

**UITVOERINGSBESLUIT (EU) 2019/1119 VAN DE COMMISSIE****van 28 juni 2019****betreffende de goedkeuring van de efficiënte buitenverlichting van voertuigen met behulp van lichtdioden voor gebruik in voertuigen met verbrandingsmotor en niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen als innoverende technologie ter beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies van personenauto's uit hoofde van Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad****(Voor de EER relevante tekst)**

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 tot vaststelling van emissienormen voor nieuwe personenauto's, in het kader van de communautaire geïntegreerde benadering om de CO<sub>2</sub>-emissies van lichte voertuigen te beperken <sup>(1)</sup>, en met name artikel 12, lid 4,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Op 6 september 2018 hebben de fabrikanten 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 en Volkswagen AG Nutzfahrzeuge (hierna "de aanvragers" genoemd) een gezamenlijke aanvraag ingediend voor de goedkeuring van efficiënte buitenverlichting van voertuigen met behulp van lichtdioden ("efficiënte ledverlichting") voor gebruik in voertuigen met verbrandingsmotor en niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen als innoverende technologie. De aanvraag is beoordeeld overeenkomstig artikel 12 van Verordening (EG) nr. 443/2009 en Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 van de Commissie <sup>(2)</sup>.
- (2) Efficiënte ledverlichting is een verlichtingsmodule die is uitgerust met lichtbronnen met lichtdioden, waarvan het energieverbruik lager is dan die van conventionele halogeenverlichting.
- (3) De aanvraag is beoordeeld overeenkomstig artikel 12 van Verordening (EG) nr. 443/2009, Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 en de Technical Guidelines for the preparation of applications for the approval of innovative technologies pursuant to Regulation (EC) No 443/2009 ("de technische richtsnoeren", versie van juli 2018).
- (4) De aanvraag betreft de CO<sub>2</sub>-besparingen als gevolg van het gebruik van efficiënte ledverlichting zoals beoordeeld aan de hand van de wereldwijd geharmoniseerde testprocedure voor lichte voertuigen (WLTP) die is vastgesteld in Verordening (EU) 2017/1151 van de Commissie <sup>(3)</sup>.
- (5) Efficiënte ledverlichting is bij de Uitvoeringsbesluiten 2014/128/EU <sup>(4)</sup>, (EU) 2015/206 <sup>(5)</sup>, (EU) 2016/160 <sup>(6)</sup>, (EU) 2016/587 <sup>(7)</sup> en (EU) 2016/1721 <sup>(8)</sup> van de Commissie reeds goedgekeurd als innoverende technologie ter beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies door verwijzing naar de bij Verordening (EG) nr. 692/2008 van de Commissie <sup>(9)</sup> vastgestelde nieuwe Europese rijcyclus (NEDC). Op basis van de ervaring die met deze besluiten is opgedaan, en rekening houdend met de huidige toepassing ervan, is bevredigend en overtuigend aangetoond dat efficiënte ledverlichting, waaronder een of meer geschikte combinaties van efficiënte ledlichten, zoals de dimlichtkoplamp, de grootlichtkoplamp, de breedtelichten, de mistvoorlichten, de mistachterlichten, de richtingaanwijzers aan de voorzijde, de richtingaanwijzers aan de achterzijde, kentekenplaatverlichting en achteruitrijlichten, voldoet aan de in artikel 12 van Verordening (EG) nr. 443/2009 en in Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 vermelde criteria.
- (6) De CO<sub>2</sub>-besparingen als gevolg van het gebruik van efficiënte ledverlichting kunnen gedeeltelijk met de WLTP-test worden aangetoond. De aanvragers hebben echter een testmethode verstrekt die reproduceerbare, verifieerbare en vergelijkbare resultaten oplevert en waarmee kan worden aangetoond dat de gerealiseerde besparingen, rekening houdend met de gedeeltelijke dekking, ten minste 0,5 g CO<sub>2</sub>/km bedragen.
- (7) Om de continuïteit te waarborgen, met name wat de overgang van de NEDC- op de WLTP-CO<sub>2</sub>-emissietest betreft, is het passend halogeenverlichting als basistechnologie te handhaven, in overeenstemming met de Uitvoeringsbesluiten 2014/128/EU, (EU) 2015/206, (EU) 2016/160, (EU) 2016/587 en (EU) 2016/1721.

