

DECISIÓN DE EJECUCIÓN 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 CO₂ 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)

(2013/341/UE)

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 CO₂ de los vehículos ligeros ⁽¹⁾, y, en particular, su artículo 12, apartado 4,

Considerando lo siguiente:

- (1) El proveedor Valeo Equipements Electriques Moteur («el solicitante») presentó una solicitud de aprobación del *Valeo Efficient Generation Alternator* como tecnología innovadora el 18 de diciembre de 2012. La integridad de la solicitud se evaluó de conformidad con el artículo 4 del 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 CO₂ de los turismos de conformidad con el Reglamento (UE) n^o 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽²⁾. La solicitud se consideró completa, y el período para su evaluación por parte de la Comisión comenzó el día siguiente a la fecha de recepción oficial, es decir, el 19 de diciembre de 2012.
- (2) La solicitud ha sido evaluada de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CE) n^o 443/2009, el Reglamento de Ejecución (UE) n^o 725/2011 y las orientaciones técnicas para la preparación de las solicitudes de aprobación de tecnologías innovadoras con arreglo al Reglamento (CE) n^o 443/2009 (las orientaciones técnicas) ⁽³⁾.
- (3) La solicitud se refiere al *Valeo Efficient Generation Alternator*, que es un alternador que posee una eficiencia mínima de un 77 %, determinada de conformidad con el enfoque de la VDA descrito en el punto 5.1.2 del anexo I de las orientaciones técnicas. El alternador del solicitante dispone de rectificación sincrónica que utiliza transistores de efecto de campo metal-óxido-semiconductor, lo cual garantiza un elevado nivel de eficiencia.

(4) La Comisión considera que la información presentada en la solicitud 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.

(5) El solicitante ha demostrado que un alternador de alta eficiencia como el que se describe en esta solicitud no estará disponible en el mercado de la UE hasta 2013 y que, por consiguiente, la penetración en el mercado en 2009 de este tipo de alternadores se situaba por debajo del umbral del 3 % especificado en el artículo 2, apartado 2, letra a), del Reglamento de Ejecución (UE) n^o 725/2011. Esta afirmación se ve también respaldada por el informe de verificación adjunto. Sobre esta base, la Comisión estima que ha de considerarse que el alternador de alta eficiencia presentado por el solicitante cumple los criterios de admisibilidad establecidos en el artículo 2, apartado 2, letra a), del Reglamento de Ejecución (UE) n^o 725/2011.

(6) A fin de determinar la reducción de las emisiones de CO₂ que hará posible la tecnología innovadora al ser instalada en un vehículo, es necesario definir el vehículo de referencia con el que se ha de comparar la eficiencia del vehículo equipado con la tecnología innovadora, de conformidad con los artículos 5 y 8 del Reglamento de Ejecución (UE) n^o 725/2011. A juicio de la Comisión, resulta adecuado considerar que un alternador con una eficiencia de un 67 % es la tecnología de referencia apropiada en caso de que la tecnología innovadora se instale en un nuevo tipo de vehículo. Cuando se instale el alternador de alta eficiencia de Valeo en un tipo de vehículo existente, la tecnología de referencia debe ser el alternador de la versión más reciente de ese tipo que se haya comercializado.

(7) El solicitante ha presentado una metodología completa para comprobar la reducción de las emisiones de CO₂. Incluye fórmulas que se ajustan a las descritas en las orientaciones técnicas para el enfoque simplificado con respecto a los alternadores eficientes. La Comisión considera que con la metodología de ensayo se obtendrán resultados comprobables, repetibles y comparables, y que se podrán demostrar de forma realista las ventajas de la tecnología innovadora en cuanto a reducción de las emisiones de CO₂ con fuerte significación estadística, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento de Ejecución (UE) n^o 725/2011.

⁽¹⁾ DO L 140 de 5.6.2009, p. 1.

⁽²⁾ DO L 194 de 26.7.2011, p. 19.

⁽³⁾ http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/docs/guidelines_en.pdf.

