

PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2019/314**ze dne 21. února 2019**

o schválení technologie použité ve vysoce účinném 48-voltovém motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem pro použití v konvenčních spalovacích motorech a některých hybridních osobních automobilech jako inovativní technologie pro snižování emisí CO₂ z osobních automobilů podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009

(Text s významem pro EHP)

EVROPSKÁ KOMISE,

s ohledem na Smlouvu o fungování Evropské unie,

s ohledem na nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009 ze dne 23. dubna 2009, kterým se stanoví výkonnostní emisní normy pro osobní automobily v rámci integrovaného přístupu Unie ke snižování emisí CO₂ z osobních automobilů ⁽¹⁾, a zejména na čl. 12 odst. 4 uvedeného nařízení,

vzhledem k těmto důvodům:

- (1) Dne 14. května 2018 podal dodavatel SEG Automotive Germany GmbH žádost o schválení vysoce účinného 48-voltového motorgenerátoru (BRM) ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem pro vozidla kategorie M₁ jako ekologickou inovaci. Tato žádost byla posouzena v souladu s článkem 12 nařízení (ES) č. 443/2009 a prováděcím nařízením Komise (EU) č. 725/2011 ⁽²⁾.
- (2) 48-voltový motorgenerátor je reverzibilní zařízení, které lze provozovat buď jako elektrický motor přeměňující elektrickou energii na mechanickou energii, nebo jako generátor přeměňující mechanickou energii na elektrickou energii jako standardní alternátor. Žádost se týká generátorové funkce motorgenerátoru.
- (3) Žadatel navrhl dvě různé metodiky pro určení celkové účinnosti systému, které kombinují účinnost 48-voltového motorgenerátoru a účinnost 48 V/12 V DC/DC měniče. Cílem první metody je výpočet účinnosti 48-voltového motorgenerátoru a jeho 48 V/12 V DC/DC měniče odděleně, zatímco druhá metoda je zaměřena na výpočet účinnosti 48-voltového motorgenerátoru a jeho 48 V/12 V DC/DC měniče společně (kombinovaná metoda). Oba zkušební postupy jsou v souladu s technickými pokyny pro přípravu žádostí o schválení inovativních technologií podle nařízení (ES) č. 443/2009. V porovnání se zkušební metodou popsanou v prováděcím rozhodnutí Komise (EU) 2017/785 ⁽³⁾ o schválení dvanáctivoltových účinných motorgenerátorů zahrnují zkušební metodiky pro výrobce 48-voltových motorgenerátorů odlišné napětí a zkušební proud, aby byly zohledněny zvláštnosti 48-voltového motorgenerátoru.
- (4) Informace poskytnuté v žádosti prokazují, že v případě obou navrhovaných případových studií byly splněny podmínky a kritéria uvedené v článku 12 nařízení (ES) č. 443/2009 a v člancích 2 a 4 prováděcího nařízení (EU) č. 725/2011. Proto by měl být vysoce účinný 48-voltový motorgenerátor (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem instalovaný do vozidel kategorie M₁ schválen jako ekologická inovace.
- (5) Je vhodné schválit zkušební metodiky pro určení snížení emisí CO₂, kterého se dosáhne díky vysoce účinnému 48-voltovému motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem. Za účelem stanovení specifického emisního výkonu tohoto výrobce podle nařízení (ES) č. 443/2009 lze zohlednit pouze snížení emisí certifikované na základě jedné ze dvou zkušebních metod stanovených v tomto rozhodnutí.

⁽¹⁾ Úř. věst. L 140, 5.6.2009, s. 1.

⁽²⁾ Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 725/2011 ze dne 25. července 2011, kterým se stanoví postup schvalování a certifikace inovativních technologií ke snižování emisí CO₂ z osobních automobilů podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009 (Úř. věst. L 194, 26.7.2011, s. 19).

⁽³⁾ Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2017/785 ze dne 5. května 2017 o schválení dvanáctivoltových účinných motorgenerátorů používaných v osobních automobilech poháněných konvenčními spalovacími motory jako inovativní technologie ke snižování emisí CO₂ z osobních automobilů podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009 (Úř. věst. L 118, 6.5.2017, s. 20).

