VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2019/314

z 21. februára 2019

o schválení technológie použitej vo vysokoúčinnom motor-generátore s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V na používanie v konvenčných spaľovacích motoroch a určitých hybridných osobných automobiloch ako inovačnej technológie na znižovanie emisií CO_2 z osobných automobilov podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009

(Text s významom pre EHP)

EURÓPSKA KOMISIA,

so zreteľom na Zmluvu o fungovaní Európskej únie,

so zreteľom na nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009 z 23. apríla 2009, ktorým sa stanovujú emisné normy osobných automobilov ako súčasť integrovaného prístupu Únie na zníženie emisií CO_2 z osobných automobilov ([1]), a najmä na jeho článok 12 ods. 4,

keďže:

(1) Dodávateľ SEG Automotive Germany GmbH predložil 14. mája 2018 žiadosť o schválenie vysokoúčinného motor-generátora s napätím 48 V (BRM) v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V pre kategóriu vozidiel M_1 ako ekologickej inovácie. Žiadosť bola posúdená v súlade s článkom 12 nariadenia (ES) č. 443/2009 a vykonávacím nariadením Komisie (EÚ) č. 725/2011 ([2]).

(2) Motor-generátor s napätím 48 V je reverzačné zariadenie, ktoré môže fungovať buď ako elektrický motor konvertujúci elektrickú energiu na mechanickú energiu alebo ako generátor konvertujúci mechanickú energiu na elektrickú energiu ako štandardný alternátor. Predložená žiadosť sa týka funkcie generátora, ktorú plní daná súčiastka.

(3) Žiadateľ navrhol dve rozdielne metodiky na stanovenie celkovej účinnosti systému, v ktorých sa účinnosť motor-generátora s napätím 48 V spája s účinnosťou konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V. Cieľom prvej metódy je výpočet účinnosti motor-generátora s napätím 48 V a konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V samostatne, zatiaľ čo cieľom druhej metódy je výpočet účinnosti motor-generátora s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V (kombinovaná metóda). Oba skúšobné postupy sú v súlade s technickými usmerneniami na prípravu žiadostí o schválenie inovačných technológií podľa nariadenia (ES) č. 443/2009. V porovnaní so skúšobnou metódou vymedzenou vo vykonávacom rozhodnutí Komisie (EÚ) 2017/785 ([3]) o schválení efektívnych 12-voltových motor-generátorov, skúšobné metodiky v prípade motor-generátorov s napätím 48 V zahŕňajú rozdielne napätie a skúšobný prúd s cieľom zohľadniť špecifiká daného motor-generátora.

(4) Z informácií uvedených v žiadosti preukázateľne vyplýva, že v prípade oboch navrhovaných prípadových štúdií boli splnené podmienky a kritériá uvedené v článku 12 nariadenia (ES) č. 443/2009 a v článkoch 2 a 4 vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011. Preto by sa mal vysokoúčinný motor-generátor s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V namontovaný do vozidiel kategórie M_1 schváliť ako ekologická inovácia.

(5) Je vhodné schváliť skúšobné metodiky na stanovenie úspor CO_2 získaných vďaka vysokoúčinnému motor-generátoru s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V. Na účely stanovenia osobitných emisných noriem daného výrobcu podľa nariadenia (ES) č. 443/2009 možno zohľadniť len úspory emisií certifikované na základe jednej z dvoch skúšobných metodík stanovených v tomto rozhodnutí.

([1]) Ú. v. EÚ L 140, 5.6.2009, s. 1.

([2]) Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 725/2011 z 25. júla 2011, ktorým sa ustanovuje proces schvaľovania a certifikácie inovačných technológií na znižovanie emisií CO 2 z osobných automobilov podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009 (Ú. v. EÚ L 194, 26.7.2011, s. 19).

([3]) Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2017/785 z 5. mája 2017 o schválení efektívnych 12-voltových motor-generátorov na použitie v osobných automobiloch s konvenčným spaľovacím motorom ako inovačnej technológie na znižovanie emisií CO_2 z osobných automobilov podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009 (Ú. v. EÚ L 118, 6.5.2017, s. 20).

