

DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2017/785 DER KOMMISSION**vom 5. Mai 2017****über die Genehmigung von effizienten 12-Volt-Motorgeneratoren zur Verwendung in Personenkraftwagen mit konventionellem Verbrennungsmotorantrieb als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates****(Text von Bedeutung für den EWR)**

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen ⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 12 Absatz 4,gestützt auf die Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 der Kommission vom 25. Juli 2011 zur Einführung eines Verfahrens zur Genehmigung und Zertifizierung innovativer Technologien zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen nach der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽²⁾, insbesondere auf Artikel 10 Absatz 2,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Der Antrag des Herstellers Valeo Electrical Systems vom 21. Juli 2016 auf Genehmigung der effizienten Generatorfunktion des 12-Volt-Riemen-Starter-Generators i-StARS als Ökoinnovation wurde gemäß Artikel 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009, der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 und den Technischen Leitlinien für die Vorbereitung von Anträgen auf Genehmigung innovativer Technologien gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 und der Verordnung (EU) Nr. 510/2011 ⁽³⁾ geprüft.
- (2) Aus dem Antrag geht hervor, dass die in Artikel 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 und in den Artikeln 2 und 4 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 genannten Bedingungen und Kriterien erfüllt wurden. Darüber hinaus liegt dem Antrag im Einklang mit Artikel 7 der letztgenannten Verordnung der Prüfbericht einer unabhängigen und zertifizierten Stelle bei. Deshalb sollte die vom Antragsteller vorgeschlagene effiziente Generatorfunktion des 12-Volt-Riemen-Starter-Generators i-StARS als Ökoinnovation genehmigt werden.
- (3) Aufgrund der im vorliegenden Antrag und im Durchführungsbeschluss (EU) 2016/265 der Kommission ⁽⁴⁾ enthaltenen Informationen und angesichts der im Rahmen der Durchführungsbeschlüsse 2013/341/EU ⁽⁵⁾, 2014/465/EU ⁽⁶⁾, (EU) 2015/158 ⁽⁷⁾, (EU) 2015/295 ⁽⁸⁾, (EU) 2015/2280 ⁽⁹⁾ und (EU) 2016/588 ⁽¹⁰⁾ der Kommission gewonnenen Erfahrung mit der Bewertung von Anträgen betreffend Technologien, die zur Wirkungsgradsteigerung von Generatoren beitragen, wurde zufriedenstellend und schlüssig belegt, dass ein 12-Volt-Motorgenerator mit einer Masse von maximal 7 kg und einem Mindestwirkungsgrad der Generatorfunktion die in Artikel 12 Absatz 2 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 genannten Kriterien erfüllt und im Einklang mit Artikel 9 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 eine Senkung der CO₂-Emissionen um mindestens 1 g CO₂/km bewirkt. Bei einem 12-Volt-Motorgenerator, dessen Masse 7 kg überschreitet, muss bei der Berechnung, ob die Reduktionsschwelle von 1 g CO₂/km erreicht wird, ein Massenkorrekturfaktor angewendet werden.
- (4) Es ist daher angezeigt, die Fähigkeit dieser innovativen Technologie zur Reduktion von CO₂-Emissionen allgemein anzuerkennen und im Einklang mit Artikel 12 Absatz 4 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 zu bescheinigen und eine allgemeine Prüfmethode zur Zertifizierung der durch Nutzung der Generatorfunktion von effizienten 12-Volt-Motorgeneratoren erzielten CO₂-Einsparungen vorzusehen.