- (8) Habida cuenta de ello, la Comisión considera que el solicitante ha demostrado satisfactoriamente que la reducción de emisiones lograda merced a la tecnología innovadora es de al menos 1 g CO₂/km.
- (9) La Comisión toma nota de que la reducción obtenida gracias a la tecnología puede demostrarse parcialmente en el ciclo de ensayo estándar y que la reducción total final por certificar ha de determinarse por tanto de conformidad con el artículo 8, apartado 2, párrafo segundo, del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011.
- (10) La Comisión constata que el informe de verificación ha sido elaborado por la UTAC, organismo independiente y certificado, y que el informe corrobora las conclusiones expuestas en la solicitud.
- (11) En este contexto, la Comisión considera que no deben plantearse objeciones a la aprobación de la tecnología innovadora en cuestión.
- (12) Todo fabricante que desee beneficiarse de una reducción de sus emisiones específicas medias de CO₂ para cumplir su objetivo de emisiones específicas mediante la reducción de las emisiones de CO₂ derivada de la utilización de la tecnología innovadora aprobada mediante la presente Decisión debe hacer referencia, de conformidad con el artículo 11, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011, a la presente Decisión en su solicitud de certificado de homologación CE para los vehículos considerados.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

1. El *Valeo Efficient Generation Alternator*, que posee una eficiencia de al menos un 77 % y se destina a ser utilizado en vehículos de la categoría M1, queda aprobado como tecnología innovadora con arreglo al artículo 12 del Reglamento (CE) n° 443/2009.
2. La reducción de las emisiones de CO₂ derivada del uso del alternador mencionado en el apartado 1 se determinará utilizando la metodología establecida en el anexo.
3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 11, apartado 2, párrafo segundo, del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011, la reducción de las emisiones de CO₂ determinada de acuerdo con el apartado 2 del presente artículo solamente se podrá certificar y consignar en el certificado de conformidad y los documentos de homologación pertinentes especificados en los anexos I, VIII y IX de la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾ cuando las reducciones alcancen o superen el umbral a que se hace referencia en el artículo 9, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011.

Artículo 2

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

Hecho en Bruselas, el 27 de junio de 2013.

Por la Comisión
El Presidente

José Manuel BARROSO

⁽¹⁾ DO L 263 de 9.10.2007, p. 1.

ANEXO

Metodología para determinar la reducción de las emisiones de CO₂ debida a la utilización del Valeo Efficient Generation Alternator en un vehículo de la categoría M1**1. Introducción**

A fin de determinar las reducciones de las emisiones de CO₂ que pueden atribuirse al alternador eficiente de Valeo en un vehículo de la categoría M1, es necesario establecer lo siguiente:

- a) el método de ensayo que deberá seguirse para determinar la eficiencia del alternador;
- b) la configuración del banco de ensayo;
- c) las fórmulas para calcular la desviación estándar;
- d) la determinación de la reducción de las emisiones de CO₂ para la certificación por parte de las autoridades de homologación.

2. Método de ensayo

La eficiencia del alternador se deberá determinar mediante mediciones a distintas velocidades: 1 800, 3 000, 6 000 y 10 000 revoluciones por minuto (rpm). En cada una de esas velocidades se cargará el alternador al 50 % de la carga máxima. Para calcular la eficiencia, la distribución en el tiempo ha de ser del 25 %, el 40 %, el 25 % y el 10 % para 1 800, 3 000, 6 000 y 10 000 rpm, respectivamente (véase el enfoque de la VDA presentado en el punto 5.1.2 del anexo I de las orientaciones técnicas).

Todo ello conduce a la siguiente fórmula (1):

$$\eta_A = 0,25 \cdot (\eta @ 1\,800 \text{ rpm } @ 0,5 \cdot I_N) + 0,40 \cdot (\eta @ 3\,000 \text{ rpm } @ 0,5 \cdot I_N) + 0,25 \cdot (\eta @ 6\,000 \text{ rpm } @ 0,5 \cdot I_N) + 0,10 \cdot (\eta @ 10\,000 \text{ rpm } @ 0,5 \cdot I_N)$$

Donde:

- η_A es la eficiencia del alternador,
- $(\eta @ 1\,800 \text{ rpm } @ 0,5 \cdot I_N)$ es la eficiencia del alternador a una velocidad de 1 800 rpm y con una carga del 50 %,
- $(\eta @ 3\,000 \text{ rpm } @ 0,5 \cdot I_N)$ es la eficiencia del alternador a una velocidad de 3 000 rpm y con una carga del 50 %,
- $(\eta @ 6\,000 \text{ rpm } @ 0,5 \cdot I_N)$ es la eficiencia del alternador a una velocidad de 6 000 rpm y con una carga del 50 %,
- $(\eta @ 10\,000 \text{ rpm } @ 0,5 \cdot I_N)$ es la eficiencia del alternador a una velocidad de 10 000 rpm y con una carga del 50 %,
- I_N = Intensidad de corriente (A).