- (6) S cílem stanovit snížení emisí CO₂ získané díky vysoce účinnému 48-voltovému motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem je nutné definovat referenční technologii, na jejímž základě by měla být posuzována účinnost funkce generátoru. S ohledem na odborný posudek je vhodné za referenční technologii, která má být použita pro stanovení snížení emisí CO₂ na základě tohoto rozhodnutí, považovat alternátor s 67 % účinností.
- (7) U hybridních vozidel kategorie M₁ jsou zkušební metodiky založeny na určitých podmínkách, které platí pouze u vozidel, u kterých je povoleno používat neupravená měření, jako je spotřeba paliva nebo emise CO₂ naměřené během zkoušky typu 1, jak je stanoveno v příloze 8 předpisu EHK OSN č. 101. Působnost tohoto rozhodnutí se proto vztahuje na všechny motory s vnitřním spalováním ve vozidlech kategorie M₁, ale omezuje se pouze na určitá hybridní vozidla kategorie M₁.
- (8) Snížení emisí získané díky vysoce účinnému 48-voltovému motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem je možné částečně prokázat zkouškou uvedenou v příloze XII nařízení Komise (ES) č. 692/2008 ⁽⁴⁾. Proto je třeba zajistit, aby zkušební metodiky pro snížení emisí CO₂ získané díky motorgenerátoru zohlednily toto částečné pokrytí.
- (9) Pokud schvalovací orgán typu zjistí, že vysoce účinný 48-voltový motorgenerátor (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem nesplňuje podmínky certifikace, žádost o certifikaci snížení emisí by měla být zamítnuta.
- (10) Toto rozhodnutí by se mělo používat do roku 2020 ve spojení s postupy zkoušek uvedenými v příloze XII nařízení (ES) č. 692/2008. S účinností od 1. ledna 2021 se budou inovativní technologie posuzovat s ohledem na postupy zkoušek stanovené v nařízení Komise (EU) 2017/1151 ⁽⁵⁾.
- (11) Pro účely stanovení obecného kódu ekologické inovace, který se uvede v příslušných dokumentech schválení typu podle příloh I, VIII a IX směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/46/ES ⁽⁶⁾, by měl být určen individuální kód, který se použije pro inovativní technologii, již představuje vysoce účinný 48-voltový motorgenerátor (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem,

PŘIJALA TOTO ROZHODNUTÍ:

Článek 1

Schválení

Technologie použitá ve vysoce účinném 48-voltovém motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem se schvaluje jako inovativní technologie ve smyslu článku 12 nařízení (ES) č. 443/2009 za předpokladu, že touto inovativní technologií jsou vybavena vozidla kategorie M₁ s motorem s vnitřním spalováním nebo hybridní vozidla kategorie M₁, u kterých jsou splněny podmínky stanovené v bodě 6.3.2 odst. 2 nebo 3 přílohy 8 předpisu č. 101 EHK OSN.

Článek 2

Definice

Pro účely tohoto rozhodnutí se 48-voltovým motorgenerátorem rozumí reverzibilní zařízení, které lze provozovat buď jako elektrický motor přeměňující elektrickou energii na mechanickou energii, nebo jako generátor přeměňující mechanickou energii na elektrickou energii jako standardní alternátor. Toto rozhodnutí se týká generátorové funkce motorgenerátoru.

⁽⁴⁾ Prováděcí nařízení Komise (ES) č. 692/2008 ze dne 18. července 2008, kterým se provádí a mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 o schvalování typu motorových vozidel z hlediska emisí z lehkých osobních vozidel a z užitkových vozidel (Euro 5 a Euro 6) a z hlediska přístupu k informacím o opravách a údržbě vozidla (Úř. věst. L 199, 28.7.2008, s. 1).

⁽⁵⁾ Nařízení Komise (EU) 2017/1151 ze dne 1. června 2017, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 o schvalování typu motorových vozidel z hlediska emisí z lehkých osobních vozidel a z užitkových vozidel (Euro 5 a Euro 6) a z hlediska přístupu k informacím o opravách a údržbě vozidla, mění směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/46/ES, nařízení Komise (ES) č. 692/2008 a nařízení Komise (EU) č. 1230/2012 a zrušuje nařízení Komise (ES) č. 692/2008 (Úř. věst. L 175, 7.7.2017, s. 1).

