

A BIZOTTSÁG (EU) 2019/313 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA**(2019. február 21.)**

a hagyományos belső égésű motorral hajtott és egyes hibrid üzemű könnyű haszongépjárművekben való használatra szánt, az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomagban alkalmazott technológiának az 510/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a könnyű haszongépjárművek CO₂-kibocsátásának csökkentésére szolgáló innovatív technológiaként történő jóváhagyásáról

(EGT-vonatkozású szöveg)

AZ EURÓPAI BIZOTTSÁG,

tekintettel az Európai Unió működéséről szóló szerződésre,

tekintettel az új könnyű haszongépjárművekre vonatkozó kibocsátási követelményeknek a könnyű haszongépjárművek CO₂-kibocsátásának csökkentésére irányuló uniós integrált megközelítés keretében történő meghatározásáról szóló, 2011. május 11-i 510/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletre ⁽¹⁾ és különösen annak 12. cikke ⁽⁴⁾ bekezdésére,

mivel:

- (1) 2018. május 14-én az SEG Automotive Germany GmbH beszállító kérelmet nyújtott be az N1 kategóriájú járművekben való használatra szánt, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag ökoinnovációs technológiaként történő jóváhagyására vonatkozóan. A Bizottság a kérelmet az 510/2011/EU rendelet 12. cikke és a 427/2014/EU bizottsági végrehajtási rendelet ⁽²⁾ alapján értékelte.
- (2) A 48 V-os motorgenerátor olyan reverzibilis gép, amely a villamos energiát mechanikai energiává átalakító villanymotorként, illetve a mechanikai energiát villamos energiává átalakító standard generátorként egyaránt működhet. A benyújtott kérelem az alkatrész generátorfunkciójára vonatkozik.
- (3) A kérelmező két különböző módszert javasol a rendszer összhatékonyságának meghatározására, amely a 48 V-os motorgenerátor hatékonyságából és a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító hatékonyságából tevődik össze. Az első módszer szerint a 48 V-os motorgenerátor és a hozzá tartozó 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító hatékonyságát külön kell kiszámítani, a második módszer pedig a két összetevő együttes hatékonyságának kiszámításán alapul (kombinált módszer). Mindkét vizsgálati eljárás összhangban van az innovatív technológiák jóváhagyásának az 510/2011/EU rendelet alapján történő kérelmezésére vonatkozó technikai iránymutatással.
- (4) A kérelemben benyújtott információk alapján a beterjesztett két esettanulmány teljesíti az 510/2011/EU rendelet 12. cikkében, valamint a 427/2014/EU végrehajtási rendelet 2. és 4. cikkében foglalt feltételeket és kritériumokat. Következésképpen az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, N1 kategóriájú járművekben alkalmazott, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomagot indokolt ökoinnovációként jóváhagyni.
- (5) Az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért CO₂-kibocsátáscsökkentés meghatározására szolgáló vizsgálati módszereket helyénvaló jóváhagyni. A gyártó fajlagos kibocsátáscsökkentési teljesítményének az 510/2011/EU rendelet szerinti meghatározásához csak az e határozatban előírt két vizsgálati módszer egyike alapján minősített kibocsátáscsökkentést lehet figyelembe venni.
- (6) Az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért CO₂-kibocsátáscsökkentés meghatározásához meg kell határozni a generátorfunkció hatékonyságának értékeléséhez viszonyítási alapul szolgáló alapterchnológiát. A szakértői véleményeket figyelembe véve a CO₂-kibocsátáscsökkentés e határozat értelmében történő meghatározásához helyénvaló alapterchnológiaként egy 67 %-os hatékonyságú váltakozó áramú generátort alapul venni.

⁽¹⁾ HLL 145., 2011.5.31., 1. o.

⁽²⁾ A Bizottság 427/2014/EU végrehajtási rendelete (2014. április 25.) az 510/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a könnyű haszongépjárművek szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére szolgáló innovatív technológiák jóváhagyási és minősítési eljárásának megállapításáról (HLL 125., 2014.4.26., 57. o.).

