



Solo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben verificarse en la última versión del documento de la CEPE «TRANS/WP.29/343», que puede consultarse en: <https://unece.org/transport/road-transport/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

Reglamento n.º 12 de las Naciones Unidas. Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos en lo que concierne a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto [2026/300]

Incorpora todo el texto válido hasta:

la serie 05 de enmiendas, con fecha de entrada en vigor: 4 de enero de 2023

La finalidad de este documento es únicamente documental. Los textos auténticos y jurídicamente vinculantes son los siguientes:

ECE/TRANS/WP.29/2015/92

ECE/TRANS/WP.29/2017/118

ECE/TRANS/WP.29/2022/69

ÍNDICE

Reglamento

1. Ámbito de aplicación
2. Definiciones
3. Solicitud de homologación
4. Homologación
5. Especificaciones
6. Ensayos
7. Modificaciones y ampliación de la homologación del tipo de vehículo o del tipo de mando de dirección
8. Conformidad de la producción
9. Sanciones por no conformidad de la producción
10. Instrucciones
11. Cese definitivo de la producción
12. Nombres y direcciones de los servicios técnicos encargados de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo
13. Disposiciones transitorias

Anexos

- 1A Comunicación relativa a la homologación, la ampliación, la denegación o la retirada de la homologación, o al cese definitivo de la producción, de un tipo de vehículo en lo que concierne a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto, con arreglo al Reglamento n.º 12
- 1B Comunicación relativa a la homologación, la ampliación, la denegación o la retirada de la homologación, o al cese definitivo de la producción, de un tipo de mando de dirección en lo que concierne a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto, con arreglo a la parte pertinente del Reglamento n.º 12
- 2 Disposición de las marcas de homologación
- 3 Ensayo de impacto frontal contra una barrera
- 4 Ensayo con el torso rígido
Apéndice: Torso rígido
- 5 Ensayo con impactador con forma de cabeza
- 6 Procedimiento de determinación del punto «H» y del ángulo real del torso en las plazas de asiento en los vehículos de motor

Apéndice 1: Descripción del maniquí tridimensional con punto «H»

Apéndice 2: Sistema de referencia tridimensional

Apéndice 3: Datos de referencia sobre las plazas de asiento

7 Procedimientos de ensayo sobre la protección contra la alta tensión y el derramamiento del electrolito de los ocupantes de vehículos que funcionan con energía eléctrica

Apéndice 1: Dedo de ensayo articulado (grado IPXXB)

1. Ámbito de aplicación

- 1.1. El presente Reglamento es aplicable al comportamiento del mecanismo de dirección y el tren de potencia eléctrico que funcionen con alta tensión, así como a los sistemas y componentes de alta tensión conectados galvánicamente al bus de alta tensión del tren de potencia eléctrico, de los vehículos de motor de categoría M₁ y los vehículos de categoría N₁ cuya masa máxima autorizada sea inferior a 1 500 kg, por lo que respecta a la protección de los ocupantes en caso de colisión frontal.
- 1.2. A petición del fabricante, podrán homologarse de acuerdo con este Reglamento los vehículos de categorías distintas de las mencionadas en el punto 1.1.

2. Definiciones

A efectos del presente Reglamento, se aplicarán las definiciones siguientes:

- 2.1. «Homologación de un vehículo»: homologación de un tipo de vehículo en lo que se refiere a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto.
- 2.2. «Tipo de vehículo»: categoría de vehículos de motor que no difieren en aspectos esenciales como:
 - 2.2.1. vehículos propulsados por un motor de combustión interna:
 - 2.2.1.1. la estructura, las dimensiones, las formas y los materiales que constituyen la parte del vehículo situada delante del mando de dirección;
 - 2.2.1.2. la masa del vehículo en orden de marcha definida en el punto 2.18;
 - 2.2.2. vehículos propulsados por un motor eléctrico:
 - 2.2.2.1. la estructura, las dimensiones, las formas y los materiales que constituyen la parte del vehículo situada delante del mando de dirección;
 - 2.2.2.2. la ubicación del sistema de acumulación de energía eléctrica recargable (SAEER), en la medida en que repercuta negativamente en el resultado del ensayo de impacto prescrito en el presente Reglamento;
 - 2.2.2.3. la masa del vehículo en orden de marcha definida en el punto 2.18.
- 2.3. «Homologación del mando de dirección»: homologación de un tipo de mando de dirección en lo que se refiere a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto.
- 2.4. «Tipo de mando de dirección»: categoría de mandos de dirección que no difieren entre sí en los aspectos esenciales siguientes:
 - 2.4.1. la estructura, las dimensiones, las formas y los materiales con los que estén fabricados.
- 2.5. «Mando de dirección»: dispositivo, normalmente un volante, manejado por el conductor para dirigir el vehículo.

- 2.6. «Mando de dirección universal»: mando de dirección que puede instalarse en más de un tipo de vehículo homologado, siempre que las diferencias en el modo de fijación del mando de dirección a la columna de dirección no afecten negativamente al comportamiento del mando de dirección en caso de impacto.
- 2.7. «Airbag»: bolsa flexible diseñada para llenarse con gas a presión y que:
 - 2.7.1. tiene como objetivo proteger al conductor del vehículo contra el mando de dirección en caso de impacto;
 - 2.7.2. se infla mediante un dispositivo que se acciona en caso de impacto del vehículo.
- 2.8. «Aro del mando de dirección»: anillo exterior cuasitoroidal del volante que agarra normalmente el conductor con sus manos durante la conducción.
- 2.9. «Radio»: barra que conecta el aro del mando de dirección con el cubo.
- 2.10. «Cubo»: elemento del mando de dirección situado normalmente en su centro y que:
 - 2.10.1. une el mando de dirección con el eje de la columna de dirección;
 - 2.10.2. transmite el movimiento de giro del mando de dirección al eje de la columna de dirección.
- 2.11. «Centro del cubo del mando de dirección»: punto situado en la superficie del cubo que se halla en línea con el eje de la columna de dirección.
- 2.12. «Plano del mando de dirección»: referido al volante, superficie plana que divide el aro del volante en dos partes iguales entre el conductor y la parte delantera del vehículo.
- 2.13. «Eje de dirección»: componente que transmite a la caja de dirección el movimiento de giro aplicado al mando de dirección.
- 2.14. «Columna de dirección»: carcasa que rodea el eje de dirección.
- 2.15. «Mecanismo de dirección»: conjunto constituido por el mando de dirección, la columna de dirección, los accesorios de montaje, el eje de dirección, el cárter de la caja de dirección y demás componentes, como, por ejemplo, los destinados a absorber energía en caso de impacto contra el mando de dirección.
- 2.16. Habitáculo
 - 2.16.1. «Habitáculo en relación con la protección de los ocupantes»: espacio destinado a los ocupantes y delimitado por el techo, el suelo, los laterales, las puertas, el acristalamiento exterior, la mampara delantera y el plano de la mampara del compartimento trasero o el plano del soporte del respaldo del asiento trasero.
 - 2.16.2. «Habitáculo en relación con la evaluación de la seguridad eléctrica»: espacio destinado a los ocupantes y delimitado por el techo, el suelo, los laterales, las puertas, el acristalamiento exterior, la mampara delantera y la mampara o puerta trasera, así como por las barreras y armarios de protección eléctrica destinados a evitar que los ocupantes entren en contacto directo con partes activas de alta tensión.
- 2.17. «Impactador»: pieza rígida semiesférica en forma de cabeza, de un diámetro de 165 mm, de acuerdo con el anexo 5, punto 3, del presente Reglamento.
- 2.18. «Masa del vehículo en orden de marcha»: masa del vehículo sin ocupantes y sin carga, pero completo en cuanto al carburante, el líquido de refrigeración, los lubricantes, las herramientas y la rueda de recambio, si el fabricante del vehículo los suministra como equipo estándar, y el SAEER.

- 2.19. «De alta tensión»: clasificación de un componente o circuito eléctrico cuya tensión de trabajo es $> 60 \text{ V}$ y $\leq 1\,500 \text{ V}$ de corriente continua (CC) o $> 30 \text{ V}$ y $\leq 1\,000 \text{ V}$ de corriente alterna (CA), en valor eficaz.
- 2.20. «Sistema de acumulación de energía eléctrica recargable (SAEER)»: sistema de acumulación de energía recargable que suministra energía eléctrica para la propulsión eléctrica.
- No se considerará un SAEER una batería cuyo uso principal consista en suministrar energía para poner en marcha el motor, para las luces o para otros sistemas auxiliares del vehículo.
- El SAEER podrá incluir los sistemas necesarios para el soporte físico, la gestión térmica, el control electrónico y la carcasa.
- 2.21. «Barrera de protección eléctrica»: parte que impide todo contacto directo con las partes activas de alta tensión.
- 2.22. «Tren de potencia eléctrico»: circuito eléctrico que comprende el motor o motores de tracción y que puede comprender también el SAEER, el sistema de conversión de la energía eléctrica, los convertidores electrónicos, el arnés de cableado y los conectores correspondientes, así como el sistema de acoplamiento para la carga del SAEER.
- 2.23. «Partes activas»: pieza o piezas conductoras destinadas a ser energizadas con corriente eléctrica en condiciones normales de funcionamiento.
- 2.24. «Parte conductora expuesta»: toda parte conductora que puede tocarse de acuerdo con las disposiciones del grado de protección IPXXB y que normalmente no se energiza, pero que puede energizarse eléctricamente en caso de fallo de aislamiento. Comprende las partes que se encuentren bajo una tapa que se pueda quitar sin necesidad de herramientas.
- 2.25. «Contacto directo»: contacto de personas con partes activas de alta tensión.
- 2.26. «Contacto indirecto»: contacto de personas con partes conductoras expuestas.
- 2.27. «Grado de protección IPXXB»: protección contra el contacto con partes activas de alta tensión mediante una barrera de protección eléctrica o una envolvente, y que se somete a ensayo con el dedo de ensayo articulado (grado IPXXB) según se describe en el punto 4 del anexo 7.
- 2.28. «Tensión de trabajo»: valor máximo de la tensión eficaz (rms) de un circuito eléctrico, especificado por el fabricante, que puede darse entre cualesquiera partes conductoras en condiciones de circuito abierto o en condiciones normales de funcionamiento. Si el circuito eléctrico está dividido por aislamiento galvánico, la tensión de trabajo se define respectivamente para cada uno de los circuitos divididos.
- 2.29. «Sistema de acoplamiento para cargar el sistema de acumulación de energía eléctrica recargable (SAEER)»: circuito eléctrico utilizado para cargar el SAEER desde una fuente de suministro de energía eléctrica exterior, incluida la toma del vehículo.
- 2.30. «Chasis eléctrico»: conjunto de partes conductoras conectadas eléctricamente entre sí, cuyo potencial eléctrico se toma como referencia.
- 2.31. «Circuito eléctrico»: conjunto de partes activas conectadas que están destinadas a ser energizadas con corriente eléctrica en condiciones normales de funcionamiento.
- 2.32. «Sistema de conversión de la energía eléctrica»: sistema que genera y aporta energía eléctrica para la propulsión eléctrica.
- 2.33. «Convertidor electrónico»: dispositivo que controla o convierte la energía eléctrica para la propulsión eléctrica.
- 2.34. «Envolvente»: parte que encierra las unidades internas y protege contra todo contacto directo.

- 2.35. «Bus de alta tensión»: circuito eléctrico, incluido el sistema de acoplamiento para la carga del SAEER, que funciona con alta tensión.

Cuando los circuitos eléctricos estén conectados galvánicamente entre sí y cumplan la condición específica de tensión, solo los componentes o partes del circuito eléctrico que funcionen con alta tensión se clasificarán como bus de alta tensión.

- 2.36. «Aislante sólido»: revestimiento aislante de los arneses del cableado, destinado a cubrir las partes activas de alta tensión y evitar el contacto directo con ellas.

- 2.37. «Desconector automático»: dispositivo que, al accionarse, separa galvánicamente las fuentes de energía eléctrica del resto del circuito de alta tensión del tren de potencia eléctrico.

- 2.38. «Batería de tracción de tipo abierto»: tipo de batería que necesita llenarse de líquido y que genera hidrógeno gaseoso que se libera en la atmósfera.

- 2.39. «Electrolito acuoso»: electrolito basado en agua como disolvente para los compuestos (por ejemplo, ácidos, bases), que proporciona iones conductores tras su disociación.

- 2.40. «Fuga de electrolito»: escape de electrolito del SAEER en forma de líquido.

- 2.41. «Electrolito no acuoso»: electrolito no basado en agua como disolvente.

- 2.42. «Condiciones normales de funcionamiento»: modos y condiciones de funcionamiento que pueden encontrarse razonablemente durante el funcionamiento habitual del vehículo, incluida la conducción a las velocidades legalmente establecidas, el estacionamiento o la parada en el tráfico, así como la carga mediante cargadores que sean compatibles con los puertos de carga específicos instalados en el vehículo. No abarcan las condiciones en las que el vehículo está dañado, ya sea por un accidente, desechos de la carretera o vandalismo, incendiado o sumersión en agua, o en un estado en el que necesita o recibe servicio o mantenimiento.