⁽⁶⁾ Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/46/ES ze dne 5. září 2007, kterou se stanoví rámec pro schvalování motorových vozidel a jejich přípojných vozidel, jakož i systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla (rámcová směrnice) (Úř. věst. L 263, 9.10.2007, s. 1),

Článek 3

Žádost o certifikaci snížení emisí CO₂

1. Výrobce může požádat o certifikaci snížení emisí CO₂, které se dosáhne díky jednomu nebo více vysoce účinným 48-voltovým motorgenerátorům (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měniči určenými k použití ve vozidlech kategorie M₁, která splňují podmínky stanovené v článku 1.
2. Žádost o certifikaci snížení emisí dosaženého díky jednomu nebo více vysoce účinným 48-voltovým motorgenerátorům (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem musí být doplněna o nezávislou zprávu o ověření potvrzující, že je splněn limit snížení emisí CO₂ stanovený v článku 9 prováděcího nařízení (EU) č. 725/2011 na 1 g CO₂/km.
3. Pokud schvalovací orgán typu zjistí, že motorgenerátor ve spojení s měničem nebo motorgenerátory ve spojení s měniči jsou namontovány ve vozidlech, u nichž nejsou splněny podmínky stanovené v článku 1, nebo v případě, že snížení emisí CO₂ nedosáhne limitu uvedeného v čl. 9 odst. 1 prováděcího nařízení (EU) č. 725/2011, žádost o certifikaci zamítne.

Článek 4

Certifikace snížení emisí CO₂

1. Snížení emisí CO₂ díky používání vysoce účinného 48-voltového motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem se stanoví pomocí jedné ze dvou metod uvedených v příloze.
2. Pokud výrobce žádá o certifikaci snížení emisí CO₂, které se dosáhne díky více než jednomu vysoce účinnému 48-voltovému motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení se 48 V/12 V DC/DC měničem u jedné verze vozidla, schvalovací orgán typu určí, který z testovaných motorgenerátorů plus měničů přináší nejnižší snížení emisí CO₂ a uvedené snížení emisí zaznamenaná v příslušné dokumentaci o schválení typu. Tato hodnota se uvede v prohlášení o shodě v souladu s čl. 11 odst. 2 prováděcího nařízení (EU) č. 725/2011.
3. Schvalovací orgán typu zaznamená zprávu o ověření a výsledky zkoušky, na jejímž základě bylo stanoveno snížení emisí, a tyto informace na požádání zpřístupní Komisi.

Článek 5

Kód ekologické inovace

V dokumentaci o schválení typu, v níž se v souladu s čl. 11 odst. 1 prováděcího nařízení (EU) č. 725/2011 odkazuje na toto rozhodnutí, se uvede kód ekologické inovace č. 27.

Článek 6

Použitelnost

Toto rozhodnutí se použije do dne 31. prosince 2020.

Článek 7

Vstup v platnost

Toto rozhodnutí vstupuje v platnost dvacátým dnem po zveřejnění v Úředním věstníku Evropské unie.

V Bruselu dne 21. února 2019.

Za Komisi

předseda

Jean-Claude JUNCKER

PŘÍLOHA

Metodika pro určení snížení emisí CO₂ dosaženého pomocí 48-voltového vysoce účinného motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem, kterým jsou vybavena vozidla v souladu s podmínkami stanovenými v článku 1.

1. ÚVOD

Aby bylo možné určit snížení emisí CO₂, které lze přičíst použití funkce generátoru ve vysoce účinném 48-voltovém motorgenerátoru (BRM) společnosti SEG Automotive Germany GmbH (dále jen „48-voltový motorgenerátor nebo motorgenerátor“) ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem, který je určen k použití ve vozidlech v souladu s podmínkami stanovenými v článku 1, je třeba stanovit:

- 1) zkušební podmínky;
- 2) zkušební zařízení;
- 3) postup stanovení celkové účinnosti;
- 4) postup stanovení snížení emisí CO₂;
- 5) postup stanovení nejistoty snížení emisí CO₂.

K určení snížení emisí CO₂ lze použít dvě alternativní metody. Tyto metody jsou popsány v dalším textu.

