KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE (EU) 2019/1119

af 28. juni 2019

om godkendelse af effektive udvendige lysfunktioner, som anvender lysemitterende dioder (LED), til brug i køretøjer med intern forbrændingsmotor og i hybride elkøretøjer med ikke-ekstern opladning som en innovativ teknologi til reduktion af CO_2-emissioner fra nye personbiler i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009

(EØS-relevant tekst)

EUROPA-KOMMISSIONEN HAR —

under henvisning til traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde,

under henvisning til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 af 23. april 2009 om fastsættelse af præstationsnormer for nye personbilers emissioner inden for Fællesskabets integrerede tilgang til at nedbringe CO_2-emissionerne fra personbiler og lette erhvervskøretøjer ([1]), særlig artikel 12, stk. 4, og

ud fra følgende betragtninger:

(1) Den 6. september 2018 indgav producenterne 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 og Volkswagen AG Nutzfahrzeuge (»ansøgerne«), en fælles ansøgning om godkendelse af effektive udvendige lysfunktioner, som anvender lysemitterende dioder (»effektiv LED-lysfunktion«), til brug i køretøjer med intern forbrændingsmotor og i hybride elkøretøjer med ikke-ekstern opladning som en innovativ teknologi. Ansøgningen er blevet vurderet i henhold til artikel 12 i forordning (EF) nr. 443/2009 og Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 ([2]).

(2) En effektiv LED-lysfunktion er et belysningsmodul med lysemitterende dioder, der har et lavere strømforbrug end konventionelle halogenlyskilder.

(3) Ansøgningen er blevet vurderet i henhold til artikel 12 i forordning (EF) nr. 443/2009, gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 og de tekniske retningslinjer for forberedelse af ansøgninger om godkendelse af innovative teknologier i henhold til forordning (EF) nr. 443/2009 (»de tekniske retningslinjer«, udgave fra juli 2018).

(4) Ansøgningen vedrører CO_2-besparelser opnået ved brug af effektive LED-lysfunktioner, vurderet ved henvisning til den på verdensplan harmoniserede prøvningsprocedure for lette køretøjer (WLTP), der er fastsat i Kommissionens forordning (EU) 2017/1151 ([3]).

(5) Effektive LED-lysfunktioner er allerede godkendt ved Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2014/128/EU ([4]), (EU) 2015/206 ([5]), (EU) 2016/160 ([6]), (EU) 2016/587 ([7]) og (EU) 2016/1721 ([8]) som en innovativ teknologi til reduktion af CO_2-emissionerne i overensstemmelse med NEDC (New European Driving Cycle), der er fastsat i Kommissionens forordning (EF) nr. 692/2008 ([9]). På baggrund af erfaringerne med de nævnte afgørelser og under hensyntagen til den nuværende anvendelse er det blevet tilfredsstillende og endegyldigt påvist, at effektive LED-lysfunktioner, der omfatter et eller flere effektive LED-lys såsom forlygternes nærlys, fjernlys og positionslys, tågeforlygte, tågebaglygte, retningsviserblinklygter fortil og bagtil, nummerpladebelysning og baklygte, opfylder kriterierne i artikel 12 i forordning (EF) nr. 443/2009 og gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011.

(6) De CO_2-besparelser, der opnås ved brug af effektive LED-lysfunktioner, kan delvis påvises ved WLTP-prøvningen. Ansøgerne har imidlertid fremlagt en prøvningsmetode, hvormed det på en måde, der kan give reproducerbare, verificerbare og sammenlignelige resultater, og idet der tages hensyn til den delvise dækning, kan påvises, at de opnåede besparelser er mindst 0,5 g CO_2/km.

(7) For at sikre kontinuitet, navnlig i forbindelse med overgangen fra NEDC- til WLTP-prøvning af CO_2-emissioner, bør halogenlyskilder fortsat anvendes som referenceteknologi, jf. gennemførelsesafgørelse 2014/128/EU, (EU) 2015/206, (EU) 2016/160, (EU) 2016/587 og (EU) 2016/1721.