- 2.43. «Condición específica de tensión»: condición de que la tensión máxima de un circuito eléctrico conectado galvánicamente entre una parte activa de CC y cualquier otra parte activa (CC o CA) sea $\leq 30 \text{ V CA (rms)}$ y $\leq 60 \text{ V CC}$.

Notas:

Cuando una parte activa de CC de ese circuito eléctrico esté conectada al chasis eléctrico y se aplica la condición específica de tensión, la tensión máxima entre cualquier parte activa y el chasis eléctrico será $\leq 30 \text{ V CA (rms)}$ y $\leq 60 \text{ V CC}$.

Para las tensiones pulsatorias de CC (tensiones alternas sin cambio de polaridad), se aplicará el umbral de CC.

- 2.44. «Estado de carga»: carga eléctrica disponible en un SAEER, expresada como porcentaje de su capacidad asignada.

- 2.45. «Incendio»: emisión de llamas desde el vehículo. Las chispas y los arcos eléctricos no se considerarán llamas.

- 2.46. «Explosión»: liberación repentina de energía suficiente para producir ondas de presión o proyectiles que puedan causar daños estructurales o físicos alrededor del vehículo.

3. Solicitud de homologación

3.1. Tipo de vehículo

- 3.1.1. Será el fabricante del vehículo o su representante debidamente acreditado quien presente la solicitud de homologación de un tipo de vehículo en lo que se refiere a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto.

- 3.1.2. Deberá presentarse con los documentos que se mencionan a continuación, por triplicado, así como ir acompañada de lo siguiente:
 - 3.1.2.1. Una descripción detallada del tipo de vehículo en lo que se refiere a la estructura, las dimensiones, las formas y los materiales de fabricación de la parte del vehículo situada delante del mando de dirección.
 - 3.1.2.2. Dibujos del mecanismo de dirección y de su fijación al bastidor y a la carrocería del vehículo, a escala adecuada y lo suficientemente detallados.
 - 3.1.2.3. Una descripción técnica de dicho mecanismo.
 - 3.1.2.4. La indicación de la masa del vehículo en orden de marcha.
 - 3.1.2.5. La prueba de que el mando de dirección ha sido homologado, cuando proceda, de acuerdo con el punto 5.2 del Reglamento.
 - 3.1.2.6. La prueba de que el mecanismo de dirección se ajusta a lo dispuesto en el punto 5.2.2 del Reglamento n.º 94 de las Naciones Unidas o en el punto 5.2.2.1 del Reglamento n.º 137 de las Naciones Unidas si el solicitante presenta su solicitud de homologación con arreglo al punto 5.1.2 del presente Reglamento.
 - 3.1.2.7. La demostración de que el mando de dirección se ajusta a lo dispuesto en los puntos 5.2.1.4 y 5.2.1.5 del Reglamento n.º 94 de las Naciones Unidas o en los puntos 5.2.1.1.3 y 5.2.1.1.4 del Reglamento n.º 137 de las Naciones Unidas si el solicitante presenta su solicitud de homologación con arreglo al punto 5.2.1 del presente Reglamento.
 - 3.1.2.8. Una descripción general del tipo de fuente de energía eléctrica, de su ubicación y del tren de potencia eléctrico (por ejemplo, híbrido o eléctrico).
- 3.1.3. Se entregará al servicio técnico encargado de la realización de los ensayos de homologación lo siguiente:
 - 3.1.3.1. Un vehículo representativo del tipo de vehículo que se va a homologar, para realizar los ensayos a los que se hace referencia en el punto 5.1.
 - 3.1.3.2. A elección del fabricante y de acuerdo con el servicio técnico, bien un segundo vehículo o bien las piezas del vehículo que se consideren imprescindibles para realizar los ensayos a los que se hace referencia en los puntos 5.2 y 5.3.
 - 3.1.3.3. La autoridad competente deberá verificar que existen las condiciones adecuadas para garantizar un control eficaz de la conformidad de la producción antes de conceder la homologación.
- 3.2. Tipo de mando de dirección
 - 3.2.1. Será el fabricante del vehículo o su representante debidamente acreditado quien presente la solicitud de homologación de un mando de dirección en lo que se refiere a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto.
 - 3.2.2. Deberá presentarse con los documentos que se mencionan a continuación, por triplicado, así como ir acompañada de lo siguiente:
 - 3.2.2.1. Una descripción detallada del tipo de mando de dirección en lo que se refiere a su estructura, las dimensiones y los materiales con los que esté fabricado.
 - 3.2.2.2. Dibujos del mecanismo de dirección y de su fijación al bastidor y a la carrocería del vehículo, a escala adecuada y lo suficientemente detallados.

- 3.2.2.3. La demostración de que el mando de dirección se ajusta a lo dispuesto en los puntos 5.2.1.4 y 5.2.1.5 del Reglamento n.º 94 de las Naciones Unidas si el solicitante presenta su solicitud de homologación con arreglo al punto 5.2.1 del presente Reglamento.
- 3.2.2.4. La demostración de que el mando de dirección se ajusta a lo dispuesto en los puntos 5.2.1.4 y 5.2.1.5 del Reglamento n.º 94 de las Naciones Unidas o en los puntos 5.2.1.1.3 y 5.2.1.1.4 del Reglamento n.º 137 de las Naciones Unidas si el solicitante presenta su solicitud de homologación con arreglo al punto 5.2.1 del presente Reglamento.
4. Homologación
- 4.1. Se adjuntará al certificado de homologación de tipo un certificado conforme al modelo especificado en los puntos 4.1.1 o 4.1.2:
- 4.1.1. Anexo 1A para las solicitudes previstas en el punto 3.1.
- 4.1.2. Anexo 1B para las solicitudes previstas en el punto 3.2.
- 4.2. Tipo de vehículo
- 4.2.1. Si el vehículo presentado para su homologación con arreglo al presente Reglamento satisface los requisitos que se exponen en los puntos 5 y 6 y en los anexos 4, 5 y 6 del presente Reglamento, deberá concederse la homologación de dicho tipo de vehículo.
- 4.2.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado de conformidad con la ficha 4 del Acuerdo (E/ECE/TRANS/505/Rev.3 y Amend. 1).
- 4.2.3. La notificación a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento de la homologación de un tipo de vehículo o de la ampliación o denegación de esta con arreglo al Reglamento deberá realizarse por medio de un formulario que se ajustará al modelo que figura en el anexo 1A del presente Reglamento.
- 4.2.4. Se colocará una marca de homologación internacional, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el formulario de homologación, en cada vehículo que se ajuste a un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento; la marca consistirá en:
- 4.2.4.1. la letra mayúscula «E» dentro de un círculo seguida del número distintivo del país que haya concedido la homologación⁽¹⁾;
- 4.2.4.2. El número del presente Reglamento, seguido de la letra «R», un guion y el número de homologación a la derecha del círculo prescrito en el punto 4.2.4.1.
- 4.2.5. Si el vehículo se ajusta a un tipo de vehículo homologado de acuerdo con uno o varios Reglamentos adjuntos al Acuerdo en el país que haya concedido la homologación con arreglo al presente Reglamento, no será necesario repetir el símbolo que se establece en el punto 4.2.4.1, en cuyo caso, el Reglamento, los números de homologación y los símbolos adicionales de todos los Reglamentos según los cuales se ha concedido la homologación en el país que la concedió de conformidad con el presente Reglamento se colocarán en columnas verticales a la derecha del símbolo prescrito en el punto 4.2.4.1.
- 4.2.6. La marca de homologación será claramente legible e indeleble.
- 4.2.7. La marca de homologación se situará en la placa de datos del vehículo colocada por el fabricante o cerca de esta.

⁽¹⁾ Los números distintivos de las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 figuran en el anexo 3 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, <https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions>.

- 4.3. Tipo de mando de dirección
- 4.3.1. Si el mando de dirección presentado para su homologación por separado con arreglo al presente Reglamento satisface los requisitos aplicables que se exponen en los puntos 5 y 6 y en los anexos 4, 5 y 6 del presente Reglamento, deberá concederse la homologación de dicho tipo de mando de dirección. Esto se aplica únicamente a los mandos de dirección que no incluyen un airbag.
- 4.3.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado de conformidad con la ficha 4 del Acuerdo (E/ECE/TRANS/505/Rev.3 y Amend. 1).
- 4.3.3. La notificación a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento de la homologación de un tipo de mando de dirección o de la ampliación o denegación de esta con arreglo al Reglamento deberá realizarse por medio de un formulario que se ajustará al modelo que figura en el anexo 1B del presente Reglamento.
- 4.3.4. Se colocará una marca de homologación internacional, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el formulario de homologación, en cada mando de dirección que se ajuste a un tipo de mando de dirección homologado con arreglo al presente Reglamento; la marca consistirá en:
- 4.3.4.1. la letra mayúscula «E» dentro de un círculo seguida del número que identifica al país que ha concedido la homologación⁽¹⁾;
- 4.3.4.2. el número de homologación situado debajo del círculo;
- 4.3.4.3. el símbolo R94-02 o R137 en el caso de una homologación con arreglo al punto 5.2.1.
- 4.3.5. La marca de homologación será claramente legible e indeleble.
- 4.4. En el anexo 2 del presente Reglamento figuran algunos ejemplos de disposición de las marcas de homologación.
5. Especificaciones
- 5.1. En el ensayo de colisión del vehículo sin carga, en orden de marcha y sin maniquí, contra una barrera, a una velocidad de 48,3 km/h (30 mph), la parte superior de la columna de dirección y del eje no deberán desplazarse hacia atrás, horizontal y paralelamente al eje longitudinal del vehículo, más de 12,7 cm, ni más de 12,7 cm verticalmente hacia arriba, ambas dimensiones medidas en relación con un punto del vehículo no afectado por el impacto ⁽²⁾.
- 5.1.1. Además, los vehículos equipados con un tren de potencia eléctrico deberán cumplir los requisitos del punto 5.5. Ello podrá demostrarse en un ensayo de impacto frontal aparte, a petición del fabricante y tras la validación por el servicio técnico, a condición de que los componentes eléctricos no influyan en el rendimiento de protección del conductor del tipo de vehículo definido en el presente Reglamento.
- 5.1.2. Se considerará que se cumple lo dispuesto en el punto 5.1 si el vehículo equipado con un sistema de dirección de este tipo cumple lo dispuesto en el punto 5.2.2 del Reglamento n.º 94 de las Naciones Unidas o en el punto 5.2.2.1 del Reglamento n.º 137 de las Naciones Unidas.
- 5.2. Cuando el mando de dirección sea golpeado por un torso rígido lanzado contra él a una velocidad relativa de 24,1 km/h (15 mph), la fuerza ejercida sobre el torso rígido por el mando de dirección no será superior a 1 111 daN.
- 5.2.1. Si el mando de dirección está equipado con un airbag de volante, se considerará que se cumple lo dispuesto en el punto 5.2 si el vehículo equipado con dicho sistema de dirección cumple lo dispuesto en los puntos 5.2.1.4 y 5.2.1.5 del Reglamento n.º 94 de las Naciones Unidas o en los puntos 5.2.1.1.3 y 5.2.1.1.4 del Reglamento n.º 137 de las Naciones Unidas.

⁽¹⁾ Véase el punto 3.1 del anexo 3.

