

II

(Actos no legislativos)

REGLAMENTOS

REGLAMENTO (UE) 2022/1379 DE LA COMISIÓN

de 5 de julio de 2022

por el que se modifica el Reglamento (UE) 2017/2400 en lo que respecta a la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los camiones pesados y medios y los autobuses pesados, y para introducir los vehículos eléctricos y otras nuevas tecnologías

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento del vehículo ⁽¹⁾, y en particular su artículo 4, apartado 3, y su artículo 5, apartado 4, letra e),

Considerando lo siguiente:

- (1) El Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión ⁽²⁾ introduce un método común para comparar objetivamente el rendimiento de los vehículos pesados introducidos en el mercado de la Unión con respecto a sus emisiones de CO₂ y a su consumo de combustible. Establece disposiciones para la certificación de los componentes que repercuten en las emisiones de CO₂ y en el consumo de combustible de los vehículos pesados, introduce una herramienta de simulación para la determinación y la declaración de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de dichos vehículos y establece, entre otras cosas, requisitos para que las autoridades de los Estados miembros y los fabricantes verifiquen la conformidad de la certificación de los componentes y la utilización conforme de la herramienta de simulación.
- (2) El Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽³⁾ ha trasladado las normas relativas al acceso a la información sobre el diagnóstico a bordo y a la información sobre la reparación y el mantenimiento de los vehículos del Reglamento (CE) n.º 595/2009. Con el fin de adaptar la redacción del Reglamento (UE) 2017/2400 a la redacción modificada del Reglamento (CE) n.º 595/2009, deben suprimirse del Reglamento (UE) 2017/2400 las referencias a la información sobre el diagnóstico a bordo y a la información sobre la reparación y el mantenimiento de los vehículos.
- (3) El Reglamento (UE) 2017/2400 determina las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los camiones pesados. Sin embargo, para ofrecer una mejor visión de las emisiones de CO₂, estas se deben calcular en más vehículos. Por consiguiente, es necesario determinar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de otros vehículos pesados, a saber, los camiones medios y los autobuses pesados.
- (4) Para abarcar adecuadamente las tecnologías futuras, es necesario especificar requisitos adicionales para las nuevas tecnologías, como los vehículos híbridos y los vehículos eléctricos puros, los vehículos de combustible dual, la recuperación del calor residual y los sistemas avanzados de asistencia al conductor.
- (5) Es conveniente que el procedimiento de ensayo de verificación en carretera se aplique a los camiones medios y a las nuevas tecnologías, dado que dicho procedimiento ha demostrado ser una herramienta importante para la verificación de los cálculos de las emisiones de CO₂ y del consumo de combustible. Sin embargo, en este momento no es posible ampliar a los autobuses pesados el procedimiento de ensayo de verificación en carretera debido a las complejidades del sistema multifásico de producción y homologación que se aplica a estos vehículos.

⁽¹⁾ DO L 188 de 18.7.2009, p. 1.

⁽²⁾ Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión, de 12 de diciembre de 2017, por el que se desarrolla el Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos pesados, y por el que se modifican la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) n.º 582/2011 de la Comisión (DO L 349 de 29.12.2017, p. 1).

⁽³⁾ Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 715/2007 y (CE) n.º 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE (DO L 151 de 14.6.2018, p. 1).

- (6) Algunas definiciones y requisitos del Reglamento (UE) 2017/2400 requieren aclaraciones y correcciones adicionales, incluida una mayor adaptación a las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ para vehículos pesados nuevos establecidas en el Reglamento (UE) 2019/1242 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁴⁾.
- (7) A fin de permitir que los Estados miembros, las autoridades nacionales y los agentes económicos dispongan de tiempo suficiente para prepararse para la aplicación de las normas introducidas por el presente Reglamento, la fecha de aplicación de este debe aplazarse.
- (8) Dado que algunos fabricantes pueden preferir cumplir los requisitos establecidos en el presente Reglamento antes de su fecha de aplicación, deben tener la posibilidad de obtener una licencia para utilizar la herramienta de simulación y recibir una certificación de los componentes de conformidad con las normas introducidas por el presente Reglamento antes de su fecha de aplicación.
- (9) Para determinados grupos de vehículos y determinadas tecnologías, la herramienta de simulación necesaria para la obligación de determinar y declarar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos nuevos solo estará disponible después de la fecha general de aplicación del presente Reglamento. En estos casos, los requisitos solo pueden exigirse a partir del momento en que la herramienta de simulación esté disponible. Esta es la razón por la que algunas disposiciones del presente Reglamento solo se aplicarán a partir de una fecha posterior.
- (10) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité Técnico sobre Vehículos de Motor.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

El Reglamento (UE) 2017/2400 se modifica como sigue:

- 1) los artículos 1 y 2 se sustituyen por el texto siguiente:

«Artículo 1

Objeto

El presente Reglamento complementa el marco jurídico para la homologación de tipo de los vehículos de motor y de los motores con respecto a las emisiones establecido por el Reglamento (UE) n.º 582/2011, fijando las normas para la expedición de licencias que permitan utilizar una herramienta de simulación con vistas a la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos nuevos que vayan a venderse, matricularse o ponerse en servicio en la Unión, así como para la utilización de dicha herramienta de simulación y la declaración de los valores de emisiones de CO₂ y consumo de combustible así determinados.

Artículo 2

Ámbito de aplicación

1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4, párrafo segundo, el presente Reglamento será de aplicación a los camiones medios, los camiones pesados y los autobuses pesados.
 2. En el caso de homologaciones de tipo multifásicas u homologaciones individuales de camiones medios y pesados, el presente Reglamento será de aplicación a los camiones básicos.
- En el caso de los autobuses pesados, el presente Reglamento será de aplicación a los vehículos primarios, a los vehículos provisionales y a los vehículos completos o completados.
3. El presente Reglamento no será de aplicación a los vehículos todoterreno, a los vehículos especiales ni a los vehículos especiales todoterreno, tal como se definen, respectivamente, en la parte A, puntos 2.1, 2.2 y 2.3, del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo (*).

(*) Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 715/2007 y (CE) n.º 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE (DO L 151 de 14.6.2018, p. 1).»;

(4) Reglamento (UE) 2019/1242 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ para vehículos pesados nuevos y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 595/2009 y (UE) 2018/956 del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 96/53/CE del Consejo (DO L 198 de 25.7.2019, p. 202).

2) el artículo 3 se modifica como sigue:

a) el párrafo primero se modifica como sigue:

1) los puntos 10, 11 y 12 se sustituyen por el texto siguiente:

- «10) “eje”: componente formado por todas las partes giratorias de la línea de transmisión que transfieren el par motor procedente del árbol propulsor a las ruedas y cambia el par y la velocidad con una relación fija e incluye las funciones de un diferencial;
- 11) “resistencia aerodinámica”: característica de la configuración de un vehículo relacionada con la fuerza aerodinámica que actúa sobre este en el sentido del flujo de aire, y determinada multiplicando el coeficiente de resistencia y la sección transversal correspondientes a unas condiciones de viento cruzado nulo;
- 12) “accesorios”: componentes del vehículo, a saber, el ventilador del motor, el sistema de dirección, el sistema eléctrico, el sistema neumático y el sistema calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), cuyas propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible se definen en el anexo IX;»

2) los puntos 15 a 18 se sustituyen por el texto siguiente:

- «15) “vehículo pesado de cero emisiones” (ZE-HDV): “vehículo pesado de emisión cero” tal como se define en el artículo 3, punto 11, del Reglamento (UE) 2019/1242 del Parlamento Europeo y del Consejo;
- 16) “vehículo profesional”: vehículo pesado no destinado a la entrega de mercancías en relación con el cual, para complementar los códigos de la carrocería, se utiliza uno de los dígitos siguientes, enumerados en el apéndice 2 del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858: 09, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31; o tractocamión cuya velocidad máxima no excede de 79 km/h;
- 17) “camión rígido”: “camión” tal como se define en la parte C, punto 4.1, del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858, excepto los camiones diseñados o fabricados para el arrastre de un semirremolque;
- 18) “tractocamión”: tal como se define en la parte C, punto 4.3, del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858;»

3) el punto 20 se sustituye por el texto siguiente:

- «20) “vehículo pesado eléctrico híbrido” (He-HDV): vehículo pesado híbrido que utiliza, para su propulsión mecánica, energía procedente de dos fuentes de energía almacenada instaladas en el vehículo, a saber: i) un combustible fungible, y ii) un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica;»

4) se añaden los siguientes puntos 22 a 39:

- «22) “vehículo primario”: autobús pesado en estado de montaje virtual determinado a efectos de simulación, para el que se utilizan los datos de entrada y la información de entrada establecidos en el anexo III;
- 23) “archivo de registros del fabricante”: archivo elaborado por la herramienta de simulación que contiene información relacionada con el fabricante, documentación de los datos de entrada e información de entrada de la herramienta de simulación, así como los resultados correspondientes a las emisiones de CO₂ y al consumo de combustible;
- 24) “archivo de información del cliente”: archivo elaborado por la herramienta de simulación que contiene un conjunto determinado de datos relativos al vehículo y los resultados correspondientes a las emisiones de CO₂ y al consumo de combustible, tal como se definen en la parte II del anexo IV;
- 25) “archivo de información del vehículo” (VIF): archivo elaborado por la herramienta de simulación para los autobuses pesados con el fin de transmitir los datos de entrada, la información de entrada y los resultados de la simulación pertinentes a las siguientes fases de fabricación, siguiendo el método descrito en el punto 2 del anexo I;
- 26) “camión medio”: vehículo de la categoría N₂, tal como se define en el artículo 4, apartado 1, letra b), inciso ii), del Reglamento (UE) 2018/858, con una masa máxima en carga técnicamente admisible superior a 5 000 kg e inferior o igual a 7 400 kg;
- 27) “camión pesado”: vehículo de la categoría N₂, tal como se define en el artículo 4, apartado 1, letra b), inciso ii), del Reglamento (UE) 2018/858, con una masa máxima en carga técnicamente admisible superior a 7 400 kg y vehículo de la categoría N₃, tal como se define en el artículo 4, apartado 1, letra b), inciso iii), de dicho Reglamento;
- 28) “autobús pesado”: vehículo de la categoría M₃, tal como se define en el artículo 4, apartado 1, letra a), inciso iii), del Reglamento (UE) 2018/858, con una masa máxima en carga técnicamente admisible superior a 7 500 kg;
- 29) “fabricante del vehículo primario”: fabricante responsable del vehículo primario;

- 30) “vehículo provisional”: cualquier nuevo acabado de un vehículo primario en el que se añade o modifica un subconjunto de datos de entrada e información de entrada definidos para el vehículo completo o completado de conformidad con el cuadro 1 y el cuadro 3 bis del anexo III;
- 31) “fabricante provisional”: fabricante responsable de un vehículo provisional;
- 32) “vehículo incompleto”: “vehículo incompleto” tal como se define en el artículo 3, punto 25, del Reglamento (UE) 2018/858;
- 33) “vehículo completado”: “vehículo completado” tal como se define en el artículo 3, punto 26, del Reglamento (UE) 2018/858;
- 34) “vehículo completo”: “vehículo completo” tal como se define en el artículo 3, punto 27, del Reglamento (UE) 2018/858;
- 35) “valor normalizado”: cada uno de los datos de entrada para la herramienta de simulación, en relación con un componente, al que se puede aplicar una certificación, pero sin que el componente haya sido sometido a ensayo para determinar un valor específico, y que refleja el comportamiento más desfavorable del componente;
- 36) “valor genérico”: cada uno de los datos utilizados en la herramienta de simulación para los componentes que no se van a someter a ensayo o los parámetros de los vehículos para los que no se van a declarar unos valores específicos y que refleja el rendimiento de la tecnología de componentes media o las especificaciones típicas de los vehículos;
- 37) “furgoneta”: “furgoneta” tal como se define en la parte C, punto 4.2, del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858;
- 38) “caso de aplicación”: cada una de las distintas hipótesis que se deben plantear en el caso de un camión medio, un camión pesado, un autobús pesado que es un vehículo primario, un autobús pesado que es un vehículo provisional, un autobús pesado que es un vehículo completo o un vehículo completado para los cuales son aplicables distintas disposiciones y funciones del fabricante en la herramienta de simulación;
- 39) “camión básico”: camión medio o camión pesado equipado al menos con:
 - chasis, motor, transmisión, ejes y neumáticos, en el caso de vehículos de motor de combustión interna puros;
 - chasis, sistema de máquina eléctrica o componente del tren de potencia eléctrico integrado, sistemas de baterías o sistemas de condensadores y neumáticos, en el caso de los vehículos eléctricos puros;
 - chasis, motor, sistema de máquina eléctrica o componente del tren de potencia eléctrico integrado o componente del tren de potencia de vehículo eléctrico híbrido integrado de tipo 1, sistemas de baterías o sistemas de condensadores y neumáticos, en el caso de los vehículos pesados eléctricos híbridos.»

b) se suprime el párrafo segundo;

- 3) el artículo 4 se sustituye por el texto siguiente:

«Artículo 4

Grupos de vehículos

A los efectos del presente Reglamento, los vehículos de motor se clasificarán en grupos de vehículos conforme a los cuadros 1 a 6 del anexo I.

Los artículos 5 a 23 no son de aplicación para los camiones pesados de los grupos de vehículos 6, 7, 8, 13, 14, 15, 17, 18 y 19 que figuran en el cuadro 1 del anexo I, ni a los camiones medios de los grupos de vehículos 51, 52, 55 y 56 que figuran en el cuadro 2 del anexo I, ni a los vehículos con eje motor delantero de los grupos de vehículos 11, 12 y 16 que figuran en el cuadro 1 del anexo I.»

- 4) en el artículo 5, apartado 3, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«La herramienta de simulación se utilizará para determinar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos nuevos.»

- 5) en el artículo 5, el apartado 5 se sustituye por el texto siguiente:

«5. La herramienta de *hashing* se utilizará para establecer una asociación inequívoca entre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas de un componente, una unidad técnica independiente o un sistema y su respectivo documento de certificación, así como una asociación inequívoca entre un vehículo y el archivo de registros del fabricante, el archivo de información del vehículo y el archivo de información del cliente según el anexo IV que le corresponden.»

- 6) en el capítulo 2, el título se sustituye por el texto siguiente:

«LICENCIA PARA UTILIZAR LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN A EFECTOS DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO CON RESPECTO A LAS EMISIONES»;

- 7) el artículo 6 se modifica como sigue:

- a) el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. El fabricante de vehículos deberá presentar a la autoridad de homologación una solicitud de licencia para utilizar la herramienta de simulación para un caso de aplicación, con vistas a la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de vehículos nuevos pertenecientes a uno o más grupos de vehículos ("licencia"). Una licencia individual solo se aplicará a un único caso de aplicación.

La solicitud de licencia irá acompañada de una descripción adecuada de los procesos establecidos por el fabricante de vehículos con vistas a la utilización de la herramienta de simulación con respecto al caso de aplicación de que se trate, tal como se establece en el punto 1 del anexo II.»

- b) el apartado 4 se sustituye por el texto siguiente:

«4. El fabricante de vehículos presentará la solicitud de licencia a la autoridad de homologación a más tardar junto con la solicitud de homologación de tipo CE de un vehículo con un sistema de motor homologado con respecto a las emisiones con arreglo al artículo 7 del Reglamento (UE) n.º 582/2011, junto con la solicitud de homologación de tipo CE de un vehículo con respecto a las emisiones con arreglo al artículo 9 de dicho Reglamento, junto con una solicitud de homologación de tipo de vehículo entero con arreglo al Reglamento (UE) 2018/858 o una solicitud de homologación de vehículo individual nacional. La homologación de un sistema de motor eléctrico puro y la homologación de tipo CE de un vehículo eléctrico puro con respecto a las emisiones mencionadas en la frase anterior se limitarán a la medición de la potencia neta del motor de conformidad con el anexo XIV del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

La solicitud de licencia debe referirse al caso de aplicación en el que se incluya el tipo de vehículo al que se refiere la solicitud de homologación de tipo UE.»

- 8) en el artículo 7, el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. La autoridad de homologación concederá la licencia si el fabricante de vehículos presenta una solicitud de acuerdo con el artículo 6 y demuestra que se cumplen los requisitos establecidos en el anexo II con respecto al caso de aplicación de que se trate.»

- 9) el artículo 8 se modifica como sigue:

- a) se suprime el apartado 1;

- b) el apartado 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3. Una vez obtenida la licencia, el fabricante de vehículos deberá notificar sin demora a la autoridad de homologación todo cambio que se introduzca en los procesos por él establecidos a efectos de la licencia para el caso de aplicación cubierto por la licencia que pueda afectar a la exactitud, la fiabilidad y la estabilidad de esos procesos.»

- 10) el artículo 9 se modifica como sigue:

- a) el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. El fabricante de vehículos deberá determinar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de todo vehículo nuevo, con la excepción de los vehículos nuevos que utilizan las tecnologías de vehículos que figuran en el apéndice 1 del anexo III, que vaya a venderse, matricularse o ponerse en servicio en la Unión, utilizando la última versión disponible de la herramienta de simulación a la que se refiere el artículo 5, apartado 3. Por lo que se refiere a los autobuses pesados, el fabricante de vehículos o el fabricante provisional utilizarán el método establecido en el punto 2 del anexo I.

En el caso de las tecnologías de vehículos enumeradas en el apéndice 1 del anexo III, que vayan a venderse, matricularse o ponerse en servicio en la Unión, el fabricante de vehículos o el fabricante provisional solo determinarán los parámetros de entrada especificados para dichos vehículos en los modelos que figuran en el cuadro 5 del anexo III, utilizando la última versión disponible de la herramienta de simulación a la que se refiere el artículo 5, apartado 3.

El fabricante de vehículos solo podrá utilizar la herramienta de simulación a los efectos del presente artículo si está en posesión de una licencia concedida para el caso de aplicación en cuestión de conformidad con el artículo 7. El fabricante provisional utiliza la herramienta de simulación con arreglo a la licencia del fabricante de vehículos.»

- b) en el apartado 2, se añade el párrafo siguiente:

«Los fabricantes de vehículos que fabriquen autobuses pesados registrarán además los resultados de la simulación en el archivo de información del vehículo. Los fabricantes provisionales de autobuses pesados registrarán el archivo de información del vehículo.»

c) el apartado 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3. El fabricante de vehículos que fabrique camiones medios y camiones pesados deberá crear *hashes* criptográficos del archivo de registros del fabricante y del archivo de información del cliente.

El fabricante del vehículo primario deberá crear *hashes* criptográficos del archivo de registros del fabricante y del archivo de información del vehículo.

El fabricante provisional deberá crear el *hash* criptográfico del archivo de información del vehículo.

El fabricante de vehículos que fabrique vehículos completos o completados que sean autobuses pesados deberá crear *hashes* criptográficos del archivo de registros del fabricante, del archivo de información del cliente y del archivo de información del vehículo.»;

d) el apartado 4 se modifica como sigue:

1) el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Los camiones y los vehículos completos o completados que sean autobuses pesados y vayan a matricularse, venderse o ponerse en servicio deberán ir acompañados del archivo de información del cliente elaborado por el fabricante siguiendo el modelo de la parte II del anexo IV.»;

2) se añade el párrafo siguiente:

«Los fabricantes de vehículos que fabriquen autobuses pesados deberán poner el archivo de información del vehículo a disposición del fabricante de una fase siguiente de la cadena.»;

e) el apartado 5 se sustituye por el texto siguiente:

«5. Para cada vehículo acompañado de un certificado de conformidad o, en el caso de vehículos homologados de conformidad con el artículo 45 del Reglamento (UE) 2018/858, de un certificado de homologación de vehículo individual, el certificado deberá incluir una marca de los *hashes* criptográficos a los que se refiere el apartado 3 del presente artículo.»;

f) se añade el apartado siguiente:

«6. De conformidad con el punto 11 del anexo III, un fabricante podrá transferir los resultados de la herramienta de simulación a otros vehículos.»;

11) en el artículo 10, apartado 3, se añade el párrafo siguiente:

«Cuando se produzca un mal funcionamiento de la herramienta de simulación en una fase de la cadena de fabricación de autobuses pesados previa a las fases de fabricación completas o completadas, la obligación, de conformidad con el artículo 9, apartado 1, de utilizar la herramienta de simulación en las fases de fabricación subsiguientes se pospondrá durante un máximo de catorce días civiles a partir de la fecha en que el fabricante de la fase anterior puso el archivo de información del vehículo a disposición del fabricante de la fase completa o completada.»;

12) en el artículo 11, los apartados 1 y 2 se sustituyen por el texto siguiente:

«1. El fabricante de vehículos deberá guardar durante un mínimo de veinte años tras la producción del vehículo el archivo de registros del fabricante, el archivo de información del vehículo y los certificados sobre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, los sistemas y las unidades técnicas independientes, y deberá ponerlos a disposición de la autoridad de homologación y de la Comisión, previa solicitud.

2. El fabricante de vehículos deberá proporcionar a las entidades autorizadas de los Estados miembros o a la Comisión, previa solicitud, en el plazo de quince días laborables, el archivo de registros del fabricante o el archivo de información del vehículo.»;

13) el artículo 12 se modifica como sigue:

a) el apartado 1 se modifica como sigue:

1) la letra g) se sustituye por el texto siguiente:

«g) resistencia aerodinámica.»;

2) se añade la letra j) siguiente:

«j) componentes del tren de potencia eléctrico.»;

b) el apartado 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. Las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas mencionados en las letras b) a g), i) y j) del apartado 1 del presente artículo se basarán, o bien en los valores determinados con respecto a cada componente, unidad técnica independiente, sistema o, si procede, su familia respectiva, de conformidad con el artículo 14 y certificados de acuerdo con el artículo 17 (“valores certificados”), o bien, en ausencia de valores certificados, en los valores normalizados determinados de conformidad con el artículo 13.»;

c) los apartados 4 a 7 se sustituyen por el texto siguiente:

«4. Las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los accesorios se basarán en los valores genéricos aplicados en la herramienta de simulación y asignados a un vehículo sobre la base de la información de entrada que se determine de conformidad con el anexo IX.

5. En el caso de un camión básico, las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas mencionados en el apartado 1, letra g), del presente artículo, que no puedan determinarse con respecto a los camiones básicos se basarán en los valores normalizados. En relación con los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas mencionados en el apartado 1, letra h), el fabricante de vehículos deberá seleccionar la tecnología con mayores pérdidas de potencia.

6. En el caso de los vehículos exentos de la obligación de determinar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible con arreglo al artículo 9, apartado 1, los datos de entrada de la herramienta de simulación incluirán la información indicada en el cuadro 5 del anexo III.

7. Cuando el vehículo vaya a matricularse, venderse o ponerse en servicio con un juego completo de neumáticos para nieve y un juego completo de neumáticos estándar, el fabricante del vehículo podrá elegir cuál de ellos utilizará para determinar las emisiones de CO₂. En el caso de los autobuses pesados, si los neumáticos utilizados en la simulación del vehículo primario están en el vehículo en el momento de su matriculación, su venta o su puesta en servicio, la adición de juegos de neumáticos al vehículo no dará lugar a la obligación de llevar a cabo una simulación de vehículo primario nueva de conformidad con el punto 2 del anexo I.»;

14) el artículo 13 se modifica como sigue:

a) el título se sustituye por el texto siguiente:

«Valores normalizados y valores genéricos»;

b) los apartados 7 y 8 se sustituyen por el texto siguiente:

«7. En el caso de los accesorios, la herramienta de simulación asignará valores genéricos de conformidad con las tecnologías seleccionadas de acuerdo con el anexo IX.

8. El valor normalizado para los neumáticos se determinará de acuerdo con el punto 3.2 del anexo X.»;

c) se añade el apartado siguiente:

«9. Los valores normalizados para los componentes del tren de potencia eléctrico se determinarán de acuerdo con los apéndices 8, 9 y 10 del anexo X *ter.*»;

15) el artículo 14 se modifica como sigue:

a) los apartados 1 y 2 se sustituyen por el texto siguiente:

«1. El fabricante de vehículos podrá utilizar los valores determinados de acuerdo con los apartados 2 a 10 del presente artículo como datos de entrada de la herramienta de simulación si están certificados de conformidad con el artículo 17.

2. Los valores certificados para los motores se determinarán de acuerdo con los puntos 4, 5 y 6 del anexo V.»;

b) se añade el apartado 10 siguiente:

«10. Los valores certificados para los componentes del tren de potencia eléctrico se determinarán de acuerdo con los puntos 4, 5 y 6 del anexo X *ter.*»;

16) el artículo 15 se modifica como sigue:

a) en el apartado 1, se añaden los siguientes guiones:

— el apéndice 3 del Anexo V, por lo que respecta a los motores, y los valores certificados para los miembros de una familia de motores creada de conformidad con la definición de familia se calcularán de acuerdo con los puntos 4, 5 y 6 del anexo V;

- el apéndice 13 del anexo X *ter*, por lo que respecta al concepto de familia de sistemas de máquina eléctrica o componentes del tren de potencia eléctrico integrado, y los valores certificados para los miembros de una familia creada de conformidad con la definición de familia de sistemas de máquina eléctrica se calcularán de acuerdo con el punto 4 del anexo X *ter*.»;
- b) el apartado 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. En el caso de los motores, los valores certificados para los miembros de una familia de motores se calcularán de acuerdo con los puntos 4, 5 y 6 del anexo V.

En el caso de los neumáticos, una familia estará compuesta únicamente por un solo tipo de neumático.

En el caso de los sistemas de máquina eléctrica o los componentes del tren de potencia eléctrico integrado, los valores certificados para los miembros de una familia de sistemas de máquina eléctrica se calcularán de acuerdo con el punto 4 del anexo X *ter*.»;
- 17) el artículo 16 se modifica como sigue:
 - a) el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. La solicitud de certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del componente, la unidad técnica independiente y los sistemas o, si procede, sus familias respectivas, deberá presentarse a la autoridad de homologación.»;
 - b) en el apartado 2, se añade el guion siguiente:

«— apéndices 2 a 6 del anexo X *ter*, por lo que respecta a los componentes del tren de potencia eléctrico.»;
 - c) el apartado 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3. La solicitud de certificación deberá ir acompañada de una explicación de los elementos de diseño del componente, la unidad técnica independiente y el sistema de que se trate o, si procede, sus familias respectivas, que tengan un efecto no desdeñable en las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, las unidades técnicas independientes o los sistemas en cuestión.

La solicitud deberá asimismo ir acompañada de las actas de ensayo pertinentes expedidas por una autoridad de homologación, de los resultados de los ensayos y de una declaración de conformidad emitida por una autoridad de homologación con arreglo al punto 2 del anexo IV del Reglamento (UE) 2018/858.»;
- 18) el artículo 17 se modifica como sigue:
 - a) el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. Si se cumplen todos los requisitos aplicables, la autoridad de homologación certificará los valores relativos a las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del componente, la unidad técnica independiente y el sistema de que se trate o, si procede, sus familias respectivas.»;
 - b) en el apartado 2, se añade el guion siguiente:

«— apéndice 1 del anexo X *ter*, por lo que respecta a los componentes del tren de potencia eléctrico.»;
 - c) en el apartado 3, se añade el guion siguiente:

«— apéndice 14 del anexo X *ter*, por lo que respecta a los componentes del tren de potencia eléctrico.»;
 - d) en el apartado 3, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«La autoridad de homologación no deberá asignar el mismo número a otro componente, unidad técnica independiente y sistema o, si procede, sus familias respectivas. El número de certificación deberá utilizarse como identificador del acta de ensayo.»;
- 19) en el artículo 18, apartado 1, el párrafo primero se modifica como sigue:
 - a) el primer guion se sustituye por el texto siguiente:

«— el apéndice 3 del anexo V, por lo que respecta al concepto de familia de motores, teniendo en cuenta los requisitos del artículo 15, apartado 2.»;
 - b) se añade el guion siguiente:

«— el apéndice 13 del anexo X *ter*, por lo que respecta al concepto de sistemas de máquina eléctrica o componentes del tren de potencia eléctrico integrado, teniendo en cuenta los requisitos del artículo 15, apartado 2.»;

20) el artículo 20 se modifica como sigue:

a) el apartado 1 se modifica como sigue:

1) el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«El fabricante de vehículos deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que los procesos establecidos a efectos de la obtención de la licencia para utilizar la herramienta de simulación en el caso de aplicación cubierto por la licencia concedida con arreglo al artículo 7 sigan siendo adecuados para ese fin.»;

2) en el párrafo segundo, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«En el caso de los camiones medios y los camiones pesados, con la excepción de los He-HDV o los vehículos eléctricos puros (VEP), el fabricante de vehículos llevará a cabo el procedimiento de ensayo de verificación establecido en el anexo X *bis* en un número mínimo de vehículos de conformidad con el punto 3 de dicho anexo.»;

b) en el apartado 2, párrafo primero, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Cuatro veces al año, la autoridad de homologación efectuará la evaluación a la que se refiere el punto 2 del anexo II al objeto de verificar si los procesos establecidos por el fabricante a efectos de la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de todos los casos de aplicación y los grupos de vehículos cubiertos por la licencia siguen siendo adecuados.»;

21) el artículo 21 se modifica como sigue:

a) el apartado 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. El plan de medidas correctoras será aplicable a todos los casos de aplicación y grupos de vehículos que la autoridad de homologación haya identificado en su petición.»;

b) el apartado 3 se modifica como sigue:

1) el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«La autoridad de homologación podrá exigir al fabricante de vehículos que expida un archivo de registros del fabricante, un archivo de información del vehículo, un archivo de información del cliente y un certificado de conformidad nuevos basándose en una nueva determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible que reflejen los cambios implementados de acuerdo con el plan de medidas correctoras aprobado.»;

2) se añaden los párrafos siguientes:

«El fabricante de vehículos deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que los procesos establecidos a efectos de la obtención de la licencia para utilizar la herramienta de simulación en todos los casos de aplicación y grupos de vehículos cubiertos por la licencia concedida con arreglo al artículo 7 sigan siendo adecuados para ese fin.

En el caso de los camiones medios y los camiones pesados, el fabricante de vehículos llevará a cabo el procedimiento de ensayo de verificación establecido en el anexo X *bis* en un número mínimo de vehículos de conformidad con el punto 3 de dicho anexo.»;

22) el artículo 22 se modifica como sigue:

a) el párrafo primero del apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«El fabricante deberá tomar las medidas necesarias de acuerdo con el anexo IV del Reglamento (UE) 2018/858 para garantizar que las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas enumerados en el artículo 12, apartado 1, que hayan sido certificadas conforme al artículo 17 no se aparten de los valores certificados.»;

b) en el párrafo segundo del apartado 1, se añade el guion siguiente:

«— los procedimientos establecidos en los puntos 1 a 4 del apéndice 12 del anexo X *ter*, por lo que respecta a los componentes del tren de potencia eléctrico.»;

c) el apartado 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3. El fabricante deberá hacer que, al menos uno de cada veinticinco procedimientos mencionados en el apartado 1, párrafo segundo, o, a excepción de los neumáticos, al menos un procedimiento al año en relación con un componente, una unidad técnica independiente y un sistema o, cuando proceda, sus familias respectivas, sea supervisado por una autoridad de homologación diferente de la que participó en la certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del componente, la unidad técnica independientes o el sistema en cuestión o, cuando proceda, sus familias respectivas con arreglo al artículo 16.»;

23) el artículo 23 se modifica como sigue:

a) el apartado 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. El plan de medidas correctoras será de aplicación para todos los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas o, cuando proceda, sus familias respectivas que la autoridad de homologación haya identificado en su petición.»;

b) en el apartado 3, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«La autoridad de homologación podrá exigir al fabricante de vehículos que expida un archivo de registros del fabricante, un archivo de información del cliente, un archivo de información del vehículo y un certificado de conformidad nuevos basándose en una nueva determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible que reflejen los cambios implementados de acuerdo con el plan de medidas correctoras aprobado.»;

c) el apartado 5 se sustituye por el texto siguiente:

«5. El fabricante deberá llevar un registro de cada componente, unidad técnica independiente o sistema recuperado y reparado o modificado, así como del taller que efectuó la reparación o modificación. La autoridad de homologación tendrá acceso a esos registros, a petición suya, durante la aplicación del plan de medidas correctoras, y durante un período de cinco años después de que haya finalizado su aplicación.

El fabricante deberá conservar esos registros durante diez años.»;

d) el apartado 6 se sustituye por el texto siguiente:

«6. Si la autoridad de homologación ha rechazado el plan de medidas correctoras, o establece que las medidas correctoras no se están aplicando correctamente, deberá tomar las medidas necesarias para garantizar la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del componente, la unidad técnica independiente y el sistema de que se trate y, si procede, sus familias respectivas, o retirar el certificado relativo a las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible.»;

24) el artículo 24 se modifica como sigue:

a) el apartado 1 se modifica como sigue:

1) la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 10, apartado 3, del presente Reglamento, si no se cumplen las obligaciones mencionadas en su artículo 9, los Estados miembros deberán considerar que los certificados de conformidad de los vehículos con homologación de tipo han dejado de ser válidos a efectos del artículo 48 del Reglamento (UE) 2018/858, y, en el caso de los vehículos con homologación de tipo y con homologación individual, deberán prohibir la matriculación, la venta o la puesta en servicio de:»;

2) se añaden las letras d), e) y f) siguientes:

«d) los vehículos de los grupos 53 y 54, según se definen en el cuadro 2 del anexo I, a partir del 1 de julio de 2024;

e) los vehículos de los grupos 31 a 40, según se definen en los cuadros 4 a 6 del anexo I, a partir del 1 de enero de 2025;

f) los vehículos del grupo 1s, según se define en el cuadro 1 del anexo I, a partir del 1 de julio de 2024.»;

b) los apartados 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

«2. Las obligaciones mencionadas en el artículo 9 se aplicarán como sigue:

a) a los vehículos de los grupos 53 y 54, según se definen en el cuadro 2 del anexo I, cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 2024 o posterior;

b) a los vehículos de los grupos P31/32, P33/34, P35/36, P37/38 y P39/40, según se definen en el cuadro 3 del anexo I, cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 2024 o posterior;

c) en el caso de los autobuses pesados, la simulación del vehículo completo o el vehículo completado a los que se refiere el punto 2.1, letra b), del anexo I solo se llevará a cabo si se dispone de la simulación del vehículo primario al que se refiere el punto 2.1, letra a), del anexo I;

d) a los vehículos del grupo 1s, según se define en el cuadro 1 del anexo I, cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 2024 o posterior;

e) a los vehículos de los grupos 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 4v, 5v, 9v, 10v, 11, 12, y 16, según se definen en el cuadro 1 del anexo I, distintos de los definidos en las letras f) y g) del presente apartado, cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 2024 o posterior;

- f) a los vehículos de los grupos 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 4v, 5v, 9v, 10v, 11, 12 y 16, según se definen en el cuadro 1 del anexo I, equipados con un sistema de recuperación del calor residual, tal como se define en la sección 2, punto 8, del anexo V, siempre que no se trate de ZE-HDV, He-HDV o vehículos de combustible dual;
- g) a los vehículos de combustible dual de los grupos 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 4v, 5v, 9v, 10v, 11, 12, y 16, según se definen en el cuadro 1 del anexo I, cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 2024 o posterior; si tienen una fecha de fabricación anterior al 1 de enero de 2024, el fabricante podrá optar por aplicar o no el artículo 9.

En el caso de los ZE-HDV, los He-HDV y los vehículos de combustible dual de los grupos 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 4v, 5v, 9v, 10v, 11, 12 y 16, según se definen en el cuadro 1 del anexo I, a los que no se haya aplicado el artículo 9 de conformidad con las letras a) a g) del párrafo primero del presente apartado, el fabricante de vehículos determinará los parámetros de entrada especificados para dichos vehículos en los modelos que figuran en el cuadro 5 del anexo III, utilizando la última versión disponible de la herramienta de simulación a la que se refiere el artículo 5, apartado 3. En tal caso, las obligaciones a las que se refiere el artículo 9 se considerarán cumplidas a efectos del apartado 1 del presente artículo.

A efectos del presente apartado, se entenderá por fecha de fabricación la fecha de firma del certificado de conformidad y, cuando no se haya expedido un certificado de conformidad, la fecha en la que se haya colocado por primera vez el número de identificación del vehículo en las partes pertinentes de este.

3. Las medidas correctoras contempladas en el artículo 21, apartado 5, y en el artículo 23, apartado 6, serán aplicables a los vehículos a los que se refiere el apartado 1, letras a), b) y c), del presente artículo, con arreglo a una investigación para determinar la causa de que un vehículo no haya superado el procedimiento de ensayo de verificación establecido en el anexo X bis, a partir del 1 de julio de 2023, y con respecto a los vehículos a los que se refiere el apartado 2, letras d) y g), del presente artículo, a partir del 1 de julio de 2024.»

- 25) el anexo I se sustituye por el texto que figura en el anexo I del presente Reglamento;
- 26) el anexo II se modifica con arreglo a lo dispuesto en el anexo II del presente Reglamento;
- 27) el anexo III se sustituye por el texto que figura en el anexo III del presente Reglamento;
- 28) el anexo IV se sustituye por el texto que figura en el anexo IV del presente Reglamento;
- 29) el anexo V se modifica con arreglo a lo dispuesto en el anexo V del presente Reglamento;
- 30) el anexo VI se modifica con arreglo a lo dispuesto en el anexo VI del presente Reglamento;
- 31) el anexo VII se modifica con arreglo a lo dispuesto en el anexo VII del presente Reglamento;
- 32) el anexo VIII se modifica con arreglo a lo dispuesto en el anexo VIII del presente Reglamento;
- 33) el anexo IX se sustituye por el texto que figura en el anexo IX del presente Reglamento;
- 34) el anexo X se modifica con arreglo a lo dispuesto en el anexo X del presente Reglamento;
- 35) el anexo X bis se sustituye por el texto que figura en el anexo XI del presente Reglamento;
- 36) el texto del anexo XII del presente Reglamento se inserta como anexo X ter.

Artículo 2

El presente Reglamento entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Artículo 3

El presente Reglamento será aplicable a partir del 1 de julio de 2022.

No obstante lo dispuesto en el párrafo primero del presente artículo, para la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de los grupos 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 4v, 5v, 9v, 10v, 11, 12, y 16 definidos en el cuadro 1 del anexo I, distintos de los ZE-HDV, los He-HDV, los vehículos de combustible dual y los vehículos cuyo motor haya sido certificado con un sistema de recuperación del calor residual, de conformidad con el artículo 9, apartado 1, del Reglamento (UE) 2017/2400, el presente Reglamento será aplicable a partir del 1 de enero de 2024.

No obstante lo dispuesto en el párrafo primero del presente artículo, el artículo 1, punto 35, será aplicable a partir del 1 de enero de 2023.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 5 de julio de 2022.

Por la Comisión

La Presidenta

Ursula VON DER LEYEN

ANEXO

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I	Clasificación de los vehículos en grupos de vehículos y método para determinar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los autobuses pesados
ANEXO II	Requisitos y procedimientos relacionados con la utilización de la herramienta de simulación
Apéndice 1	Modelo de ficha de características a efectos de la utilización de la herramienta de simulación con vistas a la determinación de las emisiones de CO ₂ y el consumo de combustible de los vehículos nuevos
Apéndice 2	Modelo de licencia para utilizar la herramienta de simulación con vistas a la determinación de las emisiones de CO ₂ y el consumo de combustible de los vehículos nuevos
ANEXO III	Información de entrada relativa a las características del vehículo
Apéndice 1	Tecnologías de vehículos a las que no se aplican las obligaciones establecidas en el artículo 9, apartado 1, párrafo primero, con arreglo a lo dispuesto en dicho párrafo
ANEXO IV	Modelo de los archivos de salida de la herramienta de simulación
ANEXO V	Verificación de los datos del motor
Apéndice 1	Modelo de certificado de componente, unidad técnica independiente o sistema
Apéndice 2	Ficha de características del motor
Apéndice 3	Familia de motores en función del CO ₂
Apéndice 4	Conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO ₂ y el consumo de combustible
Apéndice 5	Determinación del consumo de potencia de los componentes del motor
Apéndice 6	Marcados
Apéndice 7	Parámetros de entrada de la herramienta de simulación
Apéndice 8	Pasos y ecuaciones de evaluación importantes de la herramienta de preprocesamiento del motor
ANEXO VI	Verificación de los datos relativos a las transmisiones, los convertidores de par, otros componentes de transferencia de par y los componentes adicionales de la línea de transmisión
Apéndice 1	Modelo de certificado de componente, unidad técnica independiente o sistema
Apéndice 2	Ficha de características de la transmisión
Apéndice 3	Ficha de características de un convertidor de par (TC) hidrodinámico
Apéndice 4	Ficha de características de otros componentes de transferencia de par (OTTC)
Apéndice 5	Ficha de características de componentes adicionales de la línea de transmisión (ADC)
Apéndice 6	Concepto de familia
Apéndice 7	Marcados y numeración

Apéndice 8	Valores normalizados de la pérdida de par. Transmisión
Apéndice 9	Modelo genérico. Convertidor de par
Apéndice 10	Valores normalizados de la pérdida de par. Otros componentes de transferencia de par
Apéndice 11	Valores normalizados de pérdida de par. Reenvío angular engranado o tren de transmisión con una relación de velocidad única
Apéndice 12	Parámetros de entrada de la herramienta de simulación
ANEXO VII	Verificación de los datos del eje
Apéndice 1	Modelo de certificado de componente, unidad técnica independiente o sistema
Apéndice 2	Ficha de características del eje
Apéndice 3	Cálculo de la pérdida normalizada de par
Apéndice 4	Concepto de familia
Apéndice 5	Marcados y numeración
Apéndice 6	Parámetros de entrada de la herramienta de simulación
ANEXO VIII	Verificación de los datos de resistencia aerodinámica
Apéndice 1	Modelo de certificado de componente, unidad técnica independiente o sistema
Apéndice 2	Ficha de características de la resistencia aerodinámica
Apéndice 3	Requisitos relativos a la altura del vehículo para camiones rígidos y tractocamiones
Apéndice 4	Configuraciones estándar de carrocería y semirremolque para camiones rígidos y tractocamiones
Apéndice 5	Familia de resistencia aerodinámica
Apéndice 6	Conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO ₂ y el consumo de combustible certificadas
Apéndice 7	Valores normalizados
Apéndice 8	Marcados
Apéndice 9	Parámetros de entrada de la herramienta de simulación
ANEXO IX	Verificación de los datos de los accesorios de camiones y autobuses
ANEXO X	Procedimiento de certificación de los neumáticos
Apéndice 1	Modelo de certificado de componente, unidad técnica independiente o sistema
Apéndice 2	Ficha de características del coeficiente de resistencia a la rodadura del neumático
Apéndice 3	Parámetros de entrada de la herramienta de simulación
Apéndice 4	Numeración

ANEXO X bis	Conformidad de la utilización de la herramienta de simulación y de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas: procedimiento de ensayo de verificación
Apéndice 1	Principales etapas y ecuaciones de evaluación realizadas por la herramienta de simulación en una simulación del procedimiento de ensayo de verificación
ANEXO X ter	Certificación de los componentes de un tren de potencia eléctrico
Apéndice 1	Modelo de certificado de componente, unidad técnica independiente o sistema
Apéndice 2	Ficha de características de un sistema de máquina eléctrica
Apéndice 3	Ficha de características de un IEPC
Apéndice 4	Ficha de características de un IHPC de tipo 1
Apéndice 5	Ficha de características de un tipo de sistema de baterías o de un tipo de subsistema de baterías representativo
Apéndice 6	Ficha de características de un tipo de sistema de condensadores o de un tipo de subsistema de condensadores representativo
Apéndice 7	-
Apéndice 8	Valores normalizados de un sistema de máquina eléctrica
Apéndice 9	Valores normalizados de los IEPC
Apéndice 10	Valores normalizados de SAEER
Apéndice 11	-
Apéndice 12	Conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO ₂ y el consumo de combustible certificadas
Apéndice 13	Concepto de familia
Apéndice 14	Marcados y numeración
Apéndice 15	Parámetros de entrada de la herramienta de simulación
ANEXO XI	Modificaciones de la Directiva 2007/46/CE

ANEXO I

CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS EN GRUPOS DE VEHÍCULOS Y MÉTODO PARA DETERMINAR LAS EMISIONES DE CO₂ Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LOS AUTOBUSES PESADOS

1. Clasificación de los vehículos a los efectos del presente Reglamento

1.1. Clasificación de los vehículos de la categoría N

Cuadro 1

Grupos de vehículos correspondientes a los camiones pesados

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos			Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo						
Configuración de los ejes	Configuración del chasis	Masa máxima en carga técnicamente admisible (toneladas)		Largo recorrido	Largo recorrido EMS (*)	Reparto regional	Reparto regional EMS (*)	Reparto urbano	Servicio municipal	Construcción
4 × 2	Camión rígido (o tractocamión) (**)	> 7,4-7,5	1s			R		R		
	Camión rígido (o tractocamión) (**)	> 7,5-10	1			R		R		
	Camión rígido (o tractocamión) (**)	> 10-12	2	R + T1		R		R		
	Camión rígido (o tractocamión) (**)	> 12-16	3			R		R		
	Camión rígido	> 16	4	R + T2		R		R	R	
	Tractocamión	> 16	5	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2	T + ST		
	Camión rígido	> 16	4v (***)						R	R
	Tractocamión	> 16	5v (***)							T + ST

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos			Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo						
Configuración de los ejes	Configuración del chasis	Masa máxima en carga técnicamente admisible (toneladas)		Largo recorrido	Largo recorrido EMS (*)	Reparto regional	Reparto regional EMS (*)	Reparto urbano	Servicio municipal	Construcción
4 × 4	Camión rígido	> 7,5-16	(6)							
	Camión rígido	> 16	(7)							
	Tractocamión	> 16	(8)							
6 × 2	Camión rígido	todos los pesos	9	R + T2	R + D + ST	R	R + D + ST		R	
	Tractocamión	todos los pesos	10	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2			
	Camión rígido	todos los pesos	9v (***)						R	R
	Tractocamión	todos los pesos	10v (***)							T + ST
6 × 4	Camión rígido	todos los pesos	11	R + T2	R + D + ST	R	R + D + ST		R	R
	Tractocamión	todos los pesos	12	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2			T + ST

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos			Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo						
Configuración de los ejes	Configuración del chasis	Masa máxima en carga técnicamente admisible (toneladas)		Largo recorrido	Largo recorrido EMS (*)	Reparto regional	Reparto regional EMS (*)	Reparto urbano	Servicio municipal	Construcción
6 × 6	Camión rígido	todos los pesos	(13)							
	Tractocamión	todos los pesos	(14)							
8 × 2	Camión rígido	todos los pesos	(15)							
8 × 4	Camión rígido	todos los pesos	16							R
8 × 6 8 × 8	Camión rígido	todos los pesos	(17)							
8 × 2 8 × 4 8 × 6 8 × 8	Tractocamión	todos los pesos	(18)							
5 ejes, todas las configuraciones	Camión rígido o tractocamión	todos los pesos	(19)							

(*) EMS: *European Modular System* (Sistema Modular Europeo)

(**) En estas clases de vehículos, los tractocamiones se consideran camiones rígidos, pero con su tara específica

(***) Subgrupo «V» de los grupos de vehículos 4, 5, 9 y 10: estos perfiles de finalidad son aplicables exclusivamente a los vehículos profesionales

T = Tractocamión

R = Camión rígido y carrocería estándar

T1, T2 = Remolques estándar

ST = Semirremolques estándar

D = Dolly estándar

Cuadro 2

Grupos de vehículos correspondientes a los camiones medios

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos			Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo						
Configuración de los ejes	Configuración del chasis	Grupo de vehículos	Largo recorrido	Largo recorrido EMS (*)	Reparto regional	Reparto regional EMS (*)	Reparto urbano	Servicio municipal	Construcción
FWD / 4 × 2 F	Camión rígido (o tractocamión)	(51)							
	Furgoneta	(52)							
RWD / 4 × 2	Camión rígido (o tractocamión)	53			R		R		
	Furgoneta	54			I		I		
AWD / 4 × 4	Camión rígido (o tractocamión)	(55)							
	Furgoneta	(56)							

(*) EMS: *European Modular System* (Sistema Modular Europeo)

R = Carrocería estándar

I = Furgoneta con su carrocería integrada

FWD = Con tracción delantera

RWD = Eje motor único que no es el eje delantero

AWD = Más de un único eje motor

1.2. Clasificación de los vehículos de la categoría N

1.2.1. Autobuses pesados

1.2.2. Clasificación de los vehículos primarios

Cuadro 3

Grupos de vehículos correspondientes a los vehículos primarios

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos		Grupo de vehículos ⁽¹⁾	Atribución de la carrocería genérica		Subgrupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad				
Número de ejes	Articulado		Piso bajo (LF) / piso alto (HF) ⁽²⁾	Número de pisos ⁽³⁾		Urbano pesado	Urbano	Suburbano	Interurbano	Autocar
2	no	P31/32	LF	SD	P31 SD	x	x	x	x	
				DD	P31 DD	x	x	x		
			HF	SD	P32 SD				x	x
				DD	P32 DD				x	x
3	no	P33/34	LF	SD	P33 SD	x	x	x	x	
				DD	P33 DD	x	x	x		
			HF	SD	P34 SD				x	x
				DD	P34 DD				x	x
	sí	P35/36	LF	SD	P35 SD	x	x	x	x	
				DD	P35 DD	x	x	x		
			HF	SD	P36 SD				x	x
				DD	P36 DD				x	x
4	no	P37/38	LF	SD	P37 SD	x	x	x	x	
				DD	P37 DD	x	x	x		
			HF	SD	P38 SD				x	x
				DD	P38 DD				x	x
	sí	P39/40	LF	SD	P39 SD	x	x	x	x	
				DD	P39 DD	x	x	x		
			HF	SD	P40 SD				x	x
				DD	P40 DD				x	x

⁽¹⁾ «P» indica la fase primaria de la clasificación; los dos números separados por una barra indican los números de los grupos de vehículos a los que el vehículo puede atribuirse en la fase de vehículo completo o completado.

⁽²⁾ «piso bajo»: los códigos de vehículo «CE», «CF», «CG», «CH», tal como se establecen en el anexo I, parte C, punto 3, del Reglamento (UE) 2018/858.

«piso alto»: los códigos de vehículo «CA», «CB», «CC», «CD», tal como se establecen en el anexo I, parte C, punto 3, del Reglamento (UE) 2018/858.

⁽³⁾ «SD»: vehículo de un solo piso; «DD»: vehículo de dos pisos.

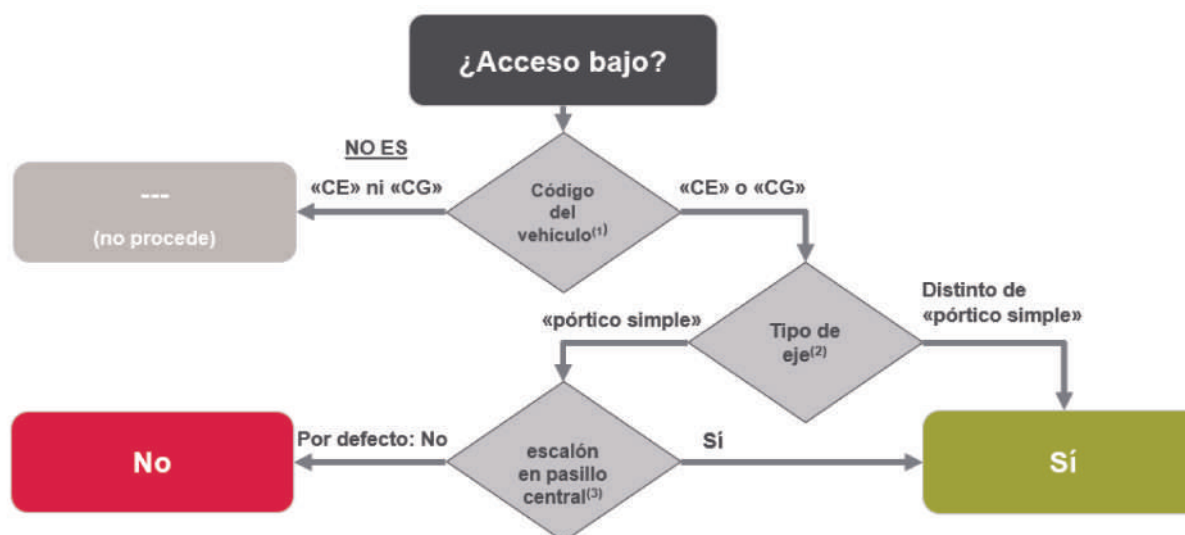
1.2.3. Clasificación de los vehículos completos o completados

La clasificación de los vehículos completos o completados que son autobuses pesados se basa en los seis criterios siguientes:

- el número de ejes;
- el código del vehículo según lo establecido en el anexo I, parte C, punto 3, del Reglamento (UE) 2018/858;
- la clase del vehículo, de conformidad con el punto 2 del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas ⁽¹⁾;
- vehículo de acceso bajo (sí o no): información derivada del código del vehículo y del tipo de eje, que se determinará de acuerdo con el flujo de decisión que se muestra en la figura 1;
- el número de pasajeros en el piso inferior según el certificado de conformidad establecido en el anexo VIII del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión ⁽²⁾ o documentos equivalentes en caso de homologación de vehículo individual;
- la altura de la carrocería integrada, que se determinará de conformidad con el anexo VIII.

Figura 1

Flujo de decisión para determinar si un vehículo es «de acceso bajo» o no:



(1) Código del vehículo según lo establecido en el punto 3 de la parte C del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858 («CE»: vehículo de suelo bajo de un solo piso; «CG»: vehículo articulado de suelo bajo de un solo piso)

(2) Tipo de eje de conformidad con el punto 2 del anexo VII del Reglamento (UE) 2017/2400

(3) Vehículo de suelo bajo [según lo establecido en el anexo I, parte C, punto 3, del Reglamento (UE) 2018/858] con al menos un escalón (de conformidad con el anexo 3, punto 7.7.7 y el anexo 4, figura 8, del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas) en el «pasillo» central (de conformidad con las definiciones 2.15, 2.15.1, 2.15.2, 2.15.3 y el anexo 4, figura 25, del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas) delante del eje motor (delantero).

La clasificación correspondiente que debe utilizarse figura en los cuadros 4, 5 y 6.

Cuadro 4

Grupos de vehículos correspondientes a los vehículos completos y vehículos completados que son autobuses pesados con 2 ejes

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos												Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad					
Número de ejes	Configuración del chasis (solo explicación)			Código del vehículo (*)	Clase del vehículo (**)				Acceso bajo (Código del vehículo CE o CG únicamente)	Asientos de pasajeros en piso inferior (Código del vehículo CB o CD únicamente)	Altura de la carrocería integrada en [mm] (Vehículos de la clase «II + III» únicamente)		Urbano pesado	Urbano	Suburbano	Interurbano	Autocar	
					I	I + II o A	II	II + III										III o B
2	rígido	LF	SD	CE	x	x	x			no	—	—	31a	x	x	x		
					x	x				sí	—	—	31b1	x	x	x		
							x			sí	—	—	31b2	x	x	x	x	
			DD	CF	x	x	x			—	—	—	31c	x	x	x		
		techo abierto	SD	CI	x	x	x	x	x	—	—	—	31d	x	x	x		
			DD	CJ	x	x	x	x	x	—	—	—	31e	x	x	x		
		HF	SD	CA			x			—	—	—	32a				x	x
								x		—	—	≤ 3 100	32b				x	x
							x			—	—	> 3 100	32c				x	x
									x	—	—	—	32d				x	x
			DD	CB			x	x	x	—	≤ 6	—	32e				x	x
							x	x	x	—	> 6	—	32f				x	x

(*) De conformidad con el Reglamento (UE) 2018/858.

(**) De conformidad con el punto 2 del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas.

Cuadro 5

Grupos de vehículos correspondientes a los vehículos completos y vehículos completados que son autobuses pesados con 3 ejes

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos													Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad				
Número de ejes	Configuración del chasis (solo explicación)			Código del vehículo (*)	Clase del vehículo (**)					Acceso bajo (Código del vehículo CE o CG únicamente)	Asientos de pasajeros en piso inferior (Código del vehículo CB o CD únicamente)	Altura de la carrocería integrada en [mm] (Vehículos de la clase «II + III» únicamente)						
					I	I + II o A	II	II + III	III o B									
3	rígido	LF	SD	CE	x	x	x			no	—	—	33 a	x	x	x		
					x	x				sí	—	—	33b1	x	x	x		
							x			sí	—	—	33b2	x	x	x	x	
			DD	CF	x	x	x			—	—	—	33c	x	x	x		
		techo abier- to	SD	CI	x	x	x	x	x	—	—	—	33d	x	x	x		
			DD	CJ	x	x	x	x	x	—	—	—	33e	x	x	x		
		HF	SD	CA			x			—	—	—	34 a				x	x
								x		—	—	≤ 3 100	34b				x	x
								x		—	—	> 3 100	34c				x	x
									x	—	—	—	34d				x	x
			DD	CB			x	x	x	—	≤ 6	—	34e				x	x
							x	x	x	—	> 6	—	34f				x	x
	articu- lado	LF	SD	CG	x	x	x			no	—	—	35 a	x	x	x		
					x	x				sí	—	—	35b1	x	x	x		
							x			sí	—	—	35b2	x	x	x	x	
			DD	CH	x	x	x			—	—	—	35c	x	x	x		
		HF	SD	CC			x			—	—	—	36 a				x	x
								x		—	—	≤ 3 100	36b				x	x
								x		—	—	> 3 100	36c				x	x
									x	—	—	—	36d				x	x
			DD	CD			x	x	x	—	≤ 6	—	36e				x	x
							x	x	x	—	> 6	—	36f				x	x

(*) De conformidad con el Reglamento (UE) 2018/858.

(**) De conformidad con el punto 2 del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas.

Cuadro 6

Grupos de vehículos correspondientes a los vehículos completos y vehículos completados que son autobuses pesados con 4 ejes

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos													Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad				
Número de ejes	Configuración del chasis (solo explicación)			Código del vehículo (*)	Clase del vehículo (**)					Acceso bajo (Código del vehículo CE o CG únicamente)	Asientos de pasajeros en piso inferior (Código del vehículo CB o CD únicamente)	Altura de la carrocería integrada en [mm] (Vehículos de la clase «II + III» únicamente)						
					I	I + II o A	II	II + III	III o B									
4	rígido	LF	SD	CE	x	x	x			no	—	—	37 a	x	x	x		
					x	x			sí	—	—	37b1	x	x	x			
							x		sí	—	—	37b2	x	x	x	x		
			DD	CF	x	x	x			—	—	—	37c	x	x	x		
		techo abierto	SD	CI	x	x	x	x	x	—	—	—	37d	x	x	x		
			DD	CJ	x	x	x	x	x	—	—	—	37e	x	x	x		
		HF	SD	CA			x			—	—	—	38 a				x	x
							x		—	—	≤ 3 100	38b				x	x	
							x		—	—	> 3 100	38c				x	x	
								x	—	—	—	38d				x	x	
			DD	CB			x	x	x	—	≤ 6	—	38e				x	x
							x	x	x	—	> 6	—	38f				x	x
	articulado	LF	SD	CG	x	x	x			no	—	—	39 a	x	x	x		
					x	x			sí	—	—	39b1	x	x	x			
							x		sí	—	—	39b2	x	x	x	x		
			DD	CH	x	x	x			—	—	—	39c	x	x	x		
		HF	SD	CC			x			—	—	—	40 a				x	x
								x		—	—	≤ 3 100	40b				x	x
								x		—	—	> 3 100	40c				x	x
									x	—	—	—	40d				x	x
			DD	CD			x	x	x	—	≤ 6	—	40e				x	x
							x	x	x	—	> 6	—	40f				x	x

(*) De conformidad con el Reglamento (UE) 2018/858.

(**) De conformidad con el punto 2 del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas.

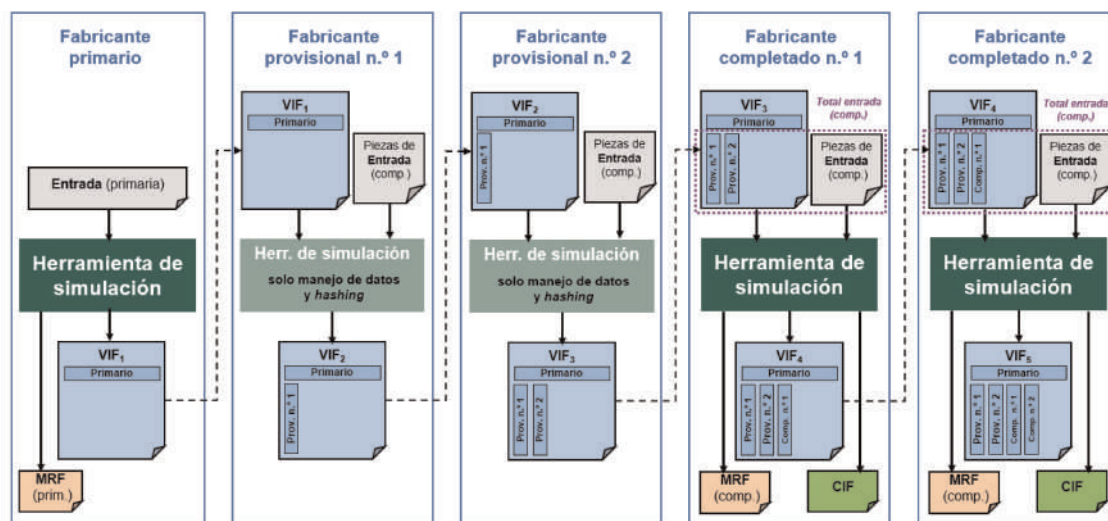
2. Método para determinar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los autobuses pesados
- 2.1. En el caso de los autobuses pesados, las especificaciones del vehículo completo o completado, incluidas las propiedades de la carrocería final y de las unidades auxiliares, se reflejarán en los resultados de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible. En el caso de autobuses pesados fabricados por etapas, puede que más de un fabricante participe en el proceso de generación de datos de entrada e información de entrada y en la utilización de la herramienta de simulación. En el caso de los autobuses pesados, las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible se basarán en dos simulaciones diferentes:
 - a) la del vehículo primario;
 - b) la del vehículo completo o completado.
- 2.2. Si un fabricante homologa un autobús pesado como vehículo completo, las simulaciones se realizarán tanto para el vehículo primario como para el vehículo completo.
- 2.3. En el caso del vehículo primario, la información de entrada de la herramienta de simulación incluye los datos de entrada relativos al motor, la transmisión, los neumáticos y la información de entrada de un subconjunto de unidades auxiliares ⁽³⁾. La clasificación en grupos de vehículos se lleva a cabo de conformidad con el cuadro 3 en función del número de ejes y de la información sobre si el vehículo es un autobús articulado o no. En las simulaciones del vehículo primario, la herramienta de simulación asigna un conjunto de cuatro carrocerías genéricas diferentes (carrocerías de piso alto y piso bajo, y de un solo piso y dos pisos) y simula los once perfiles de finalidad enumerados en el cuadro 3 para cada grupo de vehículos en dos condiciones de carga diferentes. Esto lleva a un conjunto de veintidós resultados para las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de un autobús pesado primario. La herramienta de simulación genera el archivo de información del vehículo para la primera fase (VIF₁), que contiene toda la información que es necesario transferir para la fase de fabricación subsiguiente. El VIF₁ comprende todos los datos de entrada no confidenciales, los resultados en términos de consumo de energía ⁽⁴⁾ en [MJ/km], información sobre el fabricante del vehículo primario y los *hashes* correspondientes ⁽⁵⁾.
- 2.4. El fabricante del vehículo primario pondrá el VIF₁ a disposición del fabricante responsable de las fases de fabricación subsiguientes. Cuando un fabricante de un vehículo primario facilite datos que vayan más allá de los requisitos del vehículo primario establecidos en el anexo III, estos datos no influirán en los resultados de la simulación del vehículo primario, pero se harán constar en el VIF₁ para su consideración en etapas posteriores. En el caso de un vehículo primario, la herramienta de simulación también genera un archivo de registros del fabricante.
- 2.5. En el caso de un vehículo provisional, el fabricante provisional es responsable de un subconjunto de datos de entrada e información de entrada pertinentes para la carrocería final ⁽⁶⁾. Un fabricante de vehículos provisionales no solicita la certificación del vehículo completado. Un fabricante de vehículos provisionales deberá añadir o actualizar la información pertinente del vehículo completado y utilizar la herramienta de simulación para generar una versión actualizada y con los *hashes* correspondientes del archivo de información del vehículo (VIF_i) ⁽⁷⁾. El VIF_i se pondrá a disposición del fabricante responsable de las fases de fabricación subsiguientes. En el caso de los vehículos provisionales, el VIF_i también comprende la tarea de documentación destinada a las autoridades de homologación. Los vehículos provisionales no se someten a simulaciones de emisiones de CO₂ ni de consumo de combustible
- 2.6. Si un fabricante realiza modificaciones de un vehículo provisional, completo o completado que requieran actualizaciones de los datos de entrada o de la información de entrada asignada al vehículo primario (por ejemplo, un cambio de eje o de neumáticos), el fabricante que realiza la modificación actúa como fabricante del vehículo primario con las responsabilidades correspondientes.
- 2.7. En el caso de un vehículo completo o completado, el fabricante completará y, si es necesario, actualizará los datos de entrada y la información de entrada para la carrocería final correspondientes a la fase de fabricación previa que se le transmitieron en el VIF_i y utilizará la herramienta de simulación para calcular las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible. Para las simulaciones en esta fase, los autobuses pesados se clasifican con arreglo a los seis criterios establecidos en el punto 1.2.3 en los grupos de vehículos enumerados en los cuadros 4, 5 y 6. Para determinar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos completos o de los vehículos completados que son autobuses pesados, la herramienta de simulación lleva a cabo las siguientes etapas de cálculo:
 - 2.7.1. Etapa 1. Selección del subgrupo de vehículos primarios que coincide con la carrocería del vehículo completo o completado (por ejemplo, «P34 DD» para «34f») y puesta a disposición de los resultados correspondientes al consumo de energía de la simulación del vehículo primario.

- 2.7.2. Etapa 2. Realización de simulaciones para cuantificar la influencia de la carrocería y los accesorios del vehículo completo o completado en comparación con la carrocería y los accesorios genéricos, como se considera en las simulaciones del vehículo primario en lo que respecta al consumo de energía. En estas simulaciones se utilizan datos genéricos para el conjunto de datos del vehículo primario que no forman parte de la transferencia de información entre las diferentes fases de fabricación proporcionada por el VIF⁽⁸⁾.
- 2.7.3. Etapa 3. La combinación de los resultados del consumo de energía procedentes de la simulación del vehículo primario, tal como están disponibles en la etapa 1, con los resultados procedentes de la etapa 2, proporciona los resultados del consumo de energía del vehículo completo o completado. Los detalles de esta etapa de cálculo se documentan en el manual de usuario de la herramienta de simulación.
- 2.7.4. Etapa 4. Los resultados de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del vehículo se calculan sobre la base de los resultados de la etapa 3 y de las especificaciones genéricas del combustible almacenadas en la herramienta de simulación. Las etapas 2, 3 y 4 se llevan a cabo por separado para cada combinación del perfil de finalidad que figura en los cuadros 4, 5 y 6 para los grupos de vehículos en condiciones de carga tanto bajas como representativas.
- 2.7.5. En el caso de un vehículo completo o un vehículo completado, la herramienta de simulación genera un archivo de registros del fabricante, un archivo de información del cliente y un VIF_i. El VIF_i se pondrá a disposición del fabricante subsiguiente en el caso de que el vehículo se someta a una fase posterior para su acabado.

La figura 2 muestra el flujo de datos basado en el ejemplo de un vehículo producido en cinco fases de fabricación relacionadas con el CO₂.

Figura 2

Ejemplo de flujo de datos en el caso de un autobús pesado fabricado en cinco etapas



⁽¹⁾ Reglamento n.º 107 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de la categoría M2 o M3 por lo que respecta a sus características generales de construcción (DO L 52 de 23.2.2018, p. 1).

⁽²⁾ Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión, de 15 de abril de 2020, por el que se desarrolla el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que concierne a los requisitos administrativos para la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos (DO L 163 de 26.5.2020, p. 1).

⁽³⁾ Información de entrada y datos de entrada definidos en el anexo III para los vehículos primarios.

⁽⁴⁾ No es necesario presentar los resultados correspondientes a las emisiones de CO₂ y al consumo de combustible a través del VIF, ya que esta información puede calcularse a partir de los resultados relativos al consumo de energía y al tipo de combustible conocido.

⁽⁵⁾ El contenido del VIF se especifica detalladamente en el anexo IV, parte III.

⁽⁶⁾ El subconjunto de información de entrada y de datos de entrada aparece definido en el anexo III para vehículos completos y completados.

⁽⁷⁾ «i» representa el número de fases de fabricación de las que consta el proceso hasta ese momento.

⁽⁸⁾ Véase el Anexo IV, parte III, punto 1.1.

ANEXO II

El anexo II se modifica como sigue:

1) en el punto 1.1.1, la letra c) se sustituye por el texto siguiente:

«c) verificar, comparando los *hashes* criptográficos, que los archivos de entrada de los componentes, las unidades técnicas independientes, los sistemas o, cuando proceda, sus familias respectivas, que se utilizan para la simulación se corresponden con los datos de entrada del componente, la unidad técnica independiente, el sistema o, cuando proceda, sus familias respectivas para los que se ha concedido la certificación;»;

2) el punto 2.1 se modifica como sigue:

a) en el párrafo segundo, la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

«b) que los procesos empleados durante la demostración se aplican de la misma manera en todas las instalaciones de producción que fabrican vehículos pertenecientes al caso de aplicación de que se trate;»;

b) el tercer párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«A los efectos de lo dispuesto en el párrafo segundo, letra a), la verificación deberá incluir la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de por lo menos un vehículo de cada una de las instalaciones de producción para las que se haya solicitado la licencia.»;

3) en el apéndice 1, la SECCIÓN I se modifica como sigue:

a) el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. Nombre y dirección del fabricante de vehículos;»;

b) el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3. Caso de aplicación cubierto;»;

4) en el apéndice 2, SECCIÓN I, los puntos 0.1, 0.2 y 0.3 se sustituyen por el texto siguiente:

«0.1. Nombre y dirección del fabricante de vehículos:

0.2. Instalaciones de producción o fábricas de montaje para las que se han establecido los procesos indicados en el punto 1 del anexo II del Reglamento (UE) 2017/2400 (*) de la Comisión con vistas a la utilización de la herramienta de simulación:

0.3. Caso de aplicación cubierto:

(*) DO L 349 de 29.12.2017, p. 1.».

ANEXO III

«ANEXO III

INFORMACIÓN DE ENTRADA RELATIVA A LAS CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO

1. Introducción

El presente anexo describe la lista de parámetros que debe proporcionar el fabricante de vehículos como información de entrada de la herramienta de simulación. En la plataforma específica de distribución electrónica están disponibles el esquema XML aplicable y ejemplos de datos.

2. Definiciones

- 1) “ID del parámetro”: identificador único utilizado en la herramienta de simulación para un parámetro de entrada o un conjunto de datos de entrada en concreto.

- 2) “Tipo”: tipo de datos del parámetro

string cadena, secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1

token testigo, secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1, sin espacios en blanco delante ni detrás

date fecha y hora UTC con el siguiente formato: AAAA-MM-DDTHH:MM:SSZ con letra cursiva para los *caracteres fijos*, por ejemplo “2002-05-30T09:30:10Z”

integer entero, valor con un tipo de datos integral, sin ceros delante, por ejemplo “1 800”

double, X número decimal con exactamente X dígitos tras el signo decimal («.») y sin ceros delante, por ejemplo, para “double, 2”: “2 345,67”; para “double, 4”: “45.6780”.

- 3) “Unidad” ... unidad física del parámetro.

- 4) “Masa real del vehículo corregida”: masa especificada en la “masa real del vehículo” de conformidad con el Reglamento (UE) n.º 1230/2012 de la Comisión (*), con excepción del depósito o depósitos, que se llenarán al menos hasta el 50 % de su capacidad. Los sistemas que contienen líquidos se llenan al 100 % de la capacidad especificada por el fabricante, excepto los sistemas que contienen líquidos para las aguas residuales, que deben permanecer vacíos.

En el caso de los camiones rígidos medios, los camiones rígidos pesados y los tractocamiones, la masa se determina sin superestructura y se corrige mediante el peso adicional del equipo estándar no instalado, tal como se especifica en el punto 4.3. La masa de una carrocería estándar, un semirremolque estándar o un remolque estándar para simular el vehículo completo o el conjunto completo de un vehículo y un remolque (o semirremolque) se añadirá automáticamente mediante la herramienta de simulación. Todas las piezas montadas en o sobre el bastidor principal se consideran piezas de superestructura si solo se instalan para facilitar una superestructura, con independencia de las piezas que son necesarias para las condiciones de orden de marcha.

En el caso de los autobuses pesados que son vehículos primarios, no es aplicable la “masa real del vehículo corregida”, ya que el valor genérico de la masa es asignado por la herramienta de simulación.

- 5) “Altura de la carrocería integrada”: diferencia en la dirección “Z” entre la referencia del punto más alto “A” y la del punto más bajo “B” de una carrocería integrada (véase la figura 1). En el caso de los vehículos que se aparten del caso estándar, serán de aplicación los casos siguientes (véase la figura 2):

Caso especial 1, dos niveles: La altura de la carrocería integrada es la media de h1 y h2, donde:

— h1 es la diferencia entre el punto A, pero determinado en la sección transversal del vehículo en el extremo trasero de la primera puerta de pasajeros, y el punto B

— h2 es la diferencia entre el punto A y el punto B

Caso especial 2, inclinado: La altura de la carrocería integrada es la media de h_1 y h_2 , donde:

- h_1 es la diferencia entre el punto A, pero determinado en la sección transversal del vehículo en el extremo trasero de la primera puerta de pasajeros, y el punto B
- h_2 es la diferencia entre el punto A y el punto B

Caso especial 3, parte superior abierta con sección de techo:

- la altura de la carrocería integrada se determinará en la porción de techo existente

Caso especial 4, parte superior abierta sin sección de techo:

- la altura de la carrocería integrada es la diferencia entre el punto más alto del vehículo dentro de un metro de la dirección longitudinal desde la ventana delantera, o desde la ventana delantera superior en el caso de un autobús de dos pisos, y el punto B

En todos los demás casos no cubiertos por el caso estándar o los casos especiales 1 a 4, la altura de la carrocería integrada es la diferencia entre el punto más alto del vehículo y el punto B. Este parámetro solo es pertinente para los autobuses pesados.

Figura 1

Altura de la carrocería integrada. Caso estándar

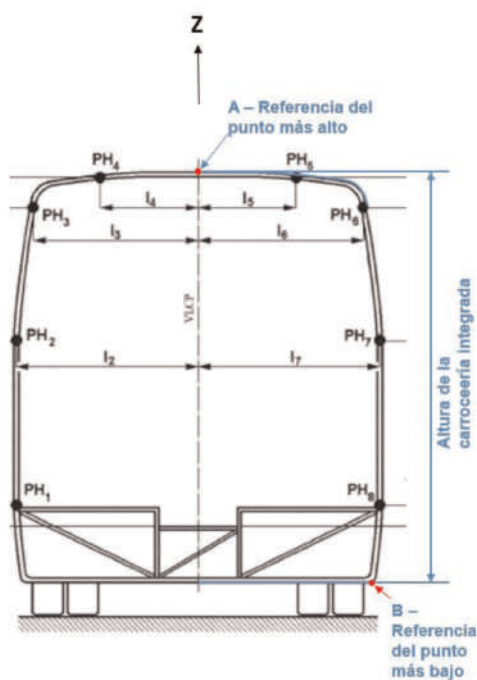
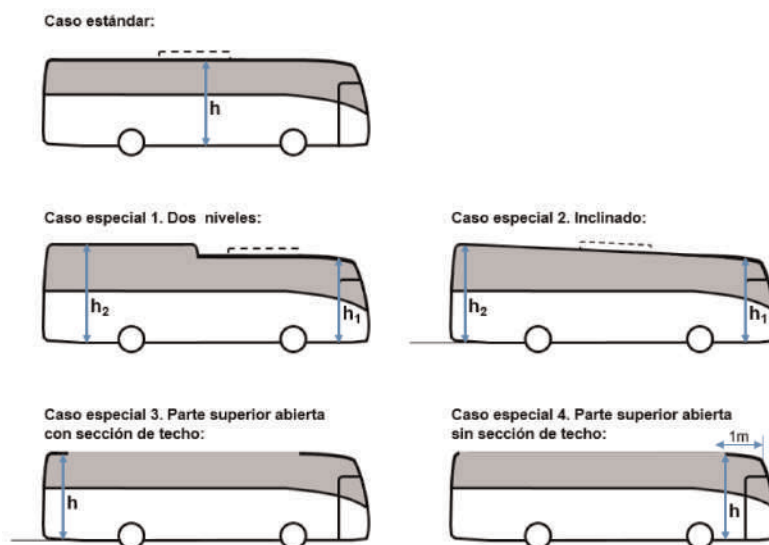


Figura 2

Altura de la carrocería integrada. Casos especiales

- 6) "Punto de referencia 'A'": punto más alto de la carrocería (figura 1). No se tendrán en cuenta los paneles de carrocería o diseño, los soportes para el montaje, por ejemplo, de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), las escotillas y los artículos similares.
- 7) "Punto de referencia 'B'": punto más bajo del borde exterior inferior de la carrocería (figura 1). No se tendrán en cuenta los soportes, por ejemplo, para el montaje de los ejes.
- 8) "Longitud del vehículo": dimensión del vehículo de conformidad con el cuadro I del apéndice 1 del anexo I del Reglamento (UE) n.º 1230/2012. Además, no se tendrán en cuenta los dispositivos de soporte de carga desmontables, los dispositivos de acoplamiento no desmontables ni cualquier otra parte exterior no desmontable que no afecte al espacio utilizable para los pasajeros. Este parámetro solo es pertinente para los autobuses pesados.
- 9) "Anchura del vehículo": dimensión del vehículo de conformidad con el cuadro II del apéndice 1 del anexo I del Reglamento (UE) n.º 1230/2012. Los dispositivos de soporte de carga desmontables, los dispositivos de acoplamiento no desmontables o cualquier otra parte exterior no desmontable que no afecte al espacio utilizable para los pasajeros no se tendrán en cuenta, al apartarse de tales disposiciones.
- 10) "Altura de la entrada en posición de no inclinación": nivel del piso en el primer hueco de la puerta por encima del suelo, medido en la puerta más avanzada del vehículo cuando este está en posición de no inclinación.
- 11) "Pila de combustible": convertidor de energía que transforma la energía química (entrada) en energía eléctrica (salida), o viceversa.
- 12) "Vehículo de pilas de combustible": vehículo equipado con un tren de potencia que contiene exclusivamente una o varias pilas de combustible y una o varias máquinas eléctricas como convertidores de la energía de propulsión.
- 13) "Vehículo híbrido de pilas de combustible": vehículo de pilas de combustible equipado con un tren de potencia que contiene al menos un sistema de almacenamiento de combustible y al menos un sistema de almacenamiento de energía eléctrica recargable como sistemas de almacenamiento de la energía de propulsión.

- 14) “Vehículo ICE puro”: vehículo en el que la totalidad de los convertidores de la energía de propulsión son motores de combustión interna.
- 15) “Máquina eléctrica”: convertidor de energía que transforma la energía eléctrica en energía mecánica.
- 16) “Sistema de almacenamiento de energía”: sistema que almacena energía y la libera de la misma forma que entró.
- 17) “Sistema de almacenamiento de la energía de propulsión”: sistema de almacenamiento de energía del tren de potencia que no es un dispositivo periférico y cuya energía de salida se utiliza directa o indirectamente para propulsar el vehículo.
- 18) “Categoría de sistema de almacenamiento de la energía de propulsión”: sistema de almacenamiento de combustible, sistema de almacenamiento de energía eléctrica recargable (SAEER), o sistema de almacenamiento de energía mecánica recargable.
- 19) “Posición baja”: posición en el tren de potencia del vehículo más próxima a las ruedas que la posición de referencia real.
- 20) “Tren de transmisión”: elementos conectados del tren de potencia destinados a transmitir la energía mecánica entre los convertidores de la energía de propulsión y las ruedas.
- 21) “Convertidor de energía”: sistema en el que la forma de energía de salida es diferente de la forma de energía de entrada.
- 22) “Convertidor de la energía de propulsión”: convertidor de energía del tren de potencia que no es un dispositivo periférico y cuya energía de salida se utiliza directa o indirectamente para propulsar el vehículo.
- 23) “Categoría de convertidor de la energía de propulsión”: un motor de combustión interna, una máquina eléctrica o una pila de combustible.
- 24) “Forma de energía”: energía eléctrica, energía mecánica, o energía química (incluidos los combustibles).
- 25) “Sistema de almacenamiento de combustible”: sistema de almacenamiento de la energía de propulsión que almacena energía química como combustible líquido o gaseoso.
- 26) “Vehículo híbrido” o “VH”: vehículo equipado con un tren de potencia que contiene por lo menos dos categorías diferentes de convertidores de la energía de propulsión y por lo menos dos categorías diferentes de sistemas de almacenamiento de la energía de propulsión.
- 27) “Vehículo eléctrico híbrido” o “VEH”: vehículo híbrido en el que uno de los convertidores de la energía de propulsión es una máquina eléctrica y el otro es un motor de combustión interna.
- 28) “Vehículo eléctrico híbrido en serie”: un vehículo eléctrico híbrido en cuya arquitectura del tren de potencia el ICE impulsa uno o más trayectos de conversión de la energía eléctrica sin conexión mecánica entre el ICE y las ruedas del vehículo.
- 29) “Motor de combustión interna” o “ICE”: convertidor de energía con oxidación intermitente o continua del carburante que transforma la energía química en mecánica.
- 30) “Vehículo eléctrico híbrido con carga exterior” o “VEH-CCE”: vehículo eléctrico híbrido que puede cargarse desde una fuente externa.
- 31) “Vehículo eléctrico híbrido paralelo”: vehículo eléctrico híbrido en cuya arquitectura del tren de potencia el ICE impulsa una única trayectoria conectada mecánicamente entre el motor y las ruedas del vehículo.
- 32) “Dispositivos periféricos”: dispositivos que consumen, convierten, almacenan o suministran energía que no se utiliza directa o indirectamente para la propulsión del vehículo, pero que son esenciales para el funcionamiento del tren de potencia.

- 33) “Tren de potencia”: combinación total en un vehículo de los sistemas de almacenamiento de la energía de propulsión, los convertidores de la energía de propulsión y los trenes de transmisión que proporcionan la energía mecánica a las ruedas para propulsar el vehículo, junto con los dispositivos periféricos.
- 34) “Vehículo eléctrico puro” o “VEP”: un vehículo de motor con arreglo al artículo 3, apartado 16, del Reglamento (UE) 2018/858, equipado con un tren de potencia que contiene exclusivamente máquinas eléctricas como convertidores de la energía de propulsión y exclusivamente sistemas de almacenamiento de energía eléctrica recargables como sistemas de almacenamiento de la energía de propulsión o, como alternativa, cualquier otro medio de alimentación directa conductiva o inductiva de energía eléctrica procedente de la red eléctrica que suministra la energía de propulsión al vehículo de motor.
- 35) “Posición alta”: posición en el tren de potencia del vehículo más alejada de las ruedas que la posición de referencia real.
- 36) “IEPC”: componente integrado de tren de potencia eléctrico con arreglo al punto 2, subpunto 36, del anexo X *ter*.
- 37) “IHPC de tipo 1”: componente integrado de tren de potencia de vehículo eléctrico híbrido de tipo 1, con arreglo al punto 2, subpunto 38, del anexo X *ter*.

3. Conjunto de parámetros de entrada

En los cuadros 1 a 11 se especifican los conjuntos de parámetros de entrada que deben facilitarse en relación con las características del vehículo. Se definen diferentes conjuntos en función del caso de aplicación (camiones medios, camiones pesados y autobuses pesados).

En el caso de los autobuses pesados, se hace una diferenciación entre los parámetros de entrada que deben facilitarse para las simulaciones en el vehículo primario y para las simulaciones en el vehículo completo o el vehículo completado. Serán de aplicación las disposiciones siguientes:

- Los fabricantes de vehículos primarios facilitarán todos los parámetros enumerados en la columna del vehículo primario.
- Además, los fabricantes de vehículos primarios pueden proporcionar parámetros de entrada adicionales relacionados con el vehículo completo o completado, que pueden determinarse ya en esta fase inicial. En este caso, se facilitará información sobre “Manufacturer” (P235), “Manufacturer Address” (P252), “VIN” (P238) y “Date” (P239) tanto para el conjunto de parámetros de entrada primarios como para el conjunto de parámetros de entrada adicionales.
- Los fabricantes provisionales proporcionarán parámetros de entrada relacionados con el vehículo completo o completado que puedan determinarse en esta fase y que estén bajo su responsabilidad. Si se actualiza un parámetro ya facilitado en una fase de fabricación anterior, deberá especificarse todo el estado del parámetro (por ejemplo, si se añade una segunda bomba de calor al vehículo, se proporcionará la tecnología de ambos sistemas). La información sobre “Manufacturer” (P235), “Manufacturer Address” (P252), “VIN” (P238) y “Date” (P239) será facilitada por los fabricantes provisionales en todos los casos.
- Los fabricantes del vehículo completado proporcionarán parámetros de entrada que puedan determinarse en esta fase y que estén bajo su responsabilidad. Para las actualizaciones necesarias de los parámetros ya facilitados en fases de fabricación anteriores, serán de aplicación las mismas disposiciones que para los fabricantes provisionales. En todos los casos se facilitará información sobre “Manufacturer” (P235), “Manufacturer Address” (P252), “VIN” (P238), “Date” (P239) y “Corrected Actual Mass” (P038). Para poder llevar a cabo las simulaciones necesarias, el conjunto de datos consolidados de todas las fases de fabricación deberá contener toda la información enumerada en la columna correspondiente al vehículo completo o el vehículo completado.
- Los fabricantes relacionados con la fase de vehículo completo proporcionarán todos los parámetros de entrada. Se facilitará información sobre “Manufacturer” (P235), “Manufacturer Address” (P252), “VIN” (P238) y “Date” (P239) tanto para los parámetros de entrada primarios como para los parámetros de entrada del vehículo completo.
- Se remitirá el parámetro “VehicleDeclarationType” (P293) en todas las fases de fabricación que proporcionen cualquiera de los parámetros enumerados para el vehículo completo o completado.