- (8) Fabrikanten moeten bij een typegoedkeuringsinstantie een aanvraag kunnen indienen voor de certificering van CO<sub>2</sub>-besparingen als gevolg van het gebruik van efficiënte ledverlichting in voertuigen met een verbrandingsmotor en in niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen. De fabrikant moet ervoor zorgen dat de aanvraag voor certificering vergezeld gaat van een verificatierapport van een onafhankelijke verificatie-instantie met een bevestiging van het niveau van de te certificeren CO<sub>2</sub>-besparingen en van het feit dat aan alle relevante voorwaarden is voldaan.
- (9) Indien de typegoedkeuringsinstantie oordeelt dat de ledverlichting niet voldoet aan de voorwaarden voor certificering, moet de aanvraag voor certificering van de besparingen worden afgewezen.
- (10) Teneinde een bredere verspreiding van efficiënte ledverlichting in nieuwe voertuigen te vergemakkelijken, moet de fabrikant ook de mogelijkheid krijgen door middel van een enkele certificeringsaanvraag certificering van de CO<sub>2</sub>-besparingen die het gevolg zijn van het gebruik van verschillende efficiënte ledverlichtingen aan te vragen. Het is echter passend te waarborgen dat, wanneer van deze mogelijkheid gebruik wordt gemaakt, een mechanisme wordt toegepast waarmee alleen de inzet van de efficiëntste ledverlichting wordt gestimuleerd.
- (11) De CO<sub>2</sub>-besparingen die op grond van dit besluit worden gecertificeerd, moeten in aanmerking worden genomen voor de berekening van de gemiddelde specifieke CO<sub>2</sub>-emissies van fabrikanten met ingang van het kalenderjaar 2021.
- (12) Om de algemene eco-innovatiecode vast te stellen die overeenkomstig de bijlagen I, VIII en IX bij Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad <sup>(10)</sup> in de desbetreffende typegoedkeuringsdocumenten moet worden vermeld, moet voor de innoverende technologie voor efficiënte ledverlichting voor voertuigen met verbrandingsmotor en voor niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen de individuele code worden bepaald,

HEEFT HET VOLGENDE BESLUIT VASTGESTELD:

#### *Artikel 1*

### **Goedkeuring**

De technologie die in efficiënte verlichting met lichtdioden (ledverlichting) wordt gebruikt, wordt goedgekeurd als innoverende technologie in de zin van artikel 12 van Verordening (EG) nr. 443/2009, wanneer die innoverende technologie wordt gebruikt voor buitenverlichting in personenauto's met een verbrandingsmotor en niet-extern oplaadbare hybride elektrische personenauto's.

#### *Artikel 2*

### **Definitie**

Voor de toepassing van dit besluit wordt onder "efficiënte ledverlichting" verstaan een technologie bestaande uit een verlichtingsmodule die is uitgerust met lichtbronnen met lichtdioden (leds) die worden gebruikt voor de buitenverlichting van een voertuig en die een lager energieverbruik heeft dan conventionele halogeenverlichting.

#### *Artikel 3*

### **Aanvraag voor certificering van CO<sub>2</sub>-besparingen**

1. Een fabrikant kan een aanvraag indienen voor de certificering van CO<sub>2</sub>-besparingen van een of meer efficiënte buitenverlichtingen met leds indien deze worden gebruikt voor de externe verlichting van voertuigen met verbrandingsmotor van categorie M<sub>1</sub> en niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen van categorie M<sub>1</sub>. De efficiënte ledverlichting moet één of een combinatie van de volgende ledlichten bevatten:

- a) dimlichtkoplamp (inclusief adaptief koplampstelsel);
- b) grootlichtkoplamp;

- c) breedte licht;
- d) mistvoorlicht;
- e) mistachterlicht;
- f) richtingaanwijzer aan de voorzijde;
- g) richtingaanwijzer aan de achterzijde;
- h) kentekenplaatverlichting;
- i) achteruitrijlicht;
- j) hoeklicht;
- k) statische bochtverlichting.

Het ledlicht, of de combinatie van ledlichten die de efficiënte ledverlichting vormen, moet ten minste de in artikel 9, lid 1, onder b), van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 gespecificeerde CO<sub>2</sub>-reductie opleveren, zoals aangetoond met de in de bijlage bij dit besluit beschreven testmethode.

2. Een aanvraag voor de certificering van de besparingen als gevolg van het gebruik van één of een combinatie van efficiënte ledverlichting(en) gaat vergezeld van een onafhankelijk verificatierapport waarin wordt bevestigd dat aan de voorwaarden van lid 1 is voldaan.

3. De typegoedkeuringsinstantie wijst de certificeringsaanvraag af indien zij vaststelt dat niet aan de voorwaarden van lid 1 is voldaan.

#### Artikel 4

### Certificering van CO<sub>2</sub>-besparingen

1. De CO<sub>2</sub>-emissiereductie als gevolg van het gebruik van een efficiënte ledverlichting als bedoeld in artikel 3, lid 1, wordt bepaald volgens de in de bijlage beschreven methode.

2. Wanneer een fabrikant met betrekking tot één voertuigversie certificering aanvraagt van de CO<sub>2</sub>-besparingen van meer dan één efficiënte ledverlichting als bedoeld in artikel 3, lid 1, bepaalt de typegoedkeuringsinstantie welke geteste efficiënte ledverlichting de geringste CO<sub>2</sub>-besparingen oplevert, en vermeldt zij de laagste waarde in de desbetreffende typegoedkeuringsdocumentatie. Die waarde wordt overeenkomstig artikel 11, lid 2, van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 in het certificaat van overeenstemming vermeld.