- 5.3. Cuando el mando de dirección sea golpeado por un impactador lanzado contra él a una velocidad relativa de 24,1 km/h, de conformidad con los procedimientos del anexo 5, la desaceleración del impactador no será superior a 80 g acumulativos durante más de 3 milisegundos. La desaceleración será siempre inferior a 120 g con una CFC (clase de frecuencia del canal) de 600 Hz.
- 5.4. El mando de dirección estará diseñado, fabricado e instalado de forma que:
- 5.4.1. Antes del ensayo de impacto prescrito en los puntos 5.2 y 5.3, ninguna pieza de la superficie del mando de dirección, orientada hacia el conductor, que pueda entrar en contacto con la esfera de 165 mm de diámetro tendrá asperezas ni aristas vivas con un radio de curvatura inferior a 2,5 mm.
- En el caso de un mando de dirección equipado con un airbag, se considerará que se cumple este requisito si ninguna pieza que pueda entrar en contacto con una esfera de 165 mm de diámetro tiene aristas vivas peligrosas, según la definición del punto 2.18 del Reglamento n.º 21, susceptibles de aumentar el riesgo de lesiones graves para los ocupantes.
- 5.4.1.1. Tras cualquiera de los ensayos de impacto exigidos en los puntos 5.2 y 5.3, la parte de la superficie del mando de dirección orientada hacia el conductor no tendrá ninguna arista viva o áspera que pueda aumentar el peligro o la gravedad de las lesiones del conductor. No se tendrán en cuenta fisuras superficiales ni grietas pequeñas.
- 5.4.1.1.1. En el caso de un saliente constituido por un elemento de material no rígido, con una dureza inferior a 50 Shore A montado sobre un soporte rígido, el requisito que figura en el punto 5.4.1.1 se aplicará solamente al soporte rígido.
- 5.4.2. El mando de dirección estará diseñado, fabricado e instalado de forma que no incluya componentes o accesorios, incluido el mando de la bocina y los accesorios de montaje, capaces de engancharse en las ropas o alhajas del conductor durante los movimientos normales de la conducción.
- 5.4.3. Se exigirá que los mandos de dirección que no formen parte del equipo original cumplan esta característica cuando se sometan a ensayo de acuerdo con el punto 2.1.3 del anexo 4 y el punto 2.3 del anexo 5.
- 5.4.4. Cuando se trate de «mandos de dirección universales», los requisitos deberán cumplirse:
- 5.4.4.1. en la gama completa de ángulos de la columna, entendiéndose que los ensayos se realizarán, por lo menos, en los ángulos máximo y mínimo de la columna para la gama de tipos de vehículos homologados en los que pueden ser instalados los mandos;
- 5.4.4.2. en la gama completa de las posiciones posibles del impactador y el torso rígido en relación con el mando de dirección, entendiéndose que el ensayo se realizará, por lo menos, en la posición media para la gama de tipos de vehículos homologados en los que pueden instalarse los mandos. Cuando se utilice una columna de dirección, esta será de un tipo correspondiente a las condiciones «más desfavorables».
- 5.4.5. Cuando se utilicen adaptadores para adaptar un único tipo de mando de dirección a una gama de columnas de dirección y pueda demostrarse que con dichos adaptadores las características de absorción de energía del sistema siguen siendo las mismas, se realizarán todos los ensayos con un tipo de adaptador.
- 5.5. Tras el ensayo realizado siguiendo el procedimiento definido en el anexo 3 del presente Reglamento, el tren de potencia eléctrico que funcione con alta tensión y los sistemas de alta tensión conectados galvánicamente con el bus de alta tensión del tren de potencia eléctrico deberán cumplir los requisitos que se exponen a continuación.
- 5.5.1. Protección contra choques eléctricos
- Tras el impacto, los buses de alta tensión deberán cumplir por lo menos uno de los cuatro criterios especificados en los puntos 5.5.1.1 a 5.5.1.4.2.
- Si el vehículo dispone de una función de desconexión automática o de uno o varios dispositivos que dividen conductivamente el circuito del tren de potencia eléctrico durante la conducción, una vez que se haya activado la función de desconexión, el circuito desconectado, o cada uno de los circuitos divididos, por separado, deberán cumplir por lo menos uno de los criterios que se exponen a continuación.

No obstante, no se tendrá en cuenta el criterio del punto 5.5.1.4 si más de un potencial único de una parte del bus de alta tensión no está protegido en las condiciones del grado de protección IPXXB.

En caso de que el ensayo de colisión se realice con una o varias partes del sistema de alta tensión sin energizar, con excepción de cualquier sistema de acoplamiento para la carga del SAEER, que durante la conducción no está energizado, la protección contra choques eléctricos se demostrará conforme al punto 5.5.1.3 o al punto 5.5.1.4 con respecto a las partes pertinentes.

5.5.1.1. Ausencia de alta tensión

Las tensiones U_b , U_1 y U_2 de los buses de alta tensión deberán ser iguales o inferiores a 30 VCA o 60 VCC en los 60 segundos posteriores al impacto, medidas de conformidad con el punto 2 del anexo 7.

5.5.1.2. Energía eléctrica baja

La energía total (TE) en los buses de alta tensión deberá ser inferior a 0,2 J cuando se mida conforme al procedimiento de ensayo especificado en el punto 3 del anexo 7 con la fórmula a). Como alternativa, la energía total (TE) podrá calcularse por medio de la tensión medida U_b del bus de alta tensión y de la capacidad de los condensadores X (C_x) indicada por el fabricante, conforme a la fórmula b) del punto 3 del anexo 7.

La energía almacenada en los condensadores Y (TE_{y1} , TE_{y2}) también deberá ser inferior a 0,2 J. Se calculará midiendo las tensiones U_1 y U_2 de los buses de alta tensión y el chasis eléctrico y la capacitancia de los condensadores Y indicada por el fabricante, conforme a la fórmula c) del punto 3 del anexo 7.

5.5.1.3. Protección física

Deberá emplearse el grado de protección IPXXB para proteger del contacto directo con partes activas de alta tensión.

La evaluación deberá realizarse de acuerdo con el punto 4 del anexo 7.

Además, para la protección contra choques eléctricos que puedan derivarse del contacto indirecto, la resistencia entre todas las partes conductoras expuestas de las barreras o armarios de protección eléctrica y el chasis eléctrico será inferior a 0,1 Ω , y la resistencia entre dos partes conductoras simultáneamente accesibles de las barreras o armarios de protección eléctrica que estén a menos de 2,5 m una de la otra deberá ser inferior a 0,2 Ω cuando exista un flujo de corriente de al menos 0,2 A. Esta resistencia podrá calcularse utilizando las resistencias medidas por separado de las partes pertinentes del camino eléctrico.

Estos requisitos se considerarán cumplidos si la conexión galvánica se ha efectuado mediante soldadura. En caso de duda o de que la conexión se establezca por medios distintos de la soldadura, las mediciones se realizarán mediante uno de los procedimientos de ensayo descritos en el punto 4.1 del anexo 7.

5.5.1.4. Resistencia de aislamiento

Deberán cumplirse los criterios expuestos en los puntos 5.5.1.4.1 y 5.5.1.4.2.

La medición se llevará a cabo conforme al punto 5 del anexo 7.

5.5.1.4.1. Tren de potencia eléctrico con buses de CC o CA separados

Si los buses de alta tensión de CA y de CC están aislados galvánicamente entre sí, la resistencia de aislamiento entre el bus de alta tensión y el chasis eléctrico (R_i , según se define en el punto 5 del anexo 7) deberá tener un valor mínimo de 100 Ω/V de la tensión de trabajo, en el caso de los buses de CC, y de 500 Ω/V de la tensión de trabajo, en el caso de los buses de CA.

5.5.1.4.2. Tren de potencia eléctrico con buses de CC y CA combinados

Si los buses de alta tensión de CA y de CC están conectados conductivamente, deberán cumplir uno de los requisitos siguientes:

- a) La resistencia de aislamiento entre el bus de alta tensión y el chasis eléctrico tendrá un valor mínimo de 500 Ω/V de tensión de trabajo.
- b) La resistencia de aislamiento entre el bus de alta tensión y el chasis eléctrico deberá tener un valor mínimo de 100 Ω/V de tensión de trabajo y el bus de AC se ajustará al criterio de protección física descrito en el punto 5.5.1.3.
- c) La resistencia de aislamiento entre el bus de alta tensión y el chasis eléctrico tendrá un valor mínimo de 100 Ω/V de tensión de trabajo y el bus de AC se ajustará al criterio de ausencia de alta tensión descrito en el punto 5.5.1.1.

5.5.2. Fugas de electrolito

5.5.2.1. En el caso de SAEER de electrolito acuoso.

Durante un período comprendido entre el impacto y 60 minutos después del impacto, no deberá producirse ninguna fuga de electrolito del SAEER dentro del habitáculo, ni una fuga de más del 7 % del volumen del electrolito del SAEER, hasta un máximo de 5,0 l, hacia el exterior del habitáculo. La cantidad de la fuga de electrolito puede medirse mediante las técnicas habituales de determinación de volúmenes de líquido después de su recogida. En el caso de los recipientes que contengan disolvente de Stoddard, líquido de refrigeración coloreado y electrolitos, los líquidos deberán poder separarse por gravedad específica y, a continuación, medirse.

5.5.2.2. En el caso de SAEER de electrolito no acuoso.

Desde el momento del impacto hasta 60 minutos después, no deberá producirse ninguna fuga de líquido electrolito del SAEER dentro del habitáculo o del compartimento de equipaje, ni hacia el exterior del vehículo. Este requisito se verificará mediante inspección visual sin desmontar ninguna parte del vehículo.

5.5.3. Retención del SAEER

El SAEER permanecerá sujeto al vehículo mediante al menos un anclaje, soporte o cualquier estructura que transfiera cargas del SAEER a la estructura del vehículo, y el SAEER situado fuera del habitáculo no deberá entrar en el habitáculo.

5.5.4. Peligro de incendio del SAEER

Durante un período comprendido entre el impacto y 60 minutos después del impacto, no habrá indicios de incendio o explosión procedentes del SAEER.

5.6. Se considerará que se cumple lo dispuesto en los puntos 5.5 a 5.5.4 si el vehículo equipado con un tren de potencia eléctrico de funcionamiento con alta tensión cumple lo dispuesto en los puntos 5.2.8 a 5.2.8.4 del Reglamento n.º 94, serie 04 de enmiendas, de las Naciones Unidas o en los puntos 5.2.8 a 5.2.8.4 del Reglamento n.º 137, serie 02 de enmiendas, de las Naciones Unidas.

6. Ensayos

6.1. Se comprobará que se cumplen los requisitos de los puntos 5.1 a 5.4 de acuerdo con los métodos establecidos en los anexos 3, 4 y 5 del presente Reglamento. Se comprobará que se cumplen los requisitos del punto 5.5 de acuerdo con los métodos establecidos en el anexo 3 del presente Reglamento. Todas las mediciones se efectuarán con arreglo a la norma ISO 6487:1987.

6.2. No obstante, se autorizarán otros ensayos a discreción de la autoridad de homologación de tipo, siempre que pueda demostrarse su equivalencia. En tal caso, se adjuntará un informe a la documentación de homologación que describa los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

7. Modificaciones y ampliación de la homologación del tipo de vehículo o del tipo de mando de dirección

7.1. Toda modificación del tipo de vehículo, del tipo de mando de dirección o de ambos con respecto al presente Reglamento de las Naciones Unidas deberá notificarse a la autoridad de homologación de tipo que homologó el tipo de vehículo o el tipo de mando. Dicha autoridad podrá:

- a) conceder, en consulta con el fabricante, una nueva homologación de tipo; o
- b) aplicar el procedimiento descrito en el punto 7.1.1 (Revisión) y, en su caso, el procedimiento descrito en el punto 7.1.2 (Ampliación).

7.1.1. Revisión

Cuando hayan cambiado los datos registrados en las fichas de características y la autoridad de homologación de tipo considere improbable que las modificaciones realizadas tengan consecuencias negativas apreciables, y si el vehículo sigue cumpliendo los requisitos, la modificación se denominará «revisión».

En este caso, la autoridad de homologación de tipo deberá expedir las páginas revisadas de las fichas de características, según proceda, señalando claramente en cada página revisada el tipo de modificación y la fecha de la nueva expedición. Se considerará cumplido este requisito con una versión consolidada y actualizada de las fichas de características que lleve adjunta una descripción detallada de la modificación.

7.1.2. Ampliación

La modificación se considerará una «ampliación» si, además de la modificación de los datos registrados en la ficha de características:

- a) deben realizarse nuevas inspecciones o nuevos ensayos; o
- b) ha cambiado cualquier información del documento de notificación (a excepción de sus documentos adjuntos), o
- c) se pide la homologación conforme a una serie posterior de enmiendas después de su entrada en vigor.

7.2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 7.1, no se considerará modificación del tipo de vehículo una variante del vehículo cuya masa en orden de marcha sea inferior a la del vehículo sometido al ensayo de homologación.

7.3. La confirmación, ampliación o denegación de la homologación se comunicará a las Partes contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante el procedimiento indicado en el punto 4.3. Por otra parte, se modificará en consecuencia el índice de las fichas de características y de las actas de ensayo, que se adjuntan al documento de notificación del anexo 1A o el anexo 1B, para mostrar la fecha de la revisión o ampliación más reciente.

8. Conformidad de la producción

Los procedimientos de conformidad de la producción deberán ajustarse a los establecidos en la ficha 1 del Acuerdo (E/ECE/TRANS/505/Rev.3 y Amend.1), teniendo en cuenta los requisitos siguientes:

8.1. Cada vehículo o mando de dirección homologado en virtud del presente Reglamento estará fabricado de forma que se ajuste al tipo homologado, cumpliendo los requisitos indicados en los puntos 5 y 6.

8.2. Se ejercerán los controles adecuados de la producción para verificar el cumplimiento de los requisitos del punto 8.1.

