AFGØRELSER

KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE (EU) 2020/1167

af 6. august 2020

om godkendelse af den teknologi, der anvendes i effektive 48 V-motorgeneratorer kombineret med en 48 V/12 V-jævnstrømsomformer til brug i konventionelle forbrændingsmotorer og visse personbiler og lette erhvervskøretøjer med hybridmotor som en innovativ teknologi i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/631

(EØS-relevant tekst)

EUROPA-KOMMISSIONEN HAR —

under henvisning til traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde,

under henvisning til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/631 af 17. april 2019 om fastsættelse af præstationsnormer for nye personbilers og nye lette erhvervskøretøjers CO_2-emissioner og om ophævelse af forordning (EF) nr. 443/2009 og (EU) nr. 510/2011 ([1]), særlig artikel 11, stk. 4, og

ud fra følgende betragtninger:

(1) Den 10. oktober 2019 forelagde leverandøren SEG Automotive Germany GmbH en ansøgning (»ansøgningen«) i henhold til artikel 12a i henholdsvis Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) nr. 725/2011 ([2]) og (EU) nr. 427/2014 ([3]) om ændring af Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/314 ([4]) og (EU) 2019/313 ([5]) med henblik på at tage hensyn til Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure (WLTP), som beskrevet i Kommissionens forordning (EU) 2017/1151 ([6]).

(2) Den 31. oktober 2019 forelagde fabrikanterne Audi AG, Bayerische Motoren Werke AG, Daimler AG, FCA Italy S.p. A, 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 Nutzfahrzeuge og leverandørerne SEG Automotive Germany GmbH, Valeo Electrical Systems og Mitsubishi Electric Corporation en fælles ansøgning (»den første ansøgning«) om godkendelse af teknologien anvendt i en højeffektiv 48 V-motorgenerator med en 48 V/12 V-jævnstrømsomformer til brug i personbiler og lette erhvervskøretøjer med konventionel forbrændingsmotor (konventionelle ICE-køretøjer) og visse hybridelektriske køretøjer med ikke-ekstern opladning (NOVC HEV'er) som innovativ teknologi for disse kategorier. Den første ansøgning henviser til CO_2-emissionsbesparelser, der ikke kan påvises ved målinger udført i overensstemmelse WLTP som beskrevet i forordning (EU) 2017/1151.

([1]) EUT L 111 af 25.4.2019, s. 13.

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

([3]) Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) nr. 427/2014 af 25. april 2014 om indførelse af en procedure for godkendelse og certificering af innovative teknologier til nedbringelse af CO_2-emissionerne fra lette erhvervskøretøjer i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 510/2011 (EUT L 125 af 26.4.2014, s. 57).

([4]) Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/314 af 21. februar 2019 om godkendelse af den teknologi, der anvendes i SEG Automotive Germany GmbH's højeffektive 48 V-motorgenerator (BRM) med 48 V/12 V-jævnstrømsomformer til brug i personbiler med konventionel forbrændingsmotor og visse personbiler med hybridmotor, som en innovativ teknologi til reduktion af CO_2-emissioner fra personbiler i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 (EUT L 51 af 22.2.2019, s. 42).

([5]) Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/313 af 21. februar 2019 om godkendelse af den teknologi, der anvendes i SEG Automotive Germany GmbH's højeffektive 48 V-motorgenerator (BRM) med 48 V/12 V-jævnstrømsomformer til brug i lette erhvervskøretøjer med konventionel forbrændingsmotor og visse lette erhvervskøretøjer med hybridmotor, som en innovativ teknologi til reduktion af CO_2-emissioner fra lette erhvervskøretøjer i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 510/2011 (EUT L 51 af 22.2.2019, s. 31).

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

(3) Begge ansøgninger er blevet vurderet i henhold til artikel 11 i forordning (EU) 2019/631, gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 og (EU) nr. 427/2014 og de tekniske retningslinjer for forberedelse af ansøgninger om godkendelse af innovative teknologier i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 ([7]) og (EU) nr. 510/2011 ([8]) (juli 2018-udgaven) ([9]). Ansøgningerne var som krævet i artikel 11, stk. 3, i forordning (EU) 2019/631 ledsaget af verifikationsrapporter udarbejdet af uafhængige og certificerede organer.