3. De typegoedkeuringsinstantie registreert het verificatierapport en de testresultaten op basis waarvan de besparingen zijn vastgesteld, en stelt die informatie op verzoek ter beschikking van de Commissie.

#### Artikel 5

### Eco-innovatiecode

De eco-innovatiecode 28 wordt vermeld in de typegoedkeuringsdocumentatie wanneer overeenkomstig artikel 11, lid 1, van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 naar dit besluit wordt verwezen.

De CO<sub>2</sub>-besparingen die onder verwijzing naar die eco-innovatiecode worden geregistreerd, kunnen in aanmerking worden genomen voor de berekening van de gemiddelde specifieke CO<sub>2</sub>-emissies van een fabrikant met ingang van het kalenderjaar 2021.

## Artikel 6

**Inwerkingtreding**

Dit besluit treedt in werking op de twintigste dag na die van de bekendmaking ervan in het *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Gedaan te Brussel, 28 juni 2019.

Voor de Commissie

De voorzitter

Jean-Claude JUNCKER

---

<sup>(1)</sup> PB L 140 van 5.6.2009, blz. 1.

<sup>(2)</sup> Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 van de Commissie van 25 juli 2011 tot vaststelling van een procedure voor de goedkeuring en certificering van innoverende technologieën ter beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies van personenauto's uit hoofde van Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 194 van 26.7.2011, blz. 19).

<sup>(3)</sup> Verordening (EU) 2017/1151 van de Commissie van 1 juni 2017 tot aanvulling van Verordening (EG) nr. 715/2007 van het Europees Parlement en de Raad betreffende de typegoedkeuring van motorvoertuigen met betrekking tot emissies van lichte personen- en bedrijfsvoertuigen (Euro 5 en Euro 6) en de toegang tot reparatie- en onderhoudsinformatie, tot wijziging van Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad, Verordening (EG) nr. 692/2008 van de Commissie en Verordening (EU) nr. 1230/2012 van de Commissie en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 692/2008 van de Commissie (PB L 175 van 7.7.2017, blz. 1).

<sup>(4)</sup> Uitvoeringsbesluit 2014/128/EU van de Commissie van 10 maart 2014 betreffende de goedkeuring van de "E-Light"-dimlicht-module met lichtdioden als innoverende technologie ter beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies van personenauto's uit hoofde van Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 70 van 11.3.2014, blz. 30).

<sup>(5)</sup> Uitvoeringsbesluit (EU) 2015/206 van de Commissie van 9 februari 2015 betreffende de goedkeuring van de efficiënte buitenverlichting met lichtdioden als innoverende technologie ter beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies van personenauto's uit hoofde van Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 33 van 10.2.2015, blz. 52).

<sup>(6)</sup> Uitvoeringsbesluit (EU) 2016/160 van de Commissie van 5 februari 2016 betreffende de goedkeuring van de efficiënte buitenverlichting met lichtdioden van Toyota Motor Europe als innoverende technologie ter beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies van personenauto's uit hoofde van Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 31 van 6.2.2016, blz. 70).

<sup>(7)</sup> Uitvoeringsbesluit (EU) 2016/587 van de Commissie van 14 april 2016 betreffende de goedkeuring van de in efficiënte buitenverlichting van voertuigen met behulp van lichtdioden toegepaste technologie als innoverende technologie ter beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies van personenauto's uit hoofde van Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 101 van 16.4.2016, blz. 17).

<sup>(8)</sup> Uitvoeringsbesluit (EU) 2016/1721 van de Commissie van 26 september 2016 betreffende de goedkeuring van de efficiënte buitenverlichting met lichtdioden van Toyota voor gebruik in niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen van Toyota als innoverende technologie ter beperking van de CO<sub>2</sub>-emissies van personenauto's uit hoofde van Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 259 van 27.9.2016, blz. 71).

<sup>(9)</sup> Verordening (EG) nr. 692/2008 van de Commissie van 18 juli 2008 tot uitvoering en wijziging van Verordening (EG) nr. 715/2007 van het Europees Parlement en de Raad betreffende de typegoedkeuring van motorvoertuigen met betrekking tot emissies van lichte personen- en bedrijfsvoertuigen (Euro 5 en Euro 6) en de toegang tot reparatie- en onderhoudsinformatie (PB L 199 van 28.7.2008, blz. 1).

<sup>(10)</sup> Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad van 5 september 2007 tot vaststelling van een kader voor de goedkeuring van motorvoertuigen en aanhangwagens daarvan en van systemen, onderdelen en technische eenheden die voor dergelijke voertuigen zijn bestemd (kaderrichtlijn) (PB L 263 van 9.10.2007, blz. 1).