- 8.3. El titular de la homologación deberá, en particular:
- 8.3.1. garantizar la existencia de procedimientos para un control eficaz de la calidad del vehículo o del mando de dirección;
 - 8.3.2. tener acceso al equipo de ensayo necesario para comprobar la conformidad de cada tipo homologado;
 - 8.3.3. asegurarse de que se registren los datos obtenidos de los ensayos y de que los documentos adjuntos estén disponibles durante un plazo que deberá determinarse de acuerdo con la autoridad de homologación de tipo;
 - 8.3.4. analizar los resultados de cada tipo de ensayo, a fin de verificar y garantizar la conformidad de las características del vehículo o del mando de dirección, dejando un margen para las variaciones tolerables en la producción industrial;
 - 8.3.5. garantizar que en cada tipo de vehículo o de mando de dirección se realizan como mínimo los ensayos relativos a la realización de mediciones;
 - 8.3.6. asegurarse de que los grupos de muestras o piezas de ensayo que resulten no ser conformes según el tipo de ensayo en cuestión sean sometidos a otros muestreos y ensayos. Se tomarán todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción correspondiente.
- 8.4. La autoridad competente que haya concedido la homologación de tipo podrá, en cualquier momento, verificar los métodos de control de la conformidad aplicados en cada unidad de producción.
- 8.4.1. En todas las inspecciones, se presentarán al inspector los registros de los ensayos y de la producción.
 - 8.4.2. El inspector podrá seleccionar muestras al azar, que se someterán a ensayo en el laboratorio del fabricante. El número mínimo de muestras se podrá determinar de acuerdo con los resultados de los propios controles del fabricante.
 - 8.4.3. Cuando el nivel de calidad no resulte satisfactorio o parezca necesario verificar la validez de los ensayos realizados en aplicación del punto 8.4.2, el inspector seleccionará muestras que se enviarán al servicio técnico que llevó a cabo los ensayos de homologación de tipo.
 - 8.4.4. La autoridad competente podrá realizar cualquiera de los ensayos prescritos en el presente Reglamento. La frecuencia normal de las inspecciones autorizadas por la autoridad competente será de una al año. Cuando se obtengan resultados insatisfactorios en una de estas inspecciones, la autoridad competente velará por que se tomen todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción a la mayor brevedad.
9. Sanciones por no conformidad de la producción
- 9.1. La homologación concedida para un tipo de vehículo o un tipo de mando de dirección con arreglo al presente Reglamento podrá ser retirada si no se cumplen los requisitos enunciados en el punto 8.1 o si el vehículo o vehículos y el mando o mandos de dirección seleccionados no superan los controles establecidos en el punto 8.2.
 - 9.2. Si una Parte contratante del Acuerdo que aplique el presente Reglamento retira una homologación que haya concedido anteriormente, lo notificará inmediatamente a las demás Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación al final de la cual figurará en grandes caracteres la anotación firmada y fechada «HOMOLOGACIÓN RETIRADA».
10. Instrucciones
- En el caso de un tipo de mando de dirección proporcionado de forma separada del vehículo, en el embalaje y las instrucciones de instalación deberá constar claramente el tipo o tipos de vehículo al que se destina.

11. Cese definitivo de la producción

Cuando el titular de una homologación cese completamente de fabricar el tipo de vehículo o el tipo de mando de dirección homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello a la Autoridad de Homologación de Tipo que haya concedido la homologación. Tras recibir la correspondiente comunicación, dicha autoridad deberá informar de ello a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante una copia del formulario de homologación al final de la cual figurará en grandes caracteres la anotación firmada y fechada «CESE DE LA PRODUCCIÓN».

12. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo

Las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento enviarán a la Secretaría de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo que conceden la homologación y a las que deben enviarse los formularios que certifican la homologación o la ampliación, denegación o retirada de la homologación expedidos en otros países.

13. Disposiciones transitorias

13.1. A partir de la fecha de entrada en vigor de la serie 03 de enmiendas del presente Reglamento, ninguna Parte contratante que lo aplique denegará la concesión de una homologación solicitada con arreglo al presente Reglamento en su versión modificada por la serie 03 de enmiendas.

13.2. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 04 de enmiendas, ninguna Parte contratante que aplique el presente Reglamento denegará la concesión de una homologación de tipo con arreglo al presente Reglamento en su versión modificada por la serie 04 de enmiendas.

13.3. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 05 de enmiendas, ninguna Parte contratante que aplique el presente Reglamento denegará la concesión o la aceptación de homologaciones de tipo con arreglo al presente Reglamento en su versión modificada por la serie 05 de enmiendas.

13.4. Homologación de un tipo de vehículo

13.4.1. Una vez concluido un período de 36 meses tras la fecha oficial de entrada en vigor mencionada en el punto 13.1, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán la homologación de tipo para vehículos de cabina adelantada de categoría M₁ y vehículos de categoría N₁ de menos de 1,5 toneladas si el tipo de vehículo cumple los requisitos del presente Reglamento en su versión modificada por la serie 03 de enmiendas, con la excepción de lo dispuesto en el punto 5.1 del presente Reglamento en relación con el desplazamiento vertical máximo de la columna de dirección, que solo será aplicable a las nuevas homologaciones una vez transcurrido un nuevo período de 12 meses.

13.4.2. Una vez concluido un período de 48 meses tras la fecha oficial de entrada en vigor a la que se hace referencia en el punto 13.1, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán la homologación de tipo para vehículos de categoría M₁ distintos de los de cabina adelantada si el tipo de vehículo cumple los requisitos del presente Reglamento en su versión modificada por la serie 03 de enmiendas.

13.4.3. Una vez concluido un período de 60 meses tras la fecha oficial de entrada en vigor a la que se hace referencia en el punto 13.1, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar el reconocimiento de homologaciones de tipo de vehículos que no se hayan concedido con arreglo a la serie 03 de enmiendas del presente Reglamento.

13.4.4. Transcurrido un plazo de 24 meses a partir de la fecha de entrada en vigor de la serie 04 de enmiendas, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán la homologación de tipo a aquellos tipos de vehículos que cumplan los requisitos de este Reglamento en su versión modificada por la serie 04 de enmiendas.

No obstante, en el caso de vehículos con un tren de potencia eléctrico de funcionamiento con alta tensión se concede un período adicional de 12 meses, a condición de que el fabricante demuestre, a satisfacción del servicio técnico, que el vehículo ofrece niveles de seguridad equivalentes a los exigidos por el presente Reglamento en su versión modificada por la serie 04 de enmiendas.

- 13.4.5. Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento no denegarán la ampliación de las homologaciones de tipo expedidas conforme a su serie precedente de enmiendas, siempre y cuando dicha ampliación no conlleve cambio alguno en el sistema de propulsión del vehículo. No obstante, transcurridos 48 meses desde la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 04 de enmiendas, no se concederán ampliaciones de las homologaciones de tipo expedidas conforme a la serie precedente de enmiendas en relación con vehículos provistos de un tren de potencia eléctrico de funcionamiento con alta tensión.
- 13.4.6. Si, en el momento de entrar en vigor la serie 04 de enmiendas del presente Reglamento, existen requisitos nacionales relativos a las disposiciones de seguridad de los vehículos provistos de un tren motor eléctrico de funcionamiento con alta tensión, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar la homologación nacional de los vehículos que no cumplan los requisitos nacionales, salvo que hayan obtenido una homologación de tipo conforme a la serie 04 de enmiendas del presente Reglamento.
- 13.4.7. Transcurridos 48 meses desde la fecha de entrada en vigor de la serie 04 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes contratantes que lo apliquen podrán denegar la homologación de tipo nacional o regional, así como la primera matriculación nacional o regional (primera puesta en servicio) de un vehículo provisto de un tren motor eléctrico de funcionamiento con alta tensión que no cumpla los requisitos de la serie 04 de enmiendas del presente Reglamento.
- 13.4.8. Las homologaciones de tipo de vehículos conforme a la serie 03 de enmiendas que no se vean afectadas por la serie 04 de enmiendas seguirán siendo válidas y las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento deberán seguir aceptándolas.
- 13.4.9. A partir del 1 de septiembre de 2023, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento no estarán obligadas a aceptar homologaciones de tipo de vehículos expedidas por primera vez después del 1 de septiembre de 2023 con arreglo a las series anteriores de enmiendas.
- 13.4.10. Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento deberán seguir aceptando homologaciones de tipo de vehículos expedidas por primera vez antes del 1 de septiembre de 2023 con arreglo a las series anteriores de enmiendas, siempre que las disposiciones transitorias de las respectivas series anteriores de enmiendas prevean esta posibilidad.
- 13.4.11. Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán conceder homologaciones de tipo con arreglo a cualquiera de las series anteriores de enmiendas del presente Reglamento.
- 13.4.12. Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento seguirán concediendo ampliaciones de las homologaciones existentes con arreglo a cualquiera de las series anteriores de enmiendas del presente Reglamento.
- 13.4.13. No obstante las disposiciones transitorias señaladas anteriormente, las Partes contratantes que comiencen a aplicar el presente Reglamento después de la fecha de entrada en vigor de la serie de enmiendas más reciente no estarán obligadas a aceptar homologaciones de tipo concedidas de conformidad con ninguna de sus series anteriores de enmiendas.
- 13.5. Homologaciones de tipo de mando de dirección
 - 13.5.1. Incluso después de la fecha de entrada en vigor de las series 04 y 05 de enmiendas, las homologaciones de tipo de mando de dirección con arreglo a las series anteriores de enmiendas seguirán siendo válidas y las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento seguirán aceptándolas y podrán seguir concediendo ampliaciones de las homologaciones de tipo con arreglo a la serie 03 de enmiendas.

ANEXO 1A

Comunicación

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Expedida por: Nombre de la
administración:
.....
.....
.....

relativa a ⁽²⁾: la concesión de la homologación
la ampliación de la homologación
la denegación de la homologación
la retirada de la homologación
el cese definitivo de la producción

de un tipo de vehículo en lo que concierne a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto, con arreglo al Reglamento n.º 12.

N.º de homologación:

N.º de ampliación:

1. Denominación comercial o marca del vehículo:
2. Tipo de vehículo
3. Nombre y dirección del fabricante
4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante
.....
5. Breve descripción del mecanismo de dirección y de los componentes del vehículo que contribuyen a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto
6. Masa del vehículo durante el ensayo
Eje delantero:
Eje trasero:
Total:
7. Vehículo presentado para su homologación el día:
8. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación
9. Fecha del informe de ensayo expedido por dicho servicio
10. Número del informe de ensayo expedido por dicho servicio

⁽¹⁾ Número distintivo del país que ha concedido/ampliado/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones del Reglamento).

⁽²⁾ Táchese lo que no proceda.

11. Homologación concedida/denegada/ampliada/retirada²
12. Emplazamiento de la marca de homologación en el vehículo
13. Lugar
14. Fecha
15. Firma
16. La lista de documentos depositados en la Autoridad de Homologación de Tipo que ha concedido la homologación se adjunta a esta notificación y puede obtenerse previa solicitud.

ANEXO 1B

Comunicación

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Expedida por: Nombre de la
administración:
.....
.....
.....

relativa a ⁽²⁾: la concesión de la homologación
la ampliación de la homologación
la denegación de la homologación
la retirada de la homologación
el cese definitivo de la producción

de un tipo de mando de dirección en lo que concierne a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto, con arreglo a la parte pertinente del Reglamento n.º 12.

N.º de homologación:

N.º de ampliación:

1. Denominación comercial o marca del mando de dirección
2. Nombre y dirección del fabricante
3. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante:
.....
4. Tipo o tipos de vehículos en los que se prevé instalar el mando
.....
5. Breve descripción del mando de dirección y de los componentes que contribuyen a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto
.....
6. Mando de dirección presentado para su homologación el
7. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación
.....
8. Fecha del informe de ensayo expedido por dicho servicio
9. Número del informe de ensayo expedido por dicho servicio
10. Homologación concedida/denegada/ampliada/retirada²

⁽¹⁾ Número distintivo del país que ha concedido/ampliado/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones del Reglamento).

⁽²⁾ Táchese lo que no proceda.

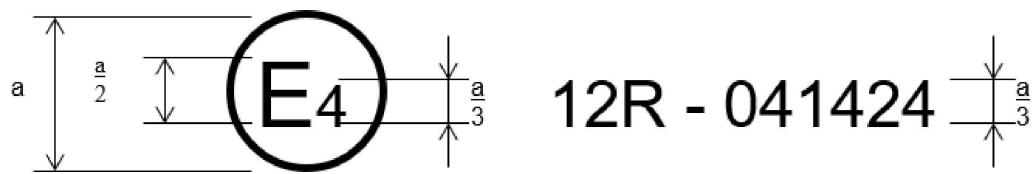
11. Emplazamiento de la marca o marcas de homologación en el mando de dirección
.....
12. Lugar
13. Fecha
14. Firma
15. La lista de documentos depositados ante la Autoridad de Homologación de Tipo que ha concedido la homologación se adjunta a la presente comunicación y puede obtenerse previa solicitud.

ANEXO 2

Disposición de las marcas de homologación:

Modelo A

(Véase el punto 4.2.4 del presente Reglamento)

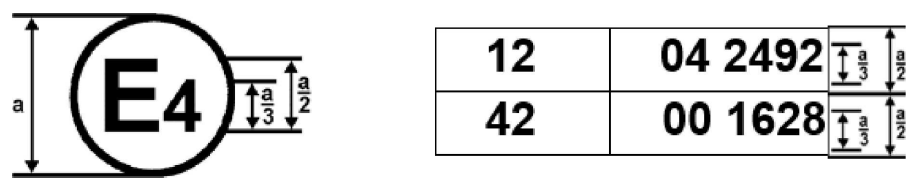


a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E4), por lo que respecta a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto, de conformidad con el Reglamento n.º 12. El número de homologación indica que la homologación se concedió de acuerdo con los requisitos del Reglamento n.º 12 en su versión modificada por la serie 04 de enmiendas.

Modelo B

(Véase el punto 4.2.5 del presente Reglamento)

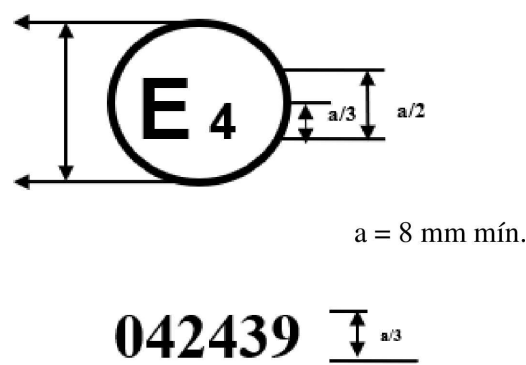


a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E4) con arreglo a los Reglamentos n.ºs 12 y 42 ⁽¹⁾. Los números de homologación indican que, en las fechas en que se concedieron las homologaciones respectivas, el Reglamento n.º 12 incluía la serie 04 de enmiendas, mientras que el Reglamento n.º 42 incluía la serie 00 de enmiendas.

