

BESLUT

KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEBESLUT (EU) 2020/1167

av den 6 augusti 2020

om godkännande av den teknik som används i en effektiv 48 volts motorgenerator tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare för användning i motorer med konventionell förbränning och vissa elektriska hybridpersonbilar och lätta nyttofordon som en innovativ teknik i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/631

(Text av betydelse för EES)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DETTA BESLUT

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktionssätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/631 av den 17 april 2019 om fastställande av normer för koldioxidutsläpp för nya personbilar och för nya lätta nyttofordon och om upphävande av förordningarna (EG) nr 443/2009 och (EU) nr 510/2011 ⁽¹⁾, särskilt artikel 11.4, och

av följande skäl:

- (1) Den 10 oktober 2019 lämnade leverantören SEG Automotive Germany GmbH in en begäran (nedan kallad *begäran*) i enlighet med artikel 12a i kommissionens respektive genomförandeförordningar (EU) nr 725/2011 ⁽²⁾ och (EU) nr 427/2014 ⁽³⁾ om att ändra kommissionens genomförandebeslut (EU) 2019/314 ⁽⁴⁾ och (EU) 2019/313 ⁽⁵⁾ i syfte att ta hänsyn till det globalt harmoniserade provningsförfarandet för lätta fordon (WLTP) som fastställs i kommissionens förordning (EU) 2017/1151 ⁽⁶⁾.
- (2) Den 31 oktober 2019 lämnade tillverkarna Audi AG, Bayerische Motoren Werke AG, Daimler AG, FCA Italy SpA, Ford-Werke GmbH, Honda Motor Europe Ltd, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover LTD, Renault, Toyota Motor Europe NV/SA, Volkswagen AG, Volkswagen AG, Volkswagen Nutzfahrzeuge och leverantörerna SEG Automotive Germany GmbH, Valeo Electrical Systems och Mitsubishi Electric Corporation, in en gemensam ansökan (nedan kallad *ansökan*) om godkännande som en innovativ teknik av den teknik som används i en effektiv 48 volts motorgenerator tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare för användning i personbilar och lätta nyttofordon med konventionella förbränningsmotorer (fordon med konventionella förbränningsmotorer) och i vissa ej externt laddbara hybridfordon. Ansökan gäller koldioxidminskningar som inte kan påvisas genom mätningar som utförts i enlighet med WLTP, i enlighet med förordning (EU) 2017/1151.

⁽¹⁾ EUT L 111, 25.4.2019, s. 13.

⁽²⁾ Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 725/2011 av den 25 juli 2011 om inrättandet av ett förfarande för godkännande och certifiering av innovativ teknik för att minska koldioxidutsläppen från personbilar i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 443/2009 (EUT L 194, 26.7.2011, s. 19).

⁽³⁾ Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 427/2014 av den 25 april 2014 om inrättandet av ett förfarande för godkännande och certifiering av innovativ teknik för att minska koldioxidutsläppen från lätta nyttofordon i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 510/2011 (EUT L 125, 26.4.2014, s. 57).

⁽⁴⁾ Kommissionens genomförandebeslut (EU) 2019/314 av den 21 februari 2019 om godkännande av den teknik som används i SEG Automotive Germany GmbH:s högeffektiva 48-volts motorgeneratorer (BRM) med 48V/12V likströmsomvandlare för användning i personbilar med konventionell förbränningsmotor och vissa personbilar med hybriddrift som en innovativ teknik för att minska koldioxidutsläppen från personbilar i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 443/2009 (EUT L 51, 22.2.2019, s. 42).

⁽⁵⁾ Kommissionens genomförandebeslut (EU) 2019/313 av den 21 februari 2019 om godkännande av den teknik som används i SEG Automotive Germany GmbH:s högeffektiva 48 volts motorgeneratorer (BRM) med 48V/12V likströmsomvandlare för användning i lätta nyttofordon med konventionell förbränningsmotor och vissa lätta nyttofordon med hybriddrift som en innovativ teknik för att minska koldioxidutsläppen från lätta nyttofordon i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 510/2011 (EUT L 51, 22.2.2019, s. 31).