- (5) Um die Zertifizierung der durch effiziente 12-Volt-Motorgeneratoren erzielten CO₂-Einsparungen zu erhalten, sollte der Hersteller der Typgenehmigungsbehörde zusammen mit dem Zertifizierungsantrag einen Prüfbericht einer unabhängigen und zertifizierten Stelle vorlegen, in dem bestätigt wird, dass der Motorgenerator die in diesem Beschluss genannten Bedingungen erfüllt.
- (6) Stellt die Typgenehmigungsbehörde fest, dass der vom Hersteller präsentierte Motorgenerator die in diesem Beschluss genannten Zertifizierungsbedingungen nicht erfüllt, sollte der Antrag auf Zertifizierung der Einsparungen abgelehnt werden.
- (7) Die mit effizienten 12-Volt-Motorgeneratoren erzielte CO₂-Emissionsenkung sollte nach der Prüfmethode im Anhang ermittelt werden.
- (8) Zur Ermittlung der CO₂-Einsparungen muss eine Vergleichstechnologie bestimmt werden, an der der Wirkungsgrad des effizienten 12-Volt-Motorgenerators gemäß den Artikeln 5 und 8 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 gemessen werden sollte. Auf der Grundlage der Erfahrungen empfiehlt es sich, einen 12-Volt-Generator mit einem Wirkungsgrad von 67 % als Vergleichstechnologie zu betrachten.
- (9) Die Einsparungen durch einen effizienten 12-Volt-Motorgenerator können zum Teil durch die Prüfung gemäß Anhang XII der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission ⁽¹⁾ nachgewiesen werden. Die endgültigen Gesamteinsparungen zum Zwecke der Zertifizierung eines mit der innovativen Technologie ausgestatteten Fahrzeugs gemäß Artikel 11 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 sollten daher im Einklang mit Artikel 8 Absatz 2 Unterabsatz 2 der genannten Durchführungsverordnung ermittelt werden.
- (10) Um den breiteren Einsatz von effizienten 12-Volt-Motorgeneratoren in neuen Fahrzeugen zu erleichtern, sollte ein Hersteller außerdem die Möglichkeit haben, mit einem einzigen Zertifizierungsantrag die Zertifizierung der CO₂-Einsparungen mehrerer unterschiedlicher 12-Volt-Motorgeneratoren zu beantragen. Es empfiehlt sich jedoch sicherzustellen, dass, wenn von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht wird, automatisch Anreize dafür gegeben werden, dass nur die 12-Volt-Motorgeneratoren mit dem höchsten Wirkungsgrad zum Einsatz kommen.
- (11) Für die Bestimmung des allgemeinen Ökoinnovationscodes, der in den betreffenden Typgenehmigungsunterlagen gemäß den Anhängen I, VIII und IX der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽²⁾ zu verwenden ist, sollte der individuelle Code für die innovative Technologie festgelegt werden —

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

Artikel 1

Genehmigung

Die im Antrag von Valeo Electrical Systems beschriebene effiziente Generatorfunktion des 12-Volt-Motorgenerators (des Riemen-Starter-Generators i-StARS) wird als innovative Technologie im Sinne von Artikel 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 genehmigt.

Artikel 2

Begriffsbestimmungen

Für die Zwecke dieses Beschlusses bedeutet effizienter 12-Volt-Motorgenerator die effiziente Generatorfunktion eines 12-Volt-Motorgenerators.

*Artikel 3***Antrag auf Zertifizierung von CO₂-Einsparungen**

(1) Der Hersteller kann die Zertifizierung der CO₂-Einsparungen eines oder mehrerer effizienter 12-Volt-Generatoren zur Verwendung in Fahrzeugen mit konventionellem Verbrennungsmotorantrieb der Klasse M1 beantragen, sofern jeder Motorgenerator folgende Bedingungen erfüllt:

- a) Die Masse des effizienten 12-Volt-Motorgenerators überschreitet nicht die Masse des Vergleichsgenerators von 7 kg, und der gemäß dem Anhang ermittelte Wirkungsgrad der Generatorfunktion beträgt mindestens
 - i) 73,8 % bei Fahrzeugen mit Ottomotor;
 - ii) 73,4 % bei Fahrzeugen mit Turbo-Ottomotor;
 - iii) 74,2 % bei Fahrzeugen mit Dieselmotor

oder

- b) die Masse des 12-Volt-Motorgenerators überschreitet die in Buchstabe a genannte Masse des Vergleichsgenerators; die zusätzliche Masse wird in diesem Fall nach der Formel 10 im Anhang berücksichtigt und muss den in Artikel 9 Absatz 1 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 genannten Schwellenwert der Mindesteinsparung von 1 g CO₂/km erreichen.

Die zusätzliche Masse muss geprüft und in dem Prüfbericht bestätigt werden, der der Typgenehmigungsbehörde mit dem Zertifizierungsantrag vorzulegen ist.

(2) Einem Antrag auf Zertifizierung der Einsparungen eines oder mehrerer effizienter 12-Volt-Motorgeneratoren liegt der Prüfbericht einer unabhängigen und zertifizierten Stelle bei, die darin bescheinigt, dass die effizienten 12-Volt-Motorgeneratoren die in Absatz 1 genannten Bedingungen erfüllen, und die die Masse der 12-Volt-Motorgeneratoren prüft und bestätigt.

(3) Die Typgenehmigungsbehörde lehnt den Antrag auf Zertifizierung ab, wenn sie feststellt, dass die effizienten 12-Volt-Motorgeneratoren die in Absatz 1 genannten Bedingungen nicht erfüllen.