Cuadro 1

Parámetros de entrada “Vehicle/General”

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
Manufacturer	P235	Token	[-]		X	X	X	X
Manufacturer Address	P252	Token	[-]		X	X	X	X
Model_Commercial-Name	P236	Token	[-]		X	X	X	X
VIN	P238	Token	[-]		X	X	X	X
Date	P239	Date Time	[-]	Fecha y hora en que se crea la información de entrada y los datos de entrada	X	X	X	X
Legislative Category	P251	String	[-]	Valores permitidos: “N2”, “N3”, “M3”	X	X	X	X
ChassisConfiguration	P036	String	[-]	Valores permitidos: “Rigid Lorry”, “Tractor”, “Van”, “Bus”	X	X	X	
AxleConfiguration	P037	String	[-]	Valores permitidos: “4 × 2”, “4 × 2F”, “6 × 2”, “6 × 4”, “8 × 2”, “8 × 4” donde “4 × 2F” se refiere a los vehículos 4 × 2 con eje delantero motor	X	X	X	
Articulated	P281	boolean		Con arreglo al artículo 3, punto 37			X	
CorrectedActual-Mass	P038	Int	[kg]	De acuerdo con la “masa real del vehículo corregida”, tal como se especifica en el punto 2, subpunto 4	X	X		X
TechnicalPermissibleMaximum LadenMass	P041	int	[kg]	De conformidad con el artículo 2, punto 7, del Reglamento (UE) n.º 1230/2012	X	X	X	X
IdlingSpeed	P198	int	[1/min]	De acuerdo con el punto 7.1 En el caso de los VEP, no se requiere ningún dato.	X	X	X	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
RetarderType	P052	string	[-]	Valores permitidos: "None", "Losses included in Gearbox", "Engine Retarder", "Transmission Input Retarder", "Transmission Output Retarder", "Axlegear Input Retarder" "Axlegear Input Retarder" es aplicable únicamente a las arquitecturas del tren de potencia "E3", "S3", "S-IEPC" y "E-IEPC"	X	X	X	
RetarderRatio	P053	double, 3	[-]	Relación de multiplicación de conformidad con el cuadro 2 del anexo VI	X	X	X	
AngledriveType	P180	string	[-]	Valores permitidos: "None", "Losses included in Gearbox", "Separate Angledrive"	X	X	X	
PTOShafts Gear Wheels ⁽¹⁾	P247	string	[-]	Valores permitidos: "none", "only the drive shaft of the PTO", "drive shaft and/or up to 2 gear wheels", "drive shaft and/or more than 2 gear wheels", "only one engaged gearwheel above oil level", "PTO which includes 1 or more additional gearmesh(es), without disconnect clutch"	X			
PTOOther Elements ⁽¹⁾	P248	string	[-]	Valores permitidos: "none", "shift claw, synchroniser, sliding gearwheel", "multi-disc clutch", "multi-disc clutch, oil pump"	X			
Certification NumberEngine	P261	token	[-]	Solo aplicable si el componente está presente en el vehículo	X	X	X	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
Certification NumberGearbox	P262	token	[-]	Solo aplicable si el componente está presente en el vehículo y se facilitan datos de entrada certificados	X	X	X	
CertificationNumberTorqueconverter	P263	token	[-]	Solo aplicable si el componente está presente en el vehículo y se facilitan datos de entrada certificados	X	X	X	
CertificationNumberAxlegear	P264	token	[-]	Solo aplicable si el componente está presente en el vehículo y se facilitan datos de entrada certificados	X	X	X	
CertificationNumberAngledrive	P265	token	[-]	Se refiere al componente ADC certificado instalado en la posición del reenvío angular. Solo aplicable si el componente está presente en el vehículo y se facilitan datos de entrada certificados	X	X	X	
CertificationNumberRetarder	P266	token	[-]	Solo aplicable si el componente está presente en el vehículo y se facilitan datos de entrada certificados	X	X	X	
Certificación NumberAirdrag	P268	token	[-]	Solo aplicable si se facilitan datos de entrada certificados.	X	X		X
AirdragModified-Multiphase	P334	boolean	[-]	Dato necesario para todas las fases de fabricación posteriores a una primera entrada del componente de resistencia aerodinámica. Si el parámetro se ha fijado en "true" sin incluir un componente de resistencia aerodinámica certificado, la herramienta de simulación aplica valores normalizados con arreglo al anexo VIII.				X
Certification NumberIEPC	P351	token	[-]	Solo aplicable si el componente está presente en el vehículo y se facilitan datos de entrada certificados	X	X	X	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
ZeroEmission Vehicle	P269	boolean	[-]	Como se define en el artículo 3, punto 15	X	X	X	
VocationalVehicle	P270	boolean	[-]	De conformidad con el artículo 3, punto 9, del Reglamento (UE) 2019/1242	X			
NgTankSystem	P275	string	[-]	Valores permitidos: "Compressed", "Liquefied" Solo pertinente para vehículos cuyo motor utiliza combustible de tipo "NG PI" y "NG CI" (P193) Cuando ambos sistemas de depósito estén presentes en un vehículo, el sistema capaz de contener la mayor cantidad de energía del combustible se declarará como entrada para la herramienta de simulación.	X	X		X
Sleepercab	P276	boolean	[-]		X			
ClassBus	P282	string	[-]	Valores permitidos: "I", "I + II", "A", "II", "II+III", "III", "B", de conformidad con el punto 2 del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas				X
NumberPassengers-SeatsLowerDeck	P283	int	[-]	Número de asientos de pasajeros, excluidos los asientos del conductor y de la tripulación. En el caso de un vehículo de dos pisos, este parámetro se utilizará para declarar los asientos de pasajeros del piso inferior. En el caso de un vehículo de un solo piso, este parámetro se utilizará para declarar el número total de asientos de pasajeros.				X

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
NumberPassengers-StandingLowerDeck	P354	int	[-]	Número de pasajeros de pie registrados En el caso de un vehículo de dos pisos, este parámetro se utilizará para declarar a los pasajeros de pie registrados en el piso inferior. En el caso de los vehículos de un solo piso, este parámetro se utilizará para declarar el número total de pasajeros de pie registrados.				X
NumberPassengers-SeatsUpperDeck	P284	int	[-]	Número de asientos de pasajeros, excluidos los asientos del conductor y de la tripulación, del piso superior en un vehículo de dos pisos. En el caso de los vehículos de un solo piso se indicará "0".				X
NumberPassengers-StandingUpperDeck	P355	int	[-]	Número de pasajeros registrados de pie en el piso superior de un vehículo de dos pisos. En el caso de los vehículos de un solo piso se indicará "0".				X
BodyworkCode	P285	int	[-]	Valores permitidos: "CA", "CB", "CC", "CD", "CE", "CF", "CG", "CH", "CI", "CJ", de conformidad con el anexo I, parte C, punto 3, del Reglamento (UE) 2018/585. En el caso de los chasis de autobús con el código de vehículo CX, no se indicará ningún dato.				X
LowEntry	P286	boolean	[-]	"low entry" de conformidad con el punto 1.2.2.3 del anexo I				X
HeitIntegratedBody	P287	int	[mm]	de conformidad con el punto 2, subpunto 5				X
VehicleLength	P288	int	[mm]	de conformidad con el punto 2, subpunto 8				X

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
VehicleWidth	P289	int	[mm]	de conformidad con el punto 2, subpunto 9				X
EntranceHeight	P290	int	[mm]	de conformidad con el punto 2, subpunto 10				X
DoorDriveTechnology	P291	string	[-]	Valores permitidos: "pneumatic", "electric", "mixed"				X
Cargo volume	P292	double, 3	[m ³]	Solo pertinente para vehículos con una configuración del chasis tipo "furgoneta"		X		
VehicleDeclarationType	P293	string	[-]	Valores permitidos: "interim", "final"				X
VehicleTypeApprovalNumber	P352	token	[-]	Número de homologación de tipo de vehículo entero En el caso de homologaciones de vehículos individuales, el número de homologación de vehículo individual	X	X		X

(¹) En caso de que haya múltiples PTO instaladas para la transmisión, solo se declarará el componente con las pérdidas más elevadas de conformidad con el punto 3.6 del anexo IX, para su combinación de criterios "PTOShaftsGearWheels" y "PTOShaftsOtherElements".

Cuadro 2

Parámetros de entrada "Vehicle/AxleConfiguration" por eje de ruedas

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
Twin Tyres	P045	boolean	[-]		X	X	X	
Axle Type	P154	string	[-]	Valores permitidos: "VehicleNonDriven", "VehicleDriven"	X	X	X	
Steered	P195	boolean		Solo se declararán como "steered" los ejes de dirección activos	X	X	X	
Certification NumberTyre	P267	token	[-]		X	X	X	

Los cuadros 3 y 3 bis contienen las listas de parámetros de entrada relativos a las unidades auxiliares. Las definiciones técnicas para determinar estos parámetros figuran en el anexo IX. El ID del parámetro se utiliza para proporcionar una referencia clara para los parámetros de ambos anexos III y IX.

Cuadro 3

Parámetros de entrada “Vehicle/Auxiliaries” para camiones medios y camiones pesados

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
EngineCoolingFan/Technology	P181	string	[-]	Valores permitidos: “Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch”, “Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch”, “Crankshaft mounted - Discrete step clutch”, “Crankshaft mounted - On/off clutch”, “Belt driven or driven via transmission - Electronically controlled visco clutch”, “Belt driven or driven via transmission - Bimetallic controlled visco clutch”, “Belt driven or driven via transmission - Discrete step clutch”, “Belt driven or driven via transmission - On/off clutch”, “Hydraulic driven - Variable displacement pump”, “Hydraulic driven - Constant displacement pump”, “Electrically driven - Electronically controlled”
SteeringPump/Technology	P182	string	[-]	Valores permitidos: “Fixed displacement”, “Fixed displacement with elec. control”, “Dual displacement”, “Dual displacement with elec. control” “Variable displacement mech. controlled”, “Variable displacement elec. controlled”, “Electric driven pump”, “Full electric steering gear” En el caso de VEP o VEH con una configuración del tren de potencia “S” o “S-IEPC” de conformidad con el punto 10.1.1, “Electric driven pump” o “Full electric steering gear” son los únicos valores permitidos. Se requiere una entrada aparte por cada eje de ruedas de dirección activo.
ElectricSystem/Technology	P183	string	[-]	Valores permitidos: “Standard technology”, “Standard technology - LED headlights, all”;
PneumaticSystem/Technology	P184	string	[-]	Valores permitidos: “Small”, “Small + ESS”, “Small + visco clutch”, “Small + mech. clutch”, “Small + ESS + AMS”, “Small + visco clutch + AMS”, “Small + mech. clutch + AMS”, “Medium Supply 1-stage”, “Medium Supply 1-stage + ESS”, “Medium Supply 1-stage + visco clutch”, “Medium Supply 1-stage + mech. clutch”, “Medium Supply 1-stage + ESS + AMS”, “Medium Supply 1-stage + visco clutch + AMS”, “Medium Supply 1-stage + mech. clutch + AMS”, “Medium Supply 2-stage”, “Medium Supply 2-stage + ESS”, “Medium Supply 2-stage + visco clutch”, “Medium Supply 2-stage + mech. clutch”, “Medium Supply 2-stage + ESS + AMS”, “Medium Supply 2-stage + visco clutch + AMS”, “Medium Supply 2-stage + mech. clutch + AMS”, “Large Supply”, “Large Supply + ESS”, “Large Supply + visco clutch”, “Large Supply + mech. clutch”, “Large Supply + ESS + AMS”, “Large Supply + visco clutch + AMS”, “Large Supply + mech. clutch + AMS”, “Vacuum

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
				pump”, “Small + elec. driven”, “Small + ESS + elec. driven”, “Medium Supply 1-stage + elec. driven”, “Medium Supply 1-stage + AMS + elec. driven”, “Medium Supply 2-stage + elec. driven”, “Medium Supply 2-stage + AMS + elec. driven”, “Large Supply + elec. driven”, “Large Supply + AMS + elec. driven”, “Vacuum pump + elec. driven”. En el caso de los VEP, solo las tecnologías “elec. driven” son valores permitidos.
HVAC/Technology	P185	string	[-]	Valores permitidos: “None”, “Default”

Cuadro 3 bis

Parámetros de entrada “Vehicle/Auxiliaries” para autobuses pesados

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
EngineCoolingFan/Technology	P181	string	[-]	Valores permitidos: “Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch”, “Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch”, “Crankshaft mounted - Discrete step clutch 2 stages”, “Crankshaft mounted - Discrete step clutch 3 stages”, “Crankshaft mounted - On/off clutch”, “Belt driven or driven via transmission - Electronically controlled visco clutch”, “Belt driven or driven via transmission - Bimetallic controlled visco clutch”, “Belt driven or driven via transmission - Discrete step clutch 2 stages”, “Belt driven or driven via transmission - Discrete step clutch 3 stages”, “Belt driven or driven via transmission - On/off clutch”, “Hydraulic driven - Variable displacement pump”, “Hydraulic driven - Constant displacement pump”, “Electrically driven - Electronically controlled”	X	
SteeringPump/Technology	P182	string	[-]	Valores permitidos: “Fixed displacement”, “Fixed displacement with elec. control”, “Dual displacement”, “Dual displacement with elec. control”, “Variable displacement mech. controlled”, “Variable displacement elec. controlled”, “Electric driven pump”, “Full electric steering gear”.	X	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
				En el caso de VEP o VEH con una configuración del tren de potencia “S” o “S-IEPC” de conformidad con el punto 10.1.1, solo se admitirán los valores “Electric driven pump” o “Full electric steering gear”. Se requiere una entrada aparte por cada eje de ruedas de dirección activo.		
ElectricSystem/AlternatorTechnology	P294	string	[-]	Valores permitidos: “convencional”, “inteligente”, “sin alternador”. Entrada única por vehículo. En el caso de los vehículos ICE puros, solo se permiten los valores “conventional” o “smart”. En el caso de los VEH con una configuración del tren de potencia “S” o “S-IEPC” de conformidad con el punto 10.1.1, solo se permiten los valores “no alternator” o “conventional”.	X	
ElectricSystem/SmartAlternatorRatedCurrent	P295	integer	[A]	Una entrada aparte para cada alternador inteligente	X	
ElectricSystem/SmartAlternatorRatedVoltage	P296	Integer	[V]	Valores permitidos: “12”, “24”, “48”. Una entrada aparte para cada alternador inteligente.	X	
ElectricSystem/SmartAlternator-BatteryTechnology	P297	string	[-]	Valores permitidos: “lead-acid battery – conventional”, “lead-acid battery –AGM”, “lead-acid battery – gel”, “li-ion battery - high power”, “li-ion battery - high energy”. Una entrada aparte para cada batería cargada por el sistema con alternador inteligente.	X	
ElectricSystem/SmartAlternator-BatteryNominalVoltage	P298	Integer	[V]	Valores permitidos: “12”, “24”, “48”. Cuando las baterías estén configuradas en serie (por ejemplo, dos unidades de 12 V para un sistema de 24 V), se proporcionará la tensión nominal real de las unidades individuales de batería (12 V en este ejemplo). Una entrada aparte para cada batería cargada por el sistema con alternador inteligente.	X	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
ElectricSystem/SmartAlternator-BatteryRatedCapacity	P299	Integer	[Ah]	Una entrada aparte para cada batería cargada por el sistema con alternador inteligente	X	
ElectricSystem/SmartAlternator-CapacitorTechnology	P300	string	[-]	Valores permitidos: “with DCDC converter”. Una entrada aparte para cada condensador cargado por el sistema con alternador inteligente.	X	
ElectricSystem/SmartAlternator-CapacitorRatedCapacitance	P301	integer	[F]	Una entrada aparte para cada condensador cargado por el sistema con alternador inteligente	X	
ElectricSystem/SmartAlternator-CapacitorRatedVoltage	P302	Integer	[V]	Una entrada aparte para cada condensador cargado por el sistema con alternador inteligente	X	
ElectricSystem/SupplyFromHEV-Possible	P303	boolean	[-]		X	
ElectricSystem/InteriorlightsLED	P304	boolean	[-]			X
ElectricSystem/Dayrunninglights-LED	P305	boolean	[-]			X
ElectricSystem/PositionlightsLED	P306	boolean	[-]			X
ElectricSystem/BrakelightsLED	P307	boolean	[-]			X
ElectricSystem/HeadlightsLED	P308	boolean	[-]			X
PneumaticSystem/SizeOfAirSupply	P309	string	[-]	Valores permitidos: “Small”, “Medium Supply 1-stage”, “Medium Supply 2-stage”, “Large Supply 1-stage”, “Large Supply 2-stage”, “not applicable”. En el caso del compresor accionado eléctricamente se indicará “not applicable”. En el caso de los VEP, no se requiere ningún dato.	X	
PneumaticSystem/Compressor-Drive	P310	string	[-]	Valores permitidos: “mechanically”, “electrically”. En el caso de los VEP, solo se admite el valor “electronically”.	X	
PneumaticSystem/Clutch	P311	string	[-]	Valores permitidos: “none”, “visco”, “mechanically”. En el caso de los VEP, no se requiere ningún dato.	X	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
PneumaticSystem/SmartRegenerationSystem	P312	boolean	[-]		X	
PneumaticSystem/SmartCompressionSystem	P313	boolean	[-]	En el caso de los VEP o los VEH con una configuración del tren de potencia "S" o "S-IEPC" de conformidad con el punto 10.1.1, no se requiere ninguna entrada.	X	
PneumaticSystem/Ratio Compressor ToEngine	P314	double, 3	[-]	En el caso del compresor accionado <i>eléctricamente</i> se indicará "0.000". En el caso de los VEP, no se requiere ningún dato.	X	
PneumaticSystem/Air suspension control	P315	string	[-]	Valores permitidos: "mechanically", "electronically"	X	
PneumaticSystem/SCRReagent-Dosing	P316	boolean	[-]		X	
HVAC/SystemConfiguration	P317	int	[-]	Valores permitidos: de "0" a "10". En el caso de un sistema HVAC incompleto, se indicará "0". No se indicará "0" para los vehículos completos o completados.		X
HVAC/ HeatPumpTypeDriver-CompartmentCooling	P318	string	[-]	Valores permitidos: "none", "not applicable", "R-744", "non R-744 2-stage", "non R-744 3-stage", "non R-744 4-stage", "non R-744 continuous". Se indicará "not applicable" para las configuraciones 6 y 10 del sistema HVAC debidas al suministro de la bomba de calor para pasajeros.		X
HVAC/ HeatPumpTypeDriver-CompartmentHeating	P319	string	[-]	Valores permitidos: "none", "not applicable", "R-744", "non R-744 2-stage", "non R-744 3-stage", "non R-744 4-stage", "non R-744 continuous". Se indicará "not applicable" para las configuraciones 6 y 10 del sistema HVAC debidas al suministro de la bomba de calor para pasajeros.		X
HVAC/ HeatPumpTypePassengerCompartmentCooling	P320	string	[-]	Valores permitidos: "none", "R-744", "non R-744 2-stage", "non R-744 3-stage", "non R-744 4-stage", "non R-744 continuous". En el caso de bombas de calor múltiples con diferentes tecnologías de refrigeración del compartimento de pasajeros, se declarará la tecnología predominante (por ejemplo, en función de la potencia disponible o del uso preferido en funcionamiento).		X

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
HVAC/HeatPumpTypePassengerCompartmentHeating	P321	string	[-]	Valores permitidos: “none”, “R-744”, “non R-744 2-stage”, “non R-744 3-stage”, non R-744 4-stage”, “non R-744 continuous”. En el caso de bombas de calor múltiples con diferentes tecnologías de calefacción del compartimento de pasajeros, se declarará la tecnología predominante (por ejemplo, en función de la potencia disponible o del uso preferido en funcionamiento).		X
HVAC/AuxiliaryHeaterPower	P322	integer	[W]	Indíquese “0” si no se ha instalado ningún calefactor accesorio.		X
HVAC/Double glazing	P323	boolean	[-]			X
HVAC/AdjustableCoolantThermostat	P324	boolean	[-]		X	
HVAC/AdjustableAuxiliaryHeater	P325	boolean	[-]			X
HVAC/EngineWasteGasHeatExchanger	P326	boolean	[-]	En el caso de los VEP, no se requiere ningún dato.	X	
HVAC/SeparateAirDistributionDucts	P327	boolean	[-]			X
HVAC/WaterElectricHeater	P328	boolean	[-]	Información que debe facilitarse únicamente para los VEH y los VEP		X
HVAC/AirElectricHeater	P329	boolean	[-]	Información que debe facilitarse únicamente para los VEH y los VEP		X
HVAC/OtherHeating Technology	P330	boolean	[-]	Información que debe facilitarse únicamente para los VEH y los VEP		X

Cuadro 4

Parámetros de entrada “Vehicle/EngineTorqueLimits” por marcha (opcional)

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
Gear	P196	integer	[-]	Solo es preciso indicar los números de marcha cuando son aplicables los límites del par motor relacionados con el vehículo de conformidad con el punto 6	X	X	X	
MaxTorque	P197	integer	[Nm]		X	X	X	

Cuadro 5

Parámetros de entrada para los vehículos exentos en virtud del artículo 9

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo y completado)
Manufacturer	P235	token	[-]		X	X	X	X
ManufacturerAddress	P252	token	[-]		X	X	X	X
Model_CommercialName	P236	token	[-]		X	X	X	X
VIN	P238	token	[-]		X	X	X	X
Date	P239	dateTime	[-]	Fecha y hora en que se crea la información de entrada y los datos de entrada	X	X	X	X
LegislativeCategory	P251	string	[-]	Valores permitidos: “N2”, “N3”, “M3”	X	X	X	X
ChassisConfiguration	P036	string	[-]	Valores permitidos: “Rigid Lorry”, “Tractor”, “Van”, “Bus”	X	X	X	
AxleConfiguration	P037	string	[-]	Valores permitidos: “4 × 2”, “4 × 2F”, “6 × 2”, “6 × 4”, “8 × 2”, “8 × 4” donde “4 × 2F” se refiere a los vehículos 4 × 2 con eje delantero motor	X	X	X	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo y completado)
Articulated	P281	boolean		Según la definición establecida en el anexo I del presente Reglamento.			X	
CorrectedActualMass	P038	int	[kg]	De acuerdo con la "masa real del vehículo corregida", tal como se especifica en la sección 2, punto 4	X	X		X
TechnicalPermissibleMaximumLadenMass	P041	int	[kg]	De conformidad con el artículo 2, punto 7, del Reglamento (UE) n.º 1230/2012.	X	X	X	X
ZeroEmissionVehicle	P269	boolean	[-]	Como se define en el artículo 3, punto 15	X	X	X	
Sleepercab	P276	boolean	[-]		X			
ClassBus	P282	string	[-]	Valores permitidos: "I", "I + II", "A", "II", "II+III", "III", "B", de conformidad con el punto 2 del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas				X
NumberPassengersSeats-LowerDeck	P283	int	[-]	Número de asientos de pasajeros, excluidos los asientos del conductor y de la tripulación. En el caso de un vehículo de dos pisos, este parámetro se utilizará para declarar los asientos de pasajeros del piso inferior. En el caso de un vehículo de un solo piso, este parámetro se utilizará para declarar el número total de asientos de pasajeros.				X

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo y completado)
NumberPassengersStandingLowerDeck	P354	int	[-]	Número de pasajeros de pie registrados. En el caso de un vehículo de dos pisos, este parámetro se utilizará para declarar a los pasajeros de pie registrados en el piso inferior. En el caso de los vehículos de un solo piso, este parámetro se utilizará para declarar el número total de pasajeros de pie registrados.				X
NumberPassengersSeatsUpperDeck	P284	int	[-]	Número de asientos de pasajeros, excluidos los asientos del conductor y de la tripulación, del piso superior en un vehículo de dos pisos. En el caso de los vehículos de un solo piso se indicará "0".				X
NumberPassengersStandingUpperDeck	P355	int	[-]	Número de pasajeros registrados de pie en el piso superior de un vehículo de dos pisos. En el caso de los vehículos de un solo piso se indicará "0".				X
BodyworkCode	P285	int	[-]	Valores permitidos: "CA", "CB", "CC", "CD", "CE", "CF", "CG", "CH", "CI", "CJ", de conformidad con el punto 3 de la parte C del anexo I del Reglamento (UE) 2018/585				X
LowEntry	P286	boolean	[-]	"low entry" de conformidad con el punto 1.2.2.3 del anexo I				X
HeightIntegratedBody	P287	int	[mm]	De conformidad con el punto 2, subpunto 5				X

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo y completado)
SumNetPower	P331	int	[W]	Suma máxima posible de potencia de propulsión positiva de todos los convertidores de energía que están conectados al tren de transmisión del vehículo o a las ruedas	X	X	X	
Technology	P332	string	[-]	De conformidad con el cuadro 1 del apéndice 1. Valores permitidos: "Dual-fuel vehicle Article 9 exempted", "In-motion charging Article 9 exempted", "Multiple powertrains Article 9 exempted", "FCV Article 9 exempted", "H2 ICE Article 9 exempted", "HEV Article 9 exempted", "PEV Article 9 exempted", "HV Article 9 exempted".	X	X	X	

Cuadro 6

Parámetros de entrada "Advanced driver assistance systems"

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo y completado)
EngineStopStart	P271	boolean	[-]	De conformidad con el punto 8.1.1. Información que debe facilitarse únicamente para los vehículos ICE puros y los VEH.	X	X	X	X
EcoRollWithoutEngineStop	P272	boolean	[-]	De conformidad con el punto 8.1.2. Información que debe facilitarse únicamente para los vehículos ICE puros.	X	X	X	X

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo y completado)
EcoRollWithEngineStop	P273	boolean	[-]	De conformidad con el punto 8.1.3. Información que debe facilitarse únicamente para los vehículos ICE puros.	X	X	X	X
PredictiveCruiseControl	P274	string	[-]	De conformidad con el punto 8.1.4, valores permitidos: '1,2', '1,2,3'	X	X	X	X
APTEcoRollReleaseLockupClutch	P333	boolean	[-]	Solo es pertinente en el caso de las transmisiones APT-S y APT-P en combinación con cualquier función <i>Eco-roll</i> . Se indicará "true" si la función 2) definida en el punto 8.1.2 es el modo <i>Eco-roll</i> predominante. Información que debe facilitarse únicamente para los vehículos ICE puros.	X	X	X	X

Cuadro 7

Parámetros de entrada generales para VEH y VEP

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
ArchitectureID	P400	string	[-]	De conformidad con el punto 10.1.3, se admiten los siguientes valores: "E2", "E3", "E4", "E-IEPC", "P1", "P2", "P2.5", "P3", "P4", "S2", "S3", "S4", "S-IEPC"	X	X	X	
OvcHev	P401	boolean	[-]	De conformidad con el punto 2, subpunto 31	X	X	X	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia	Camiones pesados	Camiones medios	Autobuses pesados (vehículo primario)	Autobuses pesados (vehículo completo o completado)
MaxChargingPower	P402	Integer	[W]	La potencia de carga máxima permitida por el vehículo para la carga exterior se declarará como entrada de la herramienta de simulación. Solo es pertinente si el parámetro "OvcHev" se ha fijado como "true".	X	X	X	

Cuadro 8

Parámetros de entrada por posición de la máquina eléctrica

(Solo aplicable si el componente está presente en el vehículo)

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
PowertrainPosition	P403	string	[-]	Posición de la máquina eléctrica en el tren de potencia del vehículo con arreglo a los puntos 10.1.2 y 10.1.3. Valores permitidos: "1", "2", "2.5", "3", "4", "GEN". Solo se permite una posición de máquina eléctrica por tren de potencia, excepto en el caso de la arquitectura "S". La arquitectura "S" requiere la posición de máquina eléctrica "GEN" y, además, otra posición de máquina eléctrica: "2", "3" o "4". La posición "1" no se permite para las arquitecturas "S" y "E". La posición "GEN" solo está permitida para la arquitectura "S".
Count	P404	integer	[-]	Número de máquinas eléctricas idénticas en la posición de máquina eléctrica especificada. En el caso de que el parámetro "PowertrainPosition" valga "4", el conteo serán múltiplos de 2 (por ejemplo, 2, 4, 6).
CertificationNumberEM	P405	token	[-]	
CertificationNumberADC	P406	token	[-]	Dato opcional en caso de relación de transmisión única (ADC) adicional entre el árbol de la máquina eléctrica y el punto de conexión al tren de potencia del vehículo conforme al punto 10.1.2. No permitido cuando el parámetro "IHPCType" se ha fijado como "IHPCType 1".

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
P2.5GearRatios	P407	double, 3	[-]	Aplicable únicamente en caso de que el parámetro "PowertrainPosition" esté fijado en "P2.5" Declarado para cada marcha hacia delante de la transmisión. Valor declarado para la relación de transmisión definida como "n_{GBX_in} / n_{EM}" en el caso de que máquina eléctrica no disponga de ADC adicional o como "n_{GBX_in} / n_{ADC}" en el caso de sí disponga de ella. n_{GBX_in} = velocidad de giro en el árbol de entrada de la transmisión. n_{EM} = velocidad de giro en el árbol de salida de la máquina eléctrica. n_{ADC} = velocidad de giro en el árbol de salida del ADC.

Cuadro 9

Limitaciones del par para cada posición de la máquina eléctrica (opcional)

Declaración de series de datos independientes para cada nivel de tensión medido en "CertificationNumberEM". Esta declaración no se permite cuando el parámetro "IHPCType" esté fijado en "IHPC Type 1".

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
OutputShaftSpeed	P408	double, 2	[1/min]	Exactamente las mismas entradas para la velocidad de giro que deben declararse en "CertificationNumberEM" para el número de parámetro "P468" del anexo X <i>ter</i> , apéndice 15.
MaxTorque	P409	double, 2	[Nm]	Par máximo de la máquina eléctrica (con referencia al árbol de salida) como función de los puntos de velocidad de giro declarados con el número de parámetro "P469" del anexo X <i>ter</i>, apéndice 15. Cada valor del par máximo declarado deberá ser, o bien inferior a 0,9 veces el valor original a la velocidad de giro respectiva, o bien coincidir exactamente con el valor original a la velocidad de giro respectiva. Los valores del par máximo declarado no serán inferiores a cero. Cuando el parámetro "Count" (P404) sea mayor que uno, el par máximo se declarará para una única máquina eléctrica (tal como esté presente en el ensayo de componentes para la máquina eléctrica en "CertificationNumberEM").
MinTorque	P410	double, 2	[Nm]	Par mínimo de la máquina eléctrica (referido al árbol de salida) como función de los puntos de velocidad de giro declarados con el número de parámetro "P470" del anexo X <i>ter</i>, apéndice 15. Cada valor del par mínimo declarado deberá ser, o bien superior a 0,9 veces el valor original a la velocidad de giro respectiva, o bien coincidir exactamente con el valor original a la velocidad de giro respectiva.

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
				Los valores del par mínimo declarado no serán superiores a cero. Cuando el parámetro “Count” (P404) sea mayor que uno, el par mínimo se declarará para una única máquina eléctrica (tal como esté presente en el ensayo de componentes para la máquina eléctrica en “CertificationNumberEM”).

Cuadro 10

Parámetros de entrada para cada SAEER

(solo aplicables si el componente está presente en el vehículo)

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
StringID	P411	integer	[-]	La disposición de los subsistemas de baterías representativos de conformidad con el anexo X <i>ter</i> a nivel del vehículo se declarará asignando cada subsistema de baterías a una cadena específica definida por este parámetro. Todas las cadenas específicas están conectadas en paralelo, y todos los subsistemas de baterías situados en una cadena paralela específica están conectados en serie. Valores permitidos: “1”, “2”, “3”, ...
CertificationNumberREESS	P412	token	[-]	
SOCmin	P413	integer	[%]	Dato opcional. Solo pertinente en el caso de una “batería” de tipo SAEER. Parámetro solo eficaz en la herramienta de simulación si el valor de entrada es superior al valor genérico documentado en el manual del usuario.
SOCmax	P414	integer	[%]	Dato opcional. Solo pertinente en el caso de una “batería” de tipo SAEER. Parámetro solo eficaz en la herramienta de simulación si el valor de entrada es inferior al valor genérico documentado en el manual del usuario.

Cuadro 11

Limitaciones por sobrealimentación de los VEH paralelos (opcional)

Solo se permiten si la configuración del tren de potencia de conformidad con el punto 10.1.1 es "P" o "IHPC Type 1".

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
RotationalSpeed	P415	double, 2	[1/min]	En relación con la velocidad del árbol de entrada de la transmisión
BoostingTorque	P416	double, 2	[Nm]	De conformidad con el punto 10.2

4. Masa del vehículo para camiones y tractocamiones rígidos medios, camiones y tractocamiones rígidos pesados

4.1 La masa del vehículo utilizada como información de entrada de la herramienta de simulación deberá ser la masa real del vehículo corregida.

4.2 Si no se instala todo el equipamiento estándar, el fabricante deberá sumar a la masa real del vehículo corregida el peso de los siguientes elementos constructivos:

- a) protección delantera contra el empotramiento conforme al Reglamento (UE) 2019/2144 (**) del Parlamento Europeo y del Consejo
- b) protección trasera contra el empotramiento conforme al Reglamento (UE) 2019/2144
- c) protección lateral contra el empotramiento conforme al Reglamento (UE) 2019/2144
- d) quinta rueda conforme al Reglamento (UE) 2019/2144

4.3 La masa de los elementos constructivos mencionados en el punto 4.2 será la siguiente:

En el caso de los vehículos de los grupos 1s, 1, 2 y 3, tal como se establecen en el anexo I, cuadro 1, y en el caso de los grupos de vehículos 51 y 53, tal como se establecen en el anexo I, cuadro 2.

- a) Protección delantera contra el empotramiento 45 kg
- b) Protección trasera contra el empotramiento 40 kg
- c) Protección lateral $8,5 \text{ kg/m} \times \text{batalla [m]} - 2,5 \text{ kg}$

En el caso de los vehículos de los grupos 4, 5, 9 a 12 y 16, tal como se establecen en el anexo I, cuadro 1.

- a) Protección delantera contra el empotramiento 50 kg
- b) Protección trasera contra el empotramiento 45 kg
- c) Protección lateral $14 \text{ kg/m} \times \text{batalla [m]} - 17 \text{ kg}$
- d) Quinta rueda 210 kg

5. Ejes de accionamiento hidráulico y mecánico

En el caso de vehículos equipados con:

- a) un eje de accionamiento hidráulico, este se considerará no accionable y el fabricante no lo tendrá en cuenta para establecer la configuración de ejes del vehículo;
- b) un eje de accionamiento mecánico, este se considerará accionable y el fabricante lo tendrá en cuenta para establecer la configuración de ejes del vehículo.

6. Límites de par del motor dependientes de la marcha y desactivación de la marcha

6.1. Límites de par del motor dependientes de la marcha

Con respecto al 50 % más alto de las marchas (es decir, las marchas 7 a 12 de una transmisión de doce marchas), el fabricante de vehículos podrá declarar un límite máximo del par motor dependiente de las marchas que no sea superior al 95 % del par motor máximo.

6.2 Desactivación de la marcha

Para las dos marchas más altas (por ejemplo, las marchas 5 y 6 para una transmisión de seis marchas), el fabricante del vehículo podrá declarar la desactivación completa de las marchas indicando 0 Nm como límite de par específico de la marcha en la entrada de la herramienta de simulación.

6.3 Requisitos de verificación

Los límites de par del motor dependientes de la marcha con arreglo al punto 6.1 y la desactivación de la marcha con arreglo al punto 6.2 estarán sujetos a verificación en el procedimiento de ensayo de verificación (VTP) establecido en el anexo X bis, punto 6.1.1.1, letra c).

7. Ralentí específico del vehículo

- 7.1. El ralentí del motor debe declararse para cada vehículo concreto con un ICE. Este ralentí declarado del vehículo deberá ser igual o superior al especificado en la aprobación de los datos de entrada del motor.

8. Sistemas avanzados de asistencia al conductor

- 8.1 Los tipos de sistemas avanzados de asistencia al conductor que figuran a continuación, destinados principalmente a reducir el consumo de combustible y las emisiones de CO₂, se declararán al introducir la información en la herramienta de simulación:

- 8.1.1 Parada-arranque del motor durante las paradas del vehículo: sistema que, automáticamente, apaga y vuelve a encender el motor de combustión interna durante las paradas del vehículo, con el fin de reducir el tiempo de ralentí del motor. El tiempo máximo que tarde en apagarse automáticamente el motor tras la parada del vehículo no superará los tres segundos.

- 8.1.2 *Eco-roll* sin parada-arranque del motor: sistema que desconecta automáticamente el motor de combustión interna del tren de transmisión en condiciones específicas de conducción cuesta abajo con poca pendiente negativa. El sistema deberá estar activo al menos en todas las velocidades fijas de control de crucero por encima de los 60 km/h. Cualquier sistema que deba declararse en la información de entrada de la herramienta de simulación deberá cubrir, o bien una, o bien las dos funciones siguientes:

Función 1)

El motor de combustión se desacopla del tren de transmisión y el motor funciona al ralentí. En el caso de las transmisiones APT, se cierra el embrague de bloqueo del convertidor de par.

Función 2) Embrague de bloqueo del convertidor de par abierto

El embrague de bloqueo del convertidor de par se abre durante el modo *Eco-roll*. Esto permite que el motor funcione en modo de desaceleración libre a velocidades del motor más bajas y reduce o incluso elimina la inyección de combustible. La función 2) solo es pertinente para las transmisiones APT.

- 8.1.3 *Eco-roll* con parada-arranque del motor: sistema que desconecta automáticamente el motor de combustión interna del tren de transmisión en condiciones específicas de conducción cuesta abajo con poca pendiente negativa. Durante estas fases, el motor de combustión interna se apaga después de un tiempo breve y permanece apagado durante la mayor parte de la fase de *eco-roll*. El sistema deberá estar activo al menos en todas las velocidades fijadas del control de crucero por encima de los 60 km/h.

- 8.1.4 Control de crucero predictivo (PCC): sistema que optimiza el uso de la energía potencial durante un ciclo de conducción basándose en las previsiones disponibles de los datos relativos a la pendiente de la carretera y utilizando un sistema GPS. Los sistemas PCC declarados como dato de entrada de la herramienta de simulación tendrán una distancia de previsión de la pendiente superior a 1 000 metros y contarán con todas las funciones siguientes:

1) Desaceleración en la cresta

Al acercarse el vehículo a la cima de una pendiente, antes de llegar al punto en el que empieza a acelerar con respecto a la velocidad fijada del control de crucero por efecto únicamente de la gravedad, disminuye su velocidad, permitiendo que durante la siguiente fase de descenso pueda reducirse el frenado.

2) Aceleración sin potencia del motor

Durante la conducción cuesta abajo de un vehículo a baja velocidad con una pendiente negativa pronunciada, la aceleración tiene lugar sin utilizar la potencia del motor, permitiendo que durante el descenso pueda reducirse el frenado.

3) Aceleración en el valle

Durante la conducción cuesta abajo, cuando el vehículo está frenando a la velocidad excesiva, durante un breve período de tiempo el PCC incrementa dicha velocidad, con el fin de que el vehículo llegue al final de la cuesta abajo con una velocidad mayor. Se entiende por “velocidad excesiva” la velocidad del vehículo que es superior a la velocidad fijada del sistema de control de crucero.

Los sistemas PCC pueden declararse al introducir la información en la herramienta de simulación si cuentan, bien con las funciones que figuran en los puntos 1 y 2, o bien con las que figuran en los puntos 1, 2 y 3.

- 8.2 Las once combinaciones de los sistemas avanzados de asistencia al conductor que figuran en el cuadro 12 son parámetros de entrada en la herramienta de simulación. Las combinaciones 2 a 11 no se declararán para las transmisiones SMT. Las combinaciones 3, 6, 9 y 11 no se declararán en el caso de las transmisiones APT.

Cuadro 12

Combinaciones de los sistemas avanzados de asistencia al conductor como parámetros de entrada en la herramienta de simulación

N.º de combinación	Parada-arranque del motor durante las paradas del vehículo	Eco-roll sin parada-arranque del motor	Eco-roll con parada-arranque del motor	Control de crucero predictivo
1	sí	no	no	no
2	no	sí	no	no
3	no	no	sí	no
4	no	no	no	sí
5	sí	sí	no	no
6	sí	no	sí	no
7	sí	no	no	sí
8	no	sí	no	sí
9	no	no	sí	sí
10	sí	sí	no	sí
11	sí	no	sí	sí

- 8.3 Todo sistema avanzado de asistencia al conductor declarado al introducir la información en la herramienta de simulación se configurará, por defecto, en el modo de ahorro de combustible después de cada ciclo de apagado/encendido.

- 8.4 Si al introducir la información en la herramienta de simulación se declara un sistema avanzado de asistencia al conductor, deberá ser posible verificar la presencia del sistema en cuestión basándose en la conducción en condiciones reales y en las definiciones del sistema que figuran en el punto 8.1. Si se declara una determinada combinación de sistemas, también deberá demostrarse la interacción de las funciones (por ejemplo, el control de crucero predictivo y el *eco-roll* con parada-arranque del motor). En el procedimiento de verificación se tendrá en cuenta que los sistemas necesitan determinadas condiciones límite para activarse (por ejemplo, el motor necesita una temperatura determinada para la función de parada-arranque, el PCC requiere unos intervalos de velocidad del vehículo determinados o para el *eco-roll* son necesarias unas relaciones determinadas entre pendiente de la carretera y masa del vehículo). El fabricante del vehículo deberá presentar una descripción funcional de las condiciones límite en las que los sistemas de desactivan o disminuye su eficacia. La autoridad de homologación podrá pedir al solicitante de la homologación justificaciones técnicas de estas condiciones límite y evaluar su conformidad.

9. Volumen de carga

- 9.1. En el caso de los vehículos con configuración de chasis tipo “furgoneta”, el volumen de carga se calculará mediante la ecuación siguiente:

$$\text{Cargo volume} = \frac{(L_{C, \text{floor}} + L_C)}{2} \cdot \frac{(W_{C, \text{max}} + W_{C, \text{wheelhouse}})}{2} \cdot \frac{(H_{C, \text{max}} + H_{C, \text{rearwheel}})}{2} [m^3]$$

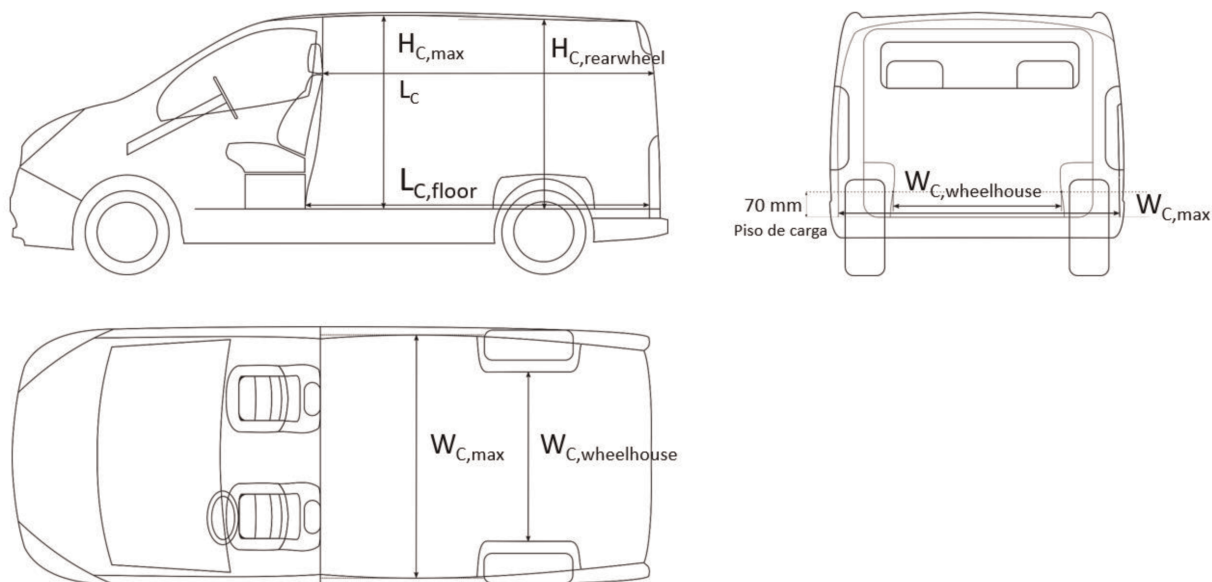
cuyas dimensiones se determinarán de acuerdo con el cuadro 13 y la figura 3.

Cuadro 13

Definiciones relativas al volumen de carga para camiones medios de tipo furgoneta

Símbolo de la fórmula	Dimensión	Definición
$L_{C, \text{floor}}$	Longitud de la carga en el piso	— distancia longitudinal desde el punto más retrasado de la última fila de asientos o la pared de separación hasta el punto más adelantado del compartimento trasero cerrado proyectado hasta el plano longitudinal de simetría — medida a la altura de la superficie del piso de carga
L_C	Longitud de la carga	— distancia longitudinal desde el plano vertical tangente al punto más retrasado del respaldo, incluidos los apoyacabezas de la última fila de asientos o de la pared de separación, hasta el plano vertical más adelantado tangente al compartimento trasero cerrado, es decir, el portón trasero, las puertas traseras o cualquier otra superficie limitadora — medida a la altura del punto más retrasado de la última fila de asientos o de la pared de separación
$W_{C, \text{max}}$	Anchura máxima de carga	— distancia lateral máxima del compartimento de carga — medida entre el piso de carga y 70 mm por encima del piso — la medición excluye el arco de transición, las salientes locales, las depresiones o los bolsillos, si existen
$W_{C, \text{wheelhouse}}$	Anchura de la carga en el paso de rueda	— distancia lateral mínima entre las limitaciones de anchura del paso de rueda — medida entre el piso de carga y 70 mm por encima del piso — la medición excluye el arco de transición, las salientes locales, las depresiones o los bolsillos, si existen
$H_{C, \text{max}}$	Altura máxima de carga	— distancia vertical máxima desde el piso de carga hasta el revestimiento del techo u otra superficie límite — medida detrás de la última fila de asientos o pared de separación en el eje central del vehículo
$H_{C, \text{rearwheel}}$	Altura de la carga en la rueda trasera	— distancia vertical desde la parte superior del piso de carga hasta el revestimiento del techo o la superficie límite — medida en la coordenada X de la rueda trasera en el eje central del vehículo

Figura 3

Definición del volumen de carga para camiones medios

10. VEH y VEP

Las siguientes disposiciones serán de aplicación únicamente en el caso de los VEH y los VEP.

10.1. Definición de la arquitectura del tren de potencia del vehículo

10.1.1. Definición de la configuración del tren de potencia

La configuración del tren de potencia del vehículo se determinará con arreglo a las siguientes definiciones:

En el caso de un VEH:

- a) "P" en el caso de un VEH paralelo
- b) "S" en el caso de un VEH en serie
- c) "S-IEPC" en el caso de que un componente IEPC esté presente en el vehículo
- d) "IHPC Type 1" en caso de que el parámetro "IHPCType" del componente de la máquina eléctrica esté fijado en "IHPC Type 1"

En el caso de un VEP:

- a) "E" en el caso de que un componente de máquina eléctrica esté presente en el vehículo
- b) "E-IEPC" en el caso de que un componente IEPC esté presente en el vehículo

10.1.2. Definición de las posiciones de las máquinas eléctricas en el tren de potencia del vehículo

Cuando la configuración del tren de potencia del vehículo de conformidad con el punto 10.1.1 sea "P", "S" o "E", la posición de la máquina eléctrica instalada en el tren de potencia del vehículo se determinará de conformidad con las definiciones que figuran en el cuadro 14.

Cuadro 14

Posiciones posibles de las máquinas eléctricas en el tren de potencia del vehículo

Índice de posición de máquina eléctrica	Configuración del tren de potencia con arreglo al punto 10.1.1	Tipo de transmisión con arreglo al cuadro 1 del apéndice 12 del anexo VI	Definición/requisitos (*)	Otras explicaciones
1	P	AMT, APT-S, APT-P	Conectado al tren de potencia antes del embrague (en el caso de AMT) o antes del árbol de entrada del convertidor de par (en el caso de APT-S o APT-P). La máquina eléctrica se conecta al cigüeñal del ICE directamente o a través de un tipo de conexión mecánica (por ejemplo, una correa).	Distinción de P0: las máquinas eléctricas que, en principio, no pueden contribuir a la propulsión del vehículo (es decir, los alternadores) se tratan al introducir la información de entrada de los sistemas accesorios (véase el cuadro 3 del presente anexo para los camiones, el cuadro 3 bis del presente anexo para los autobuses y el anexo IX). No obstante, las máquinas eléctricas en esta posición que, en principio, puedan contribuir a la propulsión del vehículo, pero para las que el par máximo declarado de conformidad con el cuadro 9 del presente anexo esté fijado en cero, se declararán como "P1".
2	P	AMT	La máquina eléctrica está conectada al tren de potencia después del embrague y antes del árbol de entrada de la transmisión.	
2	E, S	AMT, APT-N, APT-S, APT-P	La máquina eléctrica está conectada al tren de potencia antes del árbol de entrada de la transmisión (en el caso de AMT o APT-N) o antes del árbol de entrada del convertidor de par (en el caso de APT-S, APT-P).	
2,5	P	AMT, APT-S, APT-P	La máquina eléctrica está conectada al tren de potencia después del embrague (en el caso de AMT) o después del árbol de entrada del convertidor de par (en el caso de APT-S o APT-P) y antes del árbol de salida de la transmisión.	La máquina eléctrica está conectada a un árbol específico dentro de la transmisión (por ejemplo, el árbol de cambio de velocidades). Deberá facilitarse una relación de transmisión específica para cada marcha mecánica de la transmisión de acuerdo con el cuadro 8.
3	P	AMT, APT-S, APT-P	La máquina eléctrica está conectada al tren de potencia después del árbol de salida de la transmisión y antes del eje.	

Índice de posición de máquina eléctrica	Configuración del tren de potencia con arreglo al punto 10.1.1	Tipo de transmisión con arreglo al cuadro 1 del apéndice 12 del anexo VI	Definición/requisitos (*)	Otras explicaciones
3	E, S	n. a.	La máquina eléctrica está conectada al tren de potencia antes del eje.	
4	P	AMT, APT-S, APT-P	La máquina eléctrica está conectada al tren de potencia después del eje.	
4	E, S	n. a.	La máquina eléctrica está conectada al buje de la rueda y se instala la misma disposición dos veces de forma simétrica (es decir, una en el lado izquierdo y otra en el lado derecho del vehículo en la misma posición de la rueda en dirección longitudinal).	
GEN	S	n. a.	La máquina eléctrica está conectada mecánicamente a un ICE, pero en ninguna circunstancia operativa está conectada mecánicamente a las ruedas del vehículo.	

(*) El término “máquina eléctrica” utilizado aquí incluye un componente ADC adicional, si está presente.

10.1.3. Definición del identificador de la arquitectura del tren de potencia

El valor de entrada para el identificador de arquitectura del tren de potencia requerido de acuerdo con el cuadro 7 se determinará sobre la base de la configuración del tren de potencia de acuerdo con el punto 10.1.1 y la posición de la máquina eléctrica en el tren de potencia del vehículo de conformidad con el punto 10.1.2 (si procede) a partir de las combinaciones válidas de datos de entrada de la herramienta de simulación enumeradas en el cuadro 15.

En el caso de que la configuración del tren de potencia de conformidad con el punto 10.1.1 sea “IHPC Type 1”, serán de aplicación las disposiciones siguientes:

- El identificador de la arquitectura del tren de potencia “P2” se declarará de acuerdo con el cuadro 7 y los datos de los componentes del tren de potencia indicados en el cuadro 15 para “P2” serán la entrada en la herramienta de simulación con datos de componentes separados para la máquina eléctrica y la transmisión determinados de conformidad con el punto 4.4.3 del anexo X *ter*.
- Los datos de los componentes para la máquina eléctrica de conformidad con la letra a) se facilitarán a la herramienta de simulación con el parámetro “PowertrainPosition” fijado en “2”, de conformidad con el cuadro 8.

Cuadro 15

Entradas válidas de la arquitectura del tren de potencia en la herramienta de simulación

Tipo de tren de potencia	Configuración del tren de potencia	Identificador de la arquitectura para la entrada de VECTO	Componente del tren de potencia presente en el vehículo								Observaciones
			ICE	Posición GEN de la máquina eléctrica	Posición 1 de la máquina eléctrica	Posición 2 de la máquina eléctrica	Transmisión	Posición 3 de la máquina eléctrica	Eje	Posición 4 de la máquina eléctrica	
VEP	E	E2	no	no	no	sí	sí	no	sí	no	
		E3	no	no	no	no	no	sí	sí	no	
		E4	no	no	no	no	no	no	no	sí	
	IEPC	E-IEPC	no	no	no	no	no	no	(¹)	no	
VEH	P	P1	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	
		P2	sí	no	no	sí	sí	no	sí	no	(²)
		P2.5	sí	no	no	sí	sí	no	sí	no	(³)
		P3	sí	no	no	no	sí	sí	sí	no	(⁴)
		P4	sí	no	no	no	sí	no	sí	sí	
	S	S2	sí	sí	no	sí	sí	no	sí	no	
		S3	sí	sí	no	no	no	sí	sí	no	
		S4	sí	sí	no	no	no	no	no	sí	
		S-IEPC	sí	sí	no	no	no	no	(¹)	no	

(¹) “sí” (es decir, el componente del eje está presente) solo en caso de que ambos parámetros “DifferentialIncluded” y “DesignTypeWheelMotor” estén fijados en “false”

(²) no aplicable a los tipos de transmisión APT-S y APT-P

(³) cuando la máquina eléctrica esté conectada a un árbol específico dentro de la transmisión (por ejemplo, el árbol de cambio de velocidades) de conformidad con la definición que figura en el cuadro 8.

(⁴) no aplicable a los vehículos de tracción delantera

10.2. Definición de la limitación por sobrealimentación de los VEH paralelos

El fabricante del vehículo podrá declarar limitaciones del par total de propulsión de todo el tren de potencia en relación con el árbol de entrada de la transmisión para un VEH paralelo, a fin de restringir el potencial de sobrealimentación del vehículo.

La declaración de tales limitaciones solo estará permitida en caso de que la configuración del tren de potencia de conformidad con el punto 10.1.1 sea “P” o “IHPC Type 1”.

Las limitaciones se declaran permitiendo un par adicional a la curva del ICE a plena carga en función de la velocidad de giro del árbol de entrada de la transmisión. La interpolación lineal se realiza en la herramienta de simulación para determinar el par adicional aplicable entre los valores declarados a dos velocidades de giro específicas. En la gama de velocidades de giro que va desde 0 a la velocidad del motor a ralentí (de conformidad con el punto 7.1), el par a plena carga disponible desde el ICE equivale únicamente al par ICE a plena carga al ralentí del motor debido a la modelización del comportamiento del embrague durante el arranque del vehículo.

Cuando se declare tal limitación, los valores del par adicional se declararán como mínimo a una velocidad de giro de 0 y a la velocidad de giro máxima de la curva del ICE a plena carga. Cualquier número arbitrario de valores podrá declararse en el rango entre ambas velocidades. No se permitirán valores declarados inferiores a cero para el par adicional.

El fabricante del vehículo podrá declarar tales limitaciones que correspondan exactamente a la curva del ICE a plena carga declarando valores de 0 Nm para el par adicional.

10.3. Funcionalidad de parada y arranque del motor para VEH

Cuando el vehículo esté equipado con una funcionalidad de arranque y parada del motor de conformidad con el punto 8.1.1, teniendo en cuenta las condiciones límite del punto 8.4, el parámetro de entrada P271 de acuerdo con el cuadro 6 se fijará en "true".

11. Transferencia de los resultados de la herramienta de simulación a otros vehículos

11.1. Los resultados de la herramienta de simulación podrán transferirse a otros vehículos conforme a lo dispuesto en el artículo 9, apartado 6, siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

a) que los datos de entrada y la información de entrada sean completamente idénticos, con excepción de los parámetros "VIN" (P238) y "Date" (P239); en el caso de simulaciones para autobuses pesados primarios, los datos de entrada y la información de entrada adicionales pertinentes para el vehículo provisional y los disponibles ya en la fase inicial pueden diferir, pero deben adoptarse medidas especiales en este caso;

b) que la versión de la herramienta de simulación sea la misma.

11.2. Para la transferencia de resultados se tendrán en cuenta los siguientes ficheros de resultados:

a) camiones medios y pesados: archivo de registros del fabricante y archivo de información al cliente

b) autobuses pesados primarios: archivo de registros del fabricante y archivo de información del vehículo

c) autobuses pesados completos o completados: archivo de registros del fabricante, archivo de información al cliente y archivo de información del vehículo

11.3. Para llevar a cabo la transferencia de resultados, los ficheros mencionados en el punto 10.2 se modificarán sustituyendo los elementos de datos establecidos en los subpuntos por información actualizada. Solo se permiten modificaciones de los elementos de datos relacionados con la fase actual de acabado.

11.3.1 Archivo de registros del fabricante

a) VIN (anexo IV, parte I, punto 1.1.3)

b) Fecha de creación del fichero de salida (anexo IV, parte I, punto 3.2)

11.3.2 archivo de información del cliente

a) VIN (anexo IV, parte II, punto 1.1.1)

b) Fecha de creación del fichero de salida (anexo IV, parte II, punto 3.2)

11.3.3 Archivo de información del vehículo

11.3.3.1. En el caso de autobuses pesados primarios:

a) VIN (anexo IV, parte III, punto 1.1)

b) Fecha de creación del fichero de salida (anexo IV, parte III, punto 1.3.2)

11.3.3.2. Cuando un fabricante de autobuses pesados primarios facilite datos que vayan más allá de los requeridos para un vehículo primario y que difieran entre el vehículo original y el vehículo transferido, los datos correspondientes del archivo de información del vehículo se actualizarán en consecuencia.

11.3.3.3. En el caso de autobuses pesados completos o completados:

- a) VIN (anexo IV, parte III, punto 2.1)
- b) Fecha de creación del fichero de salida (anexo IV, parte III, punto 2.2.2)

11.3.4 Tras las modificaciones descritas anteriormente, se actualizarán los elementos distintivos que figuran a continuación.

11.3.4.1. Camiones:

- a) archivo de registros del fabricante: anexo IV, parte I, puntos 3.6 y 3.7
- b) archivo de información del cliente: anexo IV, parte II, puntos 3.3 y 3.4

11.3.4.2. Autobuses pesados primarios:

- a) archivo de registros del fabricante: anexo IV, parte I, puntos 3.3 y 3.4
- b) archivo de información del vehículo: anexo IV, parte III, puntos 1.4.1 y 1.4.2

11.3.4.3. Autobuses pesados primarios sobre los que se han facilitado además datos de entrada para el vehículo provisional:

- a) archivo de registros del fabricante: anexo IV, parte I, puntos 3.3 y 3.4
- b) archivo de información del vehículo: anexo IV, parte III, puntos 1.4.1, 1.4.2 y 2.3.1

11.3.4.4. Autobuses pesados completos o completados

- a) archivo de registros del fabricante: anexo IV, parte I, puntos 3.6 y 3.7
- b) archivo de información del vehículo: anexo IV, parte III, punto 2.3.1

11.4. Cuando no puedan determinarse las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible para el vehículo original debido al mal funcionamiento de la herramienta de simulación, serán de aplicación las mismas medidas a los vehículos con resultados transferidos.

11.5. Si un fabricante aplica el enfoque de transferencia de resultados a otros vehículos establecido en el presente punto, el proceso correspondiente deberá demostrarse a la autoridad de homologación como parte del proceso de concesión de la licencia.

Apéndice 1

Tecnologías de vehículos a las que no se aplican las obligaciones establecidas en el artículo 9, apartado 1, párrafo primero, con arreglo a lo dispuesto en dicho párrafo

Cuadro 1

Categoría de la tecnología de los vehículos	Criterios de exención	Valor del parámetro de entrada de conformidad con el cuadro 5 del presente anexo
Vehículo de pilas de combustible	Se trata de un vehículo de pilas de combustible o un vehículo híbrido de pilas de combustible con arreglo al punto 2, subpuntos 12 o 13, del presente anexo.	"FCV Article 9 exempted"
ICE que funciona con hidrógeno	El vehículo está equipado con un ICE capaz de funcionar con hidrógeno.	"H2 ICE Article 9 exempted"
Combustible dual	Vehículos de combustible dual de los tipos 1B, 2B y 3B según se definen en el artículo 2, puntos 53, 55 y 56 del Reglamento (UE) n.º 582/2011	"Dual-fuel vehicle Article 9 exempted"
VEH	Los vehículos quedarán exentos cuando sea de aplicación al menos uno de los siguientes criterios: — El vehículo está equipado con varias máquinas eléctricas que no están situadas en el mismo punto de conexión del tren de transmisión de conformidad con el punto 10.1.2 del presente anexo. — El vehículo está equipado con varias máquinas eléctricas que están situadas en el mismo punto de conexión del tren de transmisión de conformidad con el punto 10.1.2 del presente anexo, pero no tienen exactamente las mismas especificaciones (por ejemplo, el mismo certificado del componente). Este criterio no se aplicará cuando el vehículo esté equipado con un IHPC de tipo 1. — El vehículo tiene una arquitectura del tren de potencia distinta de las de P1 a P4, S2 a S4 y S-IEPC de conformidad con el punto 10.1.3 del presente anexo, o distinta de la IHPC de tipo 1.	"HEV Article 9 exempted"
VEP	Los vehículos quedarán exentos cuando sea de aplicación al menos uno de los siguientes criterios: — El vehículo está equipado con varias máquinas eléctricas que no están situadas en el mismo punto de conexión del tren de transmisión de conformidad con el punto 10.1.2 del presente anexo.	"PEV Article 9 exempted"

Categoría de la tecnología de los vehículos	Criterios de exención	Valor del parámetro de entrada de conformidad con el cuadro 5 del presente anexo
	— El vehículo está equipado con varias máquinas eléctricas que están situadas en el mismo punto de conexión del tren de transmisión de conformidad con el punto 10.1.2 del presente anexo, pero no tienen exactamente las mismas especificaciones (por ejemplo, el mismo certificado del componente). Este criterio no será de aplicación cuando el vehículo esté equipado con un IEPC. — El vehículo tiene una arquitectura del tren de potencia distinta de las de E2 a E4 o E-IEPC de conformidad con el punto 10.1.3 del presente anexo.	
Trenes de potencia múltiples permanentemente independientes mecánicamente	El vehículo está equipado con más de un tren de potencia en el que cada tren de potencia acciona diferentes ejes de ruedas del vehículo y en el que en ningún caso pueden conectarse mecánicamente distintos trenes de potencia. A este respecto, los ejes motores hidráulicos, de conformidad con el punto 5, letra a), del presente anexo, se tratarán como ejes no motores y, por tanto, no se contarán como un tren de potencia independiente.	"Multiple powertrains Article 9 exempted"
Carga en movimiento	El vehículo está equipado con medios para la alimentación conductiva o inductiva de energía eléctrica al vehículo en movimiento, y esa energía se utiliza directamente, al menos en parte, para la propulsión del vehículo, y opcionalmente para cargar un SAEER.	"In-motion charging Article 9 exempted"
Vehículos híbridos no eléctricos	El vehículo es un vehículo híbrido, pero no un VEH con arreglo al punto 2, subpuntos 26 y 27, del presente anexo.	"HV Article 9 exempted"

(*) Reglamento (UE) n.º 1230/2012 de la Comisión, de 12 de diciembre de 2012, por el que se desarrolla el Reglamento (CE) n.º 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los requisitos de homologación de tipo relativos a las masas y dimensiones de los vehículos de motor y de sus remolques y por el que se modifica la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 353 de 21.12.2012, p. 31).

(**) Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2019, relativo a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor y de sus remolques, así como los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a esos vehículos, en lo que respecta a su seguridad general y a la protección de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan los Reglamentos (CE) n.º 78/2009, (CE) n.º 79/2009 y (CE) n.º 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) n.º 631/2009, (UE) n.º 406/2010, (UE) n.º 672/2010, (UE) n.º 1003/2010, (UE) n.º 1005/2010, (UE) n.º 1008/2010, (UE) n.º 1009/2010, (UE) n.º 19/2011, (UE) n.º 109/2011, (UE) n.º 458/2011, (UE) n.º 65/2012, (UE) n.º 130/2012, (UE) n.º 347/2012, (UE) n.º 351/2012, (UE) n.º 1230/2012 y (UE) 2015/166 de la Comisión (DO L 325 de 16.12.2019, p. 1).»

ANEXO IV

«ANEXO IV

MODELO DE LOS ARCHIVOS DE SALIDA DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN

1. Introducción

El presente anexo describe los modelos del archivo de registros del fabricante (MRF), el archivo de información del cliente (CIF) y el archivo de información del vehículo (VIF).

2. Definiciones

- 1) "Autonomía real en la condición de consumo de carga": el intervalo de conducción posible en modo de consumo de carga basado en la cantidad utilizable de energía del SAEER, sin carga provisional.
- 2) "Autonomía solo eléctrica equivalente": la parte de la autonomía real de consumo de carga que puede atribuirse al uso de energía eléctrica del SAEER, es decir, sin que el sistema no eléctrico de almacenamiento de la energía de propulsión proporcione energía alguna.
- 3) "Intervalo de cero emisiones de CO₂": el intervalo que puede atribuirse a la energía proporcionada por el sistema de almacenamiento de la energía de propulsión que se considera que no tiene impacto de CO₂.

3. Modelo de los ficheros de salida

PARTE I

Emisiones de CO₂ y consumo de combustible del vehículo. Archivo de registros del fabricante

El archivo de registros del fabricante se elaborará a través de la herramienta de simulación y deberá contener como mínimo la siguiente información, si procede para el vehículo o la fase de fabricación concretos:

1. Datos del vehículo, los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas
 - 1.1. Datos del vehículo
 - 1.1.1. Nombre y dirección del fabricante o fabricantes
 - 1.1.2. Modelo de vehículo / Denominación comercial
 - 1.1.3. Número de identificación del vehículo (VIN)
 - 1.1.4. Categoría del vehículo (N2, N3, M3)
 - 1.1.5. Configuración de los ejes
 - 1.1.6. Masa máxima en carga técnicamente admisible (t)
 - 1.1.7. Grupo de vehículos según el anexo I
 - 1.1.7 bis. Grupo o subgrupo del vehículo para las normas sobre CO₂
 - 1.1.8. Masa real corregida (kg)
 - 1.1.9. Vehículo profesional (sí/no)
 - 1.1.10. Vehículo pesado de cero emisiones (sí/no)
 - 1.1.11. Vehículo pesado eléctrico híbrido (sí/no)
 - 1.1.12. Vehículo de combustible dual (sí/no)

- 1.1.13. Cabina dormitorio (sí/no)
- 1.1.14. Arquitectura de VEH (por ejemplo, P1, P2)
- 1.1.15. Arquitectura de VEP (por ejemplo, E2, E3)
- 1.1.16. Capacidad de carga exterior (sí/no)
- 1.1.17. -
- 1.1.18. Potencia máxima de carga exterior (kW)
- 1.1.19. Tecnología del vehículo exenta de conformidad con el artículo 9
- 1.1.20. Clase de autobús (por ejemplo, I, I + II, etc.)
- 1.1.21. Número de pasajeros en el piso superior
- 1.1.22. Número de pasajeros en el piso inferior
- 1.1.23. Código de la carrocería (por ejemplo, CA, CB)
- 1.1.24. Acceso bajo (sí/no)
- 1.1.25. Altura de la carrocería integrada (mm)
- 1.1.26. Longitud del vehículo (mm)
- 1.1.27. Anchura del vehículo (mm)
- 1.1.28. Tecnología de accionamiento de puertas (neumática, eléctrica, mixta)
- 1.1.29. Sistema de depósito en el caso del gas natural (comprimido, líquido)
- 1.1.30. Suma de la potencia neta (solo para los vehículos exentos de conformidad con el artículo 9) (kW)
- 1.2. Especificaciones principales del motor
- 1.2.1. Modelo de motor
- 1.2.2. Número de certificación del motor
- 1.2.3. Potencia nominal del motor (kW)
- 1.2.4. Velocidad de ralentí del motor (1/min)
- 1.2.5. Velocidad nominal del motor (1/min)
- 1.2.6. Cilindrada (l)
- 1.2.7. Tipo de combustible (gasóleo CI/GNC PI/GNL PI, etc.)
- 1.2.8. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada del motor
- 1.2.9. Sistema de recuperación del calor residual (sí/no)
- 1.2.10. Tipos de recuperación de calor residual (mecánica/eléctrica)

- 1.3. Especificaciones principales de la transmisión
 - 1.3.1. Modelo de transmisión
 - 1.3.2. Número de certificación de la transmisión
 - 1.3.3. Opción principal utilizada para generar los mapas de pérdida (Opción 1 / Opción 2 / Opción 3 / Valores normalizados)
 - 1.3.4. Tipo de transmisión (SMT, AMT, APT-S, APT-P, APT-N)
 - 1.3.5. Número de marchas
 - 1.3.6. Relación de transmisión en la última marcha
 - 1.3.7. Tipo de ralentizador
 - 1.3.8. Toma de fuerza (sí/no)
 - 1.3.9. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada de la transmisión
- 1.4. Especificaciones del ralentizador
 - 1.4.1. Modelo de ralentizador
 - 1.4.2. Número de certificación del ralentizador
 - 1.4.3. Opción de certificación utilizada para generar el mapa de pérdida (valores normalizados / medición)
 - 1.4.4. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada de los otros componentes de transferencia de par
- 1.5. Especificación del convertidor de par
 - 1.5.1. Modelo de convertidor de par
 - 1.5.2. Número de certificación del convertidor de par
 - 1.5.3. Opción de certificación utilizada para generar el mapa de pérdida (valores normalizados / medición)
 - 1.5.4. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada del convertidor de par
- 1.6. Especificaciones del reenvío angular
 - 1.6.1. Modelo de reenvío angular
 - 1.6.2. Número de certificación del reenvío angular
 - 1.6.3. Opción de certificación utilizada para generar el mapa de pérdida (valores normalizados / medición)
 - 1.6.4. Relación del reenvío angular
 - 1.6.5. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada de los componentes adicionales del tren de transmisión
- 1.7. Especificaciones del eje
 - 1.7.1. Modelo de eje
 - 1.7.2. Número de certificación del eje
 - 1.7.3. Opción de certificación utilizada para generar el mapa de pérdida (valores normalizados / medición) ...

- 1.7.4. Tipo de eje (p. ej., eje de reducción simple)
- 1.7.5. Desmultiplicación final
- 1.7.6. *Hash* de los datos de entrada y de la información de entrada de los ejes
- 1.8. Aerodinámica
- 1.8.1. Modelo
- 1.8.2. Opción de certificación utilizada para generar el CdxA (valores normalizados / medición)
- 1.8.3. Número de certificación de CdxA (si es aplicable)
- 1.8.4. Valor CdxA
- 1.8.5. *Hash* de los datos de entrada y de la información de entrada de la resistencia aerodinámica
- 1.9. Especificaciones principales de los neumáticos
- 1.9.1. Dimensiones de los neumáticos del eje 1
- 1.9.2. Número de certificación de los neumáticos, eje 1
- 1.9.3. CRR específico de todos los neumáticos del eje 1
- 1.9.3 bis. *Hash* de los datos de entrada y de la información de entrada de los neumáticos, eje 1
- 1.9.4. Dimensiones de los neumáticos del eje 2
- 1.9.5. Eje gemelo (sí/no) del eje 2
- 1.9.6. Número de certificación de los neumáticos, eje 2
- 1.9.7. CRR específico de todos los neumáticos del eje 2
- 1.9.7 bis. *Hash* de los datos de entrada y de la información de entrada de los neumáticos, eje 2
- 1.9.8. Dimensiones de los neumáticos del eje 3
- 1.9.9. Eje gemelo (sí/no) del eje 3
- 1.9.10. Número de certificación de los neumáticos, eje 3
- 1.9.11. CRR específico de todos los neumáticos del eje 3
- 1.9.11 bis. *Hash* de los datos de entrada y de la información de entrada de los neumáticos, eje 3
- 1.9.12. Dimensiones de los neumáticos del eje 4
- 1.9.13. Eje gemelo (sí/no) del eje 4
- 1.9.14. Número de certificación de los neumáticos, eje 4
- 1.9.15. CRR específico de todos los neumáticos del eje 4
- 1.9.16. *Hash* de los datos de entrada y de la información de entrada de los neumáticos, eje 4

- 1.10. Especificaciones de los accesorios
 - 1.10.1. Tecnología del ventilador de refrigeración del motor
 - 1.10.2. Tecnología de la bomba de dirección
 - 1.10.3. Sistema eléctrico
 - 1.10.3.1. Tecnología del alternador (convencional, inteligente, sin alternador)
 - 1.10.3.2. Potencia máxima del alternador (alternador inteligente) (kW)
 - 1.10.3.3. Capacidad de almacenamiento eléctrico (alternador inteligente) (kWh)
 - 1.10.3.4. Luces de circulación diurna LED (sí/no)
 - 1.10.3.5. Faros frontales LED (sí/no)
 - 1.10.3.6. Luces de posición LED (sí/no)
 - 1.10.3.7. Luces de freno LED (sí/no)
 - 1.10.3.8. Luces interiores LED (sí/no)
 - 1.10.4. Sistema neumático
 - 1.10.4.1. Tecnología
 - 1.10.4.2. Relación de compresión
 - 1.10.4.3. Sistema de compresión inteligente
 - 1.10.4.4. Sistema de regeneración inteligente
 - 1.10.4.5. Control de la suspensión neumática
 - 1.10.4.6. Dosificación del reactivo (postratamiento del gas de escape)
 - 1.10.5. Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)
 - 1.10.5.1. Número de configuración del sistema
 - 1.10.5.2. Tipo de bomba de calor para la refrigeración del compartimento del conductor
 - 1.10.5.3. Tipo de bomba de calor para la calefacción del compartimento del conductor
 - 1.10.5.4. Tipo de bomba de calor para la refrigeración del compartimento de pasajeros
 - 1.10.5.5. Tipo de bomba de calor para la calefacción del compartimento de pasajeros
 - 1.10.5.6. Potencia del calefactor accesorio (kW)
 - 1.10.5.7. Doble acristalamiento (sí/no)
 - 1.10.5.8. Termostato refrigerante regulable (sí/no)
 - 1.10.5.9. Calefactor accesorio ajustable

- 1.10.5.10. Intercambiador de calor de gas residual del motor (sí/no)
- 1.10.5.11. Conductos de distribución de aire separados (sí/no)
- 1.10.5.12. Calefactor eléctrico de agua
- 1.10.5.13. Calefactor eléctrico de aire
- 1.10.5.14. Otras tecnologías de calefacción
- 1.11. Limitaciones del par motor
- 1.11.1. Límite del par motor en la marcha 1 (% del par motor máximo)
- 1.11.2. Límite del par motor en la marcha 2 (% del par motor máximo)
- 1.11.3. Límite del par motor en la marcha 3 (% del par motor máximo)
- 1.11.4. Límite del par motor en la marcha ... (% del par motor máximo)
- 1.12. Sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS)
- 1.12.1. Parada-arranque del motor durante las paradas del vehículo (sí/no)
- 1.12.2. *Eco-roll* sin parada-arranque del motor (sí/no)
- 1.12.3. *Eco-roll* con parada-arranque del motor (sí/no)
- 1.12.4. Control de crucero predictivo (sí/no)
- 1.13. Especificaciones de los sistemas de máquina eléctrica
- 1.13.1. Modelo
- 1.13.2. Número de certificación
- 1.13.3. Tipo (PSM, ESM, IM, SRM)
- 1.13.4. Posición (GEN 1, 2, 3, 4)
- 1.13.5. -
- 1.13.6. Recuento en la posición
- 1.13.7. Potencia nominal (kW)
- 1.13.8. Potencia continua máxima (kW)
- 1.13.9. Opción de certificación para la generación del mapa de consumo de potencia eléctrica
- 1.13.10. *Hash* de los datos de entrada y de la información de entrada
- 1.13.11. Modelo del ADC
- 1.13.12. Número de certificación del ADC
- 1.13.13. Opción de certificación utilizada para generar un mapa de pérdida del ADC (valores normalizados/medición)
- 1.13.14. Relación del ADC
- 1.13.15. *Hash* de los datos de entrada y de la información de entrada de los componentes adicionales de la línea de transmisión

- 1.14. Especificaciones del sistema del tren de potencia eléctrico integrado (IEPC)
 - 1.14.1 Modelo
 - 1.14.2 Número de certificación
 - 1.14.3 Potencia nominal (kW)
 - 1.14.4 Potencia continua máxima (kW)
 - 1.14.5 Número de marchas
 - 1.14.6 Relación de transmisión total más baja (la marcha más alta por la desmultiplicación final, si procede)
 - 1.14.7 Diferencial incluido (sí/no)
 - 1.14.8 Opción de certificación para la generación del mapa de consumo de potencia eléctrica
 - 1.14.9 Hash de los datos de entrada y de la información de entrada
- 1.15. Especificaciones de los sistemas de almacenamiento de energía recargables
 - 1.15.1 Modelo
 - 1.15.2 Número de certificación
 - 1.15.3 Tensión nominal (V)
 - 1.15.4 Capacidad total de almacenamiento (kWh)
 - 1.15.5 Capacidad utilizable total en la simulación (kWh)
 - 1.15.6 Opción de certificación para las pérdidas del sistema eléctrico
 - 1.15.7 Hash de los datos de entrada y de la información de entrada
 - 1.15.8 StringID (-)
- 2. Perfil de finalidad y valores dependientes de la carga
 - 2.1. Parámetros de simulación (por cada combinación de perfil de finalidad y carga; para los VEH-CCE, además, por consumo de carga, modo de mantenimiento de carga y ponderados)
 - 2.1.1 Perfil de finalidad
 - 2.1.2 Carga (como se define en la herramienta de simulación) (kg)
 - 2.1.2 bis. Cómputo de pasajeros
 - 2.1.3 Masa total del vehículo en la simulación (kg)
 - 2.1.4 Modo CCE (consumo de carga, mantenimiento de carga, ponderados)
 - 2.2. Desarrollo de la conducción del vehículo e información relacionada para comprobar la calidad de la simulación
 - 2.2.1 Velocidad media (km/h)
 - 2.2.2 Velocidad instantánea mínima (km/h)
 - 2.2.3 Velocidad instantánea máxima (km/h)
 - 2.2.4 Desaceleración máxima (m/s^2)
 - 2.2.5 Aceleración máxima (m/s^2)
 - 2.2.6 Porcentaje de carga plena en el tiempo de conducción

- 2.2.7. Número total de cambios de marcha
- 2.2.8. Distancia total recorrida (km)
- 2.3. Consumo de combustible y de energía (por tipo de combustible y energía eléctrica) y resultado de CO₂ (total)
- 2.3.1. Consumo de combustible (g/km)
- 2.3.2. Consumo de combustible (g/t-km)
- 2.3.3. Consumo de combustible (g/p-km)
- 2.3.4. Consumo de combustible (g/m³-km)
- 2.3.5. Consumo de combustible (l/100 km)
- 2.3.6. Consumo de combustible (l/t-km)
- 2.3.7. Consumo de combustible (l/p-km)
- 2.3.8. Consumo de combustible (l/m³-km)
- 2.3.9. Consumo de energía (MJ/km, kWh/km)
- 2.3.10. Consumo de energía (MJ/t-km, kWh/t-km)
- 2.3.11. Consumo de energía (MJ/p-km, kWh/p-km)
- 2.3.12. Consumo de energía (MJ/m³-km, kWh/m³-km)
- 2.3.13. CO₂ (g/km)
- 2.3.14. CO₂ (g/t-km)
- 2.3.15. CO₂ (g/p-km)
- 2.3.16. CO₂ (g/m³-km)
- 2.4. Rangos eléctricos y de emisión cero
- 2.4.1. Autonomía real en la condición de consumo de carga (km)
- 2.4.2. Autonomía solo eléctrica equivalente (km)
- 2.4.3. Intervalo de cero emisiones de CO₂ (km)
- 3. Información sobre el *software*
- 3.1. Versión de la herramienta de simulación (X.X.X)
- 3.2. Fecha y hora de la simulación
- 3.3. *Hash* criptográfico de la información de entrada y de los datos de entrada de la herramienta de simulación del vehículo primario (si procede)
- 3.4. *Hash* criptográfico del archivo de registros del fabricante del vehículo primario (si procede)
- 3.5. *Hash* criptográfico del archivo de información del vehículo producido por la herramienta de simulación (si procede)
- 3.6. *Hash* criptográfico de la información de entrada y los datos de entrada de la herramienta de simulación
- 3.7. *Hash* criptográfico del archivo de registros del fabricante

PARTE II

Emisiones de CO₂ y consumo de combustible del vehículo. Archivo de información del cliente

El archivo de información del cliente se elaborará a través de la herramienta de simulación y deberá contener como mínimo la siguiente información, si procede para el vehículo o la fase de certificación concretos:

1. Datos del vehículo, los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas
- 1.1. Datos del vehículo
- 1.1.1. Número de identificación del vehículo (VIN)
- 1.1.2. Categoría del vehículo (N₂, N₃, M₃)
- 1.1.3. Configuración de los ejes
- 1.1.4. Masa máxima en carga técnicamente admisible (t)
- 1.1.5. Grupo de vehículos según el anexo I
- 1.1.5 bis. Grupo o subgrupo del vehículo para las normas sobre CO₂
- 1.1.6. Nombre y dirección del fabricante o fabricantes
- 1.1.7. Modelo
- 1.1.8. Masa real corregida (kg)
- 1.1.9. Vehículo profesional (sí/no)
- 1.1.10. Vehículo pesado de cero emisiones (sí/no)
- 1.1.11. Vehículo pesado eléctrico híbrido (sí/no)
- 1.1.12. Vehículo de combustible dual (sí/no)
- 1.1.12 bis. Recuperación del calor residual (sí/no)
- 1.1.13. Cabina dormitorio (sí/no)
- 1.1.14. Arquitectura de VEH (por ejemplo, P1, P2)
- 1.1.15. Arquitectura de VEP (por ejemplo, E2, E3)
- 1.1.16. Capacidad de carga exterior (sí/no)
- 1.1.17. -
- 1.1.18. Potencia máxima de carga exterior (kW)
- 1.1.19. Tecnología del vehículo exenta por el artículo 9
- 1.1.20. Clase de autobús (por ejemplo, I, I + II, etc.)
- 1.1.21. Número total de pasajeros registrados

- 1.2. Datos del componente, la unidad técnica independiente y los sistemas
 - 1.2.1. Potencia nominal del motor (kW)
 - 1.2.2. Cilindrada (l)
 - 1.2.3. Tipo de combustible (gasóleo CI/GNC PI/GNL PI, etc.)
 - 1.2.4. Valores de transmisión (medidos/normalizados)
 - 1.2.5. Tipo de transmisión (SMT, AMT, APT, ninguna)
 - 1.2.6. Número de marchas
 - 1.2.7. Ralentizador (sí/no)
 - 1.2.8. Desmultiplicación final
 - 1.2.9. Coeficiente de resistencia a la rodadura (CRR) medio de todos los neumáticos del vehículo de motor:
 - 1.2.10 *bis*. Dimensión de los neumáticos de cada eje del vehículo de motor
 - 1.2.10 *ter*. Clases de eficiencia en términos de consumo de carburante de los neumáticos de conformidad con el Reglamento (UE) 2020/740 para cada eje del vehículo de motor
 - 1.2.10 *quater*. Número de certificación de los neumáticos de cada eje del vehículo de motor
 - 1.2.11. Parada-arranque del motor durante las paradas del vehículo (sí/no)
 - 1.2.12. *Eco-roll* sin parada-arranque del motor (sí/no)
 - 1.2.13. *Eco-roll* con parada-arranque del motor (sí/no)
 - 1.2.14. Control de crucero predictivo (sí/no)
 - 1.2.15. Potencia total nominal de propulsión (kW) de los sistemas de máquina eléctrica
 - 1.2.16. Potencia total máxima continua de propulsión de los sistemas de máquina eléctrica (kW)
 - 1.2.17. Capacidad total de almacenamiento del SAEER (kWh)
 - 1.2.18. Capacidad utilizable de almacenamiento del SAEER en la simulación (kWh)
- 1.3. Configuración de los accesorios
 - 1.3.1. Tecnología de la bomba de dirección
 - 1.3.2. Sistema eléctrico
 - 1.3.2.1. Tecnología del alternador (convencional, inteligente, sin alternador)
 - 1.3.2.2. Potencia máxima del alternador (alternador inteligente) (kW)
 - 1.3.2.3. Capacidad de almacenamiento eléctrico (alternador inteligente) (kWh)
 - 1.3.3. Sistema neumático
 - 1.3.3.1. Sistema de compresión inteligente
 - 1.3.3.2. Sistema de regeneración inteligente

1.3.4.	Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)
1.3.4.1	Configuración del sistema
1.3.4.2	Potencia del calefactor accesorio (kW)
1.3.4.3	Doble acristalamiento (sí/no)
2.	Emisiones de CO ₂ y consumo de combustible del vehículo (por cada combinación de perfil de finalidad y carga; para los VEH-CCE, además, por consumo de carga, modo de mantenimiento de carga y ponderados)
2.1.	Parámetros de simulación
2.1.1	Perfil de finalidad
2.1.2	Carga útil (kg)
2.1.3	Información sobre los pasajeros
2.1.3.1	Número de pasajeros en la simulación(-)
2.1.3.2	Masa de los pasajeros en la simulación(kg)
2.1.4	Masa total del vehículo en la simulación (kg)
2.1.5.	Modo CCE (consumo de carga, mantenimiento de carga, ponderados)
2.2.	Velocidad media (km/h)
2.3.	Resultados en consumo de combustible y de energía (por tipo de combustible y energía eléctrica)
2.3.1.	Consumo de combustible (g/km)
2.3.2.	Consumo de combustible (g/t-km)
2.3.3.	Consumo de combustible (g/p-km)
2.3.4.	Consumo de combustible (g/m ³ -km)
2.3.5.	Consumo de combustible (l/100 km)
2.3.6.	Consumo de combustible (l/t-km)
2.3.7.	Consumo de combustible (l/p-km)
2.3.8.	Consumo de combustible (l/m ³ -km)
2.3.9.	Consumo de energía (MJ/km, kWh/km)
2.3.10.	Consumo de energía (MJ/t-km, kWh/t-km)
2.3.11.	Consumo de energía (MJ/p-km, kWh/p-km)
2.3.12.	Consumo de energía (MJ/m ³ -km, kWh/m ³ -km)
2.4.	Resultados de CO ₂ (para cada combinación de perfil de finalidad y carga)
2.4.1.	CO ₂ (g/km)
2.4.2.	CO ₂ (g/t-km)

2.4.3.	CO ₂ (g/p-km)
2.4.5.	CO ₂ (g/m ³ -km)
2.5.	Niveles de autonomía eléctrica
2.5.1.	Autonomía real en la condición de consumo de carga (km)
2.5.2.	Autonomía solo eléctrica equivalente (km)
2.5.3.	Intervalo de cero emisiones de CO ₂ (km)
2.6.	Resultados ponderados
2.6.1.	Emisiones de CO ₂ específicas (gCO ₂ /t-km)
2.6.2.	Consumo específico de energía eléctrica (kWh/t-km)
2.6.3.	Valor medio de carga útil (t)
2.6.4.	Emisiones de CO ₂ específicas (gCO ₂ /p-km)
2.6.5.	Consumo específico de energía eléctrica (kWh/p-km)
2.6.6.	Promedio del cómputo de pasajeros (p)
2.6.7.	Autonomía real en la condición de consumo de carga (km)
2.6.8.	Autonomía solo eléctrica equivalente (km)
2.6.9.	Intervalo de cero emisiones de CO ₂ (km)
3.	Información sobre el <i>software</i>
3.1.	Versión de la herramienta de simulación
3.2.	Fecha y hora de la simulación
3.3.	<i>Hash</i> criptográfico de la información de entrada y de los datos de entrada de la herramienta de simulación del vehículo primario (si procede)
3.4.	<i>Hash</i> criptográfico del archivo de registros del fabricante del vehículo primario (si procede)
3.5.	<i>Hash</i> criptográfico de la información de entrada y los datos de entrada del vehículo en la herramienta de simulación
3.6.	<i>Hash</i> criptográfico del archivo de registros del fabricante
3.7.	<i>Hash</i> criptográfico del archivo de información del cliente

PARTE III

Emisiones de CO₂ y consumo de combustible del vehículo. Archivo de información del vehículo para autobuses pesados

El archivo de información del vehículo se elaborará en el caso de autobuses pesados para transferir los datos de entrada, la información de entrada y los resultados de la simulación pertinentes a las fases de certificación posteriores siguiendo el método descrito en el punto 2 del anexo I.