- (7) Hibrid N1 kategóriájú járművek esetében a vizsgálati módszerek alapját képező egyes feltételek csak olyan járművekre érvényesek, amelyek esetében olyan, nem korrigált mérési eredményeket is figyelembe lehet venni, mint a 101. sz. ENSZ EGB-előírás 8. mellékletében meghatározott 1. típusú vizsgálat során mért tüzelőanyag-fogyasztás vagy CO₂-kibocsátás. Ezért e határozat hatálya az N1 kategórián belül kiterjed valamennyi belső égésű motorral hajtott járműre, de csak bizonyos N1 kategóriájú hibrid üzemű járművekre.
- (8) Az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért kibocsátáscsökkentés részben igazolható a 692/2008/EK bizottsági rendelet ⁽³⁾ XII. mellékletében említett vizsgálattal. Ezért a motorgenerátorral elért CO₂-kibocsátáscsökkentés vizsgálati módszere keretében indokolt figyelembe venni az említett részleges igazolást.
- (9) Ha a típusjóvá hagyást kibocsátó hatóság megállapítja, hogy az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag nem felel meg a minősítés feltételeinek, a kibocsátáscsökkentésre vonatkozó minősítési kérelmet el kell utasítani.
- (10) Ezt a határozatot a 692/2008/EK rendelet XII. mellékletében említett vizsgálati eljárás tekintetében 2020-ig indokolt alkalmazni. Az innovatív technológiákat 2021. január 1-jétől az (EU) 2017/1151 bizottsági végrehajtási rendeletben ⁽⁴⁾ meghatározott vizsgálati eljárás szerint kell értékelni.
- (11) A 2007/46/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv ⁽⁵⁾ I., VIII. és IX. melléklete szerinti típusjóvá hagyási dokumentációkban feltüntetendő általános ökoinnovációs kód meghatározása céljából meg kell állapítani az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomagra alkalmazandó egyedi kódot,

ELFOGADTA EZT A HATÁROZATOT:

1. cikk

Jóváhagyás

A Bizottság az 510/2011/EU rendelet 12. cikke értelmében vett innovatív technológiaként jóváhagyja az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomagban alkalmazott technológiát, amennyiben azt belső égésű motorral hajtott, N1 kategóriájú járművekbe vagy olyan hibrid üzemű, N1 kategóriájú járművekbe építik be, amelyek teljesítik a 101. sz. ENSZ EGB-előírás 8. melléklete 6.3.2. szakaszának 2. vagy 3. pontjában meghatározott feltételeket.

2. cikk

Fogalm meghatározások

E határozat alkalmazásában a 48 V-os motorgenerátor olyan reverzibilis gép, amely a villamos energiát mechanikai energiává átalakító villanymotorként, illetve a mechanikai energiát villamos energiává átalakító standard generátorként egyaránt működhet. E határozat az alkatrész generátorfunkciójára vonatkozik.

⁽³⁾ A Bizottság 692/2008/EK rendelete (2008. július 18.) a könnyű személygépjárművek és haszongépjárművek (Euro 5 és Euro 6) kibocsátás tekintetében történő típusjóvá hagyásáról és a járműjavítási és -karbantartási információk elérhetőségéről szóló 715/2007/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról és végrehajtásáról (HL L 199., 2008.7.28., 1. o.).

⁽⁴⁾ A Bizottság (EU) 2017/1151 rendelete (2017. június 1.) a könnyű személygépjárművek és haszongépjárművek (Euro 5 és Euro 6) kibocsátás tekintetében történő típusjóvá hagyásáról és a járműjavítási és -karbantartási információk elérhetőségéről szóló 715/2007/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet kiegészítéséről, a 2007/46/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv, a 692/2008/EK bizottsági rendelet és az 1230/2012/EU bizottsági rendelet módosításáról, valamint a 692/2008/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről (HL L 175., 2017.7.7., 1. o.).

⁽⁵⁾ Az Európai Parlament és a Tanács 2007/46/EK irányelve (2007. szeptember 5.) a gépjárművek és pótkocsijaik, valamint az ilyen járművek rendszereinek, alkatrészeinek és önálló műszaki egységeinek jóváhagyásáról („keretirányelv”) (HL L 263., 2007.10.9., 1. o.).