*Artikel 4***Zertifizierung der CO₂-Einsparungen**

(1) Die Verringerung der CO₂-Emissionen durch den Einsatz der effizienten 12-Volt-Motorgeneratoren gemäß Artikel 2 Absatz 1 wird nach der im Anhang beschriebenen Methode bestimmt.

(2) Beantragt der Hersteller in Bezug auf eine Fahrzeugversion die Zertifizierung der CO₂-Einsparungen von mehr als einem effizienten 12-Volt-Motorgenerator, so ermittelt die Typgenehmigungsbehörde, welcher der geprüften Motorgeneratoren die geringsten CO₂-Einsparungen bewirkt, und trägt den niedrigsten Wert in die entsprechenden Typgenehmigungsunterlagen ein. Der Wert wird gemäß Artikel 11 Absatz 2 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 in der Übereinstimmungsbescheinigung aufgeführt.

*Artikel 5***Ökoinnovationscode**

Der Ökoinnovationscode Nr. 22 wird in die Typgenehmigungsunterlagen eingetragen, wenn gemäß Artikel 11 Absatz 1 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 auf diesen Beschluss verwiesen wird.

Artikel 6

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Brüssel, den 5. Mai 2017

Für die Kommission
Miguel ARIAS CAÑETE
Mitglied der Kommission

⁽¹⁾ ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 1.

⁽²⁾ ABl. L 194 vom 26.7.2011, S. 19.

⁽³⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/f3927eae-29f8-4950-b3b3-d2e700598b52>

⁽⁴⁾ Durchführungsbeschluss (EU) 2016/265 der Kommission vom 25. Februar 2016 über die Genehmigung des Motorgenerators von MELCO als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 50 vom 26.2.2016, S. 30).

⁽⁵⁾ Durchführungsbeschluss 2013/341/EU der Kommission vom 27. Juni 2013 über die Genehmigung des Wechselstromgenerators „Valeo Efficient Generation Alternator“ als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 179 vom 29.6.2013, S. 98).

⁽⁶⁾ Durchführungsbeschluss 2014/465/EU der Kommission vom 16. Juli 2014 über die Genehmigung des effizienten DENSO-Wechselstromgenerators als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung des Durchführungsbeschlusses 2013/341/EU der Kommission (ABl. L 210 vom 17.7.2014, S. 17).

⁽⁷⁾ Durchführungsbeschluss (EU) 2015/158 der Kommission vom 30. Januar 2015 über die Genehmigung von zwei hocheffizienten Generatoren der Robert Bosch GmbH als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 26 vom 31.1.2015, S. 31), (Der Durchführungsbeschluss (EU) 2015/158 betrifft zwei Anträge).

⁽⁸⁾ Durchführungsbeschluss (EU) 2015/295 der Kommission vom 24. Februar 2015 über die Genehmigung des effizienten Generators MELCO GXi als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 53 vom 25.2.2015, S. 11).

⁽⁹⁾ Durchführungsbeschluss (EU) 2015/2280 der Kommission vom 7. Dezember 2015 über die Genehmigung des effizienten Generators DENSO als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 322 vom 8.12.2015, S. 64).

⁽¹⁰⁾ Durchführungsbeschluss (EU) 2016/588 der Kommission vom 14. April 2016 über die Genehmigung der in effizienten 12-Volt-Generatoren eingesetzten Technologie als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 101 vom 16.4.2016, S. 25).

⁽¹¹⁾ Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission vom 18. Juli 2008 zur Durchführung und Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge (ABl. L 199 vom 28.7.2008, S. 1).

⁽¹²⁾ Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. September 2007 zur Schaffung eines Rahmens für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge (Rahmenrichtlinie) (ABl. L 263 vom 9.10.2007, S. 1).

ANHANG

METHODE ZUR ERMITTLUNG DER CO₂-EINSPARUNGEN VON EFFIZIENTEN 12-VOLT-MOTORGENERATOREN FÜR DURCH KONVENTIONELLE VERBRENNUNGSMOTOREN ANGETRIEBENE FAHRZEUGE DER KLASSE M1

1. Einführung

Um zu ermitteln, welche Verringerung der CO₂-Emissionen auf die Generatorfunktion eines 12-Volt-Motorgenerators (im Folgenden „effizienter 12-Volt-Motorgenerator“ oder „Motorgenerator“) zur Verwendung in einem durch einen Verbrennungsmotor angetriebenen Fahrzeug der Klasse M1 zurückgeführt werden kann, ist Folgendes zu bestimmen:

- (1) die Prüfbedingungen;
- (2) die Prüfgeräte;
- (3) die Bestimmung der Spitzenleistung,
- (4) die Berechnung der CO₂-Einsparungen;
- (5) die Berechnung der statistischen Marge der CO₂-Einsparungen.