El archivo de información del vehículo contendrá, como mínimo, el siguiente contenido:

1. En el caso de un vehículo primario:
 - 1.1. Los datos de entrada y la información de entrada establecidos en el anexo III para el vehículo primario, excepto: el mapa del combustible del motor; los factores de corrección del motor WHTC_Urban, WHTC_Rural, WHTC_Motorway, BFColdHot, CFRegPer; las características del convertidor de par; los mapas de pérdidas para la transmisión, el ralentizador, el reenvío angular y el eje; los mapas de consumo de potencia eléctrica para los sistemas de motores eléctricos e IEPC; los parámetros de pérdida eléctrica para el SAEER
 - 1.2. Para cada condición de perfil de finalidad y carga:
 - 1.2.1. Masa total del vehículo en la simulación (kg)
 - 1.2.2. Número de pasajeros en la simulación
 - 1.2.3. Consumo de combustible (MJ/km)
 - 1.3. Información sobre el *software*
 - 1.3.1. Versión de la herramienta de simulación
 - 1.3.2. Fecha y hora de la simulación
 - 1.4. *Hashes* criptográficos
 - 1.4.1. *Hash* criptográfico del archivo de registros de los fabricantes del vehículo primario (si procede)
 - 1.4.2. *Hash* criptográfico del archivo de información del vehículo
2. Para cada vehículo provisional, completo o completado
 - 2.1. Datos de entrada e información de entrada establecidos para el vehículo completo o completado en el anexo III y facilitados por el fabricante de que se trate
 - 2.2. Información sobre el *software*
 - 2.2.1. Versión de la herramienta de simulación
 - 2.2.2. Fecha y hora de la simulación
 - 2.3. *Hashes* criptográficos
 - 2.3.1. *Hash* criptográfico del archivo de información del vehículo».

ANEXO V

El anexo V se modifica como sigue:

- 1) en el punto 2 se sustituyen el título y el primer párrafo por el texto siguiente:

«2. Definiciones

A los efectos del presente anexo serán de aplicación las definiciones del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas (*), además de las siguientes:

(*) Reglamento n.º 49 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE): Disposiciones uniformes relativas a las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de gases y partículas contaminantes procedentes de motores de encendido por compresión y motores de encendido por chispa destinados a la propulsión de vehículos (DO L 171 de 24.6.2013, p. 1).»;

- 2) en el punto 2, primer párrafo, se añaden los puntos siguientes:

«8) “sistema de recuperación de calor residual” o “sistema WHR”: todos los dispositivos que convierten la energía procedente de los gases de escape o de los fluidos operativos de los sistemas de refrigeración del motor en energía eléctrica o mecánica;

9) “sistema WHR sin salida externa” o “WHR_no_ext”: sistema WHR que genera energía mecánica y está conectado mecánicamente al cigüeñal del motor para abastecer directamente con la energía generada el cigüeñal del motor;

10) “sistema WHR con salida mecánica externa” o “WHR_mech”: sistema WHR que genera energía mecánica destinada a otros elementos del tren de transmisión del vehículo distintos del motor o a un almacenamiento recargable;

11) “sistema WHR con salida eléctrica externa” o “WHR_elec”: sistema WHR que genera energía eléctrica destinada al circuito eléctrico del vehículo o a un almacenamiento recargable;

12) “P_WHR_net”: potencia neta generada por un sistema WHR de conformidad con el punto 3.1.6;

13) “E_WHR_net”: energía neta generada por un sistema WHR durante un período de tiempo y determinada mediante la integración de P_WHR_net.»;

- 3) en el punto 2, el segundo párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«No serán de aplicación las definiciones de los puntos 3.1.5 y 3.1.6 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.»;

- 4) en el punto 3, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Las instalaciones de los laboratorios de calibración deberán cumplir los requisitos de la norma IATF 16949, de la serie ISO 9000 o de la norma ISO/IEC 17025.»;

- 5) en el punto 3.1.1, primer párrafo, los puntos 1, 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

«1) El parámetro “ f_a ”, que describe las condiciones de ensayo en laboratorio, determinado conforme al punto 6.1 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas, deberá situarse dentro de los siguientes límites: $0,96 \leq f_a \leq 1,04$.

2) La temperatura absoluta (T_a) del aire de admisión del motor, expresada en kelvin y determinada conforme al punto 6.1 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas, deberá situarse dentro de los siguientes límites: $283 \text{ K} \leq T_a \leq 303 \text{ K}$.

3) La presión atmosférica, expresada en kPa y determinada conforme al punto 6.1 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas, deberá situarse dentro de los siguientes límites: $90 \text{ kPa} \leq p_s \leq 102 \text{ kPa}$.»;

- 6) el punto 3.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.2. Instalación del motor

El motor de ensayo deberá instalarse conforme a los puntos 6.3 a 6.6 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.

Si los accesorios o los equipos necesarios para el funcionamiento del motor no están instalados como se requiere conforme al punto 6.3 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas, todos los valores de par motor medidos deberán corregirse en función de la potencia necesaria para accionar estos componentes a los efectos del presente anexo de conformidad con el punto 6.3 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.

Estas correcciones de los valores de par y potencia del motor se efectuarán si la suma de los valores absolutos de par motor adicionales o ausentes necesarios para accionar estos componentes del motor en un punto específico de funcionamiento del motor supera las tolerancias de par definidas de acuerdo con el punto 4.3.5.5, subpunto 1, letra b). Cuando uno de dichos componentes del motor funcione de manera intermitente, los valores del par motor para accionar el componente respectivo se determinarán como valor medio a lo largo de un período adecuado, que refleje el modo de funcionamiento real sobre la base del buen juicio técnico y de acuerdo con la autoridad de homologación.

Para determinar si es necesaria o no tal corrección, así como para deducir los valores reales necesarios para llevarla a cabo, el consumo de potencia de los siguientes componentes del motor, que da lugar al par motor necesario para accionar dichos componentes del motor, se determinará de conformidad con el apéndice 5 del presente anexo:

- 1) ventilador;
- 2) accesorios y equipos eléctricos necesarios para el funcionamiento del sistema del motor.»;

- 7) en el punto 3.1.3, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«Si el cárter es de tipo abierto, las emisiones se medirán y se sumarán a las emisiones del tubo de escape, con arreglo a las disposiciones del punto 6.10 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.»;

- 8) en el punto 3.1.4., el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Conviene que la refrigeración del aire de admisión de laboratorio para los ensayos realizados conforme al presente Reglamento cumpla las disposiciones del punto 6.2 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.»;

- 9) en el punto 3.1.5, subpunto 6, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«6) Las condiciones iniciales específicas para el ensayo de arranque en frío WHTC realizado conforme al punto 4.3.3 se indican en los puntos 7.6.1 y 7.6.2 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.»;

- 10) se inserta el punto siguiente:

«3.1.6. Establecimiento de sistemas WHR

Cuando exista un sistema WHR en el motor, se aplicarán los requisitos siguientes.

3.1.6.1. Para los parámetros enumerados en el punto 3.1.6.2, la instalación en el banco de ensayo no dará lugar a un mejor rendimiento del sistema WHR en cuanto a la potencia generada en comparación con las especificaciones de la instalación en servicio en un vehículo. Los demás sistemas WHR conexos utilizados en el banco de ensayo deberán funcionar en condiciones que sean representativas de la aplicación en el vehículo en las condiciones ambientales de referencia. Las condiciones ambientales de referencia relativas a la WHR son 293 K de temperatura del aire y 101,3 kPa de presión.

3.1.6.2. La configuración del ensayo del motor reflejará las condiciones más desfavorables con respecto a la temperatura y el contenido de energía transferidos del exceso de energía al sistema WHR. Los siguientes parámetros deben establecerse para reflejar las condiciones más desfavorables y registrarse de conformidad con la figura 1 bis, y deben indicarse en la ficha de características elaborada de conformidad con el modelo que figura en el apéndice 2 del presente anexo:

- a) La distancia entre el último sistema de postratamiento y los intercambiadores de calor para la evaporación de los fluidos de trabajo de los sistemas WHR (calderas), medida en la dirección posterior al motor (L_{EW}), será igual o superior a la distancia máxima ($L_{max_{EW}}$) especificada por el fabricante del sistema WHR para la instalación en servicio en vehículos.
- b) En el caso de los sistemas WHR con turbinas en el flujo de gases de escape, la distancia entre la salida del motor y la entrada en la turbina (L_{ET}) será igual o superior a la distancia máxima ($L_{max_{ET}}$) especificada por el fabricante del sistema WHR para la instalación en servicio en vehículos.
- c) En el caso de los sistemas WHR que funcionen en un proceso cíclico con un fluido de trabajo:
 - i) La longitud total del tubo entre el evaporador y el expansor (L_{HE}) deberá ser igual o mayor que la definida por el fabricante como distancia máxima para la instalación en servicio en los vehículos ($L_{max_{HE}}$).
 - ii) La longitud total del tubo entre el expansor y el condensador (L_{EC}) deberá ser igual o menor que la definida por el fabricante como distancia máxima para la instalación en servicio en los vehículos ($L_{max_{EC}}$).
 - iii) La longitud total del tubo entre el condensador y el evaporador (L_{CE}) deberá ser igual o menor que la definida por el fabricante como distancia máxima para la instalación en servicio en los vehículos ($L_{max_{CE}}$).
 - iv) La presión p_{cond} del fluido de trabajo antes de entrar en el condensador corresponderá a la aplicación en servicio en vehículos en las condiciones ambientales de referencia, pero en ningún caso será inferior a la presión ambiente en la celda de ensayo menos 5 kPa, a menos que el fabricante demuestre que puede mantenerse una presión inferior durante la vida útil del vehículo.
 - v) El valor límite máximo de la potencia de refrigeración en el banco de ensayo para la refrigeración del condensador WHR será de $P_{cool} = k \times (t_{cond} - 20 \text{ °C})$.

El P_{cool} se medirá, bien en el lado del fluido de trabajo, bien en el lado del refrigerante del banco de ensayo. Donde t_{cond} se define como la temperatura de condensación (en °C) del fluido a p_{cond} .

$$k = f_0 + f_1 \times V_c.$$

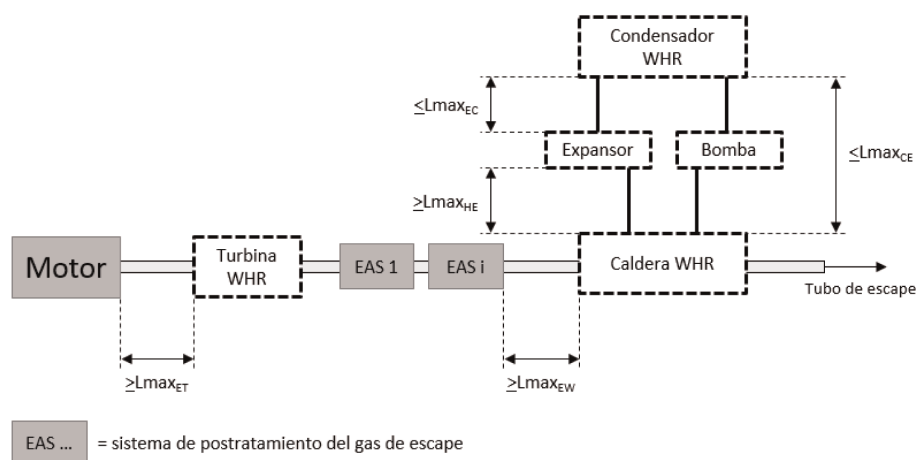
Con: V_c es la cilindrada del motor en litros (redondeada al segundo decimal)

$$f_0 = 0,6 \text{ kW/K}$$

$$f_1 = 0,05 \text{ kW/(K*l)}.$$

- vi) Para enfriar el condensador WHR en el banco de ensayo se permite la refrigeración por líquido o por aire. En el caso de un condensador refrigerado por aire, el sistema se enfriará con el mismo ventilador (si procede) instalado en el vehículo y en las condiciones ambientales de referencia indicadas en el punto 3.1.6.1. En el caso de un condensador refrigerado por aire, se aplicará la limitación de la potencia de refrigeración indicada en el inciso v), donde la potencia de refrigeración real se medirá en el lado del fluido de trabajo del condensador térmico. Cuando la potencia para accionar dicho ventilador proceda de una fuente de alimentación externa, la potencia real respectiva consumida por el ventilador se considerará potencia suministrada al sistema WHR a la hora de determinar la potencia neta de conformidad con la letra f) siguiente.

Figura 1 bis

Definiciones de las distancias mínimas y máximas de los componentes WHR para los ensayos de motores

- d) Otros sistemas WHR que tomen energía calorífica del sistema de escape o de refrigeración se establecerán de conformidad con lo dispuesto en la letra c). El “evaporador” de la letra c) se refiere al intercambiador de calor para transferir el exceso de calor al dispositivo WHR. El “expansor” de la letra c) se refiere al dispositivo que convierte la energía.
- e) Todos los diámetros de tubos de los sistemas WHR serán iguales o inferiores a los diámetros definidos para los sistemas en servicio.
- f) Para los sistemas WHR_mech, la potencia mecánica neta deberá medirse a la velocidad de rotación del motor esperada a 60 km/h. Si se prevé el uso de diferentes relaciones de transmisión, la velocidad de giro deberá calcularse como una media de dichas velocidades de transmisión. La potencia mecánica o eléctrica generada por un sistema WHR se medirá con equipos de medición que cumplan los requisitos respectivos establecidos en el cuadro 2.
- i) La potencia eléctrica neta es la suma de la potencia eléctrica suministrada por el sistema WHR a un disipador de potencia externo o a un dispositivo de almacenamiento recargable, menos la potencia eléctrica suministrada al sistema WHR a partir de una fuente de potencia externa o de un almacenamiento recargable. La potencia eléctrica neta se medirá como potencia de corriente continua, es decir, después de la conversión de corriente alterna a corriente continua.
- ii) La potencia mecánica neta es la suma de la potencia mecánica suministrada por el sistema WHR a un disipador de energía externo o a un dispositivo de almacenamiento recargable (si procede), menos la potencia mecánica suministrada al sistema WHR a partir de una fuente de potencia externa o de un almacenamiento recargable.
- iii) Todos los sistemas de transmisión de la potencia eléctrica y mecánica necesarios para el vehículo en servicio se instalarán para la medición durante el ensayo del motor (por ejemplo, árboles cardánicos o correas de transmisión para la conexión mecánica, convertidores CA/CC y transformadores de tensión CC/CC). Si un sistema de transmisión aplicado en el vehículo no forma parte del ensayo establecido, la potencia eléctrica o mecánica neta medida se reducirá en consecuencia multiplicando por un factor de eficiencia genérico para cada sistema de transmisión independiente. Se aplicarán las siguientes eficiencias genéricas a las redes de transmisión no incluidas en el ensayo establecido:

Cuadro 1

Eficiencia genérica de los sistemas de transmisión de potencia WHR

Tipo de transmisión	Factor de eficiencia de la potencia WHR
Etapas de marchas	0,96
Correa de transmisión	0,92
Cadena de transmisión	0,94
Convertidor CC/CC	0,95;

- 11) en el punto 3.2, cuadro 1, última fila, el texto de la primera columna «Gas natural/PI» se sustituye por el texto siguiente: «Gas natural/PI o gas natural/CI»;

- 12) se inserta el punto siguiente:

«3.2.1. Para los motores de combustible dual, los respectivos combustibles de referencia para los sistemas de motor objeto de ensayo se seleccionarán entre los tipos de combustible enumerados en el cuadro 1. Uno de los dos combustibles de referencia será siempre B7 y el otro será G₂₅, G_R o combustible GLP B.

Las disposiciones básicas establecidas en el punto 3.2 se aplicarán por separado a cada uno de los dos combustibles seleccionados.»;

- 13) en el punto 3.3, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«El aceite lubricante empleado en todas las rondas de ensayo realizadas conforme al presente anexo deberá ser un aceite comercialmente disponible, aprobado sin restricciones por el fabricante para las condiciones en servicio normales definidas en el punto 4.2 del anexo 8 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.»;

- 14) se inserta el punto siguiente:

«3.4.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

En el caso de los motores de combustible dual, el flujo de combustible de conformidad con el punto 3.4 se medirá por separado para cada uno de los dos combustibles seleccionados.»;

- 15) en el punto 3.5, las frases primera y segunda se sustituyen por el texto siguiente:

«El equipo de medición deberá cumplir los requisitos del punto 9 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.

No obstante los requisitos del punto 9 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas, los sistemas de medición enumerados en el cuadro 2 deberán respetar los límites indicados en dicho cuadro.»;

- 16) en el punto 3.5, se añaden las siguientes filas al cuadro 2:

«Sistema de medición	Linealidad				Exactitud ⁽¹⁾	Tiempo de subida ⁽²⁾
	Ordenada en el origen $ x_{min} \times (a1 - 1) + a0 $	Pendiente $a1$	Error típico de la estimación	Coefficiente de determinación r^2		
Temperatura pertinente para el sistema WHR	$\leq 1,5 \%$ calibración máxima ⁽³⁾	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ calibración máxima ⁽³⁾	$\geq 0,980$	n. a.	$\leq 10 \text{ s}$
Presión pertinente para el sistema WHR	$\leq 1,5 \%$ calibración máxima ⁽³⁾	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ calibración máxima ⁽³⁾	$\geq 0,980$	n. a.	$\leq 3 \text{ s}$
Energía eléctrica pertinente para el sistema WHR	$\leq 2 \%$ calibración máxima ⁽³⁾	0,97 - 1,03	$\leq 4 \%$ calibración máxima ⁽³⁾	$\geq 0,980$	n. a.	$\leq 1 \text{ s}$
Potencia mecánica pertinente para el sistema WHR	$\leq 1 \%$ calibración máxima ⁽³⁾	0,995 - 1,005	$\leq 1,0 \%$ calibración máxima ⁽³⁾	$\geq 0,99$	1,0 % de la lectura o 0,5 % de la calibración máxima ⁽³⁾ de la potencia, si este último valor es mayor	$\leq 1 \text{ s}$;

- 17) en el punto 3.5, los párrafos primero y segundo que siguen al cuadro 2 se sustituyen por el texto siguiente:

«En el caso de los motores de combustible dual, el valor “calibración máxima” aplicable al sistema de medición del flujo másico de combustible, tanto para los combustibles líquidos como para los gaseosos, se definirá de conformidad con las disposiciones siguientes:

- 1) El tipo de combustible para el que el sistema de medición determinará el flujo másico de combustible, sujeto a la verificación de los requisitos definidos en el cuadro 2, será el combustible primario. El otro tipo de combustible será el combustible secundario.
- 2) El valor máximo esperado previsto durante todas las rondas de ensayo para el combustible secundario se convertirá al valor máximo esperado previsto durante todas las rondas de ensayo para el combustible primario mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$mf_{mp,seco}^* = mf_{mp,seco} \times NCV_{seco} / NCV_{prim}$$

donde:

$mf_{mp,seco}^*$ = valor máximo previsto del flujo másico del combustible secundario convertido al combustible primario

$mf_{mp,seco}$ = valor máximo previsto del flujo másico del combustible secundario

NCV_{prim} = NCV del combustible primario determinado de acuerdo con el punto 3.2 [MJ/kg]

NCV_{seco} = NCV del combustible secundario determinado de acuerdo con el punto 3.2 [MJ/kg]

- 3) El valor global máximo previsto, $mf_{mp,overall}$, esperado durante todas las rondas de ensayo se determinará aplicando la siguiente ecuación:

$$mf_{mp,overall} = mf_{mp,prim} + mf_{mp,seco}^*$$

donde:

$mf_{mp,prim}$ = valor máximo previsto del flujo másico del combustible primario

$mf_{mp,seco}^*$ = valor máximo previsto del flujo másico del combustible secundario convertido al combustible primario

- 4) Los valores de “calibración máxima” serán 1,1 veces el valor global máximo previsto, $mf_{mp,overall}$, determinado de acuerdo con el subpunto 3.

El valor “ x_{min} ”, utilizado para calcular la ordenada en el origen del cuadro 2, será 0,9 veces el valor mínimo previsto que se espera obtener en todas las rondas de ensayo con el respectivo sistema de medición.

El índice de generación de señales de los sistemas de medición enumerados en el cuadro 2, excepto el sistema de medición del flujo másico de combustible, será como mínimo de 5 Hz (se recomienda ≥ 10 Hz). El índice de generación de señales del sistema de medición del flujo másico de combustible será como mínimo de 2 Hz.»;

- 18) en los puntos 3.5.1 y 4, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

- 19) se inserta el punto siguiente:

«4.2.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

Los motores de combustible dual funcionarán en modo de combustible dual durante todas las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el punto 4.3. Si durante un ensayo se produce un cambio al modo de mantenimiento, todos los datos registrados durante el ensayo correspondiente serán nulos.»;

- 20) en los puntos 4.3.1, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

- 21) en los puntos 4.3.2, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas», en tres casos;

- 22) se inserta el punto siguiente:

«4.3.2.1. Requisitos especiales para los sistemas WHR

Para los sistemas WHR_mech y WHR_elec, el registro de datos para la curva de arrastre del motor no comenzará antes de que la lectura del valor de la potencia mecánica o eléctrica generada por el sistema WHR se haya estabilizado dentro de un margen de ± 10 % de su valor medio durante al menos 10 segundos.»;

- 23) el punto 4.3.3 se sustituye por el texto siguiente:

«4.3.3. Ensayo WHTC

El ensayo WHTC deberá realizarse de conformidad con el anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas. Los resultados del ensayo de emisiones ponderados deberán respetar los límites aplicables definidos en el Reglamento (CE) n.º 595/2009.

Los motores de combustible dual cumplirán los límites aplicables de conformidad con el anexo XVIII, punto 5, del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

La curva del motor a plena carga registrada conforme al punto 4.3.1 se utilizará para la desnormalización del ciclo de referencia y de todos los cálculos de los valores de referencia realizados conforme a los puntos 7.4.6, 7.4.7 y 7.4.8 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.»;

- 24) en el punto 4.3.3.1, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

- 25) se inserta el punto siguiente:

«4.3.3.2. Requisitos especiales para los sistemas WHR

De conformidad con el punto 3.1.6, en el caso de los sistemas WHR_mech, se registrará la P_WHR_net mecánica, y en el caso de los sistemas WHR_elec, se registrará la P_WHR_net eléctrica.»;

- 26) el punto 4.3.4 se sustituye por el texto siguiente:

«4.3.4. Ensayo WHSC

El ensayo WHSC deberá realizarse de conformidad con el anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas. Los resultados del ensayo de emisiones deberán respetar los límites aplicables definidos en el Reglamento (CE) n.º 595/2009.

Los motores de combustible dual cumplirán los límites aplicables de conformidad con el anexo XVIII, punto 5, del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

La curva del motor a plena carga registrada conforme al punto 4.3.1 se utilizará para la desnormalización del ciclo de referencia y de todos los cálculos de los valores de referencia realizados conforme a los puntos 7.4.6, 7.4.7 y 7.4.8 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.»;

- 27) en el punto 4.3.4.1, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

- 28) se inserta el punto siguiente:

«4.3.4.2. Requisitos especiales para los sistemas WHR

De conformidad con el punto 3.1.6, en el caso de los sistemas WHR_mech, se registrará la P_WHR_net mecánica, y en el caso de los sistemas WHR_elec, se registrará la P_WHR_net eléctrica.»;

- 29) en el punto 4.3.5.1, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

- 30) en los puntos 4.3.5.1.1 y 4.3.5.2.1, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas», en cuatro casos;

- 31) en el punto 4.3.5.2.2, segundo párrafo, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Todos los puntos de consigna deseados de par en un determinado punto de consigna deseado de velocidad del motor que superan el valor límite definido por el valor del par a plena carga (determinados a partir de la curva del motor a plena carga registrada de conformidad con el punto 4.3.1) en ese punto de consigna deseado de velocidad del motor en particular, menos el 5 % de $T_{\max_overall}$, se sustituirán por un único punto de consigna deseado de par a plena carga en ese punto de consigna deseado de velocidad del motor en particular.»;

32) en el punto 4.3.5.3, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas», en tres casos;

33) en el punto 4.3.5.3, subpunto 4, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente: «durante la ronda de ensayo del FCMC no será necesario monitorizar las emisiones de partículas contaminantes, metano y amoníaco.»;

34) se inserta el punto siguiente:

«4.3.5.3.1. Requisitos especiales para los sistemas WHR

De conformidad con el punto 3.1.6, en el caso de los sistemas WHR_mech, se registrará la P_WHR_net mecánica, y en el caso de los sistemas WHR_elec, se registrará la P_WHR_net eléctrica.»;

35) en el punto 4.3.5.4, tanto en el primero como en el segundo párrafo, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

36) en el punto 4.3.5.4, el párrafo tercero se sustituye por el texto siguiente:

«La curva del motor a plena carga del motor de origen en función del CO₂ de la familia de motores en función del CO₂ registrada conforme al punto 4.3.1 se utilizará para la desnormalización de los valores de referencia del modo 9 realizada conforme a los puntos 7.4.6, 7.4.7 y 7.4.8 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.»;

37) en el punto 4.3.5.5, párrafo cuarto, subpunto 1, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«Durante el siguiente período de 30 ± 1 segundos el motor se controlará como sigue»;

38) en el punto 4.3.5.5, párrafo cuarto, el subpunto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3) Una vez medido el punto de consigna de par cero en el subpunto 1, la velocidad del motor deseada deberá disminuir linealmente hasta el siguiente punto de consigna deseado de velocidad del motor inferior, al tiempo que la demanda del operador deberá aumentar linealmente hasta el valor máximo en un lapso de 20 a 46 segundos. Si el siguiente punto de consigna deseado se alcanza en menos de 46 segundos, el tiempo restante hasta cumplirse los 46 segundos se empleará a efectos de estabilización. Se llevará a cabo entonces la medición iniciando el procedimiento de estabilización de conformidad con el subpunto 1 y, a continuación, se ajustarán los puntos de consigna deseados de par a una velocidad del motor deseada constante de conformidad con el subpunto 2.»;

39) en el punto 4.3.5.6, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

40) en el punto 4.3.5.6.2, segundo párrafo, los subpuntos 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

«2) Para las cuadrículas de nueve cuadros, dos líneas verticales equidistantes entre las velocidades del motor n_{30} y n_{hi} y para las cuadrículas de doce cuadros, tres líneas verticales equidistantes entre las velocidades del motor n_{30} y n_{hi} ».

3) Dos líneas equidistantes del par motor (por ejemplo, 1/3) en cada línea vertical dentro del área de control definida con arreglo al punto 4.3.5.6.1.»;

41) en el punto 4.3.5.6.3, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Las emisiones máscas específicas de la velocidad y los puntos del par motor concretos medidos durante el FCMC se determinarán como valor promediado durante el período de medición de 30 ± 1 segundos definido conforme al punto 4.3.5.5, subpunto 1.»;

42) en los puntos 4.3.5.6.3 y 4.3.5.7.1, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas», en cinco casos;

43) el punto 4.3.5.7.2 se sustituye por el texto siguiente:

«4.3.5.7.2. Requisitos aplicables a la monitorización de las emisiones

Los datos obtenidos con los ensayos de FCMC son válidos si las emisiones máscas específicas de los contaminantes gaseosos regulados determinadas para cada cuadro de la cuadrícula conforme al punto 4.3.5.6.3 respetan los límites a los contaminantes gaseosos siguientes:

a) Los motores que no sean de combustible dual cumplirán los valores límite aplicables de conformidad con el punto 5.2.2 del anexo 10 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.

b) Los motores de combustible dual cumplirán los límites aplicables definidos en el anexo XVIII del Reglamento (UE) n.º 582/2011, donde la referencia a un límite de emisiones contaminantes definido en el anexo I del Reglamento (UE) n.º 595/2009 se sustituirá por una referencia al límite del mismo contaminante de conformidad con el anexo 10, punto 5.2.2, del Reglamento n.º 49 de la CEPE.

Si en un mismo cuadro de la cuadrícula hay menos de tres puntos de velocidad y par del motor, el presente punto no será de aplicación con respecto a ese cuadro concreto.»;

44) en el punto 5.1, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

45) se inserta el punto siguiente:

«5.3.1.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

En el caso de los motores de combustible dual, las cifras específicas de consumo de combustible para el factor de corrección WHTC de conformidad con el punto 5.3.1 se calcularán por separado para cada uno de los dos combustibles.»;

46) se inserta el punto siguiente:

«5.3.2.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

En el caso de los motores de combustible dual, las cifras específicas de consumo de combustible para el factor de compensación de las emisiones en frío y en caliente, de conformidad con el punto 5.3.2, se calcularán por separado para cada uno de los dos combustibles.»;

47) el punto 5.3.3 se sustituye por el texto siguiente:

«5.3.3. Cifras de consumo específico de combustible durante el WHSC

El consumo específico de combustible durante el WHSC se calculará a partir de los valores reales medidos correspondientes al WHTC registrados conforme al punto 4.3.4, del siguiente modo:

$$SFC_{WHSC} = (\Sigma FC_{WHSC}) / (W_{WHSC} + \Sigma E_{WHR_{WHSC}})$$

donde:

SFC_{WHSC} = consumo específico de combustible durante el WHSC [g/kWh]

ΣFC_{WHSC} = consumo total de combustible durante el WHSC [g]

determinado conforme al punto 5.2 del presente anexo

W_{WHSC} = trabajo total del motor durante el WHSC [kWh]

determinado conforme al punto 5.1 del presente anexo

En el caso de los motores que tengan instalado más de un sistema WHR, se calculará $E_{WHR_{WHSC}}$ por separado para uno de los sistemas WHR. En el caso de los motores que no tengan un sistema WHR instalado, $E_{WHR_{WHSC}}$ se fijará en cero.

$$E_{WHR_{WHSC}} = E_{WHR_net} \text{ total integrada durante el WHSC [kWh]}$$

determinado conforme al punto 5.3

$\Sigma E_{WHR_{WHSC}}$ = suma de los $E_{WHR_{WHSC}}$ individuales de todos los sistemas WHR instalados [kWh].;

- 48) en el punto 5.3.3.1, cuadro 4, primera columna, el texto de la última fila «Gas natural/PI» se sustituye por el texto siguiente: «Gas natural/PI o gas natural/CI»;
- 49) se inserta el punto siguiente:

«5.3.3.3. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

En el caso de los motores de combustible dual, las cifras corregidas de consumo específico de combustible durante el WHSC de conformidad con el punto 5.3.3.1 se calcularán para cada uno de los dos combustibles por separado a partir de las respectivas cifras de consumo específico de combustible durante el WHSC determinadas para cada uno de los dos combustibles por separado de conformidad con el punto 5.3.3.

El punto 5.3.3.2 será de aplicación al gasóleo B7.»;

- 50) en el punto 5.4, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas», en seis casos;
- 51) se insertan los puntos siguientes:

«5.4.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

En el caso de los motores de combustible dual, el factor de corrección para los motores equipados con sistemas de postratamiento del gas de escape con regeneración periódica de conformidad con el punto 5.4 se calculará para cada uno de los dos combustibles por separado.

5.5 Disposiciones especiales para los sistemas WHR

Los valores de los subpuntos 5.5.1, 5.5.2 y 5.5.3 solo se calcularán cuando en la configuración de ensayo haya un sistema WHR_mech o WHR_elec. Los valores respectivos se calcularán para la potencia mecánica y eléctrica netas por separado.

5.5.1 Cálculo de la E_WHR_net integrada

El presente apartado solo se aplicará a los motores con sistemas WHR.

Todo valor negativo registrado de la P_WHR_net mecánica o eléctrica se utilizará directamente y no se igualará a cero en los cálculos del valor integrado.

La E_WHR_net total integrada durante un ciclo de ensayo completo o durante cada subciclo del WHTC se determinará integrando los valores registrados de la P_WHR_net mecánica o eléctrica conforme a la fórmula siguiente:

$$E_{WHR_{meas,i}} = \left(\frac{1}{2} P_{WHR_{meas,0}} + P_{WHR_{meas,1}} + P_{WHR_{meas,2}} + \dots + P_{WHR_{meas,n-2}} + P_{WHR_{meas,n-1}} + \frac{1}{2} P_{WHR_{meas,n}} \right) h$$

donde:

$E_{WHR_{meas,i}}$ = E_WHR_net total integrada durante el período de tiempo de t_0 to t_1

t_0 = hora al comienzo del período

t_1 = hora al final del período

n = número de valores registrados durante el período de t_0 a t_1

$P_{WHR_{meas,k [0 \dots n]}}$ = valor de la P_WHR_NET mecánica o eléctrica registrado en el momento $t_0 + k \times h$, durante el período de tiempo de t_0 a t_1 en orden cronológico, donde k va desde 0 en el momento t_0 hasta n en el momento t_1

$h = \frac{t_1 - t_0}{n} h$ = amplitud del intervalo entre dos valores registrados adyacentes

5.5.2 Cálculo de las cifras E_WHR_net específica

Los factores de corrección y de compensación (CF y BF), que han de suministrarse como datos de entrada de la herramienta de simulación, son calculados por la herramienta de preprocesamiento del motor sobre la base de las cifras medidas de E_WHR_net específica determinadas conforme a los puntos 5.5.2.1 y 5.5.2.2.

5.5.2.1 Cifras de E_WHR_net específica para el factor de corrección WHTC

Las cifras de E_WHR_net específica necesarias para el factor de corrección WHTC se calcularán a partir de los valores reales medidos correspondientes al WHTC con arranque en caliente registrados conforme al punto 4.3.3, del siguiente modo:

$$S_{E_WHR_{\text{meas, Urban}}} = E_{WHR_{\text{meas, WHTC-Urban}}} / W_{\text{act, WHTC-Urban}}$$

$$S_{E_WHR_{\text{meas, Rural}}} = E_{WHR_{\text{meas, WHTC-Rural}}} / W_{\text{act, WHTC-Rural}}$$

$$S_{E_WHR_{\text{meas, MW}}} = E_{WHR_{\text{meas, WHTC-MW}}} / W_{\text{act, WHTC-MW}}$$

donde:

$$S_{E_WHR_{\text{meas, i}}} = E_{WHR_net \text{ específica}}$$

durante el subciclo i del WHTC [kJ/kWh]

$$E_{WHR_{\text{meas, i}}} = E_{WHR_net \text{ total integrada durante el}}$$

subciclo i del WHTC [kJ] determinada conforme al

punto 5.5.1

$$W_{\text{act, i}} = \text{trabajo total del motor durante el subciclo i del WHTC [kWh]}$$

determinado conforme al punto 5.1

Los tres subciclos del WHTC (urbano, rural y autopista) tal y como se definen en el punto 5.3.1.

5.5.2.2 Cifras de E_WHR_net específica para el factor de compensación de las emisiones en frío y en caliente

Las cifras de E_WHR_net específica necesarias para el factor de compensación de las emisiones en frío y en caliente se calcularán a partir de los valores reales medidos correspondientes al ensayo WHTC con arranque en caliente y con arranque en frío registrados conforme al punto 4.3.3. Los cálculos se efectuarán por separado para el WHTC con arranque en caliente y con arranque en frío, del modo siguiente:

$$S_{E_WHR_{meas, hot}} = E_{WHR_{meas, hot}} / W_{act, hot}$$

$$S_{E_WHR_{meas, cold}} = E_{WHR_{meas, cold}} / W_{act, cold}$$

donde:

$$S_{E_WHR_{meas, j}} = E_{WHR_net} \text{ específica durante el WHTC [kJ/kWh]}$$

$$E_{WHR_{meas, j}} = E_{WHR_net} \text{ total integrada durante el WHTC [kJ]}$$

determinada con arreglo al punto 5.5.1

$$W_{act, j} = \text{trabajo total del motor durante el WHTC [kWh]}$$

determinado conforme al punto 5.1

5.5.3 Factor de corrección WHR para los motores provistos de sistemas de postratamiento del gas de escape con regeneración periódica

Este factor de corrección se fijará en 1.»;

52) el punto 6.1.4 se sustituye por el texto siguiente:

«6.1.4. Mapa de consumo de combustible del motor de origen en función del CO₂

Los datos de entrada serán los valores determinados para el motor de origen en función del CO₂ de la familia de motores en función del CO₂ definida de conformidad con el apéndice 3 del presente anexo y registrada de conformidad con el punto 4.3.5.

En caso de que, a petición del fabricante, se apliquen las disposiciones del artículo 15, apartado 5, del presente Reglamento, se utilizarán como datos de entrada los valores determinados para el motor concreto de que se trate registrados conforme al punto 4.3.5.

Los datos de entrada consistirán únicamente en los valores de medición medios durante el período de medición de 30 ± 1 segundos determinado conforme al subpunto 1 del punto 4.3.5.5.

Los datos de entrada se proporcionarán en el formato de archivo de “valores separados por comas”, y el carácter separador será el carácter Unicode “COMMA” (U+002C) (“,”). El primer renglón del archivo se utilizará como encabezamiento y no deberá contener ningún dato registrado. Los datos registrados deberán comenzar a partir del segundo renglón del archivo.

El encabezamiento de cada columna de la primera línea del archivo define el contenido previsto de la columna correspondiente.

La columna de la velocidad del motor tendrá la cadena “engine speed” como encabezamiento en el primer renglón del archivo. Los valores de los datos empezarán desde el segundo renglón en min⁻¹ redondeados al segundo decimal conforme a la norma ASTM E 29-06.

La columna del par tendrá la cadena “torque” como encabezamiento en el primer renglón del archivo. Los valores de los datos empezarán desde el segundo renglón en Nm redondeados al segundo decimal conforme a la norma ASTM E 29-06.

La columna del flujo másico del combustible tendrá la cadena “massflow fuel 1” como encabezamiento en el primer renglón del archivo. Los valores de los datos empezarán desde el segundo renglón en g/h redondeados al segundo decimal conforme a la norma ASTM E 29-06.»;

53) se insertan los puntos siguientes:

«6.1.4.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

La columna del flujo másico del combustible tendrá la cadena “massflow fuel 2” como encabezamiento en el primer renglón del archivo. Los valores de los datos empezarán desde el segundo renglón en g/h redondeados al segundo decimal conforme a la norma ASTM E 29-06.

6.1.4.2. Requisitos especiales para motores equipados con un sistema WHR

Cuando el sistema WHR sea del tipo “WHR_mech” o “WHR_elec”, los datos de entrada se ampliarán con los valores correspondientes a la P_WHR_net mecánica para los sistemas WHR_mech o con los valores correspondientes a la P_WHR_net eléctrica para los sistemas WHR_elec registrados de conformidad con el punto 4.3.5.3.1.

Las columnas correspondientes a la P_WHR_net mecánica y a la P_WHR_net eléctrica tendrán las cadenas “WHR mechanical power” y “WHR electrical power”, respectivamente, como encabezamiento del primer renglón del archivo. Los valores de los datos empezarán desde el segundo renglón en W redondeados al entero más próximo conforme a la norma ASTM E 29-06.»;

54) se inserta el punto siguiente:

«6.1.5.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

Los tres valores determinados con arreglo al punto 6.1.5 correspondientes al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 1” con arreglo al punto 6.1.4 serán los datos de entrada de la pestaña “Fuel 1” de la GUI.

Los tres valores determinados con arreglo al punto 6.1.5 correspondientes al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 2” con arreglo al punto 6.1.4.1 serán los datos de entrada de la pestaña “Fuel 2” de la GUI.»;

55) se inserta el punto siguiente:

«6.1.6.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

Los valores determinados con arreglo al punto 6.1.6 correspondientes al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 1” con arreglo al punto 6.1.4 serán los datos de entrada de la pestaña “Fuel 1” de la GUI.

Los valores determinados con arreglo al punto 6.1.6 correspondientes al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 2” con arreglo al punto 6.1.4.1 serán los datos de entrada de la pestaña “Fuel 2” de la GUI.»;

56) se inserta el punto siguiente:

«6.1.7.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

Los valores determinados con arreglo al punto 6.1.7 correspondientes al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 1” con arreglo al punto 6.1.4 serán los datos de entrada de la pestaña “Fuel 1” de la GUI.

Los valores determinados con arreglo al punto 6.1.7 correspondientes al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 2” con arreglo al punto 6.1.4.1 serán los datos de entrada de la pestaña “Fuel 2” de la GUI.»;

57) se inserta el punto siguiente:

«6.1.8.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

El valor determinado con arreglo al punto 6.1.8 correspondiente al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 1” con arreglo al punto 6.1.4 será el dato de entrada de la pestaña “Fuel 1” de la GUI.

El valor determinado con arreglo al punto 6.1.8 correspondientes al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 2” con arreglo al punto 6.1.4.1 será el dato de entrada de la pestaña “Fuel 2” de la GUI.»;

58) se inserta el punto siguiente:

«6.1.9.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

El tipo de combustible de ensayo correspondiente al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 1” con arreglo al punto 6.1.4 será el dato de entrada de la pestaña “Fuel 1” de la GUI.

El tipo de combustible de ensayo correspondiente al tipo de combustible respectivo utilizado como entrada en la columna “massflow fuel 2” con arreglo al punto 6.1.4.1 será el dato de entrada de la pestaña “Fuel 2” de la GUI.»;

59) el punto 6.1.17 se sustituye por el texto siguiente:

«6.1.17. Número de certificación

El dato de entrada será el número de certificación del motor como secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1.»;

60) se añaden los puntos siguientes:

«6.1.18. Combustible dual

En el caso de un motor de combustible dual, se marcará la casilla “Dual fuel” de la GUI.

6.1.19. WHR_no_ext

En el caso de un motor con un sistema WHR_no_ext, se marcará la casilla “MechanicalOutputICE” de la GUI.

6.1.20. WHR_mech

En el caso de un motor con un sistema WHR_mech, se marcará la casilla “MechanicalOutputDrivetrain” de la GUI.

6.1.21. WHR_elec

En el caso de un motor con un sistema WHR_elec, se marcará la casilla “ElectricalOutput” de la GUI.

6.1.22. Cifras de E_WHR_net específica para el factor de corrección WHTC para sistemas WHR_mech

En el caso de un motor con un sistema WHR_mech, los datos de entrada serán los tres valores correspondientes a la E_WHR_net específica durante los distintos subciclos del WHTC —urbano, rural y autopista—, en kJ/kWh, determinados conforme al punto 5.5.2.1.

Los valores se redondearán al segundo decimal de conformidad con la norma ASTM E 29-06 y serán la entrada correspondiente a los campos respectivos de la pestaña “WHR Mechanical” de la GUI.

6.1.23. Cifras de E_WHR_net específica para el factor de compensación de las emisiones en frío y en caliente para sistemas WHR_mech

En el caso de un motor con un sistema WHR_mech, los datos de entrada serán los dos valores correspondientes a la E_WHR_net específica durante el WHTC con arranque en caliente y con arranque en frío en kJ/kWh determinados conforme al punto 5.5.2.2.

Los valores se redondearán al segundo decimal de conformidad con la norma ASTM E 29-06 y serán la entrada correspondiente a los campos respectivos de la pestaña “WHR Mechanical” de la GUI.

6.1.24. Cifras de E_WHR_net específica para el factor de corrección WHTC para sistemas WHR_elec

En el caso de un motor con un sistema WHR_elec, los datos de entrada serán los tres valores correspondientes a la E_WHR_net específica durante los distintos subciclos del WHTC —urbano, rural y autopista—, en kJ/kWh, determinados conforme al punto 5.5.2.1.

Los valores se redondearán al segundo decimal de conformidad con la norma ASTM E 29-06 y serán la entrada correspondiente a los campos respectivos de la pestaña “WHR Electrical” de la GUI.

6.1.25. Cifras de E_WHR_net específica para el factor de compensación de las emisiones en frío y en caliente para sistemas WHR_elec

En el caso de un motor con un sistema WHR_elec, los datos de entrada serán los dos valores correspondientes a la E_WHR_net específica durante el WHTC con arranque en caliente y con arranque en frío en kJ/kWh determinados conforme al punto 5.5.2.2.

Los valores se redondearán al segundo decimal de conformidad con la norma ASTM E 29-06 y serán la entrada correspondiente a los campos respectivos de la pestaña “WHR Electrical” de la GUI.

6.1.26. Factor de corrección WHR para los motores provistos de sistemas de postratamiento del gas de escape con regeneración periódica

El dato de entrada será el factor de corrección determinado conforme al punto 5.5.3.

El valor se redondeará al segundo decimal de conformidad con la norma ASTM E 29-06 y será la entrada correspondiente al campo respectivo de la pestaña “WHR Electrical” para un motor con un sistema WHR_elec y de la pestaña “WHR Mechanical” para un motor con un sistema WHR_mech de la GUI;

61) en el apéndice 2, parte 1, se insertan los puntos siguientes:

«3.2.1.1.1.	Tipo de motor de combustible dual: tipo 1A / tipo 1B / tipo 2A / tipo 2B / tipo 3B ¹						
3.2.1.1.2.	Coefficiente energético del gas en la parte caliente del WHTC: %»;						

62) en el apéndice 2, parte 1, se inserta el punto siguiente:

«3.2.1.6.2.	Uso de diésel al ralentí: sí/no ¹ »						
-------------	--	--	--	--	--	--	--

- 63) En el apéndice 2, parte 1, el punto 3.2.1.11 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2.1.11.	Referencias del fabricante de la documentación exigida en los puntos 3.1, 3.2 y 3.3 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas que permitan a la autoridad de homologación de tipo evaluar las estrategias de control de las emisiones y los sistemas incorporados al motor para garantizar el funcionamiento correcto de las medidas de control de los NO _x »						
------------	---	--	--	--	--	--	--

- 64) en el apéndice 2, parte 1, el punto 3.2.2.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2.2.2.1.	Combustibles con los que puede funcionar el motor declarados por el fabricante conforme al punto 4.6.2 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas (según proceda);						
-------------	--	--	--	--	--	--	--

- 65) en el apéndice 2, parte 1, el punto 3.2.4.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2.4.2.	Por inyección del combustible (solo encendido por compresión o combustible dual): sí/no ⁽¹⁾ »						
-----------	--	--	--	--	--	--	--

- 66) en el apéndice 2, parte 1, el punto 3.2.12.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2.12.1.1.	Dispositivo para reciclar los gases del cárter: sí/no ⁽¹⁾ En caso afirmativo, descripción y dibujos En caso negativo, se exige el cumplimiento del punto 6.10 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas;						
--------------	--	--	--	--	--	--	--

- 67) en el apéndice 2, parte 1, el punto 3.2.12.2.7 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2.12.2.7.	Cuando proceda, referencia del fabricante a la documentación relativa a la instalación del motor de combustible dual en un vehículo;						
--------------	--	--	--	--	--	--	--

- 68) en el apéndice 2, parte 1, se suprimen los puntos 3.2.12.2.7.0.1 a 3.2.12.2.8.7;

- 69) en el apéndice 2, parte 1, el punto 3.2.17 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2.17.	Información específica relativa a los motores alimentados con gas y los motores de combustible dual para vehículos pesados (en caso de sistemas con otra configuración, indíquese la información equivalente);						
----------	--	--	--	--	--	--	--

- 70) en el apéndice 2, parte 1, el punto 3.5.5 se sustituye por el texto siguiente:

«3.5.5.	Consumo específico de combustible, emisiones de CO ₂ específicas y factores de corrección;						
---------	---	--	--	--	--	--	--

- 71) en el apéndice 2, parte 1, puntos 3.5.5.1 a 3.5.5.8, segunda columna, al final del texto, se inserta una nota de cuadro «⁽⁹⁾»;

72) en el apéndice 2, parte 1, se inserta el punto siguiente:

«3.5.5.2.1.	En el caso de los motores de combustible dual: Emisiones de CO ₂ específicas durante el WHSC de conformidad con el punto 6.1 del apéndice 4, g/kWh ⁽⁹⁾ »;						
-------------	---	--	--	--	--	--	--

73) en el apéndice 2, parte 1, se añaden los puntos siguientes:

«3.9	Sistema WHR						
3.9.1.	Tipo de sistema WHR: WHR_no_ext, WHR_mech, WHR_elec						
3.9.2.	Principio de funcionamiento						
3.9.3.	Descripción del sistema						
3.9.4.	Tipo de evaporador ⁽¹⁰⁾						
3.9.5.	L _{EW} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra a)						
3.9.6.	L _{maxEW} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra a)						
3.9.7.	Tipo de turbina						
3.9.8.	L _{ET} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra b)						
3.9.9.	L _{maxET} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra b)						
3.9.10.	Tipo de expansor						
3.9.11.	L _{HE} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso i)						
3.9.12.	L _{maxHE} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso i)						
3.9.13.	Tipo de condensador						
3.9.14.	L _{EH} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso ii)						
3.9.15.	L _{maxEC} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso ii)						
3.9.16.	L _{CE} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso iii)						
3.9.17.	L _{maxCE} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso iii)						
3.9.18.	Velocidad de giro a la que se midió la potencia mecánica neta de los sistemas WHR_mech de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra f)»;						

74) en el apéndice 2, parte 1, se añaden las notas de cuadro siguientes:

«⁽⁹⁾ En el caso de los motores de combustible dual, indíquense los valores para cada tipo de combustible y para cada modo de funcionamiento por separado.

⁽¹⁰⁾ En el caso de otros sistemas WHR, esto reflejará el tipo de intercambiador de calor de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra d)»;

- 75) en el apéndice 2, apéndice de la ficha de características, el punto 4 se sustituye por el texto siguiente:

«4. Combustible de ensayo utilizado (*)

(*) En el caso de los motores de combustible dual, indíquense los valores para cada tipo de combustible y para cada modo de funcionamiento por separado»;

- 76) en el apéndice 2, apéndice de la ficha de características, cuadro 1, en ambas filas, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

- 77) en el apéndice 2, apéndice de la ficha de características, punto 6.1, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Velocidades de ensayo del motor para el ensayo de emisiones (para motores de combustible dual en modo de combustible dual) de conformidad con el anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas ⁽¹⁾»;

- 78) en el apéndice 2, apéndice de la ficha de características, el punto 6.2 se sustituye por el texto siguiente:

«6.2. Valores declarados para el ensayo de potencia (para motores de combustible dual en modo de combustible dual) de conformidad con el Reglamento n.º 85 de las Naciones Unidas (*)

(*) Reglamento n.º 85 de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas — Disposiciones uniformes sobre la homologación de motores de combustión interna o grupos motopropulsores eléctricos destinados a la propulsión de vehículos de motor de las categorías M y N por lo que respecta a la medición de la potencia neta y de la potencia máxima durante treinta minutos de los grupos motopropulsores eléctricos (DO L 323 de 7.11.2014, p. 52).»;

- 79) en el apéndice 3, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. Parámetros que definen la familia de motores en función del CO₂

La familia de motores en función del CO₂, según esté determinada por el fabricante, deberá cumplir los criterios de pertenencia definidos conforme al punto 5.2.3 del anexo 4 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas. Una familia de motores en función del CO₂ podrá estar compuesta por un solo motor.

En el caso de un motor de combustible dual, la familia de motores en función del CO₂ deberá cumplir asimismo los requisitos adicionales que establece el punto 3.1.1 del anexo 15 del Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas.

Además de esos criterios de pertenencia, la familia de motores en función del CO₂, según esté determinada por el fabricante, deberá cumplir los criterios de pertenencia de los puntos 1.1 a 1.10.

Además de los parámetros indicados en los puntos 1.1 a 1.10, el fabricante podrá introducir criterios adicionales que permitan la definición de familias de tamaño más reducido. No ha de tratarse necesariamente de parámetros que influyan en el nivel de consumo de combustible.»;

- 80) en el apéndice 3, el punto 1.5 se sustituye por el texto siguiente:

«1.5. Sistemas de recuperación del calor residual»;

81) en el apéndice 3, se insertan los siguientes puntos:

«1.5.1. Tipo de sistemas WHR (definidos de conformidad con el punto 2 del presente anexo)

1.5.2. Establecimiento del sistema WHR para ensayo de acuerdo con el punto 3.1.6 del presente anexo

1.5.3. Tipo de turbina de los sistemas WHR

1.5.4. Tipo de evaporador de los sistemas WHR

1.5.5. Tipo de expansor de los sistemas WHR

1.5.6. Tipo de condensador de los sistemas WHR

1.5.7. Tipo de bomba de los sistemas WHR

1.5.8. L_{EW} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra a), del presente anexo deberá ser igual o mayor para todos los demás motores de la misma familia de motores en función del CO_2 que para el motor de origen en función del CO_2

1.5.9. L_{ET} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra b), del presente anexo deberá ser igual o mayor para todos los demás motores de la misma familia de motores en función del CO_2 que para el motor de origen en función del CO_2

1.5.10. L_{HE} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso i), del presente anexo deberá ser igual o mayor para todos los demás motores de la misma familia de motores en función del CO_2 que para el motor de origen en función del CO_2

1.5.11. L_{EC} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso ii), del presente anexo deberá ser igual o mayor para todos los demás motores de la misma familia de motores en función del CO_2 que para el motor de origen en función del CO_2

1.5.12. L_{CE} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso iii), del presente anexo deberá ser igual o mayor para todos los demás motores de la misma familia de motores en función del CO_2 que para el motor de origen en función del CO_2

1.5.13. p_{cond} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso iv), del presente anexo deberá ser igual o mayor para todos los demás motores de la misma familia de motores en función del CO_2 que para el motor de origen en función del CO_2

1.5.14. P_{cond} de conformidad con el punto 3.1.6.2, letra c), inciso v), del presente anexo deberá ser igual o mayor para todos los demás motores de la misma familia de motores en función del CO_2 que para el motor de origen en función del CO_2 ;

82) En el apéndice 3, el punto 1.7.3 se sustituye por el texto siguiente:

«1.7.3. Los valores de par situados dentro de una banda de tolerancia relacionada con la referencia descrita en los puntos 1.7.1 y 1.7.2 se consideran iguales. La banda de tolerancia se define como + 40 Nm o + 4 % del par del motor de origen en función del CO_2 a la velocidad particular del motor, si este último valor es mayor.»;

83) en el apéndice 3, punto 1.8.2, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

84) en el apéndice 3, se insertan los siguientes puntos:

«1.10. Variación de GER_{WHTC}

1.10.1. En el caso de los motores de combustible dual, la diferencia entre el valor más alto y el más bajo de GER_{WHTC}

(es decir, el GER_{WHTC} más alto menos el GER_{WHTC} más bajo) dentro de la misma familia en función del CO_2 no superará el 10 %;

85) en el apéndice 4, punto 5.3, la letra b. se sustituye por el texto siguiente:

«b. Un motor recién fabricado, determinando un coeficiente de evolución como sigue:

- A. El consumo de combustible se medirá durante el ensayo WHSC, de conformidad con el punto 4 del presente apéndice, una vez con el motor recién fabricado con un tiempo de rodaje máximo de 15 horas conforme al punto 5.1 del presente apéndice, y en un segundo ensayo, antes de alcanzar el máximo de 125 horas de rodaje fijado en el punto 5.2 del presente apéndice, con el primer motor ensayado.
- B. El consumo específico de combustible durante el WHSC, SFC_{WHSC} , se determinará conforme al punto 5.3.3 del presente anexo a partir de los valores medidos en la letra A del presente punto.
- C. Los valores correspondientes al consumo específico de combustible de ambos ensayos se ajustarán a un valor corregido conforme a los puntos 7.2, 7.3 y 7.4 del presente apéndice en relación con el respectivo combustible utilizado en cada uno de los dos ensayos.
- D. El coeficiente de evolución se calculará dividiendo el consumo específico de combustible corregido del segundo ensayo por el consumo específico de combustible corregido del primer ensayo. El coeficiente de evolución podrá tener un valor inferior a uno.
- E. En el caso de los motores de combustible dual, no será de aplicación la letra D anterior. En su lugar, el coeficiente de evolución se calculará dividiendo las emisiones de CO_2 específicas del segundo ensayo por las emisiones de CO_2 específicas del primer ensayo. Los dos valores para las emisiones de CO_2 específicas se determinarán de conformidad con las disposiciones establecidas en el punto 6.1 del presente apéndice utilizando los dos valores de $SFC_{WHSC,corr}$ determinados de conformidad con la letra C anterior. El coeficiente de evolución podrá tener un valor inferior a uno.»

86) en el apéndice 4, los puntos 5.4, 5.5 y 5.6 se sustituyen por el texto siguiente:

«5.4. Si se aplica lo dispuesto en el punto 5.3, letra b), del presente apéndice, los ulteriores motores seleccionados para los ensayos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO_2 y el consumo de combustible no se someterán al procedimiento de rodaje, sino que su consumo específico de combustible durante el WHSC o las emisiones de CO_2 específicas durante el WHSC en el caso de los motores de combustible dual determinados con el motor recién fabricado con un tiempo de rodaje máximo de 15 horas conforme al punto 5.1 del presente apéndice se multiplicarán por el coeficiente de evolución.

5.5. En el caso descrito en el punto 5.4 del presente apéndice, los valores de consumo específico de combustible durante el WHSC o las emisiones de CO_2 específicas durante el WHSC en el caso de los motores de combustible dual que deberán tomarse serán los siguientes:

- a) en el caso del motor utilizado para determinar el coeficiente de evolución conforme al punto 5.3, letra b), del presente apéndice, el valor obtenido en el segundo ensayo;
- b) en el caso de los demás motores, los valores determinados con el motor recién fabricado con un tiempo de rodaje máximo de 15 horas conforme al punto 5.1 del presente apéndice, multiplicados por el coeficiente de evolución determinado conforme al punto 5.3, letra b), letra D, del presente apéndice o al punto 5.3, letra b), letra E, del presente apéndice, en el caso de los motores de combustible dual.

5.6. A petición del fabricante, podrá utilizarse, en lugar de un procedimiento de rodaje conforme a los puntos 5.2 a 5.5 del presente apéndice, un coeficiente de evolución genérico de 0,99. En este caso, el consumo específico de combustible durante el WHSC o las emisiones de CO₂ específicas durante el WHSC en el caso de los motores de combustible dual determinados con el motor recién fabricado con un tiempo de rodaje máximo de 15 horas conforme al punto 5.1 del presente apéndice se multiplicarán por el coeficiente de evolución genérico de 0,99.»

87) en el apéndice 4, punto 5.7, el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas», en dos casos;

88) en el apéndice 4, se inserta el punto siguiente:

«6.1. Requisitos especiales para los motores de combustible dual

En el caso de los motores de combustible dual, el valor deseado para evaluar la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se calculará a partir de los dos valores por separado para cada combustible del consumo de combustible específico corregido durante el WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$ en g/kWh determinado de conformidad con el punto 5.3.3. Cada uno de los dos valores por separado de cada combustible se multiplicará por el factor de emisión de CO₂ respectivo de cada combustible, de conformidad con el cuadro 1 del presente apéndice. La suma de los dos valores resultantes de las emisiones de CO₂ específicas durante el WHSC define el valor deseado aplicable para evaluar la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas de los motores de combustible dual.

Cuadro 1

Factores de emisión de CO₂ de los tipos de combustible

Tipo de combustible / tipo de motor	Tipo de combustible de referencia	Factores de emisión de CO ₂ [g CO ₂ /g fuel]
Gasóleo/CI (encendido por compresión)	B7	3,13
GLP/PI	Combustible GLP B	3,02
Gas natural / PI o Gas natural / CI	G ₂₅ o G _R	2,73»;

89) en el apéndice 4, el punto 7.3 se sustituye por el texto siguiente:

«7.3. Si en los ensayos conforme al punto 1.4 del presente apéndice se utilizó un combustible de referencia, se aplicarán al valor determinado conforme al punto 7.1 del presente apéndice las disposiciones especiales del punto 5.3.3.2 del presente anexo para calcular el valor corregido, $SFC_{WHSC,corr}$ »;

90) en el apéndice 4, se inserta el punto siguiente:

«7.3.bis. En el caso de los motores de combustible dual, las disposiciones especiales definidas en el punto 5.3.3.3 del presente anexo se aplicarán además de los puntos 7.2 y 7.3 al valor determinado en el punto 7.1 del presente apéndice para calcular el valor corregido, $SFC_{WHSC, corr}$ »;

91) en el apéndice 4, se insertan los siguientes puntos:

«7.5. El valor real de la evaluación de la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas será el consumo de combustible específico corregido durante el WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$, determinado de conformidad con los puntos 7.2 y 7.3.

7.6. En el caso de los motores de combustible dual, no será de aplicación el punto 7.5. En su lugar, el valor real de la evaluación de la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas será la suma de los dos valores resultantes de las emisiones de CO₂ específicas durante el WHSC determinados de conformidad con las disposiciones establecidas en el punto 6.1 del presente apéndice utilizando los dos valores de SFC_{WHSC,corr} determinados de conformidad con el punto 7.4 del presente apéndice.»

92) en el apéndice 4, punto 8, el segundo párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«Con respecto a los motores de gasolina y de combustible dual, los valores límite para la evaluación de la conformidad de un solo motor ensayado serán el valor deseado determinado conforme al punto 6, más el 5 %.»

93) en el apéndice 4, el punto 9.1 se sustituye por el texto siguiente:

«9.1. Si los resultados de los ensayos de emisiones durante el WHSC, determinados conforme al punto 7.4 del presente apéndice, no respetan los valores límite siguientes para todos los contaminantes gaseosos excepto el amoníaco, el ensayo correspondiente se considerará nulo para la evaluación de la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas:

a) valores límite aplicables definidos en el anexo I del Reglamento (CE) n.º 595/2009

b) los motores de combustible dual cumplirán los límites aplicables definidos en el anexo XVIII, punto 5, del Reglamento (UE) n.º 582/2011»;

94) en el apéndice 4, punto 9.3, letras a. y b., el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

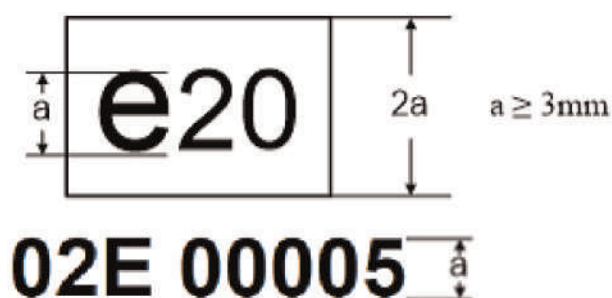
95) en el apéndice 5, punto 1, primer párrafo, inciso ii), el texto «Reglamento n.º 49 Rev. 06 de la CEPE» se sustituye por el texto siguiente: «Reglamento n.º 49 de las Naciones Unidas»;

96) en el apéndice 6, los puntos 1.4 y 1.4.1 se sustituyen por el texto siguiente:

«1.4. En la marca de certificación figurará también, cerca del rectángulo, el “número de homologación de base” incluido en la sección 4 del número de homologación de tipo al que se refiere el anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 precedido de las dos cifras que indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento y de la letra “E”, que indica que la homologación se refiere a un motor.

Para el presente Reglamento, el número secuencial será el 02.

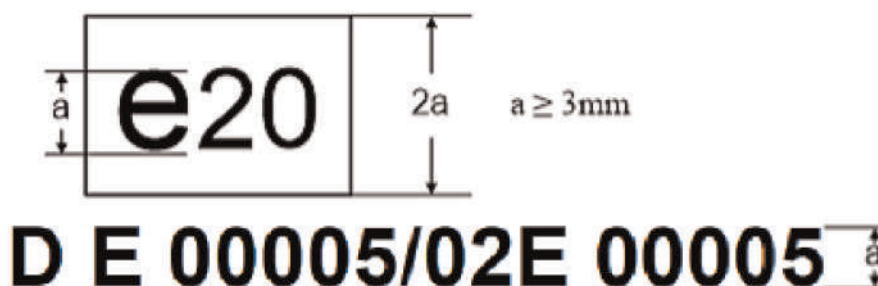
1.4.1. Ejemplo y dimensiones de la marca de certificación (marcado separado)



Esta marca de certificación fijada en un motor indica que el tipo de que se trata ha sido certificado en Polonia (e20) con arreglo al presente Reglamento. Los dos primeros dígitos (02) indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento. La letra “E” siguiente indica que el certificado se ha expedido con relación a un motor (*engine*). Los cinco últimos dígitos (00005) son los que la autoridad de homologación ha asignado al motor como número de homologación de base.»

97) en el apéndice 6, el punto 1.5.1 se sustituye por el texto siguiente:

«1.5.1. Ejemplo de la marca de certificación (marcado unido)



Esta marca de certificación fijada en un motor indica que el tipo de que se trata ha sido certificado en Polonia (e20) con arreglo al Reglamento (UE) n.º 582/2011. La letra “D”, que indica que es un motor diésel y, a continuación, la letra “E”, que indica la fase de emisiones, van seguidas de cinco dígitos (00005), que son los asignados al motor por la autoridad de homologación como número de homologación de base a efectos del Reglamento (UE) n.º 582/2011. A continuación de la barra, las dos primeras cifras indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento, y van seguidas de la letra “E” correspondiente a *engine* (“motor”) y, a continuación, de cinco dígitos asignados por la autoridad de homologación a efectos de la certificación, de conformidad con el presente Reglamento («número de homologación de base» conforme al presente Reglamento).»

98) en el apéndice 6, el punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1. El número de certificación de los motores deberá comprender lo siguiente:

eX*YYYY/YYYY*ZZZZ/ZZZZ*E*00000*00

sección 1	sección 2	sección 3	Letra adicional de la sección 3	sección 4	sección 5
Indicación del país que expide la certificación	Determinación del CO ₂ del vehículo pesado según el Reglamento “2017/2400”	Último Reglamento modificativo (ZZZZ/ZZZZ)	E: <i>engine</i> (“motor”)	Número de certificación de base 00000	Extensión 00;

99) en el apéndice 7, en el punto 3, el cuadro 1 se sustituye por el cuadro siguiente:

«Cuadro 1

Parámetros de entrada “Engine/General”

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
Manufacturer	P200	token	[-]	
Modelo	P201	token	[-]	
CertificationNumber	P202	token	[-]	
Date	P203	dateTime	[-]	Fecha y hora de creación del <i>hash</i> del componente
AppVersion	P204	token	[-]	Número de versión de la herramienta de preprocesamiento del motor
Displacement	P061	int	[cm ³]	
IdlingSpeed	P063	int	[1/min]	
RatedSpeed	P249	int	[1/min]	
RatedPower	P250	int	[W]	
MaxEngineTorque	P259	int	[Nm]	
WHRTypeMechanicalOutputICE	P335	boolean	[-]	
WHRTypeMechanicalOutputDrivetrain	P336	boolean	[-]	
WHRTypeElectricalOutput	P337	boolean	[-]	
WHElectricalCFUrban	P338	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeElectricalOutput” = verdadero
WHElectricalCFRural	P339	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeElectricalOutput” = verdadero
WHElectricalCFMotorway	P340	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeElectricalOutput” = verdadero
WHElectricalBFColdHot	P341	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeElectricalOutput” = verdadero
WHElectricalCFRegPer	P342	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeElectricalOutput” = verdadero
WHRMechanicalCFUrban	P343	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeMechanicalOutputDrivetrain” = verdadero
WHRMechanicalCFRural	P344	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeMechanicalOutputDrivetrain” = verdadero
WHRMechanicalCFMotorway	P345	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeMechanicalOutputDrivetrain” = verdadero
WHRMechanicalBFColdHot	P346	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeMechanicalOutputDrivetrain” = verdadero
WHRMechanicalCFRegPer	P347	double, 4	[-]	Requerido si “WHRTypeMechanicalOutputDrivetrain” = verdadero»;

- 100) en el apéndice 7, parte 3, se inserta el cuadro siguiente:

«Cuadro 1 bis

Parámetros de entrada “Engine” por tipo de combustible

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
WHTCUrban	P109	double, 4	[-]	
WHTCRural	P110	double, 4	[-]	
WHTCMotorway	P111	double, 4	[-]	
BFColdHot	P159	double, 4	[-]	
CFRegPer	P192	double, 4	[-]	
CFNCV	P260	double, 4	[-]	
FuelType	P193	string	[-]	Valores permitidos: “Diesel CI”, “Ethanol CI”, “Petrol PI”, “Ethanol PI”, “LPG PI”, “NG PI”, “NG CI”;;

- 101) en el apéndice 7, en el punto 3, el cuadro 3 se sustituye por el cuadro siguiente:

«Cuadro 3

Parámetros de entrada “Engine/FuelMap” para cada punto de la cuadrícula del mapa de combustible

(Se requiere un mapa por tipo de combustible)

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
EngineSpeed	P072	double, 2	[1/min]	
Torque	P073	double, 2	[Nm]	
FuelConsumption	P074	double, 2	[g/h]	
WHElectricPower	P348	int	[W]	Requerido si “WHRTypeElectricalOutput” = verdadero
WHRMechanicalPower	P349	int	[W]	Requerido si “WHRTypeMechanicalOutputDrivetrain” = verdadero;

- 102) en el apéndice 8, parte 3.3, se inserta la frase siguiente:

«Los valores de FC extrapolados inferiores al valor medido a plena carga a la velocidad respectiva del motor se ajustarán al valor medido a plena carga.»;

- 103) en el apéndice 8, se inserta el punto siguiente:

«3.6. Adición de potencia WHR = 0 en todos los puntos mencionados en los puntos 3.4 y 3.5.»;

- 104) en el apéndice 8, se insertan los siguientes puntos:

«5.6. En el caso de los motores de combustible dual, el valor calculado para un factor de corrección para un tipo de combustible específico podrá ser inferior a 1.

5.7. No obstante lo dispuesto en el punto 5.6, si, en el caso de los motores de combustible dual, la relación de los valores totales de la energía del combustible específico medidos con respecto a los valores totales de la energía del combustible específico simulados de ambos combustibles es inferior a 1, la herramienta de preprocesamiento del motor adaptará en consecuencia los valores de consumo específico de combustible de manera que la relación mencionada resulte en un valor de 1.».

ANEXO VI

El anexo VI se modifica como sigue:

- 1) en el punto 2, subpunto 16, se añade la frase siguiente:

«En algunos casos, el resbalamiento permanente en las marchas fijas está destinado, por ejemplo, a evitar vibraciones.»;

- 2) en el punto 2, subpunto 17, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

« “Embrague de arranque”: embrague que adapta la velocidad entre el motor y las ruedas motrices cuando el vehículo arranca.»;

- 3) en el punto 2, subpunto 20, se añade la frase siguiente:

«En algunos casos, el resbalamiento permanente en las marchas fijas está destinado, por ejemplo, a evitar vibraciones.»;

- 4) en el punto 2, los subpuntos 22 y 23 se sustituyen por el texto siguiente:

«22) “Caso S”: transmisión automática bajo carga (APT) con disposición en serie de un convertidor de par y las partes mecánicas conectadas de la transmisión.

23) “Caso P”: una APT con montaje en paralelo de un convertidor de par y las piezas mecánicas conectadas de la transmisión (por ejemplo, en las instalaciones con división de potencia).»;

- 5) en el punto 2, se añaden los siguientes subpuntos:

«32) “Diferencial”: dispositivo que divide un par en dos ramas, por ejemplo, para las ruedas del lado izquierdo y del lado derecho, permitiendo al mismo tiempo que estas ramas giren a velocidades desiguales. La función de división del par puede estar sesgada o desactivada por un dispositivo diferencial de freno o de bloqueo (si procede);

33) “Caso N”: una APT sin convertidor de par.»;

- 6) en el punto 3.1, en el párrafo primero, la fórmula se sustituye por lo siguiente:

$$T_{l,in}(n_{in}, T_{in}, gear) = T_{l,in,min_loss} + f_T \times T_{in} + f_{loss_corr} \times T_{in} + T_{l,in,min_el} + f_{el_corr} \times T_{in} + f_{loss_tcc} \times T_{in};$$

- 7) en el punto 3.1, párrafo cuarto, se inserta el texto siguiente después de la fórmula:

«El factor de corrección de las pérdidas en un embrague resbalante TC de bloqueo tal como se define en el punto 2, subpunto 16, o embrague lateral de entrada resbalante definido en el punto 2, subpunto 20, se calculará como sigue:

$$f_{loss_tcc} = \frac{\Delta n_{tcc}}{n_{in}};$$

- 8) en el punto 3.1, se añaden las siguientes notas explicativas:

« f_{loss_tcc} = factor de corrección de pérdidas para el embrague del convertidor de par resbalante (o lateral de entrada)

n_{tcc} = diferencia de velocidad entre los lados anterior y posterior del embrague resbalante TC de bloqueo, tal como se define en el punto 2, subpunto 16, o del embrague lateral de entrada resbalante, tal como se define en el punto 2, subpunto 20, [rpm] (la velocidad en el lado posterior del embrague resbalante es la velocidad n_{in} en el árbol de entrada de la transmisión);

- 9) en el punto 3.1.2.2, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«Las mediciones se realizarán en los mismos puntos de velocidad y con las mismas temperaturas del cojinete de la instalación de ensayo ± 3 K que se utilicen en los ensayos.»;

10) el punto 3.1.2.4.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.2.4.2. El preconditionamiento se llevará a cabo sin aplicar par alguno al árbol no accionado.»;

11) en el punto 3.1.2.4.4, segunda frase, el número «60» se sustituye por «100»;

12) en el punto 3.1.2.5.5, párrafo tercero, el subpunto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) velocidad de entrada = mínimo del 60 % de la velocidad de entrada máxima, no superior al 80 % de la velocidad de entrada máxima.»;

13) el punto 3.1.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.3.1. La máquina eléctrica y el sensor de par se montarán en el lado de entrada de la transmisión. Los árboles de salida girarán libremente. En el caso de una transmisión con un diferencial integrado, por ejemplo, para el funcionamiento de tracción en las ruedas delanteras, se permitirá que los extremos de salida estén bloqueados entre sí de manera giratoria (por ejemplo, mediante la activación de un bloqueo del diferencial o por medio de cualquier otro bloqueo mecánico del diferencial aplicado únicamente para la medición).»;

14) en el punto 3.1.3.5, segunda frase, la referencia al «anexo VII» se sustituye por «anexo IX»;

15) en el punto 3.1.4, primera frase, «ISO/TF» se sustituye por «IATF»;

16) el punto 3.1.6.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.6.2. La pérdida de par deberá medirse para los siguientes puntos de velocidad (velocidad del árbol de entrada): 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 4 000 rpm y múltiplos de diez de estos valores hasta la velocidad máxima por marcha de acuerdo con las especificaciones de la transmisión o el último punto de velocidad antes de la velocidad máxima definida. Se permite medir puntos de velocidad intermedios adicionales.

La rampa de velocidad (tiempo necesario para cambiar entre dos puntos de velocidad) no deberá exceder de 20 segundos.»;

17) en el punto 3.1.6.3.3, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«En cada punto de velocidad debe dejarse transcurrir un tiempo de estabilización mínimo de 5 segundos dentro de los límites de temperatura indicados en el punto 3.1.2.5.»;

18) el punto 3.1.6.3.4 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.6.3.4. Después del tiempo de estabilización, la pérdida de par debe ser constante en el punto de velocidad real medido a lo largo del tiempo. En caso afirmativo, las señales de medición enumeradas en el punto 3.1.5 se registrarán durante un mínimo de 5 segundos, pero no más de 15 segundos. Si la pérdida de par no es constante en el punto de velocidad real medido a lo largo del tiempo, por ejemplo, por la variación periódica prevista de las pérdidas de par causadas por medios de control activos o pasivos, el fabricante utilizará el tiempo de ensayo necesario para obtener un resultado reproducible y representativo.»;

19) el punto 3.1.7.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.7.1. La media aritmética de los valores se calculará para cada una de las mediciones del par, la velocidad, la tensión y la corriente (si procede). Las mediciones deben realizarse durante un mínimo de 5 segundos, pero no durante más de 15 segundos. Si la pérdida de par no es constante en el punto de velocidad real medido a lo largo del tiempo, por ejemplo, por la variación periódica prevista de las pérdidas de par causadas por medios de control activos o pasivos, el fabricante utilizará el tiempo de ensayo necesario para obtener un resultado reproducible y representativo.»;

20) en el punto 3.1.7.3, primera frase, la primera fórmula se sustituye por lo siguiente:

$$T_{\text{loss}} = T_{1,\text{in}}(n_{\text{in}}, T_{\text{in,gear}});$$

21) en el punto 3.1.8, figura 1, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Ejemplo de configuración de ensayo A para la opción 1»;

22) en el punto 3.1.8, figura 2, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Ejemplo de configuración de ensayo B para la opción 1»;

23) en el punto 3.1.8 se añade el texto siguiente:

«Una configuración de ensayo para una transmisión con diferencial integrado para el funcionamiento de la tracción en las ruedas delanteras consiste en un dinamómetro en el lado de la entrada de la transmisión y al menos un dinamómetro en el lado o los lados de salida de la transmisión. Los dispositivos de medición del par se instalarán en el lado de entrada y en el lado o los lados de salida de la transmisión. En el caso de las configuraciones de ensayo con un solo dinamómetro en el lado de salida, el extremo de giro libre de la transmisión con diferencial integrado tendrá bloqueado el giro al otro extremo en el lado de salida (por ejemplo, mediante la activación de un bloqueo del diferencial o mediante cualquier otro bloqueo mecánico del diferencial aplicado únicamente para la medición).

La graduación del factor i_{para} para la influencia máxima de las cargas parásitas en un sensor de par específico es igual a los casos anteriormente descritos (A/B/C).

Figura 2 A

Ejemplo de configuración de ensayo A para la opción 1 para una transmisión con diferencial integrado (por ejemplo, para el funcionamiento de la tracción en las ruedas delanteras)

Configuración de ensayo A para la transmisión con diferencial integrado

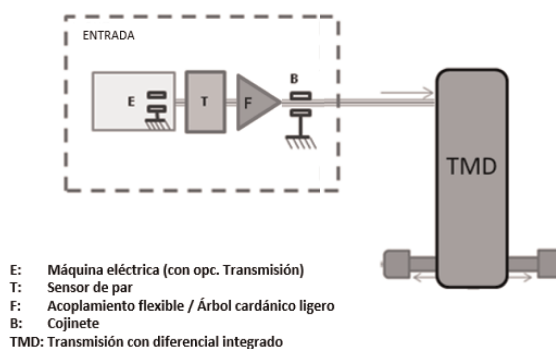
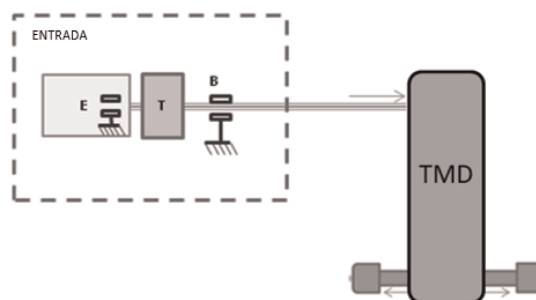


Figura 2 B

Ejemplo de configuración de ensayo B para la opción 1 para una transmisión con diferencial integrado (por ejemplo, para el funcionamiento de la tracción en las ruedas delanteras)

Configuración de ensayo B para transmisión con diferencial integrado



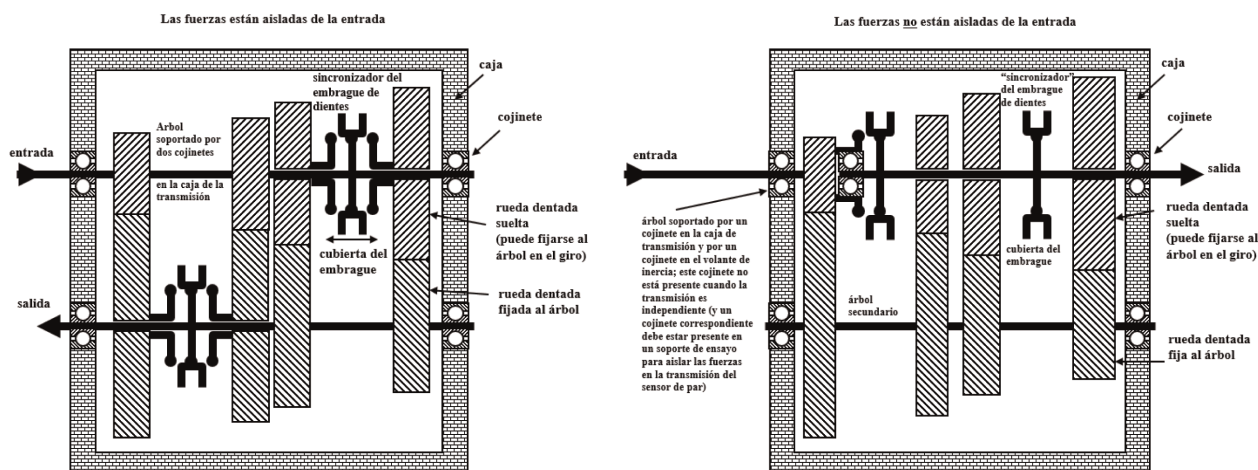
E: Máquina eléctrica (con opc. Transmisión)
 T: Sensor de par
 B: Cojinete
 TMD: Transmisión con diferencial integrado

El fabricante podrá adaptar las configuraciones de ensayo A y B sobre la base del buen juicio técnico y de acuerdo con la autoridad de homologación, por ejemplo, en caso de que existan razones prácticas para la configuración del ensayo. En caso de que se produzca tal desviación, el motivo y la configuración alternativa deberán especificarse claramente en el acta de ensayo.

Se permite realizar el ensayo sin una unidad de cojinete independiente en el soporte de ensayo en el lado de entrada/salida de la transmisión si el árbol de transmisión en el que se mide el par se apoya en dos cojinetes en la caja de la transmisión capaces de absorber las fuerzas radiales y axiales causadas por los juegos de engranajes.