(4) Da begge ansøgninger vedrører samme innovative teknologi og samme betingelser bør gælde for brugen heraf i de pågældende køretøjsklasser, bør begge ansøgninger behandles i én enkelt afgørelse.

(5) 48-V-motorgeneratoren kan fungere som enten en elektrisk motor, der omdanner elektrisk energi til mekanisk energi, eller som en generator, der omdanner mekanisk energi til elektrisk energi, dvs. som en standardmæssig vekselstrømsgenerator. 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren gør det muligt for 48 V-motorgeneratoren at levere elektrisk energi ved den spænding, der kræves for at drive køretøjets 12 V elektriske strømforsyning og/eller opladning af 12 V-batteriet.

(6) Kommissionen har allerede godkendt den effektive 48 V-motorgenerator kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformer leveret af SEG Automotive Germany GmbH som innovativ teknologi til brug i konventionelle ICE-personbiler og visse NOVC-HEV-personbiler ved gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/314 samt ved gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/313 i visse konventionelle ICE lette erhvervskøretøjer og visse NOVC-HEV lette erhvervskøretøjer; teknologien kan begrænse CO_2-emissionerne på en måde, som kun delvis er dækket af de målinger, der udføres som led i emissionsprøvningen i henhold til New European Driving Cycle (NEDC) som beskrevet i Kommissionens forordning (EF) nr. 692/2008 ([10]). Teknologien er også godkendt som en generisk innovativ teknologi med henvisning til NEDC-betingelser ved Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2020/1102 ([11]).

(7) Begge ansøgninger vedrører imidlertid WLTP som beskrevet i forordning (EU) 2017/1151. Det er påvist, at de målinger, der foretages som led i emissionsprøvningen i henhold til WLTP, kun delvis dækker CO_2-besparelserne ved den teknologi, der anvendes i effektive 48 V-motorgeneratorer kombineret med en 48 V/12 V-jævnstrømsomformer.

(8) På grundlag af erfaringerne opnået gennem vurderingen af ansøgningerne, som er godkendt ved gennemførelsesforordning (EU) 2019/313, (EU) 2019/314 og (EU) 2020/1102, og under hensyntagen til de oplysninger, der er blevet fremlagt med de foreliggende ansøgninger, er det tilstrækkeligt og tilfredsstillende dokumenteret, at teknologien i en effektiv 48 V-generator kombineret med en 48 V/12 V-jævnstrømsomformer opfylder kriterierne i artikel 11, stk. 2, i forordning (EU) 2019/631 og kriterierne for at komme i betragtning som fastsat i artikel 9, stk. 1, litra b), i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 og (EU) nr. 427/2014.

(9) Den innovative teknologi bør anvendes i konventionelle ICE-personbiler eller lette erhvervskøretøjer, og i sådanne NOVC-HEV'er i disse kategorier, for hvilke ukorrigeret målt brændstofforbrug og CO_2-emissionsværdier kan bruges i henhold til nr. 1.1.4 i tillæg 2 til underbilag 8 til bilag XXI til forordning (EU) 2017/1151.

([7]) Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 443/2009 af 23. april 2009 om fastsættelse af præstationsnormer for nye personbilers emissioner inden for Fællesskabets integrerede tilgang til at nedbringe CO_2-emissionerne fra personbiler og lette erhvervskøretøjer (EUT L 140 af 5.6.2009, s. 1).

([8]) Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 510/2011 af 11. maj 2011 om fastsættelse af præstationsnormer for nye lette erhvervskøretøjers emissioner inden for Unionens integrerede tilgang til nedbringelse af CO_2-emissionerne fra personbiler og lette erhvervskøretøjer (EUT L 145 af 31.5.2011, s. 1).

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

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

([11]) Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2020/1102 af 24. juli 2020 om godkendelse af den teknologi, der anvendes i effektive 48 V-motorgeneratorer kombineret med en 48 V/12 V-jævnstrømsomformer til brug i konventionelle forbrændingsmotorer og visse personbiler og lette erhvervskøretøjer med hybridmotor som en innovativ teknologi i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/631 og med henvisning til NEDC (New European Drive Cycle) (EUT L 241 af 27.7.2020, s. 38).