(6) S cieľom stanoviť úspory CO_2 získané vďaka vysokoúčinnému motor-generátoru s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V, je potrebné stanoviť referenčnú technológiu, na základe ktorej by sa mala hodnotiť účinnosť funkcie generátora. Vzhľadom na odborný posudok je vhodné za referenčnú technológiu, ktorá sa má použiť na účely stanovenia úspor emisií CO_2 na základe tohto rozhodnutia, považovať alternátor so 67 % účinnosťou.

(7) V prípade hybridných vozidiel kategórie M_1 skúšobné metodiky vychádzajú z určitých podmienok platných len pre vozidlá, pri ktorých je povolené používať neupravované merania, ako sú spotreba paliva alebo emisie CO_2 merané počas skúšky typu 1, ako sa stanovuje v prílohe 8 k predpisu EHK OSN č. 101. Rozsah pôsobnosti tohto rozhodnutia sa preto vzťahuje na všetky motory s vnútorným spaľovaním vo vozidlách kategórie M_1, obmedzuje sa však len na určité hybridné vozidlá kategórie M_1.

(8) Úspory CO_2 získané vďaka vysokoúčinnému motor-generátoru s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V možno čiastočne preukázať skúškou uvedenou v prílohe XII k nariadeniu Komisie (ES) č. 692/2008 ([4]). Preto je potrebné zabezpečiť, aby sa v rámci skúšobnej metodiky pre úspory CO_2 získané vďaka motor-generátoru zohľadnilo toto čiastočné pokrytie.

(9) Ak orgán typového schválenia zistí, že vysokoúčinný motor-generátor s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V nespĺňa podmienky na certifikáciu, žiadosť o certifikáciu úspor by sa mala zamietnuť.

(10) Toto rozhodnutie by sa malo uplatňovať do roku 2020 (vrátane) s prihliadnutím na skúšobný postup uvedený v prílohe XII k nariadeniu (ES) č. 692/2008. S účinnosťou od 1. januára 2021 sa inovačné technológie majú posudzovať s prihliadnutím na skúšobný postup stanovený v nariadení Komisie (EÚ) 2017/1151 ([5]).

(11) Na účely stanovenia všeobecného kódu ekologickej inovácie, ktorý sa má používať v predmetnej dokumentácii typového schválenia podľa príloh I, VIII a IX k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES ([6]), by sa mal špecifikovať individuálny kód, ktorý sa má používať pri inovačnej technológii pre účinný motor-generátor s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V,

PRIJALA TOTO ROZHODNUTIE:

Článok 1

Schválenie

Technológia použitá vo vysokoúčinnom motor-generátore s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa schvaľuje ako inovačná technológia v zmysle článku 12 nariadenia (ES) č. 443/2009 za predpokladu, že touto inovačnou technológiou sú vybavené vozidlá kategórie $M_{1\ s}$ motorom s vnútorným spaľovaním alebo hybridné vozidlá kategórie M_1, v prípade ktorých sú splnené podmienky uvedené v bodoch 6.3.2 ods. 2 alebo 3 prílohy 8 k predpisu EHK OSN č. 101.

Článok 2

Vymedzenie pojmov

Na účely tohto rozhodnutia motor-generátor s napätím 48 V je reverzačné zariadenie, ktoré môže fungovať buď ako elektrický motor konvertujúci elektrickú energiu na mechanickú energiu alebo ako generátor konvertujúci mechanickú energiu na elektrickú energiu ako štandardný alternátor. Toto rozhodnutie sa týka funkcie generátora, ktorú plní daná súčiastka.

([4]) Nariadenie Komisie (ES) č. 692/2008 z 18. júla 2008, ktorým sa vykonáva, mení a dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel so zreteľom na emisie ľahkých osobných a úžitkových vozidiel (Euro 5 a Euro 6) a o prístupe k informáciám o opravách a údržbe vozidiel (Ú. v. EÚ L 199, 28.7.2008, s. 1).