Figura 2 C

Ejemplos en los que las fuerzas de la transmisión están aisladas y no aisladas de la entrada:



24) en el punto 3.2, en el párrafo tercero, la fórmula se sustituye por lo siguiente:

$$T_{l,in}(n_{in},T_{in,gear}) = T_{l,in,min_loss} + f_{Tlino} \times T_{in} + T_{l,in,min_el} + f_{el_corr} \times T_{in} + f_{loss_tcc} \times T_{in};$$

25) en el punto 3.2, el párrafo quinto se sustituye por el texto siguiente:

«El factor de corrección para las pérdidas de par eléctrico dependientes del par f_{el_corr} la pérdida de par en el árbol de entrada de la transmisión causada por el consumo de energía de los accesorios eléctricos de la transmisión $T_{l,in,el}$ y el factor de corrección de la pérdida f_{loss_tcc} por el embrague resbalante TC de bloqueo definido en el punto 2, subpunto 16, o el embrague lateral de entrada resbalante definido en el punto 2, subpunto 20, se calcularán como se describe en el punto 3.1.»;

26) en el punto 3.3.3.4, párrafo segundo, el subpunto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) velocidad de entrada = mínimo del 60 %, no superior al 80 % de la velocidad de entrada máxima,»;

27) en el punto 3.3.4, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Deberán instalarse sensores de par en los lados de entrada y de salida de la transmisión.»;

28) los puntos 3.3.6.2 y 3.3.6.3 se sustituyen por el texto siguiente:

«3.3.6.2. Intervalo de velocidades

La pérdida de par deberá medirse para los siguientes puntos de velocidad (velocidad del árbol de entrada): 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 4 000 rpm y múltiplos de diez de estos valores hasta la velocidad máxima por marcha de acuerdo con las especificaciones de la transmisión o el último punto de velocidad antes de la velocidad máxima definida. Se permite medir puntos de velocidad intermedios adicionales.

La rampa de velocidad (tiempo necesario para cambiar entre dos puntos de velocidad) no deberá exceder de 20 segundos.

3.3.6.3. Intervalo de pares

La pérdida de par deberá medirse respecto a cada punto de velocidad con los siguientes pares de entrada: 0 (árbol de salida girando libremente), 200, 400, 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, [...] Nm hasta el par de entrada máximo por marcha de conformidad con las especificaciones de la transmisión o el último punto de par antes del par máximo definido o el último punto de par antes del par de salida de 10 kNm. Se permite medir puntos de par intermedios adicionales. Si el intervalo de par es demasiado pequeño, se requieren puntos de par adicionales, de modo que se midan al menos cinco puntos de par equidistantes. Los puntos de par intermedios podrán ajustarse al múltiplo más próximo de 50 Nm.

Si el par de salida excede de 10 kNm (en una teórica transmisión sin pérdidas) o la potencia de entrada excede de la potencia de entrada máxima especificada, será de aplicación el punto 3.4.4.

La rampa de par (tiempo necesario para cambiar entre dos puntos de par) no deberá exceder de 15 segundos (180 segundos en el caso de la opción 2).

Para cubrir todo el intervalo de pares de una transmisión en el mapa anteriormente definido, podrán utilizarse en el lado de entrada/salida diferentes sensores de par con intervalos de medida limitados. Por lo tanto, la medición podrá dividirse en secciones, utilizando el mismo conjunto de sensores de par. El mapa general de pérdida de par estará compuesto por estas secciones de medición.»;

29) el punto 3.3.6.4.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.3.6.4.2. El par de entrada se modificará conforme a los puntos de par antes definidos, desde el más bajo hasta el más alto que detecten los sensores de par de corriente en cada punto de velocidad.»;

30) en el punto 3.3.6.4.3, la primera frase se sustituye por el texto siguiente: «En cada punto de velocidad y de par debe dejarse transcurrir un tiempo de estabilización mínimo de 5 segundos dentro de los límites de temperatura indicados en el punto 3.3.3.»;

31) se inserta el punto siguiente:

«3.3.6.4.3.1. Después del tiempo de estabilización, la pérdida de par debe ser constante en el verdadero punto de velocidad medido a lo largo del tiempo. En caso afirmativo, las señales de medición enumeradas en el punto 3.3.7 se registrarán durante un mínimo de 5 segundos, pero no más de 15 segundos. Si la pérdida de par no es constante en el punto de velocidad real medido a lo largo del tiempo, por ejemplo, por la variación periódica prevista de las pérdidas de par causadas por medios de control activos o pasivos, el fabricante utilizará el tiempo de ensayo necesario para obtener un resultado reproducible y representativo.»;

32) el punto 3.3.8.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.3.8.1. Se calcularán las medias aritméticas del par, la velocidad, si procede, la tensión y la corriente para la medición durante un mínimo de 5 segundos, pero no durante más de 15 segundos, para cada una de las dos mediciones. Si la pérdida de par no es constante en el punto de velocidad real medido a lo largo del tiempo, por ejemplo, por la variación periódica prevista de las pérdidas de par causadas por medios de control activos o pasivos, el fabricante utilizará el tiempo de ensayo necesario para obtener un resultado reproducible y representativo.»;

33) en el punto 3.3.8.2, segunda frase, el valor «0,5 %» se sustituye por «1,0 %»;

34) el punto 3.3.8.3 se sustituye por el texto siguiente:

«3.3.8.3. Las pérdidas de par mecánicas y (si procede) el consumo de energía eléctrica deberán calcularse con respecto a cada una de las mediciones como sigue:

$$T_{\text{loss}} = T_{\text{in}} \times (1 + f_{\text{loss_tcc}}) - \frac{T_{\text{out}}}{i_{\text{gear}}} + \frac{I \times U}{(0,7 \times n_{\text{in}} \times \frac{2\pi}{60})}$$

En el caso de una transmisión con diferencial integrado y un dinamómetro en cada árbol de salida, la pérdida mecánica total de par (T_{loss}) se calculará como sigue:

$$T_{\text{loss}} = T_{\text{in}} \times (1 + f_{\text{loss_tcc}}) - \frac{T_{\text{out } 1}}{i_{\text{gear}}} - \frac{T_{\text{out } 2}}{i_{\text{gear}}} + \frac{I \times U}{(0,7 \times n_{\text{in}} \times \frac{2\pi}{60})}$$

El factor de corrección para la corrección de pérdidas $f_{\text{loss_tcc}}$ para embrague resbalante TC de bloqueo o embrague lateral de entrada deslizante de acuerdo con las definiciones 16 y 20 se calculará como se describe en el punto 3.1.

Se permite restar las influencias causadas por la configuración de la instalación de ensayo de las pérdidas de par (de conformidad con el punto 3.1.2.2).»;

35) en el punto 3.3.9, figura 3, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Ejemplo de configuración de ensayo A para la opción 3»;

36) en el punto 3.3.9, figura 4, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Ejemplo de configuración de ensayo B para la opción 3»;

37) en el punto 3.3.9 se añade el texto siguiente:

«Una configuración de ensayo para la transmisión con diferencial integrado para el funcionamiento de la tracción en las ruedas delanteras consiste en un dinamómetro en el lado de la entrada de la transmisión y al menos un dinamómetro en el lado o los lados de salida de la transmisión. Los dispositivos de medición del par se instalarán en el lado de entrada y en el lado o los lados de salida de la transmisión. En el caso de las configuraciones de ensayo con un solo dinamómetro en el lado de salida, el extremo de giro libre de la transmisión con diferencial integrado tendrá bloqueado el giro al otro extremo en el lado de salida (por ejemplo, mediante la activación de un bloqueo del diferencial o mediante cualquier otro bloqueo mecánico del diferencial aplicado únicamente para la medición).

La graduación del factor i_{para} para la influencia máxima de las cargas parásitas en los sensores de par específicos es igual a los casos anteriormente descritos (A/B/C).

Figura 5

Ejemplo de configuración de ensayo A para una transmisión con diferencial integrado (por ejemplo, para el funcionamiento de la tracción en las ruedas delanteras)

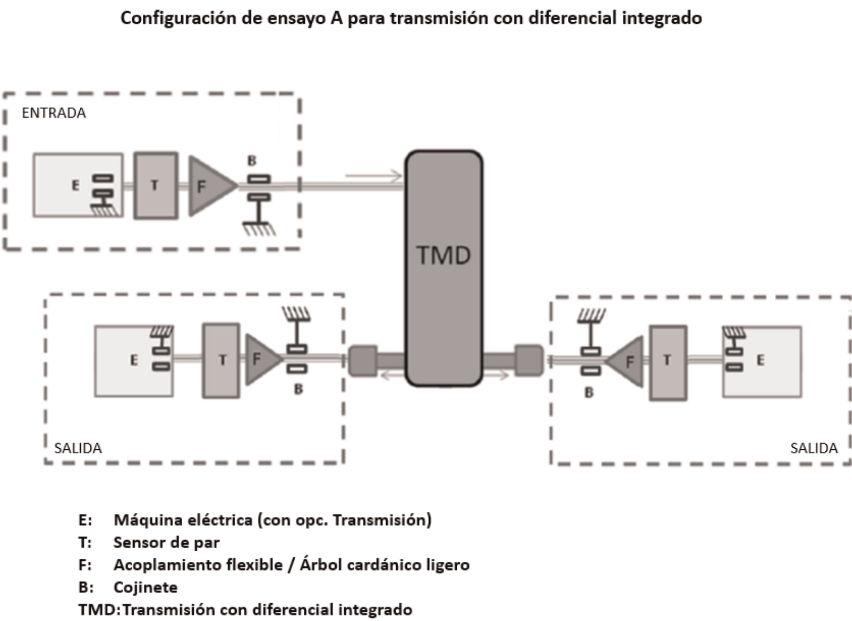
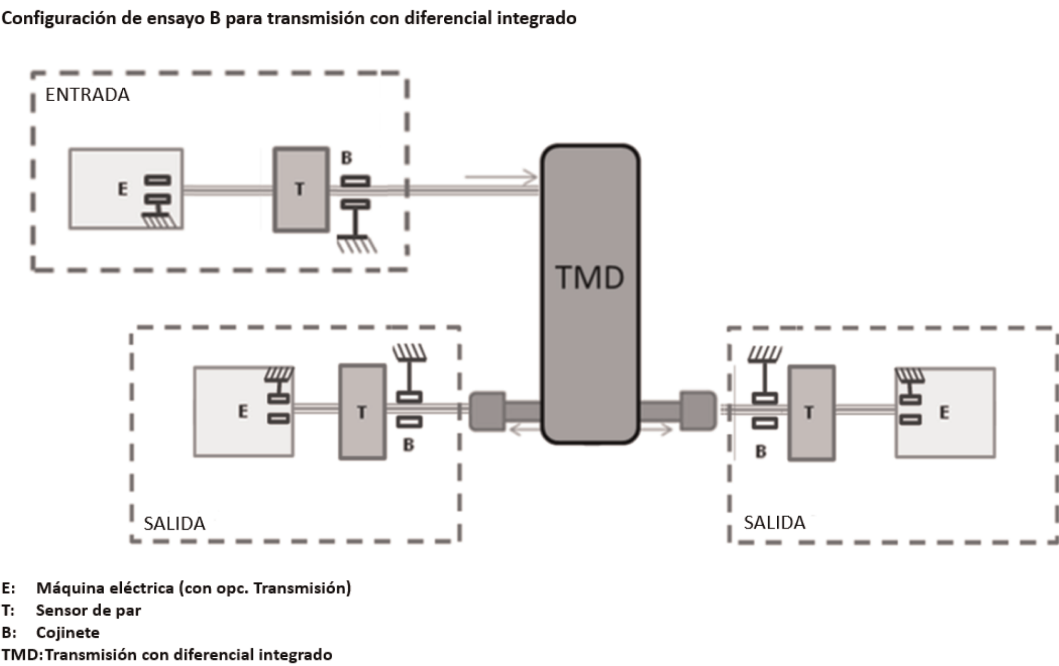


Figura 6

Ejemplo de configuración de ensayo B para una transmisión con diferencial integrado (por ejemplo, para el funcionamiento de la tracción en las ruedas delanteras)



En el caso de un dinamómetro en cada árbol de salida, la incertidumbre total de la pérdida de par ($U_{T,loss}$) se calculará como sigue:

$$U_{T,loss} = \sqrt{U_{T,in}^2 + \left(\frac{U_{T,out1}}{i_{gear}}\right)^2 + \left(\frac{U_{T,out2}}{i_{gear}}\right)^2}$$

El fabricante podrá adaptar las configuraciones de ensayo A y B sobre la base del buen juicio técnico y de acuerdo con la autoridad de homologación, por ejemplo, en caso de que existan razones prácticas para la configuración del ensayo. En caso de que se produzca tal desviación, el motivo y la configuración alternativa deberán especificarse claramente en el acta de ensayo.

Se permite realizar el ensayo sin una unidad de cojinete independiente en el soporte de ensayo en el lado de entrada/salida de la transmisión si el árbol de transmisión en el que se mide el par se apoya en dos cojinetes en la caja de la transmisión capaces de absorber las fuerzas radiales y axiales causadas por los juegos de engranajes (véase la figura 2 C del punto 3.1.8).;

38) en el punto 3.4, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Con respecto a cada marcha deberá determinarse un mapa de pérdida de par que abarque los puntos definidos de velocidad de entrada y par de entrada, con una de las opciones de ensayo especificadas o con los valores de pérdida de par normalizados.»;

39) el punto 3.4.1 se sustituye por el texto siguiente:

«En los casos en que la velocidad de entrada ensayada más elevada haya sido la del último punto de velocidad por debajo de la velocidad máxima admisible definida de la transmisión, se aplicará una extrapolación de la pérdida de par hasta la velocidad máxima por medio de una regresión lineal basada en los dos últimos puntos de velocidad medidos.»;

40) en el punto 3.4.2, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«En los casos en que el par de entrada ensayado más elevado haya sido el del último punto de par por debajo del par máximo admisible definido de la transmisión, se aplicará una extrapolación de la pérdida de par hasta el par máximo por medio de una regresión lineal basada en los dos últimos puntos de par medidos correspondientes al punto de velocidad respectivo.»;

41) el punto 3.4.5 se sustituye por el texto siguiente:

«3.4.5. Para velocidades por debajo de la velocidad mínima definida y la fase adicional de velocidad de entrada de 0 rpm, se copiarán las pérdidas de par comunicadas que se hayan determinado para el punto de velocidad mínimo.»;

42) el punto 3.4.8 se sustituye por el texto siguiente:

«3.4.8. Si la medición de los puntos de velocidad es técnicamente imposible (por ejemplo, debido a la frecuencia natural), el fabricante, con el acuerdo de la autoridad de homologación, podrá calcular las pérdidas de par por interpolación o extrapolación (hasta un máximo de un punto de velocidad por marcha).»;

43) el punto 4 se sustituye por el texto siguiente:

«4. Procedimiento de ensayo del convertidor de par (TC)

Las características del convertidor de par que han de determinarse para los datos de entrada de la herramienta de simulación son $T_{pum1000}$ (el par de referencia a una velocidad de entrada de 1 000 rpm) y μ (la relación de par del convertidor de par). Ambas dependen de la relación de velocidad v [= velocidad de salida (turbina) / velocidad de entrada (bomba) del convertidor de par] del convertidor de par.

Para determinar las características del TC, el solicitante del certificado deberá aplicar el siguiente método, con independencia de la opción escogida para evaluar las pérdidas de par de la transmisión.

A fin de tener en cuenta los dos montajes posibles del TC y las piezas de la transmisión mecánica, será de aplicación la siguiente diferenciación entre el caso S y el caso P:

Caso S: TC y piezas de la transmisión mecánica montados en serie

Caso P: TC y piezas de la transmisión mecánica montados en paralelo (instalación con división de potencia)

En relación con los montajes del caso S, las características del TC podrán evaluarse bien por separado de la transmisión mecánica, bien en combinación con ella. En relación con los montajes del caso P, las características del TC solo podrán evaluarse en combinación con la transmisión mecánica. Sin embargo, en este caso, y en relación con los engranajes hidromecánicos objeto de medición, el montaje entero, formado por el convertidor de par y la transmisión mecánica, se considera un TC con curvas características similares a las de un convertidor de par solo. En el caso de las mediciones junto con una transmisión mecánica, la relación de velocidad v y todos los valores correspondientes a las amplitudes de fase, así como los límites, se ajustarán teniendo en cuenta la relación de transmisión mecánica.

Para determinar las características del convertidor de par, puede escogerse entre dos opciones de medición:

- i) Opción A: medición a velocidad de entrada constante;
- ii) Opción B: medición con par de entrada constante conforme a la norma SAE J643.

El fabricante podrá escoger la opción A o la opción B para los montajes del caso S y del caso P.

Para los datos de entrada de la herramienta de simulación, la relación de par μ y el par de referencia T_{pum} del convertidor de par se medirán respecto de un intervalo de $v \leq 0,95$ (= modo de propulsión del vehículo).

Si se utilizan valores normalizados, los datos sobre las características del convertidor de par suministrados a la herramienta de simulación solo abarcarán el intervalo de $v \leq 0,95$ (o la relación de velocidad ajustada). La herramienta de simulación suma automáticamente los valores genéricos para las condiciones de freno motor.»;

44) en el punto 4.1.6, el término «ISO/TS» se sustituye por «IATF»;

45) en el punto 4.1.7.2.5, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«En cada punto debe dejarse transcurrir un tiempo de estabilización mínimo de 3 segundos dentro de los límites de temperatura indicados en el punto 4.1.2.»;

46) el punto 4.1.7.2.6 se sustituye por el texto siguiente:

«4.1.7.2.6. Para cada punto, las señales que se especifican en el punto 4.1.8 se registrarán para el punto de ensayo durante un mínimo de 3 segundos, pero no durante más de 15 segundos.»;

47) en el punto 4.2.7.2.5, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«En cada punto debe dejarse transcurrir un tiempo de estabilización mínimo de 5 segundos dentro de los límites de temperatura indicados en el punto 4.2.2.»;

48) el punto 4.2.7.2.6 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.7.2.6. Para cada punto, los valores que se especifican en el punto 4.2.8 se registrarán para el punto de ensayo durante un mínimo de 5 segundos, pero no durante más de 15 segundos.»;

49) en el punto 5, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Procedimiento de ensayo para otros componentes de transferencia de par (OTTC)»;

50) en el punto 5.1, cuadro 2, la tercera fila se sustituye por el texto siguiente:

«C. Ralentizador de salida de la transmisión o ralentizador del engranaje del eje	Velocidad del árbol de salida de la transmisión o velocidad del árbol de entrada del engranaje del eje	$n_{retarder} = n_{transm.output} \times i_{step-up}$;
---	--	---

51) el punto 6 se sustituye por el texto siguiente:

- «6. Procedimiento de ensayo para componentes adicionales del tren de transmisión (ADC) / componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única (por ejemplo, reenvío angular)
- 6.1. Métodos para determinar las pérdidas de un componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única

Las pérdidas de un componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única se determinarán utilizando uno de los casos siguientes:

6.1.1. Caso A: Medición en un componente separado del tren de transmisión con una relación de velocidad única

Para la medición de la pérdida de par de un componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única, se aplicarán las tres opciones definidas para la determinación de las pérdidas de transmisión:

Opción 1: Pérdidas independientes del par medidas y pérdidas dependientes del par calculadas (opción 1 de ensayo de la transmisión)

Opción 2: Pérdidas independientes del par medidas y pérdidas dependientes del par medidas a plena carga (opción 2 de ensayo de la transmisión)

Opción 3: Puntos de medición a plena carga (opción 3 de ensayo de la transmisión)

La medición, la validación y el cálculo de la incertidumbre de las pérdidas de un componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única seguirán el procedimiento descrito para la correspondiente opción de ensayo de la transmisión en el punto 3, que difiera en los siguientes requisitos:

Las mediciones se realizarán a 200 rpm y 400 rpm (en el árbol de entrada del componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única) y para los siguientes puntos de velocidad: 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 4 000 rpm y múltiplos de diez de estos valores hasta la velocidad máxima de acuerdo con las especificaciones del componente del tren la transmisión con una relación de velocidad única, o el último punto de velocidad antes de la velocidad máxima definida. Se permite medir puntos de velocidad intermedios adicionales.

6.1.1.1 Intervalo de velocidades aplicable:

6.1.2. Caso B: Medición individual de un componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única conectada a una transmisión

Cuando el componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única se someta a ensayo en combinación con una transmisión, el ensayo seguirá una de las opciones definidas para el ensayo de la transmisión:

Opción 1: Pérdidas independientes del par medidas y pérdidas dependientes del par calculadas (opción 1 de ensayo de la transmisión)

Opción 2: Pérdidas independientes del par medidas y pérdidas dependientes del par medidas a plena carga (opción 2 de ensayo de la transmisión)

Opción 3: Puntos de medición a plena carga (opción 3 de ensayo de la transmisión)

6.1.2.1 El fabricante podrá distinguir las pérdidas de un componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única de las pérdidas totales de la transmisión realizando ensayos en el orden que se describe a continuación:

1) La pérdida de par para la transmisión completa, incluido el componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única, se medirá como se define para la opción de ensayo de la transmisión aplicable

$$= T_{l,in,withad}$$

2) El componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única y las partes relacionadas se sustituirán por las partes necesarias para la variante de transmisión equivalente sin componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única. Se repetirá la medición del punto 1.

$$= T_{l,in,withoutad}$$

3) La pérdida de par para el sistema de componentes del tren de transmisión con una relación de velocidad única se determinará calculando las diferencias entre los dos conjuntos de datos de ensayo.

$$= T_{l,in,adsys} = \max(0, T_{l,in,withad} - T_{l,in,withoutad})$$

6.2. Complementación de los archivos de entrada de la herramienta de simulación

6.2.1. Las pérdidas de par para velocidades inferiores a la velocidad mínima definida anteriormente y, además, en el punto de velocidad de entrada de 0 rpm se ajustarán a la pérdida de par a la velocidad mínima.

- 6.2.2. En los casos en que la velocidad de entrada ensayada más elevada del componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única haya sido la del último punto de velocidad por debajo de la velocidad máxima admisible definida del componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única, se aplicará una extrapolación de la pérdida de par hasta la velocidad máxima por medio de una regresión lineal basada en los dos últimos puntos de velocidad medidos.
- 6.2.3. Para calcular los datos de pérdida de par para el árbol de entrada de la transmisión con los que deberá combinarse el componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única, se usará la interpolación lineal y la extrapolación.»;

52) en el punto 7.1, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«Los procedimientos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas deberán cumplir con las disposiciones relativas a la conformidad de la producción que se establecen en el artículo 31 del Reglamento (UE) 2018/858.»;

53) el punto 8.1.2.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1.2.2.1. Si para los ensayos de certificación se aplicó la opción 1, se medirán las pérdidas independientes del par correspondientes a las dos velocidades indicadas en el punto 8.1.2.2.2, subpunto 3, y se utilizarán para el cálculo de las pérdidas de par en los tres puntos de par definidos en el punto 8.1.2.2.2, subpunto 2.

Si para los ensayos de certificación se aplicó la opción 2, se medirán las pérdidas independientes del par correspondientes a las dos velocidades indicadas en el punto 8.1.2.2.2, subpunto 3. Las pérdidas dependientes del par con el par máximo se medirán a las dos mismas velocidades. Las pérdidas de par en los tres puntos de par definidos en el punto 8.1.2.2.2, subpunto 2, se interpolarán como se describe en el procedimiento de certificación.

Si para los ensayos de certificación se aplicó la opción 3, se medirán las pérdidas de par correspondientes a los dieciocho puntos de funcionamiento definidos en el punto 8.1.2.2.2.»;

54) en el punto 8.1.2.2.2, el subpunto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) Intervalo de pares:

En el caso de que se haya utilizado la opción 1 o 2 para los ensayos de certificación, se utilizarán los siguientes 3 puntos de par: $0,6 \times \max[T_{in,rep}(\text{velocidad de entrada, marcha})]$, $0,8 \times \max[T_{in,rep}(\text{velocidad de entrada, marcha})]$ y $\max[T_{in,rep}(\text{velocidad de entrada, marcha})]$ donde $\max[T_{in,rep}(\text{velocidad de entrada, marcha})]$ es el mayor valor de par de entrada comunicado en la certificación para esta combinación concreta de velocidad de entrada y marcha.

En el caso de que se haya utilizado la opción 3 para los ensayos de certificación, se utilizarán los 3 puntos de par más altos medidos en el ensayo de certificación para la combinación de velocidad de entrada y marcha en cuestión.»;

55) el punto 8.1.2.3 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1.2.3. Con respecto a cada uno de los dieciocho puntos de funcionamiento, se calculará la eficiencia de la transmisión como sigue:

$$\eta_i = \frac{T_{in,set} - T_{loss,rep}}{T_{in,set}}$$

donde:

η_i = eficiencia de cada punto de funcionamiento, del 1 al 18

$T_{in,set}$ = valor del punto de consigna del par de entrada [Nm]

$T_{loss,rep}$ = pérdida de par comunicada (tras la corrección de la incertidumbre) [Nm];

56) en el punto 8.1.3 se añade el texto siguiente:

«La eficiencia de la transmisión homologada $\eta_{A,TA}$ se calculará mediante la media aritmética de la eficiencia de dieciocho puntos de funcionamiento durante la certificación sobre la base de las fórmulas de los puntos 8.1.2.3 y 8.1.2.4, definidas por los requisitos del punto 8.1.2.2.2.»;

57) en el apéndice 2, parte 1, punto 1.18, la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Relaciones de transmisión [-] y par de entrada máximo [Nm], potencia de entrada máxima (kW) y velocidad de entrada máxima [rpm] para la versión con la calificación más alta por miembro de la familia (cuando el mismo miembro de la familia se venda con diferentes denominaciones comerciales).»;

58) en el apéndice 2, parte 1, se añade el punto siguiente:

«1.19. Resbalamiento del embrague TC de bloqueo en marchas fijas (sí/no)

En caso afirmativo, declaración de resbalamiento permanente en el embrague TC de bloqueo o en el embrague lateral de entrada en mapas separados para cada marcha en función de la velocidad de entrada / los puntos de par medidos; véase el ejemplo de los datos de la marcha 1 a continuación:

Resbalamiento de TC [rpm] Marcha 1

Referencia del par de entrada (Nm)	Referencia de velocidad de entrada (rpm)					
	600	900	1 200	1 600	2 000	2 500
0	20	50	60	60	60	60
200	30	40	10	10	10	10
400	30	40	20	20	20	20
600	30	40	20	20	20	20
900	30	40	20	20	20	20
1 200	30	40	20	20	20	20»;

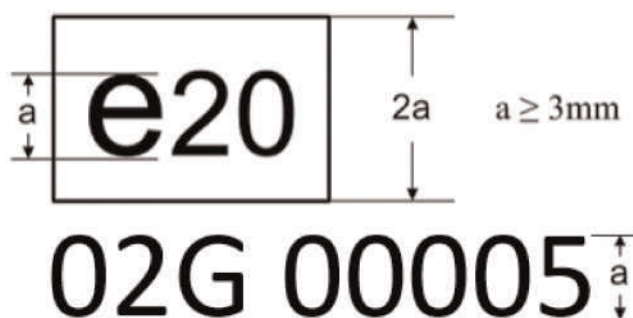
59) en el apéndice 7, punto 1.4, el primer párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«En la marca de certificación figurará también, cerca del rectángulo, el “número de homologación de base” incluido en la sección 4 del número de homologación de tipo al que se refiere el anexo IV del Reglamento (UE) 2020/683, precedido de las dos cifras que indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento y de un carácter alfanumérico que indica la pieza para la que se ha expedido el certificado.»;

60) en el apéndice 7, punto 1.4, segundo párrafo, el número «00» se sustituye por «02»;

61) en el apéndice 7, el punto 1.5 se sustituye por el texto siguiente:

«1.5. Ejemplo de marca de certificación:



Esta marca de certificación fijada en una transmisión, un convertidor de par, otro componente de transferencia de par o un componente adicional del tren de transmisión indica que el tipo en cuestión ha sido certificado en Polonia (e20) con arreglo al presente Reglamento. Los dos primeros dígitos (02) indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento. El carácter siguiente indica que el certificado se ha expedido con relación a una transmisión (G). Los cinco últimos dígitos (00005) son los que la autoridad de homologación ha asignado a la transmisión como número de homologación de base.»;

62) en el apéndice 7, el punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1. El número de certificación de la transmisión, el convertidor de par, el otro componente de transferencia de par o el componente adicional del tren de transmisión incluirá lo siguiente:

eX*YYYY/YYYY*ZZZZ/ZZZZ*X*00000*00

sección 1	sección 2	sección 3	Letra adicional de la sección 3	sección 4	sección 5
Indicación del país que expide el certificado	Determinación del CO ₂ del vehículo pesado según el Reglamento "2017/2400"	Último Reglamento modificativo (ZZZZ/ZZZZ)	Véase el cuadro 1 del presente apéndice	Número de certificación de base 00000	Extensión 00»;

63) en el apéndice 8 se añade el texto siguiente:

«En el caso de las transmisiones con diferencial integrado, el diferencial integrado se tratará como un reenvío angular. De este modo, las expresiones T_{add0} , $T_{add1000}$ y $f_{T_{add}}$ anteriores se utilizarán para el cálculo de $T_{l,in}$ »;

64) el apéndice 10 se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice 10

Valores normalizados de la pérdida de par. Otros componentes de transferencia de par

Valores normalizados de la pérdida de par calculados para otros componentes de transferencia de par:

En el caso de los ralentizadores hidrodinámicos primarios (aceite o agua) que incluyen la funcionalidad de lanzada del vehículo (*vehicle launch*), el par de arrastre del ralentizador se calculará como sigue:

$$T_{retarder} = \frac{20}{i_{step-up}} + \left(\frac{4}{(i_{step-up})^3} \right) \times \left(\frac{n_{retarder}}{1000} \right)^2$$

En el caso de otros ralentizadores hidrodinámicos (aceite o agua), el par de arrastre del ralentizador se calculará como sigue:

$$T_{retarder} = \frac{10}{i_{step-up}} + \left(\frac{2}{(i_{step-up})^3} \right) \times \left(\frac{n_{retarder}}{1000} \right)^2$$

En el caso de ralentizadores magnéticos (permanentes o electromagnéticos), el par de arrastre del ralentizador se calculará como sigue:

$$T_{retarder} = \frac{12}{i_{step-up}} + \left(\frac{5}{(i_{step-up})^4} \right) \times \left(\frac{n_{retarder}}{1000} \right)^2$$

donde:

$T_{retarder}$ = pérdida por arrastre del ralentizador [Nm]

$n_{retarder}$ = velocidad del rotor del ralentizador [rpm] (véase el punto 5.1 del presente anexo)

$i_{step-up}$ = relación de multiplicación = velocidad del rotor del ralentizador / velocidad del componente transmisor (véase el punto 5.1 del presente anexo);

65) en el apéndice 11, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Valores normalizados de pérdida de par. Reenvío angular engranado o componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única»;

66) en el apéndice 11, la parte introductoria del primer párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«En consonancia con los valores normalizados de pérdida de par para la combinación de una transmisión con un reenvío angular engranado del apéndice 8, las pérdidas de par estándar de un reenvío angular engranado o de un componente del tren de transmisión con una relación de velocidad única sin transmisión se calcularán a partir de:»;

67) en el apéndice 12, cuadro 1, quinta columna, el texto de la séptima fila se sustituye por el texto siguiente:

«Valores permitidos⁽¹⁾: “SMT”, “AMT”, “APT-S”, “APT-P”, “APT-N”, “IHPC Type 1”»;

68) en el apéndice 12, se añaden las siguientes filas al cuadro 1:

DifferentialIncluded	P353	boolean	[-]	
AxlegearRatio	P150	double, 3	[-]	Opcional, solo se exige en el caso de que “DifferentialIncluded” sea “true”.

69) en el apéndice 12, cuadro 2, quinta columna, tercera fila, se inserta la descripción siguiente:

«En el caso de la transmisión con diferencial incluido, la relación de transmisión solo se indicará sin tener en cuenta la relación de transmisión por eje»;

70) en el apéndice 12, el título del cuadro 6 se sustituye por el texto siguiente:

«Parámetros de entrada “ADC/General” (solo si el componente es aplicable)»;

71) en el apéndice 12, el título del cuadro 7 se sustituye por el texto siguiente:

«Parámetros de entrada “ADC/LossMap” para cada punto de la cuadrícula del mapa de pérdida (solo si el componente es aplicable)».

ANEXO VII

El anexo VII se modifica como sigue:

- 1) En el punto 2, subpunto 2, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«Por lo general, la primera reducción es un engranaje cónico y la segunda, un engranaje recto (o un engranaje helicoidal) con excentricidad vertical junto a las ruedas.»;

- 2) en el punto 3, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Los engranajes y todos los cojinetes del eje serán nuevos para la verificación de las pérdidas por eje, mientras que los cojinetes de los extremos de las ruedas ya pueden haber rodado y haber sido utilizados en múltiples mediciones.»;

- 3) en el punto 4.1.3, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«En caso de que se ensayen diferentes variantes de relación de transmisión con una caja de eje, se rellenará aceite nuevo para cada medición individual del sistema de ejes completo.»;

- 4) en el punto 4.2.3, párrafo primero, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«En el caso de las configuraciones de tipo A con un solo dinamómetro en el lado de salida, el extremo del eje que gira libremente tendrá bloqueado el giro al otro extremo en el lado de salida (por ejemplo, mediante la activación de un bloqueo del diferencial o mediante cualquier otro bloqueo mecánico del diferencial aplicado únicamente para la medición).»;

- 5) en el punto 4.2.3, párrafo tercero, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«En la figura 1 se muestra un ejemplo de configuración de ensayo de tipo A en una configuración con dos dinamómetros.»;

- 6) en el punto 4.3.1, primera frase, el término «ISO/TS» se sustituye por «IATF»;

- 7) en el punto 4.3.2, inciso v), se añade el texto siguiente:

«[°C] (opcional)»;

- 8) el punto 4.3.3 se sustituye por el texto siguiente:

«4.3.3. Intervalo de pares:

La magnitud del mapa de pérdida de par que deberá medirse se limitará a:

- bien un par de salida de 10 kNm para camiones pesados y autobuses pesados o de 2 kNm para camiones medios,
- bien un par de entrada de 5 kNm para camiones pesados y autobuses pesados o de 1 kNm para camiones medios,
- o bien la potencia máxima del motor tolerada por el fabricante para un eje específico o, en caso de múltiples ejes motores, de conformidad con la distribución de potencia nominal.»;

- 9) el punto 4.3.3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«4.3.3.2. Fases de par de salida que deben medirse en el caso de camiones pesados y autobuses pesados:

$250 \text{ Nm} < T_{out} < 1\,000 \text{ Nm}$: fases de 250 Nm

$1\,000 \text{ Nm} \leq T_{out} \leq 2\,000 \text{ Nm}$: fases de 500 Nm

$2\,000 \text{ Nm} \leq T_{out} \leq 10\,000 \text{ Nm}$: fases de 1 000 Nm

$T_{out} > 10\,000 \text{ Nm}$: fases de 2 000 Nm

Fases de par de salida que deben medirse en el caso de camiones medios:

$50 \text{ Nm} < T_{out} < 200 \text{ Nm}$: fases de 50 Nm

$200 \text{ Nm} \leq T_{out} \leq 400 \text{ Nm}$: fases de 100 Nm

$400 \text{ Nm} \leq T_{out} \leq 2\,000 \text{ Nm}$: fases de 200 Nm

$T_{out} > 2\,000 \text{ Nm}$: fases de 400 Nm»;

10) en el punto 4.3.4.2, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«La velocidad máxima de la rueda se medirá teniendo en cuenta el diámetro del neumático más pequeño aplicable a una velocidad del vehículo de 90 km/h en el caso de los camiones medios y pesados y de 110 km/h en el caso de los autobuses pesados.»;

11) el punto 4.3.5 se sustituye por el texto siguiente:

«4.3.5. Fases de velocidad de la rueda que deberán medirse

La amplitud de la fase de velocidad de las ruedas para los ensayos será de 50 rpm para los camiones pesados y los autobuses pesados y de 100 rpm para los camiones medios. Se permite medir fases de velocidad intermedias adicionales.»;

12) en el punto 4.4.1, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Para cada fase de velocidad, la pérdida del par de la rueda se medirá para cada fase del par de salida, comenzando con el valor más bajo de par aumentando hasta el máximo y disminuyendo hasta el mínimo.»;

13) el punto 4.4.2 se sustituye por el texto siguiente:

«4.4.2. Duración de la medición

La duración de la medición para cada punto de la cuadrícula será de un mínimo de 5 segundos pero no superará los 20 segundos.»;

14) en el punto 4.4.6, párrafo segundo, se suprime la primera fórmula;

15) en el punto 4.4.6, párrafo segundo, en la nota explicativa correspondiente a «ΔK», el texto «ΔK = 15K» se sustituye por «ΔK = 15»;

16) el punto 4.4.7 se sustituye por el texto siguiente:

«4.4.7. Evaluación de la incertidumbre total de la pérdida de par

En caso de que las incertidumbres calculadas $U_{T,in/out}$ sean inferiores a los límites que figuran a continuación, la pérdida de par notificada $T_{loss,rep}$ se considerará igual a la pérdida de par medida T_{loss} .

$U_{T,in}$: 7,5 Nm o 0,25 % del par medido, según cuál sea el mayor valor de incertidumbre permitido

Para las configuraciones de ensayo con un dinamómetro en el lado de salida:

$U_{T,out}$: 15 Nm o 0,25 % del par medido, según cuál sea el mayor valor de incertidumbre permitido

Para las configuraciones de ensayo con dos dinamómetros en cada lado de salida:

$U_{T,out}$: 7,5 Nm o 0,25 % del par medido, según cuál sea el mayor valor de incertidumbre permitido

En caso de mayores incertidumbres calculadas, la parte de la incertidumbre calculada que supere los límites especificados más arriba se insertará en T_{loss} para la pérdida de par notificada $T_{loss,rep}$ como sigue:

Si se exceden los límites de $U_{T,in}$:

$$T_{loss,rep} = T_{loss} + \Delta U_{T,in}$$

$$\Delta U_{T,in} = \text{MIN}((U_{T,in} - 0,25 \% \times T_c) \text{ o } (U_{T,in} - 7,5 \text{ Nm}))$$

Si se exceden los límites de $U_{T,out}$:

$$T_{loss,rep} = T_{loss} + \Delta U_{T,out} / i_{gear}$$

Para las configuraciones de ensayo con un dinamómetro en el lado de salida:

$$\Delta U_{T,out} = \text{MIN}((U_{T,out} - 0,25 \% \times T_c) \text{ o } (U_{T,out} - 15 \text{ Nm}))$$

Para las configuraciones de ensayo con dos dinamómetros en cada lado de salida:

$$\Delta U_{T,out} = \sqrt{(\Delta U_{T,out 1})^2 + (\Delta U_{T,out 2})^2}$$

$$\Delta U_{T,out_1} = \text{MIN}((U_{T,out_1} - 0,25 \% \times T_c) \text{ o } (U_{T,out_1} - 7,5 \text{ Nm}))$$

$$\Delta U_{T,out_2} = \text{MIN}((U_{T,out_1} - 0,25 \% \times T_c) \text{ o } (U_{T,out_1} - 7,5 \text{ Nm}))$$

donde:

$U_{T,in/out}$ = incertidumbre de la medición de pérdida del par de entrada/salida separadamente para el par de entrada y de salida; [Nm]

i_{gear} = relación de transmisión del eje [-]

ΔU_T = la parte de la incertidumbre calculada que excede de los límites especificados».

17) el punto 4.4.8.2 se sustituye por el texto siguiente:

«4.4.8.2. Para los valores del intervalo de pares de salida inferiores al punto de la cuadrícula medido más bajo definido en el punto 4.3.3.2, se aplicarán los valores de pérdida de par del punto de la cuadrícula medido más bajo.»;

18) en el punto 5.1, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«Los procedimientos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 31 del Reglamento (UE) 2018/858.»;

19) en el punto 6.2.2, inciso iii), se añade la frase siguiente:

«Si el punto seleccionado se encuentra en medio de dos puntos homologados, se utilizará el punto superior.»;

20) en el punto 6.2.5, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«Esto puede hacerse antes del procedimiento de rodaje o tras este de conformidad con el punto 3.1, o bien por extrapolación de todos los valores del mapa de par para cada fase de velocidad descendiendo hasta 0 Nm. La extrapolación deberá ser lineal o de segundo orden polinomial, dependiendo de qué desviación típica sea menor.»;

21) en el punto 6.3.1 se añade el texto siguiente:

«En el caso de un eje portátil único con una longitud diferente de los dos árboles de salida, también se permite una configuración de ensayo con dos máquinas eléctricas y dos sensores de par en cada salida. A este respecto, ambos árboles de salida se accionan de forma sincronizada en el sentido de la marcha. El par de resistencia final está representado por la suma de ambos pares de salida.»;

22) en el punto 6.4.1, el cuadro 2 se sustituye por el texto siguiente:

«Cuadro 2

Línea de ejes	Tolerancias para los ejes medidas en conformidad de la producción después del rodaje Comparación con Td0				Tolerancias para los ejes medidas en conformidad de la producción sin rodaje Comparación con Td0			
	para i	tolerancia Td0_input [Nm]	para i	tolerancia Td0_input [Nm]	para i	tolerancia Td0_input [Nm]	para i	tolerancia Td0_input [Nm]
SR	≤ 3	10	> 3	9	> 3	16	> 3	15
SRT	≤ 3	11	> 3	10	> 3	18	> 3	16
SP	≤ 6	11	> 6	10	> 6	18	> 6	16
HR	≤ 7	15	> 7	12	> 7	25	> 7	20
HRT	≤ 7	16	> 7	13	> 7	27	> 7	21

i = relación de transmisión»;

23) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.3 se sustituye por el texto siguiente:

«1.3 Caja del eje (dibujo)»;

- 24) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.5 se sustituye por el texto siguiente:
«1.5. Volumen(es) de aceite; [cm³];»
- 25) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.6 se sustituye por el texto siguiente:
«1.6. Nivel(es) de aceite; [mm];»
- 26) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.8 se sustituye por el texto siguiente:
«1.8. Tipo de cojinetes (tipo, cantidad, diámetro interior, diámetro exterior, anchura y dibujo);»
- 27) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.9 se sustituye por el texto siguiente:
«1.9. Tipo de junta (diámetro principal, cantidad de labios); [mm];»
- 28) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.10 se sustituye por el texto siguiente:
«1.10. Extremos de ruedas (dibujo);»
- 29) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.10.1 se sustituye por el texto siguiente:
«1.10.1. Tipo de cojinetes (tipo, cantidad, diámetro interior, diámetro exterior, anchura y dibujo);»
- 30) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.10.2 se sustituye por el texto siguiente:
«1.10.2. Tipo de junta (diámetro principal, cantidad de labios); [mm];»
- 31) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.11 se sustituye por el texto siguiente:
«1.11. Número de satélites / engranajes rectos para portasatélites diferenciales;»
- 32) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.12 se sustituye por el texto siguiente:
«1.12. Anchura menor de los satélites / engranajes rectos para portasatélites diferenciales; [mm];»
- 33) el apéndice 3 se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice 3

Cálculo de la pérdida normalizada de par

En el cuadro 1 se indican las pérdidas normalizadas de par relativas a los ejes. Los valores normalizados del cuadro consisten en la suma de un valor constante de eficiencia genérico que abarca las pérdidas dependientes de la carga y la pérdida genérica del par de resistencia básico al objeto de abarcar las pérdidas de resistencia con cargas bajas.

Los ejes tándem se calcularán utilizando un valor de eficiencia combinada para un eje incluyendo la transmisión (SRT, HRT) más el correspondiente eje único (SR, HR).

Cuadro 1

Eficiencia genérica y pérdida de resistencia

Función básica	Eficiencia genérica η	Par de resistencia (lado de la rueda) $T_{d0} = T_0 + T_1 \times i_{\text{gear}}$
Eje de reducción simple (SR)	0,98	$T_0 = 70 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
Eje tándem con reducción simple (SRT) / eje portátil único (SP)	0,96	$T_0 = 80 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
Eje con reducción de cubo (HR)	0,97	$T_0 = 70 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
Eje tándem con reducción de cubo (HRT)	0,95	$T_0 = 90 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
Todas las demás tecnologías de eje	0,90	$T_0 = 150 \text{ Nm}$ $T_1 = 50 \text{ Nm}$

El par de resistencia básico (lado de la rueda) T_{d0} se calculará como sigue:

$$T_{d0} = T_0 + T_1 \times i_{\text{gear}}$$

utilizando los valores del cuadro 1.

La pérdida normalizada de par $T_{\text{loss,std}}$ en el lado de la entrada del eje se calculará como sigue:

$$T_{\text{loss,std}} = \frac{T_{d0} + \frac{T_{\text{out}}}{\eta} - T_{\text{out}}}{i_{\text{gear}}}$$

donde:

$T_{\text{loss,std}}$ = pérdida normalizada de par en el lado de la entrada [Nm]

T_{d0} = par de resistencia básico en el intervalo de velocidades completo [Nm]

i_{gear} = relación de transmisión del eje [-]

η = eficiencia genérica para pérdidas dependientes de la carga [-]

T_{out} = par de salida [Nm]

El par correspondiente (en el lado de entrada) del eje se calculará como sigue:

$$T_{\text{in}} = \frac{T_{\text{out}}}{i_{\text{gear}}} + T_{\text{loss,std}}$$

donde:

T_{in} = par de entrada [Nm];

34) en el apéndice 4, punto 3.1, la letra o) se sustituye por el texto siguiente:

«o) tipo de cojinetes (diámetro interior, diámetro exterior y anchura) en las posiciones correspondientes (si están instalados) con un margen de ± 1 mm de la referencia del dibujo»;

35) en el apéndice 4, punto 3.1, se añade el texto siguiente:

«p) Tipo de sellado»;

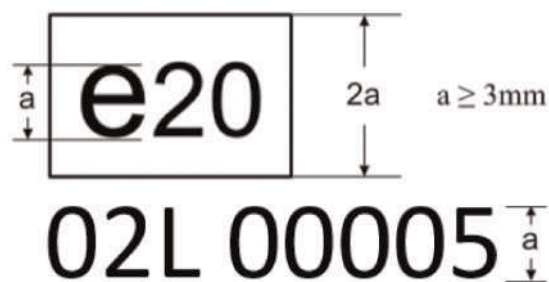
36) en el apéndice 5, el punto 1.4 se sustituye por el texto siguiente:

«En la marca de certificación figurará también, cerca del rectángulo, el “número de certificación de base” incluido en la sección 4 del número de homologación de tipo al que se refiere el anexo IV del Reglamento (UE) 2020/683, precedido por las dos cifras que indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento y de la letra “L” que indica que el certificado se refiere a un eje.

Para el presente Reglamento, el número secuencial será el 02.»;

37) en el apéndice 5, el punto 1.4.1 se sustituye por el texto siguiente:

«1.4.1. Ejemplos y dimensiones de la marca de certificación



Esta marca de certificación fijada en un eje indica que el tipo de que se trata ha sido homologado en Polonia (e20) con arreglo al presente Reglamento. Los dos primeros dígitos (02) indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento. La letra siguiente indica que el certificado se ha expedido con relación a un eje (L). Los cinco últimos dígitos (00005) son los que la autoridad de homologación de tipo ha asignado al eje como número de certificación de base.»;

38) en el apéndice 5, el punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1. El número de certificación de los ejes deberá comprender lo siguiente:

eX*YYYY/YYYY*ZZZZ/ZZZZ*L*00000*00

sección 1	sección 2	sección 3	Letra adicional de la sección 3	sección 4	sección 5
Indicación del país que expide el certificado	Determinación del CO ₂ del vehí- culo pesado se- gún el Regla- mento “2017/2400”	Último Regla- mento modifica- tivo (ZZZZ/ ZZZZ)	L = Eje	Número de cer- tificación de base 00000	Extensión 00».

ANEXO VIII

El anexo VIII se modifica como sigue:

- 1) el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. Introducción

El presente anexo establece los procedimientos de ensayo para la determinación de los datos de resistencia aerodinámica.»;

- 2) en el punto 3, párrafo primero, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«El valor $C_d A_{declared}$ será el dato de entrada de la herramienta de simulación y el valor de referencia para el ensayo de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas.»

- 3) el punto 3.3 se sustituye por el texto siguiente:

«3.3. Instalación del vehículo

3.3.1. Requisitos generales de la instalación

3.3.1.1. El vehículo sometido a ensayo representará el vehículo que vaya a introducirse en el mercado, de conformidad con los requisitos para la homologación de tipo de vehículo establecidos en el Reglamento (UE) 2018/858. El equipo necesario para llevar a cabo el ensayo de velocidad constante (p. ej. la altura global del vehículo incluyendo el anemómetro) queda excluido de la presente disposición.

3.3.1.2. El vehículo estará equipado con neumáticos que cumplan los siguientes criterios:

- la mejor clasificación, o la segunda mejor, que figura en la etiqueta en cuanto a eficiencia en consumo de combustible disponible en el momento en que se efectúe el ensayo;
- profundidad máxima de 10 mm de la banda de rodadura en todos los neumáticos del vehículo completo, incluido el remolque (si procede);
- neumáticos inflados con una tolerancia de ± 20 kPa respecto a la presión indicada en el flanco del neumático de conformidad con el artículo 3 del Reglamento n.º 54 de las Naciones Unidas (*).

3.3.1.3. La alineación del eje se ajustará a las especificaciones del fabricante.

3.3.1.4. No se permitirán sistemas de control activo de la presión de los neumáticos durante las mediciones de los ensayos de baja velocidad-alta velocidad-baja velocidad.

3.3.1.5. Si el vehículo está equipado con un dispositivo aerodinámico activo, este podrá estar activado durante el ensayo de velocidad constante en las siguientes condiciones:

- se ha demostrado a la autoridad de homologación que el dispositivo siempre está activado y es eficaz para reducir la resistencia aerodinámica del vehículo a velocidades superiores a 60 km/h en el caso de los camiones medios y pesados y a más de 80 km/h en el caso de los autobuses pesados;
- el dispositivo está instalado en todos los vehículos de la familia y su eficacia es similar en todos ellos.

En todos los demás casos, el dispositivo aerodinámico activo deberá desactivarse completamente durante el ensayo de velocidad constante.

- 3.3.1.6. El vehículo no estará equipado con ninguna característica provisional, modificación o dispositivo que no sea representativo del vehículo en servicio con el fin de reducir el valor de resistencia aerodinámica durante el ensayo (por ejemplo, espacios de la carrocería sellados). Se permiten modificaciones destinadas a adaptar las características aerodinámicas del vehículo sometido a ensayo a las especificaciones del vehículo de origen.
- 3.3.1.7. Las piezas de recambio, es decir, las piezas que no estén cubiertas por la homologación de tipo del vehículo con arreglo al Reglamento (CE) n.º 2018/858 (por ejemplo, parasoles, bocinas, faros frontales adicionales, luces de señalización, barras de protección o portaesquíes) no se tendrán en cuenta para la resistencia aerodinámica de conformidad con el presente anexo.
- 3.3.1.8. El vehículo se medirá sin carga útil.
- 3.3.2. Requisitos de instalación aplicables a los camiones rígidos medios y pesados
- 3.3.2.1. El chasis del vehículo se ajustará a las dimensiones de la carrocería o el semirremolque estándar tal como se definen en el apéndice 4 del presente anexo.
- 3.3.2.2. La altura del vehículo determinada de acuerdo con el punto 3.5.3.1, inciso vii), estará dentro de los límites especificados en el apéndice 3 del presente anexo.
- 3.3.2.3. La distancia mínima entre la cabina y la carrocería de caja o el semirremolque será conforme a los requisitos del fabricante y a las instrucciones del constructor de la carrocería.
- 3.3.2.4. La cabina y los accesorios aerodinámicos se adaptarán para ajustarse de la mejor manera posible a la carrocería o al semirremolque estándar definidos. La instalación de los accesorios aerodinámicos (por ejemplo, deflectores) deberá ajustarse a las instrucciones del fabricante.
- 3.3.2.5. La configuración del semirremolque será la que se define en el apéndice 4 del presente anexo.»

(*) Reglamento n.º 54 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE): prescripciones uniformes relativas a la homologación de neumáticos para vehículos industriales y sus remolques (DO L 183 de 11.7.2008, p. 41).

4) en el punto 3.4, primera frase, el término «ISO/TS» se sustituye por «IATF»;

5) el punto 3.4.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.4.1.2. Un único medidor de par por calibración reunirá los siguientes requisitos de sistema:

- i) No linealidad: $< \pm 6 \text{ Nm}$ en el caso de camiones pesados y autobuses pesados
 $< \pm 5 \text{ Nm}$ para los camiones medios;
- ii) Repetibilidad: $< \pm 6 \text{ Nm}$ en el caso de camiones pesados y autobuses pesados
 $< \pm 5 \text{ Nm}$ para los camiones medios;
- iii) Diafonía: $< \pm 10 \text{ Nm}$ en el caso de camiones pesados y autobuses pesados
 $< \pm 8 \text{ Nm}$ para los camiones medios
(solo aplicable a los medidores de par de llanta);
- iv) Régimen de medición: $\geq 20 \text{ Hz}$

donde:

“No linealidad” significa la desviación máxima entre las características ideales y reales de la señal de salida en relación con el mensurando en un intervalo específico de medición.

“Repetibilidad” significa el grado de concordancia entre los resultados de sucesivas mediciones del mismo mensurando realizadas en las mismas condiciones de medición.

“Diafonía” significa toda señal en la salida principal de un sensor (M_y), producida por un mensurando (F_z) que actúa sobre el sensor, diferente del mensurando asignado a dicha salida. La asignación del sistema de coordenadas se define de conformidad con la norma ISO 4130.

Los datos de par registrados se corregirán teniendo en cuenta el margen de error determinado por el proveedor.»;

- 6) el punto 3.4.3 se sustituye por el texto siguiente:

«3.4.3. Señal de referencia para el cálculo de la velocidad de giro de las ruedas en el eje motor

Se seleccionará una de estas tres opciones:

Opción 1: Basada en la velocidad del motor

Se facilitará la señal de velocidad del motor CAN junto con las relaciones de transmisión (marchas para los ensayos de baja velocidad y los ensayos de alta velocidad, desmultiplicación final). En cuanto a la señal CAN de velocidad del motor se demostrará que la señal proporcionada a la herramienta de preprocesamiento de la resistencia aerodinámica es idéntica a la señal que haya de utilizarse para el ensayo en servicio, tal como se establece en el anexo I del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

En cuanto a los vehículos equipados con convertidor de par que no sean capaces de conducir el ensayo de baja velocidad con el embrague de bloqueo cerrado en la opción 1, se transmitirá además a la herramienta de preprocesamiento la señal de velocidad del árbol cardánico y la señal de desmultiplicación final o la señal de la velocidad media de las ruedas del eje motor. Se demostrará que la velocidad del motor calculada a partir de esta señal adicional se encuentra dentro del intervalo del 1 % en comparación con la velocidad CAN del motor. Ello se demostrará para el valor medio en una sección de medición conducida a la velocidad más baja posible en el modo de convertidor de par bloqueado y a la velocidad aplicable del vehículo para el ensayo de alta velocidad.

Opción 2: Basada en la velocidad de las ruedas

Se pondrá a disposición la media de las señales CAN para la velocidad de giro de las ruedas izquierda y derecha en el eje motor. También podrán utilizarse sensores externos. Cualquier método deberá cumplir los requisitos establecidos en el cuadro 2 del anexo X bis.

Según la opción 2, los parámetros de entrada para las relaciones de transmisión y la desmultiplicación final se ajustarán en 1, independientemente de la configuración del tren de potencia.

Opción 3: Basada en la velocidad del motor eléctrico

En el caso de los vehículos eléctricos híbridos y puros, se facilitará la señal eléctrica de velocidad del motor CAN junto con las relaciones de transmisión (marchas para los ensayos de baja velocidad y los ensayos de alta velocidad y, si procede, la desmultiplicación final). Deberá demostrarse que la velocidad de las ruedas del eje motor en los ensayos de baja y alta velocidad se define únicamente mediante estas especificaciones de configuración del tren de potencia.»;

7) el punto 3.4.7.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.4.7.2. Posición de la instalación

El anemómetro móvil deberá instalarse en el vehículo en la posición prescrita:

i) Posición X:

Camiones y tractocamiones rígidos medios y pesados: cara delantera $\pm 0,3$ m del semirremolque o la carrocería de caja.

Autobuses pesados: entre el extremo del cuarto delantero del vehículo y su extremo posterior.

Camionetas medias: entre el montante B y el extremo trasero del vehículo.

ii) Posición Y: plano de simetría con una tolerancia de $\pm 0,1$ m.

iii) Posición Z:

La altura de instalación por encima del vehículo será de un tercio de la altura total del vehículo medida desde el suelo, con una tolerancia de $0,0$ m a $+ 0,2$ m. Para los vehículos con una altura total superior a 4 m, a petición del fabricante, la altura de instalación por encima del vehículo podrá limitarse a $1,3$ m, con una tolerancia de $0,0$ m a $+ 0,2$ m.

La colocación del instrumental se realizará con la mayor exactitud posible, utilizando ayudas geométricas u ópticas. Toda desalineación restante estará sujeta a la calibración de la desalineación, que deberá efectuarse de conformidad con lo dispuesto en el punto 3.6 del presente anexo.»

8) en el punto 3.4.9, párrafo primero, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«El sensor infrarrojo se calibrará de acuerdo con las normas ASTM E2847 o VDI/VDE 3511.»

9) en el punto 3.5.2, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«velocidad máxima: 95 km/h para camiones medios y pesados y 103 km/h para autobuses pesados;»

10) en el punto 3.5.3.1, inciso vi), la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«Deberá realizarse un ensayo de calibración de la desalineación cada vez que el anemómetro se haya montado por primera vez en el vehículo o se haya ajustado.»

11) en el punto 3.5.3.1, el inciso vii) se sustituye por el texto siguiente:

«vii) Comprobación de la configuración del vehículo en relación con la altura y la geometría, en posición de altura normal de circulación:

— Camiones y tractocamiones rígidos medios y pesados: la altura máxima del vehículo se determinará mediante la medición de las cuatro esquinas de la carrocería de caja o del semirremolque.

— Autobuses pesados y camionetas medias: la altura máxima del vehículo se medirá de conformidad con los requisitos técnicos del anexo I del Reglamento (UE) n.º 1230/2012, sin tener en cuenta los dispositivos y equipos mencionados en el apéndice 1 de dicho anexo.»

12) en el punto 3.5.3.3, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«La fase de parada no excederá de quince minutos.»

- 13) en el punto 3.5.3.4, la última frase se sustituye por el texto siguiente:
«La fase de calentamiento con arreglo al presente punto no será más breve que la fase de parada ni superior a treinta minutos.»;
- 14) en el punto 3.5.3.5 se añade el siguiente inciso:
«viii. Cualquier desaceleración previa al inicio del ensayo de baja velocidad se efectuará de manera que se minimice el uso del freno de servicio mecánico, es decir, en modo de desaceleración libre o utilizando el ralentizador.»;
- 15) en el punto 3.6.3, la última frase se sustituye por el texto siguiente:
«Las señales de los pares de ruedas y de la velocidad media del motor, del cardan o de las ruedas no se utilizan en la evaluación.»;
- 16) el punto 3.6.5, letra c), se sustituye por el texto siguiente:
«c) se utiliza un tractocamión o un camión rígido diferente»;
- 17) en el punto 3.9, el cuadro 2 se sustituye por el texto siguiente:

«Cuadro 1

Datos de entrada para la herramienta de preprocesamiento de resistencia aerodinámica; archivo de datos del vehículo

Datos de entrada	Unidad	Observaciones
Código del grupo de vehículos:	[-]	1 - 19 para camiones pesados de conformidad con el anexo I, cuadro 1 31a - 40f para autobuses pesados de conformidad con el anexo I, cuadros 4 a 6 51 - 56 para camiones medios de conformidad con el anexo I, cuadro 2
Configuración del vehículo con remolque	[-]	si el vehículo se ha medido sin remolque (entrada "No") o con remolque, es decir como una combinación tractocamión-semirremolque (entrada "Sí")
Masa de ensayo del vehículo	[kg]	masa real durante las mediciones
Masa máxima en carga técnicamente admisible	[kg]	camiones pesados: masa máxima en carga técnicamente admisible del camión rígido o del tractocamión (sin remolque ni semirremolque) todas las demás clases de vehículos: nada
Desmultiplicación final	[-]	relación de transmisión del eje ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Relación de transmisión de alta velocidad	[-]	relación de transmisión de la marcha engranada durante el ensayo de alta velocidad ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾
Relación de transmisión de baja velocidad	[-]	relación de transmisión de la marcha engranada durante el ensayo de baja velocidad ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾
Altura del anemómetro	[m]	altura del punto de medición del anemómetro instalado respecto del suelo
Altura del vehículo	[m]	Camiones y tractocamiones rígidos medios y pesados: altura máxima del vehículo de conformidad con el punto 3.5.3.1, inciso vii). todas las demás clases de vehículos: nada
Relación de transmisión fija en el ensayo de baja velocidad	[-]	"sí"/"no" (para los vehículos que no puedan circular con el convertidor de par bloqueado en el ensayo de baja velocidad)

Datos de entrada	Unidad	Observaciones
Velocidad máxima del vehículo	[km/h]	velocidad máxima a la que el vehículo puede funcionar en la práctica en la pista de ensayo ⁽³⁾
Desviación del medidor de par en la rueda izquierda	[Nm]	Lecturas medias de los medidores de par de conformidad con el punto 3.5.3.9.
Desviación del medidor de par en la rueda derecha	[Nm]	
Sello de tiempo para la puesta a cero de los medidores de par	[s] desde el día de comienzo (primer día)	
Sello de tiempo para la desviación de los medidores de par		

⁽¹⁾ especificación de las relaciones de transmisión con un mínimo de tres dígitos tras el separador decimal

⁽²⁾ si la señal de velocidad cardánica o la señal de velocidad media de las ruedas se transmiten a la herramienta de preprocesamiento de la resistencia aerodinámica (véase el punto 3.4.3; opción 1 para vehículos con convertidores de par u opción 2) el parámetro de entrada de la desmultiplicación final se ajustará a "1 000"

⁽³⁾ solo se requiere dato de entrada si el valor es inferior a 88 km/h

⁽⁴⁾ si se proporciona la velocidad media de las ruedas a la herramienta de preprocesamiento de la resistencia aerodinámica (véase el punto 3.4.3, opción 2), los parámetros de entrada de las relaciones de transmisión se ajustarán a "1 000";

18) en el punto 3.9, cuadro 5, la décima fila se sustituye por el texto siguiente:

«Velocidad del motor, velocidad cardánica, velocidad media de las ruedas o velocidad del motor eléctrico	<n_eng>, <n_card>, <n_wheel_ave> o <n_EM>	[rpm]	≥ 20 Hz	Véase el punto 3.4.3;
--	---	-------	---------	-----------------------

19) en el punto 3.10.1.1, inciso viii), la sección sobre el ensayo a baja velocidad se sustituye por lo siguiente:

«Ensayo a baja velocidad:

$$(T_{lms,avrg} - T_{grd}) \times (1 - tol) \leq (T_{lms,avrg} - T_{grd}) \leq (T_{lms,avrg} - T_{grd}) \times (1 + tol)$$

$$T_{grd} = F_{grd,avrg} \times r_{dyn,avrg}$$

donde:

$T_{lms,avrg}$ = media de T_{sum} por sección de medición

T_{grd} = promedio del par de la fuerza de gradiente

$F_{grd,avrg}$ = promedio de la fuerza de gradiente a lo largo de la sección de medición

$r_{dyn,avrg}$ = promedio del radio de rodadura efectivo a lo largo de la sección de medición [fórmula, véase el inciso xi)] [m]

T_{sum} = $T_L + T_R$; suma de los valores de par corregidos de las ruedas izquierda y derecha [Nm]

$T_{lm,avrg}$ = media móvil central de T_{sum} con X_{ms} segundos de base de tiempo

X_{ms} = tiempo necesario para conducir una distancia de 25 m a la velocidad real del vehículo [s]

tol = tolerancia relativa de par: 0,5 para camiones medios y camiones pesados en los grupos 1s, 1 y 2; 0,3 para camiones pesados de otros grupos y autobuses pesados;

20) en el punto 3.10.1.1, inciso xi), la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«comprobación de la plausibilidad de la velocidad del motor, la velocidad cardánica o la velocidad media de las ruedas, según proceda»;

21) en el punto 3.10.1.1, inciso xi), después de la primera frase, el texto «velocidad del motor» se sustituye por «velocidad del motor o velocidad media de las ruedas» y el texto «velocidad media del motor» se sustituye por «velocidad media del motor o velocidad media de las ruedas», en seis casos;

22) en el punto 3.11, el último párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«Podrán crearse varios valores declarados $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ sobre la base de una única medición $C_d \cdot A_{cr}(0)$ en tanto en cuanto se reúnan las disposiciones relativas a la familia de conformidad con el apéndice 5, punto 3.1, para los camiones medios y pesados, y el apéndice 5, punto 4.1, para los autobuses pesados.»;

23) en el apéndice 2, parte 1, el punto 1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«1.2.0. Modelo de vehículo / Denominación comercial

1.2.1 Configuración de los ejes

1.2.2 Masa máxima en carga técnicamente admisible

1.2.3 Cabina o línea de modelo

1.2.4 Anchura de la cabina (valor máximo en sentido Y, para vehículos con cabina)

1.2.5 Longitud de la cabina (valor máximo en sentido X, para vehículos con cabina)

1.2.6 Altura del techo (para vehículos con cabina)

1.2.7 Batalla

1.2.8 Altura de la cabina sobre el bastidor (para vehículos con bastidor)

1.2.9 Altura del bastidor (para vehículos con bastidor)

1.2.10 Accesorios o añadidos aerodinámicos (por ejemplo, deflector del techo, carenados y faldones laterales, carenados de esquina)

1.2.11 Dimensiones de los neumáticos del eje delantero

1.2.12 Dimensiones de los neumáticos del eje o ejes motores

1.2.13 Anchura del vehículo de conformidad con el anexo III, punto 2, subpunto 8 (para vehículos sin cabina)

1.2.14 Longitud del vehículo de conformidad con el anexo III, punto 2, subpunto 7 (para vehículos sin cabina)

1.2.15 Altura de la carrocería integrada de conformidad con el anexo III, punto 2, subpunto 5 (para vehículos sin cabina)»;

24) el apéndice 3 se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice 3

Requisitos relativos a la altura del vehículo para camiones rígidos y tractocamiones

1. Los camiones rígidos medios, los camiones rígidos pesados y los tractocamiones medidos en el ensayo de velocidad constante de conformidad con el punto 3 del presente anexo deberán cumplir los requisitos de altura del vehículo que figuran en el cuadro 2.
2. La altura del vehículo se determinará tal como se describe en el punto 3.5.3.1, inciso vii).
3. Todos los tipos de camiones rígidos y tractocamiones de los grupos de vehículos no indicados en el cuadro 2 no se someterán a ensayos de velocidad constante.

Cuadro 2

Requisitos de altura del vehículo para camiones rígidos medios, camiones rígidos pesados y tractocamiones

Grupo de vehículos	Altura mínima del vehículo [m]	Altura máxima del vehículo [m]
51, 53, 55	3,20	3,50
1s, 1	3,40	3,60
2	3,50	3,75
3	3,70	3,90
4	3,85	4,00
5	3,90	4,00
9	valores similares a los de los camiones rígidos con la misma masa máxima en carga técnicamente admisible (grupos 1, 2, 3 o 4)	
10	3,90	4,00»;

25) en el apéndice 4, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Configuraciones estándar de carrocería y semirremolque para camiones rígidos y tractocamiones»;

26) en el apéndice 4, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«Los camiones rígidos medios y los camiones rígidos pesados sujetos a la determinación de la resistencia aerodinámica deberán cumplir los requisitos relativos a la carrocería estándar descritos en el presente apéndice. Los tractocamiones deberán cumplir los requisitos de los semirremolques estándar descritos en el presente apéndice.»;

27) en el apéndice 4, punto 2, el cuadro 8 se sustituye por el cuadro siguiente:

«Cuadro 3

Asignación de carrocerías y semirremolques estándar para ensayos de velocidad constante

Grupos de vehículos	Carrocería o semirremolque estándar
51, 53, 55	B-II
1s, 1	B1
2	B2
3	B3
4	B4

Grupos de vehículos	Carrocería o semirremolque estándar
5	ST1
9	en función de la masa máxima en carga técnicamente admisible 7,5 - 10 t: B1 > 10 - 12 t: B2 > 12 - 16 t: B3 > 16 t: B5
10	ST1»;

28) en el apéndice 4, el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«Las carrocerías estándar B-II, B1, B2, B3, B4 y B5 se construirán como carrocerías rígidas con un diseño de caja para carga seca. Estarán equipadas con dos puertas traseras, sin ninguna puerta lateral. Las carrocerías estándar no estarán equipadas con plataformas elevadoras, deflectores frontales ni carenados laterales para la reducción de la resistencia aerodinámica. Las especificaciones de las carrocerías estándar se exponen en:

Cuadro 9 bis para la carrocería estándar “B-II”

Cuadro 9 para la carrocería estándar “B1”

Cuadro 10 para la carrocería estándar “B2”

Cuadro 11 para la carrocería estándar “B3”

Cuadro 12 para la carrocería estándar “B4”

Cuadro 13 para la carrocería estándar “B5”

Las indicaciones sobre la masa que se dan en los cuadros 9 bis a 15 no estarán sometidas a inspección en lo relativo a los ensayos de resistencia aerodinámica.»;

29) en el apéndice 4, punto 5, se inserta el cuadro siguiente:

«Cuadro 9 bis

Especificaciones de la carrocería estándar “B-II”

Especificación	Unidad	Dimensión exterior (tolerancia)	Observaciones
Longitud	[mm]	4 500 (± 10)	
Anchura	[mm]	2 300 (± 10)	
Altura	[mm]	2 500 (± 10)	caja: altura exterior: 2 380 larguero: 120
Lado del radio de curvatura de la esquina y techo con panel frontal	[mm]	30 - 80	
Lado del radio de curvatura de la esquina con techo móvil	[mm]	30 - 80	
Demás esquinas	[mm]	biseladas con un radio de ≤ 10	
Masa	[kg]	800	La masa se utiliza como valor genérico en la herramienta de simulación y no es necesario verificarla para los ensayos de resistencia aerodinámica»;

- 30) en el apéndice 4, punto 5, cuadros 9, 10, 11, 12 y 13, cuarta columna, la séptima fila se sustituye por el texto siguiente:

«La masa se utiliza como valor genérico en la herramienta de simulación y no es necesario verificarla para los ensayos de resistencia aerodinámica»;

- 31) en el apéndice 5, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Familia de resistencia aerodinámica»;

- 32) en el apéndice 5, punto 1, la tercera frase se sustituye por el texto siguiente:

«El fabricante podrá decidir qué vehículos pertenecen a una familia de resistencia aerodinámica siempre que se respeten los criterios de pertenencia enumerados en el punto 3 para los camiones medios y pesados y en el punto 6 para los autobuses pesados.»;

- 33) en el apéndice 5, punto 2, el segundo párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«Además de los parámetros enumerados en el punto 4 del presente apéndice para los camiones medios y pesados y en su punto 6.1 para los autobuses pesados, el fabricante podrá introducir criterios adicionales que permitan la definición de familias de tamaño más reducido.»;

- 34) en el apéndice 5, el punto 4 se sustituye por el texto siguiente:

«4. Parámetro que define la familia de resistencia aerodinámica de los camiones medios y pesados»;

- 35) en el apéndice 5, punto 4.1, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Los camiones medios y pesados podrán agruparse dentro de una familia si pertenecen al mismo grupo de vehículos con arreglo al cuadro 1 o al cuadro 2 del anexo I y se cumplen los criterios siguientes»;

- 36) en el apéndice 5, punto 4.1, letra c), la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Para vehículos con bastidor: igual altura de la cabina sobre el bastidor.»;

- 37) en el apéndice 5, el punto 5 se sustituye por el texto siguiente:

«5. Elección del vehículo de origen en relación con la resistencia aerodinámica para los camiones medios y pesados»;

- 38) en el apéndice 5, el punto 5.2 se sustituye por el texto siguiente:

«5.2. En el caso de los camiones rígidos medios, los camiones rígidos pesados y los tractocamiones, el chasis del vehículo se ajustará a las dimensiones de la carrocería o el semirremolque estándar tal como se definen en el apéndice 4 del presente anexo.»;

- 39) en el apéndice 5, el punto 5.4 se sustituye por el texto siguiente:

«5.4. El solicitante de un certificado deberá poder demostrar que la selección del vehículo de origen reúne las disposiciones establecidas en el punto 5.3 basándose en métodos científicos, p. ej. dinámica de fluidos computacional (CFD), en los resultados del túnel de viento o en buenas prácticas técnicas. Esta disposición se aplicará a todas las variantes del vehículo que puedan ser sometidas a ensayo mediante el procedimiento de velocidad constante tal como se describe en el punto 3 del presente anexo. Otras configuraciones del vehículo (p. ej. alturas de vehículo no conformes con las disposiciones del apéndice 4, batallas incompatibles con las dimensiones de la carrocería estándar del apéndice 5) obtendrán el mismo valor de resistencia aerodinámica que el vehículo de origen que pueda someterse a ensayo dentro de la familia, sin más demostración. Dado que los neumáticos se consideran parte del equipo de medición, su influencia quedará excluida para demostrar el caso más desfavorable.»

40) en el apéndice 5, el punto 5.5 se sustituye por el texto siguiente:

- «5.5. En el caso de los camiones pesados, el valor declarado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ podrá ser utilizado para crear familias en otros grupos de vehículos si se cumplen los criterios de familia de conformidad con el punto 5 del presente apéndice sobre la base de las disposiciones previstas en el cuadro 16.

Cuadro 16

Disposiciones relativas a la transferencia de valores de resistencia aerodinámica de los camiones pesados a otros grupos de vehículos

Grupo de vehículos	Fórmula de transferencia	Observaciones
1, 1s	Grupo de vehículos 2 – 0,2 m ²	Solo se permite si se ha medido el valor de la familia correspondiente en el grupo 2
2	Grupo de vehículos 3 – 0,2 m ²	Solo se permite si se ha medido el valor de la familia correspondiente en el grupo 3
3	Grupo de vehículos 4 – 0,2 m ²	
4	No se permite la transferencia	
5	No se permite la transferencia	
9	Grupo de vehículos 1, 2, 3, 4 + 0,1 m ²	El grupo aplicable para la transferencia debe coincidir con el TPMLM (masa máxima en carga técnicamente admisible).
10	Grupo de vehículos 1, 2, 3, 5 + 0,1 m ²	En el caso de una TPMLM de más de 16 toneladas: — el grupo 4 servirá de base para la transferencia del grupo 9 — el grupo 5 servirá de base para la transferencia del grupo 10 Se permite la transferencia de valores ya transferidos.
11	Grupo de vehículos 9	Se permite la transferencia de valores ya transferidos
12	Grupo de vehículos 10	Se permite la transferencia de valores ya transferidos
16	Grupo de vehículos 9 + 0,3 m ²	Se permite la transferencia a valores ya transferidos»;

41) en el apéndice 5, se insertan los siguientes puntos:

- «5.6. En el caso de los camiones medios, el valor declarado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ podrá ser utilizado para crear familias en otros grupos de vehículos si se cumplen los criterios de familia de conformidad con el punto 5 del presente apéndice y si se cumplen las disposiciones del cuadro 16 bis. La transferencia se deberá hacer tomando el valor de $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ del grupo de origen sin modificarlo.

Cuadro 16 bis

Disposiciones relativas a la transferencia de valores de resistencia aerodinámica de los camiones medios a otros grupos de vehículos

Grupo de vehículos	Transferencia permitida desde el grupo o los grupos de vehículos
51	53
52	54
53	51
54	52

6. Parámetro que define la familia de resistencia aerodinámica de los autobuses pesados:
- 6.1. Los autobuses pesados pueden agruparse dentro de una familia si pertenecen al mismo grupo de vehículos con arreglo a los cuadros 4, 5 y 6 del anexo I y se cumplen los criterios siguientes:
- a) Anchura del vehículo: Todos los miembros de la familia se situarán en un intervalo de ± 50 mm respecto del vehículo de origen. La anchura de la carrocería se determinará con arreglo a las definiciones que se establecen en el anexo III.
 - b) Altura de la carrocería integrada: Todos los miembros de la familia estarán incluidos en un rango total de 250 mm. La altura de la carrocería integrada se determinará con arreglo a las definiciones que se establecen en el anexo III.
 - c) Longitud del vehículo: Todos los miembros de la familia estarán incluidos en un rango total de 5 m. La longitud se determinará con arreglo a las definiciones que se establecen en el anexo III.

El cumplimiento de los requisitos del concepto de familia quedará demostrado mediante datos de diseño asistido por ordenador. El fabricante elegirá el método de demostración.

7. Elección del vehículo de origen en relación con la resistencia aerodinámica para los autobuses pesados

El vehículo de origen de cada familia será seleccionado de conformidad con los siguientes criterios:

- 7.1. Todos los miembros de la familia tendrán un valor de resistencia aerodinámica igual o inferior al valor $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ del vehículo de origen.
- 7.2. El solicitante de un certificado deberá poder demostrar que la selección del vehículo de origen cumple las disposiciones establecidas en el punto 7.1 basándose en métodos científicos, por ejemplo: dinámica de fluidos computacional, resultados del túnel de viento o buenas prácticas técnicas. Esta demostración cubrirá la influencia de los sistemas montados en el techo. Dado que los neumáticos se consideran parte del equipo de medición, su influencia quedará excluida para demostrar el caso más desfavorable.
- 7.3. El valor declarado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ puede utilizarse para la creación de familias en otros subgrupos si se cumplen los criterios de familia de conformidad con el punto 1 del presente apéndice, sobre la base de la transferencia de funciones o disposiciones de conformidad con el cuadro 16 *ter*. Se permiten varias combinaciones de copias y transferencias.

En el caso de los vehículos de los subgrupos marcados con “no” en la segunda columna del cuadro 16 *ter*, la herramienta de simulación asigna automáticamente los valores genéricos de resistencia aerodinámica.

Cuadro 16 *ter*

Disposiciones relativas a la transferencia de valores de resistencia aerodinámica entre grupos de vehículos

Parámetro del subgrupo de vehículos	Medición permitida de la resistencia aerodinámica	Transferencia permitida desde el grupo o los grupos de vehículos y la fórmula de transferencia para $C_d \cdot A_{\text{declared}}$	Transferencia permitida desde el grupo o los grupos de vehículos tomando el valor de $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ del grupo de origen sin modificarlo.
31a	no	no procede	no procede
31b1	no	no procede	no procede
31b2	solo para el ciclo interurbano	no procede	32a, 32b, 32c, 32d, 33b2, 34a, 34b, 34c, 34d
31c	no	no procede	no procede
31d	no	no procede	no procede
31e	no	no procede	no procede

Parámetro del subgrupo de vehículos	Medición permitida de la resistencia aerodinámica	Transferencia permitida desde el grupo o los grupos de vehículos y la fórmula de transferencia para $C_d \cdot A_{\text{declared}}$	Transferencia permitida desde el grupo o los grupos de vehículos tomando el valor de $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ del grupo de origen sin modificarlo.
32 a	sí	no procede	31b2, 32b, 32c, 32d, 34a, 34b, 34c, 34d
32b	sí	no procede	31b2, 32a, 32c, 32d, 34a, 34b, 34c, 34d
32c	sí	no procede	31b2, 32a, 32b, 32d, 34a, 34b, 34c, 34d
32d	sí	no procede	31b2, 32a, 32b, 32c, 34a, 34b, 34c, 34d
32e	sí	no procede	32f, 34e, 34f
32f	sí	no procede	32e, 34e, 34f
33 a	no	no procede	no procede
33b1	no	no procede	no procede
33b2	solo para el ciclo inter-urbano	grupo de vehículos 31b2 + $0,1 \text{ m}^2$	34a, 34b, 34c, 34d, 35b2, 36 a, 36b, 36c, 36d
33c	no	no procede	no procede
33d	no	no procede	no procede
33e	no	no procede	no procede
34 a	sí	grupo de vehículos 32a + $0,1 \text{ m}^2$	33b2, 34b, 34c, 34d, 35b2, 36a, 36b, 36c, 36d
34b	sí	grupo de vehículos 32b + $0,1 \text{ m}^2$	33b2, 34a, 34c, 34d, 35b2, 36a, 36b, 36c, 36d
34c	sí	grupo de vehículos 32c + $0,1 \text{ m}^2$	33b2, 34a, 34b, 34d, 35b2, 36a, 36b, 36c, 36d
34d	sí	grupo de vehículos 32d + $0,1 \text{ m}^2$	33b2, 34a, 34b, 34c, 35b2, 36a, 36b, 36c, 36d
34e	sí	grupo de vehículos 32e + $0,1 \text{ m}^2$	34f, 36e, 36f
34f	sí	grupo de vehículos 32f + $0,1 \text{ m}^2$	34e, 36e, 36f
35 a	no	no procede	no procede
35b1	no	no procede	no procede
35b2	solo para el ciclo inter-urbano	grupo de vehículos 33b2 + $0,1 \text{ m}^2$	36 a, 36b, 36c, 36d, 37b2, 38 a, 38b, 38c, 38d
35c	no	no procede	no procede
36 a	sí	grupo de vehículos 34 a + $0,1 \text{ m}^2$	35b2, 36b, 36c, 36d, 37b2, 38 a, 38b, 38c, 38d

Parámetro del subgrupo de vehículos	Medición permitida de la resistencia aerodinámica	Transferencia permitida desde el grupo o los grupos de vehículos y la fórmula de transferencia para $C_d \cdot A_{\text{declared}}$	Transferencia permitida desde el grupo o los grupos de vehículos tomando el valor de $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ del grupo de origen sin modificarlo.
36b	sí	grupo de vehículos 34b + $0,1 \text{ m}^2$	35b2, 36 a, 36c, 36d, 37b2, 38 a, 38b, 38c, 38d
36c	sí	grupo de vehículos 34c + $0,1 \text{ m}^2$	35b2, 36 a, 36b, 36d, 37b2, 38 a, 38b, 38c, 38d
36d	sí	grupo de vehículos 34d + $0,1 \text{ m}^2$	35b2, 36 a, 36b, 36c, 37b2, 38 a, 38b, 38c, 38d
36e	sí	grupo de vehículos 34e + $0,1 \text{ m}^2$	36f, 38e, 38f
36f	sí	grupo de vehículos 34f + $0,1 \text{ m}^2$	36e, 38e, 38f
37 a	no	no procede	no procede
37b1	no	no procede	no aplicable -
37b2	solo para el ciclo inter-urbano	grupo de vehículos 33b2 + $0,1 \text{ m}^2$	38 a, 38b, 38c, 38d, 39b2, 40 a, 40b, 40c, 40d
37c	no	no procede	no procede
37d	no	no procede	no procede
37e	no	no procede	no procede
38 a	sí	grupo de vehículos 34 a + $0,1 \text{ m}^2$	37b2, 38b, 38c, 38d, 39b2, 40 a, 40b, 40c, 40d
38b	sí	grupo de vehículos 34b + $0,1 \text{ m}^2$	37b2, 38 a, 38c, 38d, 39b2, 40 a, 40b, 40c, 40d
38c	sí	grupo de vehículos 34c + $0,1 \text{ m}^2$	37b2, 38 a, 38b, 38d, 39b2, 40 a, 40b, 40c, 40d
38d	sí	grupo de vehículos 34d + $0,1 \text{ m}^2$	37b2, 38 a, 38b, 38c, 39b2, 40 a, 40b, 40c, 40d
38e	sí	grupo de vehículos 34e + $0,1 \text{ m}^2$	38f, 40e, 40f
38f	sí	grupo de vehículos 34f + $0,1 \text{ m}^2$	38e, 40e, 40f
39 a	no	no procede	no procede
39b1	no	no procede	no procede
39b2	solo para el ciclo inter-urbano	grupo de vehículos 35b2 + $0,1 \text{ m}^2$	40a, 40b, 40c, 40d
39c	no	no procede	no procede
40 a	sí	grupo de vehículos 36 a + $0,1 \text{ m}^2$	39b2, 40b, 40c, 40d
40b	sí	grupo de vehículos 36b + $0,1 \text{ m}^2$	39b2, 40a, 40c, 40d
40c	sí	grupo de vehículos 36c + $0,1 \text{ m}^2$	39b2, 40a, 40b, 40d
40d	sí	grupo de vehículos 36d + $0,1 \text{ m}^2$	39b2, 40a, 40b, 40c
40e	sí	grupo de vehículos 36e + $0,1 \text{ m}^2$	40f
40f	sí	grupo de vehículos 36f + $0,1 \text{ m}^2$	40e»;

42) en el apéndice 6, el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

- «3. El número de vehículos que deberán someterse al ensayo de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas por año de producción será determinado de conformidad con el cuadro 17. El cuadro se aplicará por separado a los camiones medios, los camiones pesados y los autobuses pesados.

Cuadro 17

Número de vehículos que deberán someterse al ensayo de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas por año de producción

(se aplicará por separado a los camiones medios, los camiones pesados y los autobuses pesados)

Número de vehículos sometidos a ensayo de conformidad de la producción	Calendario	Número de vehículos pertinentes en relación con la conformidad de la producción producidos el año anterior
0	—	≤ 25
1	cada 3 años (*)	$25 < X \leq 500$
1	cada 2 años	$500 < X \leq 5\,000$
1	cada año	$5\,000 < X \leq 15\,000$
2	cada año	$\leq 25\,000$
3	cada año	$\leq 50\,000$
4	cada año	$\leq 75\,000$
5	cada año	$\leq 100\,000$
6	cada año	100 001 y más

(*) El ensayo de conformidad de la producción se realizará en los dos primeros años

A los efectos de establecer las cifras de producción, solo se tendrán en cuenta los datos de resistencia aerodinámica que estén dentro de los requisitos del presente Reglamento y que no hayan obtenido valores normalizados de resistencia aerodinámica de conformidad con el apéndice 7 del presente anexo.»

