# UITVOERINGSBESLUIT (EU) 2020/728 VAN DE COMMISSIE

**van 29 mei 2020**

**betreffende de goedkeuring van de in motor-generatoren van 12 V gebruikte efficiënte generatorfunctie voor gebruik in bepaalde personenauto's en lichte bedrijfsvoertuigen als innoverende technologie uit hoofde van Verordening (EU) 2019/631 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 (EU) 2019/631 van het Europees Parlement en de Raad van 17 april 2019 tot vaststelling van $CO_2$-emissienormen voor nieuwe personenauto's en nieuwe lichte bedrijfsvoertuigen, en tot intrekking van Verordeningen (EG) nr. 443/2009 en (EU) nr. 510/2011 ([1]), en met name artikel 11, lid 4,

Overwegende hetgeen volgt:

(1) Op 20 september 2019 hebben de fabrikanten Bayerische Motoren Werke AG, Daimler AG, FCA Italy S.p.A, Honda Motor Europe Ltd, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover LTD, Automobile Citroen, Automobile Peugeot, PSA Automobiles SA, Renault, SEG Automotive Germany GmbH, Volkswagen AG, Volkswagen AG Nutzfahrzeuge en de toeleverancier Valeo Electrification Systems gezamenlijk een verzoek overeenkomstig artikel 12 bis van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 van de Commissie ([2]) ingediend om Uitvoeringsbesluit (EU) 2017/785 van de Commissie ([3]) te wijzigen teneinde de goedkeuring van de innoverende technologie uit te breiden tot het gebruik ervan in bepaalde niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (NOVC-HEV's) van categorie $M_1$ en in personenauto's die op bepaalde alternatieve brandstoffen kunnen rijden.

(2) Op 1 oktober 2019 hebben de fabrikanten Daimler AG, FCA Italy S.p.A, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover LTD, Mitsubishi Electric Corporation, Opel Automobile GmbH-PSA, Automobile Citroen, Automobile Peugeot, PSA Automobiles SA, Renault, SEG Automotive Germany GmbH, Volkswagen AG, Volkswagen AG Nutzfahrzeuge en de toeleverancier Valeo Electrification Systems een gezamenlijke aanvraag ingediend voor de goedkeuring als innoverende technologie, overeenkomstig artikel 11 van Verordening (EU) 2019/631, van de in motor-generatoren van 12 V gebruikte efficiënte generatorfunctie voor gebruik in bepaalde lichte bedrijfsvoertuigen, waaronder bepaalde NOVC-HEV's en lichte bedrijfsvoertuigen die op bepaalde alternatieve brandstoffen kunnen rijden.

(3) Een motor-generator van 12 V kan werken als elektrische motor die elektrische energie omzet in mechanische energie, of als een generator die, zoals een alternator, mechanische energie omzet in elektrische energie. De technologie waarop het wijzigingsverzoek en de aanvraag betrekking hebben, wordt gedefinieerd als een efficiënte generatorfunctie van de motor-generator van 12 V.

(4) Aangezien het wijzigingsverzoek en de goedkeuringsaanvraag betrekking hebben op dezelfde innoverende technologie en voor het gebruik ervan in de betrokken voertuigcategorieën dezelfde voorwaarden gelden, is het passend het wijzigingsverzoek en de goedkeuringsaanvraag in één besluit te behandelen.

(5) Het wijzigingsverzoek en de goedkeuringsaanvraag zijn beoordeeld overeenkomstig artikel 11 van Verordening (EU) 2019/631, Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 en Uitvoeringsverordening (EU) nr. 427/2014 van de Commissie ([4]) en de "Technical Guidelines for the preparation of applications for the approval of innovative

([1]) PB L 111 van 25.4.2019, blz. 13.

([2]) 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 $CO_2$-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).

([3]) Uitvoeringsbesluit (EU) 2017/785 van de Commissie van 5 mei 2017 betreffende de goedkeuring van efficiënte motor-generatoren van 12 V voor gebruik in conventionele door een verbrandingsmotor aangedreven personenauto's als innoverende technologie ter beperking van de $CO_2$-emissies van personenauto's uit hoofde van Verordening (EG) nr. 443/2009 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 118 van 6.5.2017, blz. 20).