(10) Begge ansøgninger vedrører den metode til bestemmelse af CO_2-besparelser ved anvendelse af en effektiv 48 V-motorgenerator kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformer i personbiler og lette erhvervskøretøjer, som er fastsat i nr. 3 i bilaget til henholdsvis gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/313 og (EU) 2019/314, dvs. den »adskilte metode«.

(11) Den foreslåede metode i den første ansøgning er dog forskellig fra den »adskilte metode« for så vidt angår det spændingsniveau, der skal anvendes til måling af 48 V-motorgeneratoren, idet den foreslås sat til 48 V i stedet for 52 V. Endvidere foreslås det at ændre udgangsstrømmen ved måling af 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad, så udgangsstrømmen fastsættes til halvdelen af den nominelle effekt divideret med 14,3 V i stedet for jævnstrømsomformerens nominelle effekt divideret med 14,3 V. Herudover foreslås i den første ansøgning at indføre en indkøringsperiode for 48 V-motorgeneratoren.

(12) Med hensyn til ændringerne foreslået for den »adskilte metode« fastsat i gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/313 og (EU) 2019/314 vedrørende spændingsniveauet for måling af 48 V-motorgeneratorens virkningsgrad og udgangsstrømmen for måling af 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad konstateres det, at disse ændringer kan føre til mindre konservative resultater hvad angår CO_2-besparelser. Ansøgerne anfører, at ændringerne er berettigede, da de vil være mere repræsentative for kørsel under faktiske brugsforhold. Dokumentationen, der fremlægges til støtte for denne påstand, kan dog ikke betragtes som værende tilstrækkelig, navnlig på grund af de begrænsede undersøgelser, der er udført til støtte for den første ansøgning, og manglen på bevis, der dokumenterer nødvendigheden af en ændring af udgangsstrømmen ved måling af 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad. På denne baggrund vurderes det, at disse aspekter af den »adskilte metode« som fastsat i nr. 3 i bilaget til henholdsvis gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/313 og (EU) 2019/314 ikke bør ændres på grundlag af den dokumentation, der er fremlagt i forbindelse med ansøgningerne.

(13) Med hensyn til den indkøringsprocedure, der foreslås tilføjet til prøvningsmetoden for 48 V-motorgeneratoren, indeholder den første ansøgning ikke en tilstrækkelig præcis beskrivelse af, hvordan en sådan indkøringsprocedure skal foregå, eller hvordan der skal tages hensyn til effekten af indkøringen. Eftersom virkningsgraden af den effektive 48 V-motorgenerator kombineret med en 48 V/12 V-jævnstrømsomformer bestemmes på grundlag af gennemsnittet af måleresultaterne, er det muligt i den endelige bestemmelse af virkningsgraden at tage tilstrækkeligt hensyn til en eventuel indkøringseffekt, positiv såvel som negativ, ved om nødvendigt at øge antallet af målinger. Det er i lyset af ovenstående ikke hensigtsmæssigt at supplere prøvningsmetoden med en yderligere specifik indkøringsprocedure som foreslået i den første ansøgning.

(14) Det foreslås i ansøgningen at ændre gennemsnitshastigheden fra den i NEDC angivne (33,58 km/h) til den i WLTP angivne (46,6 km/h). Eftersom WLTP-forholdene bør tages i betragtning, bør gennemsnitshastigheden fastsættes i overensstemmelse hermed.

(15) Det følger implicit af den »adskilte metode«, at indgangsspændingen til prøvning af 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad bør være den samme som udgangsspændingen for 48 V-motorgeneratoren, dvs. 52 V. For at sikre, at prøvningerne af virkningsgrader foretages på en harmoniseret måde, er det hensigtsmæssigt at præcisere i prøvningsmetodologien, at værdien af indgangsspændingen bør sættes til 52 V.