([5]) Nariadenie Komisie (EÚ) 2017/1151 z 1. júna 2017, ktorým sa dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel so zreteľom na emisie ľahkých osobných a úžitkových vozidiel (Euro 5 a Euro 6) a o prístupe k informáciám o opravách a údržbe vozidiel, ktorým sa mení smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES, nariadenie Komisie (ES) č. 692/2008 a nariadenie Komisie (EÚ) č. 1230/2012 a ktorým sa zrušuje nariadenie Komisie (ES) č. 692/2008 (Ú. v. EÚ L 175, 7.7.2017, s. 1).

([6]) Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES z 5. septembra 2007, ktorou sa zriaďuje rámec pre typové schválenie motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel, systémov, komponentov a samostatných technických jednotiek určených pre tieto vozidlá (Rámcová smernica) (Ú. v. EÚ L 263, 9.10.2007, s. 1).

Článok 3

Žiadosť o certifikáciu úspor emisií CO_2

1. Výrobca môže požiadať o certifikáciu úspor emisií CO_2 získaných vďaka jednému alebo viacerých vysokoúčinných motor-generátorov s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertormi typu DC/DC s napätím 48 V/12 V určených na používanie vo vozidlách kategórie M_1, ktoré spĺňajú podmienky stanovené v článku 1.

2. K žiadosti o certifikáciu úspor získaných vďaka jednému alebo viacerých vysokoúčinných motor-generátorov s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa pripojí nezávislé osvedčenie o overení, ktorým sa potvrdzuje dosiahnutie prahovej hodnoty úspor CO_2 vo výške 1 g CO_2/km uvedenej v článku 9 vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011.

3. Ak orgán typového schválenia zistí, že motor-generátor v spojení s konvertorom alebo motor-generátory v spojení s konvertormi sú namontované vo vozidlách, v prípade ktorých nie sú splnené podmienky stanovené v článku 1, alebo ak úspory emisií CO_2 nedosahujú prahovú hodnotu uvedenú v článku 9 ods. 1 vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011, žiadosť o certifikáciu zamietne.

Článok 4

Certifikácia úspor emisií CO_2

1. Zníženie emisií CO_2 vďaka používaniu vysokoúčinného motor-generátora s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa stanoví pomocou jednej z dvoch metodík uvedených v prílohe.

2. Ak v súvislosti s jednou verziou vozidla výrobca žiada o certifikáciu úspor emisií CO_2 získaných vďaka viac ako jednému vysokoúčinnému motor-generátoru s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V, orgán typového schválenia stanoví, ktorý zo skúšaných motor-generátorov v spojení s konvertormi prináša najnižšie úspory emisií CO_2 a uvedené úspory zaznamená v príslušnej dokumentácii typového schválenia. Daná hodnota sa uvedie aj v osvedčení o zhode v súlade s článkom 11 ods. 2 vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011.

3. Orgán typového schválenia zaeviduje osvedčenie o overení a výsledky skúšky, na základe ktorej sa stanovili úspory, a tieto informácie na požiadanie sprístupní Komisii.

Článok 5

Kód ekologickej inovácie

Pri odkaze na toto rozhodnutie v súlade s článkom 11 ods. 1 vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011 sa v dokumentácii typového schválenia uvedie kód ekologickej inovácie č. 27.

Článok 6

Uplatniteľnosť

Toto rozhodnutie sa uplatňuje do 31. decembra 2020.

Článok 7

Nadobudnutie účinnosti

Toto rozhodnutie nadobúda účinnosť dvadsiatym dňom po jeho uverejnení v *Úradnom vestníku Európskej únie*.

V Bruseli 21. februára 2019

Za Komisiu
predseda
Jean-Claude JUNCKER

PRÍLOHA

Metodika stanovenia úspor emisií CO_2 získaných vďaka vysokoúčinnému motor-generátoru s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V, ktorým sú vybavené vozidlá v súlade s podmienkami stanovenými v článku 1

1. ÚVOD

Na účely stanovenia zníženia emisií CO_2, ktoré možno pripísať použitiu funkcie generátora vo vysokoúčinnom motor-generátore s napätím 48 V (BRM) spoločnosti SEG Automotive Germany GmbH (ďalej len „motor-generátor s napätím 48 V“ alebo „motor-generátor“) v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V, ktorý je určený na použitie vo vozidlách v súlade s podmienkami stanovenými v článku 1, treba špecifikovať:

1. skúšobné podmienky;
2. skúšobné zariadenie;
3. postup stanovenia celkovej účinnosti;
4. postup stanovenia úspor CO_2;
5. postup stanovenia neistoty úspor CO_2.