([4]) Uitvoeringsverordening (EU) nr. 427/2014 van de Commissie van 25 april 2014 tot vaststelling van een procedure voor de goedkeuring en certificering van innoverende technologieën ter beperking van de $CO_2$-emissies van lichte bedrijfsvoertuigen uit hoofde van Verordening (EU) nr. 510/2011 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 125 van 26.4.2014, blz. 57).

technologies pursuant to Regulation (EC) No 443/2009 of the European Parliament and of the Council" ([5]) (versie van juli 2018) ([6]). Zowel het verzoek als de aanvraag voldeed aan de formele vereisten; overeenkomstig artikel 11, lid 3, van Verordening (EU) 2019/631 gingen zij met name vergezeld van een verificatierapport van een onafhankelijke en gecertificeerde instantie.

(6) De efficiënte generatorfunctie van een motor-generator van 12 V is bij Uitvoeringsbesluit (EU) 2017/785 reeds goedgekeurd voor gebruik in conventionele door een verbrandingsmotor aangedreven personenauto's als innoverende technologie die de $CO_2$-emissies kan beperken op een manier die slechts gedeeltelijk kan worden gemeten met de emissietest volgens de in Verordening (EG) nr. 692/2008 van de Commissie vastgestelde nieuwe Europese rijcyclus ([7]). Uit de beoordeling blijkt dat de goedgekeurde eco-innovatie onder dezelfde voorwaarden ook de $CO_2$-emissies van andere voertuigcategorieën kan beperken.

(7) Meer bepaald hebben de aanvragers aangetoond dat de efficiënte generatorfunctie van een motor-generator van 12 V op dezelfde wijze de $CO_2$-emissies van conventionele door een verbrandingsmotor aangedreven lichte bedrijfsvoertuigen als die van personenauto's met dezelfde soort aandrijflijn kan beperken.

(8) Wat betreft NOVC-HEV's van de categorieën $M_1$ en $N_1$ waarvoor overeenkomstig bijlage 8, punt 5.3.2, bij VN/ECE-Reglement nr. 101 ([8]) de ongecorrigeerde gemeten waarden voor brandstofverbruik en $CO_2$-emissie mogen worden gebruikt, is het passend deze voor de toepassing van dit besluit als gelijkwaardig te beschouwen aan conventionele door een verbrandingsmotor aangedreven voertuigen van de categorieën $M_1$ en $N_1$.

(9) De aanvragers hebben aangetoond dat de in Uitvoeringsbesluit (EU) 2017/785 beschreven testmethode voor het testen van de $CO_2$-besparingen als gevolg van het gebruik van de efficiënte generatorfunctie in motor-generatoren van 12 V in conventionele door een verbrandingsmotor aangedreven personenauto's, geschikt is voor het bepalen van dergelijke besparingen als gevolg van het gebruik van de technologie in lichte bedrijfsvoertuigen en in bepaalde NOVC-HEV's van de categorieën $M_1$ en $N_1$.

(10) De aanvragers hebben verzocht om, gezien het steeds grotere aandeel personenauto's en lichte bedrijfsvoertuigen dat op vloeibaar petroleumgas (lpg), gecomprimeerd aardgas (cng) of E85 kan rijden, het toepassingsgebied van dit besluit uit te breiden om het gebruik in dergelijke voertuigen te omvatten, en een aantal factoren in de testmethode dienovereenkomstig aan te passen.

(11) Gezien de beperkte beschikbaarheid van E85 op de markt van de Unie als geheel is het echter niet passend deze brandstof voor de testmethode te onderscheiden van benzine.

(12) Wat de toevoeging van een inloopprocedure voor de motor-generator aan de testmethode betreft, bevat de aanvraag onvoldoende nauwkeurige informatie over de wijze waarop dergelijke inloopprocedures moeten worden uitgevoerd en het inloopeffect in aanmerking moet worden genomen. In de in Uitvoeringsbesluit (EU) 2017/785 uiteengezette testmethode is bovendien al vastgelegd dat dergelijke effecten in voorkomend geval in aanmerking kunnen worden genomen door de eis dat het rendement van de generatorfunctie van de motor-generator minstens vijf keer moet worden gemeten. Aangezien het rendement van de generatorfunctie van de motor-generator wordt bepaald op basis van het gemiddelde van de meetresultaten, kunnen de inloopeffecten, zowel positieve als negatieve, op passende wijze in aanmerking worden genomen bij de definitieve vaststelling van het rendement, zo nodig door het aantal metingen te verhogen. Tegen die achtergrond is het niet passend de testmethode aan te vullen met een aanvullende specifieke inloopprocedure zoals de procedure die in de aanvragen is voorgesteld.