⁽⁶⁾ Kommissionens förordning (EU) 2017/1151 av den 1 juni 2017 om komplettering av Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 715/2007 om typgodkännande av motorfordon med avseende på utsläpp från lätta personbilar och lätta nyttofordon (Euro 5 och Euro 6) och om tillgång till information om reparation och underhåll av fordon samt om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG, kommissionens förordning (EG) nr 692/2008 och kommissionens förordning (EU) nr 1230/2012 och om upphävande av förordning (EG) nr 692/2008 (EUT L 175, 7.7.2017, s. 1).

- (3) Begäran och ansökan har bedömts i enlighet med artikel 11 i förordning (EU) 2019/631, kommissionens genomförandeförordningar (EU) nr 725/2011 och (EU) nr 427/2014 samt *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* ⁽⁷⁾ and (EU) No 510/2011 of the European Parliament and of the Council ⁽⁸⁾ (versionen från juli 2018) ⁽⁹⁾. I enlighet med artikel 11.3 i förordning (EU) 2019/631 åtföljdes begäran och ansökan av kontrollrapporter från oberoende och certifierade organ.
- (4) Med hänsyn till att begäran och ansökan avser samma innovativa teknik och att samma villkor bör gälla för dess användning i de berörda fordonskategorierna, är det lämpligt att behandla både begäran och ansökan i ett enda beslut.
- (5) 48 volts motorgeneratoren kan fungera antingen som en elmotor som omvandlar elektrisk energi till mekanisk energi eller som en generator som omvandlar mekanisk energi till elektrisk energi, dvs. som en traditionell generator. 48 Volt/12 volt likströmsomvandlaren gör det möjligt för 48 volts motorgeneratoren att tillhandahålla elektrisk energi vid den spänning som krävs för att driva fordonets 12 volts elsystem, och/eller ladda 12 volts batteriet.
- (6) Den teknik som används i en effektiv 48 volts motorgenerator tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare som tillhandahålls av SEG Automotive Germany GmbH har redan godkänts för användning i fordon med konventionell förbränningsmotor och för vissa personbilar av typen ej externt laddbara hybridfordon genom genomförandebeslut (EU) 2019/314, samt för användning i lätta nyttofordon med konventionell förbränningsmotor och vissa lätta nyttofordon av typen ej externt laddbara hybridfordon genom genomförandebeslut (EU) 2019/313, som en innovativ teknik som kan minska koldioxidutsläpp på ett sätt som endast delvis täcks av de mätningar som utförs som en del av utsläppsprovningen enligt den nya europeiska körcykeln (NEDC) som anges i kommissionens förordning (EG) nr 692/2008 ⁽¹⁰⁾. Tekniken har också godkänts som en generisk innovativ teknik genom hänvisning till NEDC-villkor genom kommissionens genomförandebeslut (EU) 2020/1102 ⁽¹¹⁾.
- (7) I begäran och ansökan hänvisas det emellertid till det WLTP-förfarande som anges i förordning (EU) 2017/1151. Det har visats att de mätningar som utförts som en del av utsläppsprovningen enligt WLTP-förfarandet endast delvis omfattar de koldioxidminskningar som följer av den teknik som används i effektiva 48 volts motorgeneratorer tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare.
- (8) På grundval av erfarenheterna från bedömningen av de ansökningar som godkänts genom genomförandebeslut (EU) 2019/313, (EU) 2019/314 och (EU) 2020/1102, och med beaktande av den information som lämnats tillsammans med denna begäran och ansökan, har det på ett tillfredsställande och övertygande sätt visats att den teknik som används i en effektiv 48 volts motorgenerator tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare uppfyller de kriterier som avses i artikel 11.2 i förordning (EU) 2019/631 och de kriterier för berättigande som anges i artikel 9.1 b i genomförandeförordningarna (EU) nr 725/2011 och (EU) nr 427/2014.
- (9) Den innovativa tekniken bör användas i personbilar eller lätta nyttofordon med konventionell förbränningsmotor, eller i ej externt laddbara hybridfordon för de kategorier för vilka icke-korrigerade uppmätta bränsleförbruknings- och utsläppsvärden för koldioxid får användas i enlighet med punkt 1.1.4 i tillägg 2 till underbilaga 8 till bilaga XXI till förordning (EU) 2017/1151.

⁽⁷⁾ Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 443/2009 av den 23 april 2009 om utsläppsnormer för nya personbilar som del av gemenskapens samordnade strategi för att minska koldioxidutsläppen från lätta fordon (EUT L 140, 5.6.2009, s. 1).