Modelo C

(Véase el punto 4.3.4 del presente Reglamento)



a = 8 mm mín.

⁽¹⁾ El segundo número se ofrece únicamente a modo de ejemplo.

Esta marca de homologación colocada en un mando de dirección indica que el tipo de mando de dirección en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E4), por lo que respecta a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto, de conformidad con el Reglamento n.º 12 en su versión modificada por la serie 04 de enmiendas.

Modelo D

(Véase el punto 4.3.4.3 del presente Reglamento)



032439
R94- 02

Esta marca de homologación colocada en un mando de dirección indica que el tipo de mando de dirección en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E4), por lo que respecta a la protección del conductor contra el mecanismo de dirección en caso de impacto, de conformidad con los puntos 5.2.1 y/o 5.3.1 del Reglamento n.º 12 en su versión modificada por la serie 03 de enmiendas.

—

ANEXO 3

Ensayo de impacto frontal contra una barrera

1. Objetivo

El objetivo de este ensayo es comprobar si el vehículo cumple los requisitos establecidos en el punto 5.1.

2. Instalaciones, procedimientos y aparatos de medición

2.1. Lugar del ensayo

El área del ensayo será lo suficientemente amplia para dar cabida a la pista de lanzamiento del vehículo, la barrera y las instalaciones técnicas necesarias para el ensayo. La parte final de la pista, por lo menos los 5 últimos metros antes de la barrera, deberá ser horizontal (inclinación inferior al 3 % medido en una longitud de 1 m), plana y lisa.

2.2. Barrera

La barrera será un bloque de cemento armado de como mínimo 3 m de ancho por delante y como mínimo 1,5 m de alto. La barrera será de una densidad tal que pese, por lo menos, 70 toneladas métricas. La cara delantera será plana, vertical y perpendicular al eje de la pista de lanzamiento. Estará recubierta de tableros de madera contrachapada de 20 ± 2 mm de grosor en buen estado. Entre el tablero de madera contrachapada y la barrera podrá colocarse una estructura sobre una placa de acero de por lo menos 25 mm de grosor. Podrá utilizarse una barrera cuyas características sean diferentes, siempre que el área de impacto sea mayor que el área delantera de colisión del vehículo sometido a ensayo y siempre que se obtengan resultados equivalentes.

2.3. Propulsión del vehículo

En el momento del impacto, el vehículo no estará ya sujeto a la acción de ningún dispositivo suplementario de dirección o de propulsión. Llegará al obstáculo siguiendo una trayectoria perpendicular a la barrera; la desviación lateral máxima que se permitirá entre la línea vertical mediana de la parte delantera del vehículo y la línea vertical mediana de la barrera será de ± 30 cm.

2.4. Estado del vehículo

2.4.1. Durante el ensayo, el vehículo llevará todos sus elementos y el equipamiento normal incluidos en su masa sin carga o estará en la situación necesaria para cumplir este requisito en lo que se refiere a los elementos y equipamiento de interés para el habitáculo y la distribución de la masa del vehículo en orden de marcha en su conjunto.

A petición del fabricante y como excepción a lo dispuesto en el punto 5.1 del presente Reglamento, el ensayo podrá realizarse con los maniqués colocados, siempre que no impidan el movimiento del mecanismo de dirección. La masa de los maniqués solo se tendrá en cuenta para los fines del ensayo.

2.4.2. Si el vehículo es propulsado por medios externos, el sistema de alimentación de combustible estará lleno hasta, por lo menos, el 90 % de su capacidad con un líquido no inflamable de densidad situada entre 0,7 y 1.

Este requisito no se aplica al hidrógeno como combustible.

Todos los demás sistemas (depósitos de líquido de frenos, radiador, etc.) podrán estar vacíos.

2.4.3. Si el vehículo es propulsado por su propio motor, el depósito de combustible estará lleno hasta, por lo menos, el 90 % de su capacidad. Todos los demás depósitos estarán llenos al máximo.

Si el fabricante y el servicio técnico se ponen de acuerdo, estará permitido modificar el sistema de combustible de manera que pueda utilizarse una cantidad de combustible adecuada para hacer funcionar el motor o el sistema de conversión de la energía eléctrica.

En tal caso, el depósito de combustible estará lleno hasta, por lo menos, el 90 % de la masa correspondiente a un depósito completamente lleno de combustible con un líquido no inflamable de una densidad situada entre 0,7 y 1.

Este requisito no se aplica a los depósitos de hidrógeno.

2.4.4. Ajuste del tren motor eléctrico

2.4.4.1. Procedimientos de ajuste del estado de carga

2.4.4.1.1. El ajuste del estado de carga se efectuará a una temperatura ambiente de 20 ± 10 °C.

2.4.4.1.2. El estado de carga se ajustará con arreglo a uno de los procedimientos siguientes, según proceda. Cuando sean posibles diferentes procedimientos de carga, el SAEER se cargará siguiendo el procedimiento con el que se obtenga el estado de carga más elevado:

- a) En el caso de un vehículo con un SAEER diseñado para ser cargado desde el exterior, el SAEER se cargará hasta el estado de carga más alto de conformidad con el procedimiento especificado por el fabricante para el funcionamiento normal hasta que el proceso de carga finalice normalmente.
- b) En el caso de un vehículo con un SAEER diseñado para ser cargado únicamente por medio de una fuente de energía situada a bordo del vehículo, el SAEER se cargará hasta el estado de carga más alto que pueda alcanzarse con el funcionamiento normal del vehículo. El fabricante indicará el modo de funcionamiento del vehículo que permita alcanzar ese estado de carga.

2.4.4.1.3. Cuando el vehículo se someta a ensayo, el estado de carga no deberá ser inferior al 95 % del estado de carga conforme a los puntos 2.4.4.1.1 y 2.4.4.1.2, en el caso de un SAEER diseñado para ser cargado desde el exterior, ni inferior al 90 % del estado de carga conforme a los puntos 2.4.4.1.1 y 2.4.4.1.2, en el caso de un SAEER diseñado para ser cargado únicamente por una fuente de energía situada a bordo del vehículo. El estado de carga se confirmará con un método proporcionado por el fabricante.

2.4.4.2. El tren de potencia eléctrico se energizará con o sin el funcionamiento de las fuentes de energía eléctrica originales (por ejemplo, el generador del motor, el SAEER o el sistema de conversión de energía eléctrica). Sin embargo:

2.4.4.2.1. Si así lo acuerdan el servicio técnico y el fabricante, se permitirá realizar el ensayo con todo el tren de potencia eléctrico, o con partes de este, sin energizar, siempre que ello no influya negativamente en los resultados del ensayo. La protección contra choques eléctricos de las partes del tren de potencia eléctrico sin energizar se probará con la protección física o la resistencia de aislamiento y datos adicionales pertinentes.

2.4.4.2.2. Si está instalado un desconector automático, a petición del fabricante podrá efectuarse el ensayo activando dicho desconector. En este caso deberá demostrarse que el desconector automático habría funcionado durante el ensayo de impacto. Esto incluye la señal de activación automática y la separación galvánica teniendo en cuenta las condiciones observadas durante el impacto.

2.4.5. Cuando el fabricante así lo solicite, el servicio técnico responsable de llevar a cabo los ensayos podrá autorizar la utilización del mismo vehículo empleado en los ensayos exigidos en otros Reglamentos (incluidos los ensayos capaces de dañar su estructura) para los ensayos exigidos en el presente Reglamento.

2.4.6. El volante, si es regulable, se situará en la posición normal que indique el fabricante o, en su defecto, en una posición equidistante respecto a los límites de sus posibilidades de regulación.

2.5. Velocidad en el momento del impacto

La velocidad en el momento del impacto estará comprendida entre 48,3 km/h (30 mph) y 53,1 km/h (33 mph). No obstante, el ensayo se considerará satisfactorio si el impacto se produce a una velocidad superior, siempre que el vehículo cumpla los requisitos establecidos.

2.6. Instrumentos de medida

El aparato utilizado para registrar la velocidad a la que se hace referencia en el punto 2.5 tendrá un margen de exactitud del 1 %.

3. Resultados

3.1 Con objeto de determinar el desplazamiento hacia atrás y hacia arriba del mando de dirección, se registrará ⁽¹⁾ durante la colisión la variación de la distancia, medida horizontal ⁽²⁾ y paralelamente al eje longitudinal del vehículo y verticalmente en sentido perpendicular a ese eje, entre la parte superior de la columna de dirección (y de su eje) y un punto del vehículo que no haya sido afectado por el impacto. Se tomará como medida del desplazamiento hacia atrás y hacia arriba el mayor valor de esta variación que se obtenga en el registro.

3.2. Después del ensayo se describirán los daños sufridos por el vehículo en un informe escrito; y se tomará al menos una fotografía de cada una de las partes siguientes del vehículo:

3.2.1. los lados (derecho e izquierdo),

3.2.2. la parte delantera,

3.2.3. la parte inferior,

3.2.4. la zona dañada dentro del habitáculo.

4. Factores de corrección

4.1. Notación

V Velocidad registrada en km/h;

m_o Masa del prototipo en las condiciones definidas en el punto 2.4 de este anexo;

m₁ Masa del prototipo incluidos los aparatos del ensayo;

D_o Variación de la distancia registrada durante el impacto, tal como se define en el punto 3.1 de este anexo;

D₁ Variación de la distancia utilizada para determinar los resultados del ensayo;

K₁ = el valor mayor entre y 0,83; $\frac{(48,3)^2}{V}$

K₂ = el valor mayor entre y 0,8. $\frac{m_o}{m_1}$

4.2. La variación D₁ corregida, utilizada para comprobar la conformidad del prototipo con los requisitos del presente Reglamento, se calculará utilizando la siguiente fórmula:

$$D1 = D_o \cdot K_1 \cdot K_2$$

⁽¹⁾ Este registro podrá sustituirse por mediciones de los valores máximos.

⁽²⁾ «Horizontalmente» significa en relación con el habitáculo cuando el vehículo está inmóvil antes del ensayo, y no durante el movimiento del vehículo con respecto al suelo, y «verticalmente» significa perpendicular con respecto a horizontalmente y en dirección ascendente.

- 4.3. No se exigirá un ensayo de impacto frontal contra una barrera en el caso de un vehículo que sea idéntico al prototipo considerado en lo que se refiere a las características especificadas en el punto 2.2 del presente Reglamento y cuya masa m_1 sea superior a m_o , siempre que m_1 no sea superior a $1,25 m_o$ y la variación D_2 corregida, obtenida de la variación D_1 mediante la fórmula

$$D_2 = \frac{m_1 \cdot D_1}{m_o}$$

demuestre que el nuevo vehículo sigue cumpliendo los requisitos del punto 5 del presente Reglamento.

5. Procedimientos equivalentes
- 5.1. La Autoridad de Homologación de Tipo puede autorizar otros tipos de ensayos siempre que pueda demostrarse su equivalencia. Se adjuntará a la documentación de homologación un informe que describa el método utilizado y los resultados obtenidos o el motivo por el que no se ha realizado el ensayo.
- 5.2. El fabricante, o su agente, que desee utilizar un método alternativo será el responsable de demostrar su equivalencia.
-

ANEXO 4

Ensayo con el torso rígido**1. Objetivo**

El objetivo de este ensayo es comprobar si el vehículo cumple los requisitos establecidos en el punto 5.2 del presente Reglamento.

2. Instalaciones, procedimientos y aparatos de medición**2.1. Montaje del mando de dirección**

- 2.1.1. El mando se montará en la sección delantera del vehículo determinada mediante un corte transversal de la carrocería a la altura de los asientos delanteros y, si es posible, eliminando el techo, el parabrisas y las puertas. Esta sección se sujetará firmemente al banco de pruebas de forma que no se desplace por efecto del impacto del torso rígido.

La tolerancia del ángulo de montaje del mando será de ± 2 grados respecto al ángulo previsto.

- 2.1.2. Sin embargo, a petición del fabricante y a condición de que el servicio técnico esté de acuerdo, el mando de dirección podrá montarse en un armazón que simule el montaje del mecanismo de dirección, siempre que, en comparación con el conjunto formado por la sección delantera de la carrocería y el mecanismo de dirección, el conjunto formado por el mecanismo de dirección y el armazón tenga:

- 2.1.2.1. la misma composición geométrica y

- 2.1.2.2. mayor rigidez.

- 2.1.3. Montaje del mando de dirección cuando se pretenda homologar únicamente el mando de dirección.

Se someterá a ensayo el mando de dirección completo con sus guarniciones. Deberá haber un espacio de deformación mínimo de 100 mm entre el mando de dirección y el banco de pruebas. El eje de dirección estará firmemente sujeto al banco de pruebas de forma que el eje no se desplace por efecto del impacto (véase la figura 2).

