VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2019/1119

z 28. júna 2019

o schválení efektívneho vonkajšieho osvetlenia vozidla s použitím svetelných emisných diód na použitie vo vozidlách s motorom s vnútorným spaľovaním a v hybridných elektrických vozidlách bez externého nabíjania 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 výkonové emisné normy nových osobných automobilov ako súčasť integrovaného prístupu Spoločenstva na zníženie emisií CO_2 z ľahkých úžitkových vozidiel ([1]), a najmä na jeho článok 12 ods. 4,

keďže:

(1) Výrobcovia Toyota Motor Europe NV/SA, Opel Automobile GmbH – PSA, FCA Italy S.p.A., Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Audi AG, Ford Werke GmbH, Jaguar Land Rover, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Škoda Auto a. s., BMW AG, Renault SA, Honda Motor Europe Ltd, Volkswagen AG a Volkswagen AG Nutzfahrzeuge (ďalej len „žiadatelia“) predložili 6. septembra 2018 spoločnú žiadosť o schválenie efektívneho vonkajšieho osvetlenia vozidla s použitím svetelných emisných diód (ďalej len „efektívne osvetlenie LED“) na použitie vo vozidlách s motorom s vnútorným spaľovaním a v hybridných elektrických vozidlách bez externého nabíjania ako inovačnej technológie. Žiadosť bola posúdená v súlade s článkom 12 nariadenia (ES) č. 443/2009 a vykonávacím nariadením Komisie (EÚ) č. 725/2011 ([2]).

(2) Efektívne osvetlenie LED je osvetľovací modul vybavený svetelnými emisnými diódami, ktorý má nižšiu spotrebu elektriny než bežné halogénové osvetlenie.

(3) Žiadosť bola posúdená v súlade s článkom 12 nariadenia (ES) č. 443/2009, s ustanoveniami vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011 a technickými usmerneniami k vypracovaniu žiadostí o schválenie inovačných technológií podľa nariadenia (ES) č. 443/2009 (ďalej len „technické usmernenia“, verzia z júla 2018).

(4) Žiadosť súvisí s úsporou emisií CO_2 vyplývajúcej z používania efektívneho osvetlenia LED, ktorá sa vyhodnotila pomocou celosvetového harmonizovaného skúšobného postupu pre ľahké vozidlá (WLTP) podľa nariadenia Komisie (EÚ) 2017/1151 ([3]).

(5) Efektívne osvetlenie LED už bolo schválené vo vykonávacích rozhodnutiach Komisie 2014/128/EÚ ([4]), (EÚ) 2015/206 ([5]), (EÚ) 2016/160 ([6]), (EÚ) 2016/587 ([7]) a (EÚ) 2016/1721 ([8]) ako inovačná technológia schopná znížiť emisie CO_2 podľa nového európskeho jazdného cyklu (NEDC) stanoveného v nariadení Komisie (ES) č. 692/2008 ([9]). Na základe skúseností získaných z uvedených rozhodnutí a vzhľadom na aktuálne uplatňovanie sa podarilo uspokojivo a presvedčivo preukázať, že efektívne osvetlenie LED vrátane jednej alebo viacerých vhodných kombinácií efektívnych LED svietidiel, ako napríklad stretávacie svetlomety, diaľkové svetlomety, predné obrysové svietidlá, predné hmlové svietidlá, zadné hmlové svietidlá, predné smerové svietidlá, zadné smerové svietidlá, osvetlenie evidenčného čísla a spätné svietidlá, spĺňajú kritériá oprávnenosti podľa článku 12 nariadenia (ES) č. 443/2009 a vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011.

(6) Úspory CO_2 vyplývajúce z používania efektívneho osvetlenia LED možno čiastočne preukázať skúškou WLTP. Žiadatelia však poskytli skúšobnú metodiku, ktorou možno na základe opakovateľných, overiteľných a porovnateľných výsledkov preukázať, že dosiahnuté úspory (s prihliadnutím na uvedené čiastočné pokrytie) predstavujú minimálne 0,5 g CO_2/km.

(7) V záujme kontinuity, najmä v kontexte prechodu z metodiky NEDC na kontrolu emisií CO_2 podľa skúšobného postupu WLTP, je vhodné zachovať halogénové osvetlenie ako referenčnú technológiu v zmysle vykonávacích rozhodnutí 2014/128/EÚ, (EÚ) 2015/206, (EÚ) 2016/160, (EÚ) 2016/587 a (EÚ) 2016/1721.