43) en el apéndice 6, el punto 4.6 se sustituye por el texto siguiente:

- «4.6. Se seleccionará un primer vehículo que vaya a someterse a ensayo de conformidad con las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas entre el tipo de resistencia aerodinámica o la familia de resistencia aerodinámica que represente las cifras más elevadas de producción en el año correspondiente. Cualquier vehículo adicional se seleccionará de todas las familias de resistencia aerodinámica y se acordará entre el fabricante y la autoridad de homologación sobre la base de las familias de resistencia aerodinámica y los grupos de vehículos ya sometidos a ensayo. Si solo debe realizarse un ensayo al año o menos, el vehículo se seleccionará siempre entre todas las familias de resistencia aerodinámica y se acordará entre el fabricante y la autoridad de homologación.»

44) el apéndice 7 se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice 7

Valores normalizados

El presente apéndice describe los valores normalizados para el valor de resistencia aerodinámica declarado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$. Si se aplican valores normalizados, no se introducirán datos de entrada sobre la resistencia aerodinámica en la herramienta de simulación. En ese caso, la asignación de los valores normalizados será efectuada automáticamente por la herramienta de simulación.

1. Los valores normalizados para camiones pesados se definen de acuerdo con el cuadro 18.

Cuadro 18

Valores normalizados de $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ para camiones pesados

Grupo de vehículos	Valor normalizado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ [m ²]
1, 1s	7,1
2	7,2
3	7,4
4	8,4
5	8,7
9	8,5
10	8,8
11	8,5
12	8,8
16	9,0

2. —

3. —

4. Los valores normalizados para autobuses pesados se definen de acuerdo con el cuadro 21. En el caso de los grupos de vehículos para los que no se permite medir la resistencia aerodinámica (de conformidad con el apéndice 5, punto 7.3, del presente anexo), los valores normalizados no son pertinentes.

Cuadro 21

Valores normalizados de $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ para autobuses pesados

Parámetro del subgrupo de vehículos	Valor normalizado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ [m ²]
31a	no pertinente
31b1	no pertinente
31b2	4,9
31c	no pertinente
31d	no pertinente
31e	no pertinente
32 a	4,6
32b	4,6

Parámetro del subgrupo de vehículos	Valor normalizado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ [m ²]
32c	4,6
32d	4,6
32e	5,2
32f	5,2
33 a	no pertinente
33b1	no pertinente
33b2	5,0
33c	no pertinente
33d	no pertinente
33e	no pertinente
34 a	4,7
34b	4,7
34c	4,7
34d	4,7
34e	5,3
34f	5,3
35 a	no pertinente
35b1	no pertinente
35b2	5,1
35c	no pertinente
36 a	4,8
36b	4,8
36c	4,8
36d	4,8
36e	5,4
36f	5,4
37 a	no pertinente
37b1	no pertinente
37b2	5,1
37c	no pertinente
37d	no pertinente
37e	no pertinente
38 a	4,8

Parámetro del subgrupo de vehículos	Valor normalizado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ [m ²]
38b	4,8
38c	4,8
38d	4,8
38e	5,4
38f	5,4
39 a	no pertinente
39b1	no pertinente
39b2	5,2
39c	no pertinente
40 a	4,9
40b	4,9
40c	4,9
40d	4,9
40e	5,5
40f	5,5

5. Los valores normalizados para camiones medios se definen de acuerdo con el cuadro 22.

Cuadro 22

Valores normalizados de $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ para camiones medios

Grupo de vehículos	Valor normalizado $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ [m ²]
53	5,8
54	2,5;

45) en el apéndice 8, el texto del encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:

«Marcados

Un vehículo certificado de conformidad con el presente anexo deberá llevar en la cabina o en la carrocería:»;

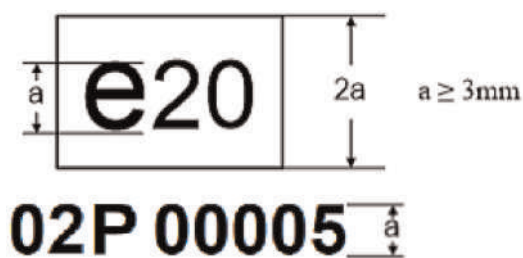
46) en el apéndice 8, el punto 1.4 se sustituye por el texto siguiente:

«En la marca de certificación figurará también, cerca del rectángulo, el “número de certificación de base” incluido en la sección 4 del número de homologación de tipo al que se refiere el anexo I del Reglamento (UE) 2020/683 precedido por las dos cifras que indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento y de la letra “P” que indica que la homologación se refiere a la resistencia aerodinámica.

Para el presente Reglamento, el número secuencial será el 02.»;

47) en el apéndice 8, el punto 1.4.1 se sustituye por el texto siguiente:

«Ejemplos y dimensiones de la marca de certificación



Esta marca de certificación fijada en una cabina indica que el tipo de que se trata ha sido certificado en Polonia (e20) con arreglo al presente Reglamento. Los dos primeros dígitos (02) indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento. La letra siguiente indica que el certificado se ha expedido con relación a la resistencia aerodinámica (P). Los cinco últimos dígitos (00005) son los que la autoridad de homologación ha asignado a la resistencia aerodinámica como número de certificación de base.»;

48) en el apéndice 8, el punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«El número de certificación de la resistencia aerodinámica deberá comprender lo siguiente:

eX*YYYY/YYYY*ZZZZ/ZZZZ*P*00000*00

sección 1	sección 2	sección 3	Letra adicional de la sección 3	sección 4	sección 5
Indicación del país que expide el certificado	Determinación del CO ₂ del vehículo pesado según el Reglamento “2017/2400”	Último Reglamento modificativo (ZZZZ/ZZZZ)	P = resistencia aerodinámica.	Número de certificación de base 00000	Extensión 00»;

49) en el apéndice 9, cuadro 1, la séptima fila se sustituye por el texto siguiente:

«TransferredCdxA	P246	double, 2	[m ²]	CdxA_0 transferido a familias afines en otros grupos de vehículos de conformidad con el cuadro 16 del apéndice 5 para los camiones pesados, el cuadro 16 <i>bis</i> del apéndice 5 para los camiones medios y el cuadro 16 <i>ter</i> del apéndice 5 para los autobuses pesados. En caso de que no se haya aplicado ninguna regla de no transferencia, deberá proporcionarse CdxA_0.».
------------------	------	-----------	-------------------	--

ANEXO IX

«ANEXO IX

VERIFICACIÓN DE LOS DATOS DE LOS ACCESORIOS DE CAMIONES Y AUTOBUSES**1. Introducción**

El presente anexo describe las disposiciones relativas a la declaración de tecnologías y otra información de entrada pertinente sobre los sistemas accesorios de los vehículos pesados a efectos de la determinación de las emisiones específicas de CO₂ de los vehículos.

El consumo de energía de los siguientes tipos de accesorios se considerará dentro de la herramienta de simulación utilizando modelos genéricos basados en promedios de las tecnologías específicas para el consumo de energía:

- a) Ventilador de refrigeración del motor
- b) Sistema de dirección
- c) Sistema eléctrico
- d) Sistema neumático
- e) Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)
- f) Toma de fuerza de la transmisión (PTO)

Los valores genéricos se integran en la herramienta de simulación y se utilizan automáticamente sobre la base de la información de entrada pertinente de conformidad con las disposiciones del presente anexo. Los formatos de datos de entrada correspondientes para la herramienta de simulación se describen en el anexo III. Para una referencia clara, también se enumeran en el presente anexo los ID de los parámetros de tres dígitos utilizados en el anexo III.

2. Definiciones

A efectos del presente anexo, serán de aplicación las definiciones siguientes. El tipo de accesorio correspondiente se indica entre paréntesis.

- 1) “Ventilador montado en el cigüeñal”: instalación del ventilador en que este se mueve en la prolongación del cigüeñal, habitualmente gracias a una brida (ventilador de refrigeración del motor).
- 2) “Ventilador movido por correa o transmisión”: ventilador instalado en una posición en que es necesaria una correa, un sistema de tensión o una transmisión adicional (ventilador de refrigeración del motor).
- 3) “Ventilador hidráulico”: ventilador movido mediante aceite hidráulico, a menudo instalado lejos del motor. Un sistema hidráulico con sistema de aceite, bomba y válvulas influye en las pérdidas y eficiencias del sistema (ventilador de refrigeración del motor).
- 4) “Ventilador eléctrico”: un ventilador impulsado por un motor eléctrico. Se tiene en cuenta la eficiencia para la conversión completa de energía, incluida la entrada y la salida de la batería (ventilador de refrigeración del motor);
- 5) “Embrague viscoso con control electrónico”: embrague en el que se utilizan una serie de datos del sensor junto con lógica computacional para accionar electrónicamente el flujo de fluido en el embrague viscoso (ventilador de refrigeración del motor).
- 6) “Embrague viscoso con control bimetálico”: embrague en el que se utiliza una conexión bimetálica para transformar un cambio de la temperatura en un desplazamiento mecánico. El desplazamiento mecánico funciona entonces como accionador del embrague viscoso (ventilador de refrigeración del motor).
- 7) “Embrague discontinuo”: un dispositivo mecánico que solo puede accionarse en etapas distintas (variable no continua) (ventilador de refrigeración del motor).

- 8) “Embrague conectado/desconectado” embrague mecánico totalmente engranado o totalmente desengranado (ventilador de refrigeración del motor).
- 9) “Bomba de desplazamiento variable”: un dispositivo que transforma la energía mecánica en energía de fluido hidráulico. La cantidad de fluido bombeado por revolución de la bomba puede variar mientras esta está en funcionamiento (ventilador de refrigeración del motor).
- 10) “Bomba de desplazamiento constante”: un dispositivo que transforma la energía mecánica en energía de fluido hidráulico. La cantidad de fluido bombeado por revolución de la bomba no puede variar mientras esta está en funcionamiento (ventilador de refrigeración del motor).
- 11) “Control de motor eléctrico”: utilización de un motor eléctrico para impulsar el ventilador. La máquina eléctrica convierte la energía eléctrica en energía mecánica. La potencia y la velocidad son controladas mediante la tecnología convencional de los motores eléctricos (ventilador de refrigeración del motor).
- 12) “Bomba de desplazamiento fijo (tecnología por defecto)”: bomba cuyo caudal tiene una limitación interna (sistema de dirección).
- 13) “Bomba de desplazamiento fijo con control electrónico”: bomba que utiliza un control electrónico del caudal (sistema de dirección).
- 14) “Bomba de desplazamiento dual”: bomba con dos cámaras (con idéntico o distinto desplazamiento) y con limitación mecánica interna del caudal (sistema de dirección).
- 14 bis) “Bomba de desplazamiento dual con control electrónico”: bomba con dos cámaras (con idéntico o distinto desplazamiento) que puede combinarse o de las cuales, en condiciones específicas, solo se utiliza una. El caudal está controlado electrónicamente por una válvula (sistema de dirección).
- 15) “Bomba de desplazamiento variable con control mecánico”: bomba en la que el desplazamiento se controla internamente de forma mecánica (escalas de presión interna) (sistema de dirección).
- 16) “Bomba de desplazamiento variable con control electrónico”: bomba en la que el desplazamiento se controla electrónicamente (sistema de dirección).
- 17) “Bomba de dirección eléctrica”: sistema de dirección accionado por un motor eléctrico con fluido hidráulico de recirculación continua (sistema de dirección).
- 17 bis) “Dispositivo de dirección totalmente eléctrico: sistema de dirección accionado por un motor eléctrico con fluido hidráulico de recirculación continua (sistema de dirección).
- 18) -
- 19) “Compresor de aire con sistema de ahorro de energía” o “ESS”: un compresor que reduce el consumo de potencia durante la descarga, p. ej. cerrando el lado de la admisión; el ESS está controlado por la presión del aire del sistema (sistema neumático).
- 20) “Embrague del compresor (viscoso)”: compresor que puede desembragarse en el que el embrague está controlado por la presión del sistema de aire (sin estrategia inteligente); puede registrar pérdidas menores durante el desembrague causadas por el embrague viscoso (sistema neumático).
- 21) “Embrague del compresor (mecánico)”: compresor que puede desembragarse en el que el embrague está controlado por la presión del sistema de aire (sin estrategia inteligente) (sistema neumático).
- 22) “Sistema de gestión del aire con regeneración optimizada” o “AMS”: unidad electrónica de tratamiento del aire que combina un secador de aire controlado electrónicamente para optimizar la regeneración del aire y el caudal de aire preferido en condiciones de freno motor (exige un embrague o ESS) (sistema neumático).
- 23) “Diodos emisores de luz” o “LED”: dispositivos semiconductores que emiten luz visible cuando los atraviesa una corriente eléctrica (sistema eléctrico).
- 24) -

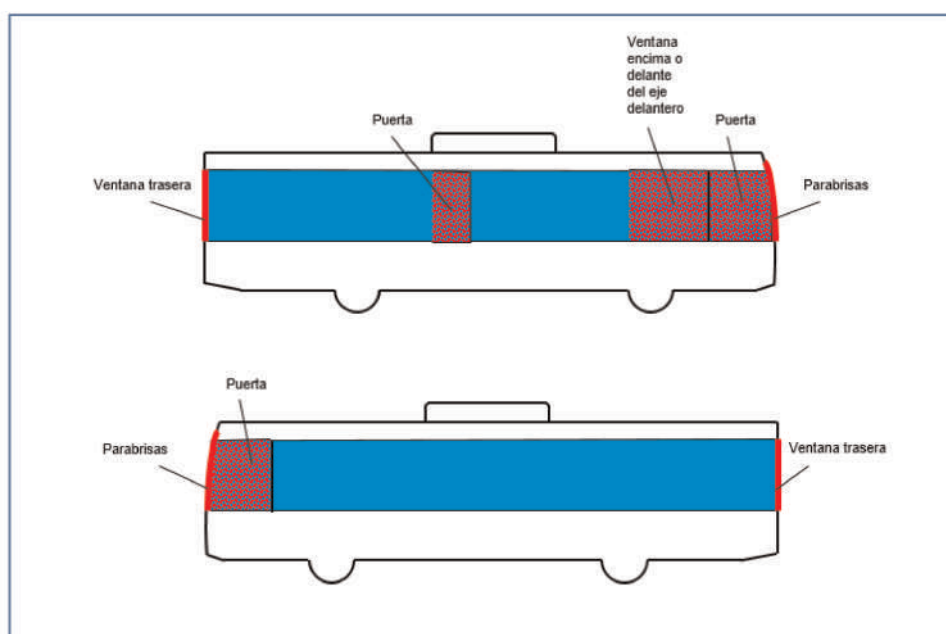
- 25) “Toma de fuerza” o “PTO”: dispositivo situado en una transmisión o en un motor al que puede conectarse un dispositivo opcional de consumo de energía (“consumidor”), por ejemplo, una bomba hidráulica; habitualmente, una toma de fuerza es opcional (PTO).
- 26) “Mecanismo de accionamiento de la toma de fuerza”: dispositivo presente en una transmisión que permite la instalación de una toma de fuerza (PTO).
- 26 bis) “Corona engranada”: corona que está engranada con árboles en marcha del motor o de la transmisión mientras el embrague de la toma de fuerza (en su caso) está abierto (PTO).
- 27) “Embrague de dientes”: embrague (maniobrable) en el que el par se transfiere principalmente mediante fuerzas perpendiculares entre dientes coincidentes. El embrague de dientes puede estar engranado o desengranado. Solo funciona en condiciones sin carga (p. ej. en los cambios de marcha de una transmisión manual) (PTO).
- 28) “Sincronizador”: tipo de embrague de dientes en el que se utiliza un dispositivo de fricción para ecualizar las velocidades de las piezas giratorias que deben engranarse (PTO).
- 29) “Embrague multidisco”: embrague en el que se colocan en paralelo varios forros de fricción de manera que todas las parejas de fricción reciban la misma fuerza de presión. Los embragues multidisco son compactos y pueden ser engranados y desengranados en condiciones de carga. Se pueden concebir como embragues secos o húmedos (PTO).
- 30) “Rueda dentada desplazable”: una corona utilizada como elemento del cambio de marchas, en el que el cambio se realiza desplazando la corona sobre su árbol dentro o fuera del engrane de la rueda conjugada (PTO).
- 31) “Embrague discontinuo (desconectado + 2 etapas)”: un dispositivo mecánico que solo puede accionarse en dos etapas distintas o estar desconectado (variable no continua) (ventilador de refrigeración del motor).
- 32) “Embrague discontinuo (desconectado + 3 etapas)”: un dispositivo mecánico que solo puede accionarse en tres etapas distintas o estar desconectado (variable no continua) (ventilador de refrigeración del motor).
- 33) “Relación de compresión al motor”: relación de transmisión hacia delante de la velocidad del motor respecto a la velocidad del compresor de aire sin resbalamiento ($i = n_{in}/n_{out}$) (sistema neumático).
- 34) “Control mecánico de la suspensión neumática”: sistema de suspensión neumática en el que las válvulas de control de la suspensión neumática funcionan mecánicamente sin componentes electrónicos ni programas informáticos (sistema neumático).
- 35) “Control electrónico de la suspensión neumática”: sistema de suspensión neumática en el que se utilizan una serie de entradas de sensores junto con la lógica del *software* para accionar electrónicamente las válvulas de control de la suspensión neumática (sistema neumático).
- 36) “Dosificación neumática del reactivo SCR”: utilización de aire comprimido para dosificar el reactivo en el sistema de escape (sistema neumático).
- 37) “Tecnología neumática de accionamiento de puertas”: las puertas de pasajeros del vehículo funcionan con aire comprimido (sistema neumático).
- 38) “Tecnología eléctrica de accionamiento de puertas”: las puertas de pasajeros del vehículo funcionan con un motor eléctrico o con un sistema electrohidráulico (sistema neumático).
- 39) “Tecnología mixta de accionamiento de puertas”: tanto la “tecnología neumática de conducción de puertas” como la “tecnología de conducción de puertas eléctrica” están instaladas en el vehículo (sistema neumático).

- 40) “Sistema de regeneración inteligente”: sistema neumático en el que se optimiza la demanda de regeneración del aire con respecto a la cantidad de aire seco que se produce (sistema neumático).
- 41) “Sistema de compresión inteligente”: sistema neumático en el que el caudal de aire se controla electrónicamente con el caudal de aire preferido en condiciones de freno motor (sistema neumático).
- 42) “Luces interiores”: las luces situadas en el compartimento de pasajeros que están instaladas para cumplir los requisitos del punto 7.8 (“Iluminación interior artificial”) del anexo 3 del Reglamento n.º 107 de las Naciones Unidas (*) (sistema eléctrico).
- 43) “Luces de circulación diurna”: las “luces de circulación diurna” con arreglo al punto 2.7.25 del Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas (**) (sistema eléctrico).
- 44) “Luces de posición”: las “luces de posición lateral” con arreglo al punto 2.7.24 del Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas (sistema eléctrico).
- 45) “Luces de frenado”: las “luces de frenado” con arreglo al punto 2.7.12 del Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas (sistema eléctrico).
- 46) “Faros”: la “luz de cruce”, con arreglo al punto 2.7.10 del Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas, y la “luz de carretera”, con arreglo al punto 2.7.9 del Reglamento n.º 48 de las Naciones Unidas (sistema eléctrico).
- 47) “Alternador”: máquina eléctrica que carga la batería y suministra potencia eléctrica al sistema eléctrico auxiliar cuando el motor de combustión interna del vehículo está en funcionamiento. Un alternador no puede contribuir a la propulsión del vehículo (sistema eléctrico).
- 48) “Sistema de alternador inteligente”: sistema de uno o más alternadores en combinación con uno o más SAEER específicos que se controla electrónicamente con la generación preferida de energía eléctrica en condiciones de freno motor (sistema eléctrico).
- 49) “Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado” o sistema HVAC: sistema que puede calentar o enfriar activamente e intercambiar o sustituir aire para proporcionar una mejor calidad del aire al compartimento de pasajeros o al del conductor del vehículo (sistema HVAC).
- 50) “Configuración del sistema HVAC”: combinación de componentes del sistema HVAC conforme al cuadro 13 del presente anexo (sistema HVAC).
- 51) “Sistema de confort térmico para el compartimento de pasajeros”: sistema que utiliza ventiladores para que el aire circule dentro del vehículo o que controla la admisión de aire nuevo dentro del vehículo y hace que el flujo volumétrico de aire pueda al menos refrigerarse o calentarse activamente. El aire se distribuye desde el techo del vehículo y, en el caso de los vehículos de dos pisos, en ambos. En el caso de los vehículos de dos pisos con el piso superior abierto, en el piso inferior (sistema HVAC).
- 52) “Número de bombas de calor para el compartimento de pasajeros”: número de bombas de calor instaladas en el vehículo para calentar o enfriar el aire de la cabina o el aire nuevo que entra en el compartimento de pasajeros. Si se utiliza una bomba de calor para el compartimento de pasajeros y para el del conductor, se cuenta únicamente para el compartimento de pasajeros (sistema HVAC). Si se instalan diferentes bombas de calor para calefacción y para la refrigeración, el número de bombas de calor será el de menor número de los dos casos, es decir, el número de bombas de calor para refrigeración y el número de bombas de calor para calefacción se considerarán por separado (por ejemplo, en el caso de 2 bombas de calor para refrigeración y 1 bomba de calor para calefacción: solo se tendrá en cuenta 1 bomba de calor).
- 53) “Sistema de aire acondicionado para el compartimento del conductor”: sistema instalado en el vehículo que puede enfriar el aire de la cabina o el aire nuevo suministrado al conductor o al compartimento del conductor (sistema HVAC).
- 54) “Sistema de aire acondicionado para el compartimento de pasajeros”: sistema instalado en el vehículo que puede enfriar el aire de la cabina o el aire nuevo suministrado al compartimento de pasajeros (sistema HVAC).

- 55) “Bomba de calor independiente para el compartimento del conductor”: bomba de calor instalada en el vehículo que solo se utiliza para el compartimento del conductor (sistema HVAC).
- 56) “Bomba de calor de dos fases” bomba de calor que solo puede accionarse en dos etapas, pero no en una variable continua (sistema HVAC).
- 57) “Bomba de calor de tres fases” bomba de calor que solo puede accionarse en tres etapas, pero no en una variable continua (sistema HVAC).
- 58) “Bomba de calor de cuatro fases” bomba de calor que solo puede accionarse en cuatro etapas, pero no en una variable continua (sistema HVAC).
- 59) “Bomba de calor continua” bomba de calor que puede accionarse en una variable continua o en la que el compresor de aire acondicionado es accionado por un motor eléctrico con una velocidad variable continua (sistema HVAC).
- 60) “Potencia del calefactor accesorio”: tal como figura en la etiqueta definida en el punto 4 del anexo 7 del Reglamento n.º 122 de las Naciones Unidas (***) (sistema HVAC).
- 61) “Doble acristalamiento”: ventanas del compartimento de pasajeros que constan de dos cristales separados por un espacio lleno de gas o por el vacío. En el caso de varios tipos de ventanas dentro del compartimento de pasajeros, deberá seleccionarse el tipo de ventana predominante con respecto a la superficie. Para la evaluación del tipo de ventana predominante, no se tendrán en cuenta el parabrisas, la ventana trasera, las ventanillas laterales del conductor, las ventanas dentro de las puertas, las ventanas situadas encima y delante del eje delantero (véanse ejemplos en la figura 1) ni las ventanas basculantes (sistema HVAC).

Figura 1

Ventanas que no deben considerarse para el tipo de ventana predominante



- 62) “Bomba de calor”: sistema que utiliza un refrigerante en un proceso circular para transferir energía térmica del entorno al compartimento de pasajeros o al del conductor, o transfiere energía térmica en la dirección opuesta (funcionalidad de refrigeración/calefacción) con un coeficiente de rendimiento superior a 1 (sistema HVAC).
- 63) “Bomba de calor R-744”: bomba de calor que utiliza el refrigerante R-744 como fluido de trabajo (sistema HVAC).
- 64) “Bomba de calor no R-744”: bomba de calor que utiliza un fluido de trabajo distinto del refrigerante R-744. Para los grados de accionamiento posibles (2, 3, 4 fases, continuo) serán de aplicación las definiciones 56 a 59 (sistema HVAC).
- 65) “Termostato refrigerante regulable”: termostato refrigerante que se ve influido por al menos una entrada adicional además de la temperatura del refrigerante, por ejemplo, el calentamiento eléctrico activo del termostato (sistema HVAC).
- 66) “Calefactor accesorio regulable”: un calefactor alimentado con combustible que tiene al menos dos niveles de capacidad de calefacción, además de “desactivado”, y que puede controlarse en función de la capacidad requerida del sistema de calefacción en el autobús (sistema HVAC).
- 67) “Intercambiador de calor de gas residual del motor”: intercambiador de calor que utiliza la energía térmica de los gases residuales del motor para calentar el circuito de refrigeración (sistema HVAC).
- 68) “Conductos de distribución de aire separados”: uno o varios canales de aire conectados a un sistema de confort térmico para distribuir el aire acondicionado uniformemente en el compartimento de pasajeros. Los canales de aire pueden incluir los altavoces o el suministro de agua del sistema HVAC y el arnés eléctrico. Los depósitos de aire comprimido no deben instalarse en estos canales. A través de este parámetro del modelo, la herramienta de simulación considera las pérdidas de calor transferidas al medio ambiente o a los componentes dentro del canal. Para las configuraciones del sistema HVAC 8, 9 y 10 de los grupos de vehículos 31, 33, 35, 37 y 39, esta entrada se ajustará en “true”, ya que dichas configuraciones se benefician de pérdidas reducidas, al fluir el aire refrigerado directamente en el interior del vehículo, incluso sin ningún canal de aire. Para todas las configuraciones del sistema HVAC de los grupos de vehículos 32, 34, 36, 38 y 40, este parámetro se ajustará a “true”, ya que se trata de un sistema de última generación (sistema HVAC).
- 69) “Compresor accionado eléctricamente”: compresor accionado por un motor eléctrico (sistema neumático).
- 70) “Calefactor eléctrico de agua”: dispositivo que utiliza energía eléctrica para calentar el refrigerante del vehículo con un coeficiente de rendimiento inferior a 1 y que se utiliza activamente para la funcionalidad de calefacción durante el funcionamiento del vehículo por carretera (sistema HVAC).
- 71) “Calefactor eléctrico de aire”: dispositivo que utiliza energía eléctrica para calentar el aire del compartimento de pasajeros o el del conductor con un coeficiente de rendimiento inferior a 1 (sistema HVAC).
- 72) “Otra tecnología de calefacción”: cualquier tecnología totalmente eléctrica utilizada para calentar el compartimento de pasajeros o el del conductor no incluida en las tecnologías de las definiciones 62, 70 o 71 (sistema HVAC).
- 73) “Batería de plomo-ácido convencional”: batería de plomo a la que no se aplica ninguna de las definiciones 74 o 75 (sistema eléctrico).
- 74) “Batería de plomo AGM”: batería de plomo-ácido en la que se utilizan láminas de fibra de vidrio llenas de electrolitos como separadores entre las placas negativas y positivas (sistema eléctrico).
- 75) “Batería de plomo gel”: baterías de plomo-ácido en las que un gelificante de sílice se mezcla con el electrolito (sistema eléctrico).
- 76) “Batería de ion-litio de gran potencia”: batería de ion-litio en la que la relación numérica entre la corriente máxima nominal en [A] y la capacidad asignada en [Ah] es igual o superior a 10 (sistema eléctrico).
- 77) “Batería de ion-litio de gran energía”: batería de ion-litio en la que la relación numérica entre la corriente máxima nominal en [A] y la capacidad asignada en [Ah] es inferior a 10 (sistema eléctrico).

- 78) “Condensador con convertidor CC/CC”: unidad de (ultra) condensador para la acumulación de energía eléctrica combinada con una unidad CC/CC que adapta el nivel de tensión y controla la corriente hacia y desde la red del tablero de consumo eléctrico (sistema eléctrico).
- 79) “Autobús articulado”: autobús pesado que es un vehículo incompleto, un vehículo completo o un vehículo completado compuesto por al menos dos secciones rígidas conectadas entre sí por una sección articulada. La conexión y la disyunción entre las secciones únicamente podrán realizarse en taller. En el caso de los autobuses pesados completos o completados de este tipo de vehículos, la sección articulada permitirá la libre circulación de viajeros entre las secciones rígidas.

3. Descripción de la información de entrada pertinente de los accesorios en la herramienta de simulación

3.1. Ventilador de refrigeración del motor

La información sobre la tecnología del ventilador de refrigeración del motor se facilitará sobre la base de las combinaciones aplicables de tecnología de accionamiento y control del ventilador, tal como se describe en el cuadro 4.

Si una nueva tecnología dentro de un grupo de accionamiento de ventiladores (por ejemplo, montados en el cigüeñal) no puede encontrarse en la lista, se facilitará la tecnología asignándola a “por defecto en el grupo de accionamiento de ventiladores”.

Si una nueva tecnología no puede encontrarse en ningún grupo de accionamiento de ventiladores, se facilitará la tecnología asignándola a “total por defecto”.

Cuadro 4

Tecnologías del ventilador de refrigeración del motor (P181)

Grupo de accionamiento del ventilador	Control del ventilador	Camiones medios y pesados	Autobuses pesados
Montado en el cigüeñal	Embrague viscoso con control electrónico	X	X
	Embrague viscoso con control bimetálico	X (DC)	X
	Embrague discontinuo	X	
	Embrague discontinuo (desconectado + 2 etapas)		X
	Embrague discontinuo (desconectado + 3 etapas)		X
	Embrague conectado/desconectado	X	X (DC, DO)
Accionado mediante correa o mediante transmisión	Embrague viscoso con control electrónico	X	X
	Embrague viscoso con control bimetálico	X (DC)	X
	Embrague discontinuo	X	
	Embrague discontinuo (desconectado + 2 etapas)		X
	Embrague discontinuo (desconectado + 3 etapas)		X
	Embrague conectado/desconectado	X	X (DC)
Accionamiento hidráulico	Bomba de desplazamiento variable	X	X
	Bomba de desplazamiento constante	X (DC, DO)	X (DC)
Accionamiento eléctrico	Control del motor eléctrico	X (DC)	X (DC)

X: aplicable, DC: por defecto para el grupo de transmisión de ventiladores, DO: total por defecto

3.2. Sistema de dirección

La tecnología del sistema de dirección se proporcionará de conformidad con el cuadro 5 para cada eje de dirección activo del vehículo.

Si una nueva tecnología dentro de un grupo de tecnologías de la dirección (por ejemplo, accionados mecánicamente) no puede encontrarse en la lista, se facilitará la tecnología asignándola a “por defecto en el grupo de tecnologías de la dirección”. Si una nueva tecnología no puede encontrarse en ningún grupo de tecnologías de la dirección, se facilitará la tecnología asignándola a “total por defecto”.

Cuadro 5

Tecnologías del sistema de dirección (P182)

Grupo de tecnologías de la dirección	Tecnología	Camiones medios y pesados	Autobuses pesados
Accionados mecánicamente	Desplazamiento fijo	X (DC, DO)	X (DC, DO)
	Desplazamiento fijo, control electrónico	X	X
	Bomba de desplazamiento dual	X	X
	Bomba de desplazamiento dual con control electrónico	X	X
	Desplazamiento variable, control mecánico	X	X
	Desplazamiento variable, control electrónico	X	X
Eléctricos	Bomba de dirección eléctrica	X (DC)	X (DC)
	Dispositivo de dirección totalmente eléctrico	X	X

X: aplicable, DC: por defecto para el grupo de tecnologías de la dirección, DO: total por defecto

3.3. Sistema eléctrico

3.3.1. Camiones medios y camiones pesados

La tecnología del sistema eléctrico se facilitará de acuerdo con el

Cuadro 6.

Si la tecnología utilizada en el vehículo no figura en la lista, se facilitará “tecnología estándar” a la herramienta de simulación.

Cuadro 6

Tecnologías del sistema eléctrico para camiones medios y camiones pesados (P183)

Tecnología
Tecnología estándar
Tecnología estándar: faros LED

3.3.2. Autobuses pesados

La tecnología del sistema eléctrico se facilitará de acuerdo con el cuadro 7.

Cuadro 7

Tecnologías del sistema eléctrico para autobuses pesados

Grupo del sistema eléctrico	Parámetro	ID del parámetro	Entrada de la herramienta de simulación	Explicaciones
Alternador	Alternator technology	P294	conventional / smart / no alternator	“smart” se declarará para los sistemas que cumplan las definiciones que figuran en el punto 2, subpunto 48; “no alternator” es aplicable a los VEH que no tienen alternador en el sistema eléctrico accesorio. En el caso de los VEP, no se requiere ningún dato.
	Smart alternator – maximum rated current	P295	valor en [A]	Corriente nominal máxima a velocidad nominal de acuerdo con el etiquetado o la ficha técnica del fabricante, o medida de acuerdo con la norma ISO 8854: 2012 Una entrada por cada alternador inteligente
	Smart alternator – rated voltage	P296	valor en [V]	Valores permitidos: “12”, “24”, “48” Una entrada por cada alternador inteligente
Baterías para sistemas de alternadores inteligentes	Technology	P297	lead-acid battery – conventional / lead-acid battery – AGM / lead-acid battery – gel / li-ion battery - high power / li-ion battery - high energy	Una entrada para cada batería cargada por el sistema con alternador inteligente Si no se puede encontrar una tecnología de baterías en la lista, se facilitará como entrada la tecnología “Lead-acid battery – Conventional”.
	Nominal voltage	P298	valor en [V]	Valores permitidos: “12”, “24”, “48” Una entrada para cada batería cargada por el sistema con alternador inteligente Cuando las baterías estén configuradas en serie (por ejemplo, dos unidades de 12 V para un sistema de 24 V), se proporcionará la tensión nominal real de las unidades individuales de batería (12 V en este ejemplo).
	Rated capacity	P299	valor en [Ah]	Capacidad en Ah de acuerdo con el etiquetado o la ficha técnica del fabricante Una entrada para cada batería cargada por el sistema con alternador inteligente

Grupo del sistema eléctrico	Parámetro	ID del parámetro	Entrada de la herramienta de simulación	Explicaciones
Condensadores para sistemas de alternadores inteligentes	Technology	P300	with DC/DC converter	Una entrada para cada batería cargada por el sistema con alternador inteligente
	Rated capacitance	P301	valor en [F]	Capacidad en faradios (F) de acuerdo con el etiquetado o la ficha técnica del fabricante Una entrada para cada condensador cargado por el sistema con alternador inteligente
	Rated voltage	P302	valor en [V]	Tensión nominal de operación de acuerdo con el etiquetado o la ficha técnica del fabricante Una entrada para cada condensador cargado por el sistema con alternador inteligente
Suministro de energía eléctrica auxiliar	Supply of electric auxiliaries from HEV REESS possible	P303	true / false	Debe ajustarse a "true" si el vehículo está equipado con un enlace de potencia controlado que permita la transferencia de energía eléctrica desde un sistema de almacenamiento de la energía de propulsión de VEH a la red del tablero de consumo eléctrico. La entrada solo es necesaria para los vehículos eléctricos híbridos.
Luces interiores	Interior lights LED	P304	true / false	Los parámetros solo se ajustarán a "true" si todas las luces de la categoría se ajustan a las definiciones establecidas en el punto 2, subpuntos 42 a 46.
Luces para alumbrado exterior	Day running lights LED	P305	true / false	
	Position lights LED	P306	true / false	
	Brake lights LED	P307	true / false	
	Headlights LED	P308	true / false	

3.4. Sistema neumático

3.4.1. Sistemas neumáticos que funcionan con sobrepresión

3.4.1.1. Volumen de suministro de aire

En el caso de los sistemas neumáticos que funcionan con sobrepresión, el volumen de suministro de aire se indicará de conformidad con el cuadro 8.

Cuadro 8

Sistemas neumáticos con sobrepresión: volumen de suministro de aire

Volumen de suministro de aire	Camiones medios y pesados (parte de P184)	Autobuses pesados (P309)
Cilindrada pequeña $\leq 250 \text{ cm}^3$; 1 cilindro / 2 cilindros	X	X

Volumen de suministro de aire	Camiones medios y pesados (parte de P184)	Autobuses pesados (P309)
Cilindrada mediana, entre 250 y 500 cm ³ ; 1 cilindro / 2 cilindros 1 fase	X	X
Cilindrada mediana, entre 250 y 500 cm ³ ; 1 cilindro / 2 cilindros 2 fases	X	X
Cilindrada grande > 500 cm ³ ; 1 cilindro / 2 cilindros 1 fase / 2 fases	X, DO	
Cilindrada grande > 500 cm ³ ; 1 fase		X, DO
Cilindrada grande > 500 cm ³ ; 2 fase		X

En el caso de un compresor de dos fases, el volumen de la primera fase se utilizará para describir el tamaño del sistema de compresión del aire. En el caso de los compresores que no sean de pistón, se declarará la tecnología “total por defecto” (DO).

En el caso de autobuses pesados con compresores accionados eléctricamente, se facilitará “no aplicable” como dato de entrada para el volumen de suministro de aire, ya que la herramienta de simulación no tiene en cuenta este parámetro.

3.4.1.2. Tecnologías de ahorro de combustible

Las tecnologías de ahorro de combustible se facilitarán de acuerdo con las combinaciones que figuran en el cuadro 9 para los camiones medios y pesados, y de las del cuadro 10 en el caso de los autobuses pesados.

Cuadro 9

Sistemas neumáticos con sobrepresión: tecnologías de ahorro de combustible para camiones pesados, camiones medios (parte de P184)

N.º de combinación	Accionamiento del compresor	Embrague del compresor	Compresor de aire con sistema de ahorro de energía (ESS)	Sistema de gestión del aire con regeneración optimizada (AMS)
1	mecánicamente	no	no	no
2	mecánicamente	no	sí	no
3	mecánicamente	viscoso	no	no
4	mecánicamente	mecánicamente	no	no
5	mecánicamente	no	sí	sí
6	mecánicamente	viscoso	no	sí

N.º de combinación	Accionamiento del compresor	Embrague del compresor	Compresor de aire con sistema de ahorro de energía (ESS)	Sistema de gestión del aire con regeneración optimizada (AMS)
7	mecánicamente	mecánicamente	no	sí
8	eléctricamente	no	no	no
9	eléctricamente	no	no	sí

Cuadro 10

Sistemas neumáticos con sobrepresión: tecnologías de ahorro de combustible para autobuses pesados

N.º de combinación	Accionamiento del compresor (P310)	Embrague del compresor (P311)	Sistema de regeneración inteligente (P312)	Sistema de compresión inteligente (P313)
1	mecánicamente	no	no	no
2	mecánicamente	no	sí	no
3	mecánicamente	no	no	sí
4	mecánicamente	no	sí	sí
5	mecánicamente	viscoso	no	no
6	mecánicamente	viscoso	sí	no
7	mecánicamente	viscoso	no	sí
8	mecánicamente	viscoso	sí	sí
9	mecánicamente	mecánico	no	no
10	mecánicamente	mecánico	sí	no
11	mecánicamente	mecánico	no	sí
12	mecánicamente	mecánico	sí	sí

N.º de combinación	Accionamiento del compresor (P310)	Embrague del compresor (P311)	Sistema de regeneración inteligente (P312)	Sistema de compresión inteligente (P313)
13	eléctricamente	no	no	no
14	eléctricamente	no	sí	no

3.4.1.3. Características adicionales del sistema neumático para autobuses pesados

En el caso de los autobuses pesados, la información sobre las características adicionales del sistema neumático se facilitará de conformidad con el cuadro 11.

Cuadro 11

Características adicionales del sistema neumático para autobuses pesados

Parámetro	ID del parámetro	Entrada de la herramienta de simulación	Explicaciones
Ratio compressor to engine	P314	valor en [-]	Relación = velocidad del compresor / velocidad del motor. Aplicable únicamente en el caso de un compresor accionado mecánicamente.
Entrance height in non-kneeled position	P290	valor en [mm]	De conformidad con las definiciones que figuran en el punto 2, subpunto 10, del anexo III. La documentación de este valor se proporcionará mediante dibujos de configuración del vehículo utilizados durante la parametrización del control de la suspensión neumática del vehículo. El valor representará el estado tal como se entrega al cliente como altura normal de circulación. Este parámetro solo es pertinente para los autobuses pesados.
Air suspension control	P315	mechanically / electronically	
Pneumatic SCR reagent dosing	P316	true / false	Véase el punto 2, subpunto 36
Door drive technology	P291	pneumatic / mixed / electric	

3.4.2. Sistemas neumáticos que funcionan con vacío

En el caso de los vehículos con sistemas neumáticos que funcionen con vacío (presión negativa relativa), se facilitará como entrada de la herramienta de simulación (P184) "Vacuum pump" o "Vacuum pump + elec. driven". Esta tecnología no será de aplicación para los autobuses pesados.

3.5. Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)

3.5.1. Sistema HVAC para camiones medios y camiones pesados

La tecnología del sistema HVAC se facilitará de acuerdo con el cuadro 12.

Cuadro 12

Tecnologías del sistema HVAC para camiones medios y camiones pesados (P185)

Tecnología
Ninguna (sin sistema de aire acondicionado para el compartimento del conductor)
Por defecto

3.5.2. Tecnologías del sistema HVAC para autobuses pesados

La configuración del sistema HVAC se facilitará de conformidad con las definiciones que figuran en el cuadro 13. La figura 2 ofrece una representación gráfica de las diferentes configuraciones.

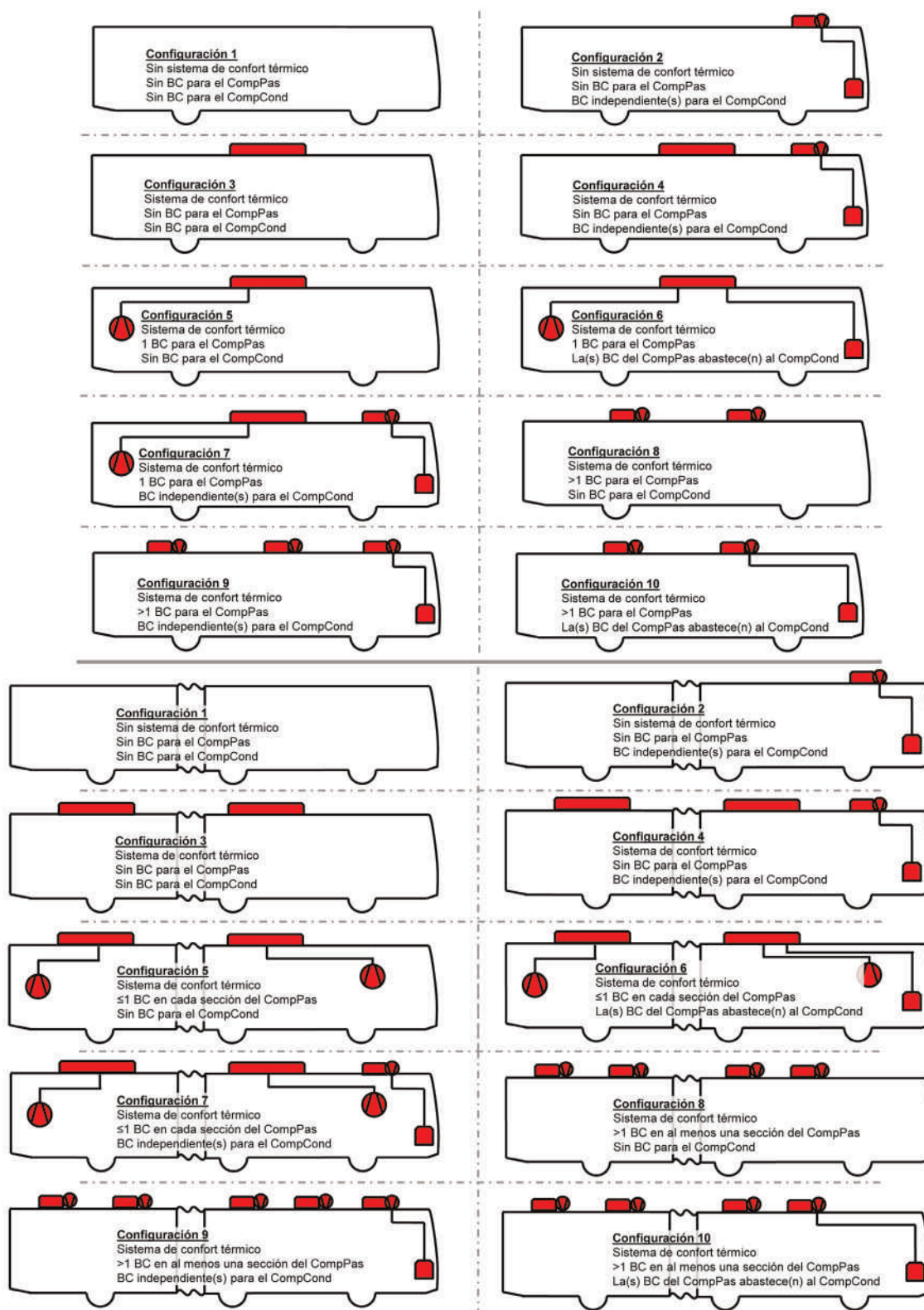
Cuadro 13

Configuración del sistema HVAC para autobuses pesados (P317)

Configuración del sistema HVAC	Sistema de confort térmico para el compartimento de pasajeros	Número de bombas de calor para el compartimento de pasajeros de conformidad con el punto 2, subpunto 52		Compartimento del conductor alimentado por una o varias bombas de calor para el compartimento de pasajeros	Bombas de calor independientes para el compartimento del conductor
		Rígido	Articulado		
1	No	0	0	No	No
2	No	0	0	No	Sí
3	Sí	0	0	No	No
4	Sí	0	0	No	Sí
5	Sí	1	1 o 2	No	No
6	Sí	1	1 o 2	Sí	No
7	Sí	1	1 o 2	No	Sí
8	Sí	> 1	> 2	No	No
9	Sí	> 1	> 2	No	Sí
10	Sí	> 1	> 2	Sí	No

Figura 2

Configuración del sistema HVAC para autobuses pesados (rígidos y articulados)

**Abreviaturas utilizadas en la figura:**

BC: bomba de calor

CompPas: compartimento de pasajeros

CompCond: compartimento del conductor

Los parámetros del sistema HVAC se declararán de conformidad con el cuadro 14.

Cuadro 14

Parámetros del sistema HVAC (autobuses pesados)

Parámetro	ID del parámetro	Entrada de la herramienta de simulación	Explicaciones
Heat pump type for cooling driver compartment	P318	none / not applicable / R-744 / non R-744 2-stage / non R-744 3-stage / non R-744 4-stage / non R-744 continuous	Se indicará “not applicable” para las configuraciones 6 y 10 del sistema HVAC debidas al suministro de la bomba de calor para pasajeros.
Heat pump type for heating driver compartment	P319	none / not applicable / R-744 / non R-744 2-stage / non R-744 3-stage / non R-744 4-stage / non R-744 continuous	Se indicará “not applicable” para las configuraciones 6 y 10 del sistema HVAC debidas al suministro de la bomba de calor para pasajeros.
Heat pump type for cooling passenger compartment	P320	none / R-744 / non R-744 2-stage / non R-744 3-stage / non R-744 4-stage / non R-744 continuous	En el caso de bombas de calor múltiples con diferentes tecnologías de refrigeración del compartimento de pasajeros, se declarará la tecnología predominante (por ejemplo, con arreglo a la potencia disponible o al uso preferido en funcionamiento).
Heat pump type for heating passenger compartment	P321	none / R-744 / non R-744 2-stage / non R-744 3-stage / non R-744 4-stage / non R-744 continuous	En el caso de bombas de calor múltiples con diferentes tecnologías de calefacción del compartimento de pasajeros, se declarará la tecnología predominante (por ejemplo, con arreglo a la potencia disponible o al uso preferido en funcionamiento).
Auxiliary heater power	P322	valor en [W]	Potencia nominal especificada para el dispositivo; Indíquese “0” si no se ha instalado ningún calefactor accesorio.
Double glazing	P323	true / false	
Adjustable coolant thermostat	P324	true / false	
Adjustable auxiliary heater	P325	true / false	
Engine waste gas heat exchanger	P326	true / false	
Separate air distribution ducts	P327	true / false	

Parámetro	ID del parámetro	Entrada de la herramienta de simulación	Explicaciones
Water electric heater	P328	true / false	Información que debe facilitarse únicamente para los VEH y los VEP
Air electric heater	P329	true / false	Información que debe facilitarse únicamente para los VEH y los VEP
Other heating technology	P330	true / false	Información que debe facilitarse únicamente para los VEH y los VEP

3.6 Toma de fuerza de la transmisión (PTO)

En el caso de los camiones pesados con toma de fuerza PTO o mecanismo de accionamiento de la toma de fuerza PTO instalado en la transmisión, el consumo de potencia se tendrá en cuenta por medio de valores genéricos determinados. Estos valores representan las pérdidas de energía que se producen en modo de conducción habitual cuando el consumidor conectado a una toma de fuerza, por ejemplo una bomba hidráulica, está apagado/desembragado. Los consumos de energía relacionados con la aplicación cuando el consumidor está engranado serán añadidos por la herramienta de simulación y no se describen a continuación.

Cuadro 12

Demanda de potencia mecánica de las PTO con consumidores desconectados para camiones pesados

Variantes de concepción relativas a las pérdidas de potencia (en comparación con una transmisión sin PTO y/o mecanismo de tracción PTO)		Pérdida de potencia
Otras piezas afectadas por la pérdida de arrastre		
Árboles / ruedas motrices (P247)	Otros elementos (P248)	[W]
solo una corona engranada situada encima del nivel de aceite especificado (sin engrane adicional)	—	0
solo el árbol de transmisión de la PTO	embrague de dientes (incl. sincronizador) o corona desplazable	50
solo el árbol de transmisión de la PTO	embrague multidisco	350
solo el árbol de transmisión de la PTO	embrague multidisco con bomba específica para embrague PTO	3 000
árbol de transmisión y/o hasta 2 coronas engranadas	embrague de dientes (incl. sincronizador) o corona desplazable	150
árbol de transmisión y/o hasta 2 coronas engranadas	embrague multidisco	400

Variantes de concepción relativas a las pérdidas de potencia (en comparación con una transmisión sin PTO y/o mecanismo de tracción PTO)		Pérdida de potencia
Otras piezas afectadas por la pérdida de arrastre		
Árboles / ruedas motrices (P247)	Otros elementos (P248)	[W]
árbol de transmisión y/o hasta 2 coronas engranadas	embrague multidisco con bomba específica para embrague PTO	3 050
árbol de transmisión y/o más de 2 coronas engranadas	embrague de dientes (incl. sincronizador) o corona desplazable	200
árbol de transmisión y/o más de 2 coronas engranadas	embrague multidisco	450
árbol de transmisión y/o más de 2 coronas engranadas	embrague multidisco con bomba específica para embrague PTO	3 100
PTO que incluye 1 o más engranes adicionales, sin embrague desconectado	—	1 500

En caso de que haya múltiples PTO instaladas para la transmisión, solo se declarará el componente con las pérdidas más elevadas de conformidad con el cuadro 12, para su combinación de criterios “PTOShaftsGearWheels” y “PTOShaftsOtherElements”. En el caso de los camiones medios y los autobuses pesados, no se prevé ninguna declaración de las PTO de transmisión.

- (*) Reglamento n.º 107 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de la categoría M₂ o M₃ por lo que respecta a sus características generales de construcción (DO L 52 de 23.2.2018, p. 1).
- (**) Reglamento n.º 48 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE)-Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que respecta a la instalación de dispositivos de alumbrado y señalización luminosa (DO L 14 de 16.1.2019, p. 42).
- (***) Reglamento n.º 122 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE): Prescripciones técnicas uniformes relativas a la homologación de vehículos de las categorías M, N y O por lo que respecta a sus sistemas de calefacción (DO L 19 de 24.1.2020, p. 42).»

ANEXO X

El anexo X se modifica como sigue:

- 1) en el punto 2, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Definiciones

A los efectos del presente anexo, además de las definiciones contempladas en los Reglamentos n.º 54 (*) y n.º 117 (**) de las Naciones Unidas, serán de aplicación las siguientes:

(*) Reglamento n.º 54 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE): prescripciones uniformes relativas a la homologación de neumáticos para vehículos industriales y sus remolques (DO L 183 de 11.7.2008, p. 41).

(**) Reglamento n.º 117 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE): Disposiciones uniformes relativas a la homologación de neumáticos por lo que se refiere a las emisiones de ruido de rodadura, a la adherencia en superficie mojada y/o a la resistencia a la rodadura [2016/1350] (DO L 218 de 12.8.2016, p. 1).»

- 2) (no afecta a la versión española)

- 3) en el punto 2, subpunto 3, la letra c) se sustituye por el texto siguiente:

«c) clase de neumático (de conformidad con el Reglamento n.º 117 de las Naciones Unidas);»;

- 4) en el punto 2, subpunto 3, letra f), el texto «CEPE» se sustituye por «Naciones Unidas»;

- 5) en el punto 2, se inserta el punto siguiente:

«4) «FuelEfficiencyClass» es un parámetro que corresponde a la clase de eficiencia en términos de consumo de carburante del neumático, tal como se define en el Reglamento (UE) 2020/740 (*), anexo I, parte A. En el caso de los neumáticos que no entran en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2020/740, la clase de eficiencia en términos de consumo de carburante del neumático no es aplicable y el parámetro FuelEfficiencyClass se registrará en el apéndice 3 como «N/A».

(*) Reglamento (UE) 2020/740 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de mayo de 2020, relativo al etiquetado de los neumáticos en relación con la eficiencia en términos de consumo de carburante y otros parámetros, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2017/1369 y se deroga el Reglamento (CE) n.º 1222/2009 (DO L 177 de 5.6.2020, p. 1).»;

- 6) en el punto 3.1, el texto «ISO/TS» se sustituye por «IATF»;

- 7) el punto 3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2. Medida del coeficiente de resistencia a la rodadura del neumático

El coeficiente de resistencia a la rodadura del neumático se medirá y armonizará de conformidad con el Reglamento (UE) n.º 2020/740, anexo I, parte A, expresado en N/kN y redondeado al primer decimal, de conformidad con la norma ISO 80000-1, apéndice B, sección B.3, regla B (ejemplo 1).

El valor normalizado del coeficiente de resistencia a la rodadura para los neumáticos C2 y C3 será el correspondiente a los neumáticos de nieve destinados a ser utilizados en condiciones extremas de nieve, tal como se establece en el Reglamento n.º 117 de las Naciones Unidas, punto 6.3.2. En el caso de los neumáticos que no entran en el ámbito de aplicación del Reglamento (CE) n.º 661/2009 (*) o del Reglamento (UE) 2019/2144 (**), el valor normalizado será de 13,0 N/kN y FuelEfficiencyClass se indicará como «N/A».

El valor normalizado FzISO será el obtenido como porcentaje de la fuerza vertical relacionada con el índice de carga del neumático a la presión nominal de este (y aplicación en un único neumático). En el caso de los neumáticos C2 y C3, este porcentaje será del 85 %; en el caso de los demás neumáticos, el porcentaje será del 80 %.

- (*) Reglamento (CE) n.º 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados (DO L 200 de 31.7.2009, p. 1).
- (**) Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2019, relativo a los requisitos de homologación de tipo de los vehículos de motor y de sus remolques, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a esos vehículos, en lo que respecta a su seguridad general y a la protección de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 325 de 16.12.2019, p. 1);

- 8) el punto 3.3 se sustituye por el texto siguiente:

«3.3. Disposiciones de medición

El fabricante de neumáticos procederá al ensayo, bien en un laboratorio de servicios técnicos según se define en el artículo 68 del Reglamento (UE) 2018/858, el ensayo mencionado en el punto 3.2, bien en sus propias instalaciones en caso de que:

- i) un representante de un servicio técnico designado por la autoridad de homologación responsable supervise el ensayo; o
- ii) el fabricante de neumáticos esté designado como servicio técnico de la categoría A con arreglo al artículo 68 del Reglamento (UE) 2018/858.»;

- 9) el punto 3.4.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.4.1. El neumático será claramente identificable en lo relativo al certificado aplicable y respecto del correspondiente coeficiente de resistencia a la rodadura.»;

- 10) el punto 3.4.4 se sustituye por el texto siguiente:

«De conformidad con el artículo 38, apartado 2, del Reglamento (UE) 2018/858, no se exigirá marca de homologación de tipo para los neumáticos certificados con arreglo al presente Reglamento.»;

- 11) en el punto 4.2 se añade la frase siguiente:

«Los ensayos deberán realizarse con neumáticos de ensayo nuevos en el sentido de la definición establecida en el punto 2 del Reglamento n.º 117 de las Naciones Unidas.»;

- 12) en el punto 4.4.1, se suprime la última frase;

- 13) el punto 4.4.2 se sustituye por el texto siguiente:

«4.4.2. En caso de que el valor medido y armonizado sea inferior o igual al valor declarado más 0,3 N/kN, el valor de la resistencia a la rodadura del neumático se considerará conforme.»;

- 14) el punto 4.4.3 se sustituye por el texto siguiente:

«4.4.3. Cuando el valor medido y armonizado supere el valor declarado en más de 0,3 N/kN, la ecuación de armonización que era válida en el momento de los ensayos de certificación podrá aplicarse a petición del fabricante del neumático y de acuerdo con la autoridad que supervise la verificación.»;

- 15) en el punto 4.4.3, se añaden los puntos siguientes:

«4.4.3.1. Si el valor medido y rearmonizado es inferior o igual al valor declarado más 0,3 N/kN, el valor de la resistencia a la rodadura del neumático se considerará conforme.

4.4.3.2 Si el valor medido, alineado con arreglo a los puntos 4.4.3 y 4.4.3.1, supera el valor declarado en más de 0,3 N/kN, se someterán a ensayo tres neumáticos adicionales. Si el valor medido, armonizado con arreglo a los puntos 4.4.3 y 4.4.3.1, o al menos uno de los tres neumáticos supera el valor declarado en más de 0,4 N/kN, será de aplicación el artículo 23.»;

16) en el apéndice 1, punto 4, la letra c) se sustituye por el texto siguiente:

«c) clase de neumático [de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 661/2009 o el Reglamento (UE) 2019/2144];»;

17) en el apéndice 1, el punto 7.2 se sustituye por el texto siguiente:

«7.2. Carga de ensayo de los neumáticos de conformidad con el Reglamento (UE) 2020/740, anexo I, parte A

F_{ZTYRE}[N];»;

18) en el apéndice 2, sección I, el punto 0.2 se sustituye por el texto siguiente:

«0.2. Nombres comerciales o marcas registradas;»;

19) en el apéndice 2, sección I, el punto 0.4 se sustituye por el texto siguiente:

«0.4. Denominación(es) comercial(es) / nombre(es) comercial(es);»;

20) en el apéndice 2, sección I, el punto 0.5 se sustituye por el texto siguiente:

«0.5. Clase de neumático (de conformidad con el Reglamento n.º 117 de las Naciones Unidas);»;

21) en el apéndice 2, sección I, el punto 0.11 se sustituye por el texto siguiente:

«0.11. -»

22) en el apéndice 2, sección I, se insertan los siguientes puntos:

«0.16. Marca de homologación de la clase de neumático (de conformidad con el Reglamento n.º 117 de las Naciones Unidas), si procede;

0.17 Marca de homologación de la clase de neumático [de conformidad con el Reglamento n.º 54 o n.º 30 (*) de las Naciones Unidas]

(*) Reglamento n.º 30 de la Comisión económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) — Disposiciones uniformes para la homologación de neumáticos para vehículos de motor y sus remolques (DO L 201 de 30.7.2008, p. 70). »;

23) en el apéndice 2, sección II, el punto 6.3 se sustituye por el texto siguiente:

«6.3. Referencia para ensayo de la presión de inflado: kPa;»;

24) en el apéndice 2, sección II, el punto 8.1 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1. Valor inicial (o medio en caso de que haya más de uno): N/kN;»;

25) en el apéndice 3, cuadro 1, novena fila, el texto de la primera columna se sustituye por el texto siguiente: «Tyre Size Designation»;

26) en el apéndice 3, cuadro 1, se insertan las dos nuevas filas siguientes:

«TyreClass	P370	string	[-]	“C2”, “C3” o “N/A”
FuelEfficiencyClass	P371	string		“A”, “B”, “C”, “D”, “E” o “N/A” »

27) en el apéndice 4, el punto 1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«1.1. El número de certificación de los neumáticos deberá comprender lo siguiente:

eX*YYYY/YYYY*ZZZZ/ZZZZ*T*00000*00

sección 1	sección 2	sección 3	Letra adicional de la sección 3	sección 4	sección 5
Indicación del país que expide el certificado	Determinación del CO ₂ del vehículo pesado según el Reglamento “2017/2400”	Último Reglamento modificativo (ZZZZ/ZZZZ)	T = Tyre (neumático)	Número de certificación de base 00000	Extensión 00».

ANEXO XI

«ANEXO X bis

CONFORMIDAD DE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN Y DE LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON LAS EMISIONES DE CO₂ Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LOS COMPONENTES, LAS UNIDADES TÉCNICAS INDEPENDIENTES Y LOS SISTEMAS: PROCEDIMIENTO DE ENSAYO DE VERIFICACIÓN

1. Introducción

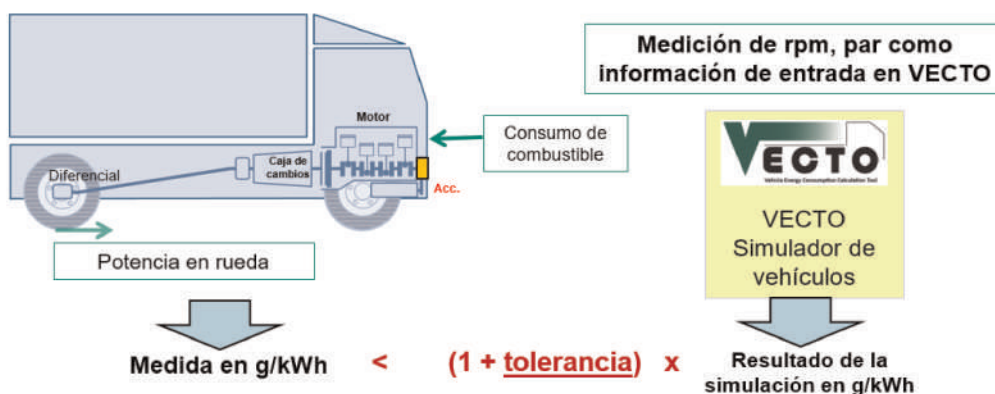
El presente anexo establece los requisitos del procedimiento de ensayo de verificación, que es el procedimiento de ensayo destinado a verificar las emisiones de CO₂ de los camiones medios y pesados nuevos.

El procedimiento de ensayo de verificación consiste en un ensayo en carretera cuyo fin es verificar las emisiones de CO₂ de los vehículos nuevos tras su fabricación. Deberá llevarlo a cabo el fabricante de vehículos y deberá supervisarlo la autoridad de homologación que concedió la licencia para utilizar la herramienta de simulación.

Durante el procedimiento de ensayo de verificación deberán medirse el par y la velocidad en las ruedas motrices, la velocidad del motor, el consumo de combustible, la marcha engranada del vehículo y los demás parámetros pertinentes enumerados en el punto 6.1.6. Los datos medidos alimentarán la herramienta de simulación, que utiliza los datos de entrada relacionados con el vehículo y la información de entrada procedente de la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del vehículo. Para la simulación del procedimiento de ensayo de verificación, se utilizarán como datos de entrada el par de rueda medido instantáneamente y la velocidad de giro de las ruedas, así como la velocidad del motor. Para superar el procedimiento de ensayo de verificación, las emisiones de CO₂ calculadas a partir del consumo de combustible deberán estar dentro de los márgenes de tolerancia establecidos en el punto 7 en comparación con las emisiones de CO₂ procedentes de la simulación del procedimiento de ensayo de verificación. La figura 1 ofrece una imagen esquemática del método utilizado en el procedimiento de ensayo de verificación. Las etapas de evaluación realizadas por la herramienta de simulación en el procedimiento de ensayo de verificación se describen en el apéndice 1 del presente anexo.

En el marco del procedimiento de ensayo de verificación, también se comprobará la exactitud del conjunto de datos de entrada del vehículo procedentes de la certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas, con el fin de controlar los datos y el proceso de tratamiento de los estos. La exactitud de los datos de entrada relativos a los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas pertinentes para la resistencia aerodinámica y la resistencia a la rodadura del vehículo se verificará de conformidad con el punto 6.1.1.

Figura 1

Esquema del método utilizado en el procedimiento de ensayo de verificación

2. Definiciones

A los efectos del presente anexo se aplicarán las siguientes definiciones:

- 1) “conjunto de datos pertinentes para el ensayo de verificación”: conjunto formado por los datos de entrada relativos a los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas y la información de entrada utilizada para determinar el CO₂ de un vehículo pertinente para el procedimiento de ensayo de verificación;
- 2) “vehículo pertinente para el procedimiento de ensayo de verificación”: vehículo nuevo para el que se ha determinado y declarado un valor de emisiones de CO₂ y de consumo de combustible de conformidad con el artículo 9;
- 3) “masa real del vehículo corregida”: masa real del vehículo corregida, de conformidad con el punto 2, subpunto 4, del anexo III;
- 4) “masa real del vehículo para el VTP”: la masa real del vehículo tal como se define en el artículo 2, punto 6, del Reglamento (UE) n.º 1230/2012, pero con un depósito lleno, más el equipo de medición adicional establecido en el punto 5 (equipo de medición), más la masa real del remolque o semirremolque si así lo requiere el punto 6.1.4.1;
- 5) “masa real del vehículo para el VTP con carga útil”: la masa real del vehículo para el VTP con la carga útil aplicada en el procedimiento de ensayo de verificación tal como se establece en el punto 6.1.4.2;
- 6) “potencia en rueda”: potencia total en las ruedas motrices de un vehículo para superar todas las resistencias en conducción de la rueda, calculada en la herramienta de simulación a partir del par medido y la velocidad de giro de las ruedas motrices;
- 7) “señal de la red de zona del controlador” o “señal CAN”: señal procedente de la conexión con la unidad de control electrónico del vehículo que se menciona en el punto 2.1.5 del apéndice 1 del anexo II del Reglamento (UE) n.º 582/2011;
- 8) “conducción urbana”: distancia total recorrida durante la medición del consumo de combustible a velocidades que no superen los 50 km/h;
- 9) “conducción rural”: distancia total recorrida durante la medición del consumo de combustible a velocidades que superan los 50 km/h, pero no los 70 km/h;
- 10) “conducción en autopista”: distancia total recorrida durante la medición del consumo de combustible a velocidades superiores a 70 km/h;
- 11) “diafonía”: señal en la salida principal de un sensor (M_v), producida por un mensurando (F_z) que actúa sobre el sensor, diferente del mensurando asignado a dicha salida. la asignación del sistema de coordenadas se define de conformidad con la norma ISO 4130.

3. Selección de vehículos

El número de vehículos nuevos que debe ensayarse por año de fabricación garantiza que el procedimiento de ensayo de verificación cubra las variantes pertinentes de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas utilizados. La selección de vehículos para el ensayo de verificación deberá basarse en los requisitos siguientes:

- a) Los vehículos destinados al ensayo de verificación se seleccionarán entre los vehículos procedentes de la cadena de producción para los que se haya determinado y declarado un valor de emisiones de CO₂ y de consumo de combustible de conformidad con el artículo 9. Los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas instalados en el vehículo procederán de la producción en serie y corresponderán a los instalados en la fecha de fabricación del vehículo.

- b) La selección del vehículo correrá a cargo de la autoridad de homologación que concedió la licencia para utilizar la herramienta de simulación, sobre la base de las propuestas del fabricante de vehículos.
- c) Solo se seleccionarán para el ensayo de verificación vehículos con un eje motor.
- d) Se recomienda incluir en cada ensayo de verificación conjuntos de datos pertinentes de los componentes de interés y con el mayor número de ventas por fabricante. Los componentes, las unidades técnicas independientes o los sistemas podrán verificarse todos en un vehículo o en vehículos diferentes. Aparte del criterio del mayor número de ventas, la autoridad de homologación mencionada en la letra b) decidirá si en el ensayo de verificación deben incluirse otros vehículos con conjuntos de datos relevantes relativos al motor, el eje y la transmisión.
- e) A efectos del ensayo de verificación, no se seleccionarán vehículos que utilicen valores normalizados para la certificación respecto del CO₂ de sus componentes, unidades técnicas independientes o sistemas en lugar de los valores medidos para las pérdidas de la transmisión y de los ejes mientras se fabriquen vehículos que cumplan los requisitos de las letras a) a c) y que utilicen mapas de pérdida en relación con esos componentes, unidades técnicas independientes o sistemas en la certificación respecto del CO₂.
- f) El número mínimo de vehículos diferentes con combinaciones diferentes de conjuntos de datos pertinentes para el ensayo de verificación que debe someterse a este ensayo cada año se basará en las ventas del fabricante de vehículos según se establece en el cuadro 1.

Cuadro 1

Determinación del número mínimo de vehículos que debe someter a ensayo el fabricante de vehículos

Número de vehículos que deben someterse a ensayo	Calendario	Vehículos pertinentes para el procedimiento de ensayo de verificación fabricados al año (**)
0	—	≤ 25
1	cada 3 años (*)	26 - 250
1	cada 2 años	251 - 5 000
1	cada año	5 001 - 25 000
2	cada año	25 001 - 50 000
3	cada año	50 001 - 75 000
4	cada año	75 001 - 100 000
5	cada año	más de 100 000

(*) Debe considerarse el total de todos los vehículos de un fabricante que entran en el ámbito de aplicación del presente Reglamento y tanto los camiones medios como los camiones pesados deben estar cubiertos por el procedimiento de ensayo de verificación a lo largo de un período de seis años.

(**) El procedimiento de ensayo de verificación se realizará en los dos primeros años.

- g) El fabricante de vehículos finalizará el ensayo de verificación en un plazo de diez meses a partir de la fecha de selección del vehículo para el ensayo de verificación.

4. Condiciones del vehículo

Cada vehículo para el ensayo de verificación deberá encontrarse en una situación similar a la prevista para su introducción en el mercado. No está permitido ningún cambio en el *hardware*, como los lubricantes, ni en el *software*, como los controladores auxiliares. Los neumáticos podrán sustituirse por neumáticos de medición de tamaño similar ($\pm 10\%$).

Serán de aplicación las disposiciones establecidas en los puntos 3.3 a 3.6 del anexo II del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

4.1 Rodaje del vehículo

No es obligatorio el rodaje del vehículo. Si el kilometraje total del vehículo de ensayo es inferior a 15 000 km, la herramienta de simulación aplicará un coeficiente de evolución, como se define en el apéndice 1, para el resultado del ensayo. El total de kilómetros del vehículo de ensayo será el que indique el cuentakilómetros al inicio de la medición del consumo de combustible. El kilometraje máximo al inicio del calentamiento será de 20 000 km.

4.2 Combustible y lubricantes

Todos los lubricantes serán los mismos que los utilizados para la introducción del vehículo en el mercado.

Para la medición del consumo de combustible descrita en el punto 6.1.5, el combustible utilizado será el disponible en el mercado. En caso de litigio, el combustible será el combustible de referencia adecuado especificado en el anexo IX del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

El depósito de combustible estará lleno al inicio del calentamiento del vehículo. No está permitido el repostaje del vehículo entre el inicio del calentamiento y el final de la medición del consumo de combustible.

El poder calorífico neto (NCV) del combustible utilizado en el ensayo de verificación se determinará de conformidad con el punto 3.2 del anexo V. El lote de combustible se tomará del depósito tras el calentamiento del vehículo. En el caso de los motores de combustible dual, este procedimiento se aplicará a ambos combustibles.

5. Equipo de medición

Las instalaciones de los laboratorios de calibración deberán cumplir los requisitos de la norma IATF 16949, de la serie ISO 9000 o de la norma ISO/IEC 17025. Todos los equipos de medición de referencia de los laboratorios que se utilicen para la calibración y la verificación deberán ajustarse a normas nacionales o internacionales.

5.1 Par de las ruedas

El par directo en todos los ejes motores se medirá mediante uno de los siguientes sistemas de medición, cumpliendo los requisitos que figuran en el cuadro 2:

- a) medidor del par de cubo
- b) medidor del par de llanta
- c) medidor del par de semieje

La desviación se medirá durante el ensayo de verificación mediante la puesta a cero del sistema de medición del par de conformidad con el punto 6.1.5.4 después del calentamiento del vehículo de conformidad con el punto 6.1.5.3, levantando el eje y midiendo de nuevo el par en el eje levantado inmediatamente después del ensayo de verificación, de conformidad con el punto 6.1.5.6.

Para obtener un resultado de ensayo válido, deberá demostrarse una desviación máxima (suma de los valores absolutos de ambas ruedas) del sistema de medición del par durante el procedimiento de ensayo de verificación del 1,5 % del intervalo calibrado de un medidor de par único.

5.2 Velocidad del vehículo

La velocidad registrada del vehículo se basará en la señal CAN.

5.3 Marcha engranada

En el caso de los vehículos con transmisiones SMT y AMT, la marcha engranada se calcula mediante la herramienta de simulación a partir de la velocidad medida del motor, la velocidad del vehículo, las dimensiones de los neumáticos y las relaciones de transmisión del vehículo de conformidad con el apéndice 1. La herramienta de simulación obtiene la velocidad del motor a partir de los datos de entrada con arreglo al punto 5.4.

En el caso de los vehículos con transmisión APT, la marcha engranada, así como el estado del convertidor de par (activo o no activo) se proporcionarán a partir de las señales CAN.

5.4 Velocidad de giro del motor

La velocidad de giro del motor se registrará a partir de los sistemas de medición CAN, OBD o de sistemas alternativos que cumplan los requisitos establecidos en el cuadro 2.

5.5 Velocidad de giro de las ruedas del eje motor

La velocidad de giro de las ruedas a la izquierda y a la derecha del eje motor se registrará a partir de los sistemas de medición CAN, OBD o de sistemas alternativos que cumplan los requisitos establecidos en el cuadro 2.

5.6 Velocidad de giro del ventilador

En el caso de los ventiladores de refrigeración del motor no accionados eléctricamente, se registrará la velocidad de giro del ventilador. A tal efecto, se utilizará la señal CAN o bien un sensor externo que cumpla los requisitos establecidos en el cuadro 2.

En el caso de los ventiladores de refrigeración del motor accionados eléctricamente, se registrarán la corriente y la tensión de la entrada de corriente continua en el borne del motor eléctrico o el inversor. A partir de estas dos señales, la potencia eléctrica en el borne se calculará multiplicando y estará disponible como señal de resolución temporal en tanto que entrada de la herramienta de simulación. En el caso de múltiples ventiladores de refrigeración del motor accionados eléctricamente, se pondrá a disposición la suma de la potencia eléctrica en los bornes.

5.7 Sistema de medición del combustible

El combustible consumido se medirá a bordo con un dispositivo de medición basado en uno de los métodos de medición siguientes:

- Medición de la masa de combustible. El dispositivo de medición del combustible cumplirá los requisitos de exactitud establecidos en el cuadro 2 para el sistema de medición de la masa de combustible.
- Medición del volumen de combustible junto con la corrección de su expansión térmica. El dispositivo de medición del volumen de combustible y el dispositivo de medición de la temperatura del combustible cumplirán los requisitos de exactitud establecidos en el cuadro 2 para el sistema de medición del volumen de combustible. Los valores medidos del flujo volumétrico de combustible se convertirán en flujo másico de combustible de acuerdo con las ecuaciones siguientes:

$$m_{fuel,i} = V_{fuel,i} \rho_i$$

$$\rho_i = \frac{\rho_0}{1 + \beta(t_{i+1} - t_0)}$$

donde:

$m_{fuel,i}$ = flujo másico de combustible en la muestra i [g/h]

ρ_0 = densidad del combustible utilizado para el ensayo de verificación en (g/dm³). La densidad se determinará de conformidad con el anexo IX del Reglamento (UE) n.º 582/2011. Si el combustible utilizado en el ensayo de verificación es gasóleo, también podrá utilizarse el valor medio del intervalo de densidad de los combustibles de referencia B7 de conformidad con el anexo IX del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

t_0 = temperatura del combustible que se corresponde con la densidad ρ_0 para el combustible de referencia [°C]

ρ_i = densidad del combustible de ensayo en la muestra i [g/dm³]

$V_{\text{fuel}, i}$ = flujo volumétrico de combustible en la muestra i [dm³/h]

t_i = temperatura del combustible medida en la muestra i [°C]

β = factor de corrección de la temperatura (0,001 K⁻¹).

En el caso de los vehículos de combustible dual, el flujo de combustible se medirá por separado para cada uno de los dos combustibles.

5.8 Masa del vehículo

Las siguientes masas del vehículo se medirán con un equipo que cumpla los requisitos establecidos en el cuadro 2:

- a) masa real del vehículo para el procedimiento de ensayo de verificación;
- b) masa real del vehículo para el procedimiento de ensayo de verificación con carga útil.

5.9 Requisitos generales para las mediciones a bordo especificadas en los puntos 5.1 a 5.8

Los datos de entrada establecidos en el punto 6.1.6. El cuadro 4 se completará a partir de las mediciones. Todos los datos deberán registrarse al menos en una frecuencia de 2 Hz o en una frecuencia recomendada por el fabricante del equipo, si es más elevada.

Los datos de entrada de la herramienta de simulación podrán proceder de diferentes registros. El par y la velocidad de giro en las ruedas se registrarán en un sistema de registro de datos. Si se utilizan diferentes sistemas de registro de datos para las demás señales, se registrará una señal común, como la velocidad del vehículo, para garantizar la alineación temporal correcta de las señales. La alineación temporal de las señales dará lugar al coeficiente de correlación más alto de la señal común registrada con los distintos registradores de datos.

Todos los equipos de medición utilizados deberán cumplir los requisitos de exactitud establecidos en el cuadro 2. Los equipos que no figuren en el cuadro 2 deberán cumplir los requisitos de exactitud establecidos en el cuadro 2 del anexo V.

Cuadro 2

Requisitos de los sistemas de medición

Sistema de medición	Exactitud	Tiempo de subida (¹)
Báscula para pesar el vehículo	50 kg o < 0,5 % de la calibración máxima el que sea menor	—
Velocidad de giro de las ruedas	< 0,5 % de la lectura a 80 km/h	≤ 1 s

Sistema de medición	Exactitud	Tiempo de subida ⁽¹⁾
Flujo másico de combustible en el caso de combustibles líquidos ⁽²⁾	< 1,0 % de la lectura o < 0,2 % de la calibración máxima lo que sea mayor	—
Flujo másico de combustible en el caso de combustibles gaseosos ⁽²⁾	< 1,0 % de la lectura o < 0,5 % de la calibración máxima lo que sea mayor	—
Sistema de medición del volumen de combustible ⁽²⁾	< 1,0 % de la lectura o < 0,5 % de la calibración máxima lo que sea mayor	—
Temperatura del combustible	± 1 °C	≤ 2 s
Sensor para medir la velocidad de giro del ventilador de refrigeración	< 0,4 % de la lectura o < 0,2 % de la calibración máxima de la velocidad, si este valor es mayor	≤ 1 s
Tensión	< 2 % de la lectura o < 1 % de la calibración máxima de la velocidad, si este valor es mayor	≤ 1 s
Corriente	< 2 % de la lectura o < 1 % de la calibración máxima de la velocidad, si este valor es mayor	≤ 1 s
Velocidad del motor	Con arreglo al anexo V. En el caso de los vehículos con función de parada-arranque del motor, se verificará que la velocidad del motor también se registra correctamente para velocidades inferiores al ralentí.	
Par de las ruedas	Para una calibración de 10 kNm (en todo el intervalo de calibración): i. No linealidad ⁽³⁾ : < ± 40 Nm para los camiones pesados < ± 30 Nm para los camiones medios ii. Repetibilidad ⁽⁴⁾ : < ± 20 Nm para los camiones pesados < ± 15 Nm para los camiones medios iii. Diafonía: < ± 20 Nm para los camiones pesados < ± 15 Nm para los camiones medios (solo aplicable a los medidores de par de llanta) iv. Régimen de medición: ≥ 20 Hz	< 0,1 s

⁽¹⁾ "Tiempo de subida" significa el tiempo transcurrido entre la respuesta al 10 % y la respuesta al 90 % de la lectura final del analizador ($t_{90} - t_{10}$).

⁽²⁾ La exactitud deberá cumplirse con la totalidad del flujo de combustible durante 100 minutos.

⁽³⁾ "No linealidad" significa la desviación máxima entre las características ideales y reales de la señal de salida en relación con el valor medido en un intervalo específico de medición.

⁽⁴⁾ "Repetibilidad" significa el grado de concordancia entre los resultados de sucesivas mediciones del mismo valor medido realizadas en las mismas condiciones de medición.

Los valores máximos de calibración serán los valores máximos previstos durante todas las rondas de ensayo del sistema de medición respectivo, multiplicados por un factor arbitrario superior a 1 e inferior o igual a 2. Para el sistema de medición del par, la calibración máxima podrá limitarse a 10 kNm.

En el caso de los motores de combustible dual, el valor máximo de calibración del sistema de medición para el caudal másico de combustible o el volumen de combustible se determinará con arreglo a los requisitos establecidos en el punto 3.5 del anexo V. En el caso del volumen de combustible, el valor máximo de calibración se determinará dividiendo los valores máximos de calibración para el flujo másico de combustible por el valor de densidad ρ_0 definido de acuerdo con el punto 5.7.

En caso de que se utilice más de una escala, la suma de todas las exactitudes deberá cumplir la exactitud dada.

5.10. Par motor

El par motor se registrará durante el procedimiento de ensayo de verificación con el fin de evaluar las emisiones contaminantes. La señal deberá cumplir las disposiciones especificadas para la señal del par motor en el anexo II, apéndice 1, punto 2.2, cuadro 1, del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

5.11. Emisiones contaminantes

Para la medición de las emisiones contaminantes se utilizarán los instrumentos y procedimientos establecidos en los apéndices 1 a 4 del anexo II del Reglamento (UE) n.º 582/2011. La evaluación de los datos proporcionará los flujos másicos instantáneos de emisiones tal como se establece en el cuadro 4 del punto 6.1.6 como entrada de la herramienta de simulación.

Sobre la base de estas señales de entrada, la herramienta de simulación calcula automáticamente las emisiones contaminantes específicas del freno medidas en el ensayo de verificación (BSEM), tal como se establece en la parte B del apéndice 1 del presente anexo. A continuación, estos resultados se transcriben automáticamente en la salida de la herramienta de simulación con arreglo al punto 8.13.14. No se aplicarán los requisitos adicionales establecidos en el Reglamento (UE) n.º 582/2011 sobre evaluación de datos (por ejemplo, ventanas de trabajo, ventanas de medias móviles), inicio del ensayo y trayecto.

En el procedimiento de ensayo de verificación, no se aplicarán los criterios de superación / no superación relativos a las emisiones contaminantes.

6. Procedimiento de ensayo

6.1 Preparación del vehículo

El vehículo procederá de la producción en serie y se seleccionará con arreglo a lo establecido en el punto 3.

6.1.1 Verificación de la información de entrada y de los datos de entrada y tratamiento de los datos

El archivo de registros del fabricante y el archivo de información del cliente del vehículo seleccionado se utilizarán como base para verificar los datos de entrada. El número de identificación del vehículo seleccionado será el mismo que el número de identificación del vehículo que figure en el archivo de registros del fabricante y en el archivo de información del cliente.

A petición de la autoridad de homologación que concedió la licencia para utilizar la herramienta de simulación, el fabricante de vehículos proporcionará, en el plazo de quince días hábiles, el archivo de registros del fabricante, la información de entrada y los datos de entrada necesarios para el funcionamiento de la herramienta de simulación, así como el certificado de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de todos los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas pertinentes.

6.1.1.1. Verificación de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas, así como de los datos de entrada y la información de entrada

En relación con los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas instalados en el vehículo, se realizarán los controles siguientes:

- a) Integridad de los datos de la herramienta de simulación: la integridad del *hash* criptográfico del archivo de registros del fabricante, contemplado en el artículo 9, apartado 3, y recalculado durante el procedimiento de ensayo de verificación con la herramienta de *hashing*, se verificará mediante comparación con el *hash* criptográfico que figura en el certificado de conformidad.

- b) Datos del vehículo: el número de identificación del vehículo, la configuración de los ejes, los accesorios seleccionados y la tecnología de toma de fuerza, los engranajes desactivados de conformidad con el punto 6.2 del anexo III y los requisitos sobre dispositivos aerodinámicos activos establecidos en el punto 3.3.1.5 del anexo VIII deberán coincidir con los del vehículo seleccionado.
- c) Las limitaciones del par del motor declaradas en la entrada de la herramienta de simulación están sujetas a una verificación en el procedimiento de ensayo de verificación si se declaran para una marcha que se encuentra entre el 50 % de las más elevadas (por ejemplo, para cualquiera de las marchas 7 a 12 de una transmisión de 12 marchas) y si debe ser de aplicación uno de los siguientes casos:
- i) límite de par declarado en el nivel del vehículo de conformidad con el punto 6.1 del anexo III
 - ii) límite de par declarado en la entrada del componente de la transmisión de conformidad con el parámetro P157 del anexo VI, apéndice 12, cuadro 2, y si el valor declarado no supera el 90 % del par máximo del motor

En el caso de cualquiera de los límites de par sujetos a una verificación, se demostrará que el percentil 99 del par motor registrado durante la medición del consumo de combustible en la marcha pertinente no supera el límite de par declarado en más de un 5 %. A tal efecto, el ensayo de verificación abarcará fases a todo gas en las marchas respectivas. La verificación se llevará a cabo sobre la base del par motor registrado, tal como se establece en el punto 5.10.