2.2. Colocación del mecanismo de dirección para los ensayos

- 2.2.1. Durante el primer ensayo, se girará el mando de dirección de forma que el radio más rígido esté perpendicular al punto de contacto con el torso rígido; cuando el mando de dirección sea un volante, el ensayo se repetirá colocando la parte más flexible del volante en posición perpendicular al punto de contacto. En el caso de un mando de dirección regulable, los dos ensayos deberán realizarse ajustando el volante en la posición normal que indique el fabricante o, en su defecto, en una posición equidistante respecto a los límites de sus posibilidades de regulación.

- 2.2.2. Cuando el vehículo esté equipado con un dispositivo para ajustar la inclinación y la posición del volante, se realizará el ensayo con este en la posición normal de utilización indicada por el fabricante y considerada por el laboratorio representativa desde el punto de vista de la absorción de energía.

- 2.2.3. Cuando el mando de dirección esté provisto de un airbag de volante, el ensayo deberá realizarse con el airbag inflado. A petición del fabricante y con el consentimiento del servicio técnico, el ensayo podrá realizarse sin el airbag inflado.

2.3. Torso rígido

El torso rígido tendrá la forma, las dimensiones, la masa y las características que se muestran en el apéndice de este anexo.

2.3.1. A continuación figuran unas orientaciones adicionales no obligatorias referentes a las propiedades mecánicas del torso rígido:

- a) Velocidad de deformación durante la medición de la rigidez: 250 ± 50 mm/min;
- b) Centro de gravedad: $551,2 \pm 6$ mm desde el extremo superior del torso rígido;
- c) Momento de inercia en torno al eje lateral a través del centro de gravedad: $2,26 \pm 0,23$ kg $\times$ m².

2.4. Medición de fuerzas

2.4.1. Las mediciones serán de la fuerza máxima que actúe horizontal y paralelamente al eje longitudinal del vehículo y se aplique al torso rígido como resultado del impacto contra el mando de dirección.

2.4.2. Esta fuerza se medirá directa o indirectamente o se calculará a partir de los valores registrados durante el ensayo.

2.5. Propulsión del torso rígido

2.5.1. Podrá utilizarse cualquier método de propulsión, siempre que cuando el torso rígido golpee el mando de dirección, este está libre de toda conexión con el dispositivo propulsor. El torso rígido golpeará el mando tras una trayectoria más o menos rectilínea y paralela al eje longitudinal del vehículo.

2.5.2. El punto H del torso rígido, señalado mediante una marca especial, se ajustará de forma que después del impacto esté situado en el plano horizontal que pasa por el punto R indicado por el fabricante del vehículo.

2.6. Velocidad

El torso rígido golpeará el mando de dirección a una velocidad de 24,1 km/h $\pm$ 1,2 (15 mph $\pm$ 0,8). No obstante, el ensayo se considerará satisfactorio si el impacto se produce a una velocidad superior, siempre que el vehículo cumpla los requisitos establecidos.

2.7. Instrumentos de medida

2.7.1. Los instrumentos utilizados para registrar los parámetros mencionados en el punto 5.2 del presente Reglamento darán como resultado unas mediciones con los niveles de exactitud siguientes:

2.7.1.1. Velocidad del torso rígido: hasta un 2 %;

2.7.1.2. Registro del tiempo: hasta 1/1 000 de segundo.

2.7.1.3. En las grabaciones y películas utilizadas para analizar los resultados del ensayo se determinará el principio del impacto (punto 0) en el momento del primer contacto del torso rígido con el mando de dirección.

2.7.1.4. Medición de la fuerza

Los aparatos utilizados cumplirán la norma ISO 6487:1987, salvo que se especifique otra cosa en el presente Reglamento.

2.7.1.4.1. Cuando haya transductores de carga incluidos en el sistema de dirección:

La clase de amplitud del canal será de 1 960 daN (2 000 kg) y la clase de frecuencia del canal será de 600.

- 2.7.1.4.2. Cuando haya medidores de la aceleración o transductores de la carga incluidos en el torso rígido: Se colocarán dos medidores unidireccionales de la aceleración simétricamente en el plano transversal del centro de gravedad del torso rígido. La amplitud del canal será de 60 g y la clase de frecuencia del canal será de 180. Se permitirán otros métodos, en relación con el número y colocación de los medidores de aceleración, tales como dividir los instrumentos del ensayo en partes separadas en el centro de gravedad en el cual estén colocados los medidores de aceleración para medir la aceleración horizontal y paralelamente al eje longitudinal del vehículo.

La fuerza resultante será la fuerza equivalente al máximo de la suma de las fuerzas calculadas o registradas directamente para cada parte del torso rígido.

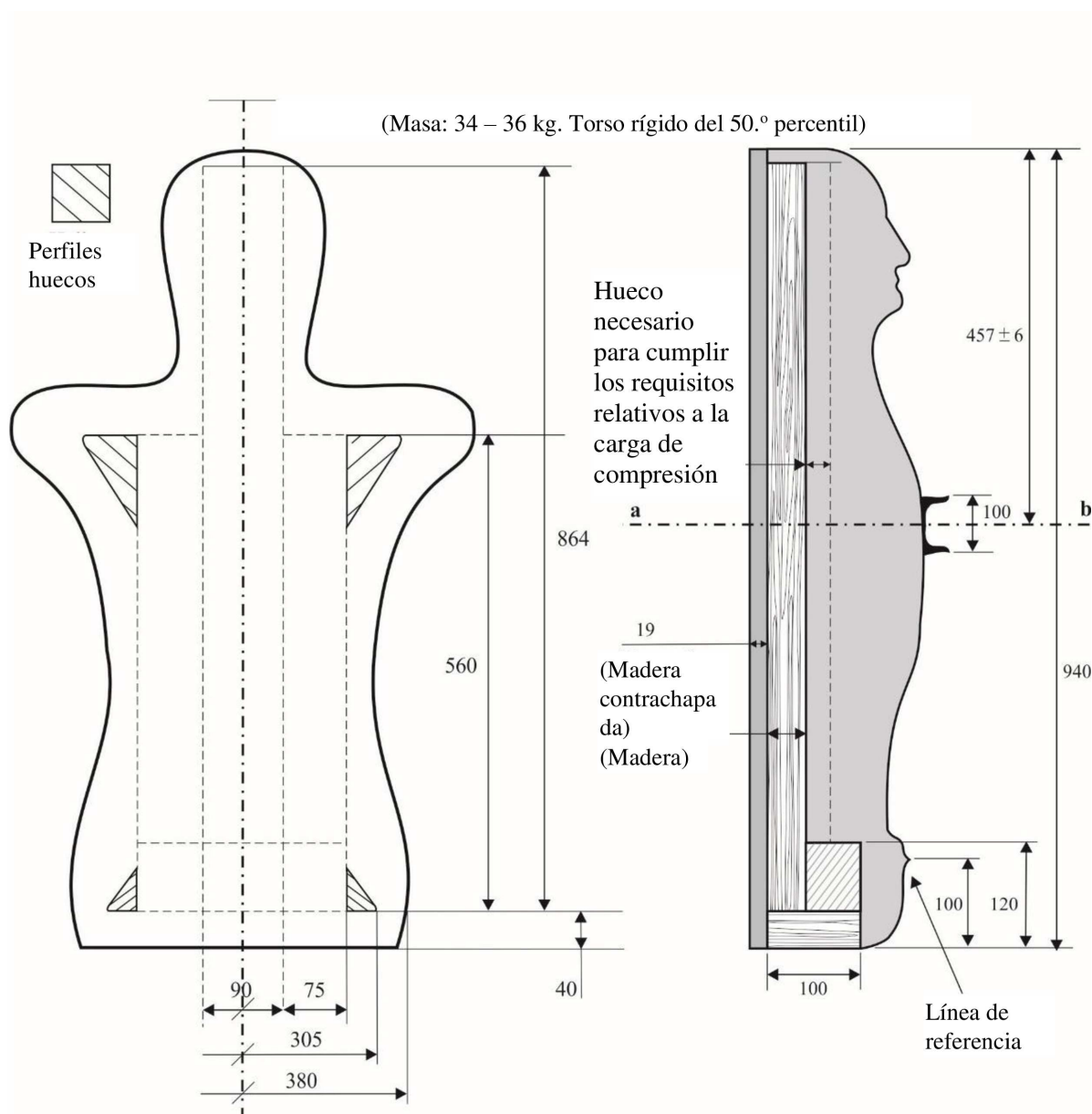
- 2.8. Temperatura ambiente: estabilizada a $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

3. Resultados

- 3.1. Tras el ensayo, se comprobarán los daños sufridos por el mecanismo de dirección y se describirán por escrito en un informe; se tomará por lo menos una fotografía lateral y otra frontal de la zona del «mando de dirección / columna de dirección / panel de instrumentos».
- 3.2. El valor máximo de la fuerza se medirá o calculará como se indica en el punto 2.4.
-

Apéndice

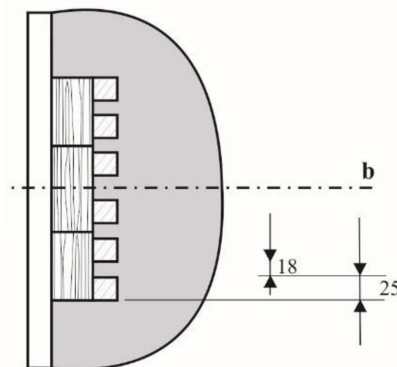
Torso rígido



Constante de rigidez: 105 - 140 N/mm

Se carga el pecho con una viga de 100 mm tal como se muestra, a 90° del eje longitudinal del torso y paralelamente a la placa trasera. Se mide la carga cuando la viga haya penetrado 12,7 mm dentro del torso.

Material semejante al caucho sujeto a la chapa trasera mediante correas y cinta adhesiva



Dimensiones en mm

ANEXO 5

Ensayo con impactador en forma de cabeza

1. Objetivo

El objetivo de este ensayo es comprobar si el mando de dirección cumple los requisitos establecidos en el punto 5.3 del presente Reglamento.

2. Instalaciones, procedimientos y aparatos de medición

2.1. Generalidades

2.1.1. Se someterá a ensayo el mando de dirección completo con sus guarniciones.

2.1.2. Cuando el mando de dirección esté provisto de un airbag de volante, el ensayo deberá realizarse con el airbag inflado. A petición del fabricante y con el consentimiento del servicio técnico, el ensayo podrá realizarse sin el airbag inflado.

2.2. Montaje del mando de dirección cuando se pretenda homologar el mando de dirección en relación con la homologación del vehículo

2.2.1. El mando se montará en la sección delantera del vehículo determinada mediante un corte transversal de la carrocería a la altura de los asientos delanteros y, si es posible, eliminando el techo, el parabrisas y las puertas.

Esta sección se sujetará firmemente al banco de pruebas de forma que no se desplace bajo los efectos del impactador en forma de cabeza.

La tolerancia del ángulo de montaje del mando será de ± 2 grados respecto al ángulo previsto.

2.2.2. Sin embargo, a petición del fabricante y a condición de que el servicio técnico esté de acuerdo, el mando de dirección podrá montarse en un armazón que simule el montaje del mecanismo de dirección, siempre que, en comparación con el conjunto formado por la sección delantera de la carrocería y el mecanismo de dirección, el conjunto formado por el mecanismo de dirección y el armazón tenga:

2.2.2.1. la misma composición geométrica y

2.2.2.2. mayor rigidez.

2.3. Montaje del mando de dirección cuando se pretenda homologar únicamente el mando de dirección

Se someterá a ensayo el mando de dirección completo con sus guarniciones. Deberá haber un espacio de deformación mínimo de 100 mm entre el mando de dirección y el banco de pruebas. El eje de dirección estará firmemente sujeto al banco de pruebas de forma que el eje no se desplace por efecto del impacto (véase la figura 1).

2.3.1. No obstante, a petición del fabricante, podrá realizarse el ensayo en las condiciones especificadas en el punto 2.2. En tal caso, la homologación únicamente será válida para el tipo o tipos especificados de vehículos.

3. Aparato de ensayo

3.1. Este aparato consistirá en un impactador lineal rígido totalmente dirigido con una masa de 6,8 kg. Su área de impacto será semiesférica, con un diámetro de 165 mm.

3.2. El impactador irá equipado con dos medidores de la aceleración capaces de medir valores en la dirección del impacto.

3.3. Instrumentos de medida

3.3.1. Los aparatos de medición cumplirán la norma ISO 6487:1987. Además deberán reunir las características siguientes:

3.3.2. Aceleración

Clase de amplitud del canal: CAC 150 g

Clase de frecuencia del canal: CFC 600 Hz.

3.3.3. Velocidad

Exactitud de ± 1 %.

3.3.4. Registro del tiempo

Los instrumentos permitirán que se registre la acción mientras dure y sus lecturas deberán ser exactas a la milésima de segundo. Se señalará en los registros utilizados para analizar el ensayo el principio del impacto en el momento del primer contacto entre el impactador y el mando de dirección.