(13) Gezien bovenstaande overwegingen moet de testmethode van Uitvoeringsbesluit (EU) 2017/785, zij het met de toevoeging van een aantal brandstofspecifieke factoren, ook als passend worden beschouwd voor het bepalen van de $CO_2$-besparingen als gevolg van de innoverende technologie waar deze wordt gemonteerd in voertuigen van categorie $N_1$ die door een verbrandingsmotor worden aangedreven, in NOVC-HEV's van de categorieën $M_1$ en $N_1$ en in voertuigen van de categorieën $M_1$ en $N_1$ die op bepaalde alternatieve brandstoffen kunnen rijden.

---

([5]) 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 $CO_2$-emissies van lichte voertuigen te beperken (PB L 140 van 5.6.2009, blz. 1).

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

([7]) 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).

([8]) Reglement nr. 101 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE) — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van personenauto's die alleen door een verbrandingsmotor worden aangedreven, en van personenauto's die door een hybride elektrische aandrijflijn worden aangedreven, wat het meten van de kooldioxide-emissie en het brandstofverbruik en/of het meten van het elektrische-energieverbruik en de elektrische actieradius betreft, en van voertuigen van de categorieën $M_1$ en $N_1$ die alleen door een elektrische aandrijflijn worden aangedreven, wat het meten van het elektrische-energieverbruik en de elektrische actieradius betreft (PB L 138 van 26.5.2012, blz. 1).

(14) De fabrikanten moeten de mogelijkheid krijgen om bij een typegoedkeuringsinstantie een aanvraag in te dienen voor de certificering van $CO_2$-besparingen als gevolg van het gebruik van de innoverende technologie voor zover aan de in dit besluit vastgestelde voorwaarden is voldaan. De fabrikanten moeten daarom ervoor zorgen dat de aanvraag voor certificering vergezeld gaat van een verificatierapport van een onafhankelijke en gecertificeerde instantie waarin wordt bevestigd dat de innoverende technologie voldoet aan de voorwaarden van dit besluit en dat de besparingen overeenkomstig de in dit besluit uiteengezette testmethode zijn bepaald.

(15) Met het oog op een bredere toepassing van de innoverende technologie in nieuwe voertuigen moet een fabrikant ook de mogelijkheid krijgen om één enkele aanvraag in te dienen voor de certificering van de $CO_2$-besparingen van in meerdere motor-generatoren van 12 V gebruikte efficiënte generatorfuncties. Het is echter passend te waarborgen dat, wanneer van deze mogelijkheid wordt gebruikgemaakt, een mechanisme wordt toegepast waarmee alleen de toepassing van de efficiëntste motor-generatoren wordt gestimuleerd.

(16) De typegoedkeuringsinstantie moet nauwkeurig nagaan of aan de in dit besluit vastgestelde voorwaarden voor het certificeren van de $CO_2$-besparingen als gevolg van het gebruik van een innoverende technologie is voldaan. De typegoedkeuringsinstantie die een certificering verleent, moet ervoor zorgen dat alle elementen die zij voor de certificering in aanmerking heeft genomen, in een testrapport zijn geregistreerd en dat dit testrapport samen met het verificatierapport wordt bewaard en dat deze informatie op verzoek aan de Commissie ter beschikking wordt gesteld.

(17) 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 ([9]) in de desbetreffende typegoedkeuringsdocumenten moet worden vermeld, moet aan de innoverende technologie een individuele code worden toegekend.