⁽⁸⁾ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 510/2011 av den 11 maj 2011 om fastställande av utsläppsnormer för nya lätta nyttofordon som ett led i unionens samordnade strategi för att minska koldioxidutsläppen från lätta fordon (EUT L 145, 31.5.2011, s. 1).

⁽⁹⁾ <https://circabc.europa.eu/sd/a/a19b42c8-8e87-4b24-a78b-9b70760f82a9/July%202018%20Technical%20Guidelines.pdf>

⁽¹⁰⁾ Kommissionens förordning (EG) nr 692/2008 av den 18 juli 2008 om genomförande och ändring av Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 715/2007 om typgodkännande av motorfordon med avseende på utsläpp från lätta personbilar och lätta nyttofordon (Euro 5 och Euro 6) och om tillgång till information om reparation och underhåll av fordon (EUT L 199, 28.7.2008, s. 1).

⁽¹¹⁾ Kommissionens genomförandebeslut 2020/1102 av den 24 juli 2020 om godkännande av den teknik som används i en 48 volts effektiv motorgenerator tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare för användning i motorer med konventionell förbränning och vissa elektriska hybridpersonbilar och lätta nyttofordon som en innovativ teknik i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/631 och med hänvisning till den nya europeiska körcykeln (NEDC) (EUT L 241, 27.7.2020, s. 38).

- (10) Både begäran och ansökan hänvisar till metoden för att fastställa koldioxidminskningen från användningen av den effektiva 48 volts motorgeneratoren tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare i personbilar och lätta nyttofordon som anges i punkt 3 i bilagan till genomförandebesluten (EU) 2019/313 och (EU) 2019/314, dvs. den "enskilda metoden".
- (11) Den metod som föreslås i ansökan skiljer sig emellertid från den "enskilda metoden" när det gäller den spänningsnivå som ska användas för mätningen av verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren, som föreslås sättas till 48 volt i stället för 52 volt. Dessutom föreslås att den utström som används för mätningen av verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren ska sättas till hälften av likströmsomvandlarens nominella effekt delat med 14,3 volt i stället för likströmsomvandlarens nominella effekt delat med 14,3 volt. I ansökan föreslås dessutom att ett inkörningsförfarande införs för 48 volts motorgeneratoren.
- (12) När det gäller de föreslagna ändringarna av den "enskilda metod" som anges i genomförandebesluten (EU) 2019/313 och (EU) 2019/314 vad gäller spänningsnivån för mätningen av verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren och utströmmen för mätningen av verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren, visar det sig att dessa ändringar kan leda till mindre försiktiga resultat när det gäller koldioxidminskningarna. Sökandena har hävdade att ändringarna är motiverade eftersom de skulle vara mer representativa för verkliga körförhållanden. Den bevisning som lagts fram till stöd för detta påstående kan emellertid inte anses vara tillräcklig, särskilt på grund av de begränsade undersökningar som genomförts till stöd för ansökan och avsaknaden av bevis till stöd för förändringen av den utström som används för mätningen av verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren. Mot denna bakgrund bör dessa aspekter av den "enskilda metod" som anges i punkt 3 i bilagan till respektive genomförandebeslut (EU) 2019/313 och (EU) 2019/314 inte ändras på grundval av den information som lämnas i ansökningarna.
- (13) När det gäller det föreslagna tillägget av ett inkörningsförfarande för 48 volts motorgeneratoren i provningsmetoden fastställs i ansökan dock inte tillräckligt precisa uppgifter för hur ett sådant inkörningsförfarande ska utföras eller hur inkörningseffekterna ska beaktas. Eftersom verkningsgraden för den effektiva 48 volts motorgeneratoren tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare fastställs på grundval av medelvärdet av mätresultaten, får eventuella inkörningseffekter, positiva eller negativa, beaktas i tillräcklig utsträckning vid det slutliga fastställandet av verkningsgraden, om nödvändigt genom fler mätningar. Mot denna bakgrund är det inte lämpligt att komplettera provningsmetoden med ett ytterligare särskilt inkörningsförfarande som föreslås i ansökan.
- (14) Det föreslås i begäran att medelhastigheten som anges i NEDC (33,58 km/tim) ändras till den som anges i WLTP (46,6 km/tim). Eftersom villkoren för WLTP bör beaktas bör medelhastigheten fastställas i enlighet med detta.
- (15) Det följer underförstått av den "enskilda metoden" att inspänningen vid provning av verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren bör vara samma som utspänningen för 48 volts motorgeneratoren, dvs. 52 volt. För att säkerställa att provningarna av verkningsgraden genomförs på ett harmoniserat sätt är det lämpligt att i provningsmetoden förtydliga att värdet för inspänningen bör ställas in på 52 volt.
- (16) Tillverkarna bör ha möjlighet att ansöka hos en typgodkännandemyndighet om certifiering av koldioxidminskningar genom användning av innovativ teknik om villkoren i detta beslut är uppfyllda. Tillverkarna bör för detta ändamål säkerställa att ansökan om certifiering åtföljs av en kontrollrapport från ett oberoende kontrollorgan som bekräftar att den innovativa tekniken uppfyller villkoren i detta beslut och att minskningarna har fastställts i enlighet med den testmetod som anges i detta beslut.
- (17) För att underlätta en bredare användning av den innovativa tekniken i nya fordon bör en tillverkare också ha möjlighet att lämna in en enda ansökan om certifiering av koldioxidminskningar från flera effektiva 48 volts motorgeneratorer tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare. När denna möjlighet utnyttjas bör man emellertid säkerställa att en mekanism tillämpas som uppmuntrar till användning av endast de innovativa tekniker som ger de största koldioxidminskningarna.
- (18) Det är typgodkännandemyndighetens ansvar att noggrant kontrollera att de villkor för certifiering av koldioxidminskningar från användning av en innovativ teknik som anges i detta beslut uppfylls. Om certifikat utfärdas bör den behöriga typgodkännandemyndigheten se till att alla uppgifter som beaktas för certifieringen registreras i en provningsrapport som förvaras tillsammans med kontrollrapporten och att denna information på begäran görs tillgänglig för kommissionen.