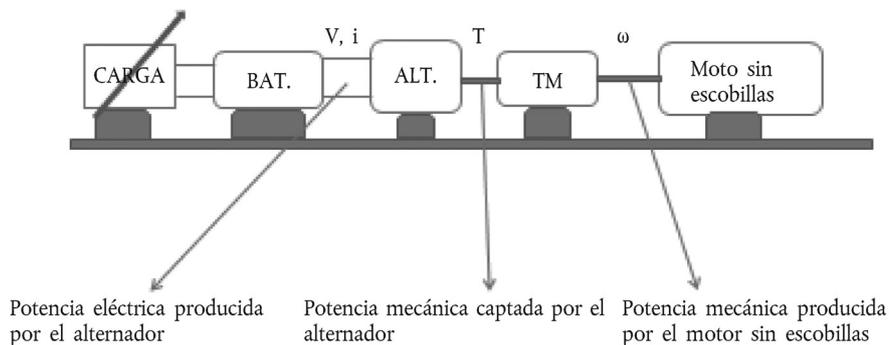
La configuración del banco de ensayo y el método de ensayo deberán cumplir los requisitos en materia de precisión especificados en la norma ISO 8854:2012 ⁽¹⁾.

3. Banco de ensayo

El banco de ensayo deberá ser un banco de ensayo de alternador de transmisión directa. El alternador deberá estar directamente conectado al torsiómetro y al eje del sistema de tracción. El alternador se cargará con una batería y una carga electrónica. Véase la configuración del banco de ensayo en el gráfico 1.

⁽¹⁾ ISO 8854. Vehículos de carretera – Alternadores con reguladores – Requisitos generales y métodos de ensayo. N° de referencia: ISO 8854:2012(E).

Gráfico 1

Configuración del banco de ensayo

TM = Torsiómetro
 ALT. = Alternador
 BATT. = Batería
 V,I = Tensión, intensidad de corriente
 ω = Velocidad de rotación

En el gráfico 1 se presenta una síntesis de la configuración del banco de ensayo. El alternador transforma la potencia mecánica del motor sin escobillas en potencia eléctrica. El motor sin escobillas genera una cantidad de energía definida por el par (Nm) y por la velocidad de rotación (rad.s^{-1}). El par y la velocidad deben medirse con el torsiómetro.

El alternador produce energía para vencer la carga conectada a él. Esta cantidad de energía es igual a la tensión del alternador (V) multiplicada por la intensidad de corriente del alternador (I).

La eficiencia del alternador quedará definida como la potencia eléctrica (producción del alternador) dividida por la potencia mecánica (producción del torsiómetro).

$$\text{Fórmula (2): } \eta_A = (V * i) / (T * \omega)$$

Donde:

η_A = Eficiencia del alternador

V = Tensión (V)

I = Intensidad de corriente (A)

T = Par (Nm)

ω = Velocidad de rotación del alternador (rad. s^{-1}).

4. Medición del par y cálculo de la eficiencia del alternador

Los ensayos se realizarán de conformidad con la norma ISO 8854:2012.

La carga se instalará al 50 % de la intensidad de corriente garantizada por el alternador a 25 °C y a una velocidad del rotor de 6 000 rpm. Por ejemplo, si se trata de un alternador de categoría 180 A (a 25 °C y 6 000 rpm), la carga se instalará a 90 A.

En cada una de las velocidades la tensión y la intensidad de corriente de salida del alternador se deberán mantener constantes, la tensión a 14,3 V y la intensidad de corriente para un alternador de la categoría 180 A a 90 A. Así, para cada velocidad se medirá el par por medio del banco de ensayo (véase el gráfico 1) y se calculará la eficiencia con la fórmula (2).

La finalidad de este ensayo es determinar la eficiencia del alternador con cuatro velocidades distintas en revoluciones por minuto (rpm):

— a una velocidad de 1 800 rpm,

— a una velocidad de 3 000 rpm,

- a una velocidad de 6 000 rpm,
- a una velocidad de 10 000 rpm.

La eficiencia media del alternador se calculará con la fórmula (1).