(8) Fabrikanterne bør have mulighed for hos en typegodkendelsesmyndighed at ansøge om certificering af CO_2-besparelser, der opnås ved brug af effektive LED-lysfunktioner i køretøjer med forbrændingsmotor og hybride elkøretøjer med ikke-ekstern opladning. Fabrikanten bør til dette formål sikre, at ansøgningen om certificering ledsages af en verifikationsrapport fra et uafhængigt verifikationsorgan, der bekræfter omfanget af de CO_2-besparelser, der søges certificeret, og at alle relevante betingelser er opfyldt.

(9) Hvis typegodkendelsesmyndigheden finder, at den pågældende LED-lysfunktion ikke opfylder betingelserne for certificering, bør ansøgningen om certificering af besparelserne afvises.

(10) For at fremme udbredelsen af effektive LED-lysfunktioner i nye køretøjer bør fabrikanterne også have mulighed for at ansøge om certificering af CO_2-besparelser, der opnås ved brug af flere forskellige effektive LED-lysfunktioner, i én og samme ansøgning. Der bør dog, hvis denne mulighed benyttes, anvendes en mekanisme, der skaber incitament til kun at udbrede brugen af de LED-lysfunktioner, der har den største virkningsgrad.

(11) De CO_2-besparelser, der certificeres i henhold til denne afgørelse, skal tages i betragtning ved beregningen af fabrikanternes gennemsnitlige specifikke CO_2-emissioner fra og med kalenderåret 2021.

(12) Med henblik på fastsættelse af den generelle miljøinnovationskode, der skal anvendes i de relevante typegodkendelsesdokumenter i overensstemmelse med bilag I, VIII og IX til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2007/46/EF ([10]), bør der fastsættes en individuel kode for den innovative teknologi til effektive LED-lysfunktioner til brug i køretøjer med intern forbrændingsmotor og hybride elkøretøjer med ikke-ekstern opladning —

VEDTAGET DENNE AFGØRELSE:

Artikel 1

Godkendelse

Den teknologi, der anvendes i effektive LED-lysfunktioner, godkendes som en innovativ teknologi, jf. artikel 12 i forordning (EF) nr. 443/2009, til udvendig belysning på personbiler med intern forbrændingsmotor og på hybride el-personbiler med ikke-ekstern opladning.

Artikel 2

Definition

I denne afgørelse forstås ved effektiv LED-lysfunktion en teknologi, der består af et belysningsmodul med lysemitterende dioder (LED), som anvendes til udvendige lysfunktioner til brug i køretøjer, og som har et lavere strømforbrug end konventionelle halogenlyskilder.

Artikel 3

Ansøgning om certificering af CO_2-besparelser

1. Enhver fabrikant kan ansøge om certificering af CO_2-besparelser, der opnås ved brug af en eller flere udvendige effektive LED-lysfunktioner, der anvendes til udvendig belysning på køretøjer med intern forbrændingsmotor i klasse M_1 og på hybride elkøretøjer med ikke-ekstern opladning i klasse M_1. Den effektive LED-lysfunktion skal omfatte ét af følgende LED-lys eller en kombination af disse:

a) nærlys (herunder adaptive forlygtesystemer)

b) fjernlys

c) positionslys

d) tågeforlygte

e) tågebaglygte

f) retningsviserblinklygte fortil

g) retningsviserblinklygte bagtil

h) nummerpladebelysning

i) baklygte

j) hjørnebelysning

k) statisk kurvelys.

LED-lyset eller kombinationen af LED-lys, der udgør den effektive LED-lysfunktion, skal som minimum give den reduktion af CO_2-emissionerne, der er fastsat i artikel 9, stk. 1, litra b), i forordning (EU) nr. 725/2011, som påvist ved hjælp af den prøvningsmetode, der er beskrevet i bilaget til denne afgørelse.

2. En ansøgning om certificering af besparelser, der opnås ved brug af en eller flere effektive LED-lysfunktioner, skal ledsages af en uafhængig verifikationsrapport, der bekræfter, at betingelserne i stk. 1 er opfyldt.

3. Typegodkendelsesmyndigheden afviser en ansøgning om certificering, hvis den finder, at betingelserne i stk. 1 ikke er opfyldt.