2. Symbole, Parameter und Einheiten

Lateinische Symbole

C_{CO_2}	— CO ₂ -Einsparungen [g CO ₂ /km]
CO ₂	— Kohlenstoffdioxid
CF	— Umrechnungsfaktor (l/100 km) — (g CO ₂ /km) [g CO ₂ /l] wie in definiert Table 3
h	— Frequenz wie in Tabelle 1 definiert
I	— Stromstärke, bei der die Messung durchzuführen ist [A]
m	— Anzahl der Messungen der Stichprobe
M	— Drehmoment [Nm]
n	— Drehzahl [min ⁻¹] wie in Tabelle 1 definiert
P	— Leistung [W]
$s_{\eta_{MG}}$	— Standardabweichung des Wirkungsgrads des Motorgenerators [%]
$\overline{s_{\eta_{MG}}}$	— Standardabweichung des mittleren Wirkungsgrads des Motorgenerators [%]
$s_{C_{CO_2}}$	— Standardabweichung der CO ₂ -Gesamteinsparungen [g CO ₂ /km];
U	— Prüfspannung, bei der die Messung durchzuführen ist [V]
v	— Durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit des neuen europäischen Fahrzyklus (NEFZ) [km/h]
V_{pe}	— Tatsächlicher Energieverbrauch [l/kWh] wie in Table 2 definiert
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{MG}}$	— Sensitivität der berechneten CO ₂ -Einsparungen bezogen auf den Wirkungsgrad des Motorgenerators

Griechische Symbole Δ — Differenz η_B — Wirkungsgrad des Vergleichsgenerators [%] η_{MG} — Wirkungsgrad des Motorgenerators [%] $\overline{\eta_{MG_i}}$ — Mittlerer Wirkungsgrad des Motorgenerators am Betriebspunkt i [%]*Tiefgestellte Indizes*

i bezieht sich auf den Betriebspunkt

j bezieht sich auf die Messung der Stichprobe

MG — Motorgenerator

m — Mechanisch

RW — Reale Bedingungen

TA — Typgenehmigungsbedingungen

B — Vergleichswert

3. Messungen und Bestimmung des Wirkungsgrads

Der Wirkungsgrad des 12-Volt-Motorgenerators wird nach ISO 8854:2012 bestimmt; eine Ausnahme stellen die in diesem Abschnitt dargestellten Elemente dar.

Gegenüber der Typgenehmigungsbehörde ist nachzuweisen, dass die Drehzahlbereiche des 12-Volt-Motorgenerators mit den in Tabelle 1 festgelegten übereinstimmen. Die Messungen sind an unterschiedlichen Betriebspunkten, wie in Table 1 festgelegt, vorzunehmen. Die Stromstärke des effizienten 12-Volt-Motorgenerators ist als die halbe Nennstromstärke für alle Betriebspunkte zu definieren. Für jede Drehzahl müssen Spannung und Ausgangsstromstärke des Generators konstant bei 14,3 V gehalten werden.

Tabelle 1

Betriebspunkte

Betriebspunkt i	Haltezeit [s]	Drehzahl n_i [min^{-1}]	Frequenz h_i
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

Der Wirkungsgrad an jedem Betriebspunkt wird nach folgender Formel 1 berechnet:

Formel 1

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

Alle Messungen des Wirkungsgrads sind mindestens fünf (5) Mal hintereinander auszuführen. Zu berechnen ist der Durchschnittswert der Messungen an jedem Betriebspunkt ($\overline{\eta_{MG_i}}$).

Der Wirkungsgrad des Motorgenerators (η_{MG}) wird nach folgender Formel 2 berechnet:

Formel 2

$$\eta_{MG} = \sum_{i=1}^4 h_i \cdot \overline{\eta_{MG_i}}$$

Der Motorgenerator führt zu einer Einsparung bei der mechanischen Leistung unter realen Fahrbedingungen (ΔP_{mRW}) und unter Typgenehmigungsbedingungen (ΔP_{mTA}) wie in Formel 3 festgelegt.

Formel 3

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

Dabei werden die Einsparungen bei der mechanischen Leistung unter realen Fahrbedingungen (ΔP_{mRW}) nach Formel 4 und die Einsparungen bei der mechanischen Leistung unter den Bedingungen der Typgenehmigung (ΔP_{mTA}) nach Formel 5 berechnet.