(8) Výrobcovia by mali mať možnosť požiadať schvaľovací orgán o certifikáciu úspor CO_2 vyplývajúcich z používania efektívneho osvetlenia LED vo vozidlách s motorom s vnútorným spaľovaním a v hybridných elektrických vozidlách bez externého nabíjania. Výrobca by mal na tento účel zabezpečiť, aby sa k žiadosti o certifikáciu pripojilo osvedčenie o overení od nezávislého overovacieho orgánu, ktoré potvrdzuje úroveň úspor CO_2, ktoré sa majú certifikovať, ako aj splnenie všetkých relevantných podmienok.

(9) Ak orgán pre typové schvaľovanie zistí, že osvetlenie LED nespĺňa podmienky na certifikáciu, žiadosť o certifikáciu úspor by sa mala zamietnuť.

(10) Na uľahčenie rozsiahlejšieho zavádzania efektívneho osvetlenia LED do nových vozidiel by mal mať výrobca zároveň možnosť požiadať o certifikáciu úspor CO_2 dosiahnutých pomocou niekoľkých efektívnych osvetlení LED prostredníctvom jednej žiadosti o certifikáciu. Treba však zabezpečiť, aby sa v prípade využitia tejto možnosti použil mechanizmus, ktorý podporuje zavádzanie len tých najefektívnejších osvetlení LED.

(11) Úspory CO_2 certifikované podľa tohto rozhodnutia sa majú zohľadniť pri výpočte priemerných špecifických emisií CO_2 výrobcov počnúc kalendárnym rokom 2021.

(12) Na účely určenia 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 ([10]), by sa mal špecifikovať individuálny kód, ktorý sa má používať pre inovačnú technológiu efektívnych osvetlení LED vo vozidlách s motorom s vnútorným spaľovaním a v hybridných elektrických vozidlách bez externého nabíjania,

PRIJALA TOTO ROZHODNUTIE:

Článok 1

Schválenie

Technológia použitá v efektívnom osvetlení svetelnými emisnými diódami (LED) sa schvaľuje ako inovačná technológia v zmysle článku 12 nariadenia (ES) č. 443/2009, ak sa táto inovačná technológia používa na účely vonkajšieho osvetlenia osobných motorových vozidiel s motorom s vnútorným spaľovaním a hybridných elektrických osobných vozidiel bez externého nabíjania.

Článok 2

Vymedzenie

Na účely tohto rozhodnutia je efektívne osvetlenie LED technológia, ktorá pozostáva z osvetľovacieho modulu vybaveného zdrojmi so svetelnými emisnými diódami (LED) použitými na vonkajšie osvetlenie vozidla, ktorý má nižšiu spotrebu elektriny než bežné halogénové osvetlenie.

Článok 3

Žiadosť o certifikáciu úspor CO_2

1. Ktorýkoľvek výrobca môže požiadať o certifikáciu úspor CO_2 vyplývajúcich z používania jedného alebo viacerých vonkajších efektívnych osvetlení LED, pokiaľ sa používajú na vonkajšie osvetlenie vozidiel kategórie M_1 s motorom s vnútorným spaľovaním a hybridných elektrických vozidiel kategórie M_1 bez externého nabíjania. Efektívne osvetlenie LED musí zahŕňať jeden z týchto svetelných zdrojov LED alebo ich kombináciu:

a) stretávacie svetlomety (vrátane adaptívneho systému predného osvetlenia);

b) diaľkové svetlomety;

c) predné obrysové svietidlá;

d) predné hmlové svietidlá;

e) zadné hmlové svietidlá;

f) predné smerové svietidlá;

g) zadné smerové svietidlá;

h) osvetlenie evidenčného čísla;

i) spätné svietidlá;

j) rohové svetlomety;

k) statické svetlomety do zákruty (SBL).

Svietidlo LED alebo kombinácia svietidiel LED, ktoré tvoria efektívne osvetlenie LED, musia minimálne zabezpečovať zníženie CO_2 stanovené v článku 9 ods. 1 písm. b) vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011, ktoré sa preukáže skúšobnou metodikou stanovenou v prílohe k tomuto rozhodnutiu.

2. K žiadosti o certifikáciu úspor z jedného alebo viacerých kombinovaných efektívnych osvetlení LED musí byť pripojené osvedčenie o nezávislom overení, ktoré potvrdzuje splnenie podmienok uvedených v odseku 1.

3. Schvaľovací orgán žiadosť o certifikáciu zamietne, ak zistí, že podmienky stanovené v odseku 1 nie sú splnené.

Článok 4

Certifikácia úspor CO_2

1. Zníženie emisií CO_2 vyplývajúce z používania efektívneho osvetlenia LED uvedeného v článku 3 ods. 1 sa určuje metodikou uvedenou v prílohe.

2. Ak výrobca žiada o certifikáciu úspor CO_2 dosiahnutých pomocou viac ako jedného efektívneho osvetlenia LED uvedeného v článku 3 ods. 1 pre jednu verziu vozidla, schvaľovací orgán určí, ktoré zo skúšaných efektívnych osvetlení LED prináša najnižšie úspory CO_2 a zaznamená najnižšiu hodnotu v príslušnej dokumentácii typového schválenia. Táto hodnota sa uvedie v osvedčení o zhode v súlade s článkom 11 ods. 2 vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011.

3. Schvaľovací orgán 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. 28.

Úspory CO_2 zaznamenané s použitím daného kódu ekologickej inovácie možno zohľadniť pri výpočte priemerných špecifických emisií výrobcu počnúc kalendárnym rokom 2021.

Článok 6

Nadobudnutie účinnosti

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

V Bruseli 28. júna 2019

Za Komisiu
predseda
Jean-Claude JUNCKER

(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) 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 (ES) č. 692/2008 (Ú. v. EÚ L 175, 7.7.2017, s. 1).

(4) Vykonávacie rozhodnutie Komisie 2014/128/EÚ z 10. marca 2014 o schválení modulu stretávacieho svetla „E-Light" s elektroluminiscenčnými (LED) diódami 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 70, 11.3.2014, s. 30).

(5) Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2015/206 z 9. februára 2015 o schválení efektívneho vonkajšieho osvetlenia s použitím svetelných diód spoločnosti Daimler AG 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 33, 10.2.2015, s. 52).

(6) Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2016/160 z 5. februára 2016 o schválení efektívneho vonkajšieho osvetlenia s použitím svetelných emisných diód spoločnosti Toyota Motor Europe 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 31, 6.2.2016, s. 70).

(7) Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2016/587 zo 14. apríla 2016 o schválení technológie použitej v efektívnom vonkajšom osvetlení vozidla s použitím svetelných emisných diód 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 101, 16.4.2016, s. 17).

(8) Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2016/1721 z 26. septembra 2016 o schválení efektívneho vonkajšieho osvetlenia s použitím svetelných emisných diód značky Toyota na použitie v hybridných elektrických vozidlách bez externého nabíjania 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 259, 27.9.2016, s. 71).

(9) 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).

(10) 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).

PRÍLOHA

Metodika na určenie úspor CO_2 vďaka efektívnemu osvetleniu LED vyhodnotených pomocou celosvetového harmonizovaného skúšobného postupu pre ľahké vozidlá

1. ÚVOD

Na určenie zníženia emisií CO_2, ktoré možno pripísať efektívnemu osvetleniu LED, ktoré je vhodnou kombináciou vonkajších vozidlových svietidiel LED na použitie vo vozidlách kategórie M1 s motorom s vnútorným spaľovaním a v hybridných elektrických vozidlách kategórie M1 bez externého nabíjania, treba určiť:

1. skúšobné podmienky,
2. skúšobné vybavenie,
3. postup stanovenia úspor energie,
4. postup stanovenia úspor CO_2,
5. postup stanovenia neistoty úspor CO_2.

2. SYMBOLY, PARAMETRE A JEDNOTKY

Symboly využívajúce latinské písmo

AFS – adaptívny predný osvetľovací systém

B – referenčná hodnota

CO_2 – oxid uhličitý

C_{CO_2} – úspory CO_2 [g CO_2/km]

C – počet tried adaptívneho predného osvetľovacieho systému

CF – Konverzný faktor (l/100 km) - (g CO_2/km) [gCO_2/l]

EI – ekologicky inovačné

HEV – hybridné elektrické vozidlo

K_{CO_2} – korekčný faktor CO_2 K_{CO_2}, $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$ vymedzený v doplnku 2 k čiastkovej prílohe 8 k nariadeniu (EÚ) 2017/1151

$\overline{K_{CO_2}}$ – priemer T hodnôt $K_{CO_{2_t}}$ $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$

m – počet efektívnych vonkajších svietidiel LED, ktoré tvoria danú kombináciu

MT – minimálna prahová hodnota [g CO_2/km]

n – počet meraní pri jednej vzorke

NOVC – bez externého nabíjania

P – elektrická spotreba svietidla vozidla [W]

P_{B_i} – elektrická spotreba príslušného svietidla i v referenčnom vozidle [W]

P_{c_n} – elektrická spotreba príslušnej vzorky n v každej triede vozidla [W]

$\overline{P_c}$ – elektrická spotreba za každú triedu vozidla (priemer n meraní) [W]

$P_{EI_{AFS}}$ – elektrická spotreba AFS stretávacích svetlometov [W]

$\overline{P_{EI_i}}$ – priemerná elektrická spotreba príslušného ekologicky inovačného svietidla vozidla [W]

ΔP_i – úspory elektrickej energie vďaka každému efektívnemu vonkajšiemu svietidlu LED [W]

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

$s_{K_{CO_2}}$ – štandardná odchýlka K_{CO_2} $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$

$s_{\overline{K_{CO_2}}}$ – štandardná odchýlka priemeru T hodnôt $K_{CO_{2t}}$ $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$

$s_{\overline{P_c}}$ – štandardná odchýlka priemeru elektrickej spotreby za každú triedu vozidla [W]

$s_{P_{EI}}$ – štandardná odchýlka elektrickej spotreby svietidla LED v ekologicky inovačnom vozidle [W]

$s_{\overline{P_{EI}}}$ – štandardná odchýlka priemernej elektrickej spotreby svietidla LED v ekologicky inovačnom vozidle [W]

$s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}}$ – neistota štandardnej odchýlky priemerného príkonu AFS stretávacích svetlometov [W]

T – počet meraní vykonaných výrobcom na účely extrapolácie K_{CO_2}

t – trvanie jazdy v celosvetovo harmonizovanom skúšobnom cykle pre ľahké vozidlá (WLTC) [s], teda 1 800 s

UF – koeficient používania svietidla vozidla [-] podľa definície v tabuľke 6

v – priemerná rýchlosť jazdy podľa celosvetovo harmonizovaného skúšobného cyklu pre ľahké vozidlá (WLTC) [km/h]

V_{Pe} – spotreba efektívneho výkonu [l/kWh]

$share_c$ – percentuálny podiel času v danom rýchlostnom pásme v každej triede vozidla

$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{EI}}$ – citlivosť vypočítaných úspor CO_2 vo vzťahu k elektrickej spotrebe svietidla LED

$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}}$ – citlivosť vypočítaných úspor CO_2 vo vzťahu ku korekčnému faktoru CO_2

η_A – účinnosť alternátora [-]

η_{DCDC} – účinnosť meniča napätia DC-DC [-]

Dolné indexy

Index (c) sa vzťahuje na číslo triedy merania adaptívneho predného osvetľovacieho systému vo vzorke.

Index (i) sa vzťahuje na každé svietidlo vozidla.

Index (j) sa vzťahuje na meranie vzorky.

Index (t) sa vzťahuje na jednotlivé čísla meraní z celkových T

3. SKÚŠOBNÉ PODMIENKY

Skúšobné podmienky musia zodpovedať požiadavkám predpisov nariadenia EHK OSN č. 4 ([1]), 6 ([2]), 7 ([3]), 19 ([4]), 23 ([5]), 38 ([6]), 48 ([7]), 100 ([8]), 112 ([9]), 119 ([10]) a 123 ([11]). Spotreba elektrickej energie sa určí v súlade s bodom 6.1.4 predpisu EHK OSN č. 112 a bodmi 3.2.1 a 3.2.2 prílohy 10 k danému predpisu.

([1]) Ú. v. EÚ L 4, 7.1.2012, s. 17.
([2]) Ú. v. EÚ L 213, 18.7.2014, s. 1.
([3]) Ú. v. EÚ L 285, 30.9.2014, s. 1.
([4]) Ú. v. EÚ L 250, 22.8.2014, s. 1.
([5]) Ú. v. EÚ L 237, 8.8.2014, s. 1.
([6]) Ú. v. EÚ L 148, 12.6.2010, s. 55.
([7]) Ú. v. EÚ L 323, 6.12.2011, s. 46.
([8]) Ú. v. EÚ L 302, 28.11.2018, s. 114.
([9]) Ú. v. EÚ L 250, 22.8.2014, s. 67.
([10]) Ú. v. EÚ L 89, 25.3.2014, s. 101.
([11]) Ú. v. EÚ L 222, 24.8.2010, s. 1.

V prípade adaptívneho predného osvetľovacieho systému (AFS) stretávacích svetlometov, ktorý spadá aspoň do dvoch z tried C, E, V alebo W v zmysle predpisu EHK OSN č. 123, pokiaľ sa s technickou službou nedohodne, že trieda C je reprezentatívnou/priemernou intenzitou osvetlenia LED pre žiadané vozidlo, spotreba elektriny sa meria pri intenzite LED v každej triede (Pc) v zmysle vymedzenia v predpise EHK OSN 123. Ak je trieda C reprezentatívnou/priemernou intenzitou osvetlenia LED pre žiadané vozidlo, spotreba elektriny sa meria rovnako ako pri všetkých ostatných vonkajších svietidlách LED zahrnutých v danej kombinácii.

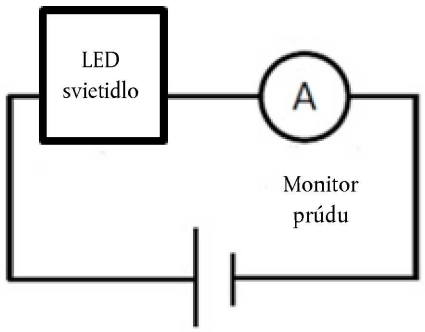
Skúšobné zariadenia

Použijú sa tieto zariadenia, ako sú znázornené na obrázku:

— zdroj napájania (t. j. zdroj variabilného napätia),

— dva digitálne multimetre, jeden na meranie jednosmerného prúdu a druhý na meranie jednosmerného napätia. Na obrázku je znázornené možné skúšobné zapojenie, ak je merač jednosmerného napätia integrovaný v zdroji napájania.

Skúšobné zapojenie



Merania a stanovenie úspor elektrickej energie

Pre každé z efektívnych vonkajších svietidiel LED, ktoré sú súčasťou kombinácie, sa meranie prúdu vykonáva tak, ako je zobrazené na obrázku 1, pri napätí 13,2 V. Modul resp. moduly LED prevádzkované elektronickým zariadením na reguláciu zdroja svetla sa musia merať podľa pokynov žiadateľa.

Výrobca môže požadovať vykonanie ďalších meraní prúdu pri iných dodatočných napätiach. V tomto prípade musí výrobca schvaľovaciemu orgánu predložiť overenú dokumentáciu týkajúcu sa potreby vykonania týchto ďalších meraní. Merania prúdu pri každom z týchto dodatočných napätí sa vykonávajú následne po sebe najmenej päť ráz. Presné hodnoty inštalovaného napätia a nameraného prúdu sa zaznamenajú s presnosťou na štyri desatinné miesta.

Spotreba elektrickej energie sa určí vynásobením inštalovaného napätia nameraným prúdom. Vypočíta sa priemerná spotreba elektrickej energie pre každé efektívne vonkajšie svietidlo LED ($\overline{P_{El_i}}$). Každá hodnota sa vyjadrí s presnosťou na štyri desatinné miesta. Ak sa na prívod elektrickej energie do svietidiel LED používa krokový motor alebo elektronický regulátor, elektrické zaťaženie tohto komponentu sa z merania vylúči.

Dodatočné merania pre adaptívny predný osvetľovací systém (AFS) stretávacích svetlometov

Tabuľka 1

Triedy AFS stretávacích svetlometov

Trieda	Pozri bod 1.3 a poznámku pod čiarou č. 2 v nariadení EHK OSN č. 123.	% intenzity LED	Aktivačný režim (*)
C	základné stretávacie svetlo (mimo obce)	100 %	50 km/h < rýchlosť < 100 km/h alebo ak nie je aktivovaný žiadny režim inej triedy stretávacieho svetla (V, W, E)

Trieda	Pozri bod 1.3 a poznámku pod čiarou č. 2 v nariadení EHK OSN č. 123.	% intenzity LED	Aktivačný režim (*)
V	obec	85 %	rýchlosť < 50 km/h
E	diaľnica	110 %	rýchlosť > 100 km/h
W	nepriaznivé podmienky	90 %	stierače čelného skla aktivované > 2 min

(*) Aktivačné rýchlosti treba overiť pri každom žiadanom vozidle v súlade s nariadením EHK OSN č. 48 oddielom 6, kapitolou 6.22 bodmi 6.22.7.4.1 (trieda C), 6.22.7.4.2 (trieda V), 6.22.7.4.3 (trieda E), 6.22.7.4.4 (trieda W).

Ak sú potrebné merania spotreby elektriny pri intenzite LED v každej triede, po nameraní každého P_c sa výkon AFS stretávacích svetlometov ($P_{EI_{AFS}}$) vypočíta ako vážený priemer výkonu LED v rýchlostných pásmach WLTC podľa nasledujúceho vzorca 1.

Vzorec 1

$$P_{EI_{AFS}} = \sum_{c=1}^{C} WLTC_share_c \cdot \overline{P_c}$$

kde:

$\overline{P_c}$ je spotreba elektrickej energie (priemer n meraní) v každej triede;

$WLTC_share_c$ je percentuálny podiel času v danom rýchlostnom pásme podľa WLTC v každej triede (WLTC trvá celkovo 1 800 s):

Tabuľka 2

Rýchlostné pásmo	Čas	$WLTC_share_c$ (%)
< 50 km/h	1 058 s	0,588 (58,8 %)
50 – 100 km/h	560 s	0,311 (31,1 %)
> 100 km/h	182 s	0,101 (10,1 %)

Ak má AFS stretávacích svetlometov iba dve triedy, ktoré nepokrývajú všetky rýchlosti WLTC (napr. C a V), váženie výkonu v triede C musí zahŕňať aj čas WLTC, ktorý nepokrýva druhá trieda (napr. čas „t“ pre triedu C = 0,588 + 0,101).

Získané úspory energie každého efektívneho vonkajšieho svietidla LED (ΔP_i) sa vypočítajú podľa nasledujúceho vzorca 2:

Vzorec 2

$$\Delta P_i = P_{B_i} - \overline{P_{EI_i}}$$

pričom spotreba elektrickej energie príslušným referenčným svietidlom vozidla je uvedená v tabuľke 3.

Tabuľka 3

Elektrická spotreba rozličných referenčných svietidiel vozidla

Svietidlo vozidla	Celkový elektrický príkon (P_B) [W]
Stretávací svetlomet	137
Diaľkový svetlomet	150

Svietidlo vozidla	Celkový elektrický príkon (P_B) [W]
Predné obrysové svietidlo	12
Evidenčné číslo	12
Predné hmlové svietidlo	124
Zadné hmlové svietidlo	26
Predné smerové svietidlo	13
Zadné smerové svietidlo	13
Spätné svietidlo	52
Rohový svetlomet	44
Statický svetlomet do zákruty	44

4. VÝPOČET ÚSPOR CO_2 A ŠTATISTICKÁ CHYBOVOSŤ

4.1. **Výpočet úspor emisií CO_2**

Celkové úspory emisií CO2 vďaka danej kombinácii osvetlenia sa vypočítajú podľa konkrétnej hnacej sústavy vozidla (teda konvenčné, NOVC-HEV).

4.1.1. *Konvenčné vozidlá (iba motor s vnútorným spaľovaním)*

Úspory emisií CO_2 sa vypočítajú podľa nasledujúceho vzorca 3:

Vzorec 3

$$C_{CO_2} = \left(\sum_{i=1}^{m} \Delta P_i \cdot UF_i \right) \cdot \frac{V_{Pe}}{\eta_A} \cdot \frac{CF}{v}$$

kde:

v: priemerná rýchlosť jazdy v cykle WLTC [km/h], čiže 46,60 km/h

η_A: účinnosť alternátora, ktorá má hodnotu 0,67

V_{Pe}: spotreba efektívneho výkonu podľa tabuľky 4

Tabuľka 4

Spotreba efektívneho výkonu

Druh motora	Spotreba efektívneho výkonu (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 5:

Tabuľka 5

Konverzný faktor paliva

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

UF_i: koeficient používania svietidla vozidla [-] podľa definície v tabuľke 6

Tabuľka 6

Koeficient používania pre rôzne svetlá vozidiel

Svietidlo vozidla	Koeficient používania (UF) [-]
Stretávací svetlomet	0,33
Diaľkový svetlomet	0,03
Predné obrysové svietidlo	0,36
Evidenčné číslo	0,36
Predné hmlové svietidlo	0,01
Zadné hmlové svietidlo	0,01
Predné smerové svietidlo	0,15
Zadné smerové svietidlo	0,15
Spätné svietidlo	0,01
Rohový svetlomet	0,076
Statický svetlomet do zákruty	0,15

4.1.2. *Hybridné vozidlá (iba hybridné vozidlá bez externého nabíjania – NOVC-HEV)*

Úspory emisií CO_2 sa vypočítajú podľa nasledujúceho vzorca 4:

Vzorec 4

$$C_{CO_2} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \Delta P_i \cdot UF_i}{v \cdot \eta_{DCDC}} \cdot K_{CO_2}$$

kde:

η_{DCDC}: účinnosť meniča napätia DC-DC

K_{CO_2}: korekčný faktor CO_2 $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$ vymedzený v bode 2.2 doplnku 2 k čiastkovej prílohe 8 k prílohe XXI k nariadeniu (EÚ) 2017/1151.

Účinnosť meniča napätia DC-DC (η_{DCDC}) sa vyhodnotí podľa príslušnej architektúry vozidla v zmysle tabuľky 7:

Tabuľka 7

Koeficient používania pre rôzne svetlá vozidiel

č.	Architektúra	η_{DCDC}
1	svietidlá zapojené paralelne k nízkonapäťovej batérii (svietidlá napájané priamo z vysokonapäťovej batérie prostredníctvom meniča napätia DC-DC)	0,xx
2	svietidlá zapojené sériovo za nízkonapäťovou batériou, ktorá je pripojená sériovo k vysokonapäťovej batérii	1
3	vysokonapäťová a nízkonapäťová batéria majú presne rovnaké napätie (12V, 48V, …) ako svietidlá	1

Pri architektúre č. 1 je účinnosťou meniča napätia DC-DC (η_{DCDC}) najvyššia hodnota vyplývajúca zo skúšok účinnosti vykonaných v prevádzkovom rozsahu elektrického prúdu. Merací interval je najviac 10 % prevádzkového rozsahu elektrického prúdu.

4.2. **Výpočet štatistickej chybovosti**

Štatistická chybovosť danej kombinácie osvetlenia sa vypočíta podľa konkrétnej hnacej sústavy vozidla (teda konvenčné, NOVC-HEV).

4.2.1. *Konvenčné vozidlá (iba motor s vnútorným spaľovaním)*

Štatistickú chybovosť výsledkov skúšobnej metodiky spôsobenú meraniami je potrebné kvantifikovať. Pri každom efektívnom vonkajšom svietidle LED zahrnutom v kombinácii sa štandardná odchýlka vypočíta podľa vzorca 5:

Vzorec 5

$$s_{\overline{P_{EI_i}}} = \frac{s_{P_{EI_i}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}\left(P_{EI_{ij}} - \overline{P_{EI_i}}\right)^2}{n(n-1)}}$$

kde:

n: počet meraní vzorky, ktorý sa rovná minimálne 5

Ak štandardná odchýlka elektrickej spotreby každého efektívneho vonkajšieho svietidla LED ($s_{\overline{P_{EI_i}}}$) vedie k chybe v hodnote úspor CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$), táto chyba sa vypočíta podľa vzorca 6:

Vzorec 6

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{EI_i}} \cdot s_{\overline{P_{EI_i}}}\right)^2} = \frac{V_{Pe} \cdot CF}{\eta_A \cdot v} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{m}\left(UF_i \cdot s_{\overline{P_{EI_i}}}\right)^2}$$

4.2.2. *Hybridné vozidlá (iba hybridné vozidlá bez externého nabíjania – NOVC-HEV)*

Štatistickú chybovosť výsledkov skúšobnej metodiky spôsobenú meraniami je potrebné kvantifikovať. Pri každom efektívnom vonkajšom svietidle LED zahrnutom v kombinácii sa štandardná odchýlka vypočíta podľa vzorca 7:

Vzorec 7

$$s_{\overline{P_{EI_i}}} = \frac{s_{P_{EI_i}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}\left(P_{EI_{i_j}} - \overline{P_{EI_i}}\right)^2}{n(n-1)}}$$

kde:

n: počet meraní vzorky, ktorý sa rovná minimálne 5

Korekčný faktor emisií CO_2 K_{CO_2} sa určí zo súboru T meraní vykonaných výrobcom v súlade s bodom 2.2 doplnku 2 k čiastkovej prílohe 8 k prílohe XXI k nariadeniu (EÚ) 2017/1151. Pri každom meraní sa zaznamená elektroenergetická bilancia počas testu a namerané emisie CO_2.

Na vyhodnotenie štatistickej chyby K_{CO_2} sa musí použiť všetkých T kombinácií bez opakovania meraní T-1 na účely extrapolácie T rôznych hodnôt K_{CO_2} (t. j. $K_{CO_{2_t}}$). Táto extrapolácia sa vykoná podľa metódy stanovenej v bode 2.2 doplnku 2 k čiastkovej prílohe 8 k prílohe XXI k nariadeniu (EÚ) 2017/1151.

Štandardná odchýlka K_{CO_2} ($s_{\overline{K_{CO_2}}}$) sa vypočíta podľa vzorca 8.

Vzorec 8

$$s_{\overline{K_{CO_2}}} = \frac{s_{K_{CO_2}}}{\sqrt{T}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{T}\left(K_{CO_{2_t}} - \overline{K_{CO_2}}\right)^2}{T(T-1)}}$$

kde:

T: Počet meraní vykonaných výrobcom na účely extrapolácie K_{CO_2} podľa bodu 2.2 doplnku 2 k čiastkovej prílohe 8 k prílohe XXI k nariadeniu (EÚ) 2017/1151.

$\overline{K_{CO_2}}$: priemer T hodnôt $K_{CO_{2_t}}$

Ak štandardná odchýlka spotreby elektrickej energie každým efektívnym vonkajším svietidlom LED ($s_{\overline{P_{EI_i}}}$) a štandardná odchýlka k_{CO_2} ($s_{\overline{k_{CO_2}}}$) vedú k chybe v hodnote úspor CO_2 ($s_{C_{CO_2}}$), táto chyba sa vypočíta podľa vzorca 9.

Vzorec 9

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{EI_i}} \cdot s_{\overline{P_{EI_i}}}\right)^2 + \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}} \cdot s_{\overline{K_{CO_2}}}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{K_{CO_2}}{v \cdot \eta_{DCDC}}\right)^2 \cdot \sum_{i=1}^{m}\left(UF_i \cdot s_{\overline{P_{EI_i}}}\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^{m} s_{\overline{P_{EI_i}}} \cdot UF_i\right)^2 \cdot \left(\frac{K_{CO_2}}{v \cdot \eta_{DCDC}}\right)}$$

4.3. **Štatistická chybovosť pri AFS stretávacích svetlometov**

Ak je nainštalovaný AFS stretávacích svetlometov, vzorec 9 sa upraví tak, aby sa zohľadnili dodatočné potrebné merania.

Hodnota neistoty ($s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}}$), ktorá sa má použiť pri AFS stretávacích svetlometov, sa vypočíta podľa nasledujúcich vzorcov 10 a 11:

Vzorec 10

$$s_{\overline{P_c}} = \frac{s_{P_c}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{N}(P_{cn} - \overline{P_c})^2}{n(n-1)}}$$

Vzorec 11

$$s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}} = \sqrt{\sum_{c=1}^{C}(WLTC_share_c \cdot s_{\overline{P_c}})^2}$$

kde:

n: počet meraní vzorky, ktorý sa rovná minimálne 5

$\overline{P_c}$: priemer n hodnôt $\overline{P_c}$

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.

Každú hodnotu použitú pri výpočte úspor emisií CO_2 možno použiť nezaokrúhlenú alebo zaokrúhlenú na minimálny počet desatinných miest, ktorý umožňuje dosiahnutie celkového vplyvu všetkých zaokrúhlených hodnôt na úspory nižšieho ako 0,25 g CO_2/km.

6. ŠTATISTICKÁ VÝZNAMNOSŤ

Pre každý typ, variant a verziu vozidla vybaveného efektívnym osvetlením LED sa musí preukázať, že neistota úspor CO_2 vypočítaná podľa vzorca 6 alebo vzorca 9 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 (pozri vzorec 12).

Vzorec 12

$$MT < C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}}$$

kde:

MT: minimálna prahová hodnota [g CO_2/km]

C_{CO_2}: celkové úspory CO_2 [g CO_2/km]

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

Ak sú celkové úspory emisií CO_2 vďaka efektívnemu osvetleniu LED určené podľa skúšobnej metodiky stanovenej v tejto prílohe nižšie ako prahová hodnota uvedená v článku 9 ods. 1 písm. b) vykonávacieho nariadenia (EÚ) č. 725/2011, uplatňuje sa článok 11 ods. 2 druhý pododsek uvedeného nariadenia.