*3. cikk***A CO₂-kibocsátáscsökkentés minősítésének kérelmezése**

(1) A gyártó kérheti az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, az 1. cikkben foglalt feltételeket teljesítő N1 kategóriájú járművekben való használatra szánt egy vagy több, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért CO₂-kibocsátáscsökkentés minősítését is.

(2) Az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett egy vagy több, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért CO₂-kibocsátáscsökkentés minősítése iránti kérelemhez független ellenőrzési jelentést kell csatolni, amely megerősíti, hogy megvalósul a 427/2014/EU végrehajtási rendelet 9. cikkében meghatározott 1 g CO₂/km-es CO₂-kibocsátáscsökkentési küszöbérték elérése.

(3) A típusjóvá hagyást kibocsátó hatóság elutasítja a minősítési kérelmet, ha úgy találja, hogy a motorgenerátorból és átalakítóból álló berendezéscsomagot, illetve berendezéscsomagokat olyan járművekbe szerelik be, amelyek nem felelnek meg az 1. cikkben meghatározott feltételeknek, vagy ha a CO₂-kibocsátáscsökkentés nem éri el a 427/2014/EU végrehajtási rendelet 9. cikkének (1) bekezdésében meghatározott küszöbértéket.

*4. cikk***A CO₂-kibocsátáscsökkentés minősítése**

(1) Az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag használata révén elért CO₂-kibocsátáscsökkentést a mellékletben meghatározott két módszer valamelyikével kell megállapítani.

(2) Ha a gyártó az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett több, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal egyazon járműkivitel esetében elért CO₂-kibocsátáscsökkentés minősítését kéri, akkor a típusjóvá hagyást kibocsátó hatóság meghatározza, hogy az adott vizsgált berendezéscsomagok közül melyik biztosítja a legkisebb CO₂-kibocsátáscsökkentést, és ezt a kibocsátáscsökkentési értéket jegyzi be az adott típusjóvá hagyási dokumentációba. Az értéket a 427/2014/EU végrehajtási rendelet 11. cikke (2) bekezdésének megfelelően fel kell tüntetni a megfelelési nyilatkozatban is.

(3) A típusjóvá hagyást kibocsátó hatóság nyilvántartásba veszi az ellenőrzési jelentést és a kibocsátáscsökkentés megállapításának alapjául szolgáló vizsgálati eredményeket, és ezeket az információkat kérésre a Bizottság rendelkezésére bocsátja.

*5. cikk***Ökoinnovációs kód**

Ha a 427/2014/EU végrehajtási rendelet 11. cikkének (1) bekezdése szerint e határozatra történik hivatkozás, a típusjóvá hagyási dokumentációban a 26-os ökoinnovációs kódot kell megadni.

*6. cikk***Alkalmazás**

Ezt a határozatot 2020. december 31-ig kell alkalmazni.

*7. cikk***Hatálybalépés**

Ez a határozat az *Európai Unió Hivatalos Lapjában* való kihirdetését követő huszadik napon lép hatályba.

Kelt Brüsszelben, 2019. február 21-én.

a Bizottság részéről
az elnök
Jean-Claude JUNCKER

MELLÉKLET

Az 1. cikkben meghatározott feltételeknek megfelelő gépjárművekbe szerelt, az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag CO₂-kibocsátáscsökkentési mértékének meghatározására szolgáló módszerek.

1. BEVEZETÉS

Az 1. cikkben meghatározott feltételeknek megfelelő gépjárművekben való használatra szánt, az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, nagy hatékonyságú 48 V-os motorgenerátorból (BRM) (a továbbiakban: 48 V-os motorgenerátor; motorgenerátor) és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag generátorfunkciójának használatához köthető CO₂-kibocsátáscsökkentések meghatározásához meg kell állapítani a következőket:

1. Vizsgálati feltételek;
2. Vizsgálati berendezés;
3. Az összhatékonyság meghatározására szolgáló eljárás;
4. A CO₂-kibocsátáscsökkentés meghatározására szolgáló eljárás;
5. A CO₂-kibocsátáscsökkentéssel kapcsolatos bizonytalanságok meghatározására szolgáló eljárás.