Formel 4

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

Formel 5

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

Dabei ist

P_{RW} : der Leistungsbedarf unter realen Fahrbedingungen [W]: 750 W

P_{TA} : der Leistungsbedarf unter Bedingungen der Typgenehmigung [W]: 350 W

η_B : der Wirkungsgrad des Vergleichsgenerators: 67 %

4. Berechnung der CO₂-Einsparungen

Die CO₂-Einsparungen des effizienten 12-Volt-Motorgenerators werden nach folgender Formel 6 berechnet:

Formel 6

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

Dabei ist

v: die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit des NEFZ [km/h]: 33,58 km/h

V_{pe}: der tatsächliche Energieverbrauch wie in Table 2 definiert

Table 2

Tatsächlicher Energieverbrauch

Motortyp	Tatsächlicher Energieverbrauch (V _{pe}) [l/kWh]
Ottomotor	0,264
Turbo-Ottomotor	0,280
Dieselmotor	0,220

CF: Umrechnungsfaktor (l/100 km) — (g CO₂/km) [g CO₂/l] wie in definiert Table 3

Table 3

Kraftstoffumrechnungsfaktor

Kraftstofftyp	Umrechnungsfaktor (l/100 km) — (g CO ₂ /km) [g CO ₂ /l]
Benzin	2 330
Diesel	2 640

5. Berechnung des statistischen Fehlers

Statistische Fehler bei den Ergebnissen der Prüfmethode aufgrund der Messungen sind zu quantifizieren. Für jeden Betriebspunkt ist die Standardabweichung nach folgender Formel 7 zu berechnen:

Formel 7

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

Die Standardabweichung des Wirkungsgrads des effizienten 12-Volt-Motorgenerators ($s_{\eta_{MG}}$) wird nach folgender Formel 8 berechnet:

Formel 8

$$s_{\eta_{MG}} = \sqrt{\sum_{i=1}^4 (h_i \cdot s_{\eta_{MG_i}})^2}$$

Die Standardabweichung des Wirkungsgrads des effizienten Motorgenerators ($s_{\eta_{MG}}$) führt zu einem Fehler bei den CO₂-Einsparungen ($s_{c_{CO_2}}$). Der Fehler wird nach folgender Formel 9 berechnet:

Formel 9

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

6. Statistische Signifikanz

Für jeden Typ, jede Variante und jede Version eines Fahrzeugs, das mit dem effizienten 12-Volt-Motorgenerator ausgestattet ist, ist nachzuweisen, dass der nach Formel 9 berechnete Fehler bei den CO₂-Einsparungen nicht größer ist als die Differenz zwischen den CO₂-Gesamteinsparungen und dem Schwellenwert für die Mindesteinsparungen gemäß Artikel 9 Absatz 1 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 der Kommission (vgl. Formel 10)

Formel 10

$$MT < C_{CO_2} - s_{c_{CO_2}} - \Delta CO_{2m}$$

Dabei ist

MT: Mindestschwellenwert (g CO₂/km);

C_{CO₂}: CO₂-Gesamteinsparungen [g CO₂/km];

s_{c_{CO₂}}: Standardabweichung der CO₂-Gesamteinsparungen [g CO₂/km];

ΔCO_{2m}: CO₂-Korrekturkoeffizient, der sich aus der positiven Massendifferenz zwischen dem 12-Volt-Motorgenerator und dem Vergleichsgenerator ergibt. Für ΔCO_{2m} sind die in der Tabelle 4 aufgeführten Daten zu verwenden.

Tabelle 4

CO₂-Korrekturkoeffizient infolge der zusätzlichen Masse

Kraftstofftyp	CO ₂ -Korrekturkoeffizient infolge der positiven Massendifferenz (ΔCO _{2m}) [g CO ₂ /km]
Benzin	0,0277 · Δm
Diesel	0,0383 · Δm

Δm (in Tabelle 4) ist die zusätzliche Masse infolge des Einbaus des Motorgenerators. Es ist die positive Differenz zwischen der Masse des effizienten 12-Volt-Motorgenerators und der Masse des Vergleichsgenerators. Die Masse des Vergleichsgenerators beträgt 7 kg. Die zusätzliche Masse muss geprüft und in dem Prüfbericht bestätigt werden, der der Typgenehmigungsbehörde mit dem Zertifizierungsantrag vorzulegen ist.

7. In Fahrzeuge einzubauender 12-Volt-Motorgenerator

Die Typgenehmigungsbehörde zertifiziert die CO₂-Einsparungen anhand von Messungen am 12-Volt-Motorgenerator und am Vergleichsgenerator nach der in diesem Anhang festgelegten Prüfmethode. Liegen die CO₂-Emissionseinsparungen unter der Schwelle gemäß Artikel 9 Absatz 1 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011, ist Artikel 11 Absatz 2 Unterabsatz 2 der Verordnung anwendbar.
