PROVEDBENA ODLUKA KOMISIJE (EU) 2020/728

od 29. svibnja 2020.

o odobrenju učinkovite generatorske funkcije u 12-voltnim motor-generatorima za upotrebu u određenim osobnim automobilima i lakim gospodarskim vozilima kao inovativne tehnologije u skladu s Uredbom (EU) 2019/631 Europskog parlamenta i Vijeća

(Tekst značajan za EGP)

EUROPSKA KOMISIJA,

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Uredbu (EU) 2019/631 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. travnja 2019. o utvrđivanju standardnih vrijednosti emisija CO_2 za nove osobne automobile i za nova laka gospodarska vozila te o stavljanju izvan snage uredbi (EZ) br. 443/2009 i (EU) br. 510/2011 ([1]), a posebno njezin članak 11. stavak 4.,

budući da:

(1) Proizvođači Bayerische Motoren Werke AG, Daimler AG, FCA Italy S.p.A, Honda Motor Europe Ltd, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover LTD, Automobile Citroen, Automobile Peugeot, PSA Automobiles SA, Renault, SEG Automotive Germany GmbH, Volkswagen AG, Volkswagen AG Nutzfahrzeuge i dobavljač Valeo Electrification Systems zajednički su 20. rujna 2019. u skladu s člankom 12.a Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 725/2011 ([2]) podnijeli zahtjev za izmjenu Provedbene odluke Komisije (EU) 2017/785 ([3]) kako bi se odobrenje inovativne tehnologije proširilo na upotrebu u određenim hibridnim električnim vozilima bez punjenja iz vanjskog izvora (NOVC-HEV) kategorije M_1 i u osobnim automobilima koji mogu raditi na određena alternativna goriva.

(2) Proizvođači Daimler AG, FCA Italy S.p.A, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover LTD, Mitsubishi Electric Corporation, Opel Automobile GmbH-PSA, Automobile Citroen, Automobile Peugeot, PSA Automobiles SA, Renault, SEG Automotive Germany GmbH, Volkswagen AG, Volkswagen AG Nutzfahrzeuge i dobavljač Valeo Electrification Systems zajednički su 1. listopada 2019. podnijeli zahtjev da se, u skladu s člankom 11. Uredbe (EU) 2019/631, kao inovativna tehnologija odobri učinkovita generatorska funkcija u 12-voltnim motor-generatorima za upotrebu u određenim lakim gospodarskim vozilima, uključujući određene NOVC-HEV-ove i laka gospodarska vozila koji mogu raditi na određenim alternativnim gorivima.

(3) 12-voltni motor-generator može funkcionirati kao elektromotor koji električnu energiju pretvara u mehaničku ili kao generator koji mehaničku energiju pretvara u električnu, tj. slično kao alternator. Zahtjev za izmjenu i zahtjev za odobrenje odnose se na tehnologiju definiranu kao učinkovita generatorska funkcija 12-voltnog motor-generatora.

(4) S obzirom na to da se i zahtjev za izmjenu i zahtjev za odobrenje odnose na istu inovativnu tehnologiju te da se na njezinu upotrebu u predmetnim kategorijama vozila primjenjuju isti uvjeti, oba je zahtjeva primjereno razmotriti u jednoj odluci.

(5) Zahtjev za izmjenu i zahtjev za odobrenje ocijenjeni su u skladu s člankom 11. Uredbe (EU) 2019/631, Provedbenom uredbom (EU) br. 725/2011 i Provedbenom uredbom Komisije (EU) br. 427/2014 ([4]) te Tehničkim smjernicama za pripremu zahtjeva za odobrenje inovativnih tehnologija u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009

([1]) SL L 111, 25.4.2019., str. 13.

([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.).

([4]) 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.).

Europskog parlamenta i Vijeća ([5]) (verzija iz srpnja 2018.) ([6]). I jedan i drugi ispunjavaju formalne zahtjeve; u skladu s člankom 11. stavkom 3. Uredbe (EU) 2019/631 priloženo im je bilo izvješće o provjeri koje je sastavilo neovisno i certificirano tijelo.

(6) Učinkovita generatorska funkcija 12-voltnog motor-generatora već je Provedbenom odlukom (EU) 2017/785 odobrena za upotrebu u osobnim vozilima s konvencionalnim motorima s unutarnjim izgaranjem kao inovativna tehnologija koja može smanjiti emisije CO_2 na način koji je samo djelomično obuhvaćen mjerenjima koja se provode pri ispitivanju emisija u okviru novog europskog voznog ciklusa utvrđenog u Uredbi Komisije (EZ) br. 692/2008 ([7]). Ocjena pokazuje da se odobrenom ekoinovacijom emisije CO_2 mogu pod istim uvjetima smanjiti i za druge kategorije vozila.

(7) Točnije, podnositelji zahtjevâ dokazali su da učinkovita generatorska funkcija 12-voltnog motor-generatora može smanjiti emisije CO_2 u lakim gospodarskim vozilima s konvencionalnim motorima s unutarnjim izgaranjem na isti način kao i u osobnim automobilima s jednakom vrstom pogona.

(8) Kad je riječ o NOVC-HEV-ovima kategorija M_1 i N_1 za koje se u skladu s točkom 5.3.2. Priloga 8. Pravilniku UNECE-a br. 101 ([8]) mogu koristiti neispravljene izmjerene vrijednosti potrošnje goriva i emisija CO_2, primjereno ih je za potrebe ove Odluke smatrati ekvivalentnima vozilima kategorija M_1 i $N_{1\ s}$ konvencionalnim motorima s unutarnjim izgaranjem.

(9) Podnositelji zahtjevâ dokazali su da je ispitna metodologija koja je Provedbenom odlukom (EU) 2017/785 utvrđena za ispitivanje ušteda CO_2 ostvarenih učinkovitom generatorskom funkcijom u 12-voltnim motor-generatorima u osobnim automobilima s konvencionalnim motorima s unutarnjim izgaranjem primjerena i za utvrđivanje takvih ušteda kad se ta tehnologija koristi u lakim gospodarskim vozilima i određenim NOVC-HEV-ovima kategorija M_1 i N_1.

(10) Budući da je udio osobnih automobila i lakih gospodarskih vozila koji mogu raditi na ukapljeni naftni plin (UNP), stlačeni prirodni plin (SPP) ili E85 sve veći, podnositelji zahtjevâ zatražili su da ih se uključi u područje primjene ove Odluke te da se u skladu s tim prilagode neki čimbenici u ispitnoj metodologiji.

(11) Međutim, gorivo E85 na tržištu Unije u cjelini nije široko dostupno pa ga za potrebe ispitne metodologije ne bi bilo primjereno razlikovati od benzina.

(12) Kad je riječ o dodavanju postupka uhodavanja motor-generatora u ispitnu metodologiju, u zahtjevu za odobrenje ne navodi se dovoljno precizno kako bi se uhodavanje odvijalo ni kako bi njegov učinak trebalo uzeti u obzir. Štoviše, u ispitnoj metodologiji utvrđenoj u Provedbenoj odluci (EU) 2017/785 već je predviđeno da se takvi učinci, ako je potrebno, mogu uzeti u obzir, i to tako što je propisano da se učinkovitost generatorske funkcije motor-generatora mora mjeriti barem pet puta. Budući da se učinkovitost generatorske funkcije motor-generatora utvrđuje na temelju prosjeka rezultata mjerenja, svi učinci uhodavanja, i pozitivni i negativni, mogu se stoga na odgovarajući način uzeti u obzir u konačnom utvrđivanju učinkovitosti, prema potrebi povećanjem broja mjerenja. Stoga nije primjereno dopuniti ispitnu metodologiju dodatnim posebnim postupkom uhodavanja poput predloženoga u zahtjevima.

(13) Uzimajući u obzir navedeno, ispitna metodologija iz Provedbene odluke (EU) 2017/785, uz dodatak određenih čimbenika specifičnih za gorivo, primjerena je i za utvrđivanje ušteda CO_2 koje se ostvaruju inovativnom tehnologijom ugrađenom u vozila kategorije $N_{1\ s}$ motorima s unutarnjim izgaranjem, NOVC-HEV-ove kategorija M_1 i N_1 te vozila kategorija M_1 i N_1 koji mogu raditi na određena alternativna goriva.

([5]) Uredba (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o utvrđivanju standardnih vrijednosti emisija za nove osobne automobile u okviru integriranog pristupa Zajednice smanjenju emisija CO_2 iz lakih vozila (SL L 140, 5.6.2009., str. 1.).

([6]) https://circabc.europa.eu/w/browse/f3927eae-29f8-4950-b3b3-d2e700598b52

([7]) 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 gospodarskih vozila (Euro 5 i Euro 6) i dostupnosti podataka za popravke i održavanje vozila (SL L 199, 28.7.2008., str. 1.).

([8]) Pravilnik br. 101 Gospodarske komisije Ujedinjenih naroda za Europu (UNECE) – Jedinstvene odredbe o homologaciji osobnih automobila s pogonom isključivo na motor s unutarnjim izgaranjem ili s hibridnim elektropogonom s obzirom na mjerenje emisije ugljičnog dioksida i potrošnje goriva i/ili mjerenje potrošnje električne energije i autonomije kretanja te vozila kategorija M_1 i $N_{1\ s}$ elektropogonom s obzirom na mjerenje potrošnje električne energije i autonomije kretanja (SL L 138, 26.5.2012., str. 1.).

(14) Proizvođači bi trebali imati mogućnost da od homologacijskog tijela zatraže certifikaciju ušteda CO_2 ostvarenih uporabom inovativne tehnologije ako su ispunjeni uvjeti utvrđeni u ovoj Odluci. U tu bi se svrhu trebali pobrinuti za to da zahtjev za certifikaciju bude popraćen izvješćem o provjeri koje je sastavilo neovisno i certificirano tijelo, a kojim se potvrđuje da je inovativna tehnologija u skladu s uvjetima utvrđenima u ovoj Odluci te da su uštede utvrđene u skladu s ispitnom metodologijom iz ove Odluke.

(15) Kako bi se olakšalo šire uvođenje inovativne tehnologije u nova vozila, proizvođač bi trebao imati i mogućnost podnošenja jedinstvenog zahtjeva za certifikaciju ušteda CO_2 ostvarenih učinkovitim generatorskih funkcijama u više 12-voltnih učinkovitih motor-generatora. Međutim, ako se iskoristi ta mogućnost, trebalo bi se pobrinuti za to da se primijeni mehanizam kojim će se poticati primjena samo najučinkovitijih motor-generatora.

(16) Homologacijsko tijelo dužno je temeljito provjeriti jesu li za certifikaciju ušteda CO_2 ostvarenih upotrebom inovativne tehnologije ispunjeni uvjeti propisani ovom Odlukom. Ako se certifikat izda, odgovorno homologacijsko tijelo dužno je pobrinuti se za to da svi elementi koji se uzimaju u obzir za certificiranje budu zabilježeni u ispitnom izvješću, da se čuvaju zajedno s izvješćem o provjeri te da se te informacije na zahtjev stave na raspolaganje Komisiji.

(17) 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 ([9]) potrebno je utvrditi oznaku koja će se upotrebljavati za ovu inovativnu tehnologiju.

(18) Sukladnost proizvođača s njihovim specifičnim ciljevima emisija CO_2 od 2021. se procjenjuje na temelju emisija CO_2 utvrđenih u skladu s Globalno usklađenim ispitnim postupcima za laka vozila (WLTP) iz Uredbe Komisije (EU) 2017/1151 ([10]). Uštede CO_2 ostvarene upotrebom inovativne tehnologije, a certificirane upućivanjem na ovu Odluku, mogu se stoga uzeti u obzir za izračun prosječnih specifičnih emisija CO_2 proizvođača samo za kalendarsku godinu 2020.,

DONIJELA JE OVU ODLUKU:

Članak 1.

Inovativna tehnologija

Učinkovita generatorska funkcija koja se koristi u 12-voltnim motor-generatorima, kako je navedeno u Provedbenoj odluci (EU) 2017/785, odobrava se kao inovativna tehnologija u smislu članka 11. Uredbe (EU) 2019/631 (pri čemu je potrebno uzeti u obzir da je samo djelomično obuhvaćena standardnim postupkom ispitivanja utvrđenim u Uredbi (EZ) br. 692/2008) ako su ispunjeni sljedeći uvjeti:

(a) inovativna tehnologija ugrađena je u laka gospodarska vozila (N_1) s motorima s unutarnjim izgaranjem koji rade na benzin, dizel, ukapljeni naftni plin (UNP), stlačeni prirodni plin (SPP) ili E85 odnosno u hibridna električna vozila bez punjenja iz vanjskog izvora (NOVC-HEV-ovi) kategorije M_1 ili N_1 koja su u skladu s točkom 3. stavka 5.3.2. Priloga 8. Pravilniku br. 101 Gospodarske komisije Ujedinjenih naroda za Europu;

(b) učinkovitost generatorske funkcije utvrđuje se prema metodologiji iz Priloga i mora biti barem:

i. 73,8 % za vozila na benzin ili E85 koja nemaju turbopuhalo;

ii. 73,4 % za vozila na benzin ili E85 s turbopuhalom;

iii. 74,2 % za vozila na dizel;

([9]) 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.).

([10]) 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.).

iv. 74,6 % za vozila na UNP koja nemaju turbopuhalo;

v. 74,1 % za vozila na UNP s turbopuhalom;

vi. 76,3 % za vozila na SPP koja nemaju turbopuhalo;

vii. 75,7 % za vozila na SPP s turbopuhalom.

Članak 2.

Osnovna tehnologija

Osnovna tehnologija je alternator mase najviše 7 kg i učinkovitosti 67 %.

Članak 3.

Zahtjev za certifikaciju ušteda CO_2

1. Proizvođač može upućivanjem na ovu Odluku homologacijskom tijelu podnijeti zahtjev za certifikaciju ušteda CO_2 ostvarenih upotrebom tehnologije odobrene u skladu s člankom 1. („inovativna tehnologija”) u jednom ili više 12-voltnih motor-generatora.

2. Proizvođač osigurava da je uz zahtjev za certifikaciju priloženo izvješće o provjeri koje je sastavilo neovisno i certificirano tijelo i u kojem se potvrđuje da su ispunjeni uvjeti iz članka 1.

3. Ako su uštede certificirane u skladu s člankom 3., proizvođač osigurava da se certificirane uštede CO_2 i oznaka ekoinovacije iz članka 5. stavka 1. zabilježe u certifikatima o sukladnosti predmetnih vozila.

Članak 4.

Certifikacija ušteda CO_2

1. Homologacijsko tijelo odgovorno je provjeriti jesu li uštede CO_2 ostvarene upotrebom inovativne tehnologije utvrđene korištenjem metodologije navedene u Prilogu.

2. Ako proizvođač podnese zahtjev za certifikaciju ušteda CO_2 ostvarenih upotrebom inovativne tehnologije za više 12-voltnih motor-generatora, ali za jednu verziju vozila, homologacijsko tijelo utvrđuje kojim se 12-voltnim motor-generatorom ostvaruje najmanja ušteda CO_2. Ta se vrijednost upotrebljava za potrebe stavka 4.

3. Ako se inovativna tehnologija ugrađuje u dvogorivna vozila ili vozila prilagodljiva gorivu, homologacijsko tijelo bilježi uštede CO_2 kako slijedi:

(a) kad je riječ o dvogorivnim vozilima koja rade na benzin i plinovita goriva, uštede CO_2 bilježe se s obzirom na UNP ili SPP;

(b) kad je riječ vozilima prilagodljivima gorivu koja rade na benzin i E85, uštede CO_2 bilježe se s obzirom na benzin.

4. Homologacijsko tijelo bilježi certificirane uštede CO_2 utvrđene u skladu sa stavkom 1. ili 2. i oznaku ekoinovacije iz članka 5. stavka 1. u odgovarajućoj homologacijskoj dokumentaciji.

5. Homologacijsko tijelo u ispitnom izvješću bilježi sve elemente koji su pri certificiranju uzeti u obzir, čuva ih zajedno s izvješćem o provjeri iz članka 3. stavka 2. te navedene informacije na zahtjev stavlja na raspolaganje Komisiji.

6. Homologacijsko tijelo certificira uštede CO_2 samo ako ustanovi da inovativna tehnologija ispunjava uvjete iz članka 1. i ako se ostvare uštede od najmanje 1 g CO_2/km kako je, kad je riječ o osobnim automobilima, navedeno u članku 9. stavku 1. točki (a) Provedbene uredbe (EU) br. 725/2011, odnosno članku 9. stavku 1. točki (a) Provedbene uredbe (EU) br. 427/2014 kad je riječ o lakim gospodarskim vozilima.

Članak 5.

Oznaka ekoinovacije

1. Inovativnoj tehnologiji odobrenoj ovom Odlukom dodjeljuje se oznaka ekoinovacije br. 30.

2. Certificirane uštede CO_2 zabilježene upućivanjem na tu oznaku ekoinovacije mogu se uzeti u obzir samo pri izračunu prosječnih specifičnih emisija proizvođača za kalendarsku godinu 2020.

Članak 6.

Stupanje na snagu

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

Sastavljeno u Bruxellesu 29. svibnja 2020.

Za Komisiju
Predsjednica
Ursula VON DER LEYEN

PRILOG

METODOLOGIJA ZA UTVRĐIVANJE UŠTEDA CO_2 OSTVARENIH UČINKOVITOM GENERATORSKOM FUNKCIJOM U 12-VOLTNIM MOTOR-GENERATORIMA ZA ODREĐENE OSOBNE AUTOMOBILE I LAKA GOSPODARSKA VOZILA

1. UVOD

Kako bi se utvrdile uštede emisija CO_2 koje se mogu pripisati učinkovitoj generatorskoj funkciji 12-voltnog motor-generatora (dalje u tekstu „inovativna tehnologija") za određene osobne automobile (M_1) i laka gospodarska vozila (N_1) koji ispunjavaju uvjete iz članka 1., potrebno je utvrditi sljedeće:

1. ispitne uvjete;
2. ispitnu opremu;
3. način određivanja vršne izlazne snage;
4. izračun ušteda CO_2;
5. izračun statističke pogreške ušteda CO_2.

2. SIMBOLI, PARAMETRI I MJERNE JEDINICE

Simboli

C_{CO_2}	–	uštede CO_2 [g CO_2/km]
CO_2	–	ugljikov dioksid
CF	–	faktor konverzije iz tablice 3.
h	–	frekvencija iz tablice 1.
I	–	jakost struje pri kojoj se provodi mjerenje [A]
m	–	broj mjerenja uzorka
M	–	zakretni moment [Nm]
n	–	broj okretaja [min^{-1}] iz tablice 1.
P	–	snaga [W]
$s_{\eta_{MG}}$	–	standardna devijacija učinkovitosti generatorske funkcije 12-voltnog motor-generatora (dalje u tekstu „učinkovitost motor-generatora") [%]
$s_{\overline{\eta_{MG}}}$	–	standardna devijacija srednje vrijednosti učinkovitosti motor-generatora [%]
$s_{C_{CO_2}}$	–	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) [kmh]
V_{Pe}	–	potrošnja efektivne energije iz tablice 2.
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{MG}}$	–	osjetljivost izračunanih ušteda CO_2 u odnosu na učinkovitost motor-generatora
Δ	–	razlika
η_B	–	učinkovitost osnovnog alternatora [%]
η_{MG}	–	učinkovitost motor-generatora [%]
$\overline{\eta_{MG_i}}$	–	prosječna učinkovitost motor-generatora u radnoj točki i [%]

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 uvjeti
B	–	osnova

3. UTVRĐIVANJE UČINKOVITOSTI

Učinkovitost motor-generatora utvrđuje se u skladu s normom ISO 8854:2012, uz iznimku elemenata u ovoj točki.

Homologacijskom tijelu moraju se dostaviti dokazi o tome da su rasponi brzina učinkovitog 12-voltnog motor-generatora u skladu s onima iz tablice 1. Mjerenja se moraju provesti u različitim radnim točkama prema tablici 1. Jakost struje motor-generatora definira se kao pola nazivne struje za svaku radnu točku. Za svaku se brzinu moraju održavati stalni napon i izlazna struja motor-generatora, a napon mora iznositi 14,3 V.

Tablica 1.

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 prema formuli 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 motor-generatora (η_{MG}) izračunava se prema formuli 2.:

Formula 2.

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

Upotrebom motor-generatora ostvaruje se ušteda mehaničke snage u stvarnim (ΔP_{mRW}) i homologacijskim uvjetima (ΔP_{mTA}). Razlika tih dviju ušteda (ΔP_m) izračunava se prema formuli 3.:

Formula 3.

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

pri čemu se ΔP_{mRW} izračunava prema formuli 4., a ΔP_{mTA} prema formuli 5.

Formula 4.

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

Formula 5.

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

pri čemu je:

P_{RW}: potrebna snaga u stvarnim uvjetima [W], a iznosi 750 W

P_{TA}: potrebna snaga u homologacijskim uvjetima [W], a iznosi 350 W

η_B: učinkovitost osnovnog alternatora [%], a iznosi 67 %

4. IZRAČUN UŠTEDA CO_2

Uštede CO_2 ostvarene generatorskom funkcijom 12-voltnog motor-generatora izračunavaju se prema formuli 6.:

Formula 6.

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

pri čemu je:

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

V_{Pe}: potrošnja efektivne energije iz tablice 2.

CF: faktor konverzije iz tablice 3.

Tablica 2.

Potrošnja efektivne energije

Vrsta motora	Potrošnja efektivne energije (Vp_e) [1/kWh]
Benzin/E85	0,264
Benzin/E85 turbo	0,280
Dizel	0,220
UNP	0,342
UNP turbo	0,363
	Potrošnja efektivne energije (V_{pe}) [m^3/kWh]
SPP (G20)	0,259
SPP (G20) turbo	0,275

Tablica 3.

Faktor konverzije goriva

Vrsta goriva	Faktor konverzije (CF) [g CO_2/l]
Benzin/E85	2 330
Dizel	2 640
UNP	1 629
	Faktor konverzije (CF) [g CO_2/m^3]
SPP (G20)	1 795

5. IZRAČUN STATISTIČKE POGREŠKE

Statističke pogreške u rezultatima ispitne metodologije uzrokovane mjerenjima moraju se kvantificirati. Za svaku se radnu točku izračunava standardna devijacija prema formuli 7.:

Formula 7.

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

Standardna devijacija učinkovitosti 12-voltnog motor-generatora ($s_{\eta_{MG}}$) izračunava se prema formuli 8.:

Formula 8.

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

Standardna devijacija učinkovitosti motor-generatora ($s_{\eta_{MG}}$) dovodi do pogreške u izračunu ušteda CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$). Ta se pogreška izračunava prema formuli 9.:

Formula 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. STATISTIČKA ZNAČAJNOST

Za svaki se tip, varijantu i izvedbu vozila s inovativnom tehnologijom mora dokazati da pogreška u uštedama CO_2 izračunana prema formuli 9. nije veća od razlike između ukupnih ušteda CO_2 i praga najmanje uštede propisanog u članku 9. stavku 1. točki (a) provedbenih uredbi (EU) br. 725/2011 i (EU) br. 427/2014 (vidjeti formulu 10.).

Formula 10.

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

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 (Δm) između motor-generatora i osnovnog alternatora, izračunan prema tablici 4.

Tablica 4.

Korekcijski koeficijent za CO_2 zbog dodatne mase

Vrsta goriva	Korekcijski koeficijent za CO_2 (ΔCO_{2_m})
Benzin/E85	$0{,}0277 \cdot \Delta m$
Dizel	$0{,}0383 \cdot \Delta m$
UNP	$0{,}0251 \cdot \Delta m$
SPP	$0{,}0209 \cdot \Delta m$

U tablici 4. Δm predstavlja povećanje mase zbog ugradnje učinkovitog 12-voltnog motor-generatora. Riječ je o pozitivnoj razlici mase učinkovitog 12-voltnog motor-generatora i 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 certifikaciju.

7. 12-VOLTNI MOTOR-GENERATORI S UČINKOVITOM GENERATORSKOM FUNKCIJOM KOJI SE UGRAĐUJU U OSOBNE AUTOMOBILE I LAKA GOSPODARSKA VOZILA

Homologacijsko tijelo certificira uštede CO_2 na temelju mjerenja rada 12-voltnog motor-generatora i osnovnog alternatora koja se izvode prema ispitnoj metodologiji iz ovog Priloga. Ako su uštede emisija CO_2 ispod praga iz članka 9. stavka 1. točke (a) provedbene uredbe (EU) br. 725/2011 ili (EU) br. 427/2014, primjenjuje se članak 11. stavak 2. drugi podstavak tih uredbi.