2. SYMBOLY, PARAMETRY A JEDNOTKY

Latinské symboly

C _{CO₂}	– Snížení emisí CO ₂ [g CO ₂ / km]
CO ₂	– Oxid uhličitý
CF	– Přepočítací koeficient (l/100 km) – (g CO ₂ /km) [gCO ₂ /l] podle tabulky 3
h	– Frekvence podle tabulky 1
i	– Počet provozních bodů
I	– Intenzita proudu, při které se měření provádí [A]
l	– Počet měření vzorku v případě 48V/12V DC/DC měniče
m	– Počet měření vzorku v případě 48-voltového motorgenerátoru
M	– Točivý moment [Nm]
n	– Otáčky [min ⁻¹] podle tabulky 1
P	– Příkon (W)
$s_{\overline{\eta_{DCDC}}}$	– Směrodatná odchylka průměrné účinnosti 48V/12V DC/DC měniče [%]
$s_{\eta_{MG}}$	– Směrodatná odchylka účinnosti 48-voltového motorgenerátoru [%]
$s_{\overline{\eta_{MG}}}$	– Směrodatná odchylka průměrné účinnosti 48-voltového motorgenerátoru [%] 4
$s_{\eta_{TOT}}$	– Směrodatná odchylka celkové účinnosti [%]
$s_{C_{CO_2}}$	– Směrodatná odchylka celkového snížení emisí CO ₂ [g CO ₂ /km]
U	– Zkušební napětí, při kterém se měření provádí [V]
v	– Průměrná rychlost jízdy v novém evropském jízdním cyklu (NEDC) [km/h]
V _{pe}	– Spotřeba na efektivní výkon [l/kWh] podle tabulky 2

Řecké symboly

Δ	– Rozdíl
η_B	– Účinnost referenčního alternátoru [%]

- η_{DCDC} – Účinnost 48V/12V DC/DC měniče [%]
 $\overline{\eta_{\text{DC/DC}}}$ – Průměrná účinnost 48V/12V DC/DC měniče [%]
 η_{MG} – Účinnost 48-voltového motorgenerátoru [%]
 $\overline{\eta_{\text{MG}_i}}$ – Průměrná účinnost 48-voltového motorgenerátoru v provozním bodě i [%]
 η_{TOT} – Celková účinnost [%]

Dolní indexy

Index i je odkazem na provozní bod

Index j je odkazem na měření vzorku

MG – Motorgenerátor

m – Mechanický

RW – Reálné podmínky

TA – Podmínky schvalování typu (NEDC)

B – Referenční stav

3. METODA 1 („SAMOSTATNÁ METODA“)

3.1 Účinnost 48-voltového motorgenerátoru

Účinnost 48-voltového motorgenerátoru se určí v souladu s normou ISO 8854:2012, s výjimkou prvků uvedených v tomto oddíle.

Schvalovacímu orgánu typu musí být poskytnuty důkazy, že rozmezí otáček 48-voltového účinného motorgenerátoru odpovídají rozmezím otáček uvedeným v tabulce 1. Měření se provádějí v různých provozních bodech, jak je uvedeno v tabulce 1. Intenzita proudu 48-voltového účinného motorgenerátoru je definována jako polovina jmenovitého proudu za všechny provozní body. Při každém počtu otáček se napětí a výstupní proud motorgenerátoru musí udržovat na konstantní úrovni, v případě napětí se jedná o hodnotu 52 V.

Tabulka 1

Provozní body

Provozní bod i	Doba do stabilizace [s]	Otáčky n_i [min^{-1}]	Frekvence 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

Účinnost v každém provozním bodě se vypočítá podle vzorce 1:

Vzorec 1

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

Všechna měření účinnosti se musí provádět v nepřetržitém sledu nejméně pětkrát (5x). Vypočte se průměr měření v každém provozním bodě ($\overline{\eta_{\text{MG}_i}}$).

Účinnost funkce generátoru (η_{MG}) se vypočítá podle vzorce 2.

Vzorec 2

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

3.2 Účinnost 48V/12V DC/DC měniče

Účinnost 48V/12V DC/DC měniče se stanoví za těchto podmínek:

- výstupní napětí 14,3 V,
- výstupní proud jmenovitého výkonu 48V/12V DC/DC měniče dělený 14,3 V.