Artikel 4

Certificering af CO_2-besparelser

1. Den reduktion af CO_2-emissionerne, der opnås ved brug af effektive LED-lysfunktioner som omhandlet i artikel 3, stk. 1, bestemmes ved brug af den metode, der er beskrevet i bilaget.

2. Hvis en fabrikant ansøger om certificering af CO_2-besparelser, der opnås ved brug af mere end én effektiv LED-lysfunktion som omhandlet i artikel 3, stk. 1, for mere end én køretøjstype, fastslår typegodkendelsesmyndigheden, hvilken af de vurderede effektive LED-lysfunktioner der giver den laveste CO_2-besparelse, og registrerer den laveste værdi i de relevante typegodkendelsesdokumenter. Denne værdi angives i typeattesten i overensstemmelse med artikel 11, stk. 2, i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011.

3. Typegodkendelsesmyndigheden registrerer den verifikationsrapport og de prøvningsresultater, på grundlag af hvilke besparelserne er blevet bestemt, og stiller disse oplysninger til rådighed for Kommissionen på dennes anmodning.

Artikel 5

Miljøinnovationskode

Miljøinnovationskoden »28« anføres i typegodkendelsesdokumenterne, hvor der henvises til denne afgørelse, jf. artikel 11, stk. 1, i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011.

CO_2-besparelser, der registreres med henvisning til denne miljøinnovationskode, kan tages i betragtning ved beregningen af en fabrikants gennemsnitlige specifikke CO_2-emissioner fra og med kalenderåret 2021.

Artikel 6

Ikrafttræden

Denne afgørelse træder i kraft på tyvendedagen efter offentliggørelsen i *Den Europæiske Unions Tidende*.

Udfærdiget i Bruxelles, den 28. juni 2019.

På Kommissionens vegne
Jean-Claude JUNCKER
Formand

(1) EUT L 140 af 5.6.2009, s. 1.

(2) Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 af 25. juli 2011 om indførelse af en procedure for godkendelse og certificering af innovative teknologier til nedbringelse af CO_2 —emissionerne fra personbiler i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 (EUT L 194 af 26.7.2011, s. 19).

(3) Kommissionens forordning (EU) 2017/1151 af 1. juni 2017 om supplerende regler til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 715/2007 om typegodkendelse af motorkøretøjer med hensyn til emissioner fra lette personbiler og lette erhvervskøretøjer (Euro 5 og Euro 6) og om adgang til reparations- og vedligeholdelsesinformationer om køretøjer, om ændring af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2007/46/EF, Kommissionens forordning (EF) nr. 692/2008 og Kommissionens forordning (EU) nr. 1230/2012 og om ophævelse af Kommissionens forordning (EF) nr. 692/2008 (EUT L 175 af 7.7.2017, s. 1).

(4) Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2014/128/EU af 10. marts 2014 om godkendelse af LED-nærlysmodulet »E-Light« som en innovativ teknologi til nedbringelse af CO_2-emissioner fra personbiler i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 (EUT L 70 af 11.3.2014, s. 30).

(5) Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2015/206 af 9. februar 2015 om godkendelse af Daimler AG's effektive udvendige lysfunktioner, som anvender lysemitterende dioder (LED), som en innovativ teknologi til reduktion af CO_2-emissioner fra nye personbiler i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 (EUT L 33 af 10.2.2015, s. 52).

(6) Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2016/160 af 5. februar 2016 om godkendelse af Toyota Motor Europe's effektive udvendige lysfunktioner, som anvender lysemitterende dioder (LED), som en innovativ teknologi til reduktion af CO_2-emissioner fra nye personbiler i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 (EUT L 31 af 6.2.2016, s. 70).

(7) Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2016/587 af 14. april 2016 om godkendelse af den teknologi, der bruges i køretøjers effektive udvendige lysfunktioner, som anvender lysemitterende dioder (LED), som en innovativ teknologi til reduktion af CO_2-emissioner fra personbiler i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 (EUT L 101 af 16.4.2016, s. 17).

(8) Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2016/1721 af 26. september 2016 om godkendelse af Toyotas effektive udvendige lysfunktioner, som anvender lysemitterende dioder (LED) til brug i hybride elkøretøjer med ikke-ekstern opladning, som en innovativ teknologi til reduktion af CO_2-emissioner fra nye personbiler i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 (EUT L 259 af 27.9.2016, s. 71).