4. Procedimiento de ensayo

4.1. El plano del mando de dirección se colocará perpendicularmente a la dirección del impacto.

4.2. Se impactarán un máximo de cuatro posiciones y un mínimo de tres en cada tipo de mando de dirección. Se utilizará un mando de dirección nuevo para cada impacto. En los impactos sucesivos, el eje axial del impactador deberá estar en línea con uno de los puntos siguientes:

4.2.1. el centro del cubo del mando de dirección;

4.2.2. el punto de unión entre el radio más rígido o con más soporte y el borde interior del aro del mando de dirección;

4.2.3. el punto medio de la zona del aro sin soporte más corta del aro del mando de dirección que carezca de radio cuando lo golpee el impactador en forma de cabeza;

4.2.4. a discreción de la autoridad de homologación de tipo, la posición más desfavorable en el mando de dirección.

4.3. El impactador golpeará el mando de dirección a una velocidad de 24,1 km/h; esta velocidad se alcanzará mediante la mera energía de propulsión o utilizando un dispositivo propulsor adicional.

5. Resultados

5.1. En los ensayos realizados de acuerdo con los métodos descritos anteriormente, el valor de desaceleración del impactador será la media simultánea de las lecturas de los dos medidores de la desaceleración.

6. Procedimientos equivalentes

6.1. La Autoridad de Homologación de Tipo puede autorizar otros tipos de ensayos siempre que pueda demostrarse su equivalencia. Se adjuntará un informe a la documentación de homologación en el que se describa el método utilizado y los resultados obtenidos.

6.2. El fabricante, o su agente, que desee utilizar un método alternativo será el responsable de demostrar su equivalencia.

Figura 1 a

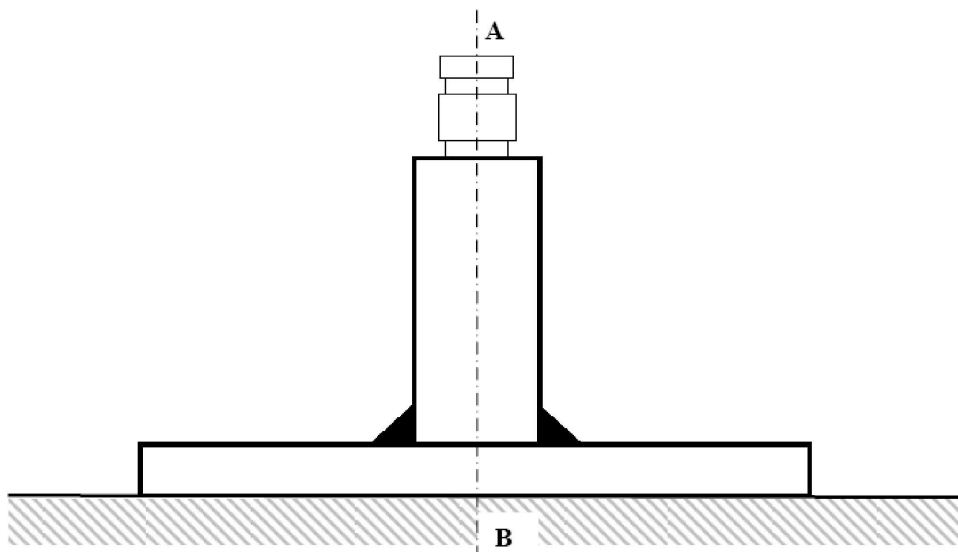
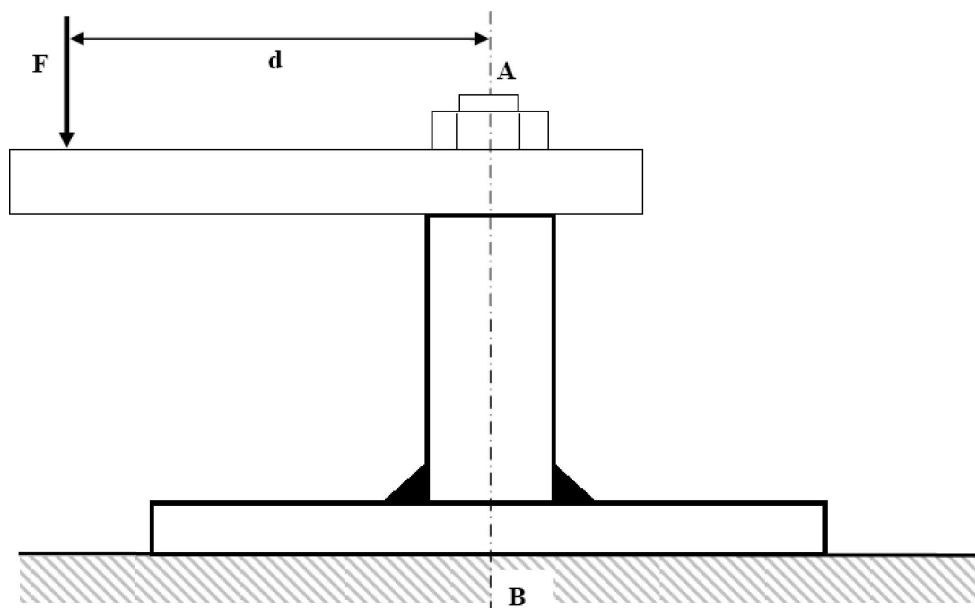
Dispositivo de ensayo

Figura 1 b

Medición de la rigidez del dispositivo de ensayo

$F = 800 \text{ daN}$; $d = 0,2 \text{ m}$

Bajo una carga de 800 daN que produce un par de 160 mdaN en relación con el punto «B», el desplazamiento en cualquier dirección del punto «A» deberá ser inferior a 2 mm.

ANEXO 6

Procedimiento de determinación del punto «H» y del ángulo real del torso de las plazas de asiento en los vehículos de motor ⁽¹⁾

Apéndice 1: Descripción del maniquí tridimensional con punto «H» (maniquí 3-D H)¹

Apéndice 2: Sistema de referencia tridimensional¹

Apéndice 3: Datos de referencia sobre las plazas de asiento¹

⁽¹⁾ El procedimiento se describe en el anexo 1 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (RE.3) (documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7).

ANEXO 7

Procedimientos de ensayo sobre la protección contra la alta tensión y el derramamiento del electrolito de los ocupantes de vehículos que funcionan con energía eléctrica

En el presente anexo se describen los procedimientos para demostrar el cumplimiento de los requisitos de seguridad eléctrica del punto 5.5. Por ejemplo, las mediciones con megóhmetro u osciloscopio son una alternativa adecuada al procedimiento descrito más adelante para medir la resistencia de aislamiento. En ese caso puede ser necesario desactivar el sistema de control de la resistencia de aislamiento a bordo del vehículo.

Antes de proceder al ensayo de impacto del vehículo, deberá medirse y registrarse la tensión de los buses de alta tensión (V_b) (véase la figura 1) para confirmar que se encuentra dentro de la tensión de funcionamiento del vehículo especificada por el fabricante de este.

1. Configuración y equipo del ensayo

Si se emplea una función de desconexión de la alta tensión, las mediciones deberán hacerse a ambos lados del dispositivo que desempeñe dicha función.

No obstante, si el desconector de alta tensión está integrado en el SAEER o en el sistema de conversión de energía y el bus de alta tensión del SAEER o del sistema de conversión de energía está protegido conforme al grado de protección IPXXB, tras el ensayo de impacto, las mediciones podrán hacerse únicamente entre el dispositivo que desempeñe la función de desconexión y las cargas eléctricas.

El voltímetro utilizado en este ensayo deberá medir valores de CC y tener una resistencia interna de por lo menos 10 MΩ.

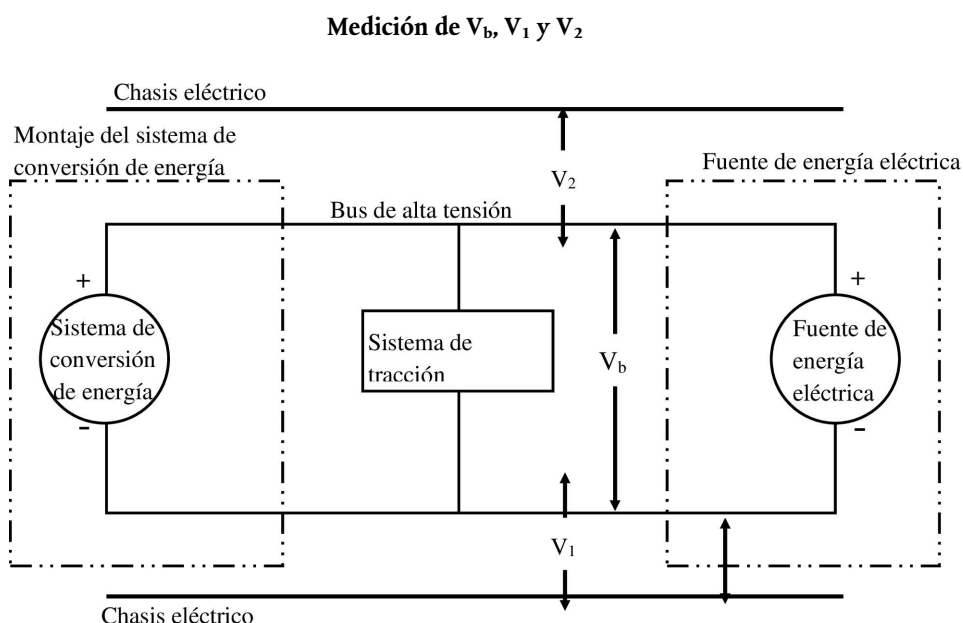
2. Instrucciones que podrán seguirse si se mide la tensión

Determinación de las tensiones de los buses de alta tensión (V_b , V_1 y V_2) tras el ensayo de impacto (véase la figura 1).

La tensión no deberá medirse antes de que transcurran 5 segundos ni después de que transcurran 60 segundos después del impacto.

Este procedimiento no es aplicable si el ensayo se realiza con el tren de potencia eléctrico sin energizar.

Figura 1



3. Procedimiento de evaluación de la energía eléctrica baja

Antes del impacto se conectan en paralelo al condensador pertinente un interruptor S_1 y una resistencia de descarga conocida R_e (véase la figura 2).

No antes de transcurridos 5 segundos ni después de transcurridos 60 segundos tras el impacto, deberá cerrarse el interruptor S_1 mientras se miden y registran la tensión V_b y la corriente I_e . El producto de la tensión V_b y la corriente I_e se integrará en el período de tiempo que va desde el momento en que se cierra el interruptor S_1 (t_c) hasta el momento en que la tensión V_b cae por debajo del umbral de alta tensión de 60 V CC (t_h). La integración resultante equivale a la energía total (TE) en julios.

a)

$$TE = \int_{t_c}^{t_h} V_b \times I_e dt$$

Si V_b se mide en un momento situado entre 5 segundos y 60 segundos después del impacto y la capacidad de los condensadores X (C_x) viene indicada por el fabricante, la energía total (TE) se calculará conforme a la fórmula siguiente:

b)
$$TE = 0,5 \times C_x \times (V_b^2 - 3\,600)$$

Si V_1 y V_2 (véase la figura 1) se miden en un momento situado entre 5 segundos y 60 segundos después del impacto y las capacidades de los condensadores Y (C_{y1} y C_{y2}) vienen indicadas por el fabricante, la energía total (TE_{y1} y TE_{y2}) se calculará conforme a las fórmulas siguientes:

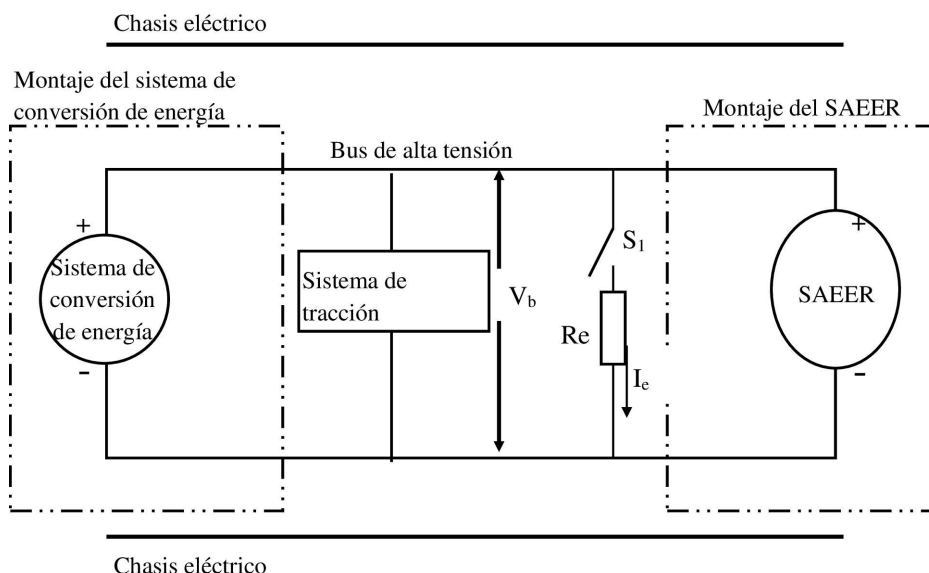
c)
$$TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times (V_1^2 - 3\,600)$$

$$TE_{y2} = 0,5 \times C_{y2} \times (V_2^2 - 3\,600)$$

Este procedimiento no es aplicable si el ensayo se realiza con el tren de potencia eléctrico sin energizar.