Na stanovenie úspor emisií CO_2 možno použiť dve alternatívne metódy. Tieto metódy sú opísané nasledovne.

2. SYMBOLY, PARAMETRE A JEDNOTKY

Symboly využívajúce latinské písmo

C_{CO_2} – úspory emisií CO_2 [g CO_2/km]

CO_2 – oxid uhličitý

CF – konverzný faktor (l/100 km) – (g CO_2/km) [(gCO_2)/l] podľa vymedzenia v tabuľke 3

h – frekvencia podľa vymedzenia v tabuľke 1

i – počet prevádzkových bodov

I – intenzita prúdu, pri ktorej sa vykonáva meranie [A]

l – počet meraní vzorky v prípade konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V

m – počet meraní vzorky v prípade motor-generátora s napätím 48 V

M – krútiaci moment [Nm]

n – rotačná frekvencia [min^{-1}] podľa vymedzenia v tabuľke 1

P – výkon [W]

$s_{\overline{\eta_{DCDC}}}$ – štandardná odchýlka priemernej účinnosti v prípade konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V [%]

$s_{\eta_{MG}}$ – štandardná odchýlka účinnosti v prípade motor-generátora s napätím 48 V [%]

$s_{\overline{\eta_{MG}}}$ – štandardná odchýlka strednej účinnosti v prípade motor-generátora s napätím 48 V [%]

$s_{\eta_{TOT}}$ – štandardná odchýlka celkovej účinnosti [%]

$s_{C_{CO_2}}$ – štandardná odchýlka celkových úspor CO_2 [g CO_2/km]

U – skúšobné napätie, pri ktorom sa vykonáva meranie [V]

v – priemerná rýchlosť jazdy podľa nového európskeho jazdného cyklu (NEDC) [km/h]

V_{Pe} – spotreba skutočnej energie [l/kWh] podľa vymedzenia v tabuľke 2

Symboly využívajúce grécke písmo

Δ – rozdiel

η_B – účinnosť referenčného alternátora [%]

η_{DCDC} – účinnosť konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ – priemerná účinnosť konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V [%]

η_{MG} – účinnosť motor-generátora s napätím 48 V [%]

$\overline{\eta_{MG_i}}$ – priemerná účinnosť motor-generátora s napätím 48 V v prevádzkovom bode i [%]

η_{TOT} – celková účinnosť [%]

Dolné indexy

Index (i) sa vzťahuje na prevádzkový bod.

Index (j) sa vzťahuje na meranie vzorky.

MG – motor-generátor

m – mechanický

RW – reálne podmienky

TA – podmienky typového schválenia (NEDC)

B – referenčná hodnota

3. METÓDA 1 („SAMOSTATNÁ METÓDA“)

3.1. **Účinnosť motor-generátora s napätím 48 V**

Účinnosť motor-generátora s napätím 48 V sa stanovuje v súlade s normou ISO 8854:2012 s výnimkou prvkov uvedených v tomto oddiele.

Orgánu typového schválenia sa musia predložiť dôkazy, že rozsahy rotačnej frekvencie účinného motor-generátora s napätím 48 V zodpovedajú rozsahom stanoveným v tabuľke 1. Merania sa musia vykonať v rôznych prevádzkových bodoch podľa vymedzenia v Tabuľka. Intenzita prúdu účinného motor-generátora s napätím 48 V sa vymedzuje ako polovica menovitého prúdu vo všetkých prevádzkových bodoch. Pri všetkých rotačných frekvenciách sa napätie a výstupný prúd motor-generátora musia udržiavať na konštantnej úrovni, s napätím na úrovni 52 V.