Jmenovitý výkon 48V/12V DC/DC měniče je stálý výstupní výkon na straně 12 V, který je zaručen výrobcem DC/DC měniče za podmínek uvedených v normě ISO 8854:2012.

Účinnost 48V/12V DC/DC měniče se měří v nepřetržitém sledu nejméně pětkrát (5x). Vypočte se průměr ze všech měření ($\overline{\eta_{DC/DC}}$), který se použije pro výpočty podle odstavce 3.3.

3.3 Celková účinnost a úspora mechanického příkonu

Celková účinnost 48-voltového motorgenerátoru ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem se vypočítá podle vzorce 3.

Vzorec 3

$$\eta_{TOT} = \eta_{MG} \times \overline{\eta_{DC/DC}}$$

Funkce generátoru, kterou plní v 48-voltový motorgenerátor ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem, vede k úspoře mechanického příkonu za reálných podmínek (ΔP_{mRW}) a podmínek schvalování typu NEDC (ΔP_{mTA}) podle vzorce 4.

Vzorec 4

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

Úspora mechanického příkonu za reálných podmínek (ΔP_{mRW}) se vypočte podle vzorce 5 a úspora mechanického příkonu energie za podmínek schvalování typu NEDC (ΔP_{mTA}) podle vzorce 6.

Vzorec 5

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

Vzorec 6

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

kde

P_{RW} : Příkon za reálných podmínek [W], který se odhaduje na 750 W

P_{TA} : Příkon za podmínek schvalování typu NEDC [W], který se odhaduje na 350 W

η_B : jaÚčinnost referenčního alternátoru [%], která činí 67 %

3.4 Výpočet úspor emisí CO₂

Snížení emisí CO₂ dosažené pomocí 48-voltového motorgenerátoru ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem se vypočítá podle vzorce 7.

Vzorec 7

$$C_{\text{CO}_2} = \Delta P_m \cdot \frac{V_{\text{pe}} \cdot \text{CF}}{v}$$

kde

v : Průměrná rychlost jízdy v jízdním cyklu NEDC [km/h], která činí 33,58 km/h

V_{pe} : Spotřeba na efektivní výkon, jak je uvedena v tabulce 2

Tabulka 2

Spotřeba na efektivní výkon

Typ motoru	Spotřeba na efektivní výkon (V_{pe}) [l/Wh]
Benzinový	264
Benzinový s turbodmychadlem	280
Naftový	220

CF: přepočítací koeficient (l/100 km) – (g CO₂/km) [gCO₂]/l] podle tabulky č. 3

Tabulka 3

Přepočítací koeficient podle paliva

Typ paliva	Přepočítací koeficient (l/100 km) – (g CO ₂ /km) (CF) [gCO ₂]/l]
Benzin	2 330
Nafta	2 640

3.5 Výpočet statistického rozpětí

Ve výsledcích zkušební metody je třeba vyčíslit statistické rozpětí výsledků způsobené měřeními. Pro každý provozní bod se vypočítá směrodatná odchylka podle vzorce 8.

Vzorec 8

$$s_{\eta_{\text{MG}_i}} = \frac{s_{\eta_{\text{MG}_i}}}{\sqrt{m}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (\eta_{\text{MG}_{ij}} - \bar{\eta}_{\text{MG}_i})^2}{m(m-1)}}$$

Směrodatná odchylka účinnosti dosažené pomocí 48-voltového účinného motorgenerátoru ($s_{\eta_{\text{MG}}}$) se vypočítá podle vzorce 9.

Vzorec 9

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

Směrodatná odchylka účinnosti účinného 48V/12V DC/DC měniče ($s_{\eta_{DC/DC}}$) se vypočítá podle vzorce 10.

Vzorec 10

$$s_{\eta_{DC/DC}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^1 (\eta_{DC/DCj} - \overline{\eta_{DC/DC}})^2}{1(1-1)}}$$

Směrodatná odchylka účinnosti motorgenerátoru ($s_{\eta_{MG}}$) a 48V/12V DC/DC měniče ($s_{\eta_{DC/DC}}$) vede k nejistotě ve snížení emisí CO₂ (s_{CO_2}). Tato nejistota se vypočítá podle vzorce 11.