A CO₂-kibocsátáscsökkentés meghatározásához két módszer alkalmazható. A módszerek bemutatása alább következik.

2. SZIMBÓLUMOK, PARAMÉTEREK ÉS MÉRTÉKEGYSÉGEK

Latin betűs szimbólumok

C_{CO_2}	– CO ₂ -kibocsátáscsökkentés [g CO ₂ /km]
CO ₂	– szén-dioxid
CF	– átváltási tényező (l/100 km) – (g CO ₂ /km) [gCO ₂ /l] a 3. táblázatban meghatározottak szerint.
h	– frekvencia, az 1. táblázatban meghatározottak szerint
i	– a munkapontok száma
I	– áramerősség, amelyen a mérést el kell végezni [A]
l	– a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító mintáján végzett mérések száma
m	– a 48 V-os motorgenerátor mintáján végzett mérések száma
M	– nyomaték [Nm]
n	– fordulatszám [min ⁻¹] az 1. táblázatban meghatározottak szerint
P	– teljesítmény [W]
$s_{\overline{\eta_{DCDC}}}$	– a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító átlagos hatásfokának szórása [%]
$s_{\eta_{MG}}$	– a 48 V-os motorgenerátor hatásfokának szórása [%]
$s_{\overline{\eta_{MG}}}$	– a 48 V-os motorgenerátor átlagos hatásfokának szórása [%]
$s_{\eta_{TOT}}$	– az összhatékonyság szórása [%]
$s_{C_{CO_2}}$	– a teljes CO ₂ -kibocsátáscsökkentés szórása [g CO ₂ /km]
U	– vizsgálati feszültség, amelyen a mérést el kell végezni [V]
v	– az új európai menetciklus (NEDC) átlagsebessége [km/h]
V_{pe}	– tényleges energiafogyasztás [l/kWh] a 2. táblázatban meghatározottak szerint

Görög betűs szimbólumok

Δ	– különbség
η_B	– a viszonyítási alapul vett váltakozó áramú generátor hatásfoka [%]

- η_{DCDC} – a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító hatásfoka [%]
 $\overline{\eta}_{\text{DC/DC}}$ – a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító átlagos hatásfoka [%]
 η_{MG} – a 48 V-os motorgenerátor hatásfoka [%]
 $\overline{\eta}_{\text{MG}_i}$ – a 48 V-os motorgenerátor átlagos hatásfoka az i munkaponton [%]
 η_{TOT} – összhatékonyság [%]

Alsó indexek

Az (i) alsó index a munkapontra utal.

A (j) alsó index a mintán végzett mérésre utal.

MG – motorgenerátor

m – mechanikai

RW – valós körülmények

TA – (NEDC) típusjövahagyási körülmények;

B – viszonyítási alap

3. AZ 1. MÓDSZER („KÜLÖN MÓDSZER”)

3.1. A 48 V-os motorgenerátor hatásfoka

A 48 V-os motorgenerátor hatásfokát – az e pontban meghatározott elemek kivételével– az ISO 8854:2012 szabvány szerint kell meghatározni.

A típusjövahagyást kibocsátó hatóság számára bizonyítékkal kell szolgálni arra vonatkozóan, hogy a hatékony 48 V-os motorgenerátor fordulatszám-tartományai az 1. táblázatban megadott fordulatszám-tartományokba esnek. A méréseket az 1. táblázatban meghatározott különböző munkapontokon el kell végezni. A hatékony 48 V-os motorgenerátor áramerőssége a meghatározás szerint valamennyi munkaponton a névleges áramerősség fele. A motorgenerátor feszültségének és kimeneti áramerősségének minden fordulatszámon állandónak, a feszültségnek pedig 52 V-nak kell lennie.

1. táblázat

Munkapontok

Munkapont i	Tartásidő [s]	Fordulatszám n_i [min ⁻¹]	Frekvencia 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

Az egyes munkapontok hatásfokát az 1. képlet szerint kell kiszámítani:

1. képlet

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

Minden hatásfokmérést egymás után legalább ötször (5x) el kell végezni. Ki kell számítani az egyes munkapontokon végzett mérések átlagát ($\overline{\eta}_{\text{MG}_i}$).

