

**DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2016/588 DE LA COMISIÓN****de 14 de abril de 2016****relativa a la aprobación de la tecnología utilizada en alternadores eficientes de 12 V como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de los turismos nuevos como parte del enfoque integrado de la Comunidad para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos ligeros <sup>(1)</sup>, y en particular su artículo 12, apartado 4,

Considerando lo siguiente:

- (1) La solicitud presentada por el proveedor Valeo Equipements Electriques Moteur el 3 de noviembre de 2015 para la aprobación del alternador de alta eficiencia de Valeo con diodos de alta eficiencia y la solicitud presentada por el proveedor Robert Bosch GmbH el 10 de junio de 2015 para la aprobación del alternador eficiente de Bosch con diodos de compuerta MOS (MGD, por sus siglas en inglés) se han evaluado con arreglo al artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009, al Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 de la Comisión <sup>(2)</sup> y a las orientaciones técnicas para la preparación de las solicitudes de aprobación de tecnologías innovadoras de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009.
- (2) La información presentada en las solicitudes de Valeo y Bosch demuestra que se han cumplido las condiciones y los criterios mencionados en el artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009 y en los artículos 2 y 4 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011. Por tanto, deben aprobarse los alternadores eficientes de Valeo y Bosch como tecnologías innovadoras.
- (3) Mediante las Decisiones de Ejecución 2013/341/UE <sup>(3)</sup>, 2014/465/UE <sup>(4)</sup>, (UE) 2015/158 <sup>(5)</sup>, (UE) 2015/295 <sup>(6)</sup> y (UE) 2015/2280 <sup>(7)</sup>, la Comisión ha aprobado seis solicitudes relativas a tecnologías que contribuyen a mejorar la eficiencia de los alternadores. Sobre la base de la experiencia adquirida en la evaluación de esas solicitudes, así como de las solicitudes de Valeo y Bosch, se ha demostrado de manera satisfactoria y concluyente que un alternador de 12 voltios (12 V) con una eficiencia mínima comprendida entre el 73,4 % y el 74,2 %, en función del grupo motopropulsor, y una masa no superior a la masa del alternador de referencia en más de 3 kg como máximo cumple los criterios de idoneidad contemplados en el artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009 y en el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 y permite una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de al menos 1 g de CO<sub>2</sub>/km respecto a un alternador de referencia con una eficiencia del 67 %.

<sup>(1)</sup> DO L 140 de 5.6.2009, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 de la Comisión, de 25 de julio de 2011, por el que se establece un procedimiento de aprobación y certificación de tecnologías innovadoras para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 194 de 26.7.2011, p. 19).

<sup>(3)</sup> Decisión de Ejecución 2013/341/UE de la Comisión, de 27 de junio de 2013, relativa a la aprobación del alternador de alta eficiencia de Valeo (Valeo Efficient Generation Alternator) como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 179 de 29.6.2013, p. 98).

<sup>(4)</sup> Decisión de Ejecución 2014/465/UE de la Comisión, de 16 de julio de 2014, relativa a la aprobación del alternador de alta eficiencia de DENSO (DENSO efficient alternator) como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por la que se modifica la Decisión de Ejecución 2013/341/UE de la Comisión (DO L 210 de 17.7.2014, p. 17).

<sup>(5)</sup> Decisión de Ejecución (UE) 2015/158 de la Comisión, de 30 de enero de 2015, relativa a la aprobación de dos alternadores de alta eficiencia de Robert Bosch GmbH como tecnologías innovadoras para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 26 de 31.1.2015, p. 31).

<sup>(6)</sup> Decisión de Ejecución (UE) 2015/295 de la Comisión, de 24 de febrero de 2015, relativa a la aprobación del alternador de alta eficiencia GXi de MELCO como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 53 de 25.2.2015, p. 11).

<sup>(7)</sup> Decisión de Ejecución (UE) 2015/2280 de la Comisión, de 7 de diciembre de 2015, relativa a la aprobación del alternador de alta eficiencia DENSO como tecnología innovadora para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 322 de 8.12.2015, p. 64).