(18) Vanaf 2021 moet worden nagegaan of de fabrikanten hun specifieke $CO_2$-emissiedoelstellingen behalen op basis van de overeenkomstig de wereldwijd geharmoniseerde testprocedure voor lichte voertuigen (WLTP), zoals vastgesteld bij Verordening (EU) 2017/1151 van de Commissie ([10]), bepaalde $CO_2$-emissies. De $CO_2$-besparingen als gevolg van de innoverende technologie die overeenkomstig dit besluit zijn gecertificeerd, mogen daarom alleen voor het kalenderjaar 2020 in aanmerking worden genomen voor de berekening van de gemiddelde specifieke $CO_2$-emissies van de fabrikant,

HEEFT HET VOLGENDE BESLUIT VASTGESTELD:

*Artikel 1*

**Innoverende technologie**

De in een motor-generator van 12 V gebruikte efficiënte generatorfunctie als bedoeld in Uitvoeringsbesluit (EU) 2017/785 wordt goedgekeurd als innoverende technologie in de zin van artikel 11 van Verordening (EU) 2019/631, rekening houdend met het feit dat de in Verordening (EG) nr. 692/2008 beschreven standaardtestprocedure slechts gedeeltelijk erop van toepassing is, en mits aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

a) de innoverende technologie wordt gemonteerd in lichte bedrijfsvoertuigen ($N_1$) met een verbrandingsmotor op benzine, diesel, vloeibaar petroleumgas (lpg), gecomprimeerd aardgas (cng) of E85, of in niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (NOVC-HEV's) van de categorie $M_1$ of $N_1$ die voldoen aan bijlage 8, punt 5.3.2, punt 3), bij Reglement nr. 101 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties;

b) het overeenkomstig de in de bijlage beschreven methode bepaalde rendement van de generatorfunctie bedraagt ten minste:

   i) 73,8 % voor andere benzine- of E85-voertuigen dan die met turbomotor,

   ii) 73,4 % voor benzine- of E85-voertuigen met turbomotor,

   iii) 74,2 % voor dieselvoertuigen,

([9]) 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).

([10]) 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).

iv) 74,6 % voor andere lpg-voertuigen dan die met turbomotor,

v) 74,1 % voor lpg-voertuigen met turbomotor,

vi) 76,3 % voor andere cng-voertuigen dan die met turbomotor,

vii) 75,7 % voor cng-voertuigen met turbomotor.

*Artikel 2*

**Basistechnologie**

De basistechnologie is een alternator met een massa van maximaal 7 kg en een rendement van 67 %.

*Artikel 3*

**Aanvraag voor certificering van $CO_2$-besparingen**

1. Een fabrikant kan op grond van dit besluit bij een typegoedkeuringsinstantie een aanvraag indienen tot certificering van de $CO_2$-besparingen als gevolg van het gebruik van de overeenkomstig artikel 1 goedgekeurde technologie ("de innoverende technologie") in een of meer motor-generatoren van 12 V.

2. De fabrikant zorgt ervoor dat de aanvraag tot certificering vergezeld gaat van een verificatierapport van een onafhankelijke en gecertificeerde instantie waarin wordt bevestigd dat aan de voorwaarden van artikel 1 is voldaan.

3. Indien besparingen overeenkomstig artikel 3 zijn gecertificeerd, zorgt de fabrikant ervoor dat de gecertificeerde $CO_2$-besparingen en de in artikel 5, lid 1, bedoelde eco-innovatiecode worden opgenomen in de conformiteitscertificaten van de desbetreffende voertuigen.

*Artikel 4*

**Certificering van $CO_2$-besparingen**

1. De typegoedkeuringsinstantie zorgt ervoor dat de $CO_2$-besparingen als gevolg van het gebruik van de innoverende technologie volgens de in de bijlage beschreven methode worden bepaald.

2. Wanneer een fabrikant met betrekking tot één voertuigversie certificering aanvraagt van de $CO_2$-besparingen als gevolg van het gebruik van de innoverende technologie in meer dan één motor-generator van 12 V, bepaalt de typegoedkeuringsinstantie welke van de geteste motor-generatoren van 12 V de laagste $CO_2$-besparingen oplevert. Deze waarde wordt gebruikt voor de toepassing van lid 4.

3. Indien de innoverende technologie in een bifuelvoertuig of flexfuelvoertuig wordt gemonteerd, registreert de goedkeuringsinstantie de $CO_2$-besparingen als volgt:

a) voor bifuelvoertuigen op benzine en gasvormige brandstoffen worden de $CO_2$-besparingswaarden voor lpg of cng geregistreerd;

b) voor flexfuelvoertuigen op benzine en E85 worden de $CO_2$-besparingswaarden voor benzine geregistreerd.