Figura 2

Ejemplo: medición de la energía del bus de alta tensión almacenada en los condensadores X



4. Protección física

Tras el ensayo de impacto del vehículo deberá abrirse, desmontarse o retirarse, sin ayuda de herramientas, toda pieza que esté situada en torno a los componentes de alta tensión. Todas las piezas que queden alrededor de esos componentes se considerarán parte de la protección física.

Para evaluar la seguridad eléctrica, deberá introducirse el dedo de ensayo articulado descrito en la figura 1 del apéndice 1 en cualquier hueco o abertura de la protección física, con una fuerza de ensayo de $10\text{ N} \pm 10\%$. Si el dedo de ensayo articulado penetra parcial o íntegramente en la protección física, deberá colocarse en todas las posiciones que se especifican a continuación.

Partiendo de la posición recta, las dos articulaciones del dedo de ensayo se girarán progresivamente en un ángulo de hasta 90° con respecto al eje de la sección adyacente del dedo y se colocarán en todas las posiciones posibles.

Las barreras internas se consideran partes de la envolvente.

Si es oportuno, conviene conectar en serie una fuente de baja tensión (no inferior a 40 V ni superior a 50 V) con una lámpara adecuada entre el dedo de ensayo articulado y las partes activas de alta tensión dentro de la barrera de protección eléctrica o la envolvente.

4.1. Condiciones de admisión

Se considerará que se cumplen los requisitos del punto 5.5.1.3 si no se consigue que el dedo de ensayo articulado descrito en la figura 1 del apéndice 1 toque las partes activas de alta tensión.

Si es preciso, podrá utilizarse un espejo o un fibroscopio para verificar si el dedo de ensayo articulado toca los buses de alta tensión.

Si el cumplimiento de este requisito se verifica mediante un circuito de señales entre el dedo de ensayo articulado y las partes activas de alta tensión, la lámpara deberá permanecer apagada.

5. Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento entre el bus de alta tensión y el chasis eléctrico podrá demostrarse mediante medición o combinando la medición y el cálculo.

Si se demuestra mediante medición, deberán seguirse las instrucciones que se exponen a continuación.

Medir y registrar la tensión (V_b) entre los polos negativo y positivo del bus de alta tensión (véase la figura 1).

Medir y registrar la tensión (V_1) entre la parte negativa del bus de alta tensión y el chasis eléctrico (véase la figura 1).

Medir y registrar la tensión (V_2) entre la parte positiva del bus de alta tensión y el chasis eléctrico (véase la figura 1).

Si V_1 es superior o igual a V_2 , insertar una resistencia estándar conocida (R_o) entre el polo negativo del bus de alta tensión y el chasis eléctrico. Una vez instalada la resistencia R_o , medir la tensión (V_1') entre el polo negativo del bus de alta tensión y el chasis eléctrico del vehículo (véase la figura 3). Calcular la resistencia de aislamiento (R_i) de acuerdo con la fórmula siguiente:

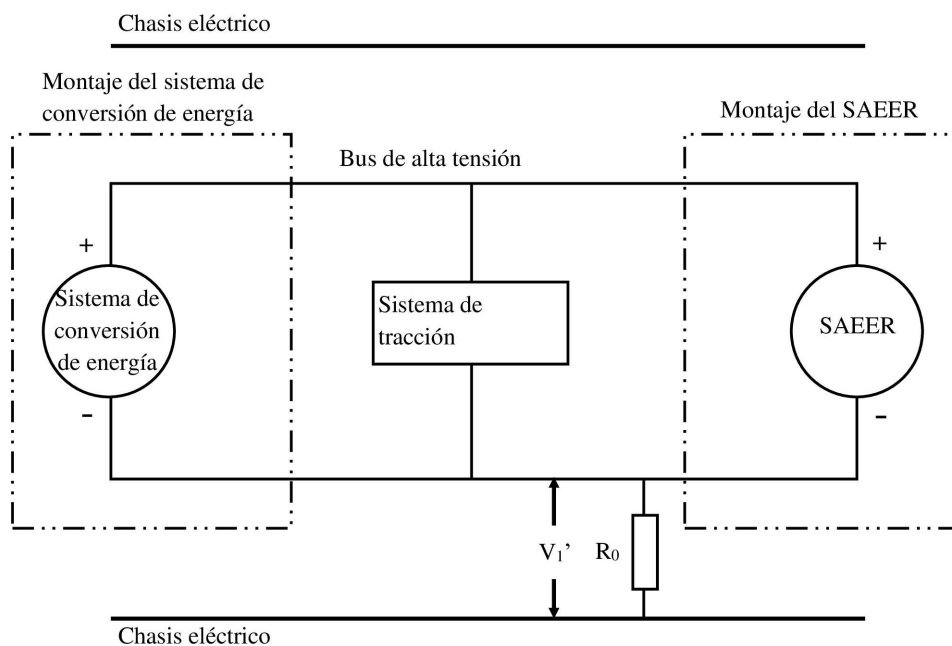
$$R_i = R_o \cdot (V_b / V_1' - V_b / V_1) \quad \text{o} \quad R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1 / V_1' - 1 / V_1)$$

Dividir el resultado R_i , que es el valor de la resistencia de aislamiento eléctrico (en Ω), por la tensión de trabajo del bus de alta tensión en voltios (V).

$$R_i (\Omega / V) = R_i (\Omega) / \text{tensión de trabajo (V)}$$

Figura 3

Medición de V_1'



Si V_2 es superior a V_1 , insertar una resistencia estándar conocida (R_0) entre el polo positivo del bus de alta tensión y el chasis eléctrico. Una vez instalada la resistencia R_0 , medir la tensión (V_2') entre el polo positivo del bus de alta tensión y el chasis eléctrico (véase la figura 4).

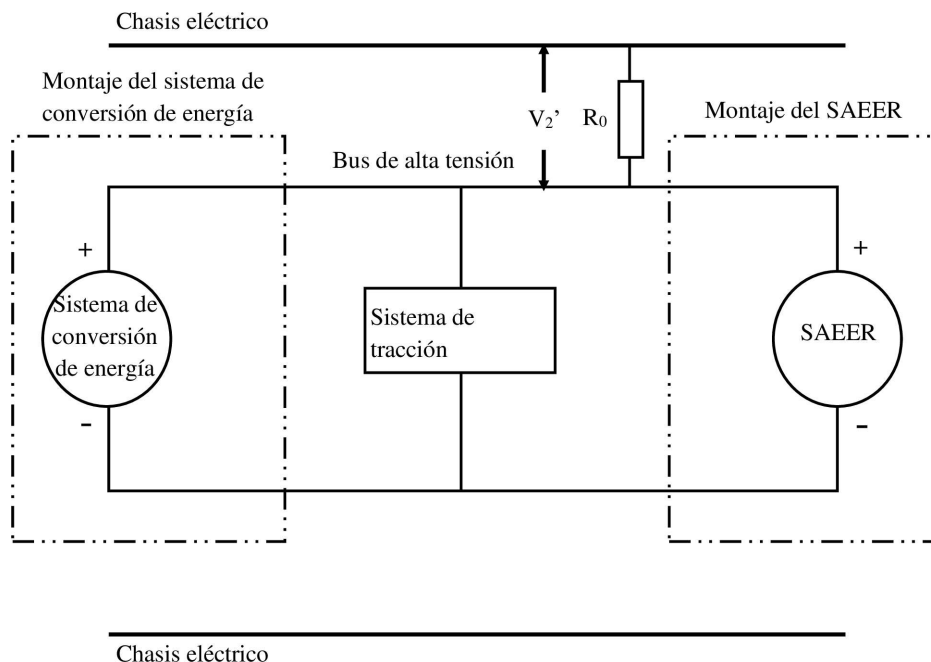
Calcular la resistencia de aislamiento (R_i) de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$R_i = R_0 * (V_b / V_2' - V_b / V_2) \quad \text{o} \quad R_i = R_0 * V_b * (1/V_2' - 1/V_2)$$

Dividir el resultado R_i , que es el valor de la resistencia de aislamiento eléctrico (en Ω), por la tensión de trabajo del bus de alta tensión en voltios (V).

$$R_i (\Omega / V) = R_i (\Omega) / \text{tensión de trabajo (V)}$$

Figura 4

Medición de V_2' 

Nota: La resistencia estándar conocida R_0 (Ω) debería corresponder al valor de la resistencia de aislamiento mínima requerida (Ω/V) multiplicado por la tensión de trabajo del vehículo ± 20 %. No se exige que R_0 corresponda exactamente a ese valor, puesto las ecuaciones son válidas para cualquier R_0 ; sin embargo, cabe esperar que un valor de R_0 dentro de ese intervalo ofrezca una buena resolución para las mediciones de la tensión.

6. Derramamiento del electrolito

Si es necesario, deberá aplicarse un revestimiento adecuado a la protección física para confirmar si hay fugas de electrolito del SAEER tras el ensayo de impacto.

Salvo que el fabricante proporcione un medio para diferenciar las fugas de diferentes líquidos, toda fuga de líquido se considerará de electrolito.

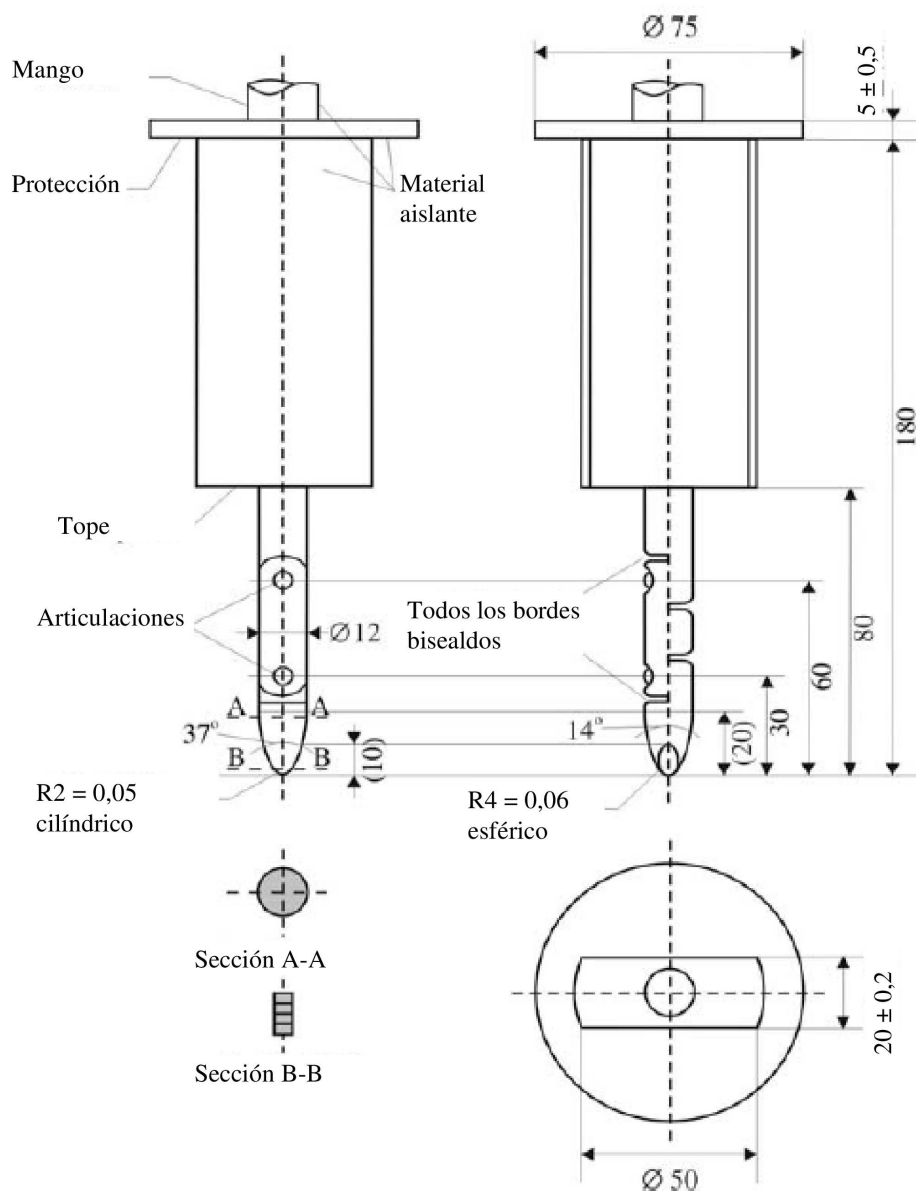
7. Retención del SAEER

El cumplimiento se determinará por inspección visual.

Apéndice 1

Dedo de ensayo articulado (grado IPXXB)

Figura 1

Dedo de ensayo articulado

Material: metal, salvo que se especifique expresamente otro material.

Dimensiones lineales medidas en milímetros.

Tolerancias en las dimensiones sin tolerancia especificada:

- a) en los ángulos: $0/-10^\circ$
- b) en las dimensiones lineales: hasta 25 mm: $0/-0,05$ mm; por encima de 25 mm: $\pm 0,2$ mm.

Ambas articulaciones permiten el movimiento en el mismo plano y la misma dirección en un ángulo de 90° con una tolerancia de 0 a $+10^\circ$.