(16) Fabrikanter bør have mulighed for at ansøge en typegodkendende myndighed om certificering af CO_2-besparelser ved brugen af den innovative teknologi, hvis betingelserne i denne afgørelse er opfyldt. Fabrikanterne bør med henblik herpå sikre sig, at ansøgningen om certificering ledsages af en verifikationsrapport fra et uafhængigt og certificeret organ, der bekræfter, at den innovative teknologi opfylder kravene i denne afgørelse, og at besparelserne er fastslået i overensstemmelse med den prøvningsmetode, der henvises til i denne afgørelse.

(17) For at fremme en større udbredelse af den innovative teknologi i nye køretøjer bør en fabrikant også have mulighed for at indgive en enkelt ansøgning om certificering af CO_2-besparelserne ved en række effektive 48 V-motorgeneratorer kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformere. Hvis denne mulighed benyttes, bør det dog sikres, at der anvendes en mekanisme, der skaber incitament til kun at udbrede brugen af de innovative teknologier, der leverer de største CO_2-besparelser.

(18) Det er den typegodkendende myndigheds ansvar at foretage en grundig kontrol af, at betingelserne for certificering af CO_2-besparelserne ved brug af en innovativ teknologi som fastsat i denne afgørelse er opfyldt Hvis certificeringen udstedes, bør den ansvarlige typegodkendende myndighed sikre sig, at alle de elementer, der indgår i certificeringen, registreres i en prøvningsrapport og opbevares sammen med verifikationsrapporten, og at oplysningerne stilles til rådighed for Kommissionen på dennes anmodning.

(19) Med henblik på fastsættelse af den generelle miljøinnovationskode, der skal anvendes i de relevante typegodkendelsesdokumenter i overensstemmelse med bilag I, VIII og IX til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2007/46/EF ([12]), bør den innovative teknologi tildeles en individuel kode.

(20) Fra 2021 skal fabrikanternes opfyldelse af deres specifikke CO_2-emissionsmål fastsættes på grundlag af de CO_2-emissioner, der er bestemt i overensstemmelse med WLTP. CO_2-besparelser, der opnås som følge af den innovative teknologi, der certificeres med henvisning til denne afgørelse, kan derfor tages i betragtning ved beregningen af en fabrikants gennemsnitlige specifikke CO_2-emissioner fra og med kalenderåret 2021 —

VEDTAGET DENNE AFGØRELSE:

Artikel 1

Innovativ teknologi

Teknologien i en effektiv 48 V-motorgenerator kombineret med en 48 V/12 V-jævnstrømsomformer godkendes som en innovativ teknologi, jf. artikel 11 i forordning (EU) 2019/631, under hensyntagen til, at de opnåede CO_2-besparelser kun delvis er dækket af standardprøvningsproceduren i forordning (EU) 2017/1151 og under forudsætning af, at følgende betingelser er opfyldt:

a) Teknologien installeres i personbiler (M_1) eller lette erhvervskøretøjer (N_1) drevet af benzin- eller dieselforbrændingsmotorer (konventionelle ICE-køretøjer af kategorien M_1 eller N_1), eller i hybride elkøretøjer med ikke-ekstern opladning af kategorien M_1 eller N_1 for hvilke ukorrigeret målt brændstofforbrug og CO_2-emissionsværdier kan anvendes, jf. nr. 1.1.4 i tillæg 2 til underbilag 8 til bilag XXI til forordning (EU) 2017/1151.

b) Teknologiens virkningsgrad, som er virkningsgraden af 48 V-motorgeneratoren ganget med virkningsgraden af 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren og bestemt i overensstemmelse med nr. 2.3 i bilaget, er mindst

   i) 73,8 % for benzindrevne køretøjer uden turbolader

   ii) 73,4 % for benzindrevne køretøjer med turbolader

   iii) 74,2 % for dieseldrevne køretøjer.

Artikel 2

Ansøgning om certificering af CO_2-besparelser

1. En fabrikant kan med henvisning til denne afgørelse ansøge en typegodkendende myndighed om certificering af CO_2-besparelserne ved brugen af den teknologi, der er godkendt i henhold til artikel 1 (»den innovative teknologi«).

2. Fabrikanten sørger for, at ansøgningen om certificering ledsages af en verifikationsrapport fra et uafhængigt og certificeret organ, der bekræfter, at teknologien opfylder kravene i artikel 1, litra a) og b).