(9) Kommissionens forordning (EF) nr. 692/2008 af 18. juli 2008 om gennemførelse og ændring af Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 715/2007 om typegodkendelse af motorkøretøjer med hensyn til emissioner fra lette personbiler og lette erhvervskøretøjer (Euro 5 og Euro 6) og om adgang til reparations- og vedligeholdelsesinformationer om køretøjer (EUT L 199 af 28.7.2008, s. 1).

(10) Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2007/46/EF af 5. september 2007 om fastlæggelse af en ramme for godkendelse af motorkøretøjer og påhængskøretøjer dertil samt af systemer, komponenter og separate tekniske enheder til sådanne køretøjer (Rammedirektiv) (EUT L 263 af 9.10.2007, s. 1).

BILAG

Metode til bestemmelse af CO_2-besparelserne ved effektive LED-lysfunktioner i henhold til den på verdensplan harmoniserede prøvningsprocedure for lette køretøjer

1. INDLEDNING

For at bestemme den reduktion af CO_2-emissionerne, der kan tilskrives effektive LED-lysfunktioner, som består af en passende kombination af udvendige LED-lys på køretøjet, til brug i køretøjer med intern forbrændingsmotor i klasse M_1 og hybride elkøretøjer med ikke-ekstern opladning i klasse M_1, er det nødvendigt at fastlægge følgende:

1) prøvningsbetingelser

2) prøvningsudstyr

3) procedure til bestemmelse af effektbesparelsen

4) procedure til bestemmelse af CO_2-besparelsen

5) procedure til bestemmelse af usikkerheden for CO_2-besparelsen.

2. SYMBOLER, PARAMETRE OG ENHEDER

Latinske symboler

AFS — Adaptivt forlygtesystem

B — Referenceværdi

CO_2 — Kuldioxid

C_{CO_2} — CO_2-besparelse [g CO_2/km]

C — Antal klasser i det adaptive forlygtesystem (AFS)

CF — Omregningsfaktor (l/100 km) – (g CO_2/km) [gCO_2/l]

EI — Miljøinnovativ

HEV — Hybridt elkøretøj

K_{CO_2} — CO_2-korrektionsfaktor, $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$ som defineret i forordning (EU) 2017/1151, underbilag 8, tillæg 2

$\overline{K_{CO_2}}$ — Gennemsnittet af de T værdier af $K_{CO_{2t}}$ $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$

m — Det antal effektive udvendige LED-lys, som pakken består af

MT — Minimumstærskel [g CO_2/km]

n — Antal målinger foretaget på prøven

NOVC — Ikke-ekstern opladning

P — Køretøjslysets effektforbrug [W]

P_{B_i} — Effektforbruget for det pågældende lys, »i«, i et referencekøretøj [W]

P_{cn} — Effektforbruget for den pågældende prøve, »n«, for hver køretøjsklasse [W]

$\overline{P_c}$ — Effektforbruget for hver køretøjsklasse (gennemsnittet af n målinger) [W]

$P_{EI_{AFS}}$ — AFS-nærlysets effektforbrug [W]

$\overline{P_{EI_i}}$ — Det pågældende miljøinnovative køretøjslys' gennemsnitlige effektforbrug [W]

ΔP_i — Effektbesparelse for hvert effektivt udvendigt LED-lys [W]

$s_{C_{CO_2}}$ — Standardafvigelse for de samlede CO_2-besparelser [g CO_2/km]

$s_{K_{CO_2}}$ — Standardafvigelse for K_{CO_2} $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$

$s_{\overline{K_{CO_2}}}$ — Standardafvigelse for gennemsnittet af de T værdier af $K_{CO_{2t}}$ $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right)/\left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$

$s_{\overline{P_c}}$ — Standardafvigelse for det gennemsnitlige effektforbrug for hver køretøjsklasse [W]

$s_{P_{EI}}$ — Standardafvigelse for LED-lysets effektforbrug i miljøinnovative køretøjer [W]

$s_{\overline{P_{EI}}}$ — Standardafvigelse for LED-lysets gennemsnitlige effektforbrug i miljøinnovative køretøjer [W]

$s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}}$ — Usikkerhed eller standardafvigelse for AFS-nærlysets gennemsnitlige effekt [W]

T — Antal målinger foretaget af fabrikanten med henblik på ekstrapolering af K_{CO_2}

t — Varighed af kørsel for den verdensomspændende prøvningscyklus for lette køretøjer (WLTC) [s], som er 1 800 sek.