## BIJLAGE

**Methode om de CO<sub>2</sub>-besparingen door efficiënte ledverlichting te berekenen onder verwijzing naar de wereldwijd geharmoniseerde testprocedure voor lichte voertuigen**

## 1. INLEIDING

Om te bepalen welke CO<sub>2</sub>-emissiereducties kunnen worden toegeschreven aan het gebruik van een voor gebruik in voertuigen met verbrandingsmotor van categorie M<sub>1</sub> of niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen van categorie M<sub>1</sub> bedoelde efficiënte ledverlichting bestaande uit een geschikte combinatie van buitenlichten met leds, moet het volgende worden vastgesteld:

- 1) de testomstandigheden;
- 2) de testapparatuur;
- 3) de procedure voor de bepaling van de energiebesparingen;
- 4) de procedure voor de bepaling van de CO<sub>2</sub>-besparingen;
- 5) de procedure voor de bepaling van de onzekerheid van de CO<sub>2</sub>-besparingen.

## 2. SYMBOLEN, PARAMETERS EN EENHEDEN

*Latijnse symbolen*

AFS	—	Adaptief koplampsysteem
B	—	Basis
CO <sub>2</sub>	—	Koolstofdioxide
C <sub>CO<sub>2</sub></sub>	—	CO <sub>2</sub> -besparingen [g CO <sub>2</sub> /km]
C	—	Aantal klassen van het adaptieve koplampsysteem
CF	—	Omrekeningsfactor (l/100 km) → (g CO <sub>2</sub> /km) [gCO <sub>2</sub> /l]
EI	—	Eco-innovatief
HEV	—	Hybride elektrisch voertuig
K <sub>CO<sub>2</sub></sub>	—	CO <sub>2</sub> -correctiefactor, $\left[ \left( \frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left( \frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$ , zoals gedefinieerd in subbijlage 8, aanhangsel 2, bij bijlage XXI bij Verordening (EU) 2017/1151
$\overline{K}_{\text{CO}_2}$	—	Gemiddelde van de T waarden van K <sub>CO<sub>2</sub></sub> , $\left[ \left( \frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) / \left( \frac{\text{Wh}}{\text{km}} \right) \right]$
m	—	Aantal efficiënte buitenlichten met leds waaruit het pakket bestaat
MT	—	Minimumdrempelwaarde [g CO <sub>2</sub> /km];
n	—	Aantal metingen van de steekproef
NOVC	—	Niet-externe oplading
P	—	Energieverbruik van het voertuiglicht [W]
P <sub>B<sub>i</sub></sub>	—	Energieverbruik van het overeenkomstige licht i in een basisvoertuig [W]
P <sub>cn</sub>	—	Energieverbruik van de overeenkomstige steekproef met grootte n voor elke voertuigklasse [W]
$\overline{P}_c$	—	Energieverbruik voor elke voertuigklasse (gemiddelde van de n metingen) [W]
P <sub>EI,AFS</sub>	—	Energieverbruik van het AFS-dimlicht [W]
$\overline{P}_{\text{EI}}$	—	Gemiddeld energieverbruik van het overeenkomstige eco-innovatieve voertuiglicht [W]

$\Delta P_i$	—	Energiebesparing door elk efficiënt buitenlicht met leds [W]
$s_{CO_2}$	—	Standaardafwijking van de totale CO <sub>2</sub> -besparingen [g CO <sub>2</sub> /km]
$s_{K_{CO_2}}$	—	Standaardafwijking van $K_{CO_2}$ $\left[ \left( \frac{gCO_2}{km} \right) / \left( \frac{Wh}{km} \right) \right]$
$\overline{s_{K_{CO_2}}}$	—	Standaardafwijking van het gemiddelde van de T waarden van $K_{CO_2t}$ $\left[ \left( \frac{gCO_2}{km} \right) / \left( \frac{Wh}{km} \right) \right]$
$s_{P_c}$	—	Standaardafwijking van het gemiddelde van het energieverbruik voor elke voertuigklasse [W]
$s_{PEI}$	—	Standaardafwijking van het energieverbruik van het ledlicht in het eco-innovatieve voertuig [W]
$\overline{s_{PEI}}$	—	Standaardafwijking van het gemiddelde energieverbruik van het ledlicht in het eco-innovatieve voertuig [W]
$\overline{s_{PEI_{AFS}}}$	—	Onzekerheid of standaardafwijking van het gemiddelde energieverbruik van het AFS-dimlicht [W]
T	—	Aantal metingen dat door de fabrikant wordt verricht voor de extrapolatie van $K_{CO_2}$
t	—	Rijgedeelte van de wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor lichte voertuigen (WLTC) [s], dat 1 800 s bedraagt
UF	—	Gebruiksfactor van het voertuiglicht [-] zoals gedefinieerd in tabel 6
v	—	Gemiddelde rij snelheid van de wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor lichte voertuigen (WLTC) [km/h]
$V_{pe}$	—	Verbruik van effectief vermogen [l/kWh]
share <sub>c</sub>	—	Tijdpercentage per snelheidsgebied in elke voertuigklasse
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial P_{EI}}$	—	Gevoeligheid van de berekende CO <sub>2</sub> -besparingen gerelateerd aan het energieverbruik van het ledlicht
$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial K_{CO_2}}$	—	Gevoeligheid van de berekende CO <sub>2</sub> -besparingen gerelateerd aan de CO <sub>2</sub> -correctiefactor
$\eta_A$	—	Rendement van de alternator [-]
$\eta_{DCDC}$	—	Rendement van de DC/DC-omvormer [-]