Tabuľka 1

Prevádzkové body

Prevádzkový bod i	Čas pôsobenia [s]	Rotačná frekvencia n_i [min^{-1}]	Frekvencia 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

Účinnosť v každom prevádzkovom bode sa vypočíta podľa vzorca 1.

Vzorec 1

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

Všetky merania účinnosti sa majú vykonávať postupne po sebe najmenej päťkrát (5-krát). Musí sa vypočítať priemerná hodnota meraní v každom prevádzkovom bode ($\overline{\eta_{MG_i}}$).

Účinnosť funkcie generátora (η_{MG}) sa vypočíta podľa vzorca 2.

Vzorec 2

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

3.2. **Účinnosť konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V**

Účinnosť konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa stanovuje za týchto podmienok:

— výstupné napätie 14,3 V,

— výstupný prúd menovitého výkonu konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V vydelený 14,3 V.

Menovitý výkon konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V je pretrvávajúci výstupný výkon na strane s napätím 12 V, ktorý je zaručený výrobcom konvertora typu DC/DC za podmienok uvedených v norme ISO 8854:2012.

Účinnosť konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa meria postupne po sebe najmenej päťkrát (5-krát). Musí sa vypočítať priemerná hodnota všetkých meraní ($\overline{\eta_{DC/DC}}$), ktorá sa použije na výpočty stanovené v odseku 3.3.

3.3. **Celková účinnosť a úspora mechanického výkonu**

Celková účinnosť motor-generátora s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa vypočíta podľa vzorca 3.

Vzorec 3

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

Funkcia generátora, ktorú plní motor-generátor s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V, vedie k úspore mechanického výkonu v reálnych podmienkach ($\Delta P_m RW$) a v podmienkach typového schválenia (NEDC) ($\Delta P_m TA$) podľa vzorca 4.

Vzorec 4

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

Úspora mechanického výkonu v reálnych podmienkach ($\Delta P_m RW$) sa vypočíta podľa vzorca 5 a úspora mechanického výkonu v podmienkach typového schválenia (NEDC) ($\Delta P_m TA$) podľa vzorca 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}: požadovaný výkon v reálnych podmienkach [W], ktorý sa odhaduje na 750 W

P_{TA}: požadovaný výkon v podmienkach typového schválenia (NEDC) [W], ktorý sa odhaduje na 350 W

η_B: účinnosť referenčného alternátora [%], čiže 67 %

3.4. **Výpočet úspor emisií CO_2**

Úspory emisií CO_2 získané vďaka motor-generátoru s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa vypočítajú podľa vzorca 7.

Vzorec 7

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

kde

v: priemerná rýchlosť jazdy podľa nového európskeho jazdného cyklu (NEDC) [km/h], čiže 33,58 km/h

V_{Pe}: spotreba skutočnej energie podľa tabuľky 2

Tabuľka 2

Spotreba skutočnej energie

Druh motora	Spotreba skutočnej energie (V_{Pe}) [l/kWh]
Benzínový	0,264
Benzínový s turbodúchadlom	0,280
Naftový	0,220

CF: konverzný faktor (l/100 km) – (g CO_2/km) [(gCO_2)/l] podľa vymedzenia v tabuľke 3

Tabuľka 3

Konverzný faktor paliva

Druh paliva	Konverzný faktor (l/100 km) – (g CO_2/km) (CF) [(gCO_2)/l]
Benzín	2 330
Nafta	2 640

3.5. **Výpočet štatistickej chybovosti**

Štatistickú chybovosť výsledkov skúšobnej metodiky spôsobenú meraniami je potrebné kvantifikovať. Za každý prevádzkový bod sa štandardná odchýlka vypočíta podľa vzorca 8.

Vzorec 8

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

Štandardná odchýlka hodnoty účinnosti v prípade účinného motor-generátora s napätím 48 V ($s_{\eta_{MG}}$) sa vypočíta podľa vzorca 9.

Vzorec 9

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

Štandardná odchýlka hodnoty účinnosti v prípade konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V ($s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}$) sa vypočíta podľa vzorca 10.