3. Hvis besparelserne er certificeret i henhold til artikel 3, sørger fabrikanten for, at de certificerede CO_2-besparelser og miljøinnovationskoden som omhandlet i artikel 4, stk. 1, registreres i de pågældende køretøjers typeattest.

Artikel 3

Certificering af CO_2-besparelser

1. Den typegodkendende myndighed sikrer, at CO_2-besparelserne ved brugen af den innovative teknologi er bestemt i overensstemmelse med metoden i bilaget.

2. Hvis en fabrikant ansøger om certificering af CO_2-besparelser for mere end én type 48 V-motorgenerator med en 48 V-12 V-jævnstrømsomformer for samme køretøjsversion, skal den typegodkendende myndighed bestemme, hvilken af 48 V-motorgeneratorerne med 48 V/12 V-jævnstrømsomformer der leverer de mindste CO_2-besparelser. Denne værdi anvendes med henblik på stk. 4.

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

3. Typegodkendelsesmyndigheden registrerer de certificerede CO_2-besparelser, der er bestemt i henhold til nr. 4 i bilaget, og den miljøinnovationskode, der er nævnt i artikel 4, stk. 1, i det relevante typegodkendelsesdokument.

4. Typegodkendelsesmyndigheden registrerer alle de elementer, der indgår i certificeringen, i en prøvningsrapport og opbevarer den sammen med den verifikationsrapport, der er omhandlet i artikel 2, stk. 2, og stiller oplysningerne til rådighed for Kommissionen på dennes anmodning.

5. Typegodkendelsesmyndigheden certificerer kun CO_2-besparelser, hvis den konstaterer, at teknologien opfylder betingelserne i artikel 1, litra a) og b), og hvis de opnåede CO_2-besparelser, bestemt i overensstemmelse med nr. 3.5 i bilaget, er på 0,5 g CO_2/km eller større, jf. bestemmelserne i artikel 9, stk. 1, litra b), i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 for personbiler eller i artikel 9, stk. 1, litra b), i gennemførelsesforordning (EU) nr. 427/2014 for lette erhvervskøretøjer.

Artikel 4

Miljøinnovationskode

1. Den innovative teknologi, der godkendes ved denne afgørelse, tildeles miljøinnovationskode 32.

2. Certificerede CO_2-besparelser, der registreres med henvisning til nævnte miljøinnovationskode, kan tages i betragtning ved beregningen af fabrikanternes gennemsnitlige specifikke emissioner fra og med kalenderåret 2021.

Artikel 5

Ikrafttræden

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

Udfærdiget i Bruxelles, den 6. august 2020.

På Kommissionens vegne
Ursula VON DER LEYEN
Formand

BILAG

Metode til bestemmelse af CO_2-besparelserne ved den teknologi, der anvendes i en effektiv 48 V-motorgenerator kombineret med en 48 V/12 V jævnstrømsomformer til konventionelle forbrændingsmotorer og visse hybride elektriske personbiler og lette erhvervskøretøjer

1. INDLEDNING

I dette bilag fastsættes metoden til bestemmelse af CO_2-besparelserne ved anvendelse af en effektiv 48 V-motorgenerator kombineret med en 48 V/12 V jævnstrømsomformer i køretøjer i kategori M_1 eller N_1, jf. artikel 1, litra a).

2. BESTEMMELSE AF VIRKNINGSGRADERNE

Virkningsgraden af 48 V-motorgeneratoren og af 48 V/12 V jævnstrømsomformeren bestemmes separat som angivet i nr. 2.1 og 2.2. De beregnede værdier skal anvendes som input til beregning af den samlede virkningsgrad for 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V jævnstrømsomformeren i overensstemmelse med nr. 2.3.

2.1. Virkningsgraden for 48 V-motorgeneratoren

48 V-motorgeneratorens virkningsgrad bestemmes i overensstemmelse med ISO 8854:2012 med følgende præciseringer.

Fabrikanten skal dokumentere over for den typegodkendende myndighed, at 48 V-motorgeneratorens omdrejningsfrekvensområder er de samme eller svarer til dem, der er anført i tabel 1.