- (4) Por tanto, conviene proporcionar a los fabricantes la posibilidad de certificar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada de alternadores eficientes de 12 V que cumplan esas condiciones. Para garantizar que solo los alternadores que cumplen esas condiciones se propongan para la certificación, el fabricante debe presentar un informe de verificación de un organismo de verificación independiente que confirme el cumplimiento, junto con la solicitud de certificación presentada a la autoridad de homologación de tipo.
- (5) Si esa autoridad considera que el alternador de 12 V no satisface las condiciones de certificación, debe rechazarse la solicitud de certificación de la reducción de emisiones.
- (6) Conviene aprobar la metodología de ensayo para determinar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada de los alternadores eficientes de 12 V.
- (7) Para determinar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada de un alternador eficiente de 12 V, es necesario establecer la tecnología de referencia respecto a la cual debe evaluarse la eficiencia del alternador. Sobre la base de la experiencia adquirida, procede considerar tecnología de referencia un alternador de 12 V con una eficiencia del 67 %.
- (8) La reducción de emisiones de un alternador eficiente de 12 V puede demostrarse parcialmente mediante el ensayo a que se refiere el anexo XII del Reglamento (CE) n.º 692/2008 de la Comisión <sup>(1)</sup>. Por tanto, es necesario garantizar que esa cobertura parcial sea tenida en cuenta en la metodología de ensayo para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de los alternadores eficientes de 12 V.
- (9) Asimismo, para facilitar un mayor despliegue de los alternadores eficientes de 12 V en los vehículos nuevos, los fabricantes deben tener la posibilidad de solicitar la certificación de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada de varios alternadores eficientes de 12 V mediante una única solicitud de certificación. No obstante, conviene asegurar que, cuando se recurra a esa posibilidad, se aplique un mecanismo que solo incentive el despliegue de los alternadores que ofrezcan la mayor eficiencia posible.
- (10) A fin de determinar el código general de las ecoinnovaciones que debe emplearse en los documentos de homologación de tipo pertinentes de conformidad con los anexos I, VIII y IX de la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup>, conviene especificar el código individual que se va a utilizar para la tecnología innovadora de los alternadores de 12 V.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

#### *Artículo 1*

#### **Aprobación**

La tecnología utilizada en el alternador de alta eficiencia de Valeo con diodos de alta eficiencia y en el alternador eficiente de Bosch con diodos de compuerta MOS queda aprobada como tecnología innovadora a efectos del artículo 12 del Reglamento (CE) n.º 443/2009.

#### *Artículo 2*

#### **Solicitud de certificación de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>**

1. El fabricante podrá solicitar la certificación de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada de uno o varios alternadores eficientes de 12 voltios (V) destinados a ser utilizados en vehículos de categoría M1, siempre que cumplan las condiciones siguientes:

- a) se trata de un componente utilizado exclusivamente para cargar la batería del vehículo y para alimentar el sistema eléctrico del vehículo cuando el motor de combustión está en marcha;
- b) la masa del alternador eficiente no supera en más de 3 kg la masa del alternador de referencia de 7 kg;

<sup>(1)</sup> Reglamento (CE) n.º 692/2008 de la Comisión, de 18 de julio de 2008, por el que se aplica y modifica el Reglamento (CE) n.º 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos (DO L 199 de 28.7.2008, p. 1).

<sup>(2)</sup> Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de septiembre de 2007, por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos (Directiva marco) (DO L 263 de 9.10.2007, p. 1).

- c) su eficiencia es como mínimo:
- i) del 73,8 % para los vehículos de gasolina,
  - ii) del 73,4 % para los vehículos de gasolina con turbocompresor,
  - iii) del 74,2 % para los vehículos de gasóleo.
2. Toda solicitud de certificación de la reducción de emisiones de uno o varios alternadores eficientes deberá ir acompañada de un informe de verificación independiente que certifique que el alternador o alternadores cumplen las condiciones establecidas en el apartado 1.
3. La autoridad de homologación de tipo rechazará la solicitud de certificación si comprueba que el alternador o alternadores no cumplen las condiciones establecidas en el apartado 1.

#### *Artículo 3*

### **Certificación de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>**

1. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada del uso del alternador eficiente mencionado en el artículo 2, apartado 1, se determinará utilizando la metodología establecida en el anexo.
2. Cuando un fabricante solicite la certificación de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada de más de un alternador eficiente contemplado en el artículo 2, apartado 1, respecto a una versión del vehículo, la autoridad de homologación de tipo determinará cuál de los alternadores sujetos a ensayo genera la menor reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y registrará el valor más bajo en la documentación de homologación de tipo correspondiente. Dicho valor se indicará en el certificado de conformidad de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11, apartado 2, del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011.

#### *Artículo 4*

### **Código de ecoinnovación**

El código de ecoinnovación n.º 17 figurará en la documentación de homologación de tipo cuando se haga referencia a la presente Decisión de conformidad con el artículo 11, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011.

#### *Artículo 5*

### **Entrada en vigor**

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

Hecho en Bruselas, el 14 de abril de 2016.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

## ANEXO

**METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DE UN ALTERNADOR EFICIENTE DE 12 V**

## 1. INTRODUCCIÓN

Para determinar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> que puede atribuirse a la utilización de un alternador eficiente en un vehículo de categoría M1, es necesario especificar lo siguiente:

- 1) las condiciones de ensayo;
- 2) los equipos de ensayo;
- 3) la determinación de la eficiencia del alternador eficiente y del alternador de referencia;
- 4) el cálculo de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>;
- 5) el cálculo del error estadístico.