UF — Brugsfaktoren for køretøjslyset [-] som defineret i tabel 6

v — Gennemsnitlig kørehastighed for den verdensomspændende prøvningscyklus for lette køretøjer (WLTC) [km/h]

V_{Pe} — Faktisk effektforbrug [l/kWh]

$share_c$ — Tiden i procent pr. hastighedsinterval i hver køretøjsklasse

$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{EI}}$ — Den beregnede CO_2-besparelses følsomhed med hensyn til LED-lysets effektforbrug

$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}}$ — Den beregnede CO_2-besparelses følsomhed med hensyn til CO_2-korrektionsfaktoren

η_A — Vekselstrømsgeneratorens virkningsgrad [-]

η_{DCDC} — DC-DC-omformerens virkningsgrad [-]

Nedre indeks

Indeks »c« henviser til AFS-klassen for den prøve, der er genstand for måling.

Indeks »i« henviser til det enkelte køretøjslys.

Indeks »j« henviser til den måling, der er foretaget på prøven.

Indeks »t« henviser til den enkelte måling blandt de T målinger.

3. PRØVNINGSBETINGELSER

Prøvningsbetingelserne skal opfylde kravene i FN/ECE-regulativ nr. 4 ([1]), 6 ([2]), 7 ([3]), 19 ([4]), 23 ([5]), 38 ([6]), 48 ([7]), 100 ([8]), 112 ([9]), 119 ([10]) og 123 ([11]). Vedrørende bestemmelse af effektforbruget henvises der til punkt 6.1.4. i FN/ECE-regulativ nr. 112 samt punkt 3.2.1. og 3.2.2. i bilag 10 til samme regulativ.

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

For AFS-nærlys, som henhører under mindst to af klasserne C, E, V eller W som defineret i FN/ECE-regulativ nr. 123, foretages effektmålinger ved LED-intensiteten i hver klasse (Pc) som defineret i FN/ECE-regulativ nr. 123, medmindre det er aftalt med den tekniske tjeneste, at klasse C er den repræsentative/gennemsnitlige LED-intensitet for køretøjsanvendelser. Hvis klasse C er den repræsentative/gennemsnitlige LED-intensitet for køretøjsanvendelsen, skal effektmålingerne udføres på samme måde som for alle andre udvendige LED-lys, der indgår i kombinationen.

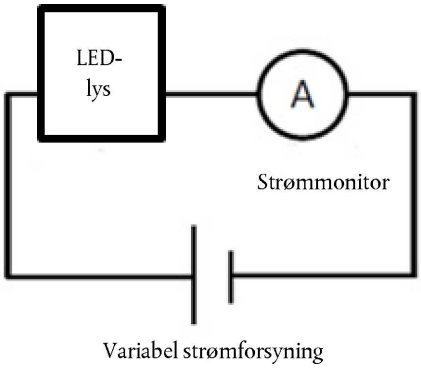
Prøvningsudstyr

Følgende udstyr benyttes, jf. figuren:

— En strømforsyningsenhed (dvs. en variabel strømforsyning)

— To digitale multimetre, et til måling af jævnstrøm og et til måling af jævnstrømsspænding. Figur 1 viser, hvordan prøveopstillingen kan se ud, hvis jævnstrømsspændingsmeteret er integreret i strømforsyningsenheden.

Prøveopstilling



Målinger og bestemmelse af effektbesparelsen

For hvert effektivt udvendigt LED-lys, der indgår i kombinationen, udføres målingen af strømmen som vist i figuren ved en spænding på 13,2 V. LED-moduler, der drives af en elektronisk styreanordning for lyskilder, måles som angivet af ansøgeren.