La verificación de la limitación del par motor también podrá realizarse únicamente como ensayo independiente, consistente en aceleraciones específicas a plena carga y sin ninguna otra obligación de evaluación del ensayo.

- d) Datos del componente, la unidad técnica independiente y los sistemas: el número de certificación y el tipo de modelo impresos en el certificado de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible corresponderán al componente, la unidad técnica independiente y el sistema instalados en el vehículo seleccionado.
- e) El *hash* de los datos de entrada y la información de entrada de la herramienta de simulación coincidirá con el *hash* impreso en el certificado de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas siguientes:
- (i) motores;
 - (ii) transmisiones;
 - (iii) convertidores de par;
 - (iv) otros componentes de transferencia de par;
 - (v) componentes adicionales del tren de transmisión;
 - (vi) ejes;
 - (vii) resistencia aerodinámica de la carrocería o el remolque;
 - (viii) neumáticos.

6.1.1.2 Verificación de la masa del vehículo

Si así lo solicita la autoridad de homologación que concedió la licencia para utilizar la herramienta de simulación, la determinación de las masas por el fabricante se verificará de conformidad con el anexo I, apéndice 2, punto 2, del Reglamento (UE) n.º 1230/2012. Si la verificación no es satisfactoria, se determinará la masa real corregida, tal como se define en el punto 2, subpunto 4, del anexo III del presente Reglamento.

6.1.1.3 Acciones necesarias

En caso de que existan discrepancias en cuanto al número de certificación o al *hash* criptográfico de uno o varios archivos relativos a los componentes, las unidades técnicas independientes o los sistemas enumerados en el punto 6.1.1.1, letra e), subpuntos 1 a 8, los datos incorrectos serán sustituidos para todas las demás acciones por el archivo de datos de entrada correctos que supere los controles establecidos en los puntos 6.1.1.1 y 6.1.1.2. Lo mismo se aplica a cualquier otra información incorrecta detectada correspondiente al punto 6.1.1.1, letras b) y c).

Si la verificación de los resultados en el archivo de registros del fabricante y el archivo de información del cliente falla o no se dispone de ningún conjunto completo de datos de entrada con los certificados correctos de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible para los componentes, las unidades técnicas independientes o los sistemas enumerados en el punto 6.1.1.1, letra e), subpuntos 1 a 8, el ensayo de verificación finalizará y el vehículo no superará el procedimiento de ensayo de verificación.

6.1.2 Fase de rodaje

Podrá realizarse una fase de rodaje hasta un máximo de 15 000 km de lectura del cuentakilómetros. En caso de que alguno de los componentes, las unidades técnicas independientes o los sistemas enumerados en el punto 6.1.1.1 esté dañado, podrá ser sustituido por un componente, una unidad técnica independiente o un sistema equivalente con el mismo número de certificación. La sustitución se documentará en el acta de ensayo.

Antes de las mediciones, se comprobarán todos los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas pertinentes, a fin de excluir condiciones inusuales, como niveles de aceite incorrectos, filtros de aire obstruidos o alertas de diagnóstico a bordo.

6.1.3 Configuración del equipo de medición

Todos los sistemas de medición se calibrarán de conformidad con las disposiciones del fabricante del equipo. Si no existen disposiciones, la calibración se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante del equipo.

Tras la fase de rodaje, se instalarán en el vehículo los sistemas de medición con arreglo a lo establecido en el punto 5.

6.1.4 Configuración del vehículo de ensayo para la medición del consumo de combustible

6.1.4.1 Configuración del vehículo

Los tractocamiones de los grupos de vehículos definidos en los cuadros 1 y 2 del anexo I se someterán a ensayo con cualquier tipo de semirremolque, siempre y cuando pueda aplicarse la carga útil definida más abajo.

Los camiones rígidos de los grupos de vehículos definidos en los cuadros 1 y 2 del anexo I se someterán a ensayo con remolque, si van equipados de un enganche para remolques. Podrá aplicarse cualquier tipo de carrocería u otro dispositivo para llevar la carga útil establecida en el punto 6.1.4.2. Las carrocerías de los camiones rígidos podrán diferir de las carrocerías estándar que figuran en el anexo VIII, apéndice 4, punto 2.

Las furgonetas de los grupos de vehículos definidos en el cuadro 2 del anexo I se someterán a ensayo con la carrocería final del vehículo completo o completado.

6.1.4.2 Carga útil del vehículo

En el caso de los camiones pesados del grupo 4 y los grupos superiores, la carga útil del vehículo se fijará como mínimo en una masa que dé lugar a un peso total de ensayo del 90 % del peso máximo autorizado de conformidad con la Directiva 96/53/CE (*) para el vehículo o la combinación de vehículos específicos.

En el caso de los camiones pesados de los grupos 1s, 1, 2 y 3, y de los camiones medios, la carga útil se situará entre el 55 % y el 75 % del peso máximo autorizado de conformidad con la Directiva 96/53/CE para el vehículo o la combinación de vehículos específicos.

6.1.4.3 Presión de inflado del neumático

La presión de inflado del neumático se ajustará a la recomendación del fabricante con una desviación máxima inferior al 10 %. Los neumáticos del semirremolque podrán diferir de los neumáticos estándar establecidos en el cuadro 2 de la parte B del anexo II del Reglamento (CE) n.º 661/2009 para la certificación de los neumáticos respecto del CO₂.

6.1.4.4 Ajustes para accesorios

Todos los parámetros que influyan en la demanda de energía auxiliar se ajustarán al consumo de energía mínimo razonable, cuando proceda. Se apagará el aire acondicionado y la ventilación de la cabina se fijará por debajo del flujo de masa medio. Se apagará los consumidores de energía adicional que no sean necesarios para el funcionamiento del vehículo. Los dispositivos externos para suministrar energía a bordo, como las baterías externas, solo se permitirán para el funcionamiento del equipo de medición adicional para el procedimiento de ensayo de verificación que figura en el cuadro 2, pero no suministrarán energía al equipo del vehículo que esté presente al introducir el vehículo en el mercado.

6.1.4.5 Regeneración del filtro de partículas

Si procede una regeneración del filtro de partículas, esta deberá iniciarse antes del ensayo de verificación. Será de aplicación el anexo II, punto 4.6.10, del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

6.1.5 Ensayo de verificación

6.1.5.1 Selección de la ruta

La ruta seleccionada para el ensayo de verificación deberá cumplir los requisitos establecidos en el cuadro 3. Las rutas podrán incluir pistas públicas y privadas.

6.1.5.2 Preacondicionamiento del vehículo

No se permitirá un preacondicionamiento distinto del previsto en el punto 6.1.5.3.

6.1.5.3 Calentamiento del vehículo

Antes de iniciarse la medición del consumo de combustible, deberá conducirse el vehículo para su calentamiento con arreglo a lo establecido en el cuadro 3. La fase de calentamiento no se tendrá en cuenta en la evaluación del ensayo de verificación.

Antes de iniciar el calentamiento, los analizadores PEMS se comprobarán y calibrarán de conformidad con los procedimientos establecidos en el anexo II, apéndice 1, del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

6.1.5.4 Puesta a cero del equipo de medición del par

La puesta a cero de los medidores de par se realizará como sigue:

— se llevará el vehículo al lugar de parada;

- se levantarán del suelo las ruedas con el instrumental de medición, de manera que las ruedas puedan girar libremente y no se aplique par externo alguno al sensor de par;
- se pondrá a cero el amplificador de lectura de los medidores del par; la puesta a cero se completará en menos de 20 minutos.

6.1.5.5 Medición del consumo de combustible y registro de las señales de emisiones contaminantes

La medición del consumo de combustible empezará inmediatamente después de la puesta a cero del equipo de medición del par de las ruedas con el vehículo parado. Durante la medición, se conducirá el vehículo evitando frenar o pisar el acelerador innecesariamente y girar de manera brusca. Se activarán los sistemas avanzados de asistencia al conductor que funcionan automáticamente al utilizar la llave, el sistema automatizado realizará los cambios de marcha (en el caso de las transmisiones AMT o APT) y se utilizará el control de crucero (si procede). La duración de la medición del consumo de combustible se situará dentro de las tolerancias establecidas en el cuadro 3. La medición del consumo de combustible también finalizará con el vehículo parado inmediatamente antes de medir la desviación del equipo de medición del par.

El registro de las señales pertinentes para la evaluación de las emisiones contaminantes comenzará a más tardar una vez que se haya iniciado la medición del consumo de combustible y finalizará junto con esta.

Como entrada de la herramienta de simulación, se facilitará toda la secuencia de ensayo, desde la última etapa de tiempo de 0,5 s de la fase de parada tras la puesta a cero de los medidores de par hasta la primera etapa de tiempo de 0,5 s de la fase final de parada.

6.1.5.6 Medición de la desviación del equipo de medición del par

Inmediatamente después de la medición del consumo de combustible, se registrará la desviación del equipo de medición del par midiendo el par con el vehículo en las mismas condiciones que durante el proceso de puesta a cero. Si la medición del consumo de combustible termina antes de la parada para la medición de la desviación, se detendrá el vehículo para la medición de la desviación en un período de 5 minutos. La desviación de cada medidor de par se calculará a partir de la media de una secuencia mínima de diez segundos.

Inmediatamente después, la verificación de las mediciones de las emisiones se llevará a cabo de conformidad con los procedimientos establecidos en el anexo II, apéndice 1, punto 2.7, del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

6.1.5.7 Condiciones límite para el ensayo de verificación

Las condiciones límite que deben cumplirse para que un ensayo de verificación sea válido se establecen en los cuadros 3 y 3 *ter*.

Si el vehículo supera el ensayo de verificación de conformidad con el punto 7.3, el ensayo se dará por válido aunque no se cumplan las condiciones siguientes:

- que no se alcancen los valores mínimos para los parámetros n.ºs 1, 2, 6 y 9;
- que se superen los valores máximos para los parámetros n.ºs 3, 4, 5, 7, 8, 10 y 12;
- que se superen los valores máximos del parámetro n.º 7, si el tiempo total de ensayo excluyendo las paradas supera los 80 minutos.

Cuadro 3

Parámetros para un ensayo de verificación válido para todos los grupos de vehículos

N.º	Parámetro	Mín.	Máx.
1	Calentamiento [minutos]	60	
2	Velocidad media en el calentamiento [km/h]	70 ⁽¹⁾	100
3	Duración de la medición del consumo de combustible [minutos]	80	120
8	Temperatura ambiente media	5 °C	30 °C
9	Carretera seca	100 %	
10	Carretera con nieve o hielo		0 %
11	Altitud de la carretera [m]		800
12	Duración del ralentí continuo con el vehículo parado [minutos]		3

⁽¹⁾ Cuando la velocidad máxima del vehículo sea inferior a 80 km/h, la velocidad media en el calentamiento deberá superar la velocidad máxima del vehículo menos 10 km/h.

Cuadro 3 bis

Parámetros para un ensayo de verificación válido para los grupos de vehículos 4, 5, 9 y 10

N.º	Parámetro	Mín.	Máx.
4	Porcentaje de conducción urbana basado en la distancia	2 %	8 %
5	Porcentaje de conducción rural basado en la distancia	7 %	13 %
6	Porcentaje de conducción en autopista basado en la distancia	79 %	—
7	Porcentaje de tiempo de ralentí con el vehículo parado		5 %

Cuadro 3 ter

Parámetros para un ensayo de verificación válido para otros camiones pesados y medios

N.º	Parámetro	Mín.	Máy.
4	Porcentaje de conducción urbana basado en la distancia	10 %	50 %
5	Porcentaje de conducción rural basado en la distancia	15 %	25 %
6	Porcentaje de conducción en autopista basado en la distancia	25 %	—
7	Porcentaje de tiempo de ralentí con el vehículo parado		10 %

En caso de que las condiciones del tráfico sean extraordinarias, se repetirá el ensayo de verificación.

6.1.6 Presentación de los datos

Los datos registrados durante el procedimiento de ensayo de verificación se presentarán a la autoridad de homologación que concedió la licencia para utilizar la herramienta de simulación de la manera siguiente:

Los datos registrados se presentarán en señales constantes de 2 Hz, como se establece en el cuadro 4. Los datos registrados con frecuencias superiores a 2 Hz se convertirán a 2 Hz promediando los intervalos temporales en torno a los nodos de 2 Hz. En el caso, por ejemplo, de un muestreo de 10 Hz, el primer nodo de 2 Hz sería el promedio resultante del segundo 0,1 al 0,5, el segundo nodo, el promedio resultante del segundo 0,6 al 1,0. El sello de tiempo de cada nodo será el último sello de tiempo por nodo, es decir, 0,5, 1,0, 1,5, etc.

Cuadro 4

Formato de presentación de los datos medidos para la herramienta de simulación en el ensayo de verificación

Cantidad	Unidad	Encabezamiento	Observación
nodo de tiempo	[s]	<t>	
velocidad del vehículo	[km/h]	<v>	
velocidad del motor;	[rpm]	<n_eng>	
velocidad del ventilador de refrigeración del motor	[rpm]	<n_fan>	en el caso de los ventiladores de refrigeración del motor no accionados eléctricamente
potencia eléctrica del ventilador de refrigeración del motor	[W]	<Pel_fan>	en el caso de los ventiladores de refrigeración del motor accionados eléctricamente
par rueda izquierda	[Nm]	<tq_wh_left>	
par rueda derecha	[Nm]	<tq_wh_right>	
velocidad rueda izquierda	[rpm]	<n_wh_left>	
velocidad rueda derecha	[rpm]	<n_wh_right>	

Cantidad	Unidad	Encabezamiento	Observación
marcha	[-]	<gear>	obligatorio para las transmisiones APT
convertidor de par activo	[-]	<TC_active>	0 = no activo (bloqueado); 1 = activo (desbloqueado); obligatorio para las transmisiones AT, no pertinente para los demás tipos de transmisión
flujo de combustible	[g/h]	<fc_X>	Flujo másico de combustible con arreglo al punto 5.7 ⁽¹⁾ . Bajo el encabezamiento "X" irá el tipo de combustible de acuerdo con el anexo V, apéndice 7, cuadro 2 del presente Reglamento, por ejemplo "<fc_Diesel CI>". En el caso de los motores de combustible dual, se proporcionará una columna separada para cada combustible.
par motor	[Nm]	<tq_eng>	Par motor con arreglo al punto 5.10
flujo másico de CH ₄	[g/s]	<CH4>	Únicamente si este componente debe medirse de conformidad con el anexo II, apéndice 1, punto 1, del Reglamento (UE) n.º 582/2011
flujo másico CO	[g/s]	<CO>	
flujo másico de NMHC	[g/s]	<NMHC>	Únicamente si este componente debe medirse de conformidad con el anexo II, apéndice 1, punto 1, del Reglamento (UE) n.º 582/2011
flujo másico de NO _x	[g/s]	<NOx>	
flujo másico de THC	[g/s]	<THC>	Únicamente si este componente debe medirse de conformidad con el anexo II, apéndice 1, punto 1, del Reglamento (UE) n.º 582/2011
flujo del número de PM	[#/s]	<PN>	
flujo másico de CO ₂	[g/s]		

⁽¹⁾ La corrección del flujo de combustible con respecto al NCV estándar la realiza automáticamente la herramienta de simulación sobre la base de la entrada del poder calorífico neto (NCV) del combustible utilizado en el ensayo de verificación de conformidad con el cuadro 4 bis.

Además, se comunicarán los datos que figuran en el cuadro 4 bis. Estos datos se introducirán directamente en la interfaz gráfica de usuario de la herramienta de simulación al evaluar el procedimiento de ensayo de verificación.

Cuadro 4 bis

Formato de presentación de los datos de información adicional para la herramienta de simulación en el ensayo de verificación

Cantidad	Unidad	Observación
NCV medido	[MJ]/kg]	Poder calorífico neto (NCV) del combustible utilizado en el ensayo de verificación, determinado de conformidad con el punto 3.2 del anexo V. Este dato se proporcionará para todos los tipos de combustible, es decir, también para los motores diésel de encendido por compresión ⁽¹⁾ . En el caso de los motores de combustible dual, se indicarán los valores correspondientes a ambos combustibles.
Distancia de rodaje	[km]	De conformidad con el punto 6.1.2. Sobre la base de este dato, la herramienta de simulación corrige el consumo de combustible medido de conformidad con el apéndice 1.
Diámetro del ventilador	[mm]	Diámetro del ventilador de refrigeración del motor. Este dato no es pertinente para los ventiladores de refrigeración de motor accionados eléctricamente.
Desviación del medidor de par en la rueda izquierda	[Nm]	Lecturas medias de los medidores de par de conformidad con el punto 6.1.5.6.
Desviación del medidor de par en la rueda derecha	[Nm]	

⁽¹⁾ En el ensayo VTP, el vehículo podrá funcionar con gasóleo comercial. Contrariamente a lo que ocurre con el gasóleo de referencia (B7), se considera que la variación del NCV para el combustible comercial es mayor que la precisión de la medición a la hora de determinar el NCV.

7. Evaluación del ensayo

7.1. Entrada de la herramienta de simulación

- 1) Se pondrán a disposición de la herramienta de simulación las siguientes entradas: los datos de entrada y la información de entrada;
- 2) el archivo de registros del fabricante;
- 3) el archivo de información del cliente;
- 4) los datos de medición procesados de conformidad con el cuadro 4;
- 5) la información adicional de conformidad con el cuadro 4 bis.

7.2. Etapas de evaluación realizadas por la herramienta de simulación

7.2.1. Verificación del proceso de gestión de datos

La herramienta de simulación simulará de nuevo las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible sobre la base de la información de entrada y los datos de entrada definidos en el punto 7.1 y verificará los resultados correspondientes en el archivo de registros del fabricante y en el archivo de información del cliente facilitados por el fabricante.

En caso de que se produzcan desviaciones, se aplicarán las medidas correctoras a las que se refiere el artículo 23.

7.2.2. Determinación de la relación C_{VTP}

El ensayo de evaluación comparará las emisiones de CO_2 durante la medición con las emisiones de CO_2 simuladas. Para esta comparación, la herramienta de simulación deberá calcular la relación de las emisiones de CO_2 específicas del freno medidas y simuladas en el trayecto total pertinente para el ensayo de verificación (C_{VTP}) con arreglo a la siguiente ecuación:

$$C_{VTP} = \frac{\sum_{i=1}^n BSFC_{m-c,i} \times CO2_i}{\sum_{i=1}^n BSFC_{sim,i} \times CO2_i}$$

Donde:

C_{VTP} = relación de las emisiones de CO_2 medidas y simuladas en el procedimiento de ensayo de verificación (' C_{VTP} ratio')

n = número de combustibles (2 para motores de combustible dual, 1 para los demás)

$CO2_i$ = factor de emisión de CO_2 genérico (gramos de CO_2 por gramo de combustible) para el tipo concreto de combustible que se aplica en la herramienta de simulación.

$BSFC_{m-c}$ = consumo de combustible específico del freno medido y corregido para una fase de rodaje, calculado de acuerdo con el punto 2 de la parte A del apéndice 1 [g/kWh]

$BSFC_{sim}$ = consumo de combustible específico del freno determinado por la herramienta de simulación de conformidad con el punto 3 de la parte A del apéndice 1 [g/kWh]

7.3. Comprobación de superado / no superado

El vehículo superará el ensayo de verificación si la relación C_{VTP} determinada de acuerdo con el punto 7.2.2 es igual o inferior a la tolerancia establecida en el cuadro 5.

A efectos de comparación con las emisiones de CO_2 declaradas del vehículo de conformidad con el artículo 9, las emisiones de CO_2 verificadas del vehículo se determinarán de la manera siguiente:

$$CO2_{verified} = C_{VTP} \times CO2_{declared}$$

donde:

$CO2_{verified}$ = emisiones de CO_2 verificadas del vehículo en [g/t-km]

$CO2_{declared}$ = emisiones de CO_2 declaradas del vehículo en [g/t-km]

Si un primer vehículo no supera las tolerancias aplicables a la C_{VTP} , podrán realizarse otros dos ensayos con el mismo vehículo o podrán someterse a ensayo otros dos vehículos similares a petición del fabricante de vehículos. Para la evaluación del criterio de superación establecido en el cuadro 5, se utilizarán las medias de las relaciones individuales de C_{VTP} , como máximo, de los tres ensayos. Si no se cumple el criterio de superación, se considerará que el vehículo no ha superado el procedimiento de ensayo de verificación.

Cuadro 5

Criterio de superación o no superación del ensayo de verificación

Criterio de superación del procedimiento de ensayo de verificación	Relación $C_{VTP} \leq 1,075$
Cuando el C_{VTP} sea inferior a 0,925, los resultados deberán comunicarse a la Comisión para su análisis posterior a fin de determinar la causa.	
8. Procedimientos de notificación El fabricante de vehículos elaborará un acta de ensayo por cada vehículo sometido a ensayo, e incluirá al menos los resultados del ensayo de verificación siguientes:	
8.1. Generalidades	
8.1.1. Nombre y dirección del fabricante de vehículos	
8.1.2. Dirección o direcciones de la planta o las plantas de montaje	
8.1.3. Nombre, dirección, teléfono, fax y dirección de correo electrónico del representante del fabricante de vehículos	
8.1.4. Tipo y denominación comercial	
8.1.5. Criterios de selección del vehículo y de los componentes pertinentes para el CO ₂ (texto)	
8.1.6. Propietario del vehículo	
8.1.7. Lectura del cuentakilómetros al inicio del ensayo de medición del consumo de combustible (km)	
8.2. Información del vehículo	
8.2.1. Modelo de vehículo / Denominación comercial	
8.2.2. Número de identificación del vehículo (VIN)	
8.2.2.1. Cuando el ensayo se haya realizado siguiendo una situación en la que el primer ensayo del vehículo termine sin superar las tolerancias mencionadas en el punto 7.3, el número de identificación del vehículo (VIN) del vehículo sometido a ensayo en primer lugar	
8.2.3. Categoría del vehículo (N ₂ , N ₃)	
8.2.4. Configuración de los ejes	
8.2.5. Masa máxima en carga técnicamente admisible (t)	
8.2.6. Grupo de vehículos	
8.2.7. Masa real del vehículo corregida (kg)	
8.2.8. Hash criptográfico del archivo de registros del fabricante	
8.2.9. Peso bruto combinado de la combinación de vehículos en el ensayo de verificación (kg)	
8.2.10. Masa en orden de marcha	

- 8.3. Especificaciones principales del motor
 - 8.3.1. Modelo de motor
 - 8.3.2. Número de certificación del motor
 - 8.3.3. Potencia nominal del motor (kW)
 - 8.3.4. Cilindrada (l)
 - 8.3.5. Tipo de combustible de referencia del motor (gasóleo/GLP/GNC, etc.)
 - 8.3.6. *Hash* del archivo/documento del mapa de combustible
- 8.4. Especificaciones principales de la transmisión
 - 8.4.1. Modelo de transmisión
 - 8.4.2. Número de certificación de la transmisión
 - 8.4.3. Opción principal utilizada para generar los mapas de pérdida (Opción 1 / Opción 2 / Opción 3 / Valores normalizados)
 - 8.4.4. Tipo de transmisión
 - 8.4.5. Número de marchas
 - 8.4.6. Relación de transmisión en la última marcha
 - 8.4.7. Tipo de ralentizador
 - 8.4.8. Toma de fuerza (sí/no)
 - 8.4.9. *Hash* del archivo/documento del mapa de eficiencia
- 8.5. Especificaciones principales del ralentizador
 - 8.5.1. Modelo de ralentizador
 - 8.5.2. Número de certificación del ralentizador
 - 8.5.3. Opción de certificación utilizada para generar el mapa de pérdida (valores normalizados / medición)
 - 8.5.4. *Hash* del archivo/documento del mapa de eficiencia del ralentizador
- 8.6. Especificación del convertidor de par
 - 8.6.1. Modelo de convertidor de par
 - 8.6.2. Número de certificación del convertidor de par
 - 8.6.3. Opción de certificación utilizada para generar el mapa de pérdida (valores normalizados / medición)
 - 8.6.4. *Hash* del archivo/documento del mapa de eficiencia

- 8.7. Especificaciones del reenvío angular
 - 8.7.1. Modelo de reenvío angular
 - 8.7.2. Número de certificación del eje
 - 8.7.3. Opción de certificación utilizada para generar el mapa de pérdida (valores normalizados / medición)
 - 8.7.4. Relación de reenvío angular
 - 8.7.5. *Hash* del archivo/documento del mapa de eficiencia
- 8.8. Especificaciones del eje
 - 8.8.1. Modelo de eje
 - 8.8.2. Número de certificación del eje
 - 8.8.3. Opción de certificación utilizada para generar el mapa de pérdida (valores normalizados / medición)
 - 8.8.4. Tipo de eje (por ejemplo, eje motor único estándar)
 - 8.8.5. Desmultiplicación final
 - 8.8.6. *Hash* del archivo/documento del mapa de eficiencia
- 8.9. Aerodinámica
 - 8.9.1. Modelo
 - 8.9.2. Opción de certificación utilizada para generar CdxA (valores normalizados / medición)
 - 8.9.3. Número de certificación de CdxA (si es aplicable)
 - 8.9.4. Valor CdxA
 - 8.9.5. *Hash* del archivo/documento del mapa de eficiencia
- 8.10. Especificaciones principales de los neumáticos
 - 8.10.1. Número de certificación de los neumáticos de todos los ejes
 - 8.10.2. Coeficiente de resistencia a la rodadura específico de todos los neumáticos de todos los ejes
- 8.11. Especificaciones principales de los accesorios
 - 8.11.1. Tecnología del ventilador de refrigeración del motor
 - 8.11.1.1. Diámetro del ventilador de refrigeración del motor
 - 8.11.2. Tecnología de la bomba de dirección
 - 8.11.3. Tecnología de sistema eléctrico

- 8.11.4. Tecnología de sistema neumático
- 8.12. Condiciones de ensayo
 - 8.12.1. Masa real del vehículo para el procedimiento de ensayo de verificación (kg)
 - 8.12.2. Masa real del vehículo para el procedimiento de ensayo de verificación con carga útil (kg)
 - 8.12.3. Tiempo de calentamiento (minutos)
 - 8.12.4. Velocidad media en el calentamiento (km/h)
 - 8.12.5. Duración de la medición del consumo de combustible (minutos)
 - 8.12.6. Porcentaje de conducción urbana basado en la distancia (%)
 - 8.12.7. Porcentaje de conducción rural basado en la distancia (%)
 - 8.12.8. Porcentaje de conducción en autopista basado en la distancia (%)
 - 8.12.9. Porcentaje de tiempo de ralentí con el vehículo parado (%)
 - 8.12.10. Temperatura ambiente media (°C)
 - 8.12.11. Condición de la carretera [seca, mojada, con nieve, con hielo, otras (especifíquense)]
 - 8.12.12. Altitud máxima de la carretera (m)
 - 8.12.13. Duración máxima del ralentí continuo con el vehículo parado (minutos)
- 8.13. Resultados del ensayo de verificación
 - 8.13.1. Potencia media del ventilador calculada por la herramienta de simulación para el ensayo de verificación (kW)
 - 8.13.2. Trabajo positivo de la rueda durante el ensayo de verificación calculado por la herramienta de simulación (kWh)
 - 8.13.3. Trabajo positivo de la rueda durante el ensayo de verificación medido (kWh)
 - 8.13.4. NCV de los combustibles utilizados en el ensayo de verificación (MJ/kg)
 - 8.13.5. Valor(es) de consumo de combustible en el ensayo de verificación medido(s) (g/kWh)
 - 8.13.5.1 Valor(es) de emisiones de CO₂ en el ensayo de verificación medido(s) (g/kWh)
 - 8.13.6. Valor(es) de consumo de combustible en el ensayo de verificación medido(s), corregido(s) (g/kWh)
 - 8.13.6.1 Valor(es) de emisiones de CO₂ en el ensayo de verificación medido(s), corregido(s) (g/kWh)
 - 8.13.7. Valor(es) de consumo de combustible en el ensayo de verificación simulados(s) (g/kWh)
 - 8.13.7.1 Valor(es) de emisiones de CO₂ en el ensayo de verificación simulado(s) (g/kWh)

- 8.13.8. Consumo de combustible en el ensayo de verificación simulado (g/kWh)
 - 8.13.8.1 Emisiones de CO₂ en el ensayo de verificación simulado (g/kWh)
 - 8.13.9. Perfil de utilización [larga distancia / larga distancia (EMS) / regional / regional (EMS) / urbano / municipal / construcción]
 - 8.13.10. Emisiones de CO₂ verificadas del vehículo (g/tkm)
 - 8.13.11. Emisiones de CO₂ declaradas del vehículo (g/tkm)
 - 8.13.12. Relación del consumo de combustible medido respecto del simulado en el procedimiento de ensayo de verificación (C_{VPT}) en (-)
 - 8.13.13. Superado el ensayo de verificación (sí/no)
 - 8.13.14. Emisiones contaminantes en el ensayo de verificación
 - 8.13.14.1. CO (mg/kWh)
 - 8.13.14.2. THC (**) (mg/kWh)
 - 8.13.14.3. NMHC (***) (mg/kWh)
 - 8.13.14.4. CH₄ (***) (mg/kWh)
 - 8.13.14.5. NO_x (mg/kWh)
 - 8.13.14.6. Número PM (#/kWh)
 - 8.13.14.7. Trabajo positivo del motor (kWh)
 - 8.14. *Software* e información para el usuario
 - 8.14.1. Versión de la herramienta de simulación (X.X.X)
 - 8.14.2. Fecha y hora de la simulación
 - 8.15. Entradas de la herramienta de simulación establecidas en el punto 7.1.
 - 8.16. Datos de salida de simulación
 - 8.16.1. Los resultados agregados de la simulación

El archivo de valores separados por comas del mismo nombre que el archivo de trabajo y con una extensión “.vsum” que comprende los resultados agregados de la prueba de verificación simulada generados por la herramienta de simulación en su versión de la interfaz gráfica de usuario (GUI) (“sum exec data file”).
 - 8.16.2. Los resultados simulación con resolución temporal

El archivo de valores separados por comas cuyo nombre contiene el VIN y el nombre del fichero de datos de la medición y una extensión “vmod”, que comprende los resultados de la resolución temporal del ensayo de verificación simulado generado por la herramienta de simulación en su versión de la interfaz gráfica de usuario (GUI) (“mod data file”).
-

Apéndice 1

Principales etapas y ecuaciones de evaluación realizadas por la herramienta de simulación en una simulación del procedimiento de ensayo de verificación

En el presente apéndice se describen las principales etapas de evaluación y las ecuaciones básicas subyacentes que aplica la herramienta de simulación en una simulación del procedimiento de ensayo de verificación.

PARTE A: Determinación del factor C_{VTP}

Para la determinación del factor C_{VTP} descrito en el punto 7.2.2, se aplicarán los procedimientos de cálculo que figuran a continuación:

1. Cálculo de la potencia en rueda

Los datos del par, leídos a partir de los datos de medición procesados de acuerdo con el cuadro 4, se corregirán para tener en cuenta la desviación del medidor de par como sigue:

$$T_{corr-i}(t) = T_i(t) - T_{drift-i} \cdot \frac{t - t_{start}}{t_{end} - t_{start}}$$

donde:

i = índice correspondiente a las ruedas izquierda y derecha del eje motor

T_{corr} = señal de par corregida por la desviación [Nm]

T = señal de par antes de la corrección de la desviación [Nm]

T_{drift} = desviación del medidor de par registrada durante el control de la desviación al final del ensayo de verificación [Nm]

t = nodo de tiempo [s]

t_{start} = primer sello de tiempo en los datos de medición procesados de conformidad con el cuadro 4 [s]

t_{end} = último sello de tiempo en los datos de medición procesados de conformidad con el cuadro 4 [s]

La potencia en rueda se calcula a partir del par de las ruedas y la velocidad de giro de las ruedas corregidos, del siguiente modo:

$$P_{wheel-i(t)} = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_{wheel-i(t)} \cdot T_{corr-i(t)}}{60000}$$

donde:

i = índice correspondiente a las ruedas izquierda y derecha del eje motor

t = nodo de tiempo [s]

P_{wheel} = potencia en rueda [kW]

n_{wheel} = velocidad de giro de la rueda [rpm]

T_{corr} = señal de par corregida por la desviación [Nm]

La potencia en rueda total se calcula entonces como la suma de la potencia en rueda de las ruedas izquierda y derecha:

$$P_{\text{wheel}(t)} = \sum_{i=1}^2 P_{\text{wheel}-i(t)}$$

2. Determinación del consumo de combustible específico del freno (FC_{m-c})

El resultado correspondiente al “consumo de combustible específico del freno medido y corregido para una fase de rodaje” ($BSFC_{m-c}$) solicitado en 7.2.2 será calculado por la herramienta de simulación como se describe a continuación.

En una primera fase, el valor bruto del consumo de combustible específico del freno medido para el ensayo de verificación $BSFC_m$ se calculará como sigue:

$$BSFC_m = \frac{\sum_{t_{\text{start}}}^{t_{\text{end}}} FC_{m(t)} \cdot \Delta t}{W_{\text{wheel, pos, m}}}$$

donde:

$BSFC_m$ = valor bruto para el consumo de combustible específico del freno medido en el ensayo de verificación [g/kWh]

$FC_m(t)$ = flujo másico instantáneo de combustible medido durante el ensayo de verificación [g/s]

Δt = duración del incremento de tiempo = 0,5 [s]

$W_{\text{wheel, pos, m}}$ = trabajo positivo de la rueda medido en el ensayo de verificación [kWh]

$$W_{\text{wheel, pos, m}} = \sum_{t_{\text{start}}}^{t_{\text{end}}} \frac{\max(P_{\text{wheel}(t)}, 0) \cdot \Delta t}{3600}$$

En una segunda fase $BSFC_m$ es corregido por el poder calorífico neto (NCV) del combustible utilizado en el ensayo de verificación, lo que da como resultado $BSFC_{m, \text{corr}}$:

$$BSFC_{m, \text{corr}} = BSFC_m \cdot \frac{NCV_{\text{meas}}}{NCV_{\text{std}}}$$

donde:

$BSFC_{m, \text{corr}}$ = valor para el consumo de combustible específico del freno medido en el ensayo de verificación corregido y para la influencia del NCV [g/kWh]

NCV_{meas} = NCV del combustible utilizado en el ensayo de verificación, determinado de conformidad con el punto 3.2 del anexo V [MJ/kg]

NCV_{std} = NCV estándar conforme al anexo V, punto 5.4.3.1, cuadro 5 [MJ/kg]

Esta corrección se aplica a todos los tipos de combustible, es decir, también a los motores diésel de encendido por compresión (véase la nota al pie n.º 2 del cuadro 4 bis).

En una tercera fase se aplica la corrección correspondiente a una fase de rodaje:

$$\text{BSFC}_{m-c} = \text{BSFC}_{m,\text{corr}} \cdot \min\left(1, \left(\text{ef} + \text{mileage} \cdot \frac{1 - \text{ef}}{15000}\right)\right) [\text{g/kWh}]$$

donde:

BSFC_{m-c} = consumo de combustible específico del freno medido y corregido para una fase de rodaje

ef = coeficiente de evolución de 0,98

kilometraje = distancia de rodaje [km]

En el caso de los vehículos de combustible dual, las tres fases de evaluación se llevan a cabo por separado para ambos combustibles.

3. Determinación del consumo de combustible específico del freno simulado por la herramienta de simulación (BSFC_{sim})

En el modo de ensayo de verificación de la herramienta de simulación, la potencia en rueda medida se aplica como entrada del algoritmo de simulación hacia atrás. Las marchas utilizadas durante el ensayo de verificación se determinan calculando las velocidades del motor por marcha a la velocidad del vehículo medida y seleccionando la marcha que proporciona la velocidad del motor más próxima a la velocidad del motor medida. Para las transmisiones APT durante las fases con convertidor de par activo, se utiliza la señal de marcha real de la medición.

Los modelos de pérdida para engranajes por eje, reenvío angular, ralentizadores, transmisiones y PTO se aplican de manera similar a en el modo de declaración de la herramienta de simulación.

En el caso de la demanda de energía de unidades auxiliares en relación con la bomba de dirección, el sistema neumático, el sistema eléctrico y el sistema HVAC, se aplican los valores genéricos aplicados según la tecnología en la herramienta de simulación. Para calcular la demanda de energía del ventilador de refrigeración del motor se aplican las fórmulas siguientes:

Caso a). Ventiladores de refrigeración del motor no accionados eléctricamente:

$$P_{\text{fan}(t)} = C1 \cdot \left(\left(\frac{n_{\text{fan}(t)}}{C2} \right)^3 \cdot \left(\frac{D_{\text{fan}}}{C3} \right)^5 \right)$$

donde:

P_{fan} = demanda de energía del ventilador de refrigeración del motor [kW]

t = nodo de tiempo [s]

n_{fan} = velocidad de giro del ventilador medida [rpm]

D_{fan} = diámetro del ventilador [mm]

C1 = 7,32 kW

C2 = 1 200 rpm

C3 = 810 mm

Caso b). Ventiladores de refrigeración del motor accionados eléctricamente:

$$P_{\text{fan}(t)} = P_{\text{el}(t)} \cdot 1,05$$

P_{fan} = demanda de energía del ventilador de refrigeración del motor [kW]

t = nodo de tiempo [s]

P_{el} = potencia eléctrica en los bornes del ventilador o ventiladores de refrigeración del motor, medida de conformidad con el punto 5.6.1.

En el caso de vehículos con parada y arranque del motor durante el ensayo de verificación, se aplican correcciones para la demanda de potencia auxiliar y la energía para volver a arrancar el motor similares a las aplicadas en el modo de declaración de la herramienta de simulación.

La simulación del consumo instantáneo de combustible de los motores $FC_{\text{sim}(t)}$ se realizará para cada intervalo de 0,5 segundos como sigue:

- Interpolación a partir del mapa del combustible del motor utilizando la velocidad medida del motor y el par motor resultante del cálculo hacia atrás, incluida la inercia giratoria de los motores calculada a partir de la velocidad medida del motor
- La demanda de par del motor, tal como se ha determinado anteriormente, se limita a las capacidades certificadas del motor a plena carga. Para esos intervalos de tiempo, la potencia en rueda en la simulación hacia atrás se reduce en consecuencia. En el cálculo de $BSFC_{\text{sim}}$ establecido a continuación, se toma en consideración el rastro de esta potencia en rueda simulada ($P_{\text{wheel, sim}(t)}$).
- Se aplica un factor de corrección WHTC correspondiente a la asignación de zonas urbanas, rurales y de autopista sobre la base de las definiciones que figuran en el punto 2, subpuntos 8 a 10, y de la velocidad medida del vehículo.

El consumo de combustible específico del freno, calculado por la herramienta de simulación $BSFC_{\text{m-c}}$ aplicado en el punto 7.2.2 al cálculo del factor C_{VTP} , se calcula como sigue:

$$BSFC_{\text{sim}} = \frac{(\sum_{t_{\text{start}}}^{t_{\text{end}}} FC_{\text{sim}(t)} \cdot \Delta t) + FC_{\text{ESS, corr}}}{W_{\text{wheel, pos, sim}}}$$

donde:

$BSFC_{\text{sim}}$ = consumo de combustible específico del freno determinado por la herramienta de simulación para el ensayo de verificación [g/kWh]

t = nodo de tiempo [s]

FC_{sim} = consumo de combustible instantáneo de los motores [g/s]

Δt = duración del incremento de tiempo = 0,5 [s]

$FC_{\text{ESS, corr}}$ = corrección del consumo de combustible en relación con la demanda de potencia auxiliar resultante de la parada y el arranque del motor (ESS) aplicada en el modo de declaración de la herramienta de simulación [g]

$W_{\text{wheel, pos, sim}}$ = trabajo positivo de la rueda determinado por la herramienta de simulación para el ensayo de verificación [g/kWh]

$$W_{\text{wheel, pos, sim}} = \sum_{t_{\text{start}}}^{t_{\text{end}}} \frac{\max(P_{\text{wheel, sim}(t)}, 0)}{3600 \cdot f_s}$$

f_s = Tasa de simulación = 2 [Hz]

$P_{\text{wheel, sim}}$ = Potencia en rueda simulada para el ensayo de verificación [kW]

En el caso de motores de combustible dual, se determina $BSFC_{\text{sim}}$ por separado para ambos combustibles.

PARTE B: Determinación de las emisiones contaminantes específicas del freno

La potencia del motor se calcula a partir de las señales medidas para la velocidad y el par del motor como sigue:

$$P_{eng,m(t)} = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_{eng(t)} \cdot T_{eng,m(t)}}{60000}$$

donde:

$P_{eng,m}$ = potencia del motor medida para el ensayo de verificación [kW]

t = nodo de tiempo [s]

n_{eng} = velocidad de giro del motor medida [rpm]

T_{eng} = par motor medido [Nm]

El trabajo positivo del motor medido en el ensayo de verificación se calcula como sigue:

$$W_{eng,pos,m} = \sum_{t_{start}}^{t_{end}} \frac{\max(P_{eng,m(t)}, 0)}{3600 \cdot f_s}$$

$W_{eng,pos,m}$ = trabajo positivo del motor medido en el ensayo de verificación [kWh]

f_s = índice de muestreo = 2 [Hz]

t_{start} = primer sello de tiempo en los datos de medición procesados de conformidad con el cuadro 4 [s]

t_{end} = último sello de tiempo en los datos de medición procesados de conformidad con el cuadro 4 [s]

Las emisiones contaminantes específicas del freno medidas en el ensayo de verificación BSEM se calculan del modo siguiente:

$$BSEM = \frac{\sum_{t_{start}}^{t_{end}} EM(t)}{W_{eng,pos,m} \cdot f_s}$$

donde:

BSEM = emisiones contaminantes específicas del freno medidas en el ensayo de verificación [g/kWh]

EM = flujo másico de la emisión contaminante instantánea medida durante el ensayo de verificación [g/s]

(*) Directiva 96/53/CE del Consejo, de 25 de julio de 1996, por la que se establecen, para determinados vehículos de carretera que circulan en la Comunidad, las dimensiones máximas autorizadas en el tráfico nacional e internacional y los pesos máximos autorizados en el tráfico internacional (DO L 235 de 17.9.1996, p. 59).

(**) Únicamente si este componente debe medirse de conformidad con el anexo II, apéndice 1, punto 1, del Reglamento (UE) n.º 582/2011.

(***) Para los motores de encendido por chispa.»

ANEXO XII

«ANEXO X ter

CERTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN TREN DE POTENCIA ELÉCTRICO

1. Introducción

Con los procedimientos de ensayo de componentes descritos en el presente anexo se obtendrán los datos de entrada relacionados con los sistemas de máquina eléctrica, los IEPC, los IHPC de tipo 1, los sistemas de baterías y los sistemas de condensadores para la herramienta de simulación.

2. Definiciones y abreviaturas

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

- 1) “Unidad de control de baterías” o “UCB”: dispositivo electrónico que controla, gestiona, detecta o calcula funciones eléctricas y térmicas del sistema de baterías y que proporciona la comunicación entre el sistema o el paquete de baterías o parte de un paquete de baterías y los demás controladores del vehículo.
- 2) “Paquete de baterías”: SAEER (sistema de almacenamiento de energía eléctrica recargable) que incluye elementos secundarios o conjuntos de elementos secundarios que están normalmente conectados con un sistema electrónico de elementos, circuitos de alimentación eléctrica y un dispositivo de cierre en caso de sobreintensidad, incluidas las interconexiones eléctricas y las interfaces para sistemas externos (ejemplos de sistemas externos son los sistemas destinados al acondicionamiento térmico, a los accesorios de alta y baja tensión y a la comunicación).
- 3) “Sistema de baterías”: SAEER que consta de conjuntos de elementos secundarios o paquetes de baterías, así como circuitos eléctricos, un sistema electrónico, interfaces para sistemas externos (por ejemplo, sistemas de acondicionamiento térmico), UCB y contactores.
- 4) “Subsistema de baterías representativo”: subsistema de un sistema de baterías compuesto por conjuntos de elementos secundarios o paquetes de baterías configurados en serie o en paralelo con circuitos eléctricos, interfaces del sistema de acondicionamiento térmico, unidades de control y un sistema electrónico de elementos.
- 5) “Elemento”: unidad funcional básica de una batería, consistente en un conjunto de electrodos, electrolito, contenedor, bornes y normalmente separadores, es decir, una fuente de energía eléctrica obtenida por conversión directa de energía química.
- 6) “Sistema electrónico de elementos”: dispositivo electrónico que recoge y posiblemente controla datos térmicos o eléctricos de los elementos, los conjuntos de elementos, los condensadores o los conjuntos de condensadores y contiene un sistema electrónico para equilibrar entre elementos o condensadores, en caso necesario.
- 7) “Elemento secundario”: elemento diseñado para ser recargado eléctricamente mediante una reacción química reversible.
- 8) “Condensador”: dispositivo de acumulación de energía eléctrica que se obtiene por los efectos de la capacidad electrostática de doble capa y de la pseudocapacidad electroquímica en un elemento electroquímico.
- 9) “Elemento de condensador”: unidad funcional básica de un condensador, consistente en un conjunto de electrodos, electrolito, contenedor, bornes y normalmente separadores.
- 10) “Unidad de control de condensadores” o “UCC”: dispositivo electrónico que controla, gestiona, detecta o calcula funciones eléctricas y térmicas del sistema de condensadores y que proporciona la comunicación entre el sistema o el paquete de condensadores o parte de un paquete de condensadores y los demás controladores del vehículo.
- 11) “Paquete de condensadores”: SAEER que incluye elementos de condensadores o conjuntos de condensadores normalmente conectados con un sistema electrónico de elementos de condensador, circuitos de alimentación y un dispositivo de cierre en caso de sobreintensidad, incluidas las interconexiones eléctricas, las interfaces para sistemas externos y la UCC. Ejemplos de sistemas externos son el acondicionamiento térmico, los accesorios de alta tensión y baja tensión y la comunicación.

- 12) “Sistema de condensadores”: SAEER que incluye elementos de condensador, conjuntos de condensadores o paquetes de condensadores, así como circuitos eléctricos, un sistema electrónico, interfaces para sistemas externos (por ejemplo, sistemas de acondicionamiento térmico), UCC y contactores.
- 13) “Subsistema de condensadores representativo”: subsistema de un sistema de condensadores compuesto por conjuntos de condensadores o paquetes de condensadores configurados en serie o en paralelo con circuitos eléctricos, interfaces del sistema de acondicionamiento térmico, unidades de control y un sistema electrónico de elementos de condensador.
- 14) “nC”: corriente nominal igual a n veces la capacidad de descarga en una hora expresada en amperios (es decir, corriente que requiere 1/n horas para cargar o descargar completamente el dispositivo sometido a ensayo sobre la base de la capacidad asignada).
- 15) “Transmisión variable continua”: transmisión automática que puede cambiar sin interrupciones a través de una gama continua de relaciones de transmisión.
- 16) “Diferencial”: dispositivo que divide un par en dos ramas, por ejemplo, para las ruedas del lado izquierdo y del lado derecho, permitiendo al mismo tiempo que estas ramas giren a velocidades desiguales. La función de división del par puede estar sesgada o desactivada por un dispositivo diferencial de freno o de bloqueo (si procede).
- 17) “Relación de transmisión diferencial”: relación entre la velocidad de entrada del diferencial (hacia el convertidor de energía de propulsión primaria) y la velocidad de salida del diferencial (hacia las ruedas motrices) con los dos árboles de salida del diferencial funcionando a la misma velocidad.
- 18) “Tren de transmisión”: elementos conectados del tren de potencia destinados a transmitir la energía mecánica entre los convertidores de la energía de propulsión y las ruedas.
- 19) “Máquina eléctrica”: convertidor de energía que transforma la energía eléctrica en energía mecánica.
- 20) “Sistema de máquina eléctrica”: combinación de componentes de un tren de potencia eléctrico instalados en el vehículo, que incluye una máquina eléctrica, un inversor y una o varias unidades de control electrónico, incluidas las conexiones e interfaces para sistemas externos.
- 21) “Tipo de máquina eléctrica”: a) una máquina asíncrona (ASM), b) una máquina síncrona excitada (ESM), c) una máquina síncrona de imán permanente (PSM), o d) una máquina de reluctancia (RM).
- 22) “ASM”: tipo de máquina eléctrica asíncrona en la que la corriente eléctrica del rotor necesaria para producir el par se obtiene por inducción electromagnética procedente del campo magnético del devanado estatórico.
- 23) “ESM”: tipo de máquina eléctrica síncrona excitada que contiene electroimanes multifásicos de corriente alterna en el estátor que crean un campo magnético que gira a un tiempo con las oscilaciones de la corriente de línea. Requiere corriente continua suministrada al rotor para su excitación.
- 24) “PSM”: tipo de máquina eléctrica síncrona de imán permanente que contiene electroimanes multifásicos de corriente alterna en el estátor que crean un campo magnético que gira a un tiempo con las oscilaciones de la corriente de línea. Los imanes permanentes integrados en el rotor de acero crean un campo magnético constante.
- 25) “RM”: tipo de máquina eléctrica de reluctancia que contiene electroimanes multifásicos de corriente alterna en el estátor que crean un campo magnético que gira a un tiempo con las oscilaciones de la corriente de línea. Induce polos magnéticos no permanentes sobre el rotor ferromagnético que no tiene bobinado. Genera par por reluctancia magnética.
- 26) “Caja”: parte estructural e integrada del componente que confina las unidades internas y las protege del contacto directo desde cualquier dirección de acceso.
- 27) “Convertidor de energía”: sistema en el que la forma de energía de salida es diferente de la forma de energía de entrada.

- 28) “Convertidor de la energía de propulsión”: convertidor de energía del tren de potencia que no es un dispositivo periférico y cuya energía de salida se utiliza directa o indirectamente para propulsar el vehículo.
 - 29) “Categoría de convertidor de la energía de propulsión”: bien i) un motor de combustión interna, bien ii) una máquina eléctrica, bien iii) una pila de combustible.
 - 30) “Sistema de almacenamiento de energía”: sistema que almacena energía y la libera con la misma forma que la energía de entrada.
 - 31) “Sistema de almacenamiento de la energía de propulsión”: sistema de almacenamiento de energía del tren de potencia que no es un dispositivo periférico y cuya energía de salida se utiliza directa o indirectamente para propulsar el vehículo.
 - 32) “Categoría de sistema de almacenamiento de la energía de propulsión”: bien i) un sistema de almacenamiento de combustible, bien ii) un sistema de almacenamiento de energía eléctrica recargable (SAEER), bien iii) un sistema de almacenamiento de energía mecánica recargable.
 - 33) “Forma de energía”: o bien i) energía eléctrica, o ii) energía mecánica, o iii) energía química (incluidos los combustibles).
 - 34) “Sistema de almacenamiento de combustible”: sistema de almacenamiento de la energía de propulsión que almacena energía química como combustible líquido o gaseoso.
 - 35) “Caja de cambios”: dispositivo que cambia el par y la velocidad con relaciones fijas definidas para cada marcha y que puede incluir también la funcionalidad de las marchas variables.
 - 36) “Número de marcha”: identificador de las diferentes marchas variables para la dirección hacia delante en una transmisión con relaciones de transmisión específicas; a la marcha variable con la relación de transmisión más elevada se le asigna el número 1; el número de identificación se incrementa en 1 para cada marcha en el orden decreciente de las relaciones de transmisión.
 - 37) “Relación de transmisión”: relación de transmisión hacia delante de la velocidad del árbol de entrada (hacia el convertidor de energía de propulsión primaria) respecto de la velocidad del árbol de salida (hacia las ruedas motrices) sin resbalamiento.
 - 38) “Sistema de baterías de alta energía” o “HEBS”: sistema de baterías o subsistema de baterías representativo en el que la relación numérica entre la corriente máxima de descarga en A, declarada por el fabricante de componentes con un estado de carga del 50 % de conformidad con el punto 5.4.2.3.2, y la potencia nominal de carga eléctrica en Ah a una velocidad de descarga de 1 C a temperatura ambiente es inferior a 10.
 - 39) “Sistema de baterías de alta potencia” o “HPBS”: sistema de baterías o subsistema de baterías representativo en el que la relación numérica entre la corriente máxima de descarga en A, declarada por el fabricante de componentes con un estado de carga del 50 % de conformidad con el punto 5.4.2.3.2, y la potencia nominal de carga eléctrica en Ah a una velocidad de descarga de 1 C a temperatura ambiente es igual o superior a 10.
 - 40) “Componente integrado de tren de potencia eléctrico” o “IEPC”: sistema combinado de un sistema de máquina eléctrica, junto con la funcionalidad de una caja de cambios de una o varias velocidades, de un diferencial o de ambos, que posee al menos una de las características siguientes:
 - caja compartida por al menos dos componentes,
 - circuito de lubricación compartido por al menos dos componentes,
 - circuito de refrigeración compartido por al menos dos componentes,
 - conexión eléctrica compartida por al menos dos componentes.
- Además, el IEPC deberá cumplir los siguientes criterios:
- Tendrá únicamente árboles de salida hacia las ruedas motrices del vehículo y no tendrá árboles de entrada para proporcionar par de propulsión al sistema.

- En el caso de que más de un sistema de máquina eléctrica forme parte del IEPC, todas las máquinas eléctricas estarán conectadas a una única fuente de alimentación de corriente continua en todas las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el presente anexo.
 - En el caso de que se incluya la funcionalidad de una caja de cambios de varias velocidades, solo habrá cambios de marcha discretos.
- 41) “Diseño de IEPC de tipo motor en rueda”: un IEPC con un árbol de salida o dos árboles de salida conectados directamente a los bujes de las ruedas y en el que se distinguirán dos configuraciones a efectos del presente anexo:
- Configuración en “L”: Si hay un árbol de salida, se instala el mismo componente dos veces de forma simétrica (es decir, una en el lado izquierdo y otra en el lado derecho del vehículo en la misma posición de las ruedas en dirección longitudinal).
 - Configuración en “T”: Si hay dos árboles de salida, solo se instala un componente con un árbol de salida conectado a la izquierda del vehículo y el otro a la derecha en la misma posición de las ruedas en dirección longitudinal.
- 42) “Componente integrado de tren de potencia de vehículo eléctrico híbrido de tipo 1” o “IHPC de tipo 1”: sistema combinado de múltiples sistemas de máquina eléctrica, junto con la funcionalidad de una caja de cambios de varias velocidades, caracterizado por una caja compartida por todos los componentes y al menos una de las características siguientes:
- circuito de lubricación compartido por al menos dos componentes,
 - circuito de refrigeración compartido por al menos dos componentes,
 - conexión eléctrica compartida por al menos dos componentes.
- Además, el IHPC de tipo 1 deberá cumplir los siguientes criterios:
- Tendrá solo un árbol de entrada para proporcionar par de propulsión al sistema y solo un árbol de salida hacia las ruedas motrices del vehículo.
 - Solo se utilizarán cambios de marcha discretos en todas las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el presente anexo.
 - Deberá permitir el funcionamiento del tren de potencia como híbrido paralelo (al menos en un modo específico utilizado en todas las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el presente anexo).
 - Deberá poder someterse al ensayo de la transmisión de conformidad con el anexo VI con la fuente de potencia eléctrica desconectada de conformidad con el punto 4.4.1.2, letra b).
 - Todas las máquinas eléctricas estarán conectadas a una única fuente de alimentación de corriente continua en todas las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el presente anexo.
 - La parte de la caja de cambios en el interior del IHPC de tipo 1 no funcionará como transmisión variable continua en ninguna de las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el presente anexo.
 - Un convertidor de par hidrodinámico no formará parte del IHPC de tipo 1.
- 43) “Motor de combustión interna” o “ICE”: convertidor de energía con oxidación intermitente o continua del carburante que transforma la energía química en mecánica.
- 44) “Inversor”: convertidor de energía eléctrica que transforma la corriente eléctrica directa en corriente eléctrica monofásica o polifásica alterna.
- 45) “Dispositivo periférico”: dispositivo que consume, convierte, almacena o suministra energía que no se utiliza primariamente para la propulsión del vehículo, pero que es esencial para el funcionamiento del tren de potencia y se considera, por tanto, parte de este.
- 46) “Tren de potencia”: combinación total en un vehículo de los sistemas de almacenamiento de la energía de propulsión, los convertidores de la energía de propulsión y los trenes de transmisión que proporcionan la energía mecánica a las ruedas para propulsar el vehículo, junto con los dispositivos periféricos.

- 47) “Capacidad asignada”: número total de amperios-hora que pueden extraerse de una batería completamente cargada, determinado de conformidad con el punto 5.4.1.3.
- 48) “Velocidad asignada”: velocidad de giro más alta del sistema de máquina eléctrica en la que se produce el par máximo global.
- 49) “Temperatura ambiente”: el aire ambiente dentro de la celda de ensayo deberá tener una temperatura de (25 ± 10) °C.
- 50) “Estado de carga”: la carga eléctrica disponible almacenada en un sistema de baterías, expresada como porcentaje de su capacidad asignada de conformidad con el punto 5.4.1.3 (en la que el 0 % significa “vacío” y el 100 % significa “lleno”).
- 51) “Unidad sometida a ensayo” o “UUT”: el sistema de máquina eléctrica, IEPC o IHPC de tipo 1 que va a someterse realmente a ensayo.
- 52) “UUT de batería”: sistema de baterías o subsistema de baterías representativo que va a someterse realmente a ensayo.
- 53) “UUT de condensador”: sistema de condensadores o subsistema de condensadores representativo que va a someterse realmente a ensayo.

A efectos del presente anexo, se aplicarán las abreviaturas siguientes:

CA corriente alterna

CC corriente continua

DCIR resistencia interna a la corriente continua

SME sistema de máquina eléctrica

OCV tensión en circuito abierto

CE ciclo estándar

3. Requisitos generales

Las instalaciones de los laboratorios de calibración deberán cumplir los requisitos de la norma IATF 16949, de la serie ISO 9000 o de la norma ISO/IEC 17025. Todos los equipos de medición de referencia de los laboratorios que se utilicen para la calibración o la verificación deberán ajustarse a normas nacionales o internacionales.

3.1. Especificaciones del equipo de medición

El equipo de medición deberá cumplir los siguientes requisitos de exactitud:

Cuadro 1

Requisitos de los sistemas de medición

Sistema de medición	Exactitud ⁽¹⁾
Velocidad de giro	0,5 % de la lectura del analizador o 0,1 % de la calibración máxima ⁽²⁾ de la velocidad de giro, si este último valor es mayor
Par	0,6 % de la lectura del analizador o 0,3 % de la calibración máxima ⁽²⁾ o 0,5 Nm de par, el valor que sea mayor
Corriente	0,5 % de la lectura del analizador o 0,25 % de la calibración máxima ⁽²⁾ o 0,5 A de corriente, el valor que sea mayor
Tensión	0,5 % de la lectura del analizador o 0,25 % de la calibración máxima ⁽²⁾ de la tensión, si este último valor es mayor
Temperatura	1,5 K

⁽¹⁾ Por “exactitud” se entiende el valor absoluto de la desviación de la lectura del analizador con respecto a un valor de referencia establecido conforme a una norma nacional o internacional.

⁽²⁾ El valor de “calibración máxima” será el valor máximo previsto para el sistema de medición respectivo que se espera obtener durante un ensayo específico realizado de conformidad con el presente anexo multiplicado por un factor de 1,1.

Se permitirá una calibración multipunto, lo que significa que un sistema de medición puede calibrarse hasta un valor nominal inferior a la capacidad del sistema de medición.

3.2. Registro de datos

Todos los datos de medición, excepto la temperatura, se medirán y registrarán a una frecuencia no inferior a 100 Hz. Para la temperatura, será suficiente una frecuencia de medición no inferior a 10 Hz.

Previo acuerdo con la autoridad de homologación podrá aplicarse el filtrado de señales. Se evitará todo efecto de solape.

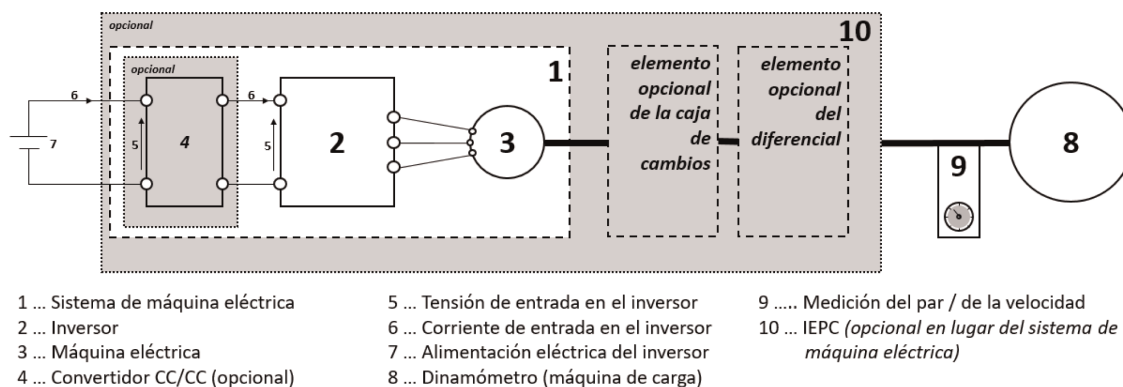
4. Ensayo de sistemas de máquina eléctrica, IEPC e IHPC de tipo 1

4.1. Condiciones de ensayo

Se instalará la UUT y se definirán los mensurandos corriente, tensión, potencia eléctrica del inversor, velocidad de giro y par de acuerdo con la figura 1 y el punto 4.1.1.

Figura 1

Disposiciones para la medición de un sistema de máquina eléctrica o un IEPC



4.1.1. Ecuaciones de las cifras de potencia

Las cifras de potencia se calcularán de conformidad con las siguientes ecuaciones:

4.1.1.1. Potencia del inversor

La potencia eléctrica hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) se calculará con arreglo a la siguiente ecuación:

$$P_{INV_in} = V_{INV_in} \times I_{INV_in}$$

donde:

P_{INV_in} es la potencia eléctrica hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) en el lado de corriente continua del inversor (o en el lado de la fuente de alimentación de corriente continua del convertidor CC/CC) [W]

V_{INV_in} es la tensión en la entrada del inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) en el lado de corriente continua del inversor (o en el lado de la fuente de alimentación de corriente continua del convertidor CC/CC) [V]

I_{INV_in} es la corriente en la entrada del inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) en el lado de corriente continua del inversor (o en el lado de la fuente de alimentación de corriente continua del convertidor CC/CC) [A]

En el caso de conexiones múltiples de inversores (o convertidores CC/CC, si procede) a la fuente de alimentación eléctrica de corriente continua definida de conformidad con el punto 4.1.3, se medirá la suma total de todas las diferentes potencias eléctricas de los inversores.

4.1.1.2. Potencia de salida mecánica

La potencia de salida mecánica de la UUT se calculará de acuerdo con la ecuación siguiente:

$$P_{UUT_out} = \frac{2 \times \pi}{60} \times T_{UUT} \times n$$

donde

P_{UUT_out} es la potencia de salida mecánica de la UUT [W]

T_{UUT} es el par de la UUT [Nm]

n es la velocidad de giro de la UUT [min^{-1}]

En el caso de un sistema de máquina eléctrica, el par y la velocidad se medirán en el árbol de rotación. En el caso de un IEPC, el par y la velocidad se medirán en el lado de salida de la caja de cambios o, si también se incluye un diferencial, en los lados de salida de este.

En el caso de un IEPC con diferencial integrado, los dispositivos de medición del par de salida pueden instalarse en ambos lados de salida o solo en uno de ellos. En el caso de las configuraciones de ensayo con un solo dinamómetro en el lado de salida, el extremo de giro libre del IEPC con diferencial integrado tendrá bloqueado el giro al otro extremo en el lado de salida (por ejemplo, mediante la activación de un bloqueo del diferencial o mediante cualquier otro bloqueo mecánico del diferencial aplicado únicamente para la medición).

En el caso de un diseño de IEPC de tipo motor en rueda, podrán medirse uno o dos de estos componentes. Cuando se midan dos de estos componentes, se aplicarán las disposiciones siguientes, en función de la configuración:

- En el caso de una configuración en “L”, el par y la velocidad se medirán en el lado de salida de la caja de cambios. En este caso, el parámetro de entrada “NrOfDesignTypeWheelMotorMeasured” se ajustará en 1.
- En el caso de una configuración en “T”, los dispositivos de medición del par de salida pueden instalarse en ambos árboles de salida o solo en uno de ellos.
 - a) Cuando los dispositivos de medición del par de salida estén instalados en ambos árboles de salida, se aplicarán las disposiciones siguientes:
 - Los valores de par de ambos árboles de salida se sumarán virtualmente en el proceso de tratamiento de los datos del banco de ensayo o en el postratamiento de los datos.
 - Se hará virtualmente un promedio de los valores de la velocidad de ambos árboles de salida en el proceso de tratamiento de los datos del banco de ensayo o después del tratamiento.
 - En este caso, el parámetro de entrada “NrOfDesignTypeWheelMotorMeasured” se ajustará en 2.
 - b) Cuando un dispositivo de medición del par de salida esté instalado solo en uno de los árboles de salida, se aplicarán las disposiciones siguientes:
 - El par y la velocidad se medirán en el lado de salida de la caja de cambios.
 - En este caso, el parámetro de entrada “NrOfDesignTypeWheelMotorMeasured” se ajustará en 1.

4.1.2. Rodaje

Previo petición del solicitante, la UUT podrá ser sometida a un procedimiento de rodaje. En el caso de un procedimiento de rodaje, serán de aplicación las disposiciones siguientes:

- El tiempo total de rodaje opcional y de medición de una UUT (a excepción de lo relativo a los extremos de las ruedas) no excederá de 120 horas.
- Para el procedimiento de rodaje, solo se utilizará el aceite de llenado en fábrica. El aceite utilizado para el rodaje también podrá utilizarse en los ensayos realizados de conformidad con el punto 4.2.

- El perfil de velocidad y de par del procedimiento de rodaje será el especificado por el fabricante de componentes.
- El fabricante de componentes documentará el procedimiento de rodaje en lo relativo al tiempo de rodaje, la velocidad, el par y la temperatura del aceite, lo que se notificará a la autoridad de homologación.
- Los requisitos relativos a la temperatura del aceite (punto 4.1.8.1), la exactitud de las mediciones (punto 3.1) y la configuración del ensayo (puntos 4.1.3 a 4.1.7) no serán de aplicación al procedimiento de rodaje.

4.1.3. Alimentación eléctrica del inversor

La alimentación eléctrica del inversor (o, en su caso, del convertidor CC/CC) será una fuente de alimentación de tensión constante en corriente continua, capaz de suministrar/absorber la potencia eléctrica adecuada hacia/desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) a la potencia máxima (mecánica o eléctrica) de la UUT durante las rondas de ensayo especificadas en el presente anexo.

La tensión de entrada de corriente continua al inversor (o convertidor CC/CC, si procede) deberá situarse en un intervalo de $\pm 2\%$ del valor deseado requerido de tensión de entrada con corriente continua de la UUT durante todos los períodos en los que se registren datos de medición reales que se utilicen como base para determinar los datos de entrada para la herramienta de simulación.

El cuadro 2 del punto 4.2 define qué rondas de ensayo deben realizarse a qué niveles de tensión. Existen dos niveles de tensión diferentes definidos para las mediciones que deben realizarse:

- $V_{\min, \text{Test}}$ será el valor deseado de la tensión de entrada con corriente continua de la UUT correspondiente a la tensión mínima para una capacidad de funcionamiento ilimitada.
- $V_{\max, \text{Test}}$ será el valor deseado de la tensión de entrada con corriente continua de la UUT correspondiente a la tensión máxima para una capacidad de funcionamiento ilimitada.

4.1.4. Configuración y cableado

Todos los cables, blindajes, soportes, etc. deberán ajustarse a las condiciones especificadas por los fabricantes de los distintos componentes de la UUT.

4.1.5. Sistema de refrigeración

La temperatura de todas las partes del sistema de máquina eléctrica deberá situarse dentro del intervalo permitido por el fabricante de componentes durante todo el tiempo que estén en funcionamiento en todos los ensayos realizados de conformidad con el presente anexo. En el caso de IEPC e IHPC de tipo 1, esto incluye también todos los demás componentes, como las cajas de cambios y los ejes que forman parte del IEPC o del IHPC de tipo 1.

4.1.5.1. Potencia de refrigeración durante las rondas de ensayo

4.1.5.1.1. Potencia de refrigeración para la medición de las limitaciones del par

En todas las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el punto 4.2, excepto en el caso del EPMC de conformidad con el punto 4.2.6, el fabricante de componentes deberá declarar el número de circuitos de refrigeración usados con conexión a un intercambiador de calor externo. Para cada uno de estos circuitos con conexión a un intercambiador de calor externo se declararán los siguientes parámetros en la entrada del circuito de refrigeración respectivo de la UUT:

- el flujo másico máximo del refrigerante o la presión máxima de entrada especificada por el fabricante de componentes,
- las temperaturas máximas admitidas del refrigerante especificadas por el fabricante de componentes,
- la potencia de refrigeración máxima disponible en el banco de ensayo.

Estos valores declarados se documentarán en la ficha de características del componente respectivo.

Los siguientes valores reales se mantendrán por debajo de los valores máximos declarados y se registrarán para cada circuito de refrigeración con conexión a un intercambiador de calor externo, junto con los datos de los ensayos de todas las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el punto 4.2, excepto para el EPMC de conformidad con el punto 4.2.6:

- el flujo volumétrico o el flujo másico del refrigerante,

- la temperatura del refrigerante en la entrada del circuito de refrigeración de la UUT,
- la temperatura del refrigerante en la entrada y la salida del intercambiador de calor del banco de ensayo en el lado de la UUT.

En todas las rondas de ensayo realizadas de acuerdo con el punto 4.2, la temperatura mínima del refrigerante en la entrada del circuito de refrigeración de la UUT, en el caso de refrigeración por líquido, será de 25 °C.

Cuando para los ensayos previstos en el presente anexo se utilicen otros fluidos distintos de los líquidos refrigerantes normales, estos no deberán sobrepasar los límites de temperatura definidos por el fabricante de componentes.

En el caso de refrigeración por líquido, la potencia de refrigeración máxima disponible en el banco de ensayo se determinará sobre la base del flujo másico de refrigerante, la diferencia de temperatura con respecto al intercambiador de calor del banco de ensayo en el lado de la UUT y la capacidad calorífica específica del refrigerante.

En la configuración del ensayo no se permitirá ningún ventilador adicional con el fin de enfriar activamente los componentes de la UUT.

4.1.6. Inversor

El inversor funcionará en el mismo modo y con los mismos ajustes que los especificados para las condiciones de utilización reales en el vehículo por el fabricante de componentes.

4.1.7. Condiciones ambientales en la celda de ensayo

Todos los ensayos deberán realizarse a una temperatura ambiente en la celda de ensayo de 25 ± 10 °C. La temperatura ambiente se medirá a una distancia de 1 m de la UUT.

4.1.8. Aceite lubricante para IEPC o IHPC de tipo 1

El aceite lubricante deberá cumplir las disposiciones definidas en los puntos 4.1.8.1 a 4.1.8.4 siguientes. Estas disposiciones no se aplicarán a los sistemas de máquina eléctrica.

4.1.8.1. Temperaturas del aceite

Las temperaturas del aceite se medirán en el centro del cárter del aceite o en cualquier otro punto adecuado de conformidad con las buenas prácticas técnicas.

En caso necesario, podrá utilizarse un sistema regulador auxiliar conforme al punto 4.1.8.4 para mantener las temperaturas dentro de los límites especificados por el fabricante de componentes.

En el caso de un acondicionamiento externo del aceite que se añada únicamente a efectos de ensayo, la temperatura del aceite podrá medirse en la línea de salida desde la caja de la UUT hasta el sistema de acondicionamiento 5 cm después de la salida. En ambos casos, la temperatura del aceite no superará el límite de temperatura especificado por el fabricante de componentes. Deberá facilitarse a la autoridad de homologación de tipo una justificación técnica sólida para explicar que el sistema externo de acondicionamiento de aceite no se utiliza para mejorar la eficiencia de la UUT. En el caso de los circuitos de aceite que no formen parte del circuito de refrigeración de ningún componente del sistema de máquina eléctrica ni estén conectados a tal circuito, la temperatura no excederá de 70 °C.

4.1.8.2. Calidad del aceite

Para la medición solo se utilizarán aceites de llenado en fábrica recomendados por el fabricante de componentes de la UUT.

4.1.8.3. Viscosidad del aceite

Si se especifican diferentes aceites para el llenado en fábrica, el fabricante de componentes elegirá un aceite cuya viscosidad cinemática (KV) a la misma temperatura esté dentro de un intervalo de ± 10 % de la viscosidad cinemática del aceite con la mayor viscosidad (dentro de la banda de tolerancia especificada para KV 100) para realizar las mediciones de la UUT relacionadas con la certificación.

4.1.8.4. Nivel y acondicionamiento del aceite

El nivel de aceite o el volumen de llenado deberán estar entre los niveles máximo y mínimo definidos en las especificaciones de mantenimiento del fabricante de componentes.

Se permitirá el uso de un sistema de filtrado y acondicionamiento externo del aceite. La caja de la UUT podrá ser modificada para incluir el sistema de acondicionamiento del aceite.

El sistema de acondicionamiento del aceite no se instalará de manera que permita cambiar los niveles de aceite de la UUT con el fin de aumentar la eficiencia o de generar pares de propulsión, de conformidad con las buenas prácticas técnicas.

4.1.9. Convenciones sobre los signos

4.1.9.1. Par y potencia

Los valores de par y potencia medidos deberán tener un signo positivo si la UUT acciona el dinamómetro y un signo negativo si la UUT lo frena (es decir, si es el dinamómetro el que acciona la UUT).

4.1.9.2. Corriente

Los valores de corriente medidos deberán tener un signo positivo si la UUT toma potencia eléctrica de la fuente de alimentación del inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) y un signo negativo si la UUT suministra potencia eléctrica al inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) y a la fuente de alimentación.

4.2. Rondas de ensayo que deben realizarse

El cuadro 2 define todas las rondas de ensayo que deben realizarse a efectos de la certificación de una familia concreta de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC definida conforme al apéndice 13.

El ciclo de mapeo de la potencia eléctrica (EPMC) de conformidad con el punto 4.2.6 y la curva de resistencia de acuerdo con el punto 4.2.3 se omitirán para todos los demás miembros de una familia, excepto para el miembro de origen de la familia.

Cuando, a petición del fabricante de componentes, se aplique el artículo 15, apartado 5, del presente Reglamento, el EPMC de conformidad con el punto 4.2.6 y la curva de resistencia con arreglo al punto 4.2.3 se realizarán adicionalmente para esa máquina eléctrica o ese IEPC específicos.

Cuadro 2

Resumen de las rondas de ensayo que deben realizarse para los sistemas de máquina eléctrica o los IEPC

Ronda de ensayo	Referencia en este anexo	Niveles de tensión requeridos que deben realizarse (de conformidad con el punto 4.1.3)	Exigida para el miembro de origen	Exigida para otros miembros de la familia
Límites máximo y mínimo de par	4.2.2.	$V_{\min, \text{Test}}$ y $V_{\max, \text{Test}}$	sí	sí
Curva de resistencia	4.2.3.	O bien $V_{\min, \text{Test}}$, o bien $V_{\max, \text{Test}}$	sí	no
Par continuo máximo durante treinta minutos	4.2.4.	$V_{\min, \text{Test}}$ y $V_{\max, \text{Test}}$	sí	sí
Características de sobrecarga	4.2.5.	$V_{\min, \text{Test}}$ y $V_{\max, \text{Test}}$	sí	sí
EPMC	4.2.6.	$V_{\min, \text{Test}}$ y $V_{\max, \text{Test}}$	sí	no

4.2.1. Disposiciones generales

Para la medición durante el ensayo, todas las temperaturas de la UUT se mantendrán dentro de los valores límite definidos por el fabricante de componentes.

Todos los ensayos deben realizarse con una funcionalidad de reducción de los valores especificados que dependerá de los límites de temperatura del sistema de máquina eléctrica plenamente activo. Cuando parámetros adicionales de otros sistemas situados fuera de los límites del sistema de máquina eléctrica influyan en el comportamiento de reducción en aplicaciones a bordo del vehículo, estos parámetros adicionales no se tendrán en cuenta en las rondas de ensayo realizadas de conformidad con el presente anexo.

En el caso de un sistema de máquina eléctrica, todos los valores de par y de velocidad indicados se referirán al árbol de rotación de la máquina eléctrica, salvo que se indique lo contrario.

En el caso de un IEPC, todos los valores del par y de la velocidad señalados se referirán al lado de salida de la caja de cambios o, si también se incluye un diferencial, al lado de salida de este, salvo que se indique lo contrario.

4.2.2. Ensayo de los límites máximo y mínimo de par

El ensayo mide las características de par máximo y mínimo de la UUT para verificar las limitaciones declaradas del sistema.

En el caso de un IEPC con caja de cambios de varias velocidades, el ensayo se realizará únicamente para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1. Cuando las relaciones de transmisión de dos marchas tengan la misma distancia respecto a una relación de transmisión de 1, el ensayo se realizará únicamente con la marcha con la mayor de las dos relaciones de transmisión.

4.2.2.1. Declaración de valores por parte del fabricante de componentes

El fabricante de componentes declarará los valores de par máximo y mínimo de la UUT en función de la velocidad de giro de la UUT entre 0 rpm y la velocidad máxima de funcionamiento de la UUT antes del ensayo. Esta declaración se hará por separado para cada uno de los dos niveles de tensión $V_{\min, \text{Test}}$ y $V_{\max, \text{Test}}$.

4.2.2.2. Verificación de los límites máximos de par

La UUT se acondicionará (es decir, sin poner en funcionamiento el sistema) a una temperatura ambiente de $25 \pm 10^\circ\text{C}$ durante un mínimo de 2 horas hasta el inicio de la ronda de ensayo. Si este ensayo se realiza directamente después de cualquier otra ronda de ensayo realizada de acuerdo con el presente anexo, el acondicionamiento durante un mínimo de 2 horas podrá omitirse o reducirse, siempre que la UUT permanezca en la celda de ensayo con la temperatura ambiente de dicha celda a $25 \pm 10^\circ\text{C}$.

Justo antes del inicio del ensayo, se hará funcionar la UUT en el banco de ensayo durante tres minutos a un 80 % de la potencia máxima a la velocidad recomendada por el fabricante de componentes.

El par de salida y la velocidad de giro de la UUT se medirán al menos a diez velocidades de rotación diferentes para definir correctamente la curva del par máximo entre la velocidad más baja y la más alta.

El fabricante de componentes especificará el punto de consigna de velocidad más bajo a una velocidad igual o inferior al 2 % de la velocidad máxima de funcionamiento de la UUT declarada por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.2.1. Cuando la configuración de ensayo no permita el funcionamiento del sistema en un punto de consigna de velocidad tan bajo, el fabricante de componentes especificará el punto de consigna de velocidad más bajo como la velocidad más baja que puede alcanzar la configuración específica del ensayo.

El punto de consigna de velocidad más alto se definirá mediante la velocidad máxima de funcionamiento de la UUT declarada por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.2.1.

Los ocho o más puntos de consigna de velocidad de giro restantes estarán situados entre los puntos de consigna de velocidad más bajo y más alto y serán especificados por el fabricante de componentes. El intervalo entre dos puntos de consigna de velocidad adyacentes no deberá ser superior al 15 % de la velocidad máxima de funcionamiento de la UUT declarada por el fabricante de componentes.

Todos los puntos de funcionamiento se mantendrán durante un tiempo de funcionamiento de al menos tres segundos. El par de salida y la velocidad de giro de la UUT se registrarán como el valor medio del último segundo de la medición. El ensayo completo se efectuará en el plazo de cinco minutos.

4.2.2.3. Verificación de los límites mínimos de par

La UUT se acondicionará (es decir, sin poner en funcionamiento el sistema) a una temperatura ambiente de 25 ± 10 °C durante un mínimo de 2 horas hasta el inicio de la ronda de ensayo. Si este ensayo se realiza directamente después de cualquier otra ronda de ensayo realizada de acuerdo con el presente anexo, el acondicionamiento durante un mínimo de 2 horas podrá omitirse o reducirse, siempre que la UUT permanezca en la celda de ensayo con la temperatura ambiente de dicha celda a 25 ± 10 °C.

Justo antes del inicio del ensayo, se hará funcionar la UUT en el banco de ensayo durante tres minutos a un 80 % de la potencia máxima a la velocidad recomendada por el fabricante de componentes.

El par de salida y la velocidad de giro de la UUT se medirán a las mismas velocidades de giro seleccionadas en el punto 4.2.2.2.

Todos los puntos de funcionamiento se mantendrán durante un tiempo de funcionamiento de al menos tres segundos. El par de salida y la velocidad de giro de la UUT se registrarán como el valor medio del último segundo de la medición. El ensayo completo se efectuará en el plazo de cinco minutos.

4.2.2.4. Interpretación de los resultados

Los valores del par máximo de la UUT declarados por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.2.1 se aceptarán como valores finales si no son superiores al + 2 % para el par máximo global ni al + 4 % en los demás puntos de medición, con una tolerancia de ± 2 % para las velocidades de giro con respecto a los valores medidos de acuerdo con el punto 4.2.2.2.

Cuando los valores del par máximo declarados por el fabricante de componentes superen los límites definidos anteriormente, se utilizarán como valores finales los valores reales medidos.

Cuando los valores del par máximo de la UUT declarados por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.2.1 sean inferiores a los valores medidos de acuerdo con el punto 4.2.2.2, se utilizarán como valores finales los valores declarados por el fabricante de componentes.

Los valores del par mínimo de la UUT declarados por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.2.1 se aceptarán como valores finales si no son inferiores al - 2 % para el par máximo global ni al - 4 % en los demás puntos de medición, con una tolerancia de ± 2 % para las velocidades de giro con respecto a los valores medidos de acuerdo con el punto 4.2.2.3.

Cuando los valores del par mínimo declarados por el fabricante de componentes superen los límites definidos anteriormente, se utilizarán como valores finales los valores reales medidos.

Cuando los valores del par mínimo de la UUT declarados por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.2.1 sean superiores a los valores medidos de acuerdo con el punto 4.2.2.3, se utilizarán como valores finales los valores declarados por el fabricante de componentes.

4.2.3. Ensayo de la curva de resistencia

El ensayo mide las pérdidas de resistencia en la UUT, es decir, la potencia mecánica o eléctrica necesaria para hacer girar el sistema a una determinada velocidad mediante fuentes de energía externas.

La UUT se acondicionará (es decir, sin poner en funcionamiento el sistema) a una temperatura ambiente de 25 ± 10 °C durante un mínimo de 2 horas. Si este ensayo se realiza directamente después de cualquier otra ronda de ensayo realizada de acuerdo con el presente anexo, el acondicionamiento durante un mínimo de 2 horas podrá omitirse o reducirse, siempre que la UUT permanezca en la celda de ensayo con la temperatura ambiente de dicha celda a 25 ± 10 °C.

Justo antes del inicio del ensayo real, se podrá hacer funcionar opcionalmente la UUT en el banco de ensayo durante tres minutos a un 80 % de la potencia máxima a la velocidad recomendada por el fabricante de componentes.

El ensayo real se llevará a cabo de acuerdo con una de las opciones siguientes:

- Opción A: el árbol de salida de la UUT se conectará a una máquina de carga (es decir, un dinamómetro) y la máquina de carga (es decir, el dinamómetro) accionará la UUT a la velocidad de giro deseada. El suministro de potencia eléctrica al inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) o los cables de fase de corriente alterna entre la máquina eléctrica y el inversor podrán estar inactivos o desconectados.

- Opción B: el árbol de salida de la UUT no se conectará a una máquina de carga (es decir, un dinamómetro) y la UUT funcionará a la velocidad de giro deseada mediante potencia eléctrica suministrada al inversor (o convertidor CC/CC, si procede).
- Opción C: el árbol de salida de la UUT se conectará a una máquina de carga (es decir, un dinamómetro) y la UUT se hará funcionar a la velocidad de giro deseada, bien mediante la máquina de carga (es decir, un dinamómetro), bien mediante la potencia eléctrica suministrada al inversor (o convertidor CC/CC, si procede), bien mediante una combinación de ambas.

El ensayo se realizará al menos a las mismas velocidades de giro seleccionadas en el punto 4.2.2.2 y podrán añadirse más puntos de funcionamiento a otras velocidades de giro. Todos los puntos de funcionamiento se mantendrán funcionando al menos diez segundos y durante ese tiempo la velocidad de giro real de la UUT deberá estar dentro de un margen de $\pm 2\%$ del valor de consigna de la velocidad de giro.

Los siguientes valores se registrarán como valor medio durante los últimos cinco segundos de la medición, en función de la opción de ensayo elegida:

- para las opciones B y C anteriores: la potencia eléctrica del inversor (o del convertidor CC/CC, si procede),
- para las opciones A y C anteriores: el par de la máquina de carga (es decir, el dinamómetro) aplicado a los árboles de salida de la UUT,
- para todas las opciones: la velocidad de giro de la UUT.

Si la UUT es un IEPC con caja de cambios de varias velocidades, el ensayo se realizará para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1. Cuando las relaciones de transmisión de dos marchas tengan la misma distancia respecto a una relación de transmisión de 1, el ensayo se realizará únicamente con la marcha con la mayor de las dos relaciones de transmisión.

Además, el ensayo podrá realizarse también para todas las demás marchas hacia delante del IEPC, de modo que se determine un conjunto de datos específico para cada marcha hacia delante del IEPC.

4.2.4. Ensayo del par continuo máximo durante treinta minutos

El ensayo mide el par continuo máximo durante treinta minutos que puede conseguirse con la UUT por término medio a lo largo de 1 800 segundos.

En el caso de un IEPC con caja de cambios de varias velocidades, el ensayo se realizará únicamente para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1. Cuando las relaciones de transmisión de dos marchas tengan la misma distancia respecto a una relación de transmisión de 1, el ensayo se realizará únicamente con la marcha con la mayor de las dos relaciones de transmisión.