- (19) För fastställandet av den allmänna miljöinnovationskod som ska användas i relevanta typgodkännandedokument i enlighet med bilagorna I, VIII och IX till Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG ⁽¹²⁾ ska den innovativa tekniken tilldelas en enskild kod.
- (20) Från och med 2021 ska tillverkarnas efterlevnad av specifika koldioxidutsläppsmål fastställas på grundval koldioxidutsläpp som fastställts i enlighet med WLTP. De koldioxidminskningar från den innovativa teknik som certifierats med hänvisning till detta beslut får tas i beaktande vid beräkningen av tillverkarnas genomsnittliga specifika koldioxidutsläpp med början kalenderåret 2021.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

Innovativ teknik

Den teknik som används i en effektiv 48 volts motorgenerator tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare godkänns som en innovativ teknik i den mening som avses i artikel 11 i förordning (EU) 2019/631, med beaktande av att de koldioxidminskningar den ger endast delvis omfattas av det standardiserade provningsförfarande som anges i förordning (EU) 2017/1151 och förutsatt att tekniken uppfyller följande villkor:

- a) Den används i personbilar (M_1) eller lätta nyttofordon (N_1) försedda med förbränningsmotorer som drivs med bensin eller diesel (fordon i kategori M_1 och N_1 med konventionell förbränningsmotor) eller i ej externt laddbara hybridfordon i kategori M_1 eller N_1 för vilka icke-korrigerade uppmätta bränsleförbruknings- och utsläppsvärden för koldioxid får användas i enlighet med punkt 1.1.4 i tillägg 2 till underbilaga 8 till bilaga XXI till förordning (EU) 2017/1151.
- b) Dess verkningsgrad, som är produkten av verkningsgraden hos 48 volts motorgeneratoren och verkningsgraden hos 48V/12V likströmsomvandlaren, fastställd i enlighet med punkt 2.3 i bilagan, är minst
 - i) 73,8 % för bensindrivna fordon som inte är turboladdade,
 - ii) 73,4 % för turboladdade bensindrivna fordon,
 - iii) 74,2 % för dieseldrivna fordon.