Fabrikanten kan anmode om, at der foretages andre målinger af strømmen ved yderligere spændinger. I så fald skal fabrikanten forelægge typegodkendelsesmyndigheden verificeret dokumentation af nødvendigheden af at foretage disse andre målinger. Målinger af strømmen ved hver af disse yderligere spændinger foretages mindst fem gange i træk. Den nøjagtige installerede spænding og den målte strøm angives med fire decimaler.

Effektforbruget fastslås ved at multiplicere den installerede spænding med den målte strøm. Gennemsnittet af effektforbruget for hvert effektivt udvendigt LED-lys ($\overline{P_{EL_i}}$) beregnes. Hver værdi angives med fire decimaler. Hvis en stepmotor eller en elektronisk motorcontroller anvendes til at levere elektricitet til LED-lysene, medtages den elektriske last for denne komponent ikke i målingen.

Yderligere målinger for AFS-nærlys

Tabel 1

Klasser af AFS-nærlys

Klasse	Se punkt 1.3 og fodnote 2 i FN/ECE-regulativ nr. 123.	% LED-intensitet	Aktiveringsmodus (*)
C	Basisnærlys (Land)	100 %	50 km/t < hastighed < 100 km/t Eller hvis ingen modus for en anden nærlysklasse er aktiveret (V, W, E)

Klasse	Se punkt 1.3 og fodnote 2 i FN/ECE-regulativ nr. 123.	% LED-intensitet	Aktiveringsmodus (*)
V	By	85 %	Hastighed < 50 km/t
E	Motorvej	110 %	Hastighed > 100 km/t
W	Ugunstige betingelser	90 %	Vinduesvisker aktiv > 2 min.

(*) Aktiveringshastigheden skal kontrolleres for hver enkelt køretøjsanvendelse i henhold til FN/ECE-regulativ nr. 48, afsnit 6, kapitel 6.22, punkt 6.22.7.4.1 (klasse C), punkt 6.22.7.4.2 (klasse V), punkt 6.22.7.4.3 (klasse E), 6.22.7.4.4 (klasse W).

Hvis der skal udføres effektmålinger ved LED-intensiteten i hver klasse, skal AFS-nærlysets effekt ($P_{EI_{AFS}}$), efter at målingerne af hver P_c er udført, beregnes som et vægtet gennemsnit af LED-effekten inden for WLTC-hastighedsintervallerne ifølge formel 1

Formel 1

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

hvor:

$\overline{P_c}$ er effektforbruget (gennemsnittet af n målinger) for hver klasse.

$WLTC_share_c$ er WLTC-tiden i procent pr. hastighedsinterval i hver klasse (WLTC varer i alt 1 800 sek.):

Tabel 2

Hastighedsinterval	Tid	$WLTC_share_c$ (%)
< 50 km/t	1 058 sek.	0,588 (58,8 %)
50-100 km/t	560 sek.	0,311 (31,1 %)
> 100 km/t	182 sek.	0,101 (10,1 %)

Når AFS-nærlyset kun har 2 klasser, som ikke omfatter alle WLTC-hastigheder (f.eks. C og V), skal vægtningen af klasse C-effekten også omfatte den WLTC-tid, der ikke er omfattet af den anden klasse (f.eks. klasse C-tid »t« = 0,588 + 0,101).

Effektbesparelserne for hvert effektivt udvendigt LED-lys (ΔP_i) beregnes ifølge formel 2

Formel 2

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

hvor effektforbruget for referencekøretøjslyset er som fastsat i tabel 3

Tabel 3

Effektforbrug for forskellige referencekøretøjslys

Køretøjslys	Samlet elektrisk effekt (P_B) [W]
Nærlys	137
Fjernlys	150

Køretøjslys	Samlet elektrisk effekt (P_B) [W]
Positionslys	12
Nummerpladelys	12
Tågeforlygte	124
Tågebaglygte	26
Retningsviserblinklygte fortil	13
Retningsviserblinklygte bagtil	13
Baklygte	52
Hjørnebelysning	44
Statisk kurvelys	44

4. BEREGNING AF CO_2-BESPARELSERNE OG DEN STATISTISKE FEJLMARGEN

4.1. **Beregning af CO_2-besparelserne**

De samlede CO_2-besparelser ved belysningspakken beregnes i overensstemmelse med køretøjets specifikke drivlinje (dvs. konventionel eller NOVC-HEV).

