# BESLUITEN

## UITVOERINGSBESLUIT (EU) 2020/174 VAN DE COMMISSIE

**van 6 februari 2020**

**betreffende de goedkeuring van de in efficiënte alternatoren van 12 V gebruikte technologie voor 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 12 april 2019 hebben de fabrikanten Toyota Motor Europe NV/SA, Opel Automobile GmbH — PSA, FCA Italy S. p.A., Automobile Citroën, Automobile Peugeot, PSA Automobiles SA, Mitsubishi Electric Corporation, Audi AG, Ford Werke GmbH, Jaguar Land Rover Ltd, Hyunday Motor Europe Technical Center GmbH, Bayerische Motoren Werke AG, Renault SA, Honda Motor Europe Ltd, Volkswagen AG, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Daimler AG, Denso Corporation en SEG Automotive Germany GmbH een gezamenlijke aanvraag ingediend ("de aanvraag") voor de goedkeuring als innoverende technologie van de in efficiënte alternatoren van 12 V gebruikte technologie voor personenauto's en lichte bedrijfsvoertuigen met aandrijving door een verbrandingsmotor.

(2) De aanvraag is beoordeeld overeenkomstig artikel 11 van Verordening (EU) 2019/631, de Uitvoeringsverordeningen (EU) nr. 725/2011 ([2]) en (EU) nr. 427/2014 ([3]) van de Commissie en de "Technical Guidelines for the preparation of applications for the approval of innovative technologies pursuant to Regulation (EC) No 443/2009 of the European Parliament and of the Council" (versie van juli 2018) ([4]). Overeenkomstig artikel 11, lid 3, van Verordening (EU) 2019/631 ging de aanvraag vergezeld van een verificatierapport van een onafhankelijke en gecertificeerde instantie.

(3) De in efficiënte alternatoren van 12 V gebruikte technologie waarbij mechanische energie met een bepaalde omzettingsrendement wordt omgezet in elektrische energie is bij de Uitvoeringsbesluiten 2013/341/EU ([5]),

([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]) 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).

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

([5]) Uitvoeringsbesluit 2013/341/EU van de Commissie van 27 juni 2013 betreffende de goedkeuring van de Valeo Efficient Generation Alternator 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 179 van 29.6.2013, blz. 98).

2014/465/EU ([6]), (EU) 2015/158 ([7]), (EU) 2015/295 ([8]), (EU) 2015/2280 ([9]) en (EU) 2016/588 ([10]) van de Commissie reeds goedgekeurd voor personenauto's en bij Uitvoeringsbesluit (EU) 2018/1876 van de Commissie ([11]) voor lichte bedrijfsvoertuigen (hierna gezamenlijk "eerdere uitvoeringsbesluiten tot goedkeuring" genoemd) als innoverende technologie die de $CO_2$-emissies kan beperken op een manier die niet kan worden gemeten met de emissietest volgens de in Verordening (EG) nr. 692/2008 van de Commissie ([12]) vastgestelde nieuwe Europese rijcyclus.

(4) In de aanvraag wordt echter verwezen naar de nieuwe standaardtestprocedure, de wereldwijd geharmoniseerde testprocedure voor lichte voertuigen (WLTP), die is vastgesteld bij Verordening (EU) 2017/1151 van de Commissie ([13]), en er wordt aangetoond dat de WLTP-emissietest evenmin geschikt is om de $CO_2$-besparingen als gevolg van de in efficiënte alternatoren van 12 V gebruikte technologie te meten.

(5) Op basis van de ervaring die is opgedaan bij de beoordeling van aanvragen betreffende technologieën die bijdragen tot een groter rendement van alternatoren, in het kader van de eerdere uitvoeringsbesluiten tot goedkeuring, alsook op basis van de bij de aanvraag gevoegde verslagen en andere informatie, is bevredigend en overtuigend aangetoond dat de in efficiënte alternatoren van 12 V gebruikte technologie voldoet aan de in artikel 11, lid 2, van Verordening (EU) 2019/631 vastgestelde criteria en aan de in artikel 9, lid 1, onder b), van de Uitvoeringsverordeningen (EU) nr. 725/2011 en (EU) nr. 427/2014 vastgestelde criteria om in aanmerking te komen.