Artikel 2

Ansökan om certifiering av koldioxidminskning

1. En tillverkare får ansöka hos en typgodkännandemyndighet om certifiering av koldioxidminskningen från användningen av den teknik som godkänts i enlighet med artikel 1 (nedan kallad *den innovativa tekniken*) med hänvisning till detta beslut.
2. Tillverkaren ska säkerställa att ansökan om certifiering åtföljs av en kontrollrapport från ett oberoende och certifierat organ som bekräftar att tekniken uppfyller villkoren i led a och b i artikel 1.
3. Om koldioxidminskningen har certifierats i enlighet med artikel 3 ska tillverkaren säkerställa att den certifierade minskningen och den miljöinnovationskod som avses i artikel 4.1 anges i intyget om överensstämmelse för de berörda fordonen.

Artikel 3

Certifiering av koldioxidminskning

1. Typgodkännandemyndigheten ska säkerställa att de koldioxidminskningar som uppnås genom användningen av den innovativa tekniken har fastställts med hjälp av den metod som anges i bilagan.
2. Om en tillverkare ansöker om certifiering av koldioxidminskningen för mer än en typ av 48 volts motorgenerator tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlare med avseende på en fordonsversion ska typgodkännandemyndigheten fastställa vilken av 48 volts motorgeneratorerna som tillsammans med en provad 48V/12V likströmsomvandlare ger lägsta koldioxidminskning. Detta värde ska användas för tillämpningen av punkt 4.

⁽¹²⁾ Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG av den 5 september 2007 om fastställande av en ram för godkännande av motorfordon och släpvagnar till dessa fordon samt av system, komponenter och separata tekniska enheter som är avsedda för sådana fordon (Ramdirektiv) (EUT L 263, 9.10.2007, s. 1).

3. Typgodkännandemyndigheten ska registrera de certifierade koldioxidminskningar som fastställs i enlighet med punkt 4 i bilagan och den miljöinnovationskod som avses i artikel 4.1 i relevant typgodkännandedokumentation.
4. Typgodkännandemyndigheten ska se till att alla uppgifter som beaktas för certifieringen registreras i en provningsrapport och förvara denna tillsammans med kontrollrapporten som det hänvisas till i artikel 2.2 och ska på begäran göra denna information tillgänglig för kommissionen.
5. Typgodkännandemyndigheten ska enbart certifiera koldioxidminskningar från användningen av den innovativa tekniken om den konstaterar att tekniken uppfyller villkoren i led a och b i artikel 1, och om de koldioxidminskningar som fastställs i enlighet med punkt 3.5 i bilagan är 0,5 g koldioxid/km eller högre, i enlighet med artikel 9.1 b i genomförandeförordning (EU) nr 725/2011 i fråga om personbilar eller i enlighet med artikel 9.1 b i genomförandeförordning (EU) nr 427/2014 när det gäller lätta nyttofordon.

Artikel 4

Miljöinnovationskod

1. Den innovativa teknik som godkänns genom detta beslut tilldelas miljöinnovationskod 32.
2. De certifierade koldioxidminskningar som registrerats med denna miljöinnovationskod får beaktas vid beräkningen av en tillverkares genomsnittliga specifika utsläpp med början kalenderåret 2021.

Artikel 5

Ikraftträdande

Detta beslut träder i kraft den tjugonde dagen efter det att det har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Utfärdat i Bryssel den 6 augusti 2020.

På kommissionens vägnar
Ursula VON DER LEYEN
Ordförande

BILAGA

Metod för fastställande av koldioxidminskning genom den teknik som används i en effektiv 48 volts motorgenerator tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare för konventionella förbränningsmotorer och vissa elektriska hybridpersonbilar och lätta nyttofordon

1. INLEDNING

I denna bilaga fastställs en metod för att fastställa koldioxidminskningen från användningen av en effektiv 48 volts motorgenerator (nedan kallad 48 volts motorgenerator), tillsammans med en 48V/12V likströmsomvandlare, i ett fordon av kategorierna M₁ eller N₁ enligt artikel 1 a.

2. FASTSTÄLLANDE AV VERKNINGSGRADERNA

Verkningsgraden hos 48 volts motorgeneratoren och 48V/12V likströmsomvandlaren ska fastställas separat enligt punkterna 2.1 och 2.2. De erhållna värdena ska användas som indata för beräkning av den totala verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren i enlighet med punkt 2.3.

