PROVEDBENA ODLUKA KOMISIJE (EU) 2019/314

od 21. veljače 2019.

o odobrenju tehnologije upotrijebljene u visokoučinkovitom 48-voltnom motor-generatoru (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH za upotrebu u osobnim automobilima s konvencionalnim motorima s unutarnjim izgaranjem i određenim osobnim automobilima na hibridni pogon kao inovativne tehnologije za smanjenje emisija CO_2 iz osobnih automobila u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća

(Tekst značajan za EGP)

EUROPSKA KOMISIJA,

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Uredbu (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o utvrđivanju standardnih vrijednosti emisija za osobne automobile u okviru integriranog pristupa Unije smanjenju emisija CO_2 iz osobnih vozila ([1]), a posebno njezin članak 12. stavak 4.,

budući da:

(1) Dobavljač SEG Automotive Germany GmbH podnio je 14. svibnja 2018. zahtjev da se visokoučinkoviti 48-voltni motor-generator (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V za vozila kategorije M_1 odobri kao ekoinovacija. Zahtjev je ocijenjen u skladu s člankom 12. Uredbe (EZ) br. 443/2009 i Provedbenom uredbom Komisije (EU) br. 725/2011 ([2]).

(2) 48-voltni motor-generator je reverzibilni stroj koji može funkcionirati kao električni motor koji električnu energiju pretvara u mehaničku ili kao generator koji mehaničku energiju pretvara u električnu kao standardni alternator. U podnesenom zahtjevu naglasak je stavljen na funkciju generatora.

(3) Podnositelj zahtjeva predložio je dvije različite metodologije za utvrđivanje ukupne učinkovitosti sustava u kojima se kombiniraju učinkovitost 48-voltnog motor-generatora i učinkovitost istosmjernog pretvarača 48 V/12 V. U prvoj metodi učinkovitost 48-voltnog motor-generatora i učinkovitost istosmjernog pretvarača 48 V/12 V izračunavaju se odvojeno, dok se u drugoj metodi (kombinirana metoda) izračunava učinkovitost 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V. Oba su ispitna postupka u skladu s Tehničkim smjernicama za pripremu zahtjeva za odobrenje inovativnih tehnologija u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009. U usporedbi s ispitnom metodologijom utvrđenom u Provedbenoj odluci Komisije (EU) 2017/785 ([3]) o odobrenju 12-voltnih učinkovitih motor-generatora, ispitna metodologija za 48-voltne motor-generatore uključuje različite napone i ispitne struje kako bi se u obzir uzele specifične značajke 48-voltnog motor-generatora.

(4) Na temelju informacija dostavljenih u zahtjevu dokazano je da su u dvije predložene studije slučaja ispunjeni uvjeti i kriteriji iz članka 12. Uredbe (EZ) br. 443/2009 i članaka 2. i 4. Provedbene uredbe (EU) br. 725/2011. Sukladno tome, upotrebu visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH u vozilima kategorije M_1 trebalo bi odobriti kao ekonovaciju.

(5) Primjereno je odobriti ispitne metodologije za utvrđivanje ušteda CO_2 visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH. Pri određivanju emisija proizvođača u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 u obzir se mogu uzeti samo uštede emisija certificirane na temelju jedne od dviju ispitnih metodologija navedenih u ovoj Odluci.

([1]) SL L 140, 5.6.2009., str. 1.

([2]) Provedbena uredba Komisije (EU) br. 725/2011 od 25. srpnja 2011. o uspostavljanju postupka za odobravanje i certifikaciju inovativnih tehnologija za smanjenje emisija CO_2 iz osobnih automobila sukladno Uredbi (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 194, 26.7.2011., str. 19.).

([3]) Provedbena odluka Komisije (EU) 2017/785 od 5. svibnja 2017. o odobrenju 12-voltnih učinkovitih motor-generatora za upotrebu u osobnim automobilima s konvencionalnim motorima s unutarnjim izgaranjem kao inovativne tehnologije za smanjenje emisija CO_2 iz osobnih automobila u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 118, 6.5.2017., str. 20.).

(6) Kako bi se utvrdile uštede CO_2 visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH potrebno je utvrditi osnovnu tehnologiju u odnosu na koju bi trebalo ocjenjivati generatorsku funkciju. Uzimajući u obzir stručnu prosudbu, prikladno je kao osnovnu tehnologiju za potrebe utvrđivanja ušteda CO_2 na temelju ove Odluke razmotriti alternator učinkovitosti 67 %.

(7) Kad je riječ o hibridnim vozilima kategorije M_1, ispitne metodologije temelje se na određenim uvjetima koji su valjani samo za vozila za koja je dopušteno upotrijebiti nekorigirane vrijednosti poput potrošnje goriva ili emisija CO_2 izmjerene tijekom ispitivanja tipa 1, kako je navedeno u Prilogu 8. Pravilniku UNECE-a br. 101. Stoga su područjem primjene ove Odluke obuhvaćena sva vozila kategorije $M_{1\,s}$ motorima s unutarnjim izgaranjem i samo određena hibridna vozila kategorije M_1.

(8) Uštede ostvarene upotrebom visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH mogu se djelomično dokazati ispitnim postupkom iz Priloga XII. Uredbi Komisije (EZ) br. 692/2008 ([4]) Stoga je potrebno osigurati da se to uzme u obzir u metodologiji ispitivanja ušteda CO_2 ostvarenih upotrebom motor-generatora.

(9) Ako homologacijsko tijelo utvrdi da visokoučinkoviti 48-voltni motor-generator (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH ne ispunjava uvjete za certifikaciju, zahtjev za certifikaciju ušteda trebao bi se odbiti.

(10) Ova bi se Odluka trebala primjenjivati do kraja 2020. u odnosu na ispitni postupak iz Priloga XII. Uredbi (EZ) br. 692/2008. S učinkom od 1. siječnja 2021. inovativne tehnologije trebaju se ocjenjivati u odnosu na ispitni postupak utvrđen Uredbom Komisije (EU) 2017/1151 ([5]).

(11) Za potrebe određivanja opće oznake ekoinovacije koja će se upotrebljavati u odgovarajućim homologacijskim dokumentima u skladu s prilozima I., VIII. i IX. Direktivi 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća ([6]) trebalo bi utvrditi pojedinačnu oznaku koja će se upotrebljavati za inovativnu tehnologiju za visokoučinkovite 48-voltne motor-generatore (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH,

DONIJELA JE OVU ODLUKU:

Članak 1.

Odobrenje

Tehnologija upotrijebljena u visokoučinkovitom 48-voltnom motor-generatoru (BRM)s istosmjernim pretvaračem 48 V/ 12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH odobrava se kao inovativna tehnologija u smislu članka 12. Uredbe (EZ) br. 443/2009 pod uvjetom da je inovativna tehnologija ugrađena u vozila kategorije $M_{1\,s}$ motorom s unutarnjim izgaranjem ili u hibridna vozila kategorije M_1 za koja su ispunjeni uvjeti iz točke 6.3.2. podtočke 2. ili 3. Priloga 8. Pravilniku UNECE-a br. 101.

Članak 2.

Definicije

Za potrebe ove Odluke, 48-voltni motor-generator znači reverzibilni stroj koji može funkcionirati kao električni motor koji električnu energiju pretvara u mehaničku ili kao generator koji mehaničku energiju pretvara u električnu kao standardni alternator. U ovoj Odluci naglasak je stavljen na funkciju generatora.

([4]) Uredba Komisije (EZ) br. 692/2008 od 18. srpnja 2008. o provedbi i izmjeni Uredbe (EZ) br. 715/2007 Europskog parlamenta i Vijeća o homologaciji motornih vozila s obzirom na emisije iz lakih osobnih i teretnih vozila (Euro 5 i Euro 6) i dostupnosti podataka za popravke i održavanje vozila (SL L 199, 28.7.2008., str. 1.).

([5]) Uredba Komisije (EU) 2017/1151 od 1. lipnja 2017. o dopuni Uredbe (EZ) br. 715/2007 Europskog parlamenta i Vijeća o homologaciji tipa motornih vozila u odnosu na emisije iz lakih osobnih i gospodarskih vozila (Euro 5 i Euro 6) i pristupu podacima za popravke i održavanje vozila, o izmjeni Direktive 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, Uredbe Komisije (EZ) br. 692/2008 i Uredbe Komisije (EU) br. 1230/2012 te stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EZ) br. 692/2008 (SL L 175, 7.7.2017., str. 1.).

([6]) Direktiva 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 5. rujna 2007. o uspostavi okvira za homologaciju motornih vozila i njihovih prikolica te sustava, sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica namijenjenih za takva vozila (Okvirna direktiva) (SL L 263, 9.10.2007., str. 1.).

Članak 3.

Zahtjev za certifikaciju ušteda CO_2

1. Proizvođač može podnijeti zahtjev za certifikaciju ušteda CO_2 jednog visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM) dobavljača SEG Automotive Germany GmbH s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V namijenjenog za upotrebu u vozilima kategorije M_1 koja ispunjavaju uvjete iz članka 1. ili više takvih motor-generatora.

2. Uz zahtjev za certifikaciju ušteda jednog visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM) dobavljača SEG Automotive Germany GmbH s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V ili više takvih motor-generatora prilaže se neovisno izvješće o provjeri u kojem se potvrđuje da je ostvaren prag ušteda CO_2 od 1 g CO_2/km naveden u članku 9. Provedbene uredbe (EU) br. 725/2011.

3. Homologacijsko tijelo odbija zahtjev za certifikaciju ako utvrdi da su motor-generator s pretvaračem ili motor-generatori s pretvaračem ugrađeni u vozila koja ne ispunjavaju uvjete utvrđene u članku 1. ili ako su uštede emisija CO_2 niže od praga utvrđenog u članku 9. stavku 1. Provedbene uredbe (EU) br. 725/2011.

Članak 4.

Certifikacija uštede CO_2

1. Smanjenje emisija CO_2 upotrebom visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM)s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH utvrđuje se pomoću jedne od dviju metodologija navedenih u Prilogu.

2. Ako proizvođač podnese zahtjev za certifikaciju ušteda CO_2 za više visokoučinkovitih 48-voltnih motor-generatora (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V dobavljača SEG Automotive Germany GmbH za jednu izvedbu vozila, homologacijsko tijelo utvrđuje kojim se od ispitanih motor-generatora s pretvaračem postižu najmanje uštede CO_2 te zabilježiti te uštede u relevantnoj homologacijskoj dokumentaciji. Ta se vrijednost navodi i u certifikatu o sukladnosti u skladu s člankom 11. stavkom 2. Provedbene uredbe (EU) br. 725/2011.

3. Homologacijsko tijelo evidentira izvješće o provjeri i ispitne rezultate na temelju kojih su uštede utvrđene te na zahtjev stavlja te informacije na raspolaganje Komisiji.

Članak 5.

Oznaka ekoinovacije

Oznaka ekoinovacije br. 27 unosi se u homologacijsku dokumentaciju uz upućivanje na ovu Odluku u skladu s člankom 11. stavkom 1. Provedbene uredbe (EU) br. 725/2011.

Članak 6.

Primjena

Ova Odluka primjenjuje se do 31. prosinca 2020.

Članak 7.

Stupanje na snagu

Ova Odluka stupa na snagu dvadesetog dana od dana objave u *Službenom listu Europske unije*.

Sastavljeno u Bruxellesu 21. veljače 2019.

Za Komisiju

Predsjednik

Jean-Claude JUNCKER

PRILOG

Metodologija za utvrđivanje ušteda CO_2 upotrebom visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM) s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V tvrtke SEG Automotive Germany GmbH u vozilima u skladu s uvjetima utvrđenima u članku 1.

1. UVOD

Kako bi se utvrdilo smanjenje emisija CO_2 koje se može pripisati upotrebi generatorske funkcije visokoučinkovitog 48-voltnog motor-generatora (BRM) tvrtke SEG Automotive Germany GmbH, dalje u tekstu 48-voltnog motor-generatora ili motor-generatora, s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V, za upotrebu u vozilima u skladu s uvjetima utvrđenima u članku 1., potrebno je navesti sljedeće:

(1) ispitne uvjete;

(2) ispitnu opremu;

(3) postupak za utvrđivanje ukupne učinkovitosti;

(4) postupak za utvrđivanje ušteda CO_2;

(5) postupak za utvrđivanje neizvjesnosti ušteda CO_2.

Za utvrđivanje ušteda CO_2 mogu se koristiti dvije alternativne metode. Metode su opisane u nastavku.

2. SIMBOLI, PARAMETRI I MJERNE JEDINICE

Simboli na latinici

C_{CO_2} – uštede CO_2 [g CO_2/km]

CO_2 – ugljikov dioksid

CF – faktor konverzije (l/100 km) – (g CO_2/km) [gCO_2/l], kako je definiran u tablici 3.

h – frekvencija kako je definirana u tablici 1.

i – broj radnih točaka

I – jakost struje pri kojoj se provodi mjerenje [A]

l – broj mjerenja uzorka za istosmjerni pretvarač 48 V/12 V

m – broj mjerenja uzorka za 48-voltni motor-generator

M – zakretni moment [Nm]

n – broj okretaja [min^{-1}] kako je definiran u tablici 1.

P – snaga [W]

$s_{\overline{\eta_{DCDC}}}$ – standardna devijacija srednje vrijednosti učinkovitosti istosmjernog pretvarača 48 V/12 V [%]

$s_{\eta_{MG}}$ – standardna devijacija učinkovitosti 48-voltnog motor-generatora [%]

$s_{\overline{\eta_{MG}}}$ – standardna devijacija srednje vrijednosti učinkovitosti 48-voltnog motor-generatora [%]

$s_{\eta_{TOT}}$ – standardna devijacija ukupne učinkovitosti [%]

$s_{C_{CO_2}}$ – standardna devijacija ukupnih ušteda CO_2 [g CO_2/km]

U – ispitni napon pri kojem se provodi mjerenje [V]

v – srednja brzina vožnje u novom europskom voznom ciklusu (NEDC) [km/h]

V_{Pe} – potrošnja stvarne energije [l/kWh] kako je definirana u tablici 2.

Grčki simboli

Δ – razlika

η_B – učinkovitost osnovnog alternatora [%]

η_{DCDC} – učinkovitost istosmjernog pretvarača 48 V/12 V [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ – srednja vrijednost učinkovitosti istosmjernog pretvarača 48 V/12 V [%]

η_{MG} – učinkovitost 48-voltnog motor-generatora [%]

$\overline{\eta_{MG_i}}$ – prosječna učinkovitost 48-voltnog motor-generatora u radnoj točki i [%]

η_{TOT} – ukupna učinkovitost [%]

Indeksi

Indeks i odnosi se na radnu točku

Indeks j odnosi se na mjerenje uzorka

MG – motor-generator

m – mehanički

RW – stvarni uvjeti

TA – homologacijski (NEDC) uvjeti

B – osnova

3. METODA 1 („ODVOJENA METODA”)

3.1. **Učinkovitost 48-voltnog motor-generatora**

Učinkovitost 48-voltnog motor-generatora utvrđuje se u skladu s normom ISO 8854:2012 uz iznimku elemenata navedenih u ovom odjeljku.

Homologacijskom tijelu moraju se dostaviti dokazi o tome da su rasponi broja okretaja učinkovitog 48-voltnog motor-generatora u skladu s onima iz tablice 1. Mjerenja se moraju provesti u različitim radnim točkama prema Table 1. Jakost struje učinkovitog 48-voltnog motor-generatora definira se kao pola nazivne struje za svaku radnu točku. Za svaki se broj okretaja moraju održavati stalni napon i izlazna struja motor-generatora, a napon mora iznositi 52 V.

Tablica 1.

Radne točke

Radna točka i	Vrijeme zadržavanja [s]	Broj okretaja n_i [min^{-1}]	Frekvencija 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

Učinkovitost se na svakoj radnoj točki izračunava u skladu s formulom 1.

Formula 1.

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

Sva mjerenja učinkovitosti moraju se uzastopno provesti najmanje pet (5) puta. Mora se izračunati prosjek mjerenja na svakoj radnoj točki ($\overline{\eta_{MG_i}}$).

Učinkovitost funkcije generatora (η_{MG}) izračunava se u skladu s formulom 2.

Formula 2.

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

3.2. **Učinkovitost istosmjernog pretvarača 48 V/12 V**

Učinkovitost istosmjernog pretvarača 48 V/12 V utvrđuje se u sljedećim uvjetima:

— izlazni napon 14,3 V,

— izlazna struja nazivne snage istosmjernog pretvarača 48 V/12 V podijeljena s 14,3 V.

Nazivna snaga istosmjernog pretvarača 48 V/12 V je kontinuirana izlazna snaga na 12-voltnom kraju koju jamči proizvođač istosmjernog pretvarača pri uvjetima utvrđenima u normi ISO 8854:2012.

Učinkovitost istosmjernog pretvarača 48 V/12 V mjeri se uzastopno najmanje pet (5) puta. Prosječna vrijednost svih mjerenja ($\overline{\eta_{DC/DC}}$) izračunava se i upotrebljava za izračune utvrđene u stavku 3.3.

3.3. **Ukupna učinkovitost i ušteda mehaničke snage**

Ukupna učinkovitost 48-voltnog motor-generatora i istosmjernog pretvarača 48 V/12 V izračunava se u skladu s formulom 3.

Formula 3.

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

Zahvaljujući funkciji 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V ostvaruje se ušteda mehaničke snage u stvarnim uvjetima (ΔP_{mRW}) i homologacijskim (NEDC) uvjetima (ΔP_{mTA}), kako je definirano u formuli 4.

Formula 4.

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

Pri tome se ušteda mehaničke snage u stvarnim uvjetima (ΔP_{mRW}) izračunava u skladu s formulom 5., a ušteda mehaničke snage u homologacijskim (NEDC) uvjetima (ΔP_{mTA}) u skladu s formulom 6.

Formula 5.

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

Formula 6.

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

pri čemu je:

P_{RW}: potrebna snaga u „stvarnim” uvjetima [W], koja je procijenjena na 750 W,

P_{TA}: potrebna snaga u homologacijskim (NEDC) uvjetima [W], koja je procijenjena na 350 W,

η_B: učinkovitost osnovnog alternatora [%], koja iznosi 67 %.

3.4. **Izračun ušteda CO_2**

Uštede CO_2 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V izračunavaju se u skladu s formulom 7.

Formula 7.

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

pri čemu je:

v: srednja brzina vožnje u NEDC-u [km/h], koja iznosi 33,58 km/h,

V_{Pe}: potrošnja stvarne energije utvrđena u tablici 2.,

Tablica 2.

Potrošnja stvarne energije

Tip motora	Potrošnja stvarne energije (V_{Pe}) [l/kWh]
Benzin	0,264
Benzin, turbopuhalo	0,280
Dizel	0,220

CF: faktor konverzije (l/100 km) – (g CO_2/km) [gCO_2/l], kako je definiran u tablici 3.

Tablica 3.

Faktor konverzije goriva

Vrsta goriva	Faktor konverzije (l/100 km) – (g CO_2/km) (CF) [gCO_2/l]
Benzin	2 330
Dizel	2 640

3.5. **Izračun statističke pogreške**

Statističke pogreške u rezultatima ispitne metodologije uzrokovane mjerenjima moraju se kvantificirati. Za svaku se radnu točku izračunava standardna devijacija u skladu s formulom 8.

Formula 8.

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

Standardna devijacija učinkovitosti učinkovitog 48-voltnog motor-generatora ($s_{\eta_{MG}}$) izračunava se u skladu s formulom 9.

Formula 9.

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

Standardna devijacija učinkovitosti istosmjernog pretvarača 48 V/12 V ($s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}$) izračunava se u skladu s formulom 10.

Formula 10.

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

Standardna devijacija učinkovitosti motor-generatora ($s_{\eta_{MG}}$) i istosmjernog pretvarača 48 V/12 V ($s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}$) dovodi do neizvjesnosti ušteda CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$). Ta se neizvjesnost izračunava u skladu s formulom 11.

Formula 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. METODA 2 („KOMBINIRANA METODA”)

4.1. **Učinkovitost 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V**

Učinkovitost 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V utvrđuje se u skladu s normom ISO 8854:2012 uz iznimku elemenata navedenih u ovom odjeljku.

Homologacijskom tijelu moraju se dostaviti dokazi o tome da su rasponi brzina učinkovitog 48-voltnog motor-generatora u skladu s onima iz tablice 1.

Mjerenja se moraju provesti u različitim radnim točkama prema tablici 1. Jakost struje učinkovitog 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V definira se kao pola nazivne struje istosmjernog pretvarača 48 V/12 V za svaku radnu točku.

Nazivna struja istosmjernog pretvarača 48 V/12 V definirana je kao nazivna izlazna snaga istosmjernog pretvarača 48 V/12 V podijeljena s 14,3 V. Nazivna snaga istosmjernog pretvarača 48 V/12 V je kontinuirana izlazna snaga na 12-voltnom kraju koju jamči proizvođač istosmjernog pretvarača pri uvjetima utvrđenima u normi ISO 8854:2012.

Za svaku se brzinu moraju održavati stalni napon i izlazna struja motor-generatora, a napon mora iznositi 52 V.

Učinkovitost se na svakoj radnoj točki izračunava u skladu s formulom 12.

Formula 12.

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

Sva mjerenja učinkovitosti moraju se uzastopno provesti najmanje pet (5) puta. Mora se izračunati prosjek mjerenja na svakoj radnoj točki ($\overline{\eta_{TOT_i}}$).

Učinkovitost funkcije generatora (η_{TOT}) izračunava se u skladu s formulom 13.

Formula 13.

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

Aranžmani za mjerenje moraju omogućivati odvojeno mjerenje učinkovitosti 48-voltnog motor-generatora.

4.2. **Prikaz konzervativnosti određivanja učinkovitosti 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V**

Da bi se upotrijebio postupak opisan u odjeljku 4.1. za utvrđivanje η_{TOT}, mora se prikazati da je učinkovitost samog 48-voltnog motor-generatora ostvarena u uvjetima iz odjeljka 4.1. niža od učinkovitosti ostvarene pri uvjetima iz odjeljka 3.1.

4.3. **Ušteda mehaničke snage**

Zahvaljujući funkciji 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V ostvaruje se ušteda mehaničke snage u stvarnim uvjetima (ΔP_{mRW}) i homologacijskim uvjetima (ΔP_{mTA}), kako je definirano u formuli 14.

Formula 14.

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

Pri tome se ušteda mehaničke snage u stvarnim uvjetima (ΔP_{mRW}) izračunava u skladu s formulom 15., a ušteda mehaničke snage u homologacijskim uvjetima (ΔP_{mTA}) u skladu s formulom 16.

Formula 15.

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

Formula 16.

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

pri čemu je:

P_{RW}: potrebna snaga u „stvarnim” uvjetima [W], koja je procijenjena na 750 W,

P_{TA}: potrebna snaga u homologacijskim (NEDC) uvjetima [W], koja je procijenjena na 350 W,

η_B: učinkovitost osnovnog alternatora [%], koja iznosi 67 %.

4.4. **Izračun ušteda CO_2**

Uštede CO_2 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V izračunavaju se u skladu s formulom 17.

Formula 17.

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

pri čemu je:

v: srednja brzina vožnje u NEDC-u [km/h], koja iznosi 33,58 km/h,

V_{Pe}: potrošnja stvarne energije utvrđena u tablici 2.,

CF: faktor konverzije (l/100 km) – (g CO_2/km) [gCO_2/l], kako je definiran u tablici 3.

4.5. **Izračun statističke pogreške**

Statističke pogreške u rezultatima ispitne metodologije uzrokovane mjerenjima moraju se kvantificirati. Za svaku se radnu točku izračunava standardna devijacija u skladu s formulom 18.

Formula 18.

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

Standardna devijacija učinkovitosti učinkovitog 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V ($s_{\eta_{TOT}}$) izračunava se u skladu s formulom 19.

Formula 19.

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

Standardna devijacija učinkovitosti motor-generatora i istosmjernog pretvarača 48 V/12 V dovodi do neizvjesnosti ušteda CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$). Ta se neizvjesnost izračunava u skladu s formulom 20.

Formula 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. ZAOKRUŽIVANJE

Izračunana vrijednost uštede CO_2 (C_{CO_2}) i statistička pogreška uštede CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$) moraju se zaokružiti na najviše dva decimalna mjesta.

Sve vrijednosti koje se upotrebljavaju u izračunu uštede CO_2 mogu se primijeniti nezaokružene ili se moraju zaokružiti na višu vrijednost i na najmanji broj decimalnih mjesta koji omogućuje da najveći ukupni učinak (odnosno kombinirani učinak svih zaokruženih vrijednosti) na uštedu bude manji od 0,25 g CO_2/km.

6. STATISTIČKA ZNAČAJNOST (za obje metode)

Za svaki se tip, varijantu i izvedbu vozila s učinkovitim 48-voltnim motor-generatorom mora dokazati da neizvjesnost ušteda CO_2 izračunana u skladu s formulom 7. ili formulom 17. nije veća od razlike između ukupnih ušteda CO_2 i praga najmanje uštede propisanog u članku 9. stavku 1. Provedbene uredbe (EU) br. 725/2011. i Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 427/2014 ([1]) (vidjeti formulu 21.).

Formula 21.

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

pri čemu je:

MT: minimalni prag [g CO_2/km],

C_{CO_2}: ukupne uštede CO_2 [g CO_2/km],

$s_{C_{CO_2}}$: standardna devijacija ukupnih ušteda CO_2 [g CO_2/km],

ΔCO_{2_m}: korekcijski koeficijent za CO_2 zbog pozitivne razlike u masi između učinkovitog 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V i osnovnog alternatora. Za ΔCO_{2_m} trebaju se upotrijebiti podaci iz tablice 4.

Tablica 4.

Korekcijski koeficijent za CO_2 zbog dodatne mase

Vrsta goriva	Korekcijski koeficijent za CO_2 zbog pozitivne razlike u masi (ΔCO_{2_m}) [g CO_2/km]
Benzin	$0.0277 \cdot \Delta m$
Dizel	$0.0383 \cdot \Delta m$

([1]) Provedbena uredba Komisije (EU) br. 427/2014 od 25. travnja 2014. o uspostavljanju postupka za odobravanje i certifikaciju inovativnih tehnologija za smanjenje emisija CO 2 iz lakih gospodarskih vozila u skladu s Uredbom (EU) br. 510/2011 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 125, 26.4.2014., str. 57.).

Δm (u tablici 4.) je dodatna masa zbog ugradnje 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V. To je pozitivna razlika mase 48-voltnog motor-generatora s istosmjernim pretvaračem 48 V/12 V i mase osnovnog alternatora. Masa osnovnog alternatora iznosi 7 kg. Dodatnu masu treba provjeriti i potvrditi u izvješću o provjeri koje se homologacijskom tijelu mora dostaviti zajedno sa zahtjevom za certifikacije.