**Símbolos, parámetros y unidades***Símbolos latinos*

- $C_{CO_2}$  — Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> [g de CO<sub>2</sub>/km]
- CO<sub>2</sub> — Dióxido de carbono
- CF — Factor de conversión (l/100 km) — (g de CO<sub>2</sub>/km) [g CO<sub>2</sub>/l], como se define en el cuadro 3
- h — Frecuencia, como se define en el cuadro 1
- I — Intensidad de corriente en la que deberá realizarse la medición [A]
- m — Número de mediciones de la muestra
- M — Par [Nm]
- n — Frecuencia de rotación [min<sup>-1</sup>], como se define en el cuadro 1
- P — Potencia [W]
- $s_{\eta_{EI}}$  — Desviación estándar de la eficiencia del alternador ecoinnovador [%]
- $\overline{s_{\eta_{EI}}}$  — Desviación estándar de la eficiencia media del alternador ecoinnovador [%]
- $s_{C_{CO_2}}$  — Desviación estándar de la reducción total de emisiones de CO<sub>2</sub> [g de CO<sub>2</sub>/km]
- U — Tensión de ensayo en la que deberá realizarse la medición [V]
- v — Velocidad media de conducción del Nuevo Ciclo de Conducción Europeo (NEDC) [km/h]
- $V_{Pe}$  — Consumo de potencia efectiva [l/kWh], como se define en el cuadro 2
- $\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{EI}}$  — Sensibilidad del descenso de emisiones de CO<sub>2</sub> calculado en relación con la eficiencia del alternador ecoinnovador

*Símbolos griegos*

- $\Delta$  — Diferencia
- $\eta$  — Eficiencia del alternador de referencia [%]
- $\eta_{EI}$  — Eficiencia del alternador eficiente [%]
- $\overline{\eta_{EI}}$  — MEDIA de la eficiencia del alternador ecoinnovador en el punto de funcionamiento i [%]

*Subíndices*

El índice (i) se refiere al punto de funcionamiento

El índice (j) se refiere a la medición de la muestra

EI — Ecoinnovador

m — Mecánico/a

RW — Condiciones reales

TA — Condiciones de homologación de tipo

B — Base de referencia

## 2. CONDICIONES DEL ENSAYO

Las condiciones de ensayo deben cumplir los requisitos establecidos en la norma ISO 8854:2012 <sup>(1)</sup>.

**Equipos de ensayo**

Los equipos de ensayo deben ser conformes a las especificaciones que figuran en la norma ISO 8854:2012.

## 3. MEDICIONES Y DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA

La eficiencia del alternador eficiente se determinará de conformidad con la norma ISO 8854:2012, a excepción de los elementos especificados en el presente apartado.

Las mediciones se realizarán en diferentes puntos de funcionamiento i, como se definen en el cuadro 1. La intensidad de corriente del alternador se define como la mitad de la intensidad de corriente nominal de todos los puntos de funcionamiento. En cada una de las velocidades, la tensión y la intensidad de corriente de salida del alternador deberán mantenerse constantes, la tensión a 14,3 V.

Cuadro 1

**Puntos de funcionamiento**

Punto de funcionamiento i	Duración [s]	Frecuencia de rotación n <sub>i</sub> [min <sup>-1</sup> ]	Frecuencia h <sub>i</sub>
1	1 200	1 800	0,25
2	1 200	3 000	0,40
3	600	6 000	0,25
4	300	10 000	0,10

La eficiencia se calculará de conformidad con la fórmula 1.

*Fórmula 1*

$$\eta_{Ei} = \frac{60 \cdot U_i \cdot I_i}{2\pi \cdot M_i \cdot n_i} \cdot 100$$

Todas las mediciones de la eficiencia se efectuarán consecutivamente al menos cinco (5) veces. Debe calcularse la media de las mediciones en cada punto de funcionamiento ( $\overline{\eta_{Ei}}$ ).

<sup>(1)</sup> ISO 8854:2012. Vehículos de carretera. Alternadores con regulador. Métodos de ensayo y condiciones generales. Número de referencia: ISO 8854:2012, publicada el 1 de junio de 2012.

La eficiencia del alternador ecoinnovador ( $\eta_{EI}$ ) se calculará de conformidad con la fórmula 2.

Fórmula 2

$$\eta_{EI} = \sum_{i=1}^4 h_i \cdot \overline{\eta_{EI_i}}$$

El alternador eficiente permite un ahorro de potencia mecánica en condiciones reales ( $\Delta P_{mRW}$ ) y en condiciones de homologación de tipo ( $\Delta P_{mTA}$ ), como se define en la fórmula 3.