(6) In de aanvraag wordt een methode beschreven voor het testen van de $CO_2$-besparingen als gevolg van het gebruik van de technologie in alternatoren van 12 V in personenauto's en lichte bedrijfsvoertuigen. Naast de verwijzing naar de WLTP wijkt de methode af van de testmethode die in de eerdere uitvoeringsbesluiten tot goedkeuring is beschreven, met name wat de definitie van energieverbruik, de definitie van de gemiddelde snelheid en het gebruik van een inloopprocedure betreft.

(7) Het is wenselijk de definities van energieverbruik en de gemiddelde snelheid aan te passen teneinde rekening te houden met de WLTP. Wat de toevoeging van een inloopprocedure voor de alternator aan de testmethode betreft, bevat de aanvraag echter onvoldoende nauwkeurige informatie over de wijze waarop dergelijke inloopprocedures moeten worden uitgevoerd en de inloopeffecten in aanmerking moeten worden genomen. In de bestaande testmethode, zoals uiteengezet in de eerdere uitvoeringsbesluiten tot goedkeuring, is bovendien al vastgelegd dat

([6]) Uitvoeringsbesluit 2014/465/EU van de Commissie van 16 juli 2014 betreffende de goedkeuring van de efficiënte alternator van DENSO 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 en tot wijziging van Uitvoeringsbesluit 2013/341/EU van de Commissie (PB L 210 van 17.7.2014, blz. 17).

([7]) Uitvoeringsbesluit (EU) 2015/158 van de Commissie van 30 januari 2015 betreffende de goedkeuring van twee hoogrendementsalternatoren van Robert Bosch GmbH als 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 26 van 31.1.2015, blz. 31).

([8]) Uitvoeringsbesluit (EU) 2015/295 van de Commissie van 24 februari 2015 betreffende de goedkeuring van de efficiënte alternator MELCO GXi 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 53 van 25.2.2015, blz. 11).

([9]) Uitvoeringsbesluit (EU) 2015/2280 van de Commissie van 7 december 2015 betreffende de goedkeuring van de efficiënte alternator van DENSO 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 322 van 8.12.2015, blz. 64).

([10]) Uitvoeringsbesluit (EU) 2016/588 van de Commissie van 14 april 2016 betreffende de goedkeuring van efficiënte alternatoren van 12 V 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 101 van 16.4.2016, blz. 25).

([11]) Uitvoeringsbesluit (EU) 2018/1876 van de Commissie van 29 november 2018 betreffende de goedkeuring van de in efficiënte alternatoren van 12 V gebruikte technologie voor conventionele door een verbrandingsmotor aangedreven lichte bedrijfsvoertuigen als innoverende technologie 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 306 van 30.11.2018, blz. 53).

([12]) 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).

([13]) 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).

dergelijke effecten in voorkomend geval in aanmerking kunnen worden genomen door de eis dat het rendement van de alternator minstens vijf keer moet worden gemeten. Aangezien het rendement van alternatoren 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 in de aanvraag is voorgesteld.

(8) Ook is het wenselijk het omzettingsrendement te handhaven op de niveaus die reeds bij de eerdere uitvoeringsbesluiten tot goedkeuring zijn goedgekeurd, aangezien er geen bewijzen zijn geleverd dat de alternatoren met een lagere omzettingsrendementsfactor voldoen aan de in artikel 2, lid 2, onder a), van de Uitvoeringsverordeningen (EU) nr. 725/2011 en (EU) nr. 427/2014 vastgestelde marktpenetratie-eis.

(9) Gezien bovenstaande overwegingen moet de aangepaste testmethode als passend worden beschouwd voor het bepalen van de $CO_2$-besparingen als gevolg van de betreffende innoverende technologie.

(10) 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 technologie in efficiënte alternatoren van 12 V die voldoet aan de in dit besluit vastgestelde voorwaarden. De fabrikanten moeten hiertoe bij de aanvraag voor certificering een verificatierapport van een onafhankelijke en gecertificeerde instantie voegen, waarin wordt bevestigd dat de in efficiënte alternatoren van 12 V gebruikte technologie voldoet aan de in dit besluit vastgestelde voorwaarden en dat de besparingen zijn bepaald overeenkomstig de in dit besluit uiteengezette testmethode.

(11) Met het oog op een bredere toepassing van efficiënte alternatoren van 12 V 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 meerdere efficiënte alternatoren van 12 V. Het is echter passend te waarborgen dat, wanneer van deze mogelijkheid wordt gebruikgemaakt, een mechanisme wordt toegepast waarmee alleen de toepassing van de efficiëntste alternatoren wordt gestimuleerd.