2.1 48 volts motorgeneratorns verkningsgrad

Verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren ska fastställas i enlighet med ISO 8854:2012, med följande preciseringar.

Tillverkaren ska förse typgodkännandemyndigheten med bevis för att de 48 volts motorgeneratorns varvtalsområden är desamma som eller likvärdiga med dem som anges i tabell 1.

Verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren ska fastställas på grundval av mätningar vid var och en av de driftspunkter som anges i tabell 1.

Strömstyrkan för 48 volts motorgeneratoren ska vid varje driftspunkt vara hälften av märkströmmen. För varje driftspunkt ska 48 volts motorgeneratorns spänning och utström hållas konstant under mätningen och med spänningen på 52 volt.

Tabell 1

Driftspunkt i	Hålltid [s]	Rotationsvarvtal n _i [min ⁻¹]	Frekvens för driftspunkter 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

Verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren vid varje driftspunkt i (η_{MG_i} [%]) ska beräknas i enlighet med formel 1.

Formel 1

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

där, för varje driftspunkt i,

U_i is spänningen [V],

I_i är strömstyrkan [A],

M_i är vridmomentet [Nm],

n_i är rotationsvarvtalet [min⁻¹].

För varje driftspunkt ska mätningarna utföras minst fem gånger i följd, och verkningsgraden ska beräknas för var och en av dessa mätningar (η_{MG_j}) där j är det index som avser en uppsättning mätningar.

För varje driftspunkt ska genomsnittet av dessa verkningsgrader ($\overline{\eta_{MG_i}}$) beräknas.

Verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren (η_{MG}) [%] ska beräknas i enlighet med formel 2.

Formel 2

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

Där

$\overline{\eta_{MG_i}}$ är den genomsnittliga verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren fastställd för driftspunkt i [%]

h_i är frekvensen för driftspunkt i enligt tabell 1.

2.2 Verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren

Verkningsgraden hos 48V/12V likströmsomvandlaren ska fastställas under följande förhållanden:

- Inspänning på 52 V
- Utspänning på 14,3 V
- Utström: nominell effekt för 48V/12V likströmsomvandlaren delat med utspänning 14,3 V

Den nominella spänningen för 48V/12V likströmsomvandlaren ska vara den kontinuerliga uteffekt som intygas av leverantören i enlighet med de krav som anges i ISO 8854:2012.

Verkningsgraden hos 48V/12V likströmsomvandlaren ($\eta_{DC/DC}$) [%] ska beräknas från mätningarna av strömstyrkan och spänningsstyrkan i enlighet med formel 3.

Formel 3

$$\eta_{DC/DC} = \frac{U_{12V} \cdot I_{12V}}{U_{48V} \cdot I_{48V}}$$

där

U_{48V} är ingångsspänningen, som ska vara inställd på 52 [V],

I_{48V} är strömstyrkan mätt på ingångssidan [A],

U_{12V} är utspänningen, som ska vara inställd på 14,3 [V],

I_{12V} är strömstyrkan mätt på utgångssidan, som ska vara lika med den nominella effekten för 48V/12V likströmsomvandlaren delat med utspänning [A],

Mätningarna och verkningsgradsberäkningarna ska upprepas minst fem (5) gånger i följd.

Medelvärdet av dessa verkningsgrader ska sedan vara 48V/12V likströmsomvandlarens verkningsgrad ($\overline{\eta_{DC/DC}}$) [%].

2.3 Kombinerad verkningsgrad

Verkningsgraden hos 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren (η_{TOT}) [%] beräknas i enlighet med formel 4.

Formel 4

$$\eta_{TOT} = \eta_{MG} \cdot \overline{\eta_{DC/DC}}$$

- η_{MG} : är verkningsgraden för 48V motorgeneratoren, fastställd enligt punkt 2.1 [%]
 $\overline{\eta_{DC/DC}}$ är verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren, fastställd enligt punkt 2.2 [%]

3. BERÄKNING AV KOLDIOXIDMINSKNINGEN

3.1 Besparingar i mekanisk effekt

Skillnaden (ΔP_m) [W] mellan besparingar i mekanisk effekt vid användning av 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren under verkliga förhållanden (ΔP_{mRW}) och besparingen i mekanisk effekt vid användning av 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren under typgodkännandeförhållanden (ΔP_{mTA}) ska beräknas i enlighet med formel 5.