A generátorfunkció hatásfokát (η_{MG}) az alábbi 2. képlet szerint kell kiszámítani:

2. képlet

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

3.2. A 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító hatásfoka

A 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító hatásfokát a következő feltételek mellett kell meghatározni:

- 14,3 V kimenő feszültség
- a kimenő áramerősség a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító névleges teljesítménye osztva 14,3 V-tal

A 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító névleges teljesítménye a 12 V-os oldalon mért állandó kimeneti teljesítmény, amelyet a DC/DC-átalakító gyártója az ISO 8854:2012 szabványban meghatározott feltételek mellett garantál.

A 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító hatásfokmérését egymás után legalább ötször (5x) el kell végezni. Ki kell számítani az összes mért érték átlagát ($\overline{\eta_{DC/DC}}$), és azzal kell elvégezni a 3.3. bekezdésben előírt számításokat.

3.3. Összhatékonyság és mechanikaienergia-megtakarítás

A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag összhatékonyságát a 3. képlet szerint kell kiszámítani:

3. képlet

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

A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag generátorfunkciója révén mechanikai energia takarítható meg valós körülmények között (ΔP_{mRW}) és NEDC típusjövahagyási körülmények között (ΔP_{mTA}), a 4. képlet szerint.

4. képlet

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

ahol a valós körülmények között megtakarított mechanikai energiát (ΔP_{mRW}) az 5. képlet szerint, a NEDC típusjövahagyási körülmények között megtakarított mechanikai energiát (ΔP_{mTA}) pedig a 6. képlet szerint kell kiszámítani:

5. képlet

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

6. képlet

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

ahol:

P_{RW} : valós körülmények közötti teljesítményigény [W], azaz 750 W (becsült érték)

P_{TA} : NEDC típusjövahagyási körülmények közötti teljesítményigény [W], azaz 350 W (becsült érték)

η_B : a viszonyítási alapul vett váltakozó áramú generátor hatásfoka [%], azaz 67 %.

3.4. A CO₂-kibocsátáscsökkentés kiszámítása

A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért CO₂-kibocsátáscsökkenést a 7. képlet szerint kell kiszámítani:

7. képlet

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

ahol:

v: az új európai menetciklus (NEDC) átlagsebessége [km/h], azaz 33,58 km/h

V_{pe}: a 2. táblázatban meghatározott tényleges energiafogyasztás:

2. táblázat

Tényleges energiafogyasztás

Motortípus	Tényleges energiafogyasztás (V _{pe}) [l/kWh]
Benzinmotor	0,264
Benzinüzemű turbófeltöltős motor	0,280
Dízelmotor	0,220

CF: átváltási tényező (l/100 km) – (g CO₂/km) [gCO₂/l] a 3. táblázatban meghatározottak szerint.

3. táblázat

Tüzelőanyag-átváltási tényező

Tüzelőanyag típusa	Átváltási tényező (l/100 km) – (g CO ₂ /km) (CF) [gCO ₂ /l]
Benzinmotor	2 330
Dízelmotor	2 640

3.5. A statisztikai hibahatár kiszámítása

A vizsgálati módszer eredményeinek a mérésekből adódó statisztikai hibahatárát mennyiségileg meg kell határozni. Minden munkapontra ki kell számítani a szórását a 8. képlet szerint:

8. képlet

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

A hatékony 48 V-os motorgenerátor hatásfokának szórását (s_{η_{MG}}) a 9. képlet szerint kell kiszámítani:

9. képlet

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

A 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító hatásfokának szórását ($s_{\eta_{DC/DC}}$) a 10. képlet szerint kell kiszámítani:

10. képlet

$$s_{\eta_{DC/DC}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^1 (\eta_{DC/DC_j} - \bar{\eta}_{DC/DC})^2}{1(1-1)}}$$

A motorgenerátor ($s_{\eta_{MG}}$) és a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító ($s_{\eta_{DC/DC}}$) hatásfokának szórása a CO₂-kibocsátáscsökkentés bizonytalanságát eredményezi ($s_{c_{CO_2}}$). Ez a bizonytalansági tényező a 11. képlettel számítható ki:

11. képlet

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

4. A 2. MÓDSZER („KOMBINÁLT MÓDSZER”)

4.1. A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag hatásfoka

A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag hatásfokát – az e pontban meghatározott elemek kivételével – az ISO 8854:2012 szabvány szerint kell meghatározni.