### Indices

Index c verwijst naar het nummer van de klasse adaptief koplampstelsel waarvoor in het kader van de steekproef metingen worden verricht

Index i verwijst naar elk voertuiglicht

Index j verwijst naar de meting van de steekproef

Index t verwijst naar elk aantal metingen van T

### 3. TESTOMSTANDIGHEDEN

De testomstandigheden moeten voldoen aan de voorschriften van de VN/ECE-Reglementen nr. 4 <sup>(1)</sup>, nr. 6 <sup>(2)</sup>, nr. 7 <sup>(3)</sup>, nr. 19 <sup>(4)</sup>, nr. 23 <sup>(5)</sup>, nr. 38 <sup>(6)</sup>, nr. 48 <sup>(7)</sup>, nr. 100 <sup>(8)</sup>, nr. 112 <sup>(9)</sup>, nr. 119 <sup>(10)</sup> en nr. 123 <sup>(11)</sup>. Het energieverbruik wordt bepaald overeenkomstig punt 6.1.4 van VN/ECE-Reglement nr. 112 en de punten 3.2.1 en 3.2.2 van bijlage 10 bij dat reglement.

<sup>(1)</sup> PB L 4 van 7.1.2012, blz. 17.

<sup>(2)</sup> PB L 213 van 18.7.2014, blz. 1.

<sup>(3)</sup> PB L 285 van 30.9.2014, blz. 1.

<sup>(4)</sup> PB L 250 van 22.8.2014, blz. 1.

<sup>(5)</sup> PB L 237 van 8.8.2014, blz. 1.

<sup>(6)</sup> PB L 148 van 12.6.2010, blz. 55.

<sup>(7)</sup> PB L 323 van 6.12.2011, blz. 46.

<sup>(8)</sup> PB L 302 van 28.11.2018, blz. 114.

<sup>(9)</sup> PB L 250 van 22.8.2014, blz. 67.

<sup>(10)</sup> PB L 89 van 25.3.2014, blz. 101.

<sup>(11)</sup> PB L 222 van 24.8.2010, blz. 1.

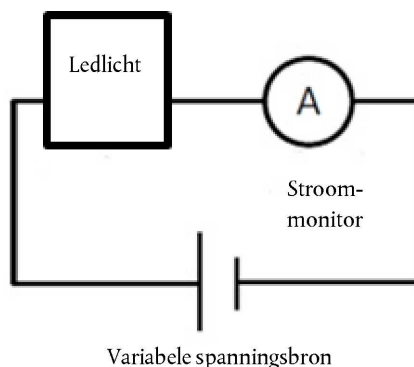
Voor het dimlicht van het adaptief koplampsysteem (AFS) dat valt in ten minste twee van de klassen C, E, V en W zoals vastgesteld in VN/ECE-Reglement nr. 123, geldt dat tenzij met de technische dienst is overeengekomen dat klasse C de representatieve/gemiddelde ledintensiteit voor de toepassing in het voertuig is, de vermogensmetingen worden uitgevoerd bij de ledintensiteit van elke klasse (Pc) zoals vastgesteld in VN/ECE-Reglement nr. 123. Indien klasse C de representatieve/gemiddelde ledintensiteit voor de toepassing in het voertuig is, worden de vermogensmetingen uitgevoerd op dezelfde wijze als voor elk ander buitenlicht met leds dat deel uitmaakt van de combinatie.

### Testapparatuur

De volgende apparatuur moet worden gebruikt zoals afgebeeld in onderstaande figuur:

- een voedingseenheid (d.w.z. een variabele spanningsbron);
- twee digitale multimeters, een voor het meten van de gelijkstroom en een voor het meten van de gelijkspanning. In de figuur is een mogelijke testopstelling afgebeeld, waarbij de gelijkspanningsmeter is geïntegreerd in de voedingseenheid.

### Testopstelling



### Metingen en bepaling van de energiebesparingen

Voor elk in de combinatie opgenomen efficiënt buitenlicht met leds wordt de stroommeting uitgevoerd zoals afgebeeld in de figuur, bij een spanning van 13,2 V. Ledmodules met een elektronisch lichtbronbedieningsmechanisme moeten volgens de specificaties van de aanvrager worden gemeten.

De fabrikant kan verzoeken om de uitvoering van andere stroommetingen bij andere aanvullende spanningen. In dat geval moet de fabrikant geverifieerde documentatie aan de typegoedkeuringsinstantie verstrekken over de noodzaak deze andere metingen te verrichten. De stroommetingen bij elk van deze extra spanningen moeten ten minste vijf keer achter elkaar worden uitgevoerd. De precieze nominale spanningen en de gemeten stroom moeten met vier decimalen worden geregistreerd.