Virkningsgraden af 48 V-motorgeneratoren bestemmes på grundlag af målinger i hvert af de driftspunkter, der er anført i tabel 1.

48 V-motorgeneratorens strømstyrke i hvert driftspunkt fastsættes til halvdelen af den nominelle strøm. For hvert driftspunkt holdes motorgeneratorens spænding og udgangsstrøm konstant under målingen, idet spændingen holdes på 52 V.

Tabel 1

Driftspunkt i	Holdetid [s]	Omdrejningsfrekvens n_i [min^{-1}]	Driftspunktfrekvens 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

Virkningsgraden af 48 V motorgeneratoren i hvert driftspunkt i (η_{MG_i}) [%] beregnes i overensstemmelse med formel 1.

Formel 1

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

hvor, for hvert driftspunkt i

U_i er spændingen [V]

I_i er strømstyrken [A]

M_i er drejningsmomentet [Nm]

n_i er omdrejningsfrekvensen [min^{-1}].

For hvert driftspunkt foretages målingerne mindst fem gange i træk og virkningsgraden beregnes for hver af disse målinger $(\eta_{MG_{ij}})$ med j som indekset for et sæt målinger.

Gennemsnittet af disse virkningsgrader $(\overline{\eta_{MG_i}})$ beregnes for hvert driftspunkt.

Virkningsgraden af 48 V-motorgeneratoren (η_{MG}) [%] beregnes i overensstemmelse med formel 2.

Formel 2

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

hvor

$\overline{\eta_{MG_i}}$ er middelvirkningsgraden for 48 V-motorgeneratoren i driftspunkt i [%]

h_i er frekvensen af driftspunkt i, som anført i tabel 1.

2.2. **48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad**

48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad bestemmes på følgende betingelser:

— Indgangsspænding på 52 V

— Udgangsspænding på 14,3 V

— Udgangsstrøm: 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens nominelle effekt divideret med udgangsspændingen på 14,3 V.

48 V/12 V-jævnstrømsomformerens nominelle effekt skal være den kontinuerlige udgangseffekt, som leverandører garanterer, jf. betingelserne i ISO 8854:2012.

Virkningsgraden for 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren $(\eta_{DC/DC})$ [%] beregnes ud fra strømstyrke- og spændingsmålingen i henhold til formel 3.

Formel 3

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

hvor

U_{48V} er indgangsspændingen, som sættes til 52 [V]

I_{48V} er strømstyrken målt på indgangssiden [A]

U_{12V} er udgangsspændingen, som sættes til 14,3 [V]

I_{12V} er strømstyrken målt på udgangssiden, som bør være den samme som den nominelle effekt for 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren divideret med udgangsspændingen [A].

Målingerne og beregningerne af virkningsgraden gentages mindst fem (5) gange i træk.

Gennemsnittet af disse virkningsgrader er så 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad $(\overline{\eta_{DC/DC}})$ [%].

2.3. **Kombineret virkningsgrad**

Virkningsgraden for 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren (η_{TOT}) [%] beregnes i overensstemmelse med formel 4.

Formel 4

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

η_{MG}: er virkningsgraden for 48 V-motorgeneratoren, som bestemt i overensstemmelse med nr. 2.1 [%].

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ er virkningsgraden for 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren, som bestemt i overensstemmelse med nr. 2.2 [%].

3. BEREGNING AF CO_2-BESPARELSERNE

3.1. **Besparelse i mekanisk effekt**

Forskellen (ΔP_m) [W] mellem besparelsen i mekanisk effekt ved brug af 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren under faktiske brugsforhold (ΔP_{mRW}) og besparelsen i mekanisk effekt ved brug af 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren under typegodkendelsesforhold (ΔP_{mTA}) beregnes i overensstemmelse med formel 5.

Formel 5

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

hvor

ΔP_{mRW} beregnes i overensstemmelse med formel 6, og ΔP_{mTA} i overensstemmelse med formel 7.

Formel 6

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

Formel 7

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

hvor

η_{TOT} er virkningsgraden for 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren, som bestemt i overensstemmelse med nr. 2.3 [%]

P_{RW} er effektforbruget under faktiske brugsforhold, som er 750 W

P_{TA} er effektforbruget under typegodkendelsesforhold, som er 350 W

η_B er basisgeneratorens virkningsgrad, som er 67 %.