4. De typegoedkeuringsinstantie registreert de gecertificeerde $CO_2$-besparingen die zijn bepaald overeenkomstig de leden 1 en 2, alsook de in artikel 5, lid 1, bedoelde eco-innovatiecode in de desbetreffende typegoedkeuringsdocumentatie.

5. De typegoedkeuringsinstantie registreert alle elementen die zij voor de certificering in aanmerking heeft genomen, in een testrapport en bewaart dit testrapport samen met het in het in artikel 3, lid 2, bedoelde verificatierapport, en stelt deze informatie op verzoek aan de Commissie ter beschikking.

6. De typegoedkeuringsinstantie certificeert alleen $CO_2$-besparingen als zij van oordeel is dat de innoverende technologie voldoet aan de in artikel 1 vastgestelde voorwaarden en als de bereikte $CO_2$-besparingen minstens 1 g $CO_2$/km bedragen, zoals bedoeld in artikel 9, lid 1, onder a), van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 voor personenauto's, of zoals bedoeld in artikel 9, lid 1, onder a), van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 427/2014 voor lichte bedrijfsvoertuigen.

*Artikel 5*

**Eco-innovatiecode**

1. Aan de bij dit besluit goedgekeurde innoverende technologie wordt eco-innovatiecode 30 toegewezen.

2. De gecertificeerde $CO_2$-besparingen die onder verwijzing naar die eco-innovatiecode worden geregistreerd, mogen alleen voor het kalenderjaar 2020 in aanmerking worden genomen voor de berekening van de gemiddelde specifieke emissies van fabrikanten.

*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, 29 mei 2020.

*Voor de Commissie*
*De voorzitter*
Ursula VON DER LEYEN

*BIJLAGE*

# METHODE VOOR HET BEPALEN VAN DE $CO_2$-BESPARINGEN VAN DE EFFICIËNTE GENERATORFUNCTIE VAN MOTOR-GENERATOREN VAN 12 V VOOR GEBRUIK IN BEPAALDE PERSONENAUTO'S EN LICHTE BEDRIJFSVOERTUIGEN

## 1. INLEIDING

Om te bepalen welke $CO_2$-emissiebesparingen kunnen worden toegeschreven aan de efficiënte generatorfunctie van een motor-generator van 12 V (hierna "de innoverende technologie" genoemd) voor gebruik in bepaalde personenauto's ($M_1$) en lichte bedrijfsvoertuigen ($N_1$) die aan de voorwaarden van artikel 1 voldoen, moet het volgende worden vastgesteld:

1) de testomstandigheden;

2) de testapparatuur;

3) de bepaling van het piekvermogen;

4) de berekening van de $CO_2$-besparingen;

5) de berekening van de statistische marge van de $CO_2$-besparingen.

## 2. SYMBOLEN, PARAMETERS EN EENHEDEN

*Symbolen*

| | | |
|---|---|---|
| $C_{CO_2}$ | — | $CO_2$-besparingen [g $CO_2$/km] |
| $CO_2$ | — | Koolstofdioxide |
| CF | — | Omrekeningsfactor zoals gedefinieerd in tabel 3 |
| h | — | Frequentie zoals gedefinieerd in tabel 1 |
| I | — | Stroomsterkte waarbij de meting wordt verricht [A] |
| m | — | Aantal metingen van het monster |
| M | — | Koppel [Nm] |
| n | — | Toerental [$min^{-1}$] zoals gedefinieerd in tabel 1 |
| P | — | Vermogen [W] |
| $s_{\eta_{MG}}$ | — | De standaardafwijking van de rendementswaarde van de generatorfunctie van de motor-generator van 12 V (hierna "het rendement van de motor-generator" genoemd) [%] |
| $s_{\overline{\eta_{MG}}}$ | — | Standaardafwijking van het gemiddelde rendement van de motor-generator [%] |
| $s_{C_{CO_2}}$ | — | Standaardafwijking van de totale $CO_2$-besparingen [g $CO_2$/km] |
| U | — | Testspanning waarbij de meting wordt verricht [V] |
| v | — | Gemiddelde rijsnelheid van de nieuwe Europese rijcyclus (NEDC) [km/h] |
| $V_{Pe}$ | — | Verbruik van effectief vermogen zoals gedefinieerd in tabel 2 |
| $\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{MG}}$ | — | Gevoeligheid van berekende $CO^2$-besparingen in verhouding tot het rendement van de motor-generator |
| $\Delta$ | — | Verschil |
| $\eta_B$ | — | Rendement van de basisalternator [%] |
| $\eta_{MG}$ | — | Rendement van de motor-generator [%] |
| $\overline{\eta_{MG_i}}$ | — | Gemiddelde rendement van de motor-generator op werkingspunt i [%] |