(12) 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.

(13) 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 ([14]) in de desbetreffende typegoedkeuringsdocumenten moet worden vermeld, moet aan de innoverende technologie een individuele code worden toegekend.

(14) Vanaf 2021 moet worden nagegaan of de fabrikanten hun specifieke $CO_2$-emissiedoelstellingen behalen op basis van de overeenkomstig de WLTP vastgestelde $CO_2$-emissies. De $CO_2$-besparingen als gevolg van de innovatieve technologie die overeenkomstig dit besluit zijn gecertificeerd, mogen derhalve met ingang van het kalenderjaar 2021 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 efficiënte alternatoren van 12 V gebruikte technologie voor de omzetting van mechanische energie in elektrische energie wordt goedgekeurd als innoverende technologie in de zin van artikel 11 van Verordening (EU) 2019/631, aangezien de in Verordening (EU) 2017/1151 beschreven standaardtestprocedure niet op de technologie van toepassing is, mits de innoverende technologie aan de volgende voorwaarden voldoet:

a) de technologie is gemonteerd in door een verbrandingsmotor aangedreven personenauto's ($M_1$) en lichte bedrijfsvoertuigen ($N_1$);

([14]) 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).

b) de technologie wordt uitsluitend gebruikt voor het opladen van de voertuigaccu en voor de voeding van het elektrisch systeem van het voertuig terwijl de verbrandingsmotor draait;

c) de technologie heeft een rendement, d.w.z. een omzettingsfactor voor de omzetting van mechanische energie in elektrische energie, van ten minste:

i) 73,8 % voor andere benzinevoertuigen dan die met turbomotor,

ii) 73,4 % voor bezinevoertuigen met turbomotor,

iii) 74,2 % voor dieselvoertuigen.

*Artikel 2*

**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 technologie") in een of meer efficiënte alternatoren 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 de besparingen overeenkomstig artikel 3 zijn gecertificeerd, zorgt de fabrikant ervoor dat de gecertificeerde $CO_2$-besparingen en de in artikel 4, lid 1, bedoelde eco-innovatiecode worden opgenomen in de conformiteitscertificaten van de desbetreffende voertuigen.

*Artikel 3*

**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 vastgesteld.

2. Wanneer een fabrikant met betrekking tot één voertuigversie certificering aanvraagt van de $CO_2$-besparingen als gevolg van het gebruik van de technologie in meer dan één efficiënte alternator van 12 V, bepaalt de typegoedkeuringsinstantie welke van de geteste efficiënte alternatoren van 12 V de laagste $CO_2$-besparingen oplevert. Deze waarde wordt gebruikt voor de toepassing van lid 3.

3. De typegoedkeuringsinstantie registreert de gecertificeerde $CO_2$-besparingen die zijn vastgesteld overeenkomstig lid 1 of lid 2, alsook de in artikel 4, lid 1, bedoelde eco-innovatiecode in de desbetreffende typegoedkeuringsdocumentatie.

4. 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 2, lid 2, bedoelde verificatierapport, en stelt deze informatie op verzoek aan de Commissie ter beschikking.

5. De typegoedkeuringsinstantie certificeert alleen $CO_2$-besparingen als zij van oordeel is dat de in de efficiënte alternator(en) van 12 V gebruikte technologie voldoet aan de in artikel 1 vastgestelde voorwaarden en als de bereikte $CO_2$-besparingen minstens 0,5 g $CO_2$/km bedragen, zoals bedoeld in artikel 9, lid 1, onder b), van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 voor personenauto's of van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 427/2014 voor lichte bedrijfsvoertuigen vastgestelde drempels.

*Artikel 4*

**Eco-innovatiecode**

1. Aan de bij dit besluit goedgekeurde innoverende technologie wordt eco-innovatiecode 29 toegewezen.

2. De gecertificeerde $CO_2$-besparingen die onder verwijzing naar die eco-innovatiecode worden geregistreerd, kunnen met ingang van het kalenderjaar 2021 in aanmerking worden genomen voor de berekening van de gemiddelde specifieke emissies van fabrikanten.