3.2. **Beregning af CO_2-besparelserne**

CO_2 besparelserne for 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren $(C_{CO_2})[g\ CO_2/km]$ beregnes i overensstemmelse med formel 8.

Formel 8

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

hvor

ΔP_m er forskellen mellem besparelsen i mekanisk effekt under faktiske brugsforhold og besparelsen i mekanisk effekt under typegodkendelsesforhold som bestemt i nr. 3.1

v er den gennemsnitlige kørehastighed for WLTP, som er 46,6 km/h

V_{Pe} er det faktiske effektforbrug som fastsat i tabel 2 [l/kWh]

CF er omregningsfaktoren som fastsat i tabel 3 $[gCO_2/l]$.

Tabel 2

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

Tabel 3

Brændstoftype	Omregningsfaktor (CF) $[gCO_2/l]$
Benzin	2 330
Diesel	2 640

3.3. **Beregningen af usikkerheden i forbindelse med CO_2-besparelserne**

Usikkerheden i forbindelse med CO_2-besparelserne, beregnet i overensstemmelse med nr. 3.2, kvantificeres.

Hertil anvendes følgende beregninger.

Først beregnes standardafvigelsen af 48 V-motorgeneratorens virkningsgrad i hvert driftspunkt i $(s_{\overline{\eta_{MGi}}})$ [%] i overensstemmelse med formel 9.

Formel 9

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

hvor

m er antallet af målinger j foretaget i hvert driftspunkt i for 48 V-motorgeneratorens virkningsgrad, jf. nr. 2.1

$\eta_{MG_{ij}}$ er 48-V-motorgeneratorens virkningsgrad, beregnet for en individuel måling j i driftspunkt i, jf. nr. 2.1 [%]

$\overline{\eta_{MGi}}$ er den gennemsnitlige virkningsgrad for 48 V-motorgeneratoren beregnet for et driftspunkt i som bestemt i overensstemmelse med nr. 2.1 [%].

Herefter beregnes standardafvigelsen af 48 V-motorgeneratorens virkningsgrad i hvert driftspunkt i $(s_{\eta_{MG}})$ [%] i overensstemmelse med formel 10.

Formel 10

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

hvor

$s_{\overline{\eta_{MG_i}}}$ er som bestemt i overensstemmelse med formel 9 [%]

h_i er frekvensen af driftspunkt i, som anført i tabel 1.

Så beregnes standardafvigelsen for 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad $(s_{\overline{\eta_{DC/DC}}})$ [%] i overensstemmelse med formel 11.

Formel 11

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

hvor

L er antallet af målinger l foretaget for 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren, jf. nr. 2.2

η_{DC/DC_l} er 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad, beregnet for en individuel måling l, jf. nr. 2.2 [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ er virkningsgraden for 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren, som bestemt i overensstemmelse med nr. 2.2 [%].

Endelig beregnes usikkerheden i forbindelse med CO_2 besparelserne $(s_{C_{CO_2}})$ $[g\ CO_2/km]$ for 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren i overensstemmelse med formel 12 og må ikke overstige 30 % af CO_2-besparelserne.

Formel 12

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

hvor

P_{RW} er effektforbruget under faktiske brugsforhold, som er 750 W

P_{TA} er effektforbruget under typegodkendelsesforhold, som er 350 W

η_{TOT} er den samlede virkningsgrad for 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren, som bestemt i overensstemmelse med nr. 2.3 [%]

V_{Pe} er det faktiske effektforbrug som fastsat i tabel 2 [l/kWh]

CF er brændstofomregningsfaktoren som angivet i tabel 3 $[gCO_2/l]$

v er den gennemsnitlige kørehastighed for WLTP, som er 46,6 km/h

$s_{\eta_{MG}}$ er standardafvigelsen af 48 V-motorgeneratorens virkningsgrad bestemt i overensstemmelse med formel 10 [%]

η_{MG} er virkningsgraden for 48 V-motorgeneratoren, som bestemt i overensstemmelse med nr. 2.1 [%]

$s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}$ er standardafvigelsen for 48 V/12 V-jævnstrømsomformerens virkningsgrad, som bestemt i overensstemmelse med formel 11 [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ er virkningsgraden for 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren, som bestemt i overensstemmelse med nr. 2.2 [%].