4.2.4.1. Declaración de valores por parte del fabricante de componentes

El fabricante de componentes declarará los valores correspondientes al par continuo máximo durante treinta minutos de la UUT, así como la velocidad de giro correspondiente antes del ensayo. La velocidad de giro se situará en un intervalo en el que la potencia mecánica sea superior al 90 % de la potencia máxima global determinada a partir de los datos del límite de par máximo registrados de conformidad con el punto 4.2.2 para el nivel de tensión respectivo. Esta declaración se hará por separado para cada uno de los dos niveles de tensión $V_{\min, \text{Test}}$ y $V_{\max, \text{Test}}$.

4.2.4.2. Verificación del par continuo máximo durante treinta minutos

La UUT se acondicionará (es decir, sin poner en funcionamiento el sistema) a una temperatura ambiente de $25 \pm 10^\circ\text{C}$ durante un mínimo de 4 horas. Si este ensayo se realiza directamente después de cualquier otra ronda de ensayo realizada de acuerdo con el presente anexo, el acondicionamiento durante un mínimo de 4 horas podrá omitirse o reducirse, siempre que la UUT permanezca en la celda de ensayo con la temperatura ambiente de dicha celda a $25 \pm 10^\circ\text{C}$.

La UUT se hará funcionar con el punto de consigna del par y de la velocidad que corresponda al par continuo máximo durante treinta minutos declarado por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.4.1 durante un período total de 1 800 segundos.

El par de salida y la velocidad de giro de la UUT, así como la potencia eléctrica hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) se medirán a lo largo de este período de 1 800 segundos. El valor de la potencia mecánica medido a lo largo del tiempo deberá situarse en un intervalo de $\pm 5\%$ del valor de potencia mecánica declarado por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.4.1, y la velocidad de giro deberá situarse dentro de un margen de $\pm 2\%$ del valor declarado por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.4.1. El par continuo máximo durante treinta minutos es la media del par de salida en el período de medición de 1 800 segundos. La velocidad de giro correspondiente es la media de la velocidad de giro en el período de medición de 1 800 segundos.

4.2.4.3. Interpretación de los resultados

Los valores declarados por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.4.1 se aceptarán como valores finales si no difieren en más de un $\pm 4\%$ por par, con una tolerancia de $\pm 2\%$ para la velocidad de giro con respecto a los valores medidos de acuerdo con el punto 4.2.4.2.

Cuando los valores declarados por el fabricante de componentes superen los límites definidos anteriormente, se repetirán los requisitos mencionados en los puntos 4.2.4.1 a 4.2.4.3 con valores diferentes para el par continuo máximo durante treinta minutos o la velocidad de giro correspondiente.

Cuando el valor del par declarado por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.4.1 sea inferior al valor medio de par de acuerdo con el punto 4.2.4.2, con una tolerancia de $\pm 2\%$ para la velocidad de giro, se utilizarán como valores finales los valores declarados por el fabricante de componentes.

Además, se calculará la media de la potencia eléctrica real medida hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) durante el período de medición de 1 800 segundos. También se calculará la potencia continua media durante treinta minutos a partir de los valores finales de par continuo máximo durante treinta minutos y la correspondiente velocidad de giro media.

4.2.5. Ensayo de las características de sobrecarga

El ensayo mide la duración de la capacidad de la UUT para proporcionar el par de salida máximo a fin de deducir las características de sobrecarga del sistema.

En el caso de un IEPC con caja de cambios de varias velocidades, el ensayo se realizará únicamente para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1. Cuando las relaciones de transmisión de dos marchas tengan la misma distancia respecto a una relación de transmisión de 1, el ensayo se realizará únicamente con la marcha con la mayor de las dos relaciones de transmisión.

4.2.5.1. Declaración de valores por parte del fabricante de componentes

El fabricante de componentes declarará el valor correspondiente al par de salida máximo de la UUT a la velocidad de giro específica elegida para el ensayo, así como la velocidad de giro correspondiente antes del ensayo. La velocidad de giro correspondiente será el mismo punto de consigna de velocidad utilizado para la medición realizada de conformidad con el punto 4.2.4.2 para el nivel de tensión respectivo. El valor declarado del par de salida máximo de la UUT deberá ser igual o superior al valor del par continuo máximo durante treinta minutos determinado de acuerdo con el punto 4.2.4.3 para el nivel de tensión respectivo.

Además, el fabricante de componentes deberá declarar un período de t_{0_maxP} durante el cual pueda alcanzarse constantemente el par de salida máximo de la UUT a partir de las condiciones establecidas en el punto 4.2.5.2. Esta declaración se hará por separado para cada uno de los dos niveles de tensión $V_{min,Test}$ y $V_{max,Test}$.

4.2.5.2. Verificación del par máximo de salida

La UUT se acondicionará (es decir, sin poner en funcionamiento el sistema) a una temperatura ambiente de $25 \pm 10^\circ\text{C}$ durante un mínimo de 2 horas. Si este ensayo se realiza directamente después de cualquier otra ronda de ensayo realizada de acuerdo con el presente anexo, el acondicionamiento durante un mínimo de 2 horas podrá omitirse o reducirse, siempre que la UUT permanezca en la celda de ensayo con la temperatura ambiente de dicha celda a $25 \pm 10^\circ\text{C}$.

Justo antes de comenzar el ensayo, se hará funcionar la UUT en el banco de ensayo durante treinta minutos con el 50 % del par continuo máximo durante treinta minutos en el respectivo punto de consigna de velocidad determinado de acuerdo con el punto 4.2.4.3.

Entonces se hará funcionar la UUT con el punto de consigna del par y de la velocidad que corresponda al par continuo máximo de salida declarado por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.5.1.

El par de salida y la velocidad de giro de la UUT, así como la tensión de entrada de corriente continua al inversor (o al convertidor CC/CC, si procede) y la potencia eléctrica hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) se medirán a lo largo de un período de t_{0_maxP} declarado por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.5.1.

4.2.5.3. Interpretación de los resultados

Los valores registrados de par y velocidad a lo largo del tiempo medidos de acuerdo con el punto 4.2.5.2 se aceptarán si no difieren en más de $\pm 2\%$ para el par y de $\pm 2\%$ para la velocidad de giro de los valores declarados por el fabricante de componentes de acuerdo con el punto 4.2.5.1 durante todo el período de t_{0_maxP} .

Cuando los valores declarados por el fabricante de componentes estén fuera de las tolerancias definidas en el párrafo primero del presente punto, se repetirán los procedimientos establecidos en los puntos 4.2.5.1 y 4.2.5.2 y en el presente punto con valores diferentes para el par de salida máximo de la UUT o el período de t_{0_maxP} .

La media de los valores medidos reales durante el período de t_{0_maxP} calculada para las diferentes señales de velocidad de giro, par y tensión de entrada CC al inversor (o convertidor CC/CC, si procede) se utilizará como valor final para la caracterización del punto de sobrecarga. Además, se calculará la media de la potencia eléctrica real medida hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) durante el período de t_{0_maxP} .

4.2.6. Ensayo EPMC

El ensayo EPMC mide la potencia eléctrica hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) para diferentes puntos de funcionamiento de la UUT.

4.2.6.1. Preacondicionamiento

La UUT se acondicionará (es decir, sin poner en funcionamiento el sistema) a una temperatura ambiente de 25 ± 10 °C durante un mínimo de 2 horas. Si este ensayo se realiza directamente después de cualquier otra ronda de ensayo realizada de acuerdo con el presente anexo, el acondicionamiento durante un mínimo de 2 horas podrá omitirse o reducirse, siempre que la UUT permanezca en la celda de ensayo con la temperatura ambiente de dicha celda a 25 ± 10 °C.

4.2.6.2. Puntos de funcionamiento que deben medirse

En el caso de un IEPC con caja de cambios de varias velocidades, los puntos de consigna para la velocidad de giro de conformidad con el punto 4.2.6.2.1 y para el par con arreglo al punto 4.2.6.2.2 se determinarán para cada marcha hacia delante.

4.2.6.2.1. Puntos de consigna para la velocidad de giro

Los puntos de consigna de un sistema de máquina eléctrica independiente o de un IEPC sin marchas variables se definirán de conformidad con las disposiciones siguientes:

- Como puntos de consigna para la velocidad de giro de la UUT, se utilizarán los mismos puntos de consigna utilizados para la medición realizada de conformidad con el punto 4.2.2.2 para el nivel de tensión respectivo.
- Además de los puntos de consigna definidos en la letra a), se utilizará el punto de consigna de velocidad para la verificación del par continuo máximo durante treinta minutos realizada de conformidad con el punto 4.2.4.2 para el nivel de tensión respectivo.
- Podrán definirse otros puntos de consigna de velocidad además de los definidos en las letras a) y b).

En el caso de un IEPC con caja de cambios de varias velocidades, se definirá un conjunto de datos separado de puntos de consigna para la velocidad de giro de la UUT para cada marcha hacia delante con arreglo a las siguientes disposiciones:

- Los puntos de consigna de velocidad de giro para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 (cuando las relaciones de transmisión de dos marchas tengan la misma distancia a una relación de transmisión de 1, el ensayo se realizará únicamente con la marcha con la mayor de las dos relaciones de transmisión) determinados de conformidad con las letras a) a c), $n_{k,gear_iCT1}$, se utilizarán como base para la etapa siguiente correspondiente a la letra e).
- Estos puntos de consigna de velocidad de giro se convertirán a los respectivos puntos de consigna de todas las demás marchas mediante la ecuación siguiente:

$$n_{k,gear} = n_{k,gear_iCT1} \times i_{gear_iCT1} / i_{gear}$$

donde:

$n_{k,gear}$ = punto de consigna de la velocidad de giro k para una marcha específica

(donde k = 1, 2, 3,..., número máximo de puntos de consigna de la velocidad de giro)

(donde marcha = 1,..., número de marcha más elevado)

$n_{k,gear_iCT1}$ = punto de consigna de la velocidad de giro k para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 de conformidad con la letra d)

(donde $k = 1, 2, 3, \dots$, número máximo de puntos de consigna de la velocidad de giro)

i_{gear} = relación de transmisión de una marcha específica [-]

(donde $marcha = 1, \dots$, número de marcha más elevado)

i_{gear_iCT1} = relación de transmisión de la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 de conformidad con la letra d) [-]

4.2.6.2.2. Puntos de consigna del par

Los puntos de consigna de un sistema de máquina eléctrica independiente o de un IEPC sin marchas variables se definirán de conformidad con las disposiciones siguientes:

- Para la medición se definirán al menos diez puntos de consigna del par de la UUT, situados tanto en el lado positivo (es decir, el lado del accionamiento) como en el negativo (es decir, el del frenado). El punto de consigna de par más bajo y el más alto se definirán sobre la base de los límites de par mínimo y máximo determinados de conformidad con el punto 4.2.2.4 para el nivel de tensión respectivo, donde el punto de consigna de par más bajo será el par mínimo global, $T_{min_overall}$, y el punto de consigna de par más alto será el par máximo global, $T_{max_overall}$, determinados a partir de estos valores.
- Los ocho o más puntos de consigna de par restantes estarán situados entre el punto de consigna de par más bajo y el más alto. El intervalo entre dos puntos de consigna de par adyacentes no será superior al 22,5 % del par máximo global de la UUT determinado de acuerdo con el punto 4.2.2.4 para el nivel de tensión respectivo.
- El valor límite para el par positivo a una velocidad de giro determinada será el límite de par máximo en este punto de consigna de velocidad de giro determinado de conformidad con el punto 4.2.2.4 para el nivel de tensión respectivo, menos el 5 % de $T_{max_overall}$. Todos los puntos de consigna de par en un determinado punto de consigna de velocidad de giro que estén situados por encima del valor límite de par positivo a esta velocidad de giro concreta se sustituirán por un único punto de consigna de par deseado situado en el límite de par máximo en ese punto de consigna de velocidad de giro concreto.
- El valor límite para el par negativo a una velocidad de giro determinada será el límite de par mínimo en este punto de consigna de velocidad de giro determinado de conformidad con el punto 4.2.2.4 para el nivel de tensión respectivo, menos el 5 % de $T_{min_overall}$. Todos los puntos de consigna de par en un determinado punto de consigna de velocidad de giro que estén situados por debajo del valor límite de par negativo a esta velocidad de giro concreta se sustituirán por un único punto de consigna de par deseado situado en el límite de par mínimo en ese punto de consigna de velocidad de giro concreto.
- Las limitaciones de par mínimo y máximo para un determinado punto de consigna de velocidad de giro se determinarán sobre la base de los datos generados de conformidad con el punto 4.2.2.4 para el nivel de tensión respectivo, utilizando interpolación lineal.

En el caso de un IEPC con caja de cambios de varias velocidades, se definirá un conjunto de datos separado de puntos de consigna para el par de la UUT para cada marcha con arreglo a las siguientes disposiciones:

- Los puntos de consigna del par para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 (cuando las relaciones de transmisión de dos marchas tengan la misma distancia a una relación de transmisión de 1, el ensayo se realizará únicamente con la marcha con la mayor de las dos relaciones de transmisión) determinados de conformidad con las letras a) a e), $T_{j,gear_iCT1}$, se utilizarán como base para la etapa siguiente correspondiente a las letras g) y h).
- Estos puntos de consigna de par se convertirán a los respectivos puntos de consigna de todas las demás marchas mediante la ecuación siguiente:

$$T_{j,gear} = T_{j,gear_iCT1} / i_{gear_iCT1} \times i_{gear}$$

donde:

$T_{j,gear}$ = punto de consigna de par j para una marcha específica

(donde $j = 1, 2, 3, \dots$, número máximo de puntos de consigna de la velocidad de giro)

(donde $marcha = 1, \dots$, número de marcha más elevado)

$T_{j,gear_iCT1}$ = punto de consigna de par j para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 de conformidad con la letra f)

(donde $j = 1, 2, 3, \dots$, número máximo de puntos de consigna de la velocidad de giro)

i_{gear} = relación de transmisión de una marcha específica [-]

(donde $marcha = 1, \dots$, número de marcha más elevado)

i_{gear_iCT1} = relación de transmisión de la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 de conformidad con la letra f) [-]

h) No será necesario medir los puntos de consigna de par $T_{j,gear}$ con un valor absoluto superior a 10 kNm durante la ronda de ensayo real realizada de conformidad con el punto 4.2.6.4.

4.2.6.3. Señales que deben medirse

En los puntos de funcionamiento especificados de conformidad con el punto 4.2.6.2 se medirán la potencia eléctrica hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) y el par y la velocidad de salida de la UUT.

4.2.6.4. Secuencia de ensayo

La secuencia de ensayo consiste en puntos de consigna en condiciones estables con la velocidad de giro y el par definidos en cada punto de consigna de conformidad con el punto 4.2.6.2.

En caso de que se produzca una interrupción imprevista, la secuencia de ensayo podrá continuar con arreglo a las siguientes disposiciones:

- la UUT permanece en la celda de ensayo, manteniéndose la temperatura ambiente en dicha celda a 25 ± 10 °C;
- antes de continuar el ensayo, la UUT se hará funcionar en el banco para su calentamiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de componentes;
- tras el calentamiento, la secuencia de ensayo continuará en el punto de consigna de velocidad de giro inmediatamente inferior a aquel en el que se produjo la interrupción;
- en el punto de consigna de velocidad de giro inmediatamente inferior se seguirá la secuencia de ensayo descrita en las letras a) a m) que se indican a continuación, pero solo con fines de preacondicionamiento sin registrar ningún dato de medición;
- el registro de los datos de medición se efectuará a partir del primer punto de funcionamiento en el punto de consigna de velocidad de giro en el que se produjo la interrupción.

En el caso de un IEPC, se aplicarán las disposiciones siguientes:

- la secuencia de ensayo se llevará a cabo para cada marcha secuencialmente, empezando por la marcha con la relación de transmisión más elevada y continuando con las marchas en orden decreciente de relación de transmisión;
- todos los puntos de consigna dentro de un conjunto de datos para una marcha específica determinados de conformidad con el punto 4.2.6.2 se completarán antes de continuar la medición en una marcha diferente;
- se permite interrumpir el ensayo una vez finalizada la medición para cada marcha específica;
- se permite el uso de diferentes medidores de par.

Justo antes de empezar el ensayo en el primer punto de consigna, la UUT se hará funcionar en el banco para su calentamiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de componentes. El primer punto de consigna de velocidad de giro para la marcha real medida con el que se inicia el ensayo de EPMC se define en el punto de consigna de velocidad de giro más bajo.

Los puntos de consigna restantes para la marcha real medida se aplicarán en el orden siguiente:

- a) El primer punto de funcionamiento en un punto de consigna de velocidad de giro determinado se define con el par más alto a esta velocidad específica.
- b) El siguiente punto de funcionamiento se fijará a la misma velocidad y en el punto de consigna de par más bajo positivo (es decir, de accionamiento).
- c) El siguiente punto de funcionamiento se fijará a la misma velocidad y en el segundo punto de consigna de par más alto positivo (es decir, de accionamiento).
- d) El siguiente punto de funcionamiento se fijará a la misma velocidad y en el segundo punto de consigna de par más bajo positivo (es decir, de accionamiento).
- e) Este orden de pasar del punto de consigna de par más alto al más bajo restante se mantendrá hasta que se midan todos los puntos de consigna de par positivos (es decir, de accionamiento) en un determinado punto de consigna de velocidad de giro.
- f) Antes de continuar con el paso g), la UUT podrá enfriarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de componentes funcionando en un punto de consigna concreto definido por dicho fabricante.
- g) A continuación, se medirán los puntos de consigna de par negativo (es decir, de frenado) en el mismo punto de consigna de velocidad de giro, partiendo del par más bajo a esta velocidad específica.
- h) El siguiente punto de funcionamiento se fijará a la misma velocidad y en el punto de consigna de par más alto negativo (es decir, de frenado).
- i) El siguiente punto de funcionamiento se fijará a la misma velocidad y en el segundo punto de consigna de par más bajo negativo (es decir, de frenado).
- j) El siguiente punto de funcionamiento se fijará a la misma velocidad y en el segundo punto de consigna de par más alto negativo (es decir, de frenado).
- k) Este orden de pasar del punto de consigna de par más bajo al más alto restante se mantendrá hasta que se midan todos los puntos de consigna de par negativos (es decir, de frenado) en un determinado punto de consigna de velocidad de giro.
- l) Antes de continuar con el paso m), la UUT podrá enfriarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de componentes funcionando en un punto de consigna concreto definido por dicho fabricante.
- m) El ensayo continuará en el punto de consigna de velocidad de giro inmediatamente superior, repitiendo las etapas a) a m) de la secuencia de ensayo definida, hasta que se hayan completado todos los puntos de consigna de velocidad de giro correspondientes a la marcha realmente medida.

Todos los puntos de funcionamiento se mantendrán durante un tiempo de funcionamiento de al menos cinco segundos. Durante este tiempo de funcionamiento, la velocidad de giro de la UUT se mantendrá en el punto de consigna de velocidad de giro, con una tolerancia de $\pm 1\%$ o 20 rpm, lo que sea mayor. Además, durante este tiempo de funcionamiento, excepto en el punto de consigna de par más alto y más bajo en cada punto de consigna de velocidad de giro, el par se mantendrá en el punto de consigna de par con una tolerancia de $\pm 1\%$ o ± 5 Nm, lo que sea mayor, respecto del punto de consigna de par.

La potencia eléctrica hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede), el par de salida y la velocidad de giro de la UUT se registrarán como valor medio durante los dos últimos segundos del tiempo de funcionamiento.

4.3. Postratamiento de los datos de medición de la UUT

4.3.1. Disposiciones generales para el postratamiento

Todas las etapas del postratamiento definidas en los puntos 4.3.2 a 4.3.6 se llevarán a cabo para los conjuntos de datos medidos para los dos niveles de tensión diferentes de conformidad con el punto 4.1.3 por separado.

4.3.2. Límites máximo y mínimo de par

Los datos relativos a los límites máximo y mínimo de par determinados de acuerdo con el punto 4.2.2.4 se ampliarán mediante extrapolación lineal (utilizando los dos puntos más cercanos) a la velocidad de giro cero y a la velocidad máxima de funcionamiento de la UUT declarada por el fabricante de componentes en caso de que los datos de medición registrados no cubran estos intervalos.

4.3.3. Curva de resistencia

Los datos de la curva de resistencia, determinados de acuerdo con el punto 4.2.3, se modificarán de acuerdo con las disposiciones siguientes:

- 1) Cuando la alimentación eléctrica del inversor (o, en su caso, el convertidor CC/CC) esté inactiva o desconectada, los valores respectivos de potencia eléctrica al inversor (o, en su caso, al convertidor CC/CC) se ajustarán en 0.
- 2) Cuando el árbol de salida de la UUT no esté conectado a la máquina de carga (es decir, el dinamómetro), los valores de par respectivos se ajustarán en 0.
- 3) Los datos modificados con arreglo a los subpuntos 1 y 2 se ampliarán mediante extrapolación lineal a la velocidad máxima de funcionamiento de la UUT declarada por el fabricante de componentes cuando los datos de medición registrados no cubran estos intervalos.
- 4) Los valores de potencia eléctrica al inversor (o convertidor CC/CC, si procede) modificados de conformidad con los subpuntos 1 a 3 se considerarán pérdidas de potencia mecánica virtuales. Estos valores de pérdidas de potencia mecánica virtuales se convertirán en par de resistencia virtual con la velocidad de giro respectiva del árbol de salida de la UUT.
- 5) En cada punto de consigna de la velocidad de giro del árbol de salida de la UUT en los datos modificados de acuerdo con los subpuntos 1 a 3, el valor del par de resistencia virtual determinado de acuerdo con el subpunto 4 se añadirá al par real de la máquina de carga (es decir, el dinamómetro) para definir el par de resistencia total de la UUT en función de la velocidad de giro.
- 6) Los valores del par de resistencia total de la UUT en el punto de consigna de velocidad de giro más bajo, determinados a partir de los datos modificados de acuerdo con el subpunto 5, se copiarán en una nueva entrada a una velocidad de giro de 0 rpm y se añadirán a los datos modificados de conformidad con el subpunto 5.

4.3.4. EPMC

Los datos del EPMC determinados de conformidad con el punto 4.2.6.4 se ampliarán con arreglo a las disposiciones siguientes para cada marcha hacia delante medida por separado:

- 1) Los valores de todos los pares de datos para el par de salida y la potencia eléctrica del inversor determinados en el punto de consigna de velocidad de giro más bajo se copiarán en una nueva entrada a velocidad de giro cero.
- 2) Los valores de todos los pares de datos para el par de salida y la potencia eléctrica del inversor determinados en el punto de consigna de velocidad de giro más elevado se copiarán en una nueva entrada en el punto de consigna de la velocidad de giro más elevado multiplicados por 1,05.
- 3) Si en un punto de consigna de velocidad de giro específico (incluidos los nuevos datos introducidos de los subpuntos 1 y 2) se omite un punto de consigna de par determinado de conformidad con las disposiciones del punto 4.2.6.2.2, letras a) a g), para la medición real de conformidad con el punto 4.2.6.2.2, letra h), se calculará un nuevo punto de datos sobre la base de las siguientes disposiciones:
 - a) Velocidad de giro: se utilizará el valor del punto de consigna omitido para la velocidad de giro.
 - b) Par: se utilizará el valor del punto de consigna omitido para el par.
 - c) Potencia del inversor: se calculará un nuevo valor mediante extrapolación lineal en el que se aplicará la pendiente de la línea de regresión lineal de mínimos cuadrados determinada sobre la base de los tres puntos de par realmente medidos más próximos al valor de par de la letra b) para el correspondiente punto de consigna de velocidad de giro.

- d) En el caso de los valores de par positivos, los valores extrapolados de la potencia del inversor que den lugar a valores inferiores al medido en el punto de par realmente medido situado más cerca del valor de par de la letra b) se ajustarán a la potencia del inversor realmente medida en el punto de par más próximo al valor de par de la letra b).
 - e) En el caso de los valores de par negativos, los valores extrapolados de la potencia del inversor que den lugar a valores superiores al medido en el punto de par realmente medido situado más cerca del valor de par de la letra b) se ajustarán a la potencia del inversor realmente medida en el punto de par más próximo al valor de par de la letra b).
- 4) En cada punto de consigna de velocidad de giro (incluidos los nuevos datos introducidos de los subpuntos 1 a 3) se calculará un nuevo punto de datos sobre la base de los datos del punto de consigna de par más alto de conformidad con las siguientes reglas:
- a) Velocidad de giro: se utilizará el mismo valor para la velocidad de giro.
 - b) Par: se utilizará el valor del par multiplicado por un factor de 1,05.
 - c) Potencia del inversor: se calculará un nuevo valor de manera que la eficiencia definida como la relación entre la potencia mecánica y la potencia del inversor permanezca constante.
- 5) En cada punto de consigna de velocidad de giro (incluidos los nuevos datos introducidos de los subpuntos 1 a 3) se calculará un nuevo punto de datos sobre la base de los datos del punto de consigna de par más bajo de conformidad con las siguientes reglas:
- a) Velocidad de giro: se utilizará el mismo valor para la velocidad de giro.
 - b) Par: se utilizará el valor del par multiplicado por un factor de 1,05.
 - c) Potencia del inversor: se calculará un nuevo valor de manera que la eficiencia definida como la relación entre la potencia del inversor y la potencia mecánica permanezca constante.

4.3.5. Características de sobrecarga

A partir de los datos relativos a las características de sobrecarga determinados de acuerdo con el punto 4.2.5.3, se determinará una cifra de eficiencia dividiendo la potencia mecánica de salida media durante el período t_{0_maxP} por la potencia eléctrica media hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede) durante dicho período.

4.3.6. Par continuo máximo durante treinta minutos

A partir de los datos determinados de acuerdo con el punto 4.2.4.3, se determinará una cifra de eficiencia dividiendo la potencia continua media durante treinta minutos por la potencia eléctrica media hacia o desde el inversor (o el convertidor CC/CC, si procede).

A partir de los datos de medición del par continuo máximo durante treinta minutos determinados de conformidad con el punto 4.2.4.2, los siguientes valores medios se determinarán a partir de los valores de resolución temporal durante el período de medición de 1 800 segundos para cada circuito de refrigeración con conexión a un intercambiador de calor externo por separado:

- la potencia de refrigeración,
- la temperatura del refrigerante en la entrada del circuito de refrigeración de la UUT.

La potencia de refrigeración se determinará sobre la base de la capacidad calorífica específica del refrigerante, el flujo másico del refrigerante y la diferencia de temperatura con respecto al intercambiador de calor del banco de ensayo en el lado de la UUT.

4.4. Disposiciones especiales para los ensayos de IHPC de tipo 1

Los IHPC de tipo 1 se dividen virtualmente en dos componentes separados para la manipulación en la herramienta de simulación, a saber, un sistema de máquina eléctrica y una transmisión. Por lo tanto, se determinarán dos conjuntos separados de datos de componentes siguiendo las disposiciones descritas en el presente punto.

Para los ensayos de componentes de IHPC de tipo 1, serán de aplicación los puntos 4.1 y 4.2 del presente anexo.

En el caso de un IHPC de tipo 1, el par y la velocidad se medirán en el árbol de salida del sistema (es decir, el lado de salida de la caja de cambios hacia las ruedas del vehículo).

No se permitirá la definición de familias de conformidad con el apéndice 13 para los IHPC de tipo 1. Por lo tanto, no se permite la omisión de rondas de ensayo y se deberán realizar todas las rondas de ensayo descritas en el punto 4.2 con un IHPC de tipo 1 específico. A pesar de estas disposiciones, se omitirá el ensayo de la curva de resistencia con arreglo al punto 4.2.3 en el caso de los IHPC de tipo 1.

No se permitirá generar datos de entrada para los IHPC de tipo 1 sobre la base de valores normalizados.

4.4.1. Rondas de ensayo que deben realizarse con los IHPC de tipo 1

4.4.1.1. Rondas de ensayo para determinar las características del sistema completo

En este subpunto se describen los detalles para determinar las características del IHPC tipo 1 completo, incluidas las pérdidas correspondientes a la caja de cambios integrada en el sistema.

Las siguientes rondas de ensayo se llevarán a cabo de conformidad con las disposiciones definidas para los IEPC con caja de cambios de varias velocidades en los puntos respectivos. En todas estas rondas de ensayo, el árbol de entrada destinado a proporcionar el par de propulsión al sistema se desconectará y girará libremente o quedará fijo sin girar.

Cuadro 2 bis

Rondas de ensayo que deben realizarse para IHPC de tipo 1

Ronda de ensayo	Referencia en este anexo
Límites máximo y mínimo de par	4.2.2
Par continuo máximo durante treinta minutos	4.2.4
Características de sobrecarga	4.2.5
EPMC	4.2.6

Debido a la aplicabilidad de las disposiciones definidas para el IEPC con caja de cambios de varias velocidades a los IHPC de tipo 1, el EPMC se medirá para cada marcha hacia delante de conformidad con el punto 4.2.6.2.

4.4.1.2. Rondas de ensayo para determinar las pérdidas correspondientes a la caja de cambios dentro del sistema

En este subpunto se describen los detalles para determinar las pérdidas correspondientes a la caja de cambios dentro del sistema.

Por tanto, el sistema se someterá a ensayo con arreglo a lo dispuesto en el punto 3.3 del anexo VI. A pesar de estas disposiciones, se aplicarán las disposiciones siguientes:

- El árbol de entrada que proporciona el par de propulsión al sistema se conectará a un dinamómetro que lo accionará con arreglo a lo dispuesto en el punto 3.3 del anexo VI.
- Se desconectará la alimentación eléctrica de la fuente de alimentación de corriente continua a los inversores (o convertidores CC/CC, si procede). A fin de permitir esta desconexión sin que ninguna parte del sistema resulte dañada, el sistema podrá modificarse de manera que se utilicen imanes o rotores ficticios para la medición en la parte de las máquinas eléctricas.
- El intervalo de par definido en el punto 3.3.6.3 del anexo VI se ampliará para abarcar también los valores de par negativos, de manera que los mismos puntos de consigna de par del lado positivo se midan también con un signo algebraico negativo.

4.4.2. Postratamiento de los datos de medición de IHPC de tipo 1

Para el postratamiento de los datos de medición de IHPC de tipo 1, se aplicarán todas las disposiciones establecidas en el punto 4.3, salvo que se indique lo contrario.

4.4.2.1. Postratamiento de los datos relativos a las características del sistema completo

Todos los datos de medición determinados de conformidad con el punto 4.4.1.1 se tratarán de conformidad con lo dispuesto en los puntos 4.3.1 a 4.3.6. Se omitirán las disposiciones del punto 4.3.3, ya que la medición de la curva de resistencia con arreglo al punto 4.2.3 no se realiza en el caso de los IHPC de tipo 1. Cuando existan disposiciones específicas para IEPC con caja de cambios de varias velocidades en los puntos respectivos, se aplicarán dichas disposiciones específicas.

4.4.2.2. Postratamiento de los datos relativos a las pérdidas correspondientes a la caja de cambios dentro del sistema

Todos los datos de medición determinados de conformidad con el punto 4.4.1.2 se tratarán de conformidad con lo dispuesto en el punto 3.4 del anexo VI. A pesar de estas disposiciones, se aplicarán las disposiciones siguientes:

- Las disposiciones establecidas en los puntos 3.4.2 a 3.4.5 del anexo VI también se aplicarán por analogía a los valores de par negativos.
- No se aplicarán las disposiciones establecidas en el punto 3.4.6 del anexo VI.

4.4.2.3. Postratamiento de los datos para obtener los datos específicos del sistema de máquina eléctrica virtual

Para determinar los datos de los componentes del sistema de máquina eléctrica virtual se aplicarán los siguientes pasos. Se omitirán las siguientes etapas de postratamiento para las dos cifras de eficiencia determinadas con arreglo a los puntos 4.3.5 y 4.3.6, ya que estas cifras de eficiencia solo sirven para evaluar la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas.

- a) Todos los valores de velocidad y de par de los datos de medición tratados de conformidad con el punto 4.4.2.1 se convertirán del árbol de salida al árbol de entrada del IHPC de tipo 1 de acuerdo con las ecuaciones siguientes. Cuando se realice la misma ronda de ensayo para varias marchas, la conversión se efectuará para cada una de ellas por separado.

$$n_{EM,virt} = n_{output} \times i_{gbx}$$

$$T_{EM,virt} = T_{Output} \times \frac{1}{i_{gbx}} + T_{loss,gbx}(n_{EM,virt}, T_{Output} \times \frac{1}{i_{gbx}}, gear)$$

donde:

$n_{EM,virt}$ = velocidad de giro del sistema de máquina eléctrica virtual en relación con el árbol de entrada del IHPC de tipo 1 [1/min]

n_{output} = velocidad de giro medida en el árbol de salida del IHPC de tipo 1 [1/min]

i_{gbx} = relación de la velocidad de giro en el árbol de entrada con respecto a la velocidad de giro en el árbol de salida del IHPC de tipo 1 para una marcha específica engranada durante la medición [-]

$T_{EM,virt}$ = par del sistema de máquina eléctrica virtual en relación con el árbol de entrada del IHPC de tipo 1 [Nm]

T_{output} = par medido en el árbol de salida del IHPC de tipo 1 [Nm]

$T_{\text{loss,gbx}}$ = pérdida de par en función de la velocidad de giro y el par en el árbol de entrada del IHPC de tipo 1 [Nm]. Se calculará mediante interpolación lineal bidimensional a partir de los mapas de pérdidas de la caja de cambios determinados de conformidad con el punto 4.4.2.2 para la marcha respectiva

$gear$ = marcha específica engranada durante la medición [-]

- b) Los mapas de potencia eléctrica determinados para cada marcha hacia delante de conformidad con el punto 4.4.2.1 y convertidos en el árbol de entrada de conformidad con el punto 4.4.2.3, letra a), se utilizarán como base para los siguientes cálculos. Todos los valores de potencia eléctrica del inversor de estos mapas de potencia eléctrica se convertirán a los mapas respectivos del sistema de máquina eléctrica virtual mediante la deducción de las pérdidas de la parte de la caja de cambios con arreglo a la siguiente ecuación:

$$P_{\text{el,virt}}(n_{\text{EM,virt}}, T_{\text{EM,virt}}) = P_{\text{el,meas}}(n_{\text{EM,virt}}, T_{\text{EM,virt}}) - T_{\text{loss,gbx}}(n_{\text{EM,virt}}, T_{\text{EM,virt}}, gear) \times n_{\text{EM,virt}}$$

donde:

$P_{\text{el,virt}}$ potencia eléctrica del inversor del sistema de máquina eléctrica virtual [W]

$n_{\text{EM,virt}}$ velocidad de giro del sistema de máquina eléctrica virtual en relación con el árbol de entrada del IHPC de tipo 1 determinada de conformidad con el punto 4.4.2.3, letra a) [1/min]

$T_{\text{EM,virt}}$ par del sistema de máquina eléctrica virtual en relación con el árbol de entrada del IHPC de tipo 1 determinada de conformidad con el punto 4.4.2.3, letra a) [Nm]

$P_{\text{el,meas}}$ potencia eléctrica del inversor medida [W]

$T_{\text{loss,gbx}}$ pérdida de par en función de la velocidad de giro y el par en el árbol de entrada del IHPC de tipo 1 [Nm]. Se calculará mediante interpolación lineal bidimensional a partir de los mapas de pérdidas de la caja de cambios determinados de conformidad con el punto 4.4.2.2 para la marcha respectiva

$gear$ marcha específica engranada durante la medición [-]

- c) Los valores del par de resistencia del sistema de máquina eléctrica virtual se especificarán en los mismos puntos de consigna de velocidad de giro, $n_{\text{EM,virt}}$, con referencia al árbol de entrada del IHPC de tipo 1 utilizado para la definición de las curvas de par máximo y mínimo del sistema de máquina eléctrica virtual. Cada valor único del par de resistencia en Nm indicado en los diferentes puntos de consigna de velocidad de giro se fijará en cero.
- d) La inercia giratoria del sistema de máquina eléctrica virtual se calculará convirtiendo los valores de inercia de las máquinas eléctricas reales, determinados de acuerdo con el punto 8 del apéndice 8 del presente anexo, al valor correspondiente de inercia giratoria referido al árbol de entrada del IHPC de tipo 1.

4.4.3. Generación de los datos de entrada de la herramienta de simulación

Dado que los IHPC de tipo 1 se dividen virtualmente en dos componentes separados para la manipulación en la herramienta de simulación, se deberán determinar los datos de entrada de componente de forma separada para un sistema de máquina eléctrica y una transmisión. El número de certificación indicado en los datos de entrada será el mismo para ambos componentes, el sistema de máquina eléctrica y la transmisión.

4.4.3.1. Datos de entrada del sistema de máquina eléctrica virtual

Los datos de entrada para el sistema de máquina eléctrica virtual se generarán de conformidad con las definiciones para el sistema de máquina eléctrica que figuran en el apéndice 15 sobre la base de los datos finales resultantes de seguir las disposiciones del punto 4.4.2.3.

4.4.3.2. Datos de entrada de la transmisión virtual

Los datos de entrada para la transmisión virtual se generarán de conformidad con las definiciones para la transmisión virtual que figuran en el anexo VI, apéndice 12, cuadros 1 a 3, sobre la base de los datos finales resultantes de seguir las disposiciones del punto 4.4.2.2. El valor del parámetro "TransmissionType" del cuadro 1 se fijará en "IHPC Type 1".

5. Ensayo de sistemas de baterías o subsistemas de baterías representativos

El dispositivo de acondicionamiento térmico de la UUT de batería y el correspondiente circuito de acondicionamiento térmico en el equipo del banco de ensayo deberán estar operativos para satisfacer las prestaciones de acondicionamiento térmico de dicha UUT de batería, de acuerdo con la aplicación del vehículo, y deberán permitir que el equipo del banco de ensayo lleve a cabo el procedimiento de ensayo solicitado dentro de los límites de funcionamiento de la UUT de batería.

5.1. Disposiciones generales

Los componentes de la UUT de batería pueden distribuirse en diferentes dispositivos dentro del vehículo.

La UUT de batería estará controlada por la UCB, y el equipo del banco de ensayo se ajustará a los límites de funcionamiento proporcionados por la UCB a través del sistema de comunicación por bus. El dispositivo de acondicionamiento térmico de la UUT de batería y el correspondiente circuito de acondicionamiento térmico en el equipo del banco de ensayo estarán operativos de acuerdo con los controles de la UCB, salvo que se especifique otra cosa en el procedimiento de ensayo concreto. La UCB deberá permitir que el equipo del banco de ensayo realice el procedimiento de ensayo solicitado dentro de los límites de funcionamiento de la UUT de batería. En caso necesario, el fabricante de componentes adaptará el programa de UCB para el procedimiento de ensayo solicitado, pero dentro de los límites de funcionamiento y seguridad de la UUT de batería.

5.1.1. Condiciones de equilibrio térmico

Se alcanza el equilibrio térmico si, durante un período de una hora, las desviaciones entre la temperatura del elemento especificada por el fabricante de componentes y la temperatura de todos los puntos de medición de la temperatura del elemento son inferiores a ± 7 K.

5.1.2. Convenciones sobre los signos

5.1.2.1. Corriente

Los valores de corriente medidos tendrán un signo positivo para la descarga y un signo negativo para la carga.

5.1.3. Lugar de referencia para la temperatura ambiente

La temperatura ambiente se medirá a una distancia de 1 m de la UUT de batería en un punto indicado por el fabricante de componentes.

5.1.4. Condiciones térmicas

La temperatura de ensayo de la batería, es decir, la temperatura de funcionamiento deseada de la UUT de batería, será la especificada por el fabricante de componentes. La temperatura de todos los puntos de medición de la temperatura del elemento se situará dentro de los límites especificados por el fabricante de componentes durante todas las rondas de ensayo realizadas.

En el caso de las UUT de batería con acondicionamiento líquido (es decir, calefacción o refrigeración), la temperatura del fluido de acondicionamiento se registrará en la entrada de la UUT de batería y deberá mantenerse a ± 2 K de un valor especificado por el fabricante de componentes.

En el caso de UUT de batería refrigeradas por aire, la temperatura de la UUT de batería en un punto indicado por el fabricante de componentes deberá mantenerse a $+ 0/- 20$ K del valor máximo especificado por este.

En todas las rondas de ensayo realizadas, la potencia disponible de refrigeración o calefacción en el banco de ensayo se limitará a un valor declarado por el fabricante de componentes. Este valor se registrará junto con los datos del ensayo.

La potencia disponible de refrigeración o calefacción en el banco de ensayo se determinará con arreglo a los procedimientos siguientes y se registrará junto con los datos reales de ensayo de los componentes:

- 1) Para el acondicionamiento líquido, a partir del flujo másico del fluido de acondicionamiento y la diferencia de temperatura con respecto al intercambiador de calor en el lado de la UUT de batería.
- 2) Para el acondicionamiento eléctrico, a partir de la tensión y la corriente. El fabricante de componentes podrá modificar la conexión eléctrica de esta unidad de acondicionamiento para la certificación de la UUT de batería a fin de permitir una medición de las características de dicha UUT de batería sin tener en cuenta la potencia eléctrica necesaria para el acondicionamiento (por ejemplo, si el acondicionamiento se implementa y conecta directamente dentro de la UUT de batería). A pesar de estas disposiciones, se registrará la potencia eléctrica de refrigeración o calefacción requerida suministrada externamente a la UUT de batería por una unidad de acondicionamiento.

- 3) Para otros tipos de acondicionamiento, sobre la base del buen juicio técnico y las discusiones con la autoridad de homologación de tipo.

5.2. Ciclos de preparación

La UUT de batería se acondicionará realizando un máximo de cinco ciclos de descarga completa seguida de carga completa a fin de garantizar la estabilización del rendimiento del sistema antes de que comience el ensayo real.

Se realizarán ciclos consecutivos de descarga completa seguida de carga completa a la temperatura de funcionamiento definida por el fabricante de componentes hasta que se alcance el estado de "preacondicionamiento". Para que una UUT de batería se considere "preacondicionada", la capacidad de descarga durante dos descargas consecutivas no ha de variar más del 3 % de la capacidad asignada o se han de haber realizado las cinco repeticiones mencionadas.

La tensión de la UUT de batería no deberá caer por debajo de la tensión mínima recomendada por el fabricante de componentes al final de la descarga (la tensión mínima es la tensión más baja durante la descarga sin daños irreversibles a la UUT de batería). El fabricante de componentes definirá los criterios de terminación de los ciclos de descarga completa y de carga completa.

5.2.1. Niveles de corriente en los ciclos de preparación de los HPBS

La descarga se efectuará a una corriente de 2 C, la carga se efectuará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de componentes.

5.2.2. Niveles de corriente en los ciclos de preparación del preacondicionamiento de los HPBS

La descarga se efectuará a una corriente de 1/3 C, la carga se efectuará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de componentes.

5.3. Ciclo estándar

La finalidad de un ciclo estándar (CE) es garantizar las mismas condiciones iniciales para cada ensayo específico de una UUT de batería, así como para la energía cargada a efectos de conformidad de la producción con arreglo al apéndice 12. Se llevará a cabo a la temperatura de funcionamiento definida por el fabricante de componentes.

5.3.1. Ciclo estándar para HPBS

El CE de los HPBS consistirá en los siguientes acontecimientos en orden consecutivo: una descarga estándar, un período de descanso, una carga estándar y un segundo período de descanso.

La descarga estándar se efectuará con una corriente de 1 C hasta bajar a un estado de carga mínimo, de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes.

El período de descanso comenzará inmediatamente después del final de la descarga y durará treinta minutos.

El procedimiento de carga estándar se llevará a cabo de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes en relación con los criterios para el fin de la carga, así como con los plazos aplicables para el procedimiento de carga general.

El segundo período de descanso comenzará inmediatamente después del final de la carga y durará treinta minutos.

5.3.2. Ciclo estándar para HEBS

El CE de los HEBS consistirá en los siguientes acontecimientos en orden consecutivo: una descarga estándar, un período de descanso, una carga estándar y un segundo período de descanso.

La descarga estándar se efectuará con una corriente de 1/3 C hasta bajar a un estado de carga mínimo, de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes.

El período de descanso comenzará inmediatamente después del final de la descarga y durará treinta minutos.

El procedimiento de carga estándar se llevará a cabo de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes en relación con los criterios para el fin de la carga, así como con los plazos aplicables para el procedimiento de carga general.

El segundo período de descanso comenzará inmediatamente después del final de la carga y durará treinta minutos.

5.4. Rondas de ensayo que deben realizarse

Antes de realizar cualquier ensayo con arreglo al presente punto, la UUT de batería se someterá a las disposiciones del punto 5.2.

5.4.1. Procedimiento de ensayo de la capacidad asignada

Este ensayo mide la capacidad asignada de la UUT de batería en Ah a tasas de descarga de corriente constantes.

5.4.1.1. Señales que deben medirse

Se registrarán las siguientes señales durante el preacondicionamiento, los ciclos estándar realizados y la ronda de ensayo real:

- Corriente de carga/descarga en los bornes de la UUT de batería
- Tensión a través de los bornes de la UUT de batería
- Temperaturas de todos los puntos de medición de la UUT de batería
- Temperatura ambiente en el banco de ensayo
- Potencia de calefacción o refrigeración para la UUT de batería

5.4.1.2. Ronda de ensayo

Una vez que la UUT de batería se haya cargado completamente de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes y se alcance el equilibrio térmico de conformidad con el punto 5.1.1, se realizará un ciclo estándar de conformidad con el punto 5.3.

La ronda de ensayo real comenzará dentro de las tres horas siguientes al final del ciclo estándar; de lo contrario, se repetirá el ciclo estándar.

La ronda de ensayo real se realizará a temperatura ambiente y consistirá en una descarga de corriente constante con las siguientes tasas de descarga:

- En el caso de los HPBS, a la capacidad asignada 1 C en Ah especificada por el fabricante de componentes
- En el caso de los HEBS, a la capacidad asignada 1/3 C en Ah especificada por el fabricante de componentes

Todos los ensayos de descarga deberán terminar en las condiciones mínimas de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes.

5.4.1.3. Interpretación de los resultados

La capacidad en Ah obtenida de la corriente de la batería integrada a lo largo del tiempo durante la ronda de ensayo real de conformidad con el punto 5.4.1.2 se utilizará como valor de la capacidad asignada.

5.4.1.4. Datos que deben notificarse

Se notificarán los datos siguientes:

- Capacidad asignada determinada de conformidad con el punto 5.4.1.3
- Valores medios durante la ronda de ensayo real de todas las señales registradas de conformidad con el punto 5.4.1.1

A efectos de los ensayos de conformidad de la producción, también se calcularán los siguientes valores:

- La energía total cargada, E_{cha} , del 20 al 80 % del estado de carga durante el ciclo estándar realizado antes de la ronda de ensayo real.

— La energía total descargada, E_{dis} , del 80 al 20 % del estado de carga durante la ronda de ensayo real.

Todos los valores de estado de carga utilizados se calcularán sobre la base de la capacidad asignada real medida determinada de conformidad con el punto 5.4.1.3.

La eficiencia de ida y vuelta η_{BAT} se calculará dividiendo el total de la energía descargada, E_{dis} , por el total de la energía cargada, E_{cha} , y se notificará en la ficha de características de conformidad con el apéndice 5.

5.4.2. Procedimiento de ensayo de la tensión en circuito abierto, la resistencia interna y los límites de corriente

Este ensayo determina la resistencia óhmica de las condiciones de descarga y carga, así como la OCV de la UUT de batería sometida a ensayo en función del estado de carga. Además, se verificará la corriente máxima para la descarga y la carga declarada por el fabricante de componentes.

5.4.2.1. Disposiciones generales para el ensayo

Todos los valores de estado de carga utilizados se calcularán sobre la base de la capacidad asignada real medida determinada de conformidad con el punto 5.4.1.3.

Solo cuando la UUT de batería alcance el límite de tensión de descarga durante la descarga, la corriente se reducirá de manera que la tensión del borne de la UUT de batería se mantenga en el límite de tensión de descarga a lo largo de todo el impulso de descarga.

Solo cuando la UUT de batería alcance el límite de tensión de carga durante la carga, la corriente se reducirá de manera que la tensión del borne de la UUT de batería se mantenga en el límite de tensión de carga a lo largo de todo el impulso de carga regenerativa.

Si el equipo de ensayo no puede proporcionar el valor de la corriente con la exactitud solicitada de ± 1 % del valor deseado en los 100 ms siguientes a un cambio en el perfil de la corriente, se descartarán los datos registrados respectivos y no se calcularán los valores correspondientes a la tensión en circuito abierto ni a la resistencia interna a partir de estos datos.

Si los límites de funcionamiento facilitados por la UCB a través del sistema de comunicación por bus exigen que la corriente se reduzca para mantenerse dentro de los límites de funcionamiento de la UUT de batería, el equipo del banco de ensayo reducirá la corriente deseada respectiva de acuerdo con las exigencias de la UCB.

5.4.2.2. Señales que deben medirse

Se registrarán las siguientes señales durante el preconditionamiento y la ronda de ensayo real:

- Corriente de descarga en los bornes de la UUT de batería
- Tensión a través de los bornes de la UUT de batería
- Temperaturas de todos los puntos de medición de la UUT de batería
- Temperatura ambiente en el banco de ensayo
- Potencia de calefacción o refrigeración para la UUT de batería

5.4.2.3. Ronda de ensayo

5.4.2.3.1. Preacondicionamiento

Una vez que la UUT de batería se haya cargado completamente de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes y se alcance el equilibrio térmico de conformidad con el punto 5.1.1, se realizará un ciclo estándar de conformidad con el punto 5.3.

En un período de 1 a 3 horas después del final del ciclo estándar, se iniciará la ronda de ensayo real. En caso contrario, se repetirá el procedimiento descrito en el punto anterior.

5.4.2.3.2. Procedimiento de ensayo

En el caso de los HPBS, el ensayo se realizará a cinco niveles de estado de descarga diferentes: 80, 65, 50, 35 y 20 %.

En el caso de los HEBS, el ensayo se realizará a cinco niveles de estado de descarga diferentes: 90, 70, 50, 35 y 20 %.

En la última fase, con un estado de descarga del 20 %, el fabricante de componentes podrá reducir la corriente máxima de descarga de la UUT de batería a fin de que el estado de descarga se mantenga por encima del mínimo, de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes, y se evite una descarga profunda.

Antes del inicio de las rondas de ensayo reales a cada nivel de estado de descarga, la UUT de batería se precondicionará de conformidad con el punto 5.4.2.3.1.

A fin de alcanzar los niveles de estado de descarga necesarios para los ensayos desde la situación inicial de la UUT de batería, esta se descargará a una corriente nominal constante de 1 C para los HPBS y de 1/3 C para los HEBS, seguida de un período de descanso de treinta minutos antes de que comience la siguiente medición.

Antes del ensayo, el fabricante de componentes declarará la corriente máxima de carga y de descarga para cada nivel de estado de carga diferente que pueda aplicarse a lo largo de la duración del respectivo incremento de tiempo del impulso de corriente definido de acuerdo con el cuadro 3 para los HPBS y el cuadro 4 para los HEBS.

La ronda de ensayo real se realizará a temperatura ambiente y consistirá en el perfil de corriente de acuerdo con el cuadro 3 para el HPBS y con el cuadro 4 para el HEBS.

Cuadro 3

Perfil de corriente para HPBS

Incremento de tiempo [s]	Tiempo acumulado [s]	Corriente deseada
0	0	0
20	20	$I_{\text{dischg_max}}/3^3$
40	60	0
20	80	$I_{\text{chg_max}}/3^3$
40	120	0
20	140	$I_{\text{dischg_max}}/3^2$
40	180	0
20	200	$I_{\text{chg_max}}/3^2$
40	240	0
20	260	$I_{\text{dischg_max}}/3$
40	300	0
20	320	$I_{\text{chg_max}}/3$
40	360	0
20	380	$I_{\text{dischg_max}}$
40	420	0
20	440	$I_{\text{chg_max}}$
40	480	0

Cuadro 4

Perfil de corriente para HEBS

Incremento de tiempo [s]	Tiempo acumulado [s]	Corriente deseada
0	0	0
120	120	$I_{\text{dischg_max}}/3^3$
40	160	0
120	280	$I_{\text{chg_max}}/3^3$
40	320	0
120	440	$I_{\text{dischg_max}}/3^2$
40	480	0
120	600	$I_{\text{chg_max}}/3^2$
40	640	0
120	760	$I_{\text{dischg_max}}/3$
40	800	0
120	920	$I_{\text{chg_max}}/3$
40	960	0
120	1080	$I_{\text{dischg_max}}$
40	1120	0
120	1240	$I_{\text{chg_max}}$
40	1280	0

Donde

$I_{\text{dischg_max}}$ es el valor absoluto de la corriente de descarga máxima especificada por el fabricante de componentes al nivel de estado de descarga específico que puede aplicarse a lo largo de todo el incremento de tiempo respectivo del impulso de corriente

$I_{\text{chg_max}}$ es el valor absoluto de la corriente de carga máxima especificada por el fabricante de componentes al nivel de estado de descarga específico que puede aplicarse a lo largo de todo el incremento de tiempo respectivo del impulso de corriente

La tensión en el tiempo cero de la ronda de ensayo antes de que se produzca el primer cambio en la corriente deseada, es decir, V_0 , se medirá como valor medio a lo largo de 100 ms.

En el caso de los HPBS, se medirán las tensiones y las corrientes siguientes:

- 1) Para cada nivel de impulso de la corriente de descarga y carga especificado en el cuadro 3, se deberá medir la tensión con corriente cero como valor medio durante el último segundo antes de que ocurra el cambio en la corriente deseada, es decir $V_{d_{\text{start}}}$ para la descarga y $V_{c_{\text{start}}}$ para la carga.

- 2) Para cada nivel de impulso de la corriente de descarga especificado en el cuadro 3, la tensión a 2, 10 y 20 segundos después de que se produzca el cambio en la corriente deseada (V_{d2} , V_{d10} , V_{d20}) y la corriente correspondiente (I_{d2} , I_{d10} , y I_{d20}) se medirán como un valor medio durante 100 ms.
- 3) Para cada nivel de impulso de la corriente de carga especificado en el cuadro 3, la tensión a 2, 10 y 20 segundos después de que se produzca el cambio en la corriente deseada (V_{c2} , V_{c10} , V_{c20}) y la corriente correspondiente (I_{c2} , I_{c10} , y I_{c20}) se medirán como un valor medio durante 100 ms.

El cuadro 5 ofrece un resumen de los valores de tensión y corriente que deben medirse a lo largo del tiempo después de que se produzca el cambio en la corriente deseada en el caso de los HPBS.

Cuadro 5

Puntos de medición de la tensión para cada nivel diferente de un impulso de corriente (descarga y carga) en el caso de los HPBS

Tiempo después de producirse el cambio en la corriente deseada [s]	Descarga (D) o carga (C)	Tensión	Corriente
2	D	V_{d2}	I_{d2}
10	D	V_{d10}	I_{d10}
20	D	V_{d20}	I_{d20}
2	C	V_{c2}	I_{c2}
10	C	V_{c10}	I_{c10}
20	C	V_{c20}	I_{c20}

En el caso de los HEBS, se medirán las tensiones y corrientes siguientes:

- 1) Para cada nivel de impulso de la corriente de descarga y carga especificado en el cuadro 4, se deberá medir la tensión con corriente cero como valor medio durante el último segundo antes de que se produzca el cambio en la corriente deseada, es decir $V_{d_{start}}$ para la descarga y $V_{c_{start}}$ para la carga.
- 2) Para cada nivel de impulso de la corriente de descarga especificado en el cuadro 4, la tensión a 2, 10, 20 y 120 segundos después de que se produzca el cambio en la corriente deseada (V_{d2} , V_{d10} , V_{d20} y V_{d120}) y la corriente correspondiente (I_{d2} , I_{d10} , I_{d20} e I_{d120}) se medirán como valor medio durante 100 ms.
- 3) Para cada nivel de impulso de la corriente de carga especificado en el cuadro 4, la tensión a 2, 10, 20 y 120 segundos después de que se produzca el cambio en la corriente deseada (V_{c2} , V_{c10} , V_{c20} y V_{c120}) y la corriente correspondiente (I_{c2} , I_{c10} , I_{c20} e I_{c120}) se medirán como valor medio durante 100 ms.

El cuadro 6 ofrece un resumen de los valores de tensión y corriente que deben medirse a lo largo del tiempo después de que se produzca el cambio en la corriente deseada para en el caso de los HEBS.

Cuadro 6

Puntos de medición de la tensión para cada nivel diferente de un impulso de corriente (descarga y carga) en el caso de los HEBS

Tiempo después de producirse el cambio en la corriente deseada [s]	Descarga (D) o carga (C)	Tensión	Corriente
2	D	V_{d2}	I_{d2}
10	D	V_{d10}	I_{d10}
20	D	V_{d20}	I_{d20}

Tiempo después de producirse el cambio en la corriente deseada [s]	Descarga (D) o carga (C)	Tensión	Corriente
120	D	V_{d120}	I_{d120}
2	C	V_{c2}	I_{c2}
10	C	V_{c10}	I_{c10}
20	C	V_{c20}	I_{c20}
120	C	V_{c120}	I_{c120}

5.4.2.4 Interpretación de los resultados

Los siguientes cálculos se realizarán por separado para cada nivel de estado de carga medido de conformidad con el punto 5.4.2.3.

5.4.2.4.1. Cálculos para los HPBS

- Para cada nivel de impulso de corriente de descarga especificado en el cuadro 3, los valores de resistencia interna se calcularán a partir de los valores de tensión y corriente medidos de conformidad con el punto 5.4.2.3, con arreglo a las ecuaciones siguientes:
 - $R_{Id2} = (V_{d_{start}} - V_{d2}) / I_{d2}$
 - $R_{Id10} = (V_{d_{start}} - V_{d10}) / I_{d10}$
 - $R_{Id20} = (V_{d_{start}} - V_{d20}) / I_{d20}$
- Las resistencias internas para la descarga R_{Id2_avg} , R_{Id10_avg} , R_{Id20_avg} se calcularán como media de todos los niveles de impulsos de corriente especificados en el cuadro 3 a partir de los valores individuales calculados con arreglo al subpunto 1.
- Para cada nivel de impulso de corriente de carga especificado en el cuadro 3, los valores de resistencia interna se calcularán a partir de los valores de tensión y corriente medidos de conformidad con el punto 5.4.2.3, con arreglo a las ecuaciones siguientes:
 - $R_{Ic2} = (V_{c_{start}} - V_{c2}) / I_{c2}$
 - $R_{Ic10} = (V_{c_{start}} - V_{c10}) / I_{c10}$
 - $R_{Ic20} = (V_{c_{start}} - V_{c20}) / I_{c20}$
- Las resistencias internas para la carga R_{Ic2_avg} , R_{Ic10_avg} , R_{Ic20_avg} se calcularán como la media de todos los diferentes niveles de impulsos de corriente especificados en el cuadro 3 a partir de los valores individuales calculados con arreglo al subpunto 3.
- Las resistencias internas totales R_{I2} , R_{I10} y R_{I20} se calcularán como la media de los respectivos valores de las descargas y las cargas calculadas conforme a lo dispuesto en los subpuntos 2 y 4.
- La tensión en circuito abierto será el valor de V_0 medido de conformidad con el punto 5.4.2.3 para el nivel de estado de carga respectivo.
- Los límites de la corriente máxima de descarga se calcularán como el valor medio a lo largo de 20 segundos a la corriente deseada I_{dischg_max} para cada nivel de estado de carga medido de conformidad con el punto 5.4.2.3.
- Los límites de la corriente máxima de carga se calcularán como el valor medio a lo largo de 20 segundos a la corriente deseada I_{chg_max} para cada nivel de estado de carga medido de conformidad con el punto 5.4.2.3. Los valores absolutos de los resultados se comunicarán como valores finales.

5.4.2.4.2. Cálculos para los HEBS

- Para cada nivel de impulso de la corriente de descarga especificado en el cuadro 4, los valores de la resistencia interna se calcularán a partir de los valores de tensión y corriente medidos de conformidad con el punto 5.4.2.3, con arreglo a las siguientes ecuaciones:
 - $R_{Id2} = (V_{d_{start}} - V_{d2}) / I_{d2}$

$$— R_{Id10} = (V_{d_{start}} - V_{d10}) / I_{d10}$$

$$— R_{Id20} = (V_{d_{start}} - V_{d20}) / I_{d20}$$

$$— R_{Id120} = (V_{d_{start}} - V_{d120}) / I_{d120}$$

- 2) Las resistencias internas para la descarga R_{Id2_avg} , R_{Id10_avg} , R_{Id20_avg} y R_{Id120_avg} se calcularán como la media de todos los diferentes niveles de impulso de corriente especificados en el cuadro 4 a partir de los valores individuales calculados con arreglo al subpunto 1.
- 3) Para cada nivel de impulso de la corriente de carga especificado en el cuadro 4, los valores de la resistencia interna se calcularán a partir de los valores de tensión y corriente medidos de conformidad con el punto 5.4.2.3, con arreglo a las siguientes ecuaciones:

$$— R_{Ic2} = (V_{c_{start}} - V_{c2}) / I_{c2}$$

$$— R_{Ic10} = (V_{c_{start}} - V_{c10}) / I_{c10}$$

$$— R_{Ic20} = (V_{c_{start}} - V_{c20}) / I_{c20}$$

$$— R_{Ic120} = (V_{c_{start}} - V_{c120}) / I_{c120}$$
- 4) Las resistencias internas para la carga R_{Ic2_avg} , R_{Ic10_avg} , R_{Ic20_avg} y R_{Ic120_avg} se calcularán como la media de todos los diferentes niveles de impulso de corriente especificados en el cuadro 4 a partir de los valores individuales calculados con arreglo al subpunto 3.
- 5) Las resistencias internas totales R_{I2} , R_{I10} , R_{I20} y R_{I120} se calcularán como la media de los respectivos valores de las descargas y las cargas calculadas conforme a lo dispuesto en los subpuntos 2 y 4.
- 6) La tensión en circuito abierto será el valor de V_0 medido de conformidad con el punto 5.4.2.3 para el nivel de estado de carga respectivo.
- 7) Los límites de la corriente máxima de descarga se calcularán como el valor medio a lo largo de 120 segundos a la corriente deseada I_{dischg_max} para cada nivel de estado de carga medido de conformidad con el punto 5.4.2.3.
- 8) Los límites de la corriente máxima de carga se calcularán como el valor medio a lo largo de 120 segundos a la corriente deseada I_{chg_max} para cada nivel de estado de carga medido de conformidad con el punto 5.4.2.3. Los valores absolutos de los resultados se comunicarán como valores finales.

5.5. Postratamiento de los datos de medición de la UUT de batería

Los valores de OCV que dependen del estado de carga se definirán sobre la base de los valores determinados para los diferentes niveles de estado de carga de conformidad con el punto 5.4.2.4.1, subpunto 6, para los HPBS, y el punto 5.4.2.4.2, subpunto 6, para los HEBS.

Los distintos valores de las resistencias internas que dependen del estado de carga se definirán sobre la base de los valores determinados para los diferentes niveles de estado de carga de conformidad con el punto 5.4.2.4.1, subpunto 5, para los HPBS, y el punto 5.4.2.4.2, subpunto 5, para los HEBS.

Los límites de la corriente máxima de descarga y de la corriente máxima de carga se definirán sobre la base de los valores declarados por el fabricante de componentes antes del ensayo. Si un valor específico para la corriente máxima de descarga o para la corriente máxima de carga determinado de conformidad con el punto 5.4.2.4.1, subpuntos 7 y 8, para los HPBS, y con el punto 5.4.2.4.2, subpuntos 7 y 8, para los HEBS, se desvía en más de un $\pm 2\%$ del valor declarado por el fabricante de componentes antes del ensayo, se comunicará el valor respectivo determinado de acuerdo con los puntos 5.4.2.4.1, subpuntos 7 y 8, para los HPBS, y con el punto 5.4.2.4.2, subpuntos 7 y 8, para los HEBS.

6. Ensayo de sistemas de condensadores o subsistemas de condensadores representativos

6.1. Disposiciones generales

Los componentes de un sistema de condensadores de la UUT de condensador también pueden distribuirse en diferentes dispositivos dentro del vehículo.

Las características de un condensador apenas dependen de su estado de carga o de corriente, respectivamente. Por lo tanto, solo se prescribe una única ronda de ensayo para el cálculo de los parámetros de entrada del modelo.

6.1.1. Convención de signos para la corriente

Los valores de corriente medidos tendrán un signo positivo para la descarga y un signo negativo para la carga.

6.1.2. Lugar de referencia para la temperatura ambiente

La temperatura ambiente se medirá a una distancia de 1 m de la UUT de condensador en un punto de dicha UUT de condensador indicado por el fabricante de componentes.

6.1.3. Condiciones térmicas

La temperatura de ensayo del condensador, es decir, la temperatura de funcionamiento deseada de la UUT de condensador, será la especificada por el fabricante de componentes. La temperatura de todos los puntos de medición de la temperatura del elemento del condensador se situará dentro de los límites especificados por el fabricante de componentes durante todas las rondas de ensayo realizadas.

En el caso de las UUT de condensador con acondicionamiento líquido (es decir, calefacción o refrigeración), la temperatura del fluido de acondicionamiento se registrará en la entrada de la UUT de condensador y deberá mantenerse a ± 2 K de un valor especificado por el fabricante de componentes.

En el caso de las UUT de condensador refrigeradas por aire, la temperatura en un punto indicado por el fabricante de componentes deberá mantenerse a $+ 0/-20$ K del valor máximo especificado por el fabricante de componentes.

En todas las rondas de ensayo realizadas, la potencia disponible de refrigeración o calefacción en el banco de ensayo se limitará a un valor declarado por el fabricante de componentes. Este valor se registrará junto con los datos del ensayo.

La potencia disponible de refrigeración o calefacción en el banco de ensayo se determinará con arreglo a los procedimientos siguientes y se registrará junto con los datos reales de ensayo de los componentes:

- 1) Para el acondicionamiento líquido, a partir del flujo másico del fluido de acondicionamiento y la diferencia de temperatura con respecto al intercambiador de calor en el lado de la UUT de condensador.
- 2) Para el acondicionamiento eléctrico, a partir de la tensión y la corriente. El fabricante de componentes podrá modificar la conexión eléctrica de esta unidad de acondicionamiento para la certificación de la UUT de condensador a fin de permitir una medición de las características de dicha UUT de condensador sin tener en cuenta la potencia eléctrica necesaria para el acondicionamiento (por ejemplo, si el acondicionamiento se implementa y conecta directamente dentro de la UUT de condensador). A pesar de estas disposiciones, se registrará la potencia eléctrica de refrigeración o calefacción requerida suministrada externamente a la UUT de condensador por una unidad de acondicionamiento.
- 3) Para otros tipos de acondicionamiento, sobre la base del buen juicio técnico y las discusiones con la autoridad de homologación de tipo.

6.2. Condiciones de ensayo

- a) La UUT de condensador se colocará en una celda de ensayo con la temperatura controlada. La temperatura ambiente se acondicionará a 25 ± 10 °C.
- b) La tensión se medirá en los bornes de la UUT de condensador.
- c) El sistema de acondicionamiento térmico de la UUT de condensador y el correspondiente circuito de acondicionamiento térmico en el equipo del banco de ensayo deberán estar plenamente operativos de conformidad con los controles respectivos.
- d) La unidad de control deberá permitir que el equipo del banco de ensayo realice el procedimiento de ensayo solicitado dentro de los límites de funcionamiento de la UUT de condensador. En caso necesario, el fabricante de componentes de la UUT de condensador adaptará el programa de la unidad de control para el procedimiento de ensayo solicitado.

6.3. Ensayo de las características de la UUT de condensador

- a) Después de la carga completa y de la descarga completa de la UUT de condensador hasta su tensión de funcionamiento más baja de acuerdo con el método de carga especificado por el fabricante de componentes, se estabilizará durante al menos 2 horas, pero no más de 6 horas.

- b) La temperatura de la UUT de condensador al comienzo del ensayo deberá ser de $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. No obstante, podrá optarse por $45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ informando a la autoridad de homologación de tipo o de certificación de que este nivel de temperatura es más representativo de las condiciones de la aplicación típica.
- c) Después del tiempo de estabilización, se realizará un ciclo completo de carga y descarga de acuerdo con la figura 2 con una corriente constante de I_{test} . I_{test} será la corriente continua máxima permitida para la UUT de condensador especificada por el fabricante de componentes.
- d) Tras un período de espera de al menos 30 segundos (de t_0 a t_1), la UUT de condensador se cargará con una corriente constante I_{test} hasta que se alcance la tensión de funcionamiento máxima V_{max} . Luego se detendrá la carga y la UUT de condensador se estabilizará durante 30 segundos (de t_2 a t_3) de forma que la tensión pueda situarse en su valor final V_b antes de que empiece la descarga. Después de esto, la UUT de condensador se descargará con una corriente constante I_{test} hasta que se alcance la tensión de funcionamiento más baja V_{min} . A continuación (desde el momento t_4 en adelante), habrá otro período de espera de al menos 30 segundos para que la tensión se sitúe en su valor final V_c .
- e) La corriente y la tensión a lo largo del tiempo, respectivamente I_{meas} y V_{meas} , se registrarán con una frecuencia de muestreo de al menos 10 Hz.
- f) A partir de la medición se determinarán los siguientes valores característicos (ilustrados en la figura 2):

V_a es la tensión en circuito abierto justo antes del inicio del impulso de carga

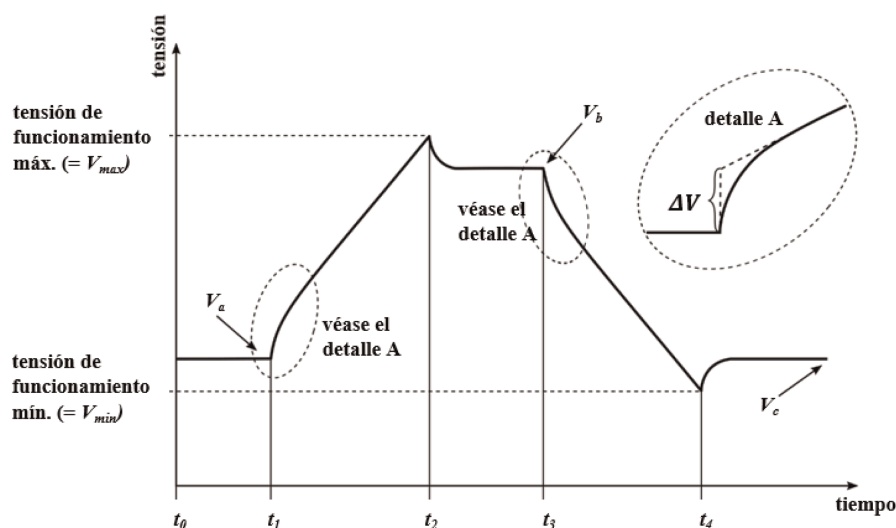
V_b es la tensión en circuito abierto justo antes del inicio del impulso de descarga

V_c es la tensión en circuito abierto después del final del impulso de descarga

$\Delta V(t_1)$, $\Delta V(t_3)$ son los cambios de tensión inmediatamente después de aplicar la corriente constante de carga o descarga I_{test} en los momentos t_1 y t_3 , respectivamente. Estos cambios de tensión se determinarán aplicando una aproximación lineal a las características de tensión definidas en el detalle A de la figura 2 mediante el método de los mínimos cuadrados. El muestreo de datos para la aproximación a la recta comenzará una vez que el cambio del gradiente calculado a partir de dos puntos de datos adyacentes sea inferior al 0,5 % avanzando en la dirección de la señal temporal creciente.

Figura 2

Ejemplo de curva de tensión para la medición de una UUT de condensador



$\Delta V(t_1)$ es la diferencia absoluta de tensión entre V_a y el valor de la ordenada en el origen de la aproximación a la recta en el momento t_1 .

$\Delta V(t_3)$ es la diferencia absoluta de tensión entre V_b y el valor de la ordenada en el origen de la aproximación a la recta en el momento t_3 .

$\Delta V(t_2)$ es la diferencia absoluta de tensión entre $V_{\max}$ y V_b .

$\Delta V(t_4)$ es la diferencia absoluta de tensión entre $V_{\min}$ y V_c .

6.4. Postratamiento de los datos de medición de la UUT de condensador

6.4.1. Cálculo de la resistencia interna y de la capacidad

Los datos de medición obtenidos de conformidad con el punto 6.3 se utilizarán para calcular los valores de resistencia interna (R) y capacidad (C) con arreglo a las ecuaciones siguientes:

a) La capacidad de carga y descarga se calculará como sigue:

Para la carga:

$$C_{\text{charge}} = \frac{\sum_{t_1}^{t_2} I_{\text{meas}} \Delta t}{V_b - V_a}$$

Para la descarga:

$$C_{\text{discharge}} = \frac{\sum_{t_3}^{t_4} I_{\text{meas}} \Delta t}{V_c - V_b}$$

b) La corriente máxima de la carga y la descarga se calculará como sigue:

Para la carga:

$$I_{\text{max,charging}} = \frac{\sum_{t_1}^{t_2} I_{\text{meas}} \Delta t}{t_2 - t_1}$$

Para la descarga:

$$I_{\text{max,discharging}} = \frac{\sum_{t_3}^{t_4} I_{\text{meas}} \Delta t}{t_4 - t_3}$$

c) La resistencia interna de la carga y la descarga se calculará como sigue:

Para la carga:

$$R_{\text{charge}} = \frac{\Delta V(t_1) - \Delta V(t_2)}{2I_{\text{max, charging}}}$$

Para la descarga:

$$R_{\text{discharge}} = \frac{\Delta V(t_3) - \Delta V(t_4)}{2I_{\text{max, discharging}}}$$

- d) En el caso del modelo, se necesitan una sola capacidad y una sola resistencia, que se calcularán como sigue:
Capacidad C:

$$C = \frac{C_{charge} - C_{discharge}}{2}$$

Resistencia R:

$$R = \frac{R_{charge} - R_{discharge}}{2}$$

- e) La tensión máxima se definirá como el valor registrado de V_b y la tensión mínima se definirá como el valor registrado de V_c definido de conformidad con el punto 6.3, letra f).
-

Apéndice 1

MODELO DE CERTIFICADO DE COMPONENTE, UNIDAD TÉCNICA INDEPENDIENTE O SISTEMA

Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFICADO DE LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON LAS EMISIONES DE CO₂ Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE UN SISTEMA DE MÁQUINA ELÉCTRICA / UN IEPC / UN IHPC DE TIPO 1 / UN SISTEMA DE BATERÍAS / UN SISTEMA DE CONDENSADORES

Sello de la Administración

Comunicación relativa a:

- la concesión ⁽¹⁾
- la extensión ⁽¹⁾
- la denegación ⁽¹⁾
- la retirada ⁽¹⁾

de un certificado de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de un sistema de máquina eléctrica / un IEPC / un IHPC de tipo 1 / un sistema de baterías / un sistema de condensadores, de conformidad con el Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión.

Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión, modificado en último lugar por

Número de certificación:

Hash:

Motivos de la extensión:

SECCIÓN I

- 0.1. Marca (nombre comercial del fabricante):
- 0.2. Tipo:
- 0.3. Medio de identificación del tipo
 - 0.3.1. Ubicación del marcado de certificación:
 - 0.3.2. Método de fijación del marcado de certificación:
- 0.5. Nombre y dirección del fabricante:
- 0.6. Nombre y dirección de las plantas de montaje:
- 0.7. Nombre y dirección del representante del fabricante (en su caso):

SECCIÓN II

1. Información adicional (cuando proceda): véase la adenda
2. Autoridad de homologación encargada de realizar los ensayos:
3. Fecha del acta de ensayo:
4. Número del acta de ensayo:
5. Observaciones (en su caso): véase la adenda
6. Lugar:
7. Fecha:
8. Firma:

Documentos adjuntos:

Expediente de homologación. Acta de ensayo.

*Apéndice 2***Ficha de características de un sistema de máquina eléctrica**

Ficha de características n.º:

Expedición:

Fecha de expedición:

Fecha de modificación:

en virtud de ...

Tipo/familia de sistemas de máquina eléctrica (si procede):

...

0. DATOS GENERALES
- 0.1. Nombre y dirección del fabricante:
- 0.2. Marca (nombre comercial del fabricante):
- 0.3. Tipo de sistema de máquina eléctrica:
- 0.4. Familia de sistemas de máquina eléctrica:
- 0.5. Tipo de sistema de máquina eléctrica como unidad técnica independiente / Familia de sistemas de máquina eléctrica como unidad técnica independiente
- 0.6. Denominaciones comerciales (si están disponibles):
- 0.7. Medio de identificación del modelo, si está marcado en el sistema de máquina eléctrica:
- 0.8. En el caso de componentes y unidades técnicas independientes, localización y método de fijación de la marca de homologación CE:
- 0.9. Nombre y dirección de las plantas de montaje:
- 0.10. Nombre y dirección del representante del fabricante:

PARTE 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL SISTEMA DE MÁQUINA ELÉCTRICA (DE ORIGEN) Y DE LOS TIPOS DE SISTEMA DE MÁQUINA ELÉCTRICA DENTRO DE UNA FAMILIA DE SISTEMAS DE MÁQUINA ELÉCTRICA

|SME de |Miembros de la familia
origen

|o tipo de |
SME

| n.º 1 | n.º 2 | n.º 3 |

1. Generalidades
 - 1.1. Tensión de ensayo: V
 - 1.2. Velocidad básica de giro del motor: 1/min
 - 1.3. Velocidad máxima del árbol de salida del motor: 1/min
 - 1.4. (o en su defecto) velocidad del árbol de salida del reductor / la caja de cambios: 1/min
 - 1.5. Velocidad de potencia máxima: 1/min
 - 1.6. Potencia máxima: kW
 - 1.7. Velocidad de par máxima: 1/min
 - 1.8. Par máximo: Nm
 - 1.9. Potencia máxima durante treinta minutos: kW
2. Máquina eléctrica
 - 2.1. Principio de funcionamiento
 - 2.1.1. Corriente continua (CC) / corriente alterna (CA):
 - 2.1.2. Número de fases:
 - 2.1.3. De excitación / separada / en serie / compuesta:
 - 2.1.4. Síncrona / asíncrona:
 - 2.1.5. Rotor bobinado / con imanes permanentes / con caja:
 - 2.1.6. Número de polos del motor:
 - 2.2. Inercia giratoria: kgm²
3. Controlador de potencia
 - 3.1. Marca:
 - 3.2. Tipo:
 - 3.3. Principio de funcionamiento:
 - 3.4. Principio de control: vectorial / de circuito abierto / cerrado / otro (especifíquese):
 - 3.5. Corriente efectiva máxima que se suministra al motor: A

- 3.6. Para una duración máxima de: s
- 3.7. Intervalo de tensión de corriente continua utilizada (desde/hasta): V
- 3.8. El convertidor CC/CC forma parte del sistema de máquina eléctrica conforme al punto 4.1 del presente anexo (sí/no):
- 4. Sistema de refrigeración
 - 4.1. Motor [líquido/aire/otros (especifíquense)]:
 - 4.2. Controlador [líquido/aire/otros (especifíquense)]:
 - 4.3. Descripción del sistema:
 - 4.4. Principales dibujos:
 - 4.5. Límites de temperatura (mín./máx.): K
 - 4.6. En la posición de referencia:
 - 4.7. Caudales (mín./máx.): L/min
- 5. Valores documentados de los ensayos de componentes
 - 5.1. Cifras de eficiencia para la conformidad de la producción ⁽¹⁾:
 - 5.2. Sistema de refrigeración (declaración para cada circuito de refrigeración):
 - 5.2.1. Flujo másico o volumétrico máximo de refrigerante o presión máxima de entrada:
 - 5.2.2. Temperaturas máximas del refrigerante:
 - 5.2.3. Potencia de refrigeración máxima disponible:
 - 5.2.4. Valores medios registrados para cada ronda de ensayo
 - 5.2.4.1. Flujo volumétrico o másico de refrigerante:
 - 5.2.4.2. Temperatura del refrigerante en la entrada del circuito de refrigeración:
 - 5.2.4.3. Temperatura del refrigerante en la entrada y la salida del intercambiador de calor del banco de ensayo en el lado del SME:

⁽¹⁾ determinadas conforme a los puntos 4.3.5 y 4.3.6 del presente anexo

LISTA DE DOCUMENTOS ADJUNTOS

N.º:	Descripción:	Fecha de expedición:
1	Información sobre las condiciones de ensayo del SME ...	
2	...	

Documento adjunto 1 a la ficha de características del sistema de máquina eléctrica

Información sobre las condiciones de ensayo (si procede)

1.1 ...

—

*Apéndice 3***Ficha de características de un IEPC**

Ficha de características n.º:

Expedición:

Fecha de expedición:

Fecha de modificación:

en virtud de ...

Tipo/familia de IEPC (en su caso):

...

0. DATOS GENERALES
- 0.1. Nombre y dirección del fabricante:
- 0.2. Marca (nombre comercial del fabricante):
- 0.3. Tipo de IEPC:
- 0.4. Familia de IEPC:
- 0.5. Tipo de IEPC como unidad técnica independiente / Familia de IEPC como unidad técnica independiente:
- 0.6. Denominaciones comerciales (si están disponibles):
- 0.7. Medio de identificación del modelo, si está marcado en el IEPC:
- 0.8. En el caso de componentes y unidades técnicas independientes, localización y método de fijación de la marca de homologación CE:
- 0.9. Nombre y dirección de las plantas de montaje:
- 0.10. Nombre y dirección del representante del fabricante:

PARTE 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL IEPC (DE ORIGEN) Y DE LOS TIPOS DE IEPC DENTRO DE UNA FAMILIA DE IEPC

		IEPC de Miembros de la familia origen o tipo de IEPC			
		n.º 1	n.º 2	n.º 3	
1.	Generalidades				
1.1.	Tensión de ensayo: V				
1.2.	Velocidad básica de giro del motor: 1/min				
1.3.	Velocidad máxima del árbol de salida del motor: 1/min				
1.4.	(o en su defecto) velocidad del árbol de salida del reductor / la caja de cambios: 1/min				
1.5.	Velocidad de potencia máxima: 1/min				
1.6.	Potencia máxima: kW				
1.7.	Velocidad de par máxima: 1/min				
1.8.	Par máximo: Nm				
1.9.	Potencia máxima durante treinta minutos: kW				
1.10.	Número de máquinas eléctricas:				
2.	Máquina eléctrica (para cada máquina eléctrica):				
2.1.	Identificador de la máquina eléctrica:				
2.2.	Principio de funcionamiento				
2.2.1.	Corriente continua (CC) / corriente alterna (CA):				
2.2.2.	Número de fases:				
2.2.3.	De excitación / separada / en serie / compuesta:				
2.2.4.	Síncrona / asíncrona:				
2.2.5.	Rotor bobinado / con imanes permanentes / con caja:				
2.2.6.	Número de polos del motor:				
2.3.	Inercia giratoria: kgm ²				
3.	Controlador de potencia (para cada controlador de potencia):				
3.1.	Identificador de la máquina eléctrica correspondiente:				
3.2.	Marca:				
3.3.	Tipo:				
3.4.	Principio de funcionamiento:				

- 3.5. Principio de control: vectorial / de circuito abierto / cerrado / otro (especifíquese):
- 3.6. Corriente efectiva máxima que se suministra al motor: A
- 3.7. Para una duración máxima de: s
- 3.8. Intervalo de tensión de corriente continua utilizada (desde/hasta): V
- 3.9. El convertidor CC/CC forma parte del sistema de máquina eléctrica conforme al punto 4.1 del presente anexo (sí/no):
4. Sistema de refrigeración
 - 4.1. Motor [líquido/aire/otros (especifíquense)]:
 - 4.2. Controlador [líquido/aire/otros (especifíquense)]:
 - 4.3. Descripción del sistema:
 - 4.4. Principales dibujos:
 - 4.5. Límites de temperatura (mín./máx.): K
 - 4.6. En la posición de referencia:
 - 4.7. Caudales (mín./máx.): g/min o L/min
5. Caja de cambios
 - 5.1. Relación de transmisión, esquema de cambios y flujo de potencia:
 - 5.2. Distancia entre centros, en el caso de transmisiones de árboles secundarios:
 - 5.3. Tipo de cojinetes en las posiciones correspondientes (si están instalados):
 - 5.4. Tipo de elementos de cambio de marchas (embragues de dientes, incluidos sincronizadores, o embragues de fricción) en las posiciones correspondientes (si están instalados):
 - 5.5. Número total de marchas hacia delante:
 - 5.6. Número de embragues de dientes para el cambio de marchas:
 - 5.7. Número de sincronizadores:
 - 5.8. Número de discos de embrague de fricción (excepto en el caso de embrague en seco único con uno o dos discos):
 - 5.9. Diámetro exterior de los discos de embrague de fricción (excepto en el caso de embrague en seco único con uno o dos discos):
 - 5.10. Rugosidad superficial de los dientes (incl. dibujos):
 - 5.11. Número de obturadores de árbol dinámicos:
 - 5.12. Flujo de aceite de lubricación y refrigeración por revolución del árbol de entrada de la transmisión
 - 5.13. Viscosidad del aceite a 100 °C (± 10 %):
 - 5.14. Presión del sistema en cajas de cambios de control hidráulico:

- 5.15. Nivel de aceite específico en relación con el eje central y de acuerdo con la especificación de dibujo (basada en el valor medio entre las tolerancias inferior y superior) en condición estática o en marcha. El nivel de aceite se considera igual si todas las piezas giratorias de la transmisión (excepto la bomba de aceite y su mecanismo de accionamiento) se sitúan por encima del nivel de aceite especificado:
- 5.16. Nivel de aceite especificado (± 1 mm):
- 5.17. Relaciones de transmisión [-] y par de entrada máximo [Nm], potencia de entrada máxima (kW) y velocidad de entrada máxima [rpm] (para cada marcha hacia delante):
- 6. Diferencial
 - 6.1. Relación de transmisión:
 - 6.2. Principales especificaciones técnicas:
 - 6.3. Principales dibujos:
 - 6.4. Volumen de aceite:
 - 6.5. Nivel de aceite:
 - 6.6. Especificaciones del aceite:
 - 6.7. Tipo de cojinetes (tipo, cantidad, diámetro interior, diámetro exterior, anchura y dibujo):
 - 6.8. Tipo de junta (diámetro principal, número de labios):
 - 6.9. Extremos de las ruedas (dibujo):
 - 6.9.1. Tipo de cojinetes (tipo, cantidad, diámetro interior, diámetro exterior, anchura y dibujo):
 - 6.9.2. Tipo de junta (diámetro principal, número de labios):
 - 6.9.3. Tipo de grasa:
 - 6.10. Número de satélites / engranajes rectos para el diferencial:
 - 6.11. Anchura menor de los satélites / engranajes rectos para el diferencial:
- 7. Valores documentados de los ensayos de componentes
 - 7.1. Cifras de eficiencia para la conformidad de la producción (*):
 - 7.2. Sistema de refrigeración (declaración para cada circuito de refrigeración):
 - 7.2.1. Flujo másico o volumétrico máximo de refrigerante o presión máxima de entrada:
 - 7.2.2. Temperaturas máximas del refrigerante:
 - 7.2.3. Potencia de refrigeración máxima disponible:
 - 7.2.4. Valores medios registrados para cada ronda de ensayo
 - 7.2.4.1. Flujo volumétrico o másico de refrigerante:
 - 7.2.4.2. Temperatura del refrigerante en la entrada del circuito de refrigeración:
 - 7.2.4.3. Temperatura del refrigerante en la entrada y la salida del intercambiador de calor del banco de ensayo en el lado del IEPC:

LISTA DE DOCUMENTOS ADJUNTOS

N.º:	Descripción:	Fecha de expedición:
1	Información sobre las condiciones de ensayo del IEPC ...	
2	...	