4.1.1. *Konventionelle køretøjer (kun interne forbrændingsmotorer)*

CO_2-besparelserne beregnes ifølge formel 3

Formel 3

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

hvor:

v: gennemsnitlig kørehastighed for WLTC [km/h], som er 46,60 km/t.

η_A: vekselstrømsgeneratorens virkningsgrad, som er 0,67

V_{Pe}: faktisk effektforbrug som fastsat i tabel 4

Tabel 4

Faktisk effektforbrug

Motortype	Faktisk effektforbrug (V_{Pe}) [l/kWh]
Benzin	0,264
Benzinmotor med turbolader	0,280
Dieselmotor	0,220

CF: Omregningsfaktor (l/100 km) – (g CO_2/km) [gCO_2/l] som fastsat i tabel 5

Tabel 5

Brændstofomregningsfaktor

Brændstoftype	Omregningsfaktor (l/100 km) – (g CO_2/km) (CF) [gCO_2/l]
Benzin	2 330
Dieselmotor	2 640

UF_i: Brugsfaktoren for køretøjslyset [-] som defineret i tabel 6

Tabel 6

Brugsfaktor for forskellige køretøjslys

Køretøjslys	Brugsfaktor (UF) [-]
Nærlys	0,33
Fjernlys	0,03
Positionslys	0,36
Nummerpladelys	0,36
Tågeforlygte	0,01
Tågebaglygte	0,01
Retningsviserblinklygte fortil	0,15
Retningsviserblinklygte bagtil	0,15
Baklygte	0,01
Hjørnebelysning	0,076
Statisk kurvelys	0,15

4.1.2. *Hybridkøretøjer (kun NOVC-HEV)*

CO_2-besparelserne beregnes ifølge formel 4

Formel 4

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

hvor:

η_{DCDC}: DC-DC-omformerens virkningsgrad

K_{CO_2}: CO_2-korrektionsfaktoren $\left[\left(\frac{gCO_2}{km}\right) / \left(\frac{Wh}{km}\right)\right]$, som defineret i punkt 2.2 i tillæg 2 til underbilag 8 til bilag XXI til forordning (EU) 2017/1151.

DC-DC-omformerens virkningsgrad (η_{DCDC}) vurderes i overensstemmelse med den relevante køretøjskonstruktion som fastsat i tabel 7

Tabel 7

Brugsfaktor for forskellige køretøjslys

#	Køretøjskonstruktion	η_{DCDC}
1	Lys, der er parallelforbundet med lavspændingsbatteriet (lys, der fødes direkte fra højspændingsbatteriet via DC-DC-omformeren)	0,xx
2	Lys, der er serieforbundet med lavspændingsbatteriet, idet lavspændingsbatteriet er serieforbundet med højspændingsbatteriet	1
3	Højspændings- og lavspændingsbatterierne har nøjagtig samme spænding (12V, 48V, ...) som lysene	1

For køretøjskonstruktion nr. 1 skal DC-DC-omformerens virkningsgrad (η_{DCDC}) være den højeste værdi af resultaterne af de prøvninger af virkningsgraden, der er foretaget i det driftsmæssige elinterval. Måleintervallet skal være lig med eller lavere end 10 % af det operative elinterval.

4.2. **Beregning af den statistiske fejlmargin**

Den statistiske fejlmargin ved belysningspakken beregnes i overensstemmelse med køretøjets specifikke drivlinje (dvs. konventionel eller NOVC-HEV).

4.2.1. *Konventionelle køretøjer (kun interne forbrændingsmotorer)*

Den statistiske fejlmargin for resultaterne af prøvningsmetoden som følge af målingerne skal kvantificeres. For hvert effektivt udvendigt LED-lys i pakken beregnes standardafvigelsen ifølge formel 5

Formel 5

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

hvor:

n: antal målinger foretaget på prøven, som er mindst fem.