Het energieverbruik moet worden bepaald door de nominale spanning te vermenigvuldigen met de gemeten stroom. Het gemiddelde van het energieverbruik voor elk efficiënt buitenlicht met leds ( $\overline{P_{El}}$ ) moet worden berekend. Elk van de waarden moet in vier decimalen worden uitgedrukt. Wanneer een stappenmotor of elektronische regelaar wordt gebruikt voor de levering van elektriciteit aan de ledlichten, moet de elektrische belasting van deze component worden uitgesloten van de meting.

### Aanvullende metingen voor het dimlicht van het adaptief koplampsysteem (AFS)

Tabel 1

#### Klassen van AFS-dimlicht

Klasse	Zie punt 1.3 en voetnoot 2 van VN/ECE-Reglement nr. 123	% ledintensiteit	Activeringsmodus (*)
C	Basisdimlicht (platteland)	100 %	50 km/h < snelheid < 100 km/h Of wanneer geen modus van een andere dimlichtklasse (V, W, E) is geactiveerd

Klasse	Zie punt 1.3 en voetnoot 2 van VN/ECE-Reglement nr. 123	% ledintensiteit	Activeringsmodus (*)
V	Stad	85 %	Snelheid < 50 km/h
E	Snelweg	110 %	Snelheid > 100 km/h
W	Ongunstige omstandigheden	90 %	Ruitenwisser actief > 2 min

(\*) De activeringssnelheden moeten voor elke toepassing in het voertuig worden gecontroleerd overeenkomstig de punten 6.22.7.4.1 (klasse C), 6.22.7.4.2 (klasse V), 6.22.7.4.3 (klasse E) en 6.22.7.4.4 (klasse W) van VN/ECE-Reglement nr. 48.

Indien vermogensmetingen bij de ledintensiteit van elke klasse vereist zijn, wordt na de uitvoering van de metingen van elke  $P_c$  het vermogen van het AFS-dimlicht ( $P_{E_{AFS}}$ ) berekend als een gewogen gemiddelde van het ledvermogen tijdens de WLTC-snelheidsgebieden en aan de hand van formule 1 hieronder.

Formule 1

$$P_{E_{AFS}} = \sum_{c=1}^c \text{WLTC\_share}_c \cdot \bar{P}_c$$

waarbij:

$\bar{P}_c$  het energieverbruik voor elke klasse is (gemiddelde van de n metingen)

WLTC\_share<sub>c</sub> het WLTC-tijdspercentage per snelheidsgebied in elke klasse is (WLTC duurt in totaal 1 800 s):

Tabel 2

Snelheidsgebied	Tijd	WLTC_share <sub>c</sub> (%)
< 50 km/h:	1 058 s	0,588 (58,8 %)
50-100 km/h	560 s	0,311 (31,1 %)
> 100 km/u	182 s	0,101 (10,1 %)

Indien het AFS-dimlicht slechts twee klassen heeft die niet alle WLTC-snelheden omvatten (bv. C en V), moet de weging van het klasse C-vermogen ook de WLTC-tijd omvatten die niet onder de tweede klasse valt (bv. klasse C-tijd  $t = 0,588 + 0,101$ ).

Voor het berekenen van de bereikte elektriciteitsbesparingen van elk efficiënt buitenlicht met leds ( $\Delta P_i$ ) moet formule 2 hieronder worden gebruikt:

Formule 2

$$\Delta P_i = P_{B_i} - \bar{P}_{E_i}$$

waarbij het energieverbruik van het overeenkomstige basislicht overeenkomt met het gespecificeerde in tabel 3:

Tabel 3

### Het energieverbruik voor verschillende basislichten van voertuigen

Voertuiglicht	Totaal elektrisch vermogen ( $P_b$ ) [W]
Dimlichtkoplamp	137
Grootlichtkoplamp	150



Voertuiglicht	Totaal elektrisch vermogen (P <sub>b</sub> ) [W]
Breedtelicht	12
Kentekenplaatverlichting	12
Mistvoorlicht	124
Mistachterlicht	26
Richtingaanwijzer aan de voorzijde	13
Richtingaanwijzer aan de achterzijde	13
Achteruitrijlicht	52
Hoeklicht	44
Statische bochtverlichting	44

#### 4. BEREKENING VAN DE CO<sub>2</sub>-BESPARINGEN EN STATISTISCHE MARGE

##### 4.1. Berekening van de CO<sub>2</sub>-besparingen

De totale CO<sub>2</sub>-besparingen van het verlichtingspakket worden berekend rekening houdend met de specifieke aandrijflijn van het voertuig (d.w.z. conventioneel, NOVC-HEV).