*Artikel 5*

**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, 6 februari 2020.

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

*BIJLAGE*

**Methode voor de bepaling van de $CO_2$-besparingen van een efficiënte alternator van 12 V in personenauto's en lichte bedrijfsvoertuigen met aandrijving door een verbrandingsmotor [waarbij wordt voldaan aan de voorwaarden in artikel 1 onder verwijzing naar de wereldwijd geharmoniseerde testprocedure voor lichte voertuigen]**

1. INLEIDING

Om te bepalen welke $CO_2$-besparingen aan het gebruik van een efficiënte alternator van 12 V in een personenauto en licht bedrijfsvoertuig met aandrijving door een verbrandingsmotor kunnen worden toegeschreven, moet het volgende worden gespecificeerd:

1) de testomstandigheden;

2) de testapparatuur;

3) de procedure voor de bepaling van het totale rendement;

4) de procedure voor de bepaling van de $CO_2$-besparingen;

5) de procedure voor de bepaling van de onzekerheid van de $CO_2$-besparingen.

2. SYMBOLEN, PARAMETERS EN EENHEDEN

*Latijnse symbolen*

| | | |
|---|---|---|
| $C_{CO_2}$ | - | $CO_2$-besparingen [g $CO_2$/km] |
| $CO_2$ | - | Kooldioxide |
| CF | - | Omrekeningsfactor (l/100 km) – (g - $CO_2$/km) [g$CO_2$/l] 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] |
| $s_{\eta EI}$ | - | Standaardafwijking van het rendement van de eco-innoverende alternator [%] |
| $s_{\overline{\eta_{EI}}}$ | - | Standaardafwijking van het gemiddelde rendement van de eco-innoverende alternator [%] |
| $s_{C_{CO_2}}$ | - | Standaardafwijking van de totale $CO_2$-besparingen [g $CO_2$/km] |
| U | - | Testspanning waarbij de meting wordt verricht [V] |
| v | - | Gemiddelde rijsnelheid van de wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor lichte voertuigen (WLTC) [km/h] |
| $V_{Pe}$ | - | Verbruik van effectief vermogen [l/kWh] zoals gedefinieerd in tabel 2 |
| $\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial \eta_{EI}}$ | - | Gevoeligheid van berekende $CO_2$-besparingen gerelateerd aan het rendement van de eco-innoverende alternator |

*Griekse symbolen*

| | | |
|---|---|---|
| $\Delta$ | - | Verschil |
| $\eta$ | - | Rendement van de basisalternator [%] |
| $\eta_{EI}$ | - | Rendement van de efficiënte alternator [%] |
| $\overline{\eta_{EI_i}}$ | - | Gemiddeld rendement van de eco-innoverende alternator op werkingspunt i [%] |

*Indices*

Index i verwijst naar het werkingspunt

Index j verwijst naar meting van het monster

| | | |
|---|---|---|
| EI | - | Eco-innoverend |
| m | - | Mechanisch |
| RW | - | Werkelijke rijomstandigheden |
| TA | - | Typegoedkeuringsomstandigheden |
| B | - | Basis |

3. TESTOMSTANDIGHEDEN

De testomstandigheden moeten voldoen aan de voorschriften van ISO 8854:2012 ([1]).

4. TESTAPPARATUUR

De testapparatuur moet voldoen aan de voorschriften van ISO 8854:2012.

5. METINGEN EN BEPALING VAN HET RENDEMENT

Het rendement van de efficiënte alternator van 12 V wordt bepaald volgens ISO 8854:2012, met uitzondering van de in dit punt beschreven elementen.

De metingen worden verricht op verschillende werkingspunten i, zoals bepaald in tabel 1. De stroomsterkte van de alternator wordt gedefinieerd als de helft van de nominale stroom voor alle werkingspunten. Voor alle snelheden moeten de spanning en uitgangsstroom van de alternator constant worden gehouden, en moet de spanning 14,3 V bedragen.

*Tabel 1*

| Werkingspunt i | Wachttijd [s] | Toerental $n_i$ [$min^{-1}$] | Frequentie $h_i$ |
|---|---|---|---|
| 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 wordt berekend volgens formule 1.

*Formule 1*

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

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

Het rendement van de eco-innoverende alternator ($\eta_{EI}$) wordt berekend volgens formule 2.

([1]) ISO 8854:2012 Wegvoertuigen — Wisselstroomdynamo's met regelaars — Beproevingsmethoden en algemene eisen. Referentienummer: ISO 8854:2012, gepubliceerd op 1 juni 2012.