5. Desviación estándar del valor de la media aritmética de la eficiencia del alternador

Deberán cuantificarse los errores estadísticos de los resultados de la metodología de ensayo ocasionados por las mediciones. El formato del valor del error será una desviación estándar equivalente a un intervalo de confianza bilateral de un 84 % [véase la fórmula (3)].

$$\text{Fórmula (3): } s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

Donde:

$s_{\bar{x}}$: Desviación estándar de la media aritmética

x_i : Valor de medición

\bar{x} : MEDIA aritmética

n : Número de mediciones

Todas las mediciones se efectuarán consecutivamente al menos cinco (5) veces. Se calculará la desviación estándar a cada velocidad.

La desviación estándar del valor de la eficiencia del alternador ($\Delta\eta_A$) se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{Fórmula (4): } \Delta\eta_A = \sqrt{0,25 * (S_{1\,800})^2 + 0,40 * (S_{3\,000})^2 + 0,25 * (S_{6\,000})^2 + 0,1 * (S_{10\,000})^2}$$

Donde los valores 0,25, 0,40, 0,25 y 0,1 son los mismos valores de ponderación que en la fórmula (2) y $S_{1\,800}$, $S_{3\,000}$, $S_{6\,000}$ y $S_{10\,000}$ son las desviaciones estándar calculadas con la fórmula (3).

6. Error en la reducción de emisiones de CO₂ debido a la desviación estándar (ley de propagación de errores)

La desviación estándar del valor de eficiencia del alternador ($\Delta\eta_A$) provoca un error en la reducción de las emisiones de CO₂. Este error se calculará con la siguiente fórmula (1):

$$\text{Fórmula (5): } \Delta\text{CO}_2 = (P_{m-RW} - P_{m-TA}) \cdot (1/\eta_{A-EI}^2) \cdot \Delta\eta_A \cdot (V_{Pe} \cdot CF_p/v)$$

Donde:

ΔCO_2 = Error en la reducción de las emisiones de CO₂ (g CO₂/km)

P_{RW} = 750 W

P_{TA} = 350 W

η_{A-EI} = Eficiencia del alternador de alta eficiencia

$\Delta\eta_A$ = Desviación estándar de la eficiencia del alternador [resultado de la ecuación en la fórmula (4)]

V_{Pe} = Factores de Willans (l/kWh)

CF = Factores de conversión (g CO₂/l)

v = Velocidad de conducción media del NEDC (nuevo ciclo de conducción europeo) (km/h).

7. Cálculo de la parte de ahorro de potencia mecánica que ha de contabilizarse

El alternador de alta eficiencia permite un ahorro de potencia mecánica que ha de calcularse en dos etapas. En la primera etapa se calculará la potencia mecánica ahorrada en condiciones reales. La segunda etapa consistirá en calcular la potencia mecánica ahorrada en condiciones de homologación. La diferencia entre estos dos ahorros de potencia mecánica será la parte de potencia mecánica ahorrada que ha de contabilizarse.

La potencia mecánica ahorrada en condiciones reales se calculará con la fórmula (6).

$$\text{Fórmula (6): } \Delta P_{m-RW} = (P_{RW}/\eta_A) - (P_{RW}/\eta_{A-EI})$$

Donde:

ΔP_{m-RW} = Potencia mecánica ahorrada en condiciones reales (W)

P_{RW} = Potencia eléctrica en condiciones reales, a saber, 750 W

(1) Esta fórmula (5) puede derivarse de la ley de propagación de errores explicada en las directrices técnicas (punto 4.2.1).

η_A = Eficiencia del alternador de referencia

η_{A-EI} = Eficiencia del alternador de alta eficiencia.

La potencia mecánica ahorrada en condiciones de homologación se calculará con la fórmula (7).

Fórmula (7): $\Delta P_{m-TA} = (P_{TA}/\eta_A) - (P_{TA}/\eta_{A-EI})$

Donde:

ΔP_{m-TA} = Potencia mecánica ahorrada en condiciones de homologación (W)

P_{TA} = Potencia eléctrica en condiciones de homologación, a saber, 350 W

η_A = Eficiencia del alternador de referencia

η_{A-EI} = Eficiencia del alternador de alta eficiencia.

La parte de potencia mecánica ahorrada que ha de contabilizarse se calculará con la fórmula (8).

Fórmula (8): $\Delta P_m = \Delta P_{m-RW} - \Delta P_{m-TA}$

Donde:

ΔP_m = Parte de potencia mecánica ahorrada que ha de contabilizarse (W)

ΔP_{m-RW} = Potencia mecánica ahorrada en condiciones reales (W);

ΔP_{m-TA} = Potencia mecánica ahorrada en condiciones de homologación (W).