Formel 5

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

där

ΔP_{mRW} ska beräknas i enlighet med formel 6 och ΔP_{mTA} i enlighet med formel 7.

Formel 6

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

Formel 7

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

där

η_{TOT} är verkningsgraden hos 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren, fastställd enligt punkt 2.3 [%]:

P_{RW} är effektbehovet under "verkliga" förhållanden, som är 750 W.

P_{TA} är effektbehovet under typgodkännandeförhållanden, som är 350 W.

η_B är referensgenerators verkningsgrad, som är 67 %.

3.2 Beräkning av koldioxidminskningen

Verkningsgraden hos 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren (C_{CO_2}) [g CO₂/km] ska beräknas i enlighet med formel 8.

Formel 8

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

där

ΔP_m är skillnaden mellan den sparade mekaniska effekten under verkliga förhållanden och den sparade mekaniska effekten under typgodkännandeförhållanden, som fastställs i punkt 3.1,

v är genomsnittshastighet för WLTP, som är 46,6 km/tim

V_{Pe} är förbrukning för verksam effekt som anges i tabell 2 [l/kWh]

CF är konverteringsfaktorn som anges i tabell 3 [gCO₂/l]

Tabell 2

Typ av motor	Förbrukning för verksam effekt (V_{pe}) [l/kWh]
Bensindrivna fordon som inte är turboladdade	0,264
Turboladdade bensindrivna fordon	0,280
Dieseldrivna fordon	0,220

Tabell 3

Typ av bränsle	Omräkningsfaktor CF [gCO ₂ /l]
Bensin	2 330
Diesel	2 640

3.3 Beräkningen av osäkerheten i fråga om koldioxidminskningen

Den osäkerhet i den koldioxidminskning som beräknas enligt punkt 3.2 ska kvantifieras.

För detta krävs följande beräkningar.

För det första ska standardavvikelsen för verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren vid varje driftspunkt i ($s_{\overline{\eta_{MG_i}}}$) [%] beräknas i enlighet med formel 9.

Formel 9

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

där

m är det antal mätningar j som gjorts vid varje driftspunkt i för verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren, som avses i punkt 2.1,

$\eta_{MG_{ij}}$ är verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren beräknad för en enskild mätning j vid driftspunkt i som avses i punkt 2.1 [%],

$\overline{\eta_{MG_i}}$ är den genomsnittliga verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren beräknad för en driftspunkt i , så som den fastställts i punkt 2.1 [%],

Därefter ska standardavvikelsen för verkningsgraden för 48 volts motorgeneratoren vid varje driftspunkt i ($s_{\eta_{MG}}$) [%] beräknas i enlighet med formel 10.

Formel 10

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

där

$s_{\overline{\eta_{MGi}}}$ bestäms enligt formel 9 [%]

h_i är frekvensen för driftspunkt i enligt tabell 1.

Därefter ska standardavvikelsen för verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren ($s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}$) [%] beräknas i enlighet med formel 11.

Formel 11

$$s_{\overline{\eta_{DC/DC}}} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^L (\eta_{DC/DC_l} - \overline{\eta_{DC/DC}})^2}{L(L-1)}}$$

där

L är antalet mätningar l som genomförts i fråga om 48V/12V likströmsomvandlaren, som avses i punkt 2.2,

η_{DC/DC_l} är verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren beräknad för en enskild mätning l så som avses i punkt 2.2 [%],

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ är verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren, fastställd enligt punkt 2.2 [%]

Slutligen ska osäkerheten i koldioxidminskningen ($s_{C_{CO_2}}$) [g CO₂/km] genom användning av 48 volts motorgeneratort tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren beräknas i enlighet med formel 12 och får inte vara högre än 30 % av koldioxidminskningen.

Formel 12

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

där

P_{RW} är effektbehovet under "verkliga" förhållanden, som är 750 W.

P_{TA} är effektbehovet under typgodkännandeförhållanden, som är 350 W.