Fórmula 3

$$\Delta P_m = \Delta P_{mRW} - \Delta P_{mTA}$$

Donde la potencia mecánica ahorrada en condiciones reales ( $\Delta P_{mRW}$ ) se calcula con arreglo a la fórmula 4, y la potencia mecánica ahorrada en condiciones de homologación de tipo ( $\Delta P_{mTA}$ ), con arreglo a la fórmula 5.

Fórmula 4

$$\Delta P_{mRW} = \frac{P_{RW}}{\eta_B} - \frac{P_{RW}}{\eta_{EI}}$$

Fórmula 5

$$\Delta P_{mTA} = \frac{P_{TA}}{\eta_B} - \frac{P_{TA}}{\eta_{EI}}$$

donde

$P_{RW}$ : Potencia requerida en condiciones reales [W], es decir, 750 W

$P_{TA}$ : Potencia requerida en condiciones de homologación de tipo [W], es decir, 350 W

$\eta_B$ : Eficiencia del alternador de referencia [%], es decir, 67 %

### Cálculo de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>

La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del alternador eficiente se calculará con la fórmula siguiente:

Fórmula 6

$$C_{CO_2} = \Delta P_m \cdot \frac{V_{pe} \cdot CF}{v}$$

donde

v: Velocidad media de conducción del NEDC [km/h], es decir, 33,58 km/h

$V_{pe}$ : Consumo de potencia efectiva, como se especifica en el cuadro 2

Cuadro 2

**Consumo de potencia efectiva**

Tipo de motor	Consumo de potencia efectiva ( $V_{pe}$ ) [l/kWh]
Gasolina	0,264
Gasolina turbo	0,280
Gasóleo	0,220

CF: Factor de conversión, como se especifica en el cuadro 3

Cuadro 3

**Factor de conversión del combustible**

Tipo de combustible	Factor de conversión (l/100 km) - (g de CO <sub>2</sub> /km) (CF) [g CO <sub>2</sub> /l]
Gasolina	2 330
Gasóleo	2 640

**Cálculo del error estadístico**

Deben cuantificarse los errores estadísticos de los resultados de la metodología de ensayo ocasionados por las mediciones. Respecto a cada punto de funcionamiento, la desviación estándar se calcula como se define en la fórmula siguiente:

Fórmula 7

$$s_{\overline{\eta_{Ei}}} = \frac{s_{\eta_{Ei}}}{\sqrt{m}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (\eta_{Eij} - \overline{\eta_{Ei}})^2}{m(m-1)}}$$

La desviación estándar del valor de la eficiencia del alternador eficiente ( $s_{\eta_{Ei}}$ ) se calcula de conformidad con la fórmula 8:

Fórmula 8

$$s_{\eta_{Ei}} = \sqrt{\sum_{i=1}^4 h_i \cdot s_{\overline{\eta_{Ei}}}^2}$$

La desviación estándar de la eficiencia del alternador ( $s_{\eta_{Ei}}$ ) provoca un error en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> ( $s_{C_{CO_2}}$ ). Ese error se calcula de conformidad con la fórmula 9:

Fórmula 9

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{Ei}} \cdot s_{\eta_{Ei}}\right)^2} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{\eta_{Ei}^2} \cdot \frac{V_{pe} \cdot CF}{v} \cdot s_{\eta_{Ei}}$$

**Significación estadística**

Deberá demostrarse que, en cada tipo, variante y versión de un vehículo equipado con el alternador eficiente, el error en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> calculado de conformidad con la fórmula 9 no es superior a la diferencia entre la reducción total de las emisiones de CO<sub>2</sub> y el umbral de reducción mínima indicado en el artículo 9, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 (véase la fórmula 10).

*Fórmula 10*

$$MT \leq C_{CO_2} - s_{CO_2}$$

donde:

MT: Umbral mínimo [g de CO<sub>2</sub>/km], es decir, 1 g de CO<sub>2</sub>/km

**Informe de ensayo y de evaluación**

El informe incluirá:

- el modelo y la masa de los alternadores sujetos a ensayo,
- la descripción del banco de pruebas,
- los resultados de los ensayos (valores medidos),
- los resultados calculados y las fórmulas correspondientes.

**El alternador eficiente que debe instalarse en los vehículos**

La autoridad de homologación de tipo debe certificar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> sobre la base de las mediciones del alternador eficiente y del alternador de referencia, utilizando la metodología de ensayo establecida en el presente anexo. En caso de que la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> se sitúe por debajo del umbral indicado en el artículo 9, apartado 1, será de aplicación el artículo 11, apartado 2, párrafo segundo, del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011.

---