Vzorec 11

$$s_{CO_2} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{\eta_{TOT}} \cdot \frac{V_{pe} \cdot CF}{v} \cdot \sqrt{\left(\frac{s_{\eta_{MG}}}{\eta_{MG}}\right)^2 + \left(\frac{s_{\eta_{DC/DC}}}{\eta_{DC/DC}}\right)^2}$$

4. METODA 2 („KOMBINOVANÁ METODA“)

4.1 Účinnost 48-voltového motorgenerátoru ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem

Účinnost 48-voltového motorgenerátoru ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem se určí v souladu s normou ISO 8854:2012, s výjimkou prvků uvedených v tomto oddíle.

Schvalovacímu orgánu typu musí být poskytnuty důkazy, že rychlostní rozmezí 48-voltového účinného motorgenerátoru odpovídají rychlostním rozmezím uvedeným v tabulce 1.

Měření se provádějí v různých provozních bodech, jak je uvedeno v tabulce 1. Intenzita proudu 48-voltového účinného motorgenerátoru ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem je definována jako polovina jmenovitého proudu 48V/12V DC/DC měniče za všechny provozní body.

Jmenovitý proud 48V/12V DC/DC měniče je definován jako výstupní jmenovitý výkon 48V/12V DC/DC měniče dělený 14,3 V. Jmenovitý výkon 48V/12V DC/DC měniče je stálý výstupní výkon na straně 12 V, který je zaručen výrobcem 48V/12V DC/DC měniče za podmínek uvedených v normě ISO 8854:2012.

Pro každou rychlost se napětí a výstupní proud motorgenerátoru musí udržovat na konstantní úrovni, v případě napětí se jedná o hodnotu 52 V.

Účinnost v každém provozním bodě se vypočítá podle vzorce 12:

Vzorec 12

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

Všechna měření účinnosti se musí provádět v nepřetržitém sledu nejméně pětkrát (5x). Vypočte se průměr měření v každém provozním bodě ($\overline{\eta_{TOTi}}$).

Účinnost funkce generátoru (η_{TOT}) se vypočítá podle vzorce 13.

Vzorec 13

$$\eta_{TOT} = \sum_{i=1}^4 h_i \cdot \overline{\eta_{TOTi}}$$

Způsob měření musí být nastaven tak, aby umožňoval samostatné měření pouze účinnosti dosažené pomocí 48-voltového motorgenerátoru.

4.2 Prokázání konzervativního přístupu při určování účinnosti dosažené pomocí 48-voltového motorgenerátoru ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem

K tomu, aby bylo možné použít postup uvedený v bodě 4.1 se při určování η_{TOT} musí prokázat, že účinnost samotného 48-voltového motorgenerátoru dosažená za podmínek uvedených v bodě 4.1 je nižší než účinnost dosažená za podmínek uvedených v bodě 3.1.

4.3 Úspora mechanického výkonu

Funkce generátoru, kterou plní v 48-voltový motorgenerátor ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem, vede k úspoře mechanického příkonu za reálných podmínek (ΔP_{mRW}) a za podmínek schvalování typu (ΔP_{mTA}) podle vzorce 14.

Vzorec 14

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

Úspora mechanického příkonu za reálných podmínek (ΔP_{mRW}) se vypočte podle vzorce 15 a úspora mechanického příkonu energie za podmínek schvalování typu (ΔP_{mTA}) podle vzorce 16.

Vzorec 15

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

Vzorec 16

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

kde

P_{RW} : Příkon za reálných podmínek [W], který se odhaduje na 750 W

P_{TA} : Příkon za podmínek schvalování typu NEDC [W], který se odhaduje na 350 W

η_B : Účinnost referenčního alternátoru [%], která činí 67 %

4.4 Výpočet úspor emisí CO₂

Snížení emisí CO₂ dosažené pomocí 48-voltového motorgenerátoru ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem se vypočítá podle vzorce 17.

Vzorec 17

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

kde

v : Průměrná rychlost jízdy v jízdním cyklu NEDC [km/h], která činí 33,58 km/h

V_{Pe} : Spotřeba na efektivní výkon, jak je uvedena v tabulce 2

CF : Přepočítací koeficient (l/100 km) – (g CO₂/km) [gCO₂/l] podle tabulky č. 3

4.5 Výpočet statistického rozpětí

Ve výsledcích zkušební metody je třeba vyčíslit statistické rozpětí výsledků způsobené měřeními. Pro každý provozní bod se vypočítá směrodatná odchylka podle vzorce 18.