##### 4.1.1. Conventionele voertuigen (met alleen een verbrandingsmotor)

De CO<sub>2</sub>-besparingen worden berekend volgens formule 3 hieronder:

Formule 3

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

waarbij:

v: gemiddelde rijsnelheid van de WLTC [km/h]: 46,60 km/h

η<sub>A</sub>: rendement van de alternator: 0,67

V<sub>pe</sub>: verbruik van effectief vermogen zoals gedefinieerd in tabel 4

Tabel 4

#### Verbruik van effectief vermogen

Motortype	Verbruik van effectief vermogen (V <sub>pe</sub> ) [l/kWh]
Benzine	0,264
Benzine turbo	0,280
Diesel	0,220

CF: Omrekeningsfactor (l/100 km) → (g CO<sub>2</sub>/km) [gCO<sub>2</sub>/l] zoals gedefinieerd in tabel 5:

Tabel 5

**Omrekeningsfactor voor brandstof**

Brandstoftype	Omrekeningsfactor (l/100 km) → (g CO <sub>2</sub> /km) (CF) [gCO <sub>2</sub> /l]
Benzine	2 330
Dieselloolie	2 640

UF<sub>i</sub>: Gebruiksfactor voor het voertuiglicht [-] zoals gedefinieerd in tabel 6:

Tabel 6

**Gebruiksfactor voor verschillende voertuiglichten**

Voertuiglicht	Gebruiksfactor (UF) [-]
Dimlichtkoplamp	0,33
Grootlichtkoplamp	0,03
Breedtelicht	0,36
Kentekenplaatverlichting	0,36
Mistvoorlicht	0,01
Mistachterlicht	0,01
Richtingaanwijzer aan de voorzijde	0,15
Richtingaanwijzer aan de achterzijde	0,15
Achteruitrijlicht	0,01
Hoeklicht	0,076
Statische bochtverlichting	0,15

4.1.2. *Hybride voertuigen (alleen NOVC-HEV)*

De CO<sub>2</sub>-besparingen worden berekend volgens formule 4 hieronder:

Formule 4

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

waarbij:

$\eta_{DCDC}$ : efficiëntie van de DC/DC-omvormer

$K_{CO_2}$ : CO<sub>2</sub>-correctiefactor  $\left[ \left( \frac{gCO_2}{km} \right) / \left( \frac{Wh}{km} \right) \right]$ , zoals gedefinieerd in subbijlage 8, aanhangsel 2, punt 2.2, bij bijlage XXI bij Verordening (EU) 2017/1151.

De efficiëntie van de DC/DC-omvormer ( $\eta_{DCDC}$ ) wordt beoordeeld overeenkomstig de passende voertuigarchitectuur zoals gespecificeerd in tabel 7:

Tabel 7

### Gebruiksfactor voor verschillende voertuiglichten

Nr.	Architectuur	$\eta_{DCDC}$
1	Parallel op de laagspanningsbatterij aangesloten lichten (lichten die rechtstreeks door de hoogspanningsbatterij worden gevoed via een DC/DC-omvormer)	0,xx
2	In serie op de laagspanningsbatterij aangesloten lichten, waarbij de laagspanningsbatterij in serie op de hoogspanningsbatterij is aangesloten	1
3	De hoogspannings- en laagspanningsbatterijen hebben exact dezelfde spanning (12 V, 48 V enz.) als de lichten	1

Voor architectuur nr. 1 is de efficiëntie van de DC/DC-omvormer ( $\eta_{DCDC}$ ) de hoogste waarde die voortvloeit uit de efficiëntietests in het operationele elektrische-stroombereik. Het meetinterval bedraagt ten hoogste 10 % van het operationele elektrische-stroombereik.

#### 4.2. Berekening van de statistische marge

De statistische marge van het verlichtingspakket wordt berekend rekening houdend met de specifieke aandrijflijn van het voertuig (d.w.z. conventioneel, NOVC-HEV).

##### 4.2.1. Conventionele voertuigen (met alleen een verbrandingsmotor)

De statistische marge van de resultaten van de testmethode op grond van de metingen moet worden gekwantificeerd. Voor elk efficiënt buitenlicht met leds dat deel uitmaakt van het pakket, wordt de standaardafwijking berekend volgens formule 5:

Formule 5

$$s_{\overline{P_{Ei}}} = \frac{s_{P_{Ei}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{Eij} - \overline{P_{Ei}})^2}{n(n-1)}}$$

waarbij:

n: aantal metingen van de steekproef, te weten ten minste 5

De standaardafwijking van het energieverbruik van elk efficiënt buitenlicht met leds ( $s_{\overline{P_{Ei}}}$ ) resulteert in een fout in de CO<sub>2</sub>-besparingen ( $s_{CO_2}$ ); die fout wordt berekend aan de hand van formule 6:

Formule 6

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

## 4.2.2. Hybride voertuigen (alleen NOVC-HEV)

De statistische marge van de resultaten van de testmethode op grond van de metingen moet worden gekwantificeerd. Voor elk efficiënt buitenlicht met leds dat deel uitmaakt van het pakket, wordt de standaardafwijking berekend volgens formule 7:

Formule 7

$$s_{\overline{P_{Eli}}} = \frac{s_{P_{Eli}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (P_{Eli_j} - \overline{P_{Eli}})^2}{n(n-1)}}$$

waarbij:

n: aantal metingen van de steekproef, te weten ten minste 5

De correctiefactor voor de CO<sub>2</sub>-emissies (K<sub>CO<sub>2</sub></sub>) wordt vastgesteld op basis van een verzameling van T metingen die door de fabrikant worden uitgevoerd, overeenkomstig subbijlage 8, aanhangsel 2, punt 2.2, bij bijlage XXI bij Verordening (EU) 2017/1151. Voor elke meting moeten de elektrische balans tijdens de test en de CO<sub>2</sub>-emissies worden geregistreerd.