η_{TOT} är den totala verkningsgraden för 48 volts motorgeneratort tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren så som den fastställs enligt punkt 2.3 [%]

V_{Pe} är förbrukning för verksam effekt som anges i tabell 2 [l/kWh]

CF är bränsleomvandlingfaktorn enligt tabell 3 [gCO₂/l]

v är genomsnittshastighet för WLTP, som är 46,6 km/tim

$s_{\overline{\eta_{MG}}}$ är standardavvikelsen för verkningsgraden för 48 volts motorgeneratort, fastställd i enlighet med formel 10 [%]

$\overline{\eta_{MG}}$ är verkningsgraden för 48 volts motorgeneratort, fastställd enligt punkt 2.1 [%]

$s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}$ är standardavvikelsen för verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren, fastställd i enlighet med formel 11 [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ är verkningsgraden för 48V/12V likströmsomvandlaren, fastställd enligt punkt 2.2 [%]

3.4 Avrundning

Koldioxidminskningen (C_{CO_2}) beräknad i enlighet med punkt 3.2 och osäkerheten i koldioxidminskningen ($s_{C_{CO_2}}$) beräknad i enlighet med punkt 3.3 ska avrundas till högst två decimaler.

Varje värde som används vid beräkningen av koldioxidminskningarna får användas utan avrundning eller ska avrundas med ett minsta antal decimaler som gör att den högsta totala effekten (dvs. den kombinerade effekten av alla avrundade värden) på minskningarna blir lägre än 0,25 gram koldioxid/km.

3.5 Kontroll mot minimitröskeln för koldioxidminskningen

Typgodkännandemyndigheten ska för varje fordonsversion som är utrustad med en 48 volts motorgenerator tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren säkerställa att det lägsta tröskelkriteriet enligt artikel 9.1 b i genomförandeförordning (EU) nr 725/2011 och genomförandeförordning (EU) nr 427/2014 uppnås.

När typgodkännandemyndigheten kontrollerar om minimitröskelvärdet är uppfyllt ska den, i enlighet med formel 13, beakta den koldioxidminskning som fastställs i punkt 3.2, den osäkerhet som fastställs i punkt 3.3 och, i tillämpliga fall, en koldioxidkorrigering, när det gäller en positiv viktskillnad (Δm) mellan 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren och referensgeneratoren.

När det gäller korrigeringen av den positiva viktskillnaden, ska referensgeneratorns vikt sättas till 7 kg.

Tillverkaren ska förse typgodkännandemyndigheten med uppgifter om 48 volts motorgeneratorns vikt tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren enligt information från leverantören.

Formel 13

$$(C_{CO_2} - s_{CO_2} - \Delta CO_{2m}) \geq MT$$

där

MT är 0,5 g koldioxid/km som anges i artikel 9.1 b i genomförandeförordning (EU) nr 725/2011 och genomförandeförordning (EU) nr 427/2014

C_{CO_2} är de koldioxidminskningar som fastställs i punkt 3.2 [g CO₂/km]

s_{CO_2} är osäkerheten i den totala koldioxidminskningen fastställd enligt punkt 3.3 [g CO₂/km]

ΔCO_{2m} Koldioxidkorrigering, när det gäller en positiv skillnad i vikt (Δm) [kg] mellan 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren och referensgeneratoren, beräknad i enlighet med tabell 4 [g CO₂/km]

Tabell 4

Typ av bränsle	Koldioxidkorrigering (ΔCO_{2m}) [gCO ₂ /(km)]
Bensin	0,0277 · Δm
Diesel	0,0383 · Δm

4. Certifiering av koldioxidminskning

Den koldioxidminskning som ska godkännas av typgodkännandemyndigheten i enlighet med artikel 11 i genomförandeförordningarna (EU) nr 725/2011 eller (EU) nr 427/2014 (CS_{CO_2}) [g koldioxid/km] är de som beräknas i enlighet med formel 14. Koldioxidminskningen ska registreras i typgodkännandeintyget för varje fordonsversion som är utrustad med en 48 volts motorgenerator tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren.

Formel 14

$$CS_{CO_2} = (C_{CO_2} - s_{CO_2})$$

där

C_{CO_2} är koldioxidminskningen fastställd i enlighet med formel 8 i punkt 3.2 [g CO₂/km]

s_{CO_2} är osäkerheten i koldioxidminskningen för 48 volts motorgeneratoren tillsammans med 48V/12V likströmsomvandlaren beräknad i enlighet med formel 12 i punkt 3.3 [g CO₂/km]