Vzorec 18

$$s_{\eta_{TOTi}} = \frac{s_{\eta_{TOTi}}}{\sqrt{m}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (\eta_{TOTij} - \bar{\eta}_{TOTi})^2}{m(m-1)}}$$

Směrodatná odchylka účinnosti 48-voltového účinného motorgenerátoru dosažená pomocí 48-voltového účinného ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem ($s_{\eta_{TOT}}$) se vypočítá podle vzorce 19.

Vzorec 19

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

Směrodatná odchylka účinnosti motorgenerátoru a 48V/12V DC/DC měniče vede k nejistotě ve snížení emisí CO₂ ($s_{c_{CO_2}}$). Tato nejistota se vypočítá podle vzorce 20.

Vzorec 20

$$s_{c_{CO_2}} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{\eta_{TOT}^2} \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v} \cdot s_{\eta_{TOT}}$$

5. ZAOKROUHLOVÁNÍ

Vypočítaná hodnota snížení emisí CO₂ (C_{CO_2}) a statistické rozpětí snížení emisí CO₂ ($s_{c_{CO_2}}$) musí být zaokrouhleny nahoru na nejvýše dvě desetinná místa.

Všechny hodnoty použité při výpočtu úspory emisí CO₂ lze použít buď nezaokrouhlené, nebo se musí zaokrouhlit nahoru a vyjádřit na co nejmenší počet desetinných míst, díky čemuž bude úroveň maximálního celkového dopadu (tj. kombinovaného dopadu všech zaokrouhlených hodnot) na úspory nižší než 0,25 g CO₂/km.

6. STATISTICKÁ VÝZNAMNOST (pro obě metody)

Pro každý typ, variantu a verzi vozidla vybaveného 48-voltovým účinným motorgenerátorem je třeba prokázat, že nejistota ohledně snížení emisí CO₂ vypočtená podle vzorce 7 nebo podle vzorce 17 není vyšší než rozdíl mezi celkovým snížením emisí CO₂ a minimálním limitem snížení uvedeným v čl. 9 odst. 1 prováděcího nařízení (EU) č. 725/2011 a prováděcího nařízení Komise (EU) č. 427/2014 ⁽¹⁾ (viz vzorec č. 21).

Vzorec 21

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

kde:

MT: Minimální limit [g CO₂/km]

C_{CO_2} : Celkové snížení emisí CO₂ [g CO₂/ km]

$s_{c_{CO_2}}$: Směrodatná odchylka celkového snížení emisí CO₂ [g CO₂/ km]

ΔCO_{2m} : Korekční koeficient CO₂ v důsledku kladného hmotnostního rozdílu mezi 48-voltovým účinným motorgenerátorem ve spojení s 48V/12V DC/DC měničem a referenčním alternátorem. Pro ΔCO_{2m} se použijí údaje z tabulky 4.

Tabulka 4

Korekční koeficient CO₂ v důsledku dodatečné hmotnosti

Typ paliva	Korekční koeficient CO ₂ v důsledku kladného hmotnostního rozdílu (ΔCO_{2m}) [g CO ₂ /km]
Benzin	$0.0277 \cdot \Delta m$
Nafta	$0.0383 \cdot \Delta m$

⁽¹⁾ Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 427/2014 ze dne 25. dubna 2014, kterým se stanoví postup schvalování a certifikace inovativních technologií ke snižování emisí CO₂ z lehkých užitkových vozidel podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 510/2011 (Úř. věst. L 125, 26.4.2014, s. 57).

Δm (v tabulce 4) představuje dodatečnou hmotnost v důsledku instalace 48-voltového motorgenerátoru a 48V/12V DC/DC měniče. Jedná se o kladný rozdíl mezi hmotností 48V motorgenerátoru plus 48V/12V DC/DC měniče a hmotností referenčního alternátoru. Referenční alternátor váží 7 kg. Dodatečnou hmotnost je třeba ověřit a potvrdit ve zprávě o ověření, kterou je nutné podat schvalovacímu orgánu typu společně se žádostí o certifikaci.