Documento adjunto 1 de la ficha de características del IEPC

8. Información sobre las condiciones de ensayo (si procede)

8.1. Velocidad de entrada máxima ensayada [rpm]

8.2. Par de entrada máximo ensayado [Nm]

*Apéndice 4***Ficha de características de un IHPC de tipo 1**

En el caso de los IHPC de tipo 1, la ficha de características constará de las partes aplicables de la ficha de características de los sistemas de máquina eléctrica de conformidad con el apéndice 2 del presente anexo y de la ficha de características de las transmisiones de conformidad con el apéndice 2 del anexo VI.

*Apéndice 5***Ficha de características de un tipo de sistema de baterías o de un tipo de subsistema de baterías representativo**

Ficha de características n.º:

Expedición:

Fecha de expedición:

Fecha de modificación:

en virtud de ...

Tipo de sistema de baterías o de subsistema de baterías representativo:

...

0. DATOS GENERALES

- 0.1. Nombre y dirección del fabricante:
- 0.2. Marca (nombre comercial del fabricante):
- 0.3. Tipo de sistema de baterías:
- 0.4. -
- 0.5. Tipo de sistema de baterías como unidad técnica independiente
- 0.6. Denominaciones comerciales (si están disponibles):
- 0.7. Medio de identificación del modelo, si está marcado en el sistema de baterías:
- 0.8. En el caso de componentes y unidades técnicas independientes, localización y método de fijación de la marca de homologación CE:
- 0.9. Nombre y dirección de las plantas de montaje:
- 0.10. Nombre y dirección del representante del fabricante:

PARTE 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE SISTEMA DE BATERÍAS O DE SUBSISTEMA DE BATERÍAS REPRESENTATIVO**Tipo de (sub)sistema de baterías**

1. Generalidades
 - 1.1. Sistema completo o subsistema representativo:
 - 1.2. HPBS/HEBS:
 - 1.3. Principales especificaciones técnicas:
 - 1.4. Química de los elementos:
 - 1.5. Número de elementos en serie:
 - 1.6. Número de elementos en paralelo:
 - 1.7. Caja de conexión representativa con fusibles e interruptores incluidos en el sistema sometido a ensayo (sí/no):
 - 1.8. Conectores de serie representativos incluidos en el sistema sometido a ensayo (sí/no):
2. Sistema de acondicionamiento
 - 2.1. Líquido / aire / otro (especifíquese):
 - 2.2. Descripción del sistema:
 - 2.3. Principales dibujos:
 - 2.4. Límites de temperatura (mín./máx.): K
 - 2.5. En la posición de referencia:
 - 2.6. Caudales (mín./máx.): L/min
3. Valores documentados de los ensayos de componentes
 - 3.1. Eficiencia de ida y vuelta para la conformidad de la producción (**):
 - 3.2. Corriente máxima de descarga para la conformidad de la producción:
 - 3.3. Corriente máxima de carga para la conformidad de la producción:
 - 3.4. Temperatura de ensayo (temperatura de funcionamiento deseada declarada):
 - 3.5. Sistema de acondicionamiento (indíquese para cada ronda de ensayo realizada)
 - 3.5.1. Refrigeración o calefacción necesarias:
 - 3.5.2. Potencia de refrigeración o calefacción máxima disponible:

LISTA DE DOCUMENTOS ADJUNTOS

N.º:	Descripción:	Fecha de expedición:
1	Información sobre las condiciones de ensayo del sistema de baterías ...	
2	...	

Documento adjunto 1 a la ficha de características del sistema de baterías

Información sobre las condiciones de ensayo (si procede)

1.1 ...

—

*Apéndice 6***Ficha de características de un tipo de sistema de condensadores o de un tipo de subsistema de condensadores representativo**

Ficha de características n.º:

Expedición:

Fecha de expedición:

Fecha de modificación:

en virtud de ...

Tipo de sistema de condensadores o de subsistema de condensadores representativo:

...

0. DATOS GENERALES

- 0.1. Nombre y dirección del fabricante:
- 0.2. Marca (nombre comercial del fabricante):
- 0.3. Tipo de sistema de condensadores:
- 0.4. Familia de sistemas de condensadores:
- 0.5. Tipo de sistema de condensadores como unidad técnica independiente / Familia de sistemas de condensadores como unidad técnica independiente
- 0.6. Denominaciones comerciales (si están disponibles):
- 0.7. Medio de identificación del modelo, si está marcado en el sistema de condensadores:
- 0.8. En el caso de componentes y unidades técnicas independientes, localización y método de fijación de la marca de homologación CE:
- 0.9. Nombre y dirección de las plantas de montaje:
- 0.10. Nombre y dirección del representante del fabricante:

PARTE 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE SISTEMA DE CONDENSADORES O DE SUBSISTEMA DE CONDENSADORES REPRESENTATIVO**Tipo de (sub)sistema de condensadores**

1. Generalidades
 - 1.1. Sistema completo o subsistema representativo:
 - 1.2. Principales especificaciones técnicas:
 - 1.3. Tecnología de elementos y especificaciones:
 - 1.4. Número de elementos en serie:
 - 1.5. Número de elementos en paralelo:
 - 1.6. Caja de conexión representativa con fusibles e interruptores incluidos en el sistema sometido a ensayo (sí/no):
 - 1.7. Conectores de serie representativos incluidos en el sistema sometido a ensayo (sí/no):
2. Sistema de acondicionamiento
 - 2.1. Líquido / aire / otro (especifíquese):
 - 2.2. Descripción del sistema:
 - 2.3. Principales dibujos:
 - 2.4. Límites de temperatura (mín./máx.): K
 - 2.5. En la posición de referencia:
 - 2.6. Caudales (mín./máx.): L/min
3. Valores documentados de los ensayos de componentes
 - 3.1. Temperatura de ensayo (temperatura de funcionamiento deseada declarada):
 - 3.2. Sistema de acondicionamiento (indíquese para cada ronda de ensayo realizada)
 - 3.2.1. Refrigeración o calefacción necesarias:
 - 3.2.2. Potencia de refrigeración o calefacción máxima disponible:

LISTA DE DOCUMENTOS ADJUNTOS

N.º:	Descripción:	Fecha de expedición:
1	Información sobre las condiciones de ensayo del sistema de condensadores ...	
2	...	

Documento adjunto 1 a la ficha de características del sistema de condensadores

Información sobre las condiciones de ensayo (si procede)

1.1 ...

—

Apéndice 7

(reservado)

Apéndice 8

Valores normalizados de un sistema de máquina eléctrica

Se realizarán los siguientes pasos para generar los datos de entrada del sistema de máquina eléctrica sobre la base de valores normalizados:

- Paso 1: el Reglamento n.º 85 de las Naciones Unidas será de aplicación al presente apéndice a menos que se indique lo contrario.
- Paso 2: los valores de par máximo en función de la velocidad de giro se determinarán a partir de los datos generados de conformidad con el punto 5.3.1.4 del Reglamento n.º 85 de las Naciones Unidas. Los datos deberán obtenerse de conformidad con el punto 4.3.2 del presente anexo.
- Paso 3: los valores de par mínimo en función de la velocidad de giro se determinarán multiplicando los valores de par del paso 2 por menos uno.
- Paso 4: el par continuo máximo durante treinta minutos y la correspondiente velocidad de giro se determinarán a partir de los datos generados de conformidad con el punto 5.3.2.3 del Reglamento n.º 85 de las Naciones Unidas como valores medios durante el período de treinta minutos. En caso de que no pueda determinarse ningún valor para el par continuo máximo durante treinta minutos de acuerdo con el Reglamento n.º 85 o de que el valor determinado sea 0 Nm, los datos de entrada aplicables se ajustarán a 0 Nm y la velocidad de giro correspondiente se ajustará a la velocidad nominal determinada a partir de los datos generados con arreglo al paso 2.
- Paso 5: las características de sobrecarga se determinarán a partir de los datos generados de acuerdo con el paso 2. El par de sobrecarga y la velocidad de giro correspondiente se calcularán como valores medios en el intervalo de velocidades en el que la potencia sea igual o superior al 90 % de la potencia máxima. La duración de sobrecarga t_{0_maxP} se definirá por la duración total del ensayo realizado de acuerdo con el paso 2 multiplicada por un factor de 0,25.
- Paso 6: el mapa de consumo de potencia eléctrica se determinará de conformidad con las disposiciones siguientes:
 - a) Se calculará un mapa de pérdida de potencia normalizada en función de los valores de velocidad y par normalizados de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$P_{loss, norm}(T_{norm, i}, \omega_{norm, j}) = \sum_{m, n=0}^3 k_{mn} |T_{norm, i}|^m |\omega_{norm, j}|^n$$

donde:

$P_{loss, norm}$ = pérdida de potencia normalizada [-]

$T_{norm, i}$ = par normalizado para todos los puntos de la cuadrícula definidos con arreglo a la letra b), inciso ii), [-]

$\omega_{norm, j}$ = velocidad normalizada para todos los puntos de la cuadrícula definidos con arreglo a la letra b), inciso i), [-]

k = coeficiente de pérdida [-]

m = índice relativo a las pérdidas dependientes del par de 0 a 3 [-]

n = índice relativo a las pérdidas dependientes de la velocidad de 0 a 3 [-]

- b) Los valores normalizados de velocidad y par que se utilizarán para la ecuación de la letra a), que define los puntos de la cuadrícula del mapa de pérdidas normalizado, serán los siguientes:

- (i) velocidad normalizada: 0,02; 0,20; 0,40; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20; 1,40; 1,60; 1,80; 2,00; 2,20; 2,40; 2,60; 2,80; 3,00; 3,20; 3,40; 3,60; 3,80; 4,00 En el caso de que la velocidad de giro más alta determinada a partir de los datos generados de conformidad con el paso 2 sea superior a un valor de velocidad normalizada de 4,00, se añadirán valores adicionales de velocidad normalizada a la lista existente con un incremento de 0,2 con vistas a cubrir el intervalo de velocidades requerido.

(ii) par normalizado: - 1,00; - 0,95; - 0,90; - 0,85; - 0,80; - 0,75; - 0,70; - 0,65; - 0,60; - 0,55; - 0,50; - 0,45; - 0,40; - 0,35; - 0,30; - 0,25; - 0,20; - 0,15; - 0,10; - 0,05; - 0,01; 0,01; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00

c) El coeficiente de pérdida k que se utilizará para la ecuación de la letra a) se definirá en función de los índices m y n de acuerdo con los siguientes cuadros:

i) En el caso de una máquina eléctrica del tipo PSM:

		n			
		0	1	2	3
m	3	0	0	0	0
	2	0,018	0,001	0,03	0
	1	0,0067	0	0	0
	0	0	0,005	0,0025	0,003

ii) En el caso de una máquina eléctrica de todos los demás tipos, excepto PSM:

		n			
		0	1	2	3
m	3	0	0	0	0
	2	0,1	0,03	0,03	0
	1	0,01	0	0,001	0
	0	0,003	0	0,001	0,001

d) A partir del mapa de pérdidas de potencia normalizadas determinado de acuerdo con las letras a) a c), la eficiencia se calculará de acuerdo con las siguientes disposiciones:

i) Los puntos de la cuadrícula para la velocidad normalizada serán: 0,02; 0,20; 0,40; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20; 1,40; 1,60; 1,80; 2,00; 2,20; 2,40; 2,60; 2,80; 3,00; 3,20; 3,40; 3,60; 3,80; 4,00

En el caso de que la velocidad de giro más alta determinada a partir de los datos generados de conformidad con el paso 2 sea superior a un valor de velocidad normalizada de 4,00, se añadirán valores adicionales de velocidad normalizada a la lista existente con un incremento de 0,2 con vistas a cubrir el intervalo de velocidades requerido.

ii) Los puntos de la cuadrícula para el par normalizado serán: - 1,00; - 0,95; - 0,90; - 0,85; - 0,80; - 0,75; - 0,70; - 0,65; - 0,60; - 0,55; - 0,50; - 0,45; - 0,40; - 0,35; - 0,30; - 0,25; - 0,20; - 0,15; - 0,10; - 0,05; - 0,01; 0,01; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00

iii) Para cada punto de la cuadrícula definido de conformidad con la letra d), incisos i) y ii), la eficiencia η se calculará de acuerdo con las ecuaciones siguientes:

— Si el valor real del punto de la cuadrícula para el par normalizado es inferior a cero:

$$\eta(T_{\text{norm},i}, \omega_{\text{norm},j}) = \frac{T_{\text{norm},i} \times \omega_{\text{norm},j} + P_{\text{loss,norm}}(T_{\text{norm},i}, \omega_{\text{norm},j})}{T_{\text{norm},i} \times \omega_{\text{norm},j}} \times 0,96$$

Si el valor de η resultante es menor que cero, se ajustará a cero.

— Si el valor real del punto de la cuadrícula para el par normalizado es superior a cero:

$$\eta(T_{norm,i}, \omega_{norm,j}) = \frac{T_{norm,i} \times \omega_{norm,j}}{T_{norm,i} \times \omega_{norm,j} + P_{loss,norm}(T_{norm,i}, \omega_{norm,j})} \times 0,96$$

donde:

η = eficiencia [-]

$T_{norm,i}$ = par normalizado para todos los puntos de la cuadrícula definidos con arreglo a la letra d), inciso ii), [-]

$\omega_{norm,j}$ = velocidad normalizada para todos los puntos de la cuadrícula definidos con arreglo a la letra d), inciso i), [-]

$P_{loss,norm}$ = pérdida de potencia normalizada determinada con arreglo a las letras a) a c) [-]

e) A partir del mapa de eficiencia determinado con arreglo a la letra d), el mapa de pérdida de potencia real del sistema de máquina eléctrica se calculará de acuerdo con las disposiciones siguientes:

i) Para cada punto de la cuadrícula de velocidad normalizada definido de conformidad con la letra d), incisos i) y ii), los valores de velocidad reales n_j se calcularán de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$n_j = \omega_{norm,j} \times n_{rated}$$

donde:

n_j = velocidad real [1/min]

$\omega_{norm,j}$ = velocidad normalizada para todos los puntos de la cuadrícula definidos con arreglo a la letra d), inciso i), [-]

n_{rated} = velocidad nominal del sistema de máquina eléctrica determinada a partir de los datos generados con arreglo al paso 2 [1/min]

ii) Para cada punto de la cuadrícula de par normalizado definido de conformidad con la letra d), inciso ii), los valores de par reales T_i se calcularán de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$T_i = T_{norm,i} \times T_{max}$$

donde:

T_i = par real [Nm]

$T_{norm,i}$ = par normalizado para todos los puntos de la cuadrícula definidos con arreglo a la letra d), inciso ii) [-]

T_{max} = par máximo global del sistema de máquina eléctrica determinado a partir de los datos generados con arreglo al paso 2 [Nm]

iii) Para cada punto de la cuadrícula definido de conformidad con la letra e), incisos i) y ii), la pérdida de potencia real se calculará de acuerdo con la ecuación siguiente:

$$P_{loss}(T_i, n_j) = (1 - n(\frac{T_i}{T_{max}}, \frac{n_j}{n_{rated}})) \times |T_i| \times n_j \times \frac{2\pi}{60}$$

donde:

P_{loss} = pérdida de potencia real [W]

T_i = par real [Nm]

n_j = velocidad real [1/min]

η = eficiencia en función de la velocidad y el par normalizados determinados de conformidad con la letra d) [-]

T_{max} = par máximo global del sistema de máquina eléctrica determinado a partir de los datos generados con arreglo al paso 2 [Nm]

n_{rated} = velocidad nominal del sistema de máquina eléctrica determinada a partir de los datos generados con arreglo al paso 2 [1/min]

- iv) Para cada punto de la cuadrícula definido de conformidad con la letra e), incisos i) y ii), la potencia eléctrica real del inversor se calculará de acuerdo con la ecuación siguiente:

$$P_{el}(T_i, n_j) = P_{loss}(T_i, n_j) + T_i \times n_j \times \frac{2\pi}{60}$$

donde:

P_{el} = potencia eléctrica real del inversor [W]

P_{loss} = pérdida de potencia real [W]

T_i = par real [Nm]

n_j = velocidad real [1/min]

- f) Los datos del mapa de potencia eléctrica real determinados con arreglo a la letra e) se ampliarán de conformidad con el punto 4.3.4, subpuntos 1, 2, 4 y 5, del presente anexo.

— Paso 7: la curva de resistencia se calculará sobre la base del mapa de pérdida de potencia real determinado con arreglo a la letra e) de acuerdo con las disposiciones siguientes:

- a) A partir de los valores de pérdida de potencia para los dos puntos de la cuadrícula definidos por el par normalizado $\frac{T_i}{T_{max}} = 0,01$, y de los valores de 1,00 y 4,00 para la velocidad normalizada $\frac{n_j}{n_{rated}}$, el par de resistencia en función de la velocidad y del par reales se calculará de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$T_{drag}\left(T_i \left| \frac{T_i}{T_{max}} = 0,01 \right| n_j \left| \frac{n_j}{n_{rated}} = \{1,00; 4,00\} \right.\right) = -P_{loss}\left(T_i \left| \frac{T_i}{T_{max}} = 0,01 \right| n_j \left| \frac{n_j}{n_{rated}} = \{1,00; 4,00\} \right.\right) \times \frac{60}{2\pi \times n_j}$$

donde:

T_{drag} = par de resistencia real [Nm]

T_i = par real [Nm]

T_{max} = par máximo global del sistema de máquina eléctrica determinado a partir de los datos generados con arreglo al paso 2 [Nm]

n_j = velocidad real [1/min]

n_{rated} = velocidad nominal del sistema de máquina eléctrica determinada a partir de los datos generados con arreglo al paso 2 [1/min]

P_{loss} = pérdida de potencia real [W]

- b) A partir de los dos valores del par de resistencia determinados de acuerdo con la letra a), se calculará un tercer valor del par de resistencia a velocidad de giro cero mediante extrapolación lineal.
- c) A partir de los dos valores del par de resistencia determinados de acuerdo con la letra a) anterior, se calculará un cuarto valor del par de resistencia al valor de la velocidad máxima normalizada definida de conformidad con la letra b), inciso i), del paso 6 mediante extrapolación lineal.

— Paso 8: la inercia giratoria se determinará mediante una de las opciones siguientes:

- a) Opción 1: basada en la inercia giratoria real definida por la forma geométrica y la densidad de los materiales respectivos del rotor de la máquina eléctrica. Pueden utilizarse datos y métodos de una herramienta de diseño asistido por ordenador para deducir la inercia giratoria real del rotor de la máquina eléctrica. El método detallado para determinar la inercia giratoria se acordará con la autoridad de homologación de tipo.

b) Opción 2: basada en las dimensiones exteriores del rotor de la máquina eléctrica. Se definirá un cilindro hueco que ajuste las dimensiones del rotor de la máquina eléctrica de manera que:

- i) el diámetro exterior del cilindro coincida con el punto del rotor con la mayor distancia desde el eje de giro del rotor evaluado a lo largo de una línea recta perpendicular al eje de giro del rotor;
- ii) el diámetro interior del cilindro coincida con el punto del rotor con la menor distancia desde el eje de giro del rotor evaluado a lo largo de una línea recta perpendicular al eje de giro del rotor;
- iii) la longitud del cilindro coincida con la distancia entre los dos puntos más alejados entre sí, evaluada a lo largo de una línea recta paralela al eje de giro del rotor.

En el caso del cilindro hueco definido con arreglo a los incisos i) a iii), la inercia giratoria se calculará con una densidad del material de $7\,850\text{ kg/m}^3$.

Apéndice 9

Valores normalizados de los IEPC

A fin de permitir el uso de las disposiciones definidas en el presente apéndice para generar datos de entrada para los IEPC basados total o parcialmente en valores normalizados, deberán cumplirse las condiciones siguientes.

Cuando más de un sistema de máquina eléctrica forme parte del IEPC, todas las máquinas eléctricas tendrán las mismas especificaciones. En ese caso, todos los sistemas de máquina eléctrica se conectarán a la trayectoria de par del IEPC en la misma posición de referencia (es decir, antes de la caja de cambios o después de la caja de cambios) y, en esta posición, todas las máquinas eléctricas deberán funcionar a la misma velocidad de giro y su par (potencia) individual se deberá añadir mediante algún tipo de caja de cambios de suma.

- 1) Se utilizará alguna de las siguientes opciones para generar los datos de entrada del IEPC basándose, total o parcialmente, en valores normalizados:

— Opción 1: solo valores normalizados para todos los componentes que forman parte del IEPC

- a) Los valores normalizados para el sistema de máquina eléctrica que forma parte del IEPC se determinarán de conformidad con el apéndice 8. Cuando varias máquinas eléctricas formen parte del IEPC, los valores normalizados con arreglo al apéndice 8 se determinarán para una sola máquina eléctrica y todas las cifras de par y potencia (mecánica y eléctrica) se multiplicarán por el número total de máquinas eléctricas que formen parte del IEPC. Los valores resultantes de esta multiplicación se utilizarán para todas las etapas siguientes del presente apéndice.

El valor de la inercia giratoria determinado de acuerdo con el paso 8 del apéndice 8 del presente anexo se multiplicará por el número total de máquinas eléctricas que formen parte del IEPC.

- b) Cuando se incluya una caja de cambios en el IEPC, los valores normalizados para el IEPC se determinarán para cada marcha hacia delante por separado para el mapa de consumo de potencia eléctrica, y solo para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 para todos los demás datos de entrada, de conformidad con el procedimiento siguiente:

- i) Los valores normalizados para las pérdidas en la caja de cambios se determinarán de conformidad con el punto 2 del presente apéndice.
- ii) Para el paso i), los puntos de velocidad de giro y par definidos en el árbol del sistema de máquina eléctrica, determinados de acuerdo con la letra a), se utilizarán como valores de velocidad de giro y de par en el árbol de entrada de la caja de cambios.
- iii) A fin de generar los datos de entrada necesarios para el IEPC de conformidad con el apéndice 15 relativos al árbol de salida de la caja de cambios, todos los valores de par relativos al árbol de salida de la máquina eléctrica determinados de conformidad con la letra a) se convertirán al árbol de salida de la caja de cambios mediante la ecuación siguiente:

$$T_{i,GBX} = (T_{i,EM} - T_{i,l,in} (n_{j,EM}, T_{i,EM}, \text{gear})) \times i_{\text{gear}}$$

donde:

$T_{i,GBX}$ = par en el árbol de salida de la caja de cambios

$T_{i,EM}$ = par en el árbol de salida del sistema de máquina eléctrica

$T_{i,l,in}$ = pérdida de par para cada marcha variable hacia delante en relación con el árbol de entrada de las piezas de la caja de cambios del IEPC determinada de conformidad con la letra b), inciso i)

$n_{j,EM}$ = velocidad en el árbol de salida del sistema de máquina eléctrica en el que se midió $T_{i,EM}$ [rpm]

i_{gear} = relación de transmisión de una marcha específica [-]

(donde marcha = 1,..., número de marcha más elevado)

- iv) A fin de generar los datos de entrada necesarios para el IEPC de conformidad con el apéndice 15 relativos al árbol de salida de la caja de cambios, todas las velocidades relativas al árbol de salida de la máquina eléctrica determinadas de conformidad con la letra a) se convertirán al árbol de salida de la caja de cambios mediante la ecuación siguiente:

$$n_{j,GBX} = n_{j,EM} / i_{gear}$$

donde:

$n_{j,EM}$ = velocidad en el árbol de salida de la máquina eléctrica [rpm]

i_{gear} = relación de transmisión de una marcha específica [-]

(donde marcha = 1,..., número de marcha más elevado)

- c) Cuando se incluya un diferencial en el IEPC, los valores normalizados para el diferencial se determinarán para cada marcha hacia delante por separado para el mapa de consumo de potencia eléctrica, y solo para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 para todos los demás datos de entrada, de conformidad con los siguientes pasos:

- i) Los valores normalizados para las pérdidas en el diferencial se determinarán de conformidad con el punto 3 del presente apéndice.

- ii) Los puntos de par definidos en el árbol de salida de la caja de cambios que forman parte del IEPC, determinados de acuerdo con la letra b), se utilizarán como valores de par a la entrada del diferencial. Cuando no se incluya ninguna caja de cambios en el IEPC, los puntos de par definidos en el árbol de salida del sistema de máquina eléctrica, determinados de acuerdo con la letra a), se utilizarán como valores de par a la entrada del diferencial correspondiente al paso i).

- iii) A fin de generar los datos de entrada necesarios para el IEPC de conformidad con el apéndice 15 en relación con la salida del diferencial, todos los valores de par relativos al árbol de salida o bien de la caja de cambios (cuando esta esté incluida en el IEPC), determinados de acuerdo con el paso iii) de la letra b), o bien del sistema de máquina eléctrica (en caso de que no se incluya ninguna caja de cambios en el IEPC), determinados de conformidad con la letra a), se convertirán a la salida del diferencial mediante la siguiente ecuación:

$$T_{i,diff,out} = (T_{i,diff,in} - T_{i,diff,l,in}(T_{i,diff,in})) \times i_{diff}$$

donde:

$T_{i,diff,out}$ = par a la salida del diferencial

$T_{i,diff,in}$ = par a la entrada del diferencial

$T_{i,diff,l,in}$ = pérdida de par relacionada con la entrada del diferencial en función del par de entrada determinado de acuerdo con la letra c), inciso i)

i_{diff} = relación de transmisión del diferencial [-]

- iv) A fin de generar los datos de entrada necesarios para el IEPC de conformidad con el apéndice 15 en relación con la salida del diferencial, todos los valores de velocidad relativos al árbol de salida o bien de la caja de cambios (cuando esta esté incluida en el IEPC), determinados de acuerdo con el paso iv) de la letra b), o bien del sistema de máquina eléctrica (si no se incluye ninguna caja de cambios en el IEPC), determinados de conformidad con la letra a), se convertirán a la salida del diferencial mediante la siguiente ecuación:

$$n_{j,\text{diff,out}} = n_{j,\text{diff,in}} / i_{\text{diff}}$$

donde:

$n_{j,\text{diff,in}}$ = velocidad a la entrada del diferencial [rpm]

i_{diff} = relación de transmisión del diferencial [-]

- Opción 2: medición del sistema de máquina eléctrica como parte del IEPC y valores normalizados para otros componentes del IEPC

- a) Los datos de componente medidos para el sistema de máquina eléctrica que forma parte del IEPC se determinarán de conformidad con el punto 4 del presente anexo. En el caso de que varias máquinas eléctricas formen parte del IEPC, los datos de componente se determinarán para una sola máquina eléctrica y todas las cifras de par y potencia (mecánica y eléctrica) se multiplicarán por el número total de máquinas eléctricas que formen parte del IEPC. Los valores resultantes de esta multiplicación se utilizarán para todas las etapas siguientes del presente apéndice.

El valor de la inercia giratoria determinado de acuerdo con el punto 8 del apéndice 8 del presente anexo se multiplicará por el número total de máquinas eléctricas que formen parte del IEPC.

- b) Cuando se incluya una caja de cambios en el IEPC, los valores normalizados para el IEPC se determinarán para cada marcha hacia delante por separado para el mapa de consumo de potencia eléctrica, y solo para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 para todos los demás datos de entrada, de conformidad con las disposiciones de la opción 1, letra b). En este contexto, todas las referencias en la opción 1, letra b), a la letra a) se entenderán hechas a la letra a) de la opción 2.
- c) Cuando se incluya un diferencial en el IEPC, los valores normalizados para el diferencial se determinarán para cada marcha hacia delante por separado para el mapa de consumo de potencia eléctrica, y solo para la marcha con la relación de transmisión más cercana a 1 para todos los demás datos de entrada, de conformidad con la opción 1, letra c). En este contexto, todas las referencias en la opción 1, letra c), a la letra b) se entenderán hechas a la letra b) de la opción 2.

2) Caja de cambios como componente interno del IEPC

La pérdida de par $T_{\text{gbx},l,\text{in}}$ para cada marcha variable hacia delante en relación con el árbol de entrada de las piezas de la caja de cambios del IEPC se calculará de conformidad con las disposiciones siguientes:

$$a) T_{\text{gbx},l,\text{in}} (n_{\text{in}}, T_{\text{in}}, \text{gear}) = T_{\text{d0}} + T_{\text{d1000}} \times n_{\text{in}} / 1000 \text{ rpm} + f_{\text{T,gear}} \times T_{\text{in}}$$

donde:

$T_{\text{gbx},l,\text{in}}$ = pérdida de par relacionada con el árbol de entrada [Nm]

T_{dx} = par de resistencia a x rpm [Nm]

n_{in} = velocidad en el árbol de entrada [rpm]

$f_{T,gear}$ = coeficiente de pérdida de par en función de la marcha [-];

determinado de conformidad con las letras b) a f) siguientes

T_{in} = par en el árbol de entrada [Nm]

gear = 1, ..., número de marcha más elevado [-]

- b) Los valores de la ecuación se determinarán para todas las marchas de la transmisión situadas después del árbol de salida de la máquina eléctrica.
 - c) Cuando el IEPC incluya un diferencial, los valores de la ecuación se determinarán para todos los engranajes de transmisión situados después del árbol de salida de la máquina eléctrica y antes del engrane con el engranaje de entrada del diferencial, pero excluyendo dicho engrane. El engrane con el engranaje de entrada del diferencial puede ser un engrane periférico (recto o cónico) o un único engranaje epicicloidal.
 - d) En el caso de los motores en el buje de la rueda, los valores de la ecuación se determinarán para todos los engranajes de transmisión situados después del árbol de salida de la máquina eléctrica y antes del buje de la rueda.
 - e) El valor de f_T se determinará de conformidad con el punto 3.1.1 del anexo VI.
 - f) El valor de f_T será de 0,007 para una marcha directa.
 - g) Los valores de T_{d0} y T_{d1000} serán $0,0075 \times T_{max,in}$ para las cajas de cambios con más de dos embragues de fricción para el cambio de marchas.
 - h) Los valores de T_{d0} y T_{d1000} serán $0,0025 \times T_{max,in}$ para todas las demás cajas de cambios.
 - (i) $T_{max,in}$ será el valor máximo global de cada par de entrada máximo permitido para cada marcha hacia delante de la caja de cambios en [Nm].
- 3) Diferencial como componente interno del IEPC

La pérdida de par $T_{diff,l,in}$ relativa a la entrada de las piezas del diferencial del IEPC se calculará de conformidad con las disposiciones siguientes:

$$a) T_{diff,l,in} (T_{in}) = \eta_{diff} \times T_{diff,d0} / i_{diff} + (1 - \eta_{diff}) \times T_{in}$$

donde:

$T_{diff,l,in}$ = pérdida de par relacionada con la entrada del diferencial [Nm]

$T_{diff,d0}$ = par de resistencia [Nm]

determinado de conformidad con las letras e) a f) siguientes

η_{diff} = eficiencia en función del par [-];

determinada de conformidad con las letras b) a d) siguientes

T_{in} = par en la entrada del diferencial [Nm]

i_{diff} = relación de transmisión del diferencial [-]

- b) Los valores de la ecuación se determinarán para todos los engranes del diferencial, incluido el engrane con el engranaje de entrada del diferencial.
 - c) El valor de η_{diff} se determinará de conformidad con el punto 3.1.1 del anexo VI, donde en las ecuaciones respectivas η_m se fijará en 0,98 en el caso de un engrane cónico.
 - d) Las pérdidas en los engranajes interiores del diferencial no se tendrán en cuenta en los cálculos realizados de conformidad con las letras b) a c).
 - e) En el caso de un diferencial que incluye un engrane cónico en su corona, el valor de $T_{\text{diff}\cdot d0}$ se determinará sobre la base de la ecuación siguiente: $T_{\text{diff}\cdot d0} = 25 \text{ Nm} + 15 \text{ Nm} \times i_{\text{diff}}$
 - f) En el caso de un diferencial que incluye en su engranaje de entrada un engrane recto o un único engranaje epicicloidal, el valor de $T_{\text{diff}\cdot d0}$ se determinará sobre la base de la ecuación siguiente: $T_{\text{diff}\cdot d0} = 25 \text{ Nm} + 5 \text{ Nm} \times i_{\text{diff}}$
-

Apéndice 10

Valores normalizados de SAEER

1) Sistema de baterías o subsistema de baterías representativo

Se realizarán los siguientes pasos para generar los datos de entrada del sistema de baterías o del subsistema de baterías representativo sobre la base de valores normalizados:

- a) El tipo de batería se determinará sobre la base de la relación numérica entre la corriente máxima en A (indicada de conformidad con el anexo 6, apéndice 2, punto 1.4.4, del Reglamento n.º 100 (***) de las Naciones Unidas y la capacidad en Ah (indicada de conformidad con el anexo 6, apéndice 2, punto 1.4.3, del mencionado Reglamento). El tipo de batería será “sistema de baterías de alta energía (HEBS)” cuando esta relación sea inferior a 10 y será “sistema de baterías de alta potencia (HPBS)” cuando dicha relación sea igual o superior a 10.
- b) La capacidad asignada será el valor en Ah indicado de conformidad con el anexo 6, apéndice 2, punto 1.4.3, del Reglamento n.º 100 de las Naciones Unidas.
- c) La OCV como una función del estado de carga se determinará sobre la base de la tensión nominal en V, V_{nom} , como se establece en el anexo 6, apéndice 2, punto 1.4.1, del Reglamento n.º 100 de las Naciones Unidas. Los valores de la OCV para los distintos niveles del estado de carga se calcularán de conformidad con el siguiente cuadro:

Estado de carga [%]	OCV [V]
0	$0,88 \times V_{nom}$
10	$0,94 \times V_{nom}$
50	$1,00 \times V_{nom}$
90	$1,06 \times V_{nom}$
100	$1,12 \times V_{nom}$

- d) La DCIR se definirá de conformidad con las disposiciones siguientes:
 - i) En el caso de los HPBS de conformidad con la letra a), la DCIR se calculará dividiendo la resistencia específica de 25 [mOhm $\times$ Ah] por la capacidad asignada en Ah definida de conformidad con la letra b) anterior.
 - ii) En el caso de los HEBS de conformidad con la letra a), la DCIR se calculará dividiendo la resistencia específica de 140 [mOhm $\times$ Ah] por la capacidad asignada en Ah definida de conformidad con la letra b) anterior.
- e) Los valores de la corriente máxima de carga y de la corriente máxima de descarga se determinarán de acuerdo con las disposiciones siguientes:
 - i) En el caso de los HPBS de conformidad con la letra a), los valores tanto de la corriente máxima de carga como de la corriente máxima de descarga se ajustarán a la corriente respectiva en A correspondiente a 10 C.
 - ii) En el caso de los HPES de conformidad con la letra a), los valores tanto de la corriente máxima de carga como de la corriente máxima de descarga se ajustarán a la corriente respectiva en A correspondiente a 1 C.

En ambos casos, se utilizarán como valores finales los valores absolutos de la corriente máxima de carga y de la corriente máxima de descarga.

2) Sistema de condensadores o subsistema de condensadores representativo

Se realizarán los siguientes pasos para generar los datos de entrada del sistema de condensadores o del sistema de condensadores representativo sobre la base de valores normalizados:

- a) La capacidad será la capacidad asignada indicada en la ficha técnica del sistema de condensadores o del subsistema de condensadores representativo. La capacidad real del sistema de condensadores o del subsistema de condensadores representativo podrá determinarse aumentando la capacidad asignada de un solo elemento de condensador de acuerdo con la disposición (es decir, en serie o en paralelo) de los elementos individuales del sistema de condensadores o del subsistema de condensadores representativo.
- b) La tensión máxima, $V_{\max, \text{Cap}}$, será la tensión asignada indicada en la ficha técnica del sistema de condensadores o del subsistema de condensadores representativo. La tensión máxima real del sistema de condensadores o del subsistema de condensadores representativo podrá determinarse aumentando la tensión asignada de un solo elemento de condensador de acuerdo con la disposición (es decir, en serie o en paralelo) de los elementos individuales del sistema de condensadores o del subsistema de condensadores representativo.
- c) La tensión mínima, $V_{\min, \text{Cap}}$, será el valor de $V_{\max, \text{Cap}}$ determinado de conformidad con la letra b) anterior multiplicado por 0,45.
- d) La resistencia interna se determinará de conformidad con la ecuación siguiente:

$$R_{I, \text{Cap}} = R_{I, \text{ref}} \times \frac{V_{\max, \text{Cap}} - V_{\min, \text{Cap}}}{0,55 \times V_{\text{ref}}} \times \frac{C_{\text{ref}}}{C_{\text{Cap}}}$$

donde:

$R_{I, \text{Cap}}$ = resistencia interna [Ohm]

$R_{I, \text{ref}}$ = referencia para la resistencia interna con un valor numérico de 0,015 [Ohm]

$V_{\max, \text{Cap}}$ = tensión máxima definida con arreglo a la letra b) [V]

$V_{\min, \text{Cap}}$ = tensión mínima definida con arreglo a la letra c) [V]

V_{ref} = referencia para la tensión máxima con un valor numérico de 2,7 [V]

C_{ref} = referencia para la capacidad con un valor numérico de 3 000 [F]

C_{Cap} = = capacidad definida con arreglo a la letra a) [F]

- e) Los valores tanto para la corriente máxima de carga como para la corriente máxima de descarga se calcularán multiplicando el valor de la capacidad en F definido de conformidad con la letra a) por un factor de 5,0 [A/F]. En ambos casos, se utilizarán como valores finales los valores absolutos de la corriente máxima de carga y de la corriente máxima de descarga.

Apéndice 11

(reservado)

Apéndice 12

Conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas

1. Sistemas de máquina eléctrica o IEPC
- 1.1 Todo sistema de máquina eléctrica o IEPC estará fabricado de manera que se ajuste al tipo homologado en lo que se refiere a la descripción que figura en el certificado y sus anexos. Los procedimientos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 31 del Reglamento (UE) 2018/858.
- 1.2 La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se comprobará sobre la base de la descripción que figura en los certificados y los expedientes de homologación adjuntos a estos, tal como se establece en los apéndices 2 y 3 del presente anexo.
- 1.3 La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se evaluará de acuerdo con las condiciones específicas establecidas en el presente punto.
- 1.4 El fabricante de componentes someterá a ensayo anualmente, como mínimo, el número de unidades indicado en el cuadro 1 sobre la base del número total anual de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC que produzca. A efectos de establecer las cifras de producción anual, solo se tendrán en cuenta los sistemas de máquina eléctrica o los IEPC que entren en el ámbito de aplicación de los requisitos del presente Reglamento y para los que no se hayan utilizado valores normalizados.
- 1.5 Para los volúmenes totales de producción anual de hasta 4,000, la elección de la familia con la que se realizarán los ensayos deberá ser acordada entre el fabricante de componentes y la autoridad de homologación.
- 1.6 Para los volúmenes totales de producción anual superiores a 4,000, siempre se someterá a ensayo la familia con el mayor volumen de producción. El fabricante de componentes deberá justificar ante la autoridad de homologación el número de ensayos realizados y la elección de la familia. Las restantes familias con las que deban realizarse ensayos serán acordadas entre el fabricante y la autoridad de homologación.

Cuadro 1

Tamaño de la muestra para los ensayos de conformidad

Producción anual total de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC	Número anual de ensayos	O bien
0 - 1 000	n. a.	1 ensayo cada 3 años (*)
1 001 - 2 000	n. a.	1 ensayo cada 2 años (*)
2 001 - 4 000	1.	n. a.
4 001 - 10 000	2.	n. a.
10 001 - 20 000	3.	n. a.
20 001 - 30 000	4.	n. a.
30 001 - 40 000	5.	n. a.
40 001 - 50 000	6.	n. a.
> 50 000	7	n. a.

(*) El ensayo de conformidad de la producción se realizará en el primer año

1.7. A efectos de los ensayos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas, la autoridad de homologación deberá determinar, junto con el fabricante de componentes, los tipos de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC que deben ensayarse. La autoridad de homologación deberá asegurarse de que los tipos de sistemas de máquina eléctrica o IEPC seleccionados se fabriquen conforme a las mismas normas que en la producción en serie.

1.8. Si el resultado de un ensayo realizado conforme al punto 1.9 es superior al especificado en el punto 1.9.4, deberán ensayarse otras tres unidades de la misma familia. En caso de incumplimiento de alguna de ellas, será de aplicación el artículo 23.

1.9. Ensayos de conformidad de la producción de un sistema de máquina eléctrica o un IEPC

1.9.1. Condiciones límite

Serán de aplicación todas las condiciones límite especificadas en el presente anexo, a menos que se señale lo contrario en el presente punto.

La potencia de refrigeración deberá estar dentro de los límites especificados en el presente anexo para los ensayos de certificación.

La medición se realizará únicamente para uno de los niveles de tensión indicados en el punto 4.1.3 del presente anexo. El fabricante de componentes elegirá el nivel de tensión para los ensayos.

Para los ensayos de conformidad de la producción no será necesario cumplir las especificaciones del equipo de medición definidas de acuerdo con el punto 3.1 del presente anexo.

1.9.2. Ronda de ensayo

Se medirán dos puntos de consigna diferentes. Tras completar la medición en el primer punto de consigna, el sistema podrá enfriarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de componentes funcionando en un punto de consigna concreto definido por dicho fabricante.

Para el punto de consigna 1, el ensayo de las características de sobrecarga se realizará de conformidad con el punto 4.2.5 del presente anexo.

Para el punto de consigna 2, el ensayo de par continuo máximo durante treinta minutos se realizará de conformidad con el punto 4.2.4 del presente anexo.

1.9.3. Postratamiento de los resultados

Todos los valores de potencia mecánica y eléctrica determinados con arreglo a los puntos 4.2.5.3 y 4.2.4.3 se corregirán en función de la desviación de incertidumbre del equipo de medición de la conformidad de la producción, con arreglo a las disposiciones siguientes:

- La diferencia en el nivel de incertidumbre del equipo de medición, en porcentaje, entre la homologación de tipo de componente y los ensayos de conformidad de la producción con arreglo al presente apéndice se calculará para los sistemas de medición utilizados para la velocidad de giro, el par, la corriente y la tensión.
- La diferencia del nivel de incertidumbre, en porcentaje, mencionada en la letra a) se calculará tanto para la lectura del analizador como para el valor máximo de calibración definidos con arreglo al punto 3.1 del presente anexo.
- La diferencia total del nivel de incertidumbre en relación con la potencia eléctrica se calculará sobre la base de la siguiente ecuación:

$$\Delta u_{p,el,CoP} = \sqrt{\Delta u_{U,max\,calib}^2 + \Delta u_{U,value}^2 + \Delta u_{I,max\,calib}^2 + \Delta u_{I,value}^2}$$

donde:

$\Delta u_{U,max\,calib}$ diferencia del nivel de incertidumbre en el valor máximo de calibración para la medición de la tensión [%]

$\Delta u_{U,value}$	diferencia del nivel de incertidumbre en la lectura del analizador para la medición de la tensión [%]
$\Delta u_{I,max\ calib}$	diferencia del nivel de incertidumbre en el valor máximo de calibración para la medición de la corriente [%]
$\Delta u_{I,value}$	diferencia del nivel de incertidumbre para la lectura del analizador en la medición de la corriente [%]

- d) La diferencia total del nivel de incertidumbre en relación con la potencia mecánica se calculará sobre la base de la siguiente ecuación:

$$\Delta u_{P,mech,CoP} = \sqrt{\Delta u_{T,max\ calib}^2 + \Delta u_{T,value}^2 + \Delta u_{n,max\ calib}^2 + \Delta u_{n,value}^2}$$

donde:

$\Delta u_{T,max\ calib}$	diferencia del nivel de incertidumbre en el valor máximo de calibración para la medición del par [%]
$\Delta u_{T,value}$	diferencia del nivel de incertidumbre para la lectura del analizador en la medición del par [%]
$\Delta u_{n,max\ calib}$	diferencia del nivel de incertidumbre en el valor máximo de calibración para la medición de la velocidad de giro [%]
$\Delta u_{n,value}$	diferencia del nivel de incertidumbre para la lectura del analizador en la medición de la velocidad de giro [%]

- e) Todos los valores medidos de potencia mecánica se corregirán con arreglo a la ecuación siguiente:

$$P_{mech}^* = P_{mech,meas} (1 - \Delta u_{P,mech,CoP})$$

donde:

$P_{mech,meas}$	valor medido de la potencia mecánica
$\Delta u_{P,mech,CoP}$	diferencia total del nivel de incertidumbre de la potencia mecánica de conformidad con la letra d) anterior

- f) Todos los valores medidos de potencia eléctrica se corregirán con arreglo a la ecuación siguiente:

$$P_{el}^* = P_{el,meas} (1 + \Delta u_{P,el,CoP})$$

donde:

$P_{el,meas}$	valor medido de la potencia eléctrica
$\Delta u_{P,el,CoP}$	diferencia total del nivel de incertidumbre de la potencia eléctrica de conformidad con la letra c)

1.9.4 Evaluación de los resultados

A partir de los valores para cada uno de los dos diferentes puntos de consigna determinados con arreglo a los puntos 1.9.2 y 1.9.3, las cifras de eficiencia se determinarán dividiendo la potencia mecánica corregida P_{mech}^* por la potencia eléctrica corregida P_{el}^* .

La eficiencia total durante los ensayos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas, $\eta_{A,CoP}$, se calculará con el valor de la media aritmética de las dos cifras de eficiencia.

El ensayo de la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se supera si la diferencia entre $\eta_{A,CoP}$ y $\eta_{A,TA}$ es inferior al 3 % de la eficiencia homologada de tipo $\eta_{A,TA}$. En el caso de un IEPC que incluya una caja de cambios o un diferencial, el límite para superar el ensayo de conformidad de la producción se eleva del 3 al 4 %. En el caso de un IEPC que incluya tanto una caja de cambios como un diferencial, el límite para superar el ensayo de conformidad de la producción se eleva del 3 al 5 %.

La eficiencia homologada de tipo $\eta_{A,TA}$ se calculará mediante la media aritmética de las dos cifras de eficiencia determinadas de conformidad con los puntos 4.3.5 y 4.3.6 y documentadas en la ficha de características durante la certificación de los componentes.

2. IHPC de tipo 1

2.1 Todo IHPC estará fabricado de manera que se ajuste al tipo homologado en lo que se refiere a la descripción que figura en el certificado y sus anexos. Los procedimientos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 31 del Reglamento (UE) 2018/858.

2.2 La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se comprobará sobre la base de la descripción que figura en los certificados y los expedientes de homologación adjuntos a estos, tal como se establece en el apéndice 4 del presente anexo.

2.3 La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se evaluará con arreglo a las condiciones específicas establecidas en el punto 1 del presente apéndice, cuyas disposiciones definidas para el IEPC en los puntos respectivos serán de aplicación salvo que se indique lo contrario.

2.4 No obstante lo dispuesto en el punto 2.3 del presente apéndice, se aplicarán las disposiciones siguientes:

a) La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas solo se comprobará para tipos individuales de IHPC de tipo 1 en lugar de familias, ya que no se permite la definición de familias para los IHPC de tipo 1 de conformidad con el punto 4.4 del presente anexo.

b) El fabricante y la autoridad de homologación acordarán la asignación del número de ensayos que se deben realizar con cada tipo individual.

c) Todas las referencias a las familias en los puntos respectivos se interpretarán como referencias a tipos individuales.

d) La eficiencia homologada de tipo $\eta_{A,TA}$ se calculará mediante la media aritmética de las dos cifras de eficiencia determinadas de conformidad con los puntos 4.3.5 y 4.3.6 y registradas en la ficha de características durante la certificación de los componentes. Para estas dos cifras de eficiencia, no se llevarán a cabo las fases de postratamiento descritas en el punto 4.4.2.3 del presente anexo.

3. Sistemas de baterías o subsistemas de baterías representativos

3.1 Todo sistema de baterías o subsistema de baterías representativo estará fabricado de manera que se ajuste al tipo homologado en lo que se refiere a la descripción que figura en el certificado y sus anexos. Los procedimientos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 31 del Reglamento (UE) 2018/858.

3.2 La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se comprobará sobre la base de la descripción que figura en los certificados y los expedientes de homologación adjuntos a estos, tal como se establece en el apéndice 5 del presente anexo.

- 3.3 La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se evaluará de acuerdo con las condiciones específicas establecidas en el presente punto.
- 3.4 El fabricante de componentes someterá a ensayo anualmente, como mínimo, el número de unidades indicado en el cuadro 2 sobre la base del número total anual de sistemas de baterías o subsistemas de baterías representativos que produzca. A efectos de establecer las cifras de producción anual, solo se tendrán en cuenta los sistemas de baterías o los subsistemas de baterías representativos que entren en el ámbito de aplicación de los requisitos del presente Reglamento y para los que no se hayan utilizado valores normalizados.

Cuadro 2

Tamaño de la muestra para los ensayos de conformidad

Producción total anual de sistemas de baterías o subsistemas de baterías representativos	Número anual de ensayos	O bien
0 - 3 000	n. a.	1 ensayo cada 3 años (*)
3 001 - 6 000	n. a.	1 ensayo cada 2 años (*)
6 001 - 12 000	1	n. a.
12 001 - 30 000	2	n. a.
30 001 - 60 000	3	n. a.
60 001 - 90 000	4	n. a.
90 001 - 120 000	5	n. a.
120 001 - 150 000	6	n. a.
> 150 000	7	n. a.

(*) El ensayo de conformidad de la producción se realizará en el primer año

- 3.5. A efectos de los ensayos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas, la autoridad de homologación deberá determinar, junto con el fabricante de componentes, los tipos de sistemas de baterías o de subsistemas de baterías representativos que deben ensayarse. La autoridad de homologación deberá asegurarse de que los tipos de sistema de baterías o subsistema de baterías representativo seleccionados se fabriquen conforme a las mismas normas que en la producción en serie.
- 3.6 Si el resultado de un ensayo realizado conforme al punto 3.7 es superior al especificado en el punto 3.7.4, deberán ensayarse otras tres unidades del mismo tipo. En caso de incumplimiento de alguna de ellas, será de aplicación el artículo 23.
- 3.7 Ensayos de conformidad de la producción de un sistema de baterías o un subsistema de baterías representativo
- 3.7.1 Condiciones límite
- Serán de aplicación todas las condiciones límite especificadas en el presente anexo para los ensayos de certificación.
- 3.7.2 Ronda de ensayo
- Se realizarán dos ensayos diferentes.

Para el ensayo 1, el procedimiento de ensayo de la capacidad asignada se realizará de conformidad con el punto 5.4.1 del presente anexo.

Para el ensayo 2 se aplicará el procedimiento siguiente:

- a) El ensayo 2 se realizará después del ensayo 1.
- b) Una vez que la UUT de batería se haya cargado completamente de conformidad con las especificaciones del fabricante de componentes y se alcance el equilibrio térmico de conformidad con el punto 5.1.1, se realizará un ciclo estándar de conformidad con el punto 5.3.
- c) En un período de 1 a 3 horas después del final del ciclo estándar, se iniciará la ronda de ensayo real. En caso contrario, se repetirá el procedimiento descrito en la letra b).
- d) A fin de alcanzar los niveles de estado de carga requeridos para los ensayos definidos en las letras e) y f) a partir del estado inicial de la UUT de batería, esta se descargará a una corriente nominal constante de 3 C para los HPBS y de 1 C para los HEBS.
- e) En el caso de los HPBS, la ronda de ensayo real consistirá en una descarga de 20 segundos con un estado de carga del 80 % con la corriente máxima de descarga $I_{\text{dischg_max}}$ documentada durante la homologación de tipo de componente, y en una carga de 20 segundos con un estado de carga del 20 % con la corriente máxima de carga $I_{\text{chg_max}}$ documentada durante la homologación de tipo de componente.
- f) En el caso de los HEBS, la ronda de ensayo real consistirá en una descarga de 120 segundos con un estado de carga del 90 % con la corriente máxima de descarga $I_{\text{dischg_max}}$ documentada durante la homologación de tipo de componente, y en una carga de 120 segundos con un estado de carga del 20 % con la corriente máxima de carga $I_{\text{chg_max}}$ documentada durante la homologación de tipo de componente.
- g) Durante la ronda de ensayo real descrita en las letras e) y f), las corrientes de descarga y carga se registrarán a lo largo de las respectivas duraciones especificadas.

3.7.3 Postratamiento de los resultados

En el caso de los HPBS, la corriente de descarga con un estado de carga del 80 % y la corriente de carga con un estado de carga del 20 % se promediarán a lo largo del período de medición de 20 segundos.

En el caso de los HEBS, la corriente de descarga con un estado de carga del 90 % y la corriente de carga con un estado de carga del 20 % se promediarán a lo largo del período de medición de 120 segundos.

Se utilizarán números absolutos para ambos valores medios, el de la corriente de descarga y el de corriente de carga.

3.7.4 Evaluación de los resultados

Se supera el ensayo de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas cuando se cumplen todos los criterios siguientes:

- a) $C_{\text{CoP}} \geq 0,95 C_{\text{TA}}$

donde:

C_{CoP} Capacidad asignada determinada con arreglo al punto 3.7.2 [Ah]

C_{TA} Capacidad asignada determinada durante la homologación de tipo de componente [Ah]

- b) $(\eta_{\text{BAT,CoP}} - \eta_{\text{BAT,TA}}) \leq 3 \%$

donde:

$\eta_{\text{BAT,CoP}}$ Eficiencia de ida y vuelta determinada con arreglo al punto 3.7.2 [-]

$\eta_{\text{BAT,TA}}$ Eficiencia de ida y vuelta determinada durante la homologación de tipo de componente [-]

$$c) I_{\text{dischg_max,CoP}} \geq I_{\text{dischg_max,TA}}$$

donde:

$I_{\text{dischg_max,CoP}}$ Corriente máxima de descarga determinada de conformidad con el punto 3.7.2 (con un estado de carga del 80 % para el HPBS y un estado de carga del 90 % para HEBS) [A]

$I_{\text{dischg_max,TA}}$ Corriente máxima de descarga durante la homologación de tipo de componente (con un estado de carga del 80 % para el HPBS y un estado de carga del 90 % para HEBS) [A]

$$d) I_{\text{chg_max,CoP}} \geq I_{\text{chg_max,TA}}$$

donde:

$I_{\text{chg_max,CoP}}$ Corriente máxima de carga determinada de conformidad con el punto 3.7.2 (con un estado de carga del 20 %) [A]

$I_{\text{chg_max,TA}}$ Corriente máxima de carga determinada durante la homologación de tipo de componente (con un estado de carga del 20 %) [A]

4. Sistemas de condensadores

4.1 Todo sistema de condensadores estará fabricado de manera que se ajuste al tipo homologado en lo que se refiere a la descripción que figura en el certificado y sus anexos. Los procedimientos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 31 del Reglamento (UE) 2018/858.

4.2 La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se comprobará sobre la base de la descripción que figura en los certificados y los expedientes de homologación adjuntos a estos, tal como se establece en el apéndice 6 del presente anexo.

4.3 La conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas se evaluará de acuerdo con las condiciones específicas establecidas en el presente punto.

4.4 El fabricante de componentes someterá a ensayo anualmente, como mínimo, el número de unidades indicado en el cuadro 3 sobre la base del número total anual de sistemas de condensadores que produzca. A efectos de establecer las cifras de producción anual, solo se tendrán en cuenta los sistemas de condensadores que entren en el ámbito de aplicación de los requisitos del presente Reglamento y para los que no se hayan utilizado valores normalizados.

Cuadro 3

Tamaño de la muestra para los ensayos de conformidad

Producción anual total de sistemas de condensadores	Número anual de ensayos	O bien
0 – 3 000	n. a.	1 ensayo cada 3 años (*)
3 001 - 6 000	n. a.	1 ensayo cada 2 años (*)
6 001 - 12 000	1	n. a.
12 001 - 30 000	2	n. a.
30 001 - 60 000	3	n. a.
60 001 - 90 000	4	n. a.
90 001 - 120 000	5	n. a.
120 001 - 150 000	6	n. a.
> 150 000	7	n. a.

(*) El ensayo de conformidad de la producción se realizará en el primer año

4.5. A efectos de los ensayos de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas, la autoridad de homologación deberá determinar, junto con el fabricante de componentes, los tipos de sistemas de condensadores que deben ensayarse. La autoridad de homologación deberá asegurarse de que los tipos de sistemas de condensadores seleccionados se fabriquen conforme a las mismas normas que en la producción en serie.

4.6. Si el resultado de un ensayo realizado conforme al punto 4.7 es superior al especificado en el punto 4.7.4, deberán ensayarse otras tres unidades del mismo tipo. En caso de incumplimiento de alguna de ellas, será de aplicación el artículo 23.

4.7. Ensayos de conformidad de la producción de los sistemas de condensadores

4.7.1 Condiciones límite

Serán de aplicación todas las condiciones límite especificadas en el presente anexo para los ensayos de certificación.

4.7.2 Ronda de ensayo

El procedimiento de ensayo deberá realizarse de conformidad con el punto 6.3 del presente anexo.

4.7.3 Postratamiento de los resultados

El postratamiento de los resultados deberá realizarse de conformidad con el punto 6.4 del presente anexo.

4.7.4 Evaluación de los resultados

Se supera el ensayo de conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible certificadas cuando se cumplen todos los criterios siguientes:

a) $(C_{CoP} / C_{TA}) - 1 < \pm 3 \%$

donde:

C_{CoP} Capacidad determinada con arreglo al punto 4.7.2 [F]

C_{TA} Capacidad determinada durante la homologación de tipo de componente [F]

b) $(R_{CoP} / R_{TA}) - 1 < \pm 3 \%$

donde:

R_{CoP} Resistencia interna determinada con arreglo al punto 4.7.2 [Ohm]

R_{TA} Resistencia interna determinada durante la homologación de tipo de componente [Ohm]

*Apéndice 13***Concepto de familia****1. Sistemas de máquina eléctrica e IEPC****1.1. Generalidades**

Una familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC se caracteriza por unos parámetros de diseño y rendimiento. Tales parámetros deberán ser comunes a todos los miembros de la familia. El fabricante de componentes podrá decidir qué sistemas de máquina eléctrica o IEPC pertenecen a una familia, siempre que se respeten los criterios de pertenencia enumerados en el presente apéndice. La familia en cuestión deberá ser aprobada por la autoridad de homologación. El fabricante de componentes pondrá a disposición de la autoridad de homologación la información adecuada sobre los miembros de la familia.

1.2. Casos particulares

En algunos casos puede producirse una interacción entre los parámetros. Esto se tendrá en cuenta para garantizar que los sistemas de máquina eléctrica o los IEPC de características similares se incluyan en la misma familia. El fabricante de componentes deberá identificar estos casos y notificarlos a la autoridad de homologación. Esto se tendrá entonces en cuenta como criterio para crear una nueva familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC.

En el caso de dispositivos o características que no estén enumerados en el punto 1.4 y que tengan una gran influencia en el nivel de rendimiento o en el consumo de potencia eléctrica, el fabricante de componentes identificará los respectivos dispositivos o características sobre la base de las buenas prácticas técnicas y estos se notificarán a la autoridad de homologación. Esto se tendrá entonces en cuenta como criterio para crear una nueva familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC.

1.3. Concepto de familia

El concepto de familia define los criterios y los parámetros que permiten al fabricante de componentes agrupar sistemas de máquina eléctrica o IEPC en familias con datos similares o iguales pertinentes para las emisiones de CO₂ o el consumo de energía.

1.4. Disposiciones especiales relativas a la representatividad

La autoridad de homologación podrá concluir que los parámetros de rendimiento y el consumo de potencia eléctrica de una familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC pueden caracterizarse mejor mediante ensayos adicionales. En este caso, el fabricante de componentes presentará la información adecuada para determinar el sistema de máquina eléctrica o el IEPC dentro de la familia que pueda representar mejor a esta. Sobre la base de esta información, la autoridad de homologación también podrá concluir que es necesario que el fabricante de componentes cree una nueva familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC integrada por menos miembros para que sea más representativa.

Si los miembros de una familia incorporan otras características que se pueda considerar que afectan a los parámetros de rendimiento o al consumo de potencia eléctrica, estas características también se identificarán y tendrán en cuenta en la selección del miembro de origen.

1.5. Parámetros que definen una familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC

Además de los parámetros indicados a continuación, el fabricante de componentes podrá introducir criterios adicionales que permitan la definición de familias de tamaño más reducido. No ha de tratarse necesariamente de parámetros que influyan en el nivel de rendimiento o en el consumo de potencia eléctrica.

1.5.1. Los siguientes criterios serán, en principio, los mismos para todos los miembros de una familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC:

a) Máquina eléctrica: rotor, estátor, bobinas con sus dimensiones, diseño, material, etc.

b) Inversor: módulos de potencia, barras conductoras con sus dimensiones, diseño, material, etc.

c) Sistema de refrigeración interna: disposición, dimensiones y material de las aletas, varillas y puntas de refrigeración

- d) Ventiladores internos: disposición y dimensiones
- e) *Software* del inversor: calibración básica consistente en modelos de temperatura (máquina eléctrica e inversor), límites de pérdida, trayectoria de par (transferencia del par de mando a la corriente de fase), calibración del flujo, control de corriente, modulación de la tensión, calibración específica del sensor (solo permitida si se cambia el sensor)
- f) Parámetros relacionados con las marchas (solo para IEPC): según las definiciones establecidas en el anexo VI.

Los cambios en los componentes mencionados en las letras a) a f) solo son aceptables en la medida en que puedan aportarse argumentos técnicos sólidos para demostrar que el cambio correspondiente no afecta negativamente a los parámetros de rendimiento o al consumo de potencia eléctrica.

- 1.5.2. Los siguientes criterios serán comunes para todos los miembros de una familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC. Se permite aplicar un intervalo específico a los parámetros que figuran a continuación, una vez aprobado por la autoridad de homologación:

- a) Interfaz del árbol de salida: se permite cualquier cambio.

- b) Escudos:

Para el diseño interno, deberá comprobarse si los elementos de refrigeración pasivos o el flujo de aire en la parte interior de los escudos se ven afectados por los cambios.

Los tornillos de diseño externo, los puntos de suspensión y el diseño de las bridas no influyen en el rendimiento si no se retiran o modifican elementos de refrigeración pasivos.

- c) Cojinetes: se permiten los cambios siempre que el número y el tipo de cojinetes sigan siendo los mismos.
- d) Árbol: se permiten los cambios siempre que no se vea afectada la refrigeración activa o pasiva.
- e) Conexión de alta tensión: se permiten los cambios de posición o tipo de conexión de alta tensión.
- f) Caja: se permiten cambios en la caja o en el número, tipo y posición de los tornillos o puntos de montaje, siempre que no se eliminen ni cambien los elementos de refrigeración pasivos.
- g) Sensor: se permiten cambios si no se modifica el rendimiento certificado.
- h) Caja del inversor: se permiten cambios en la caja o en el número, tipo y posición de los tornillos o puntos de montaje, siempre que no se eliminen o cambien los elementos de refrigeración pasivos, ni se cambie la disposición interna de las piezas eléctricas activas.
- i) Conexión de alta tensión del inversor: se permiten los cambios relativos a la posición o al tipo de conexión de alta tensión siempre que no se modifique la disposición o la posición de las partes activas o los elementos de refrigeración (activos/pasivos).
- j) *Software* del inversor: se permiten todos los cambios de *software* que no modifiquen la calibración básica de la máquina eléctrica (véase la definición). Sin perjuicio de las disposiciones anteriores, se permiten limitaciones de la potencia de salida para los miembros de una familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC.
- k) Sensor del inversor: se permiten cambios si no se modifica el rendimiento certificado.
- l) Viscosidad del aceite: para todos los aceites especificados para el llenado en fábrica, la viscosidad cinemática a la misma temperatura será inferior o igual al 110 % de la viscosidad cinemática del aceite utilizado para la certificación del componente, tal como se documenta en la correspondiente ficha de características (dentro de la banda de tolerancia especificada para KV 100).

m) Curva de par máximo:

Los valores de par a cada velocidad del giro de la curva de par máximo del miembro de origen determinados de conformidad con el punto 4.2.2.4 del presente anexo deberán ser iguales o superiores a los de todos los demás miembros de la misma familia a la misma velocidad de giro en todo el intervalo velocidad de giro. Los valores de par de otros miembros de la misma familia, con una tolerancia de + 40 Nm o de + 4 %, si este último valor es mayor, por encima del par máximo del miembro de origen a una velocidad de giro específica, se considerarán iguales.

n) Curva de par mínimo:

Los valores de par a cada velocidad del giro de la curva de par mínimo del miembro de origen determinados de conformidad con el punto 4.2.2.4 del presente anexo deberán ser iguales o inferiores a los de todos los demás miembros de la misma familia a la misma velocidad de giro en todo el intervalo velocidad de giro. Los valores de par de otros miembros de la misma familia, con una tolerancia de - 40 Nm o - 4 %, si este último valor es mayor, por debajo del par mínimo del miembro de origen a una velocidad de giro específica, se considerarán iguales.

o) Número mínimo de puntos en el mapa EPMC:

Todos los miembros de la misma familia tendrán una cobertura mínima del 60 % de los puntos (redondeados al número entero superior) del mapa EPMC (es decir, cuando el mapa EPMC del miembro de origen se aplique a otros miembros) situados dentro de los límites de sus respectivas curvas de par máximo y mínimo determinadas de conformidad con el punto 4.2.2.4 del presente anexo.

1.6. Elección del miembro de origen

El miembro de origen de una familia de sistemas de máquina eléctrica o de IEPC será el miembro con el par máximo global más elevado determinado de conformidad con el punto 4.2.2 del presente anexo.

Apéndice 14

Marcados y numeración

1. Marcados

En el caso de que se otorgue una homologación de tipo al componente de tren de potencia eléctrico de conformidad con el presente anexo, el componente deberá llevar:

- 1.1. El nombre del fabricante o la marca registrada.
- 1.2. La marca y la indicación del tipo identificativo según estén consignados en los puntos 0.2 y 0.3 de los apéndices 2 a 6 del presente anexo.
- 1.3. La marca de certificación (si procede) en forma de rectángulo en torno a la letra minúscula “e” seguida del número distintivo del Estado miembro que ha expedido el certificado:

1 para Alemania;	19 para Rumanía;
2 para Francia;	20 para Polonia;
3 para Italia;	21 para Portugal;
4 para los Países Bajos;	23 para Grecia;
5 para Suecia;	24 para Irlanda;
6 para Bélgica;	25 para Croacia;
7 para Hungría;	26 para Eslovenia;
8 para Chequia;	27 para Eslovaquia;
9 para España;	29 para Estonia;
12 para Austria;	32 para Letonia;
13 para Luxemburgo;	34 para Bulgaria;
17 para Finlandia;	36 para Lituania;
18 para Dinamarca;	49 para Chipre;
	50 para Malta

- 1.4. En la marca de certificación figurará también, cerca del rectángulo, el «número de certificación de base» incluido en la sección 4 del número de homologación de tipo al que se refiere el anexo IV del Reglamento (UE) 2020/683, precedido de las dos cifras que indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento y de un carácter alfanumérico que indica la pieza para la que se ha expedido el certificado:

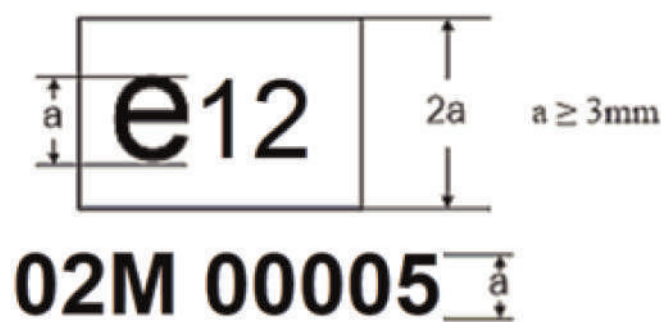
Para el presente Reglamento, el número secuencial será el 02.

Para el presente Reglamento, el carácter alfanumérico será el establecido en el cuadro 1.

Cuadro 1

M	sistema de máquina eléctrica (SME)
I	componente integrado de tren de potencia eléctrico (IEPC)
H	componente integrado de tren de potencia de vehículo eléctrico híbrido (IHPC) de tipo 1
B	sistema de baterías
A	sistema de condensadores

1.4.1. Ejemplos y dimensiones de la marca de certificación



Esta marca de certificación fijada en un componente de tren de potencia eléctrico indica que el tipo de que se trata ha sido homologado en Austria (e12) con arreglo al presente Reglamento. Los dos primeros dígitos (02) indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento. La letra siguiente indica que el certificado se ha expedido con relación a un sistema de máquina eléctrica (M). Los cinco últimos dígitos (00005) son los que la autoridad de homologación de tipo ha asignado al sistema de máquina eléctrica como número de certificación de base.

- 1.5 A petición del solicitante del certificado y previo acuerdo de la autoridad de homologación de tipo, podrán utilizarse tamaños de fuente distintos de los indicados en el punto 1.4.1. Esos otros tamaños de fuente deberán seguir siendo claramente legibles.
- 1.6 Los marcados, las etiquetas, las placas o los adhesivos deben durar toda la vida útil del componente de tren de potencia eléctrico, y ser claramente legibles e indelebles. El fabricante deberá asegurarse de que sea imposible retirar los marcados, las etiquetas, las placas o los adhesivos sin destruirlos ni desfigurarlos.
- 1.7 La marca de certificación será visible cuando el componente de tren de potencia eléctrico esté instalado en el vehículo y se colocará en una pieza necesaria para el funcionamiento normal que, por lo general, no necesite ser sustituida durante la vida útil del componente.
2. Numeración:
- 2.1. El número de certificación de un componente de tren de potencia eléctrico deberá comprender lo siguiente:

eX*YYYY/YYYY*ZZZZ/ZZZZ*X*00000*00

sección 1	sección 2	sección 3	Letra adicional de la sección 3	sección 4	sección 5
Indicación del país que expide el certificado	Determinación del CO ₂ del vehículo pesado según el Reglamento “2017/2400”	Último Reglamento modificado (ZZZZ/ZZZZ)	Véase el cuadro 1 del presente apéndice	Número de certificación de base 00000	Extensión 00

Apéndice 15

Parámetros de entrada de la herramienta de simulación

Introducción

El presente apéndice describe la lista de parámetros que debe proporcionar el fabricante de componentes como información de entrada de la herramienta de simulación. En la plataforma específica de distribución electrónica están disponibles el esquema XML aplicable y ejemplos de datos.

Definiciones

- 1) "ID del parámetro": identificador único utilizado en la herramienta de simulación para un parámetro de entrada o un conjunto de datos de entrada en concreto.
- 2) "Tipo": tipo de datos del parámetro

string.....	cadena, secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1
token.....	testigo, secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1, sin espacios en blanco delante ni detrás
date.....	fecha y hora UTC con el siguiente formato:AAAA-MM-DDTHH:MM:SSZ con letra cursiva para los <i>caracteres fijos</i> , por ejemplo "2002-05-30T09:30:10Z"
integer.....	entero, valor con un tipo de datos integral, sin ceros delante, por ejemplo "1800"
double, X.....	número decimal con exactamente X dígitos tras el signo decimal (".") y sin ceros delante, por ejemplo, para "double, 2": "2345,67"; para "double, 4": "45,6780"
- 3) "Unidad": unidad física del parámetro

Conjunto de parámetros de entrada para el sistema de máquina eléctrica

Cuadro 1

Parámetros de entrada "Electric machine system/General"

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
Manufacturer	P450	token	[-]	
Model	P451	token	[-]	
CertificationNumber	P452	token	[-]	
Date	P453	dateTime	[-]	Fecha y hora de creación del <i>hash</i> del componente
AppVersion	P454	token	[-]	Datos específicos del fabricante en relación con las herramientas utilizadas para la evaluación y el tratamiento de los datos medidos del componente
ElectricMachineType	P455	string	[-]	Determinado de conformidad con el subpunto 21 del punto 2 del presente anexo. Valores permitidos: "ASM", "ESM", "PSM", "RM"
CertificationMethod	P456	string	[-]	Valores permitidos: "Measurement", "Standard values"

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
R85RatedPower	P457	integer	[W]	Determinado de conformidad con el punto 1.9 del anexo 2 del Reglamento n.º 85, Rev. 1, de las Naciones Unidas
RotationalInertia	P458	double, 2	[kgm ²]	Determinado de conformidad con el punto 8 del apéndice 8 del presente anexo.
DcDcConverterIncluded	P465	boolean	[-]	Fijado en "true" si el convertidor CC/CC forma parte del sistema de máquina eléctrica conforme al punto 4.1 del presente anexo
IHPCType	P466	string	[-]	Valores permitidos: "None", "IHPC Type 1"

Cuadro 2

Parámetros de entrada "Electric machine system/VoltageLevels" para cada nivel de tensión medido

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
VoltageLevel	P467	integer	[V]	Cuando el parámetro "CertificationMethod" sea "Standard values", no será necesario aportar ningún dato.
ContinuousTorque	P459	double, 2	[Nm]	
TestSpeedContinuousTorque	P460	double, 2	[1/min]	
OverloadTorque	P461	double, 2	[Nm]	
TestSpeedOverloadTorque	P462	double, 2	[1/min]	
OverloadDuration	P463	double, 2	[s]	

Cuadro 3

Parámetros de entrada "Electric machine system/MaxMinTorque" para cada punto de funcionamiento y para cada nivel de tensión medido

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
OutputShaftSpeed	P468	double, 2	[1/min]	
MaxTorque	P469	double, 2	[Nm]	
MinTorque	P470	double, 2	[Nm]	

Cuadro 4

Parámetros de entrada “Electric machine system/DragTorque” para cada punto de funcionamiento

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
OutputShaftSpeed	P471	double, 2	[1/min]	
DragTorque	P472	double, 2	[Nm]	

Cuadro 5

Parámetros de entrada “Electric machine system/ElectricPowerMap” para cada punto de funcionamiento y para cada nivel de tensión medido

En el caso de un IHPC de tipo 1 (de conformidad con la definición que figura en el punto 2, subpunto 42, del presente anexo), para cada punto de funcionamiento, para cada nivel de tensión medido y para cada marcha hacia delante.

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
OutputShaftSpeed	P473	double, 2	[1/min]	
Par	P474	double, 2	[Nm]	
ElectricPower	P475	double, 2	[W]	

Cuadro 6

Parámetros de entrada “Electric machine system/Conditioning” para cada circuito de refrigeración conectado a un intercambiador de calor externo

Cuando el parámetro “CertificationMethod” sea “Standard values”, no será necesario aportar ningún dato.

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
CoolantTempInlet	P476	integer	[°C]	Determinado de conformidad con los puntos 4.1.5.1 y 4.3.6 del presente anexo.
CoolingPower	P477	integer	[W]	Determinado de conformidad con los puntos 4.1.5.1 y 4.3.6 del presente anexo.

Conjunto de parámetros de entrada para los IEPC

Cuadro 1

Parámetros de entrada “IEPC/General”

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
Manufacturer	P478	token	[-]	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
Model	P479	token	[-]	
CertificationNumber	P480	token	[-]	
Date	P481	dateTime	[-]	Fecha y hora de creación del <i>hash</i> del componente
AppVersion	P482	token	[-]	Datos específicos del fabricante en relación con las herramientas utilizadas para la evaluación y el tratamiento de los datos medidos del componente
ElectricMachineType	P483	string	[-]	Determinado de conformidad con el subpunto 21 del punto 2 del presente anexo. Valores permitidos: “ASM”, “ESM”, “PSM”, “RM”
CertificationMethod	P484	string	[-]	Valores permitidos: “Measured for complete component”, “Measured for EM and standard values for other components”, “Standard values for all components”
R85RatedPower	P485	integer	[W]	Determinado de conformidad con el punto 1.9 del anexo 2 del Reglamento n.º 85 de las Naciones Unidas
RotationalInertia	P486	double, 2	[kgm ²]	Determinado de conformidad con el punto 8 del apéndice 8 del presente anexo.
DifferentialIncluded	P493	boolean	[-]	Fijado como “true” en caso de que un diferencial forme parte del IEPC
DesignTypeWheelMotor	P494	boolean	[-]	Fijado como “true” en el caso de diseño de IEPC de tipo motor en rueda
NrOf DesignTypeWheelMotor-Measured	P495	integer	[-]	Dato pertinente únicamente en el caso de un diseño de IEPC de tipo motor en rueda, de conformidad con el punto 4.1.1.2 del presente anexo. Valores permitidos: “1”, “2”

Cuadro 2

Parámetros de entrada “IEPC/Gears” para cada marcha hacia delante

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
GearNumber	P496	integer	[-]	
Ratio	P497	double, 3	[-]	Relación entre la velocidad del rotor de la máquina eléctrica y la velocidad del árbol de salida del IEPC
MaxOutputShaftTorque	P498	integer	[Nm]	Opcional
MaxOutputShaftSpeed	P499	integer	[1/min]	Opcional

Cuadro 3

Parámetros de entrada “IEPC/VoltageLevels” para cada nivel de tensión medido

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
VoltageLevel	P500	integer	[V]	Cuando el parámetro “CertificationMethod” sea “Standard values for all components”, no será necesario aportar ningún dato.
ContinuousTorque	P487	double, 2	[Nm]	
TestSpeedContinuousTorque	P488	double, 2	[1/min]	
OverloadTorque	P489	double, 2	[Nm]	
TestSpeedOverloadTorque	P490	double, 2	[1/min]	
OverloadDuration	P491	double, 2	[s]	

Cuadro 4

Parámetros de entrada “IEPC/MaxMinTorque” para cada punto de funcionamiento y para cada nivel de tensión medido

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
OutputShaftSpeed	P501	double, 2	[1/min]	
MaxTorque	P502	double, 2	[Nm]	
MinTorque	P503	double, 2	[Nm]	

Cuadro 5

Parámetros de entrada «IEPC/DragTorque» para cada punto de funcionamiento y para cada marcha hacia delante medida (medición opcional en función de la marcha de conformidad con el punto 4.2.3)

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
OutputShaftSpeed	P504	double, 2	[1/min]	
DragTorque	P505	double, 2	[Nm]	

Cuadro 6

Parámetros de entrada “IEPC/ElectricPowerMap” para cada punto de funcionamiento, para cada nivel de tensión medido y para cada marcha hacia delante

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
OutputShaftSpeed	P506	double, 2	[1/min]	
Par	P507	double, 2	[Nm]	
ElectricPower	P508	double, 2	[W]	

Cuadro 7

Parámetros de entrada “IEPC/Conditioning” para cada circuito de refrigeración conectado a un intercambiador de calor externo

Cuando el parámetro “CertificationMethod” sea “Standard values for all components”, no será necesario aportar ningún dato.

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
CoolantTempInlet	P509	integer	[°C]	Determinado de conformidad con los puntos 4.1.5.1 y 4.3.6 del presente anexo.
CoolingPower	P510	integer	[W]	Determinado de conformidad con los puntos 4.1.5.1 y 4.3.6 del presente anexo.

Conjunto de parámetros de entrada para el sistema de baterías

Cuadro 1

Parámetros de entrada “Battery system/General”

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
Manufacturer	P511	token	[-]	
Model	P512	token	[-]	

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
CertificationNumber	P513	token	[-]	
Date	P514	dateTime	[-]	Fecha y hora de creación del <i>hash</i> del componente
AppVersion	P515	token	[-]	Datos específicos del fabricante en relación con las herramientas utilizadas para la evaluación y el tratamiento de los datos medidos del componente
CertificationMethod	P517	string	[-]	Valores permitidos: “Measured”, “Standard values”
BatteryType	P518	string	[-]	Valores permitidos: “HPBS”, “HEBS”
RatedCapacity	P519	double, 2	[Ah]	
ConnectorsSubsystemsIncluded	P520	boolean	[-]	Solo pertinente si se somete a ensayo un subsistema de baterías representativo: fijado en “true” si en el ensayo se ha incluido un arnés de cableado representativo para conectar subsistemas de baterías. Siempre fijado en “true” si se ha sometido a ensayo el sistema de baterías completo.
JunctionboxIncluded	P511	boolean	[-]	Solo pertinente si se somete a ensayo un subsistema de baterías representativo: fijado en “true” si en el ensayo se ha incluido una caja de conexión representativa con dispositivo de cierre y fusibles. Siempre fijado en “true” si se ha sometido a ensayo el sistema de baterías completo.
TestingTemperature	P521	integer	[°C]	Determinado de conformidad con el punto 5.1.4 del presente anexo. Cuando el parámetro “CertificationMethod” sea “Standard values”, no será necesario aportar ningún dato.

Cuadro 2

Parámetros de entrada “Battery system/OCV” para cada estado de carga medido

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
SOC	P522	integer	[%]	
OCV	P523	double, 2	[V]	

Cuadro 3

Parámetros de entrada “Battery system/DCIR” para cada estado de carga medido

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
SOC	P524	integer	[%]	Cuando el parámetro “CertificationMethod” sea “Standard values”, se facilitarán los mismos valores de DCIR para dos valores de estado de carga diferentes, de 0 % y 100 %.
DCIR R_{I2}	P525	double, 2	[mOhm]	Cuando el parámetro «CertificationMethod» sea “Standard values”, se facilitará el valor de DCIR determinado de conformidad con el punto 1, letra d), del apéndice 10.
DCIR R_{I10}	P526	double, 2	[mOhm]	Cuando el parámetro «CertificationMethod» sea “Standard values”, se facilitará el valor de DCIR determinado de conformidad con el punto 1, letra d), del apéndice 10.
DCIR R_{I20}	P527	double, 2	[mOhm]	Cuando el parámetro «CertificationMethod» sea “Standard values”, se facilitará el valor de DCIR determinado de conformidad con el punto 1, letra d), del apéndice 10.
DCIR R_{I120}	P528	double, 2	[mOhm]	Opcional, solo se exige para las baterías de tipo HEBS. En el caso de que el parámetro «CertificationMethod» sea “Standard values”, se facilitará el valor de DCIR determinado de conformidad con el punto 1, letra d), del apéndice 10.

Cuadro 4

Parámetros de entrada “Battery system/Current limits” para cada estado de carga medido

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
SOC	P529	integer	[%]	Cuando el parámetro “CertificationMethod” sea “standard values”, se facilitarán los mismos valores tanto de MaxChargingCurrent como de MaxDischargingCurrent para dos valores de estado de carga diferentes, de 0 % y 100 %.
MaxChargingCurrent	P530	double, 2	[A]	
MaxDischargingCurrent	P531	double, 2	[A]	

Conjunto de parámetros de entrada para el sistema de condensadores

Cuadro 1

Parámetros de entrada “Capacitor system/General”

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
Manufacturer	P532	Token	[-]	
Model	P533	Token	[-]	
CertificationNumber	P534	Token	[-]	
Date	P535	dateTime	[-]	Fecha y hora de creación del <i>hash</i> del componente
AppVersion	P536	Token	[-]	Datos específicos del fabricante en relación con las herramientas utilizadas para la evaluación y el tratamiento de los datos medidos del componente
CertificationMethod	P538	String	[-]	Valores permitidos: “Measurement”, “Standard values”
Capacitance	P539	double, 2	[F]	
InternalResistance	P540	double, 2	[Ohm]	
MinVoltage	P541	double, 2	[V]	
MaxVoltage	P542	double, 2	[V]	
MaxChargingCurrent	P543	double, 2	[A]	
MaxDischargingCurrent	P544	double, 2	[A]	
TestingTemperature	P532	integer	[°C]	Determinado de conformidad con el punto 6.1.3 del presente anexo. Cuando el parámetro “CertificationMethod” sea “Standard values”, no será necesario aportar ningún dato.

(*) Determinado conforme a los puntos 4.3.5 y 4.3.6 del presente anexo

(**) Determinado conforme al punto 5.4.1.4 del presente anexo

(***) Reglamento n.º 100 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU) — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en relación con los requisitos específicos del grupo motopropulsor eléctrico (DO L 449 de 15.12.2021, p. 1).»