*Indices*

Index i verwijst naar het werkingspunt

Index j verwijst naar meting van het monster

| | | |
|---|---|---|
| MG | — | Motor-generator |
| m | — | Mechanisch |
| RW | — | Werkelijke omstandigheden |
| TA | — | Typegoedkeuringsomstandigheden |
| B | — | Basis |

3. BEPALING VAN HET RENDEMENT

Het rendement van de motor-generator wordt bepaald volgens ISO 8854:2012, met uitzondering van de in dit punt beschreven elementen.

Er moet bewijs worden geleverd aan de typegoedkeuringsinstantie dat het snelheidsbereik van de motor-generator van 12 V consistent is met de in tabel 1 beschreven bereiken. De metingen worden verricht op verschillende werkingspunten, zoals bepaald in tabel 1. De stroomsterkte van de motor-generator wordt gedefinieerd als de helft van de nominale stroom voor alle werkingspunten. Voor alle snelheden moeten de spanning en uitgangsstroom van de motor-generator constant worden gehouden op 14,3 V.

*Tabel 1*

| Werkingspunt<br>i | Wachttijd<br>[s] | Toerental<br>$n_i$ [$min^{-1}$] | Frequentie<br>$h_i$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 200 | 1 800 | 0,25 |
| 2 | 1 200 | 3 000 | 0,40 |
| 3 | 600 | 6 000 | 0,25 |
| 4 | 300 | 10 000 | 0,10 |

Het rendement op elk werkingspunt wordt berekend volgens de onderstaande formule 1:

*Formule 1*

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

Alle rendementsmetingen worden ten minste vijf (5) keer achter elkaar uitgevoerd. Het gemiddelde van de metingen op elk werkingspunt ($\overline{\eta_{MG_i}}$) wordt berekend.

Het rendement van de motor-generator ($\eta_{MG}$) wordt berekend volgens de onderstaande formule 2.

*Formule 2*

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

De motor-generator leidt tot besparingen van het mechanisch vermogen in werkelijke rijomstandigheden ($\Delta P_{mRW}$) en typegoedkeuringsomstandigheden ($\Delta P_{mTA}$). Het verschil tussen deze twee waarden ($\Delta P_m$) wordt berekend volgens formule 3.

*Formule 3*

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

waarbij $\Delta P_{mRW}$ wordt berekend volgens formule 4 en $\Delta P_{mTA}$ volgens formule 5.

*Formule 4*

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

*Formule 5*

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

waarbij

$P_{RW}$: vereist vermogen in "werkelijke omstandigheden" [W], te weten 750 W

$P_{TA}$: vereist vermogen in typegoedkeuringsomstandigheden [W], te weten 350 W

$\eta_B$: rendement van de basisalternator [%], te weten 67 %

4. BEREKENING VAN DE $CO_2$-BESPARINGEN

De $CO_2$-besparingen van de generatorfunctie van een motor-generator van 12 V worden berekend volgens de onderstaande formule 6.

*Formule 6*

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

waarbij

v: gemiddelde rijsnelheid van de NEDC [km/h], te weten 33,58 km/h

$V_{Pe}$: verbruik van effectief vermogen zoals gedefinieerd in tabel 2

CF: omrekeningsfactor zoals gedefinieerd in tabel 3

*Tabel 2*

**Verbruik van effectief vermogen**

| Motortype | Verbruik van effectief vermogen ($V_{Pe}$) [1/kWh] |
|---|---|
| Benzine/E85 | 0,264 |
| Benzine/E85 turbo | 0,280 |
| Diesel | 0,220 |
| Lpg | 0,342 |
| Lpg turbo | 0,363 |
| | Verbruik van effectief vermogen ($V_{Pe}$) [$m^3$/kWh] |
| Cng (G20) | 0,259 |
| Cng (G20) turbo | 0,275 |