Om de statistische fout van K<sub>CO<sub>2</sub></sub> te berekenen, worden alle T combinaties zonder herhalingen van T-1 metingen gebruikt om T verschillende waarden van K<sub>CO<sub>2</sub></sub> te extrapoleren (d.w.z. K<sub>CO<sub>2t</sub></sub>). De extrapolatie wordt uitgevoerd overeenkomstig de in subbijlage 8, aanhangsel 2, punt 2.2, bij bijlage XXI bij Verordening (EU) 2017/1151 bepaalde methode.

De standaardafwijking van K<sub>CO<sub>2</sub></sub> ( $s_{\overline{K_{CO_2}}}$ ) wordt berekend volgens formule 8:

Formule 8

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

waarbij:

T: het aantal door de fabrikant voor de extrapolatie van K<sub>CO<sub>2</sub></sub> verrichte metingen zoals bepaald in subbijlage 8, aanhangsel 2, punt 2.2, bij bijlage XXI bij Verordening (EU) 2017/1151

$\overline{K_{CO_2}}$ : gemiddelde van de T waarden van K<sub>CO<sub>2t</sub></sub>

Als de standaardafwijking van het energieverbruik van elk efficiënt buitenlicht met leds ( $s_{\overline{P_{Eli}}}$ ) en de standaardafwijking van k<sub>CO<sub>2</sub></sub> ( $s_{\overline{K_{CO_2}}}$ ) leiden tot een fout in de CO<sub>2</sub>-besparingen (s<sub>CO<sub>2</sub></sub>), wordt die fout berekend aan de hand van formule 9:

Formule 9

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

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

#### 4.3. Statistische marge voor AFS-dimlicht

Als er AFS-dimlicht aanwezig is, wordt formule 9 aangepast om rekening te houden met de vereiste bijkomende metingen.

De waarde van de onzekerheid ( $s_{P_{ElAFS}}$ ) die moet worden gebruikt voor het AFS-dimlicht, wordt berekend met de formules 10 en 11 hieronder:

Formule 10

$$s_{P_c} = \frac{s_{P_c}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (P_{gn} - \bar{P}_c)^2}{n(n-1)}}$$

Formule 11

$$s_{P_{ElAFS}} = \sqrt{\sum_{c=1}^C (WLTC\_share_c \cdot s_{P_c})^2}$$

waarbij:

n: aantal metingen van de steekproef, te weten ten minste 5

$\bar{P}_c$ : gemiddelde van de n waarden van  $P_c$

#### 5. AFRONDING

De berekende CO<sub>2</sub>-besparingswaarde ( $C_{CO_2}$ ) en de statistische marge van de CO<sub>2</sub>-besparingen ( $s_{C_{CO_2}}$ ) moeten worden afgerond op maximaal twee decimalen.

Elke waarde die wordt gebruikt voor de berekening van de CO<sub>2</sub>-besparingen, kan niet-afgerond worden toegepast of moet worden afgerond op een minimumaantal decimalen dat toelaat dat de gecombineerde impact van alle afgeronde waarden op de besparingen lager is dan 0,25 g CO<sub>2</sub>/km.

#### 6. STATISTISCHE SIGNIFICANTIE

Voor elk type, elke variant en elke versie van een voertuig dat met de efficiënte ledverlichting is uitgerust, moet worden aangetoond dat de onzekerheid van de CO<sub>2</sub>-besparingen berekend volgens formule 6 of formule 9 niet groter is dan het verschil tussen de totale CO<sub>2</sub>-besparingen en de minimumdrempelwaarde voor besparingen zoals vermeld in artikel 9, lid 1, van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 (zie formule 12).

Formule 12

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

waarbij:

MT: de minimumdrempelwaarde [g CO<sub>2</sub>/km]

$C_{CO_2}$ : totale CO<sub>2</sub>-besparingen [g CO<sub>2</sub>/km]

$s_{C_{CO_2}}$ : standaardafwijking van de totale CO<sub>2</sub>-besparingen [g CO<sub>2</sub>/km]

Indien de totale CO<sub>2</sub>-emissiebesparingen van de efficiënte ledverlichting zoals bepaald volgens de in deze bijlage vastgestelde testmethode, lager zijn dan de drempelwaarde van artikel 9, lid 1, onder b), van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011, is artikel 11, lid 2, tweede alinea, van die verordening van toepassing.