A típusjövahagyást kibocsátó hatóság számára bizonyítékkal kell szolgálni arra vonatkozóan, hogy a hatékony 48 V-os motorgenerátor fordulatszám-tartományai az 1. táblázatban megadott fordulatszám-tartományokba esnek.

A méréseket az 1. táblázatban meghatározott különböző munkapontokon el kell végezni. A hatékony 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag áramerőssége a meghatározás szerint valamennyi munkaponton a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító névleges áramerősségének a fele.

A 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító névleges áramerőssége a meghatározás szerint a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító névleges kimenő teljesítménye osztva 14,3 V-tal. A 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító névleges teljesítménye a 12 V-os oldalon mért állandó kimeneti teljesítmény, amelyet a DC/DC-átalakító gyártója az ISO 8854:2012 szabványban meghatározott feltételek mellett garantál.

A motorgenerátor feszültségének és kimeneti áramerősségének minden fordulatszámon állandónak, a feszültségnek pedig 52 V-nak kell lennie.

Az egyes munkapontok hatásfokát a 12. képlet szerint kell kiszámítani:

12. képlet

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

Minden hatásfokmérést egymás után legalább ötször (5x) el kell végezni. Ki kell számítani az egyes munkapontokon végzett mérések átlagát ($\overline{\eta_{TOT_i}}$).

A generátorfunkció hatásfokát (η_{TOT}) a 13. képlet szerint kell kiszámítani:

13. képlet

$$\eta_{TOT} = \sum_{i=1}^4 h_i \cdot \overline{\eta_{TOT_i}}$$

A felállított mérőrendszernek lehetővé kell tennie a 48 V-os motorgenerátor hatásfokának önálló mérését.

4.2. A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag hatásfokának meghatározására szolgáló megközelítés konzervatív voltának igazolása

Ahhoz, hogy a 4.1. pontban leírt eljárást alkalmazni lehessen az η_{TOT} meghatározásához, igazolni kell, hogy az önmagában a 48 V-os motorgenerátorra a 4.1. pontban meghatározott feltételek mellett kapott hatásfok kisebb, mint a 3.1. pontban meghatározott feltételek mellett kapott hatásfok.

4.3. Mechanikaienergia-megtakarítás

A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag generátorfunkciója révén mechanikai energia takarítható meg valós körülmények között (ΔP_{mRW}) és típusjövahagyási körülmények között (ΔP_{mTA}), a 14. képlet szerint.

14. képlet

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

ahol a valós körülmények között megtakarított mechanikai energiát (ΔP_{mRW}) a 15. képlet szerint, a típusjövahagyási körülmények között megtakarított mechanikai energiát (ΔP_{mTA}) pedig a 16. képlet szerint kell kiszámítani:

15. képlet

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

16. képlet

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

ahol:

P_{RW} : valós körülmények közötti teljesítményigény [W], azaz 750 W (becsült érték)

P_{TA} : NEDC típusjövahagyási körülmények közötti teljesítményigény [W], azaz 350 W (becsült érték)

η_B : a viszonyítási alapul vett váltakozó áramú generátor hatásfoka [%], azaz 67 %.

4.4. A CO₂-kibocsátás csökkentés kiszámítása

A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért CO₂-kibocsátás-csökkenést a 17. képlet szerint kell kiszámítani:

17. képlet

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

ahol:

v : az új európai menetciklus (NEDC) átlagsebessége [km/h], azaz 33,58 km/h

V_{pe} : a 2. táblázatban meghatározott tényleges energiafogyasztás

CF : átváltási tényező (l/100 km) – (g CO₂/km) [gCO₂/l] a 3. táblázatban meghatározottak szerint.