*Tabel 3*

**Omrekeningsfactor voor brandstof**

| Brandstoftype | Omrekeningsfactor (CF) [g $CO_2$/l] |
|---|---|
| Benzine/E85 | 2 330 |
| Diesel | 2 640 |
| Lpg | 1 629 |
| | Omrekeningsfactor (CF) [g $CO_2/m^3$] |
| Cng (G20) | 1 795 |

5. BEREKENING VAN DE STATISTISCHE FOUT

Statistische fouten in de resultaten van de testmethode als gevolg van de metingen moeten worden gekwantificeerd. Voor elk werkingspunt wordt de standaardafwijking berekend volgens formule 7.

*Formule 7*

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

De standaardafwijking van de rendementswaarde van de motor-generator van 12 V ($s_{\eta_{MG}}$) wordt berekend volgens formule 8.

*Formule 8*

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

De standaardafwijking van het rendement van de motor-generator ($s_{\eta_{MG}}$) heeft een fout in de $CO_2$-besparingen ($s_{C_{CO_2}}$) tot gevolg. Die fout wordt berekend volgens formule 9.

*Formule 9*

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{\left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{MG}} \cdot s_{\eta_{MG}}\right)^2} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{{\eta_{MG}}^2} \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v} \cdot s_{\eta_{MG}}$$

6. STATISTISCHE SIGNIFICANTIE

Voor elk type, elke variant en elke versie van een voertuig dat met de innoverende technologie is uitgerust, moet worden aangetoond dat de fout in de $CO_2$-besparingen berekend volgens formule 9 niet groter is dan het verschil tussen de totale $CO_2$-besparingen en de minimumdrempelwaarde voor besparingen zoals vermeld in artikel 9, lid 1, onder a), van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 en Uitvoeringsverordening (EU) nr. 427/2014 (zie formule 10).

*Formule 10*

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

waarbij

MT: de minimumdrempelwaarde [g $CO_2$/km]

$C_{CO_2}$: totale $CO_2$-besparingen [g $CO_2$/km]

$s_{C_{CO_2}}$: standaardafwijking van de totale $CO_2$-besparingen [g $CO_2$/km]

$\Delta CO_{2m}$: $CO_2$-correctiecoëfficiënt vanwege het positieve massaverschil (Δm) tussen de motor-generator en de basisalternator, berekend overeenkomstig tabel 4

*Tabel 4*

**$CO_2$-correctiecoëfficiënt vanwege de extra massa**

| Brandstoftype | $CO_2$-correctiecoëfficiënt ($\Delta CO_{2m}$) |
|---|---|
| Benzine/E85 | $0{,}0277 \cdot \Delta m$ |
| Diesel | $0{,}0383 \cdot \Delta m$ |
| Lpg | $0{,}0251 \cdot \Delta m$ |
| Cng | $0{,}0209 \cdot \Delta m$ |

In deze tabel is Δm de extra massa vanwege de installatie van de efficiënte motor-generator van 12 V. De extra massa is gelijk aan het positieve verschil tussen de massa van de efficiënte motor-generator van 12 V en de massa van de basisalternator. De massa van de basisalternator is 7 kg. De extra massa moet worden geverifieerd en bevestigd in het samen met de aanvraag voor certificering bij de typegoedkeuringsinstantie in te dienen verificatierapport.

7. DE IN PERSONENAUTO'S EN LICHTE BEDRIJFSVOERTUIGEN TE MONTEREN MOTOR-GENERATOR VAN 12 V MET EEN EFFICIËNTE GENERATORFUNCTIE

De typegoedkeuringsinstantie moet de $CO_2$-besparingen certificeren op basis van de metingen van de motor-generator van 12 V en de basisalternator door middel van de in deze bijlage vastgelegde testmethode. Indien de $CO_2$-emissiebesparingen minder zijn dan de drempelwaarde van artikel 9, lid 1, onder a), van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 of Uitvoeringsverordening (EU) nr. 427/2014 is artikel 11, lid 2, tweede alinea van die uitvoeringsverordeningen van toepassing.