Hvis standardafvigelsen for effektforbruget for hvert effektivt udvendigt LED-lys ($s_{\overline{P_{EI_i}}}$) fører til en fejl i bestemmelsen af CO_2-besparelserne ($s_{C_{CO_2}}$), beregnes denne fejl ifølge formel 6

Formel 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. *Hybridkøretøjer (kun NOVC-HEV)*

Den statistiske fejlmargin for resultaterne af prøvningsmetoden som følge af målingerne skal kvantificeres. For hvert effektivt udvendigt LED-lys i pakken beregnes standardafvigelsen ifølge formel 7

Formel 7

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

hvor:

n: antal målinger foretaget på prøven, som er mindst fem.

CO_2-emissionskorrektionsfaktoren K_{CO_2} bestemmes ud fra et sæt af T målinger, som udføres af fabrikanten i overensstemmelse med punkt 2.2 i tillæg 2 til underbilag 8 til bilag XXI til forordning (EU) 2017/1151. For hver måling skal energibalancen i løbet af prøvningen og de målte CO_2-emissioner registreres.

Med henblik på vurdering af den statistiske fejl ved K_{CO_2} skal alle T kombinationer uden gentagelser af T-1 målinger anvendes til at ekstrapolere T forskellige værdier af K_{CO_2} (dvs. $K_{CO_{2_t}}$). Ekstrapoleringen foretages i overensstemmelse med den metode, der er fastlagt i punkt 2.2 i tillæg 2 til underbilag 8 til bilag XXI til forordning (EU) 2017/1151.

Standardafvigelsen for K_{CO_2} ($s_{\overline{K_{CO_2}}}$) beregnes ifølge formel 8

Formel 8

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

hvor:

T: antallet af målinger foretaget af fabrikanten med henblik på ekstrapolering af K_{CO_2} som fastsat i punkt 2.2 i tillæg 2 til underbilag 8 til bilag XXI til forordning (EU) 2017/1151

$\overline{K_{CO_2}}$: gennemsnittet af T-værdierne af $K_{CO_{2_t}}$

Hvis standardafvigelsen for effektforbruget for hvert effektivt udvendigt LED-lys ($s_{\overline{P_{EI_i}}}$) og standardafvigelsen for k_{CO_2} ($s_{\overline{k_{CO_2}}}$) fører til en fejl i bestemmelsen af CO_2-besparelserne ($s_{C_{CO_2}}$), beregnes denne fejl ifølge formel 9

Formel 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. **Statistisk fejlmargin for AFS-nærlys**

I tilfælde af AFS-nærlys justeres formel 9 for at tage hensyn til de supplerende målinger, der kræves.

Værdien af den usikkerhed ($s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}}$), der skal anvendes for AFS-nærlys, beregnes ifølge formel 10 og 11

Formel 10

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

Formel 11

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

hvor:

n: antal målinger foretaget på prøven, som er mindst fem

$\overline{P_c}$: gennemsnittet af de n værdier af P_c

5. AFRUNDING

Den beregnede værdi for CO_2-besparelserne (C_{CO_2}) og den statistiske fejlmargin for CO_2-besparelserne ($s_{C_{CO_2}}$) afrundes til højst to decimaler.

Hver værdi i beregningen af CO_2-besparelserne kan anvendes som eksakt værdi eller afrundes til det mindste antal decimaler, der muliggør en kombineret indvirkning af alle afrundede værdier på besparelserne på mindre end 0,25 g CO_2/km.

6. STATISTISK SIGNIFIKANS

Det skal for hver type, variant og version af et køretøj udstyret med effektive LED-lysfunktioner påvises, at usikkerheden i CO_2-besparelserne beregnet ifølge formel 6 eller formel 9 ikke er større end forskellen mellem de samlede CO_2-besparelser og den minimumstærskel for besparelser, der er angivet i artikel 9, stk. 1, i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 (se formel 12).

Formel 12

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

hvor:

MT: minimumstærskel [g CO_2/km]

C_{CO_2}: samlet CO_2-besparelse [g CO_2/km]

$s_{C_{CO_2}}$: standardafvigelse for den samlede CO_2-besparelse [g CO_2/km].

Hvis de samlede CO_2-besparelser ved de effektive LED-lysfunktioner, der fastslås ifølge prøvningsmetoden i dette bilag, ligger under den tærskelværdi, der er angivet i artikel 9, stk. 1, litra b), i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011, finder artikel 11, stk. 2, andet afsnit, i samme forordning anvendelse.