4.5. A statisztikai hibahatár kiszámítása

A vizsgálati módszer eredményeinek a mérésekből adódó statisztikai hibahatárát mennyiségileg meg kell határozni. Minden munkapontra ki kell számítani a szórást a 18. képlet szerint:

18. képlet

$$s_{\eta_{TOTi}} = \frac{s_{\eta_{TOTi}}}{\sqrt{m}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (\eta_{TOTi_j} - \bar{\eta}_{TOTi})^2}{m(m-1)}}$$

A hatékony 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag hatásfokának szórását ($s_{\eta_{TOT}}$) a 19. képlet szerint kell kiszámítani:

19. képlet

$$s_{\eta_{TOT}} = \sqrt{\sum_{i=1}^4 (h_i \cdot s_{\eta_{TOT_i}})^2}$$

A motorgenerátor és a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító hatásfokának szórása a CO₂-kibocsátáscsökkentés bizonytalanságát eredményezi ($s_{C_{CO_2}}$). Ez a bizonytalansági tényező a 20. képlettel számítható ki:

20. képlet

$$s_{C_{CO_2}} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{\eta_{TOT}^2} \cdot \frac{V_{pe} \cdot CF}{v} \cdot s_{\eta_{TOT}}$$

5. KEREKÍTÉS

A CO₂-kibocsátáscsökkentés számított értékét (C_{CO_2}) és a CO₂-kibocsátáscsökkentés statisztikai hibahatárát ($s_{C_{CO_2}}$) legfeljebb két tizedesjegyre fel kell kerekíteni.

A CO₂-kibocsátáscsökkentés kiszámításához használt egyes értékek használhatók kerekítés nélkül, vagy legalább annyi tizedesjegyre felkerekítve, hogy a kibocsátás csökkentésének maximális teljes hatása (azaz az összes kerekített érték együttes hatása) alacsonyabb legyen 0,25 g CO₂/km-nél.

6. STATISZTIKAI SZIGNIFIKANCIA (mindkét módszernél)

A hatékony 48 V-os motorgenerátorral felszerelt járműtípusok, -változatok és -kivitelek mindegyike esetében igazolni kell, hogy a 7. vagy 17. képlettel kiszámított CO₂-kibocsátáscsökkentési értékben jelentkező bizonytalanság nem haladja meg a teljes CO₂-kibocsátáscsökkentés és a 725/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet⁽¹⁾ 9. cikkének (1) bekezdésében, illetve a 427/2014/EU végrehajtási rendelet 9. cikkének (1) bekezdésében meghatározott alsó kibocsátáscsökkentési küszöbérték különbségét (lásd a 21. képletet).

21. képlet

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

ahol:

MT: alsó küszöbérték [g CO₂/km];

C_{CO_2} : teljes CO₂-kibocsátáscsökkentés [g CO₂/km]

$s_{C_{CO_2}}$: a teljes CO₂-kibocsátáscsökkentés szórása [g CO₂/km]

ΔCO_{2m} : CO₂-korrekciós együttható a hatékony 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC-DC-átalakítóból álló berendezésegység tömege és a viszonyítási alapul vett váltakozó áramú generátor tömege közötti pozitív különbség miatt. A ΔCO_{2m} értéket a 4. táblázatban szereplő adatok alapján kell meghatározni.

4. táblázat

A plusztömeg miatt alkalmazandó CO₂-korrekciós együttható

Tüzelőanyag típusa	A plusztömeg miatt alkalmazandó CO ₂ -korrekciós együttható (ΔCO_{2m}) [g CO ₂ /km]
Benzinmotor	0,0277 · Δm
Dízelmotor	0,0383 · Δm

⁽¹⁾ A Bizottság 725/2011/EU végrehajtási rendelete (2011. július 25.) a 443/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a személygépkocsik szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére szolgáló innovatív technológiák jóváhagyási és minősítési eljárásának megállapításáról (HL L 194., 2011.7.26., 19. o.).

A Δm érték (a 4. táblázatban) a 48 V-os motorgenerátor és a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító beépítése miatti plusztömeg. Ez a 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomag tömege és a viszonyítási alapul vett váltakozó áramú generátor tömege közötