

DIRECTIVAS

DIRECTIVA 2010/26/UE DE LA COMISIÓN

de 31 de marzo de 2010

por la que se modifica la Directiva 97/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 97/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera ⁽¹⁾, y, en particular, sus artículos 14 y 14 bis,

Considerando lo siguiente:

- (1) En el artículo 14 bis de la Directiva 97/68/CE se establecen los criterios y el procedimiento para ampliar el plazo contemplado en el artículo 9 bis, apartado 7, de dicha Directiva. Con arreglo al artículo 14 bis de dicha Directiva, se han realizado estudios que muestran que existen dificultades técnicas para cumplir las exigencias de la fase II en el caso de las máquinas móviles portátiles de uso profesional y de posiciones múltiples en que se instalen motores de las clases SH:2 y SH:3. Por tanto, resulta necesario ampliar el plazo previsto en el artículo 9 bis, apartado 7, hasta el 31 de julio de 2013.
- (2) Desde la modificación de 2004 de la Directiva 97/68/CE, se ha progresado técnicamente en el diseño de los motores diésel para que cumplan los límites de emisiones de escape de las fases III B y IV. Se han desarrollado motores con control electrónico, que sustituyen en gran medida a los sistemas de control y de inyección de combustible de tipo mecánico. Por tanto, deben adaptarse en consecuencia los actuales requisitos generales de homologación de tipo del anexo I de la Directiva 97/68/CE y deben introducirse requisitos generales para la homologación de tipo correspondientes a las fases III B y IV.
- (3) En el anexo II de la Directiva 97/68/CE se especifican los datos técnicos de los documentos de información que el

fabricante debe presentar al organismo de homologación de tipo junto con la solicitud de homologación de tipo de un motor. La información especificada sobre los dispositivos anticontaminación adicionales es general y debe adaptarse a los sistemas de postratamiento específicos que es necesario utilizar para garantizar que el motor cumple los límites de emisiones de escape de las fases III B y IV. Debe presentarse información más detallada sobre los dispositivos de postratamiento instalados en los motores para permitir a las autoridades evaluar la capacidad del motor de ajustarse a los límites de las fases III B y IV.

- (4) En el anexo III de la Directiva 97/68/CE se establece el procedimiento de ensayo de los motores y de determinación de sus emisiones de gases y partículas contaminantes. El procedimiento de ensayo para la homologación de tipo de motores destinado a demostrar el cumplimiento de los límites de emisiones de escape de las fases III B y IV debe garantizar que se demuestra que se respetan los límites de emisiones tanto de gases (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno) como de partículas. Deben adaptarse en consecuencia el ciclo continuo no de carretera (NRSC) y el ciclo transitorio no de carretera (NRTC).
- (5) En el anexo III, punto 1.3.2, de la Directiva 97/68/CE se prevé la modificación de los símbolos (anexo I, punto 2.18), la secuencia de ensayo (anexo III) y las ecuaciones de cálculo (anexo III, apéndice 3) antes de introducir la secuencia de ensayo compuesta frío/caliente. El procedimiento de homologación de tipo destinado a demostrar el cumplimiento de los límites de emisiones de escape de las fases III B y IV requiere la introducción de una descripción detallada del ciclo de arranque en frío.
- (6) En el anexo III, sección 3.7.1, de la Directiva 97/68/CE se establece el ciclo de ensayo correspondiente a las distintas especificaciones del equipo. Es necesario adaptar el ciclo de ensayo del punto 3.7.1.1 (especificación A) para aclarar qué velocidad de giro del motor debe utilizarse en el método de cálculo de la homologación de tipo. Asimismo, es necesario adaptar la referencia a la versión actualizada de la norma internacional de ensayo ISO 8178-4:2007.

⁽¹⁾ DO L 59 de 27.2.1998, p. 1.

- (7) En el anexo III, sección 4.5, de la Directiva 97/68/CE se explica en términos generales la realización del ensayo sobre emisiones. Es necesario adaptar dicha sección para tener en cuenta el ciclo de arranque en frío.
- (8) En el anexo III, apéndice 3, de la Directiva 97/68/CE se fijan los criterios para la evaluación de los datos y el cálculo de las emisiones de gases y de partículas tanto para el ensayo correspondiente al NRSC como al correspondiente al NRTC que se establecen en el anexo III. La homologación de tipo de motores con arreglo a las fases III B y IV requiere la adaptación del método de cálculo relativo al ensayo NRTC.
- (9) En el anexo XIII de la Directiva 97/68/CE se establecen disposiciones para los motores comercializados acogiendo al «sistema flexible». A fin de garantizar una aplicación adecuada de la fase III B, puede ser necesario recurrir en mayor medida a este sistema flexible. Por tanto, es necesario que la adaptación al progreso técnico a fin de permitir la introducción de los motores que cumplen los requisitos de la fase III B se vea acompañada de medidas para evitar que los requisitos en materia de notificación que han dejado de estar adaptados a la introducción de tales motores impidan recurrir al sistema de flexibilidad. El objetivo de las medidas debería ser simplificar las exigencias en materia de notificación y las obligaciones de presentación de informes, hacerlas más específicas y adaptadas a la necesidad de las autoridades de vigilancia del mercado a fin de responder al mayor recurso al sistema de flexibilidad que acarreará la introducción de la fase III B.
- (10) La Directiva 97/68/CE prevé la homologación de tipo de los motores correspondientes a la fase III B (categoría L) a partir del 1 de enero de 2010, por lo que es necesario prever la posibilidad de conceder la homologación de tipo a partir de dicha fecha.
- (11) Por motivos de seguridad jurídica, la presente Directiva debe entrar en vigor urgentemente.
- (12) Las medidas previstas en la presente Directiva se ajustan al dictamen del Comité creado en virtud del artículo 15, apartado 1, de la Directiva 97/68/CE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

Modificaciones de la Directiva 97/68/CE

La Directiva 97/68/CE queda modificada como sigue:

- 1) En el artículo 9 bis, apartado 7, se añade el párrafo siguiente:
- «No obstante lo dispuesto en el párrafo primero, se concede una ampliación del período de exención hasta el 31 de julio de 2013, en la categoría de aparatos con un asa en su parte superior, en el caso de los cortasetos portátiles y las motosierras forestales de uso profesional y de posiciones múltiples en que se instalen motores de las clases SH:2 y SH:3.»
- 2) El anexo I queda modificado de conformidad con el anexo I de la presente Directiva.

- 3) El anexo II queda modificado de conformidad con el anexo II de la presente Directiva.
- 4) El anexo III queda modificado de conformidad con el anexo III de la presente Directiva.
- 5) El anexo V queda modificado de conformidad con el anexo IV de la presente Directiva.
- 6) El anexo XIII queda modificado de conformidad con el anexo V de la presente Directiva.

Artículo 2

Disposición transitoria

Con efecto a partir del día siguiente al de la publicación de la presente Directiva en el Diario Oficial, los Estados miembros podrán conceder la homologación de tipo de los motores con control electrónico que cumplan los requisitos de los anexos I, II, III, V y XIII de la Directiva 97/68/CE, modificada por la presente Directiva.

Artículo 3

Transposición

1. Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente Directiva a más tardar doce meses tras la publicación de la misma. Comunicarán inmediatamente a la Comisión el texto de dichas disposiciones.

Aplicarán dichas disposiciones a partir del 31 de marzo de 2011.

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, estas harán referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de la mencionada referencia.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones básicas de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

Artículo 4

Entrada en vigor

La presente Directiva entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Artículo 5

Destinatarios

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 31 de marzo de 2010.

Por la Comisión

El Presidente

José Manuel BARROSO

ANEXO I

En el anexo I de la Directiva 97/68/CE se añade la sección 8 siguiente:

«8. REQUISITOS PARA LA HOMOLOGACIÓN DE TIPO CORRESPONDIENTES A LAS FASES III B Y IV

8.1. La presente sección se aplicará a la homologación de tipo de motores con control electrónico que utilizan el control electrónico para determinar la cantidad de combustible y de avance de inyección (en lo sucesivo, "el motor"). La presente sección será de aplicación independientemente de la tecnología que se aplique a dichos motores a fin de ajustarse a los límites de emisiones establecidos en los puntos 4.1.2.5 y 4.1.2.6 del presente anexo.

8.2. **Definiciones**

A efectos de la presente sección, se entenderá por:

8.2.1. "estrategia de control de emisiones": combinación de un sistema de control de emisiones con una estrategia básica de control de emisiones y un conjunto de estrategias auxiliares de control de emisiones, incorporada en el diseño general de un motor o de las máquinas móviles no de carretera en las que se instala el motor.

8.2.2. "reactivo": cualquier consumible o medio no recuperable que se requiere y se utiliza para el funcionamiento efectivo del sistema de postratamiento de gases de escape.

8.3. **Requisitos generales**

8.3.1. *Requisitos relativos a la estrategia básica de control de emisiones*

8.3.1.1. La estrategia básica de control de emisiones, activada a lo largo de todo el campo operativo de velocidad de giro y de par del motor, se diseñará de manera que permita al motor cumplir lo dispuesto en la presente Directiva.

8.3.1.2. Queda prohibida cualquier estrategia básica de control de emisiones que pueda diferenciar el funcionamiento del motor en el marco de un ensayo de homologación de tipo normalizado y en otras condiciones de funcionamiento y, en consecuencia, pueda reducir el nivel de control de emisiones cuando no funcione en condiciones que están esencialmente incluidas en el procedimiento de homologación de tipo.

8.3.2. *Requisitos relativos a la estrategia auxiliar de control de emisiones*

8.3.2.1. Los motores o las máquinas móviles no de carretera podrán utilizar una estrategia auxiliar de control de emisiones, a condición de que esta, cuando se active, modifique la estrategia básica de control de emisiones en respuesta a un conjunto específico de condiciones ambientales o de funcionamiento pero no reduzca permanentemente la eficacia del sistema de control de emisiones.

a) En aquellos casos en que la estrategia auxiliar de control se active durante el ensayo de homologación de tipo, no serán de aplicación los puntos 8.3.2.2 y 8.3.2.3.

b) En aquellos casos en que la estrategia auxiliar de control de emisiones no se active durante el ensayo de homologación, se demostrará que ésta se activa solo mientras sea necesario a los efectos señalados en el punto 8.3.2.3.

8.3.2.2. Las condiciones de control aplicables a la presente sección son las siguientes:

a) una altitud no superior a 1 000 metros (o presión atmosférica equivalente de 90 kPa);

b) una temperatura ambiente comprendida entre 275 K y 303 K (2 °C y 30 °C);

c) una temperatura del refrigerante del motor superior a 343 K (70 °C).

En aquellos casos en que la estrategia auxiliar de control de emisiones se active cuando el motor esté funcionando dentro de las condiciones de control establecidas en las letras a), b) y c), la estrategia se activará solo excepcionalmente.

8.3.2.3. Se podrá activar una estrategia auxiliar de control en particular para los fines que a continuación se indican:

a) solo mediante señales de a bordo para proteger de daños al motor (incluido el dispositivo de tratamiento de aire) o máquinas móviles no de carretera en las que esté instalado el motor;

b) para las estrategias y la seguridad del funcionamiento;

c) para la prevención de emisiones excesivas, durante el arranque en frío o el calentamiento, o durante el apagado;

- d) si se utiliza para compensar el control de un contaminante regulado en condiciones ambientales o de funcionamiento específicas, para mantener el control del resto de contaminantes regulados en los límites de emisión adecuados para el motor de que se trate. El objetivo consiste en compensar los fenómenos que ocurren naturalmente proporcionando un control aceptable de todos los componentes de las emisiones.

8.3.2.4. El fabricante demostrará al servicio técnico en el momento del ensayo de homologación de tipo que el funcionamiento de cualquier estrategia auxiliar de control de emisiones se ajusta a lo dispuesto en el punto 8.3.2. La demostración consistirá en una evaluación de la documentación contemplada en el punto 8.3.3.

8.3.2.5. Queda prohibido el funcionamiento de una estrategia auxiliar de control de emisiones que no se ajuste a lo prescrito en el punto 8.3.2.

8.3.3. Documentación exigida

8.3.3.1. El fabricante proporcionará un expediente del fabricante adjunto a la solicitud de homologación de tipo en el momento de la presentación al servicio técnico que garantice el acceso a cualquier elemento de diseño y estrategia de control de emisiones y a los medios por los que la estrategia auxiliar controla directa o indirectamente las variables de salida. El expediente del fabricante se entregará en dos partes:

a) el expediente de la documentación, adjunto a la solicitud de homologación de tipo, incluirá un resumen completo de la estrategia de control de emisiones. Se proporcionarán pruebas de que se han identificado todos los resultados permitidos por una matriz obtenida a partir del rango de control de los datos de entrada de cada unidad. Las pruebas se adjuntarán al expediente del fabricante contemplado en el anexo II;

b) el material adicional que se presente al servicio técnico pero que no se adjunte a la solicitud de homologación de tipo incluirá todos los parámetros modificados por cualquier estrategia auxiliar de control de emisiones y las condiciones límite en que funciona dicha estrategia, y en particular:

i) una descripción de la lógica del control, de las estrategias de avance de inyectores y de los puntos de conmutación durante todos los modos de funcionamiento correspondientes al combustible y a otros sistemas esenciales que dan lugar al control efectivo de las emisiones [como el sistema de recirculación de gases de escape (EGR) o la dosificación del reactivo],

ii) una justificación del uso de una estrategia auxiliar de control de emisiones aplicada al motor, acompañada de material y datos de ensayo, que demuestre el efecto en las emisiones de gases de escape. Tal justificación podrá basarse en datos de pruebas o análisis técnicos bien fundados,

iii) una descripción detallada de los algoritmos o sensores (en su caso) utilizados para identificar, analizar o diagnosticar el funcionamiento incorrecto del sistema de control del NO_x,

iv) las tolerancias empleadas para cumplir los requisitos del punto 8.4.7.2, independientemente de los medios utilizados.

8.3.3.2. El material adicional mencionado en el punto 8.3.3.1, letra b), se tratará de manera estrictamente confidencial. Se pondrán a disposición del organismo de homologación de tipo cuando este así lo solicite. El organismo de homologación de tipo tratará dicho material como confidencial.

8.4. Requisitos para garantizar el correcto funcionamiento de las medidas de control de NO_x

8.4.1. El fabricante proporcionará información que describa íntegramente las características de funcionamiento de las medidas de control del NO_x mediante los documentos previstos en el anexo II, apéndice 1, sección 2 y en el anexo II, apéndice 3, sección 2.

8.4.2. Si el sistema de control de emisiones requiere un reactivo, el fabricante especificará en el anexo II, apéndice 1, punto 2.2.1.13 y en el anexo II, apéndice 3, punto 2.2.1.13, las características de este, entre las que figuran el tipo de reactivo, información sobre la concentración cuando el reactivo está en solución, las condiciones de funcionamiento relativas a la temperatura y la referencia a normas internacionales.

8.4.3. La estrategia de control de emisiones del motor será operativa en todas las condiciones que ocurren normalmente en el territorio de la Comunidad, especialmente a temperaturas ambiente bajas.

8.4.4. El fabricante demostrará que la emisión de amoníaco durante el ciclo de ensayo de emisiones correspondiente del procedimiento de homologación de tipo no supera un valor medio de 25 ppm cuando se utilice un reactivo.

8.4.5. Si se instalan depósitos de reactivo en una máquina móvil no de carretera o se conectan a la misma, se incluirá algún medio que permita tomar una muestra del reactivo presente en los depósitos. Deberá poder accederse fácilmente al punto de muestreo sin necesidad de utilizar ningún dispositivo o herramienta especializados.

8.4.6. Requisitos relativos al uso y al mantenimiento

8.4.6.1. La homologación de tipo se supeditará, conforme al artículo 4, apartado 3, al suministro a cada operario de máquinas móviles no de carretera de instrucciones escritas que incluyan lo siguiente:

- a) advertencias detalladas en las que se expliquen los posibles casos de mal funcionamiento producidos por un funcionamiento, uso o mantenimiento incorrectos del motor instalado, acompañadas de las respectivas medidas correctoras;
- b) advertencias detalladas sobre el uso incorrecto de la máquina que provoque un posible mal funcionamiento del motor, acompañadas de las respectivas medidas correctoras;
- c) información sobre el uso correcto del reactivo, acompañada de instrucciones sobre la reposición del reactivo entre los intervalos normales de mantenimiento;
- d) una advertencia clara de que el certificado de homologación de tipo, expedido para el tipo de motor de que se trate, es válido solo cuando se cumplen todas las condiciones siguientes:
 - i) se hace funcionar el motor, se usa y se mantiene conforme a las instrucciones proporcionadas,
 - ii) se ha actuado rápidamente para rectificar el funcionamiento, el uso o el mantenimiento incorrectos con arreglo a las medidas correctoras indicadas por las advertencias mencionadas en las letras a) y b),
 - iii) no se ha producido un mal uso deliberado del motor, en particular desactivando o no manteniendo un sistema EGR o de dosificación del reactivo.

Las instrucciones estarán redactadas de manera clara y no técnica usando el mismo lenguaje que en el manual de funcionamiento de las máquinas móviles no de carretera o del motor.

8.4.7. Control del reactivo (cuando proceda)

8.4.7.1. La homologación de tipo se supeditará, conforme al artículo 4, apartado 3, al suministro de indicadores u otros medios apropiados, según la configuración de las máquinas móviles no de carretera, que informen al operario de lo siguiente:

- a) la cantidad de reactivo que queda en el depósito de almacenamiento del mismo y, mediante una señal adicional específica, cuando el reactivo que quede sea menos del 10 % de la capacidad máxima del depósito;
- b) cuando el depósito de reactivo se vacíe o esté casi vacío;
- c) cuando el reactivo contenido en el depósito de almacenamiento no se ajuste a las características declaradas y registradas en el anexo II, apéndice 1, punto 2.2.1.13 y en el anexo II, apéndice 3, punto 2.2.1.13, según los medios de evaluación instalados;
- d) cuando se interrumpa la dosificación del reactivo, en casos distintos de los ejecutados por la UCE del motor o el controlador de la dosificación, en reacción a condiciones de funcionamiento del motor en las que no se requiera la dosificación, a condición de que estas se comuniquen al organismo de homologación de tipo.

8.4.7.2. El fabricante probará que el reactivo se ajusta a las características declaradas y a la tolerancia de emisión de NO_x correspondiente por uno de los medios siguientes, a su elección:

- a) por medios directos, como la utilización de un sensor de la calidad del reactivo;
 - b) por medios directos, como la utilización de un sensor de NO_x en el escape para evaluar la eficacia del reactivo;
 - c) por cualquier otro medio, a condición de que su eficacia sea al menos igual a la de los medios de las letras a) o b) y se mantienen los principales requisitos de la presente sección.»
-

ANEXO II

El anexo II de la Directiva 97/68/CE queda modificado como sigue:

1) El apéndice 1, sección 2, se sustituye por el texto siguiente:

- «2. MEDIDAS ADOPTADAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
- 2.1. Dispositivo para reciclar los gases del cárter: sí/no (*)
- 2.2. Dispositivos adicionales anticontaminación (si existen y no se han incluido en otro punto)
- 2.2.1. Catalizador: sí/no (*)
- 2.2.1.1. Marca(s):
- 2.2.1.2. Tipo(s):
- 2.2.1.3. Número de catalizadores y elementos
- 2.2.1.4. Dimensiones y volumen del catalizador o catalizadores:
- 2.2.1.5. Tipo de acción catalítica:
- 2.2.1.6. Carga total de metales preciosos:
- 2.2.1.7. Concentración relativa:
- 2.2.1.8. Sustrato (estructura y material):
- 2.2.1.9. Densidad celular:
- 2.2.1.10. Tipo de carcasa del catalizador o catalizadores:
- 2.2.1.11. Localización del catalizador o catalizadores (emplazamientos y distancias máximas/mínimas a partir del motor):
- 2.2.1.12. Intervalo de temperaturas normales de funcionamiento (K):
- 2.2.1.13. Reactivo consumibles (cuando proceda):
- 2.2.1.13.1. Tipo y concentración del reactivo necesario para la acción catalítica:
- 2.2.1.13.2. Intervalo de temperaturas de funcionamiento normales del reactivo:
- 2.2.1.13.3. Norma internacional (cuando proceda):
- 2.2.1.14. Sensor de NO_x: sí/no (*)
- 2.2.2. Sensor de oxígeno: sí/no (*)
- 2.2.2.1. Marca(s):
- 2.2.2.2. Tipo:
- 2.2.2.3. Localización:
- 2.2.3. Inyección de aire: sí/no (*)
- 2.2.3.1. Tipo (impulsos de aire, bomba de aire, etc.):
- 2.2.4. Recirculación de los gases de escape (EGR): sí/no (*)
- 2.2.4.1. Características (con/sin refrigeración, alta/baja presión, etc.):
- 2.2.5. Filtro de partículas: sí/no (*)
- 2.2.5.1. Dimensiones y capacidad del filtro de partículas:
- 2.2.5.2. Tipo y diseño del filtro de partículas:
- 2.2.5.3. Localización (emplazamientos y distancias máximas/mínimas a partir del motor):
- 2.2.5.4. Método o sistema de regeneración, descripción y/o plano:
- 2.2.5.5. Intervalo de temperaturas (K) y presiones (kPa) de funcionamiento normales:
- 2.2.6. Otros sistemas: sí/no (*)
- 2.2.6.1. Descripción y funcionamiento:

(*) Táchese lo que no proceda.».

2) El apéndice 3, sección 2, se sustituye por el texto siguiente:

- «2. MEDIDAS ADOPTADAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
- 2.1. Dispositivo para reciclar los gases del cárter: sí/no (*)
- 2.2. Dispositivos adicionales anticontaminación (si existen y no se han incluido en otro punto)
- 2.2.1. Catalizador: sí/no (*)
- 2.2.1.1. Marca(s):
- 2.2.1.2. Tipo(s):
- 2.2.1.3. Número de catalizadores y elementos
- 2.2.1.4. Dimensiones y volumen del catalizador o catalizadores:
- 2.2.1.5. Tipo de acción catalítica:
- 2.2.1.6. Carga total de metales preciosos:
- 2.2.1.7. Concentración relativa:
- 2.2.1.8. Sustrato (estructura y material):
- 2.2.1.9. Densidad celular:
- 2.2.1.10. Tipo de carcasa del catalizador o catalizadores:
- 2.2.1.11. Localización del catalizador o catalizadores (emplazamientos y distancias máximas/mínimas a partir del motor):
- 2.2.1.12. Intervalo de temperaturas normales de funcionamiento (K)
- 2.2.1.13. Reactivo consumibles (cuando proceda):
- 2.2.1.13.1. Tipo y concentración del reactivo necesario para la acción catalítica:
- 2.2.1.13.2. Intervalo de temperaturas de funcionamiento normales del reactivo:
- 2.2.1.13.3. Norma internacional (cuando proceda):
- 2.2.1.14. Sensor de NO_x: sí/no (*)
- 2.2.2. Sensor de oxígeno: sí/no (*)
- 2.2.2.1. Marca(s):
- 2.2.2.2. Tipo:
- 2.2.2.3. Localización:
- 2.2.3. Inyección de aire: sí/no (*)
- 2.2.3.1. Tipo (impulsos de aire, bomba de aire, etc.):
- 2.2.4. Recirculación de los gases de escape (EGR): sí/no (*)
- 2.2.4.1. Características (con/sin refrigeración, alta/baja presión, etc.):
- 2.2.5. Filtro de partículas: sí/no (*)
- 2.2.5.1. Dimensiones y capacidad del filtro de partículas:
- 2.2.5.2. Tipo y diseño del filtro de partículas:
- 2.2.5.3. Localización (emplazamientos y distancias máximas/mínimas a partir del motor):
- 2.2.5.4. Método o sistema de regeneración, descripción y/o plano:
- 2.2.5.5. Intervalo de temperaturas (K) y presiones (kPa) de funcionamiento normales:
- 2.2.6. Otros sistemas: sí/no (*)
- 2.2.6.1. Descripción y funcionamiento:

(*) Táchese lo que no proceda.»

ANEXO III

El anexo III de la Directiva 97/68/CE se modifica como sigue:

1) El punto 1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«1.1. El presente anexo describe el método para determinar las emisiones de gases y partículas contaminantes procedentes del motor que se va a comprobar.

Los siguientes ciclos de ensayo serán de aplicación:

- el NRSC (ciclo continuo no de carretera) adecuado para la especificación del equipo que se empleará para medir las emisiones de monóxido de carbono, hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno y las partículas para las fases I, II, III A, III B y IV de los motores descritos en el anexo I, sección 1, letra A, incisos i) y ii), y
- el NRTC (ciclo transitorio no de carretera) que se utilizará a fin de medir las emisiones de monóxido de carbono, hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno y las partículas para las fases III B y IV de los motores descritos en el anexo I, sección 1, letra A, inciso i),
- en el caso de los motores destinados a los buques que navegan por aguas interiores, se aplicará el procedimiento de ensayo ISO 8178-4:2002 y el que figura en el anexo VI (código NO_x) de MARPOL ⁽¹⁾ 73/78 de la OMI ⁽²⁾,
- en el caso de los motores destinados a la propulsión de automotores, se utilizará un ensayo NRSC para la medición de los gases y partículas contaminantes para la fase III A y para la fase III B,
- en el caso de los motores destinados a la propulsión de locomotoras, se utilizará un ensayo NRSC para la medición de los gases y partículas contaminantes para la fase III A y para la fase III B.

⁽¹⁾ MARPOL: Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques.

⁽²⁾ OMI: Organización Marítima Internacional».

2) El punto 1.3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«1.3.2. *Ensayo NRTC:*

El ensayo de un ciclo transitorio prescrito basado estrechamente en las condiciones de funcionamiento de los motores diésel instalados en las máquinas no de carretera se realizará dos veces:

- la primera vez (arranque en frío), después de que el motor haya alcanzado la temperatura ambiente, y que la temperatura del refrigerante del motor y del lubricante, de los dispositivos de postratamiento, así como de todos los dispositivos auxiliares de control del motor se hayan estabilizado entre los 20 y los 30 °C,
- la segunda vez (arranque en caliente), después de 20 minutos de parada en caliente que comienza inmediatamente después de concluido el ciclo de arranque en frío.

Durante esta secuencia de ensayo, se estudiarán los contaminantes mencionados anteriormente. La secuencia del ensayo consiste en un ciclo de arranque en frío tras el enfriamiento forzado o natural del motor, un período de parada en caliente y un ciclo de arranque en frío, que da como resultado un cálculo de emisiones compuestas. Utilizando las señales de retorno del par y de la velocidad de giro del dinamómetro del motor, se integrará la potencia con respecto a la duración del ciclo, con lo que se obtendrá el trabajo producido por el motor a lo largo del ciclo. La concentración de los componentes gaseosos se determinará a lo largo del ciclo, bien en los gases de escape sin diluir mediante la integración de la señal del analizador de acuerdo con el apéndice 3 del presente anexo, o bien en los gases de escape diluidos de un sistema de dilución de flujo total CVS mediante integración o toma de muestras con bolsas con arreglo al apéndice 3 del presente anexo. En el caso de las partículas, se recogerá una muestra proporcional de los gases de escape diluidos en un filtro especificado mediante dilución de flujo parcial o total. Dependiendo del método utilizado, se determinará el caudal de gases de escape diluidos o sin diluir a lo largo del ciclo a fin de calcular los valores de emisión másica de los contaminantes. Dichos valores de emisión másica se relacionarán con el trabajo del motor, a fin de calcular la cantidad de cada contaminante emitido en gramos por kilovatio-hora.

Las emisiones (g/kWh) se medirán durante los ciclos de arranque en frío y de arranque en caliente. Las emisiones compuestas ponderadas se calcularán mediante la ponderación del 10 % de los resultados del arranque en frío y del 90 % de los resultados del arranque en caliente. Los resultados compuestos ponderados habrán de respetar los límites.».

3) El punto 3.7.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.7.1. Especificaciones sobre el equipo con arreglo al anexo I, sección 1, letra A:

3.7.1.1. Especificación A

En el caso de los motores del anexo I, sección 1, letra A, incisos i) y iv), se aplicará el siguiente ciclo ⁽¹⁾ de 8 modalidades en el funcionamiento con dinamómetro del motor de prueba:

Nº de modalidad	Velocidad de giro del motor (r/min)	Carga (%)	Factor de ponderación
1	Nominal o de referencia (*)	100	0,15
2	Nominal o de referencia (*)	75	0,15
3	Nominal o de referencia (*)	50	0,15
4	Nominal o de referencia (*)	10	0,10
5	Intermedia	100	0,10
6	Intermedia	75	0,10
7	Intermedia	50	0,10
8	Ralentí	—	0,15

(*) La velocidad de giro de referencia del motor se define en el anexo III, punto 4.3.1.

3.7.1.2. Especificación B

En el caso de los motores del anexo I, sección 1, letra A, inciso ii), se aplicará el siguiente ciclo ⁽²⁾ de 5 modalidades en el funcionamiento con dinamómetro del motor de prueba:

Nº de modalidad	Velocidad de giro del motor (r/min)	Carga (%)	Factor de ponderación
1	Nominal	100	0,05
2	Nominal	75	0,25
3	Nominal	50	0,30
4	Nominal	25	0,30
5	Nominal	10	0,10

Las cifras de carga son porcentajes del par correspondiente a la potencia nominal definida como la máxima potencia disponible durante una secuencia de potencia variable, que puede ejecutarse durante un número ilimitado de horas al año, entre los intervalos de mantenimiento establecidos y en las condiciones ambientales establecidas, realizándose el mantenimiento de conformidad con las instrucciones del fabricante.

3.7.1.3. Especificación C

En el caso de los motores de propulsión ⁽³⁾ destinados a los buques que navegan por aguas interiores, se aplicará el procedimiento de prueba ISO 8178-4:2002 y el que figura en el anexo VI (código NO_x) de Marpol 73/78 de la OMI.

Los motores de propulsión que operan sobre una curva de hélice de palas fijas se probarán en un dinamómetro que utilice el siguiente ciclo de 4 modalidades en estado continuo ⁽⁴⁾ desarrollado para representar el funcionamiento en condiciones de uso de los motores diésel marinos comercializados.

Nº de modalidad	Velocidad de giro del motor (r/min)	Carga (%)	Factor de ponderación
1	100 % (nominal)	100	0,20
2	91 %	75	0,50
3	80 %	50	0,15
4	63 %	25	0,15

Los motores de propulsión de velocidad fija, de hélices de paso variable o acopladas eléctricamente, destinados a la navegación en aguas interiores se probarán en un dinamómetro que utilice el siguiente ciclo de 4 modalidades en estado continuo ⁽⁵⁾, que se caracteriza por la misma carga y factores de ponderación que el ciclo anteriormente citado, pero con el motor que funciona a la velocidad nominal en cada modalidad.

Nº de modalidad	Velocidad de giro del motor (r/min)	Carga (%)	Factor de ponderación
1	Nominal	100	0,20
2	Nominal	75	0,50
3	Nominal	50	0,15
4	Nominal	25	0,15

3.7.1.4. Especificación D

En el caso de los motores del el anexo I, sección 1, letra A, inciso v), se aplicará el siguiente ciclo ⁽⁶⁾ de 3 modalidades en el funcionamiento con dinamómetro del motor de prueba:

Nº de modalidad	Velocidad de giro del motor (r/min)	Carga (%)	Factor de ponderación
1	Nominal	100	0,25
2	Intermedia	50	0,15
3	Ralentí	—	0,60

⁽¹⁾ Idéntico al ciclo C1 descrito en el punto 8.3.1.1 de la norma ISO 8178-4:2007 (versión corregida de 1.7.2008).

⁽²⁾ Idéntica al ciclo D2 descrito en el punto 8.4.1 de la norma ISO 8178-4: 2002(E).

⁽³⁾ Los motores auxiliares de velocidad constante se certificarán con arreglo al ciclo de servicio ISO D2, es decir, el ciclo de 5 modalidades en estado continuo que se especifica en el punto 3.7.1.2, mientras que los motores auxiliares de velocidad variable se certificarán con arreglo al ciclo de servicio ISO C1, es decir, el ciclo de 8 modalidades en estado continuo que se especifica en el punto 3.7.1.1.

⁽⁴⁾ Idéntico al ciclo E3 descrito en los puntos 8.5.1, 8.5.2 y 8.5.3 de la norma ISO 8178-4: 2002(E). Las cuatro modalidades presuponen una curva de propulsión media basada en mediciones en condiciones de funcionamiento.

⁽⁵⁾ Idéntico al ciclo E2 descrito en los puntos 8.5.1, 8.5.2 y 8.5.3 de la norma ISO 8178-4: 2002(E).

⁽⁶⁾ Idéntico al ciclo F de la norma ISO 8178-4: 2002(E).».

4) El punto 4.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«4.3.1. *Velocidad de referencia*

La velocidad de giro de referencia (n_{ref}) corresponde a los valores de velocidad de giro normalizados al 100 % especificados en el plan de servicio del dinamómetro del motor del anexo III, apéndice 4. El ciclo real del motor, resultado de la desnormalización a la velocidad de giro de referencia, depende en gran medida de la selección de la velocidad de giro de referencia adecuada. La velocidad de giro de referencia se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$n_{ref} = \text{velocidad de giro inferior} + 0,95 \times (\text{velocidad de giro superior} - \text{velocidad de giro inferior})$$

(la velocidad de giro superior es la más elevada del motor a la que se alcanza el 70 % de la potencia nominal, mientras que la velocidad de giro inferior es la más baja a la que se obtiene el 50 % de la potencia nominal).

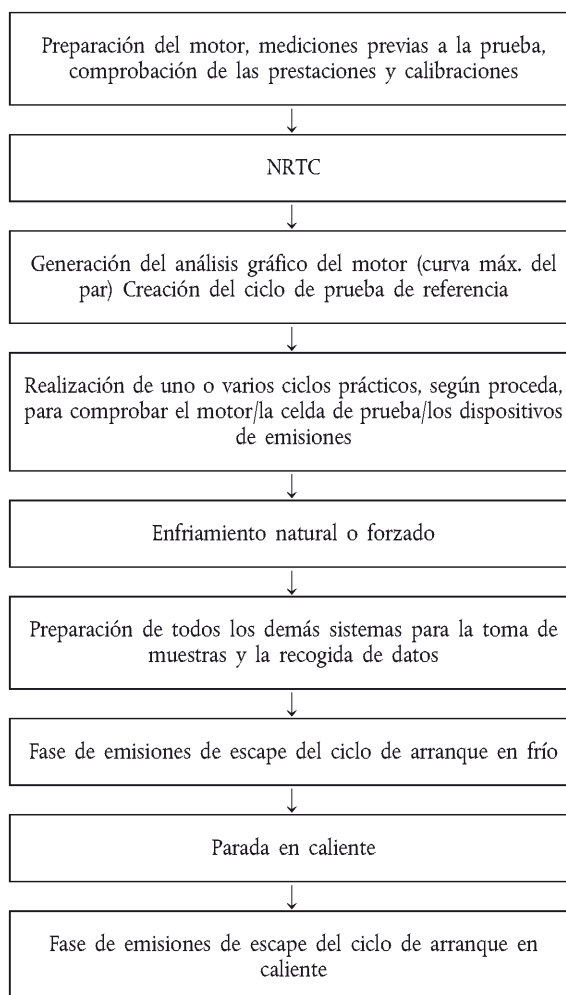
Si la velocidad de giro medida presenta una desviación no superior al $\pm 3\%$ de la velocidad de giro de referencia declarada por el fabricante, esta última podrá utilizarse para la prueba de emisiones. Si se rebasa el límite de tolerancia, será la velocidad de referencia medida la que se utilice para la prueba de emisiones ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Esto es coherente con la norma ISO 8178-11:2006.».

5) El punto 4.5 se sustituye por el texto siguiente:

«4.5. **Realización de la prueba sobre emisiones**

El diagrama siguiente presenta el desarrollo de la prueba:



Se realizarán uno o varios ciclos prácticos, según proceda, para comprobar el motor, la celda de prueba y los dispositivos de emisiones antes del ciclo de medición.

4.5.1. Preparación de los filtros de toma de muestras

Una hora antes de la prueba, como mínimo, se colocará cada filtro en una caja de Petri, que esté protegida de la contaminación por polvo, pero que permita el intercambio de aire, y se introducirá en una cámara de pesaje para su estabilización. Al finalizar el período de estabilización, se pesará cada filtro y se anotará el peso. A continuación, se guardará el filtro en una caja de Petri cerrada o en una portafiltros sellado hasta que se precise para la prueba. El filtro se utilizará en el plazo de 8 horas después de su extracción de la cámara de pesaje. Se registrará la tara.

4.5.2. Instalación del equipo de medición

Se instalará la instrumentación y las sondas de toma de muestras según se requiera. Se conectará el tubo de escape al sistema de dilución de flujo total, si lo hubiere.

4.5.3. Puesta en marcha del sistema de dilución

Se pondrá en marcha el sistema de dilución. El total del caudal de los gases de escape diluidos de un sistema de dilución de flujo total o el caudal de los gases de escape diluidos a través de un sistema de dilución de flujo parcial se fijará de manera que elimine la condensación del agua en el sistema y se obtenga una temperatura en la superficie frontal del filtro situada entre 315 K (42 °C) y 325 K (52 °C).

4.5.4. Puesta en marcha del sistema de muestreo de partículas

El sistema de toma de muestras de partículas se pondrá en marcha en derivación. El nivel básico de partículas del aire de dilución podrá determinarse tomando muestras del aire de dilución antes de la entrada de los gases de escape en el túnel de dilución. La muestra de partículas básica se recogerá de preferencia durante el ciclo transitorio si se dispone de otro sistema de toma de muestras de partículas. Si no, el sistema de toma de muestras de partículas se podrá utilizar para recoger las partículas del ciclo transitorio. Si se utiliza aire de dilución filtrado, podrá realizarse una sola una medición antes o después de la prueba. Si el aire de dilución no se filtra, las mediciones deberán efectuarse antes del principio y después del final del ciclo y se calculará el promedio de los valores obtenidos.

4.5.5. Comprobación de los analizadores

Los analizadores de emisiones se ajustarán a cero y se comprobarán con gas de *span*. Si se utilizan bolsas de toma de muestras, habrá que retirarlas.

4.5.6. Requisitos relativos al enfriamiento

Puede aplicarse un procedimiento de enfriamiento natural o forzado. Respecto al enfriamiento forzado, se aplicarán buenas prácticas técnicas para el establecimiento de sistemas para enviar aire refrigerante al motor, enviar aceite frío al sistema de lubricación del motor, extraer el calor del refrigerante mediante el sistema refrigerante del motor y extraer el calor del sistema de postratamiento del escape. En el caso de un enfriamiento forzado del sistema de postratamiento, no se aplicará el aire refrigerante hasta que la temperatura del sistema de postratamiento haya descendido por debajo del nivel de activación catalítica. No se permitirá ningún procedimiento de enfriamiento que dé lugar a emisiones no representativas.

La prueba de emisiones de escape del ciclo de arranque en frío podrá empezar después de un enfriamiento solo cuando las temperaturas del aceite y del refrigerante del motor y del sistema de postratamiento se hayan estabilizado entre los 20 y los 30 °C durante un mínimo de 15 minutos.

4.5.7. Realización del ciclo

4.5.7.1. Ciclo de arranque en frío

La secuencia de prueba comenzará con el ciclo de arranque en frío al término del enfriamiento cuando se cumplan todos los requisitos especificados en el punto 4.5.6.

El motor se pondrá en marcha de acuerdo con el procedimiento que recomiende el fabricante en el manual de uso, utilizando bien un motor de arranque o el dinamómetro.

En cuanto se haya determinado que el motor ha arrancado, póngase en marcha un cronómetro de "ralentí libre". Déjese que el motor funcione al ralentí libremente sin carga durante 23 ± 1 s. Iníciase el ciclo de transición del motor de forma que el primer registro del ciclo en el que el motor no esté al ralentí tenga lugar a los 23 ± 1 s. El tiempo en el que el motor funciona al ralentí libremente está incluido en los 23 ± 1 s.

La prueba se efectuará de conformidad con el ciclo de referencia establecido en el anexo III, apéndice 4. Los valores de consigna de la velocidad de giro del motor y del mando del par se configurarán a una frecuencia de al menos 5 Hz (se recomiendan 10 Hz). Los valores de consigna se calcularán mediante interpolación lineal entre los valores de consigna de 1 Hz del ciclo de referencia. El par y la velocidad de giro de retorno del motor se registrarán al menos una vez por segundo durante el ciclo de prueba y las señales podrán filtrarse electrónicamente.

4.5.7.2. Respuesta de los analizadores

Al poner en marcha el motor, se pondrá en marcha el equipo de medición y, simultáneamente:

- se empezará a recoger o analizar el aire de dilución, si se utiliza un sistema de dilución de flujo total,
- se empezarán a recoger o analizar los gases de escape diluidos o sin diluir, dependiendo del método utilizado,
- se empezará a medir el volumen de los gases de escape diluidos y las temperaturas y presiones necesarias,
- se empezará a registrar el caudal másico del gas de escape, si se opta por el análisis del gas de escape sin diluir,
- se empezarán a registrar los datos de retorno de la velocidad de giro y del par del dinamómetro.

Si se realiza la medición de los gases de escape sin diluir, se medirán constantemente las concentraciones de las emisiones (HC, CO y NO_x) y el gasto másico de los gases de escape y se las almacenará con una frecuencia mínima de 2 Hz en un sistema informático. Todos los demás datos podrán registrarse con una frecuencia de toma de muestras de al menos 1 Hz. En el caso de los analizadores analógicos, se registrará la reacción y los datos de calibración podrán aplicarse en línea o fuera de línea durante la evaluación de los mismos.

Si se utiliza un sistema de dilución de flujo total, los HC y NO_x se medirán de forma continua en el túnel de dilución con una frecuencia de 2 Hz como mínimo. Las concentraciones medias se determinarán integrando las señales del analizador a lo largo del ciclo de prueba. El tiempo de reacción del sistema no será superior a 20 segundos y estará coordinado con las fluctuaciones del caudal de CVS y con las desviaciones del tiempo de toma de muestras/ciclo de prueba, si es preciso. El CO y el CO₂ se determinarán integrando o analizando las concentraciones de la bolsa de toma de muestras recogidas a lo largo del ciclo. Las concentraciones de los gases contaminantes en el aire de dilución se determinarán mediante integración o recogida en la bolsa básica. El resto de parámetros que deban medirse se registrarán con una frecuencia mínima de una medición por segundo (1 Hz).

4.5.7.3. Toma de muestras de partículas

Al poner en marcha el motor, el sistema de toma de muestras de partículas pasará de la posición de derivación a la de recogida de partículas.

Si se utiliza un sistema de dilución de flujo parcial, la o las bombas de toma de muestras se ajustarán de manera que el caudal a través de la sonda o tubo de transferencia para toma de muestras de partículas sea proporcional al gasto másico de gases de escape.

Si se utiliza un sistema de dilución de flujo total, la o las bombas de toma de muestras se ajustarán de manera que el caudal a través de la sonda o tubo de transferencia para toma de muestras de partículas se mantenga a $\pm 5\%$ del caudal preestablecido. En caso de utilizarse la compensación del caudal (es decir, un control proporcional del caudal de toma de muestras), es preciso demostrar que la relación entre el caudal que circula por el túnel principal y el caudal de toma de muestras de partículas no varía en más de un $\pm 5\%$ respecto a su valor preestablecido (excepto durante los primeros 10 segundos de toma de muestras).

NOTA: En el funcionamiento con doble dilución, se entenderá por caudal de toma de muestras la diferencia neta entre el caudal que pasa por los filtros de toma de muestras y el caudal del aire de dilución secundario.

Se registrará la temperatura media y la presión en la entrada del o de los medidores de gases o de los instrumentos indicadores del caudal. Si el caudal preestablecido no se puede mantener durante todo el ciclo (con una desviación máxima del $\pm 5\%$) debido a la carga elevada de partículas en el filtro, se invalidará la prueba. Esta volverá a efectuarse utilizando un caudal menor y/o un filtro de diámetro mayor.

4.5.7.4. Paro del motor durante el ciclo de prueba de arranque en frío

Si el motor se para en algún momento del ciclo de prueba de arranque en frío, se precondicionará y se repetirá en procedimiento de enfriamiento; finalmente se arrancará de nuevo el motor y se repetirá la prueba. Si durante el ciclo de ensayo se produce un fallo en alguno de los elementos del equipo de ensayo prescrito, se invalidará el ensayo.

4.5.7.5. Operaciones después del ciclo de arranque en frío

Una vez finalizado el ciclo de prueba de arranque en frío, se detendrá la medición del gasto másico de gases de escape, el volumen de los gases de escape diluidos, el caudal de gases hacia el interior de las bolsas de recogida y la bomba de toma de muestras de partículas. En el caso de un sistema de análisis por integración, la toma de muestras proseguirá hasta que hayan transcurrido los tiempos de reacción del sistema.

Las concentraciones de las bolsas de recogida, en caso de que se utilicen, se analizarán lo antes posible y, en cualquier caso, antes de que transcurran 20 minutos tras finalizar el ciclo de prueba.

Después de la prueba de emisiones, se repetirá la comprobación de los analizadores utilizando un gas de puesta a cero y el mismo gas de *span*. La prueba se considerará válida si la diferencia entre los resultados anteriores y posteriores a la prueba es inferior al 2 % del valor del gas de *span*.

Los filtros de partículas se introducirán de nuevo en la cámara de pesaje antes de que transcurra una hora tras finalizar la prueba. Se pondrán dentro de una caja de Petri, que los proteja de la contaminación por polvo y permita el intercambio de aire, durante al menos una hora y se le pesará seguidamente. Se registrará el peso bruto de los filtros.

4.5.7.6. Parada en caliente

Inmediatamente después de que el motor esté apagado, se apagarán el ventilador o los ventiladores de refrigeración del motor en caso de que se utilicen, así como el soplante del CVS (o se desconectará el sistema de escape del CVS), si se utiliza.

Déjese que la temperatura del motor se estabilice durante 20 ± 1 minutos. Prepárese el motor y el dinamómetro para la prueba de arranque en caliente. Conéctense bolsas de toma de muestras evacuadas a los sistemas de toma de muestras de gas de escape diluido y de aire de dilución. Póngase en marcha el CVS (si se utiliza o aún no está en marcha) o conecte el sistema de escape el CVS (si está desconectado). Ponga en marcha las bombas de toma de muestras (excepto la o las bombas de toma de muestras de partículas) el o los ventiladores de refrigeración del motor y el sistema de recogida de datos.

El intercambiador de calor del sistema de toma de muestras de volumen constante (en caso de utilizarse) y los componentes calentados de cualquier sistema o sistemas de toma de muestras continua (en su caso) se calentarán previamente a sus temperaturas de funcionamiento designadas antes de que la prueba empiece.

Ajústense los caudales de toma de muestras al caudal deseado y pónganse a cero los dispositivos de medición del caudal de gases del CVS. Instálese cuidadosamente un filtro de partículas limpio en cada portafiltros e instálense portafiltros montados en el conducto del caudal de muestreo.

4.5.7.7. Ciclo de arranque en caliente

En cuanto se haya determinado que el motor ha arrancado, póngase en marcha un cronómetro de "ralentí libre". Déjese que el motor funcione al ralentí libremente sin carga durante 23 ± 1 s. Iníciase el ciclo de transición del motor de forma que el primer registro del ciclo en el que el motor no esté al ralentí tenga lugar a los 23 ± 1 s. El tiempo en el que el motor funciona al ralentí libremente está incluido en los 23 ± 1 s.

La prueba se efectuará de conformidad con el ciclo de referencia establecido en el anexo III, apéndice 4. Los valores de consigna de la velocidad de giro del motor y del mando del par se configurarán a una frecuencia de al menos 5 Hz (se recomiendan 10 Hz). Los valores de consigna se calcularán mediante interpolación lineal entre los valores de consigna de 1 Hz del ciclo de referencia. El par y la velocidad de giro de retorno del motor se registrarán al menos una vez por segundo durante el ciclo de prueba y las señales podrán filtrarse electrónicamente.

Entonces podrá repetirse el procedimiento descrito en los puntos 4.5.7.2 y 4.5.7.3 anteriores.

4.5.7.8. Paro del motor durante el ciclo de arranque en caliente

Si el motor se para en algún momento del ciclo de arranque en caliente, se podrá apagar el motor y estabilizar de nuevo su temperatura durante 20 minutos. Entonces podrá volverse a efectuar el ciclo de arranque en caliente. Solo se permite una vez volver a estabilizar la temperatura en caliente y a empezar el ciclo de arranque en caliente.

4.5.7.9. Operaciones después del ciclo de arranque en caliente

Una vez finalizado el ciclo de arranque en caliente, se detendrá la medición del gasto másico de gases de escape, el volumen de los gases de escape diluidos, el caudal de gases hacia el interior de las bolsas de recogida y la bomba de toma de muestras de partículas. En el caso de un sistema de análisis por integración, la toma de muestras proseguirá hasta que hayan transcurrido los tiempos de reacción del sistema.

Las concentraciones de las bolsas de recogida, en caso de que se utilicen, se analizarán lo antes posible y, en cualquier caso, antes de que transcurran 20 minutos tras finalizar el ciclo de prueba.

Después de la prueba de emisiones, se repetirá la comprobación de los analizadores utilizando un gas de puesta a cero y el mismo gas de *span*. La prueba se considerará válida si la diferencia entre los resultados anteriores y posteriores a la prueba es inferior al 2 % del valor del gas de *span*.

Los filtros de partículas se introducirán de nuevo en la cámara de pesaje antes de que transcurra una hora tras finalizar la prueba. Se pondrán dentro de una caja de Petri, que los proteja de la contaminación por polvo y permita el intercambio de aire, durante al menos una hora y se le pesará seguidamente. Se registrará el peso bruto de los filtros.».

6) El apéndice 3 queda modificado como sigue:

a) El punto 2.1.2.4 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1.2.4. Cálculo de las emisiones específicas

Se calcularán las emisiones específicas (g/kWh) de cada uno de los componentes de la forma siguiente:

$$\text{Gas correspondiente} = \frac{(1/10)M_{\text{gas,cold}} + (9/10)M_{\text{gas,hot}}}{(1/10)W_{\text{act,cold}} + (9/10)W_{\text{act,hot}}}$$

siendo:

$M_{\text{gas,cold}}$ = masa total de los gases contaminantes a lo largo del ciclo de arranque en frío (en g)

$M_{\text{gas,hot}}$ = masa total de los gases contaminantes a lo largo del ciclo de arranque en caliente (en g)

$W_{\text{act,cold}}$ = trabajo efectivo producido durante el ciclo de arranque en frío, como se indica en el anexo III, punto 4.6.2 (en kWh)

$W_{\text{act,hot}}$ = trabajo efectivo producido durante el ciclo de arranque en caliente, como se indica en el anexo III, punto 4.6.2 (en kWh)».

b) El punto 2.1.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1.3.1. Cálculo de la emisión másica

La masa de las partículas $M_{\text{PT,cold}}$ y $M_{\text{PT,hot}}$ (g/prueba) se calculará aplicando uno de los métodos siguientes:

a) $M_{\text{PT}} = \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} \times \frac{M_{\text{EDFW}}}{1000}$

siendo:

M_{PT} = $M_{\text{PT,cold}}$ para el ciclo de arranque en frío

M_{PT} = $M_{\text{PT,hot}}$ para el ciclo de arranque en caliente

M_f = masa de partículas de la muestra a lo largo del ciclo (en mg)

M_{EDFW} = masa de los gases de escape diluidos equivalentes a lo largo del ciclo (en kg)

M_{SAM} = masa de los gases de escape diluidos que pasa por los filtros de recogida de partículas (en kg)

La masa total de la masa de los gases de escape diluidos equivalentes a lo largo del ciclo se determinará de la siguiente manera:

$$M_{\text{EDFW}} = \sum_{i=1}^{I=n} G_{\text{EDFW},i} \times \frac{1}{f}$$

$$G_{\text{EDFW},i} = G_{\text{EXHW},i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{\text{TOTW},i}}{(G_{\text{TOTW},i} - G_{\text{DILW},i})}$$

siendo:

$G_{\text{EDFW},i}$ = gasto másico instantáneo equivalente de los gases de escape sin diluir (en kg/s)

$G_{\text{EXHW},i}$ = gasto másico instantáneo de los gases de escape (en kg/s)

q_i = relación de dilución instantánea

$G_{\text{TOTW},i}$ = gasto másico instantáneo de los gases de escape diluidos a través del túnel de dilución (en kg/s)

$G_{\text{DILW},i}$ = gasto másico instantáneo del aire de dilución (en kg/s)

f = frecuencia de toma de muestras (en Hz)

n = número de mediciones

$$b) M_{PT} = \frac{M_f}{r_s \times 1\,000}$$

siendo:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ para el ciclo de arranque en frío

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ para el ciclo de arranque en caliente

M_f = masa de partículas de la muestra a lo largo del ciclo (en mg)

r_s = relación media de la muestra a lo largo del ciclo de pruebas

siendo:

$$r_s = \frac{M_{SE}}{M_{EXHW}} \times \frac{M_{SAM}}{M_{TOTW}}$$

M_{SE} = masa de escape de la muestra a lo largo del ciclo (en kg)

M_{EXHW} = total del gasto másico de los gases de escape a lo largo del ciclo (en kg)

M_{SAM} = masa de los gases de escape diluidos que pasa por los filtros de recogida de partículas (en kg)

M_{TOTW} = masa de los gases de escape diluidos que pasa por el túnel de dilución (en kg)

NOTA: En el sistema del tipo de toma de muestras total, M_{SAM} and M_{TOTW} son idénticos.».

c) El punto 2.1.3.3 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1.3.3. Cálculo de las emisiones específicas

Las emisiones específicas (g/kWh) se calcularán de la manera siguiente:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,cold} \times M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,hot} \times M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

siendo:

$M_{PT,cold}$ = masa de partículas a lo largo del ciclo de arranque en frío (g/prueba)

$M_{PT,hot}$ = masa de partículas a lo largo del ciclo de arranque en caliente (g/prueba)

$K_{p,cold}$ = factor de corrección de humedad para partículas a lo largo del ciclo de arranque en frío

$K_{p,hot}$ = factor de corrección de humedad para partículas a lo largo del ciclo de arranque en caliente

$W_{act,cold}$ = trabajo efectivo producido durante el ciclo de arranque en frío, como se indica en el anexo III, punto 4.6.2 (en kWh)

$W_{act,hot}$ = trabajo efectivo producido durante el ciclo de arranque en caliente, como se indica en el anexo III, punto 4.6.2 (en kWh)».

d) El punto 2.2.4 se sustituye por el texto siguiente:

«2.2.4. Cálculo de las emisiones específicas

Se calcularán las emisiones específicas (g/kWh) de cada uno de los componentes de la forma siguiente:

$$\text{Gas correspondiente} = \frac{(1/10)M_{gas,cold} + (9/10)M_{gas,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

siendo:

$M_{gas,cold}$ = masa total de los gases contaminantes a lo largo del ciclo de arranque en frío (en g)

$M_{gas,hot}$ = masa total de los gases contaminantes a lo largo del ciclo de arranque en caliente (en g)

$W_{act,cold}$ = trabajo efectivo producido durante el ciclo de arranque en frío, como se indica en el anexo III, punto 4.6.2 (en kWh)

$W_{act,hot}$ = trabajo efectivo producido durante el ciclo de arranque en caliente, como se indica en el anexo III, punto 4.6.2 (en kWh)».

e) El punto 2.2.5.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.2.5.1. Cálculo del gasto másico

La masa de partículas $M_{PT,cold}$ (g/prueba) se calculará como sigue:

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{M_{TOTW}}{1\,000}$$

siendo:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ para el ciclo de arranque en frío

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ para el ciclo de arranque en caliente

M_f = masa de partículas de la muestra a lo largo del ciclo (en mg)

M_{TOTW} = masa total de los gases de escape diluidos a lo largo del ciclo, como se indica en el punto 2.2.1 (en kg)

M_{SAM} = masa de gas de escape diluido tomada en el túnel de dilución para recoger partículas (en kg)

y

M_f = $M_{f,p} + M_{f,b}$, si se pesan por separado (en mg)

$M_{f,p}$ = masa de partículas recogida en el filtro principal (en mg)

$M_{f,b}$ = masa de partículas recogida en el filtro secundario (en mg)

Si se utiliza un sistema de doble dilución, la masa del aire de dilución secundario se restará de la masa total de los gases de escape doblemente diluidos, cuyas muestras se han tomado mediante los filtros de partículas.

$$M_{SAM} = M_{TOT} - M_{SEC}$$

siendo:

M_{TOT} = masa de los gases de escape doblemente diluidos que ha pasado por el filtro de partículas (en kg)

M_{SEC} = masa del aire de dilución secundario (en kg)

Si el nivel básico de partículas del aire de dilución se determina de conformidad con el punto 4.4.4 del anexo III, se podrá aplicar la corrección básica a la masa de partículas. En este caso, las masas de partículas $M_{PT,cold}$ y $M_{PT,hot}$ (g/prueba) se calculará como sigue:

$$M_{PT} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \frac{M_{TOTW}}{1\,000}$$

siendo:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ para el ciclo de arranque en frío

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ para el ciclo de arranque en caliente

M_f , M_{SAM} , M_{TOTW} = véase anteriormente

M_{DIL} = masa del aire de dilución principal recogido con el muestreador de partículas básico (en kg)

M_d = masa de las partículas básicas recogidas en el aire de dilución principal (en mg)

DF = factor de dilución según lo determinado en el punto 2.2.3.1.1».

f) El punto 2.2.5.3 se sustituye por el texto siguiente:

«2.2.5.3. Cálculo de las emisiones específicas

Las emisiones específicas (g/kWh) se calcularán de la manera siguiente:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,cold} \times M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,hot} \times M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

siendo

$M_{PT,cold}$ = masa de partículas a lo largo del ciclo de arranque en frío del NRTC (g/prueba)

$M_{PT,hot}$ = masa de partículas a lo largo del ciclo de arranque en caliente del NRTC (g/prueba)

$K_{p,cold}$ = factor de corrección de humedad para partículas a lo largo del ciclo de arranque en frío

$K_{p,hot}$ = factor de corrección de humedad para partículas a lo largo del ciclo de arranque en caliente

$W_{act,cold}$ = trabajo efectivo producido durante el ciclo de arranque en frío, como se indica en el anexo III, punto 4.6.2 (en kWh)

$W_{act,hot}$ = trabajo efectivo producido durante el ciclo de arranque en caliente, como se indica en el anexo III, punto 4.6.2 (en kWh)».

—————

ANEXO IV

El anexo V queda modificado como sigue:

La segunda fila del cuadro del anexo, titulado «COMBUSTIBLE DE REFERENCIA PARA MOTORES DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN HOMOLOGADOS QUE CUMPLEN LOS VALORES LÍMITE DE LAS FASES III B Y IV DESTINADOS A MÁQUINAS MÓVILES NO DE CARRETERA», queda modificada como sigue:

«Densidad a 15 °C	kg/m ³	833	865	EN-ISO 3675»
-------------------	-------------------	-----	-----	--------------

ANEXO V

El anexo XIII queda modificado como sigue:

1) Los puntos 1.5 y 1.6 se sustituyen por el texto siguiente:

«1.5. El OEM aportará a la autoridad de homologación toda la información relacionada con la aplicación del sistema flexible que esta considere necesaria para adoptar una decisión a este respecto.

1.6. El OEM proporcionará a cualquier autoridad de homologación de tipo de los Estados miembros que lo solicite cualquier información que la autoridad de homologación de tipo requiera para confirmar que, en el caso de un motor del que se afirma que se comercializa en el marco de un sistema de flexibilidad, o que figura etiquetado como tal, dicha afirmación o etiquetado son correctos.».

2) Se suprime el punto 1.7.