Vzorec 10

$$s_{\overline{\eta_{DC/DC}}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{1}\left(\eta_{DC/DC_{ij}} - \overline{\eta_{DC/DC_i}}\right)^2}{l(l-1)}}$$

Štandardná odchýlka hodnoty účinnosti motor-generátora ($s_{\eta_{MG}}$) a konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V ($s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}$) vedie k neistote úspor CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$). Táto neistota sa vypočíta podľa vzorca 11.

Vzorec 11

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

4. METÓDA 2 („KOMBINOVANÁ METÓDA“)

4.1. **Účinnosť motor-generátora s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V**

Účinnosť motor-generátora s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa stanovuje v súlade s normou ISO 8854:2012 s výnimkou prvkov uvedených v tomto oddiele.

Orgánu typového schválenia sa musia predložiť dôkazy, že rozsahy rýchlostí účinného motor-generátora s napätím 48 V zodpovedajú rozsahom stanoveným v tabuľke 1.

Merania sa musia vykonať v rôznych prevádzkových bodoch podľa vymedzenia v tabuľke 1. Intenzita prúdu účinného motor-generátora s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa vymedzuje ako polovica menovitého prúdu konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V vo všetkých prevádzkových bodoch.

Menovitý prúd konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa vymedzuje ako výstupný menovitý výkon konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V vydelený 14,3 V. Menovitý výkon konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V je pretrvávajúci výstupný výkon na strane s napätím 12 V, ktorý je zaručený výrobcom konvertora typu DC/DC za podmienok uvedených v norme ISO 8854:2012.

Pri každej rýchlosti sa napätie a výstupný prúd motor-generátora musia udržiavať na konštantnej úrovni, s napätím na úrovni 52 V.

Účinnosť v každom prevádzkovom bode sa vypočíta podľa vzorca 12.

Vzorec 12

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

Všetky merania účinnosti sa majú vykonávať postupne po sebe najmenej päťkrát (5-krát). Musí sa vypočítať priemerná hodnota meraní v každom prevádzkovom bode ($\overline{\eta_{TOT_i}}$).

Účinnosť funkcie generátora (η_{TOT}) sa vypočíta podľa vzorca 13.

Vzorec 13

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

Spôsob merania musí byť nastavený tak, aby umožňoval samostatné meranie účinnosti len motor-generátora s napätím 48 V.

4.2. **Preukázanie konzervatívneho prístupu pri stanovení účinnosti motor-generátora s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V**

Na účely použitia postupu uvedeného v bode 4.1 sa pri stanovení η_{TOT} musí preukázať, že účinnosť samotného motor-generátora s napätím 48 V dosiahnutá v podmienkach uvedených v bode 4.1 je nižšia ako účinnosť dosiahnutá v podmienkach uvedených v bode 3.1.

4.3. **Úspora mechanického výkonu**

Funkcia generátora, ktorú plní motor-generátor s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V, vedie k úspore mechanického výkonu v reálnych podmienkach (ΔP_mRW) a v podmienkach typového schválenia (ΔP_mTA) podľa vzorca 14.

Vzorec 14

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

Úspora mechanického výkonu v reálnych podmienkach (ΔP_mRW) sa vypočíta podľa vzorca 15 a úspora mechanického výkonu v podmienkach typového schválenia (ΔP_mTA) podľa vzorca 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}: požadovaný výkon v reálnych podmienkach [W], ktorý sa odhaduje na 750 W

P_{TA}: požadovaný výkon v podmienkach typového schválenia [W], ktorý sa odhaduje na 350 W

η_B: účinnosť referenčného alternátora [%], čiže 67 %

4.4. **Výpočet úspor emisií CO_2**

Úspory emisií CO_2 získané vďaka motor-generátoru s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V sa vypočítajú podľa vzorca 17.

Vzorec 17

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

kde

v: priemerná rýchlosť jazdy podľa nového európskeho jazdného cyklu (NEDC) [km/h], čiže 33,58 km/h

V_{Pe}: spotreba skutočnej energie podľa tabuľky 2

CF: konverzný faktor (l/100 km) – (g CO_2/km) [(gCO_2)/l] podľa vymedzenia v tabuľke 3

4.5. **Výpočet štatistickej chybovosti**

Štatistickú chybovosť výsledkov skúšobnej metodiky spôsobenú meraniami je potrebné kvantifikovať. Za každý prevádzkový bod sa štandardná odchýlka vypočíta podľa vzorca 18.