*Formule 2*

$$\eta_{EI} = \sum_{i=1}^{4} h_i \cdot \overline{\eta_{EI_i}}$$

De efficiënte alternator leidt tot besparingen van het mechanisch vermogen in werkelijke omstandigheden ($\Delta P_{mRW}$) en typegoedkeuringsomstandigheden ($\Delta P_{mTA}$) zoals gedefinieerd in formule 3.

*Formule 3*

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

Het bespaarde mechanisch vermogen in werkelijke rijomstandigheden ($\Delta P_{mRW}$) wordt berekend volgens formule 4 en het bespaarde mechanisch vermogen in typegoedkeuringsomstandigheden ($\Delta P_{mTA}$) wordt berekend volgens formule 5.

*Formule 4*

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

*Formule 5*

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

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 %.

6. BEREKENING VAN DE $CO_2$-BESPARINGEN

Voor de berekening van de $CO_2$-besparingen van de efficiënte alternator moet formule 6 worden gebruikt.

*Formule 6*

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

waarbij:

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

$V_{Pe}$: verbruik van effectief vermogen zoals gespecificeerd in onderstaande tabel 2.

*Tabel 2*

**Verbruik van effectief vermogen**

| Motortype | Verbruik van effectief vermogen ($V_{Pe}$) [l/kWh] |
|---|---|
| Benzine | 0,264 |
| Benzine turbo | 0,280 |
| Diesel | 0,220 |

CF: de factor zoals gespecificeerd in onderstaande tabel 3.

*Tabel 3*

**Omrekeningsfactor voor brandstof**

| Brandstoftype | Omrekeningsfactor (l/100 km) - (g $CO_2$/km) (CF) [g$CO_2$/l] |
|---|---|
| Benzine | 2 330 |
| Diesel | 2 640 |

7. 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*

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

De standaardafwijking van de rendementswaarde van de efficiënte alternator ($s_{\eta EI}$) wordt berekend volgens formule 8.

*Formule 8*

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

De standaardafwijking van het rendement van de alternator ($s_{\eta EI}$) resulteert in een fout in de $CO_2$-besparingen ($s_{C_{CO_2}}$). Die fout wordt berekend volgens formule 9.

*Formule 9*

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

8. STATISTISCHE SIGNIFICANTIE

Voor elk type, elke variant en elke uitvoering van een voertuig dat met de efficiënte alternator is uitgerust, moet worden aangetoond dat de fout in de $CO_2$-besparingen als berekend volgens formule 9 niet groter is dan het verschil tussen de totale $CO_2$-besparingen en de te bereiken minimumbeperking voor besparingen zoals vermeld in artikel 9, lid 1, van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 725/2011 (zie formule 10).

*Formule 10*

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

waarbij:

MT: minimumbeperking [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].

$\Delta CO_{2_m}$ $CO_2$-correctiecoëfficiënt vanwege het positieve massaverschil tussen de efficiënte alternator en de basisalternator. $\Delta CO_{2_m}$ wordt berekend overeenkomstig tabel 4:

*Tabel 4*

| $CO_2$-correctiecoëfficiënt vanwege de extra massa | |
|---|---|
| Benzine ($\Delta CO_{2_{mP}}$) [g $CO_2$/km kg] | 0,0277•Δm |
| Diesel ($\Delta CO_{2_{mD}}$) [g $CO_2$/km kg] | 0,0383•Δm |

In tabel 4 is Δm de extra massa vanwege de installatie van de efficiënte alternator. Die massa is gelijk aan het positieve verschil tussen de massa van de efficiënte alternator en de massa van de basisalternator. De massa van de basisalternator is 7 kg. Met betrekking tot de evaluatie van de extra massa moet de fabrikant geverifieerde documentatie aan de typegoedkeuringsinstantie verstrekken.

9. TEST- EN EVALUATIEVERSLAG

Het verslag moet het volgende bevatten:

— model en massa van de geteste alternatoren,

— omschrijving van de testbank,

— testresultaten (gemeten waarden),

— berekende resultaten en bijbehorende formules.

10. DE IN VOERTUIGEN TE MONTEREN EFFICIËNTE ALTERNATOR

De typegoedkeuringsinstantie certificeert de $CO_2$-besparingen op basis van metingen van de efficiënte alternator en de basisalternator door middel van de in deze bijlage vastgelegde testmethode. Indien de $CO_2$-emissiebesparingen minder zijn dan de minimumbeperking van artikel 9, lid 1, is artikel 11, lid 2, tweede alinea, van Verordening (EU) nr. 725/2011 van toepassing.