8. Fórmula para calcular las reducciones de las emisiones de CO₂

La reducción de las emisiones de CO₂ se calculará con la fórmula siguiente:

Fórmula (9): $C_{CO_2} = \Delta P_m \cdot V_{pe} \cdot CF/v$

Donde:

C_{CO_2} = Reducción de las emisiones de CO₂ (g CO₂/km)

ΔP_m = Parte de potencia mecánica ahorrada que ha de contabilizarse, calculada con la fórmula (8) (W)

V_{pe} = Factores de Willans (l/kWh)

CF = Factores de conversión (g CO₂/l)

v = Velocidad de conducción media del NEDC (km/h)

Para los factores de Willans se emplearán los datos del cuadro 1:

Cuadro 1

Factores de Willans

Tipo de motor	Consumo de energía efectiva V_{pe} [l/kWh]
Gasolina (V_{pe-p})	0,264
Gasolina turbo	0,28
Diésel (V_{pe-D})	0,22

Para los factores de conversión se emplearán los datos del cuadro 2:

Cuadro 2

Factores de conversión

Tipo de combustible	Factor de conversión (l/100 km) → (g CO ₂ /km) [100 g/l]
Gasolina	23,3 (= 2 330 g CO ₂ /l)
Gasolina turbo	23,3 (= 2 330 g CO ₂ /l)
Diésel	26,4 (= 2 640 g CO ₂ /l)

La velocidad de conducción media del NEDC es $v = 33,58$ km/h.

9. Significación estadística

Deberá demostrarse que en cada tipo, variante y versión de un vehículo equipado con el alternador de alta eficiencia de Valeo el error en la reducción de las emisiones de CO₂ calculado con la fórmula (5) no es superior a la diferencia entre la reducción total de las emisiones de CO₂ y el umbral de reducción mínima indicado en el artículo 9, apartado 1, del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011 [véase la fórmula (7)].

Fórmula (10): $MT < C_{CO_2} - \overline{\Delta C_{CO_2}}$

Donde:

MT = Umbral mínimo (g CO₂/km);

C_{CO_2} = Reducción total de las emisiones de CO₂ (g CO₂/km)

$\overline{\Delta C_{CO_2}}$ = Error en la reducción de las emisiones de CO₂ (g CO₂/km).

10. Alternador de alta eficiencia que se ha de instalar en los vehículos

Para determinar la reducción de las emisiones de CO₂ debida a la utilización del alternador de alta eficiencia de Valeo que la autoridad de homologación ha de certificar de conformidad con el artículo 12 del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011, el fabricante del vehículo de la categoría M1 en que se instale el alternador debe designar, de conformidad con el artículo 5 de dicho Reglamento, un vehículo ecoinnovador en el que se instalará el alternador de alta eficiencia de Valeo y uno de los siguientes vehículos de referencia:

- a) si la ecoinnovación se instala en un tipo de vehículo nuevo que será objeto de una nueva homologación, el vehículo de referencia deberá ser el mismo que el tipo de vehículo nuevo en todos los aspectos, excepto en lo que respecta al alternador, que deberá tener una eficiencia de un 67 %, o
- b) si la ecoinnovación se instala en una versión de un vehículo existente cuya homologación se ampliará tras la sustitución del alternador existente por la ecoinnovación, el vehículo de referencia deberá ser el mismo que el vehículo ecoinnovador en todos los aspectos, excepto en lo que respecta al alternador, que deberá ser el de la versión del vehículo existente.

La autoridad de homologación deberá certificar la reducción de las emisiones de CO₂ sobre la base de las mediciones del vehículo de referencia y del vehículo ecoinnovador de conformidad con el artículo 8, apartado 1, y el artículo 8, apartado 2, párrafo segundo, del Reglamento de Ejecución (UE) n° 725/2011, utilizando la metodología de ensayo establecida en el presente anexo. En caso de que la reducción de las emisiones de CO₂ 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° 725/2011.

11. Código de ecoinnovación que se deberá consignar en la documentación de homologación

A fin de determinar el código general de las ecoinnovaciones que se deberá emplear en los documentos de homologación pertinentes de conformidad con los anexos I, VIII y IX de la Directiva 2007/46/CE, el código individual que se utilizará para la tecnología innovadora aprobada mediante la presente Decisión será «2».

Por ejemplo, el código de la ecoinnovación en caso de reducción de las emisiones de CO₂ por ecoinnovación certificada por la autoridad de homologación alemana será «e1 2».