Vzorec 18

$$s_{\overline{\eta_{TOT_i}}} = \frac{s_{\eta_{TOT_i}}}{\sqrt{m}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{m} \left(\eta_{TOT_{i_j}} - \overline{\eta_{TOT_i}}\right)^2}{m(m-1)}}$$

Štandardná odchýlka hodnoty účinnosti v prípade účinného motor-generátora s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V ($s_{\eta TOT}$) sa vypočíta podľa vzorca 19.

Vzorec 19

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

Štandardná odchýlka hodnoty účinnosti motor-generátora a konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V vedie k neistote úspor CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$). Táto neistota sa vypočíta podľa vzorca 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. ZAOKRÚHĽOVANIE

Vypočítaná hodnota úspor CO_2 (C_{CO_2}) a štatistická chybovosť úspor CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$)sa musia zaokrúhliť na najviac dve desatinné miesta.

Všetky hodnoty použité pri výpočte úspor emisií CO_2 sa môžu použiť buď nezaokrúhlené, alebo sa musia zaokrúhliť na čo najmenší počet desatinných miest, vďaka čomu bude úroveň maximálneho celkového vplyvu (t. j. kombinovaného vplyvu všetkých zaokrúhlených hodnôt) na úspory nižšia ako 0,25 g CO_2/km.

6. ŠTATISTICKÁ VÝZNAMNOSŤ (v prípade oboch metód)

Pre každý typ, variant a verziu vozidla vybaveného účinným motor-generátorom s napätím 48 V sa musí preukázať, že neistota úspor CO_2 vypočítaná podľa vzorca 7 alebo vzorca 17 nie je väčšia než rozdiel medzi celkovými úsporami CO_2 a minimálnou prahovou hodnotou úspor špecifikovanou v článku 9 ods. 1 vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011 a vo vykonávacom nariadení Komisie (EÚ) č. 427/2014 ([1]) (pozri vzorec 21).

Vzorec 21

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

kde:

MT: minimálna prahová hodnota [g CO_2/km]

C_{CO_2}: celková úspora emisií CO_2 [g CO_2/km]

$s_{C_{CO_2}}$: štandardná odchýlka celkovej úspory CO_2 [g CO_2/km]

ΔCO_{2m}: opravný koeficient CO_2 v dôsledku kladného hmotnostného rozdielu medzi účinným motor-generátorom s napätím 48 V v spojení s konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V a referenčným alternátorom. Na ΔCO_{2m} sa použijú údaje v tabuľke 4.

Tabuľka 4

Opravný koeficient CO_2 v dôsledku prídavnej hmotnosti

Druh paliva	Opravný koeficient CO_2 v dôsledku kladného hmotnostného rozdielu (ΔCO_{2m}) [g CO_2/km]
Benzín	0,0277 · Δm
Nafta	0,0383 · Δm

([1]) Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 427/2014 z 25. apríla 2014, ktorým sa stanovuje postup schvaľovania a certifikácie inovačných technológií na znižovanie emisií CO 2 z ľahkých úžitkových vozidiel podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 510/2011 (Ú. v. EÚ L 125, 26.4.2014, s. 57).

Δm (v tabuľke 4) je prídavná hmotnosť spôsobená inštaláciou motor-generátora s napätím 48 V a konvertora typu DC/DC s napätím 48 V/12 V. Je to kladný rozdiel medzi hmotnosťou motor-generátora s napätím 48 V v spojení so konvertorom typu DC/DC s napätím 48 V/12 V a hmotnosťou referenčného alternátora. Hmotnosť referenčného alternátora je 7 kg. Prídavná hmotnosť sa má overiť a potvrdiť v osvedčení o overení, ktoré je potrebné predložiť orgánu typového schválenia spolu so žiadosťou o certifikáciu.