3.4. **Afrunding**

CO_2-besparelserne (C_{CO_2}) beregnet i overensstemmelse med nr. 3.2, og usikkerheden i forbindelse med CO_2-besparelserne $(s_{C_{CO_2}})$ beregnet i overensstemmelse med nr. 3.3, afrundes til højst to decimaler.

Hver værdi i beregningen af CO_2-besparelserne kan anvendes som eksakt værdi eller skal rundes op til det mindste antal decimaler, der gør det muligt for den maksimale samlede indvirkning (dvs. den kombinerede indvirkning af alle afrundede værdier) på besparelserne at være på mindre end 0,25 g CO_2/km.

3.5. **Tjek i forhold til minimumstærsklen for CO_2-besparelser**

Den typegodkendende myndighed sikrer, at det for hver køretøjsversion udstyret med den effektive 48 V-motorgenerator kombineret med 48V/12V V-jævnstrømsomformer påvises, at minimumstærskelværdien, jf. artikel 9, stk. 1, litra b), i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 og gennemførelsesforordning (EU) nr. 427/2014, er overholdt.

Ved kontrollen af, om minimumstærskelværdien er overholdt, skal den typegodkendende myndighed i overensstemmelse med formel 13 tage hensyn til CO_2-besparelserne bestemt i overensstemmelse med nr. 3.2, usikkerheden bestemt i overensstemmelse med nr. 3.3 og i givet fald en CO_2-korrektion i tilfælde af en positiv masseforskel (Δm) mellem 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren og basisgeneratoren.

I tilfælde af en positiv massekorrektion sættes basisgeneratorens masse til 7 kg.

Fabrikanten forelægger den typegodkendende myndighed oplysninger om massen af 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren som certificeret af leverandøren.

Formel 13

$$\left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}} - \Delta CO_{2_m}\right) \geq MT$$

hvor

MT er 0,5 g CO_2/km som angivet i artikel 9, stk. 1, litra b), i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 og gennemførelsesforordning (EU) nr. 427/2014

C_{CO_2} er CO_2-besparelsen som bestemt i overensstemmelse med nr. 3.2 $[g\ CO_2/km]$

$s_{C_{CO_2}}$ usikkerheden for de samlede CO_2-besparelser som bestemt i overensstemmelse med nr. 3.3 $[g\ CO_2/km]$

ΔCO_{2_m} CO_2-korrektion i tilfælde af en positiv masseforskel (Δm) [kg] mellem 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren og basisgeneratoren, beregnet i overensstemmelse med tabel 4: $[g\ CO_2/km]$

Tabel 4

Brændstoftype	CO_2-korrektion (ΔCO_{2_m}) $[gCO_2/(km)]$
Benzin	0,0277 Δm
Diesel	0,0383 Δm

4. CERTIFICERING AF CO_2-BESPARELSER

De CO_2-besparelser, der skal certificeres af den typegodkendende myndighed i overensstemmelse med artikel 11 i gennemførelsesforordning (EU) nr. 725/2011 eller (EU) nr. 427/2014 (CS_{CO_2}) [g CO_2/km], er dem, der beregnes i overensstemmelse med formel 14. CO_2-besparelserne registreres i typegodkendelsesattesten for hver køretøjsversion udstyret med 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren.

Formel 14

$$CS_{CO_2} = \left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}}\right)$$

hvor

C_{CO_2}	er CO_2-besparelsen som bestemt i overensstemmelse med formel 8 i nr. 3.2 $s_{C_{CO_2}}$
$[g\ CO_2/km]$	er usikkerheden i forbindelse med CO_2-besparelserne for 48 V-motorgeneratoren kombineret med 48 V/12 V-jævnstrømsomformeren som beregnet i overensstemmelse med formel 12 i nr. 3.3 $[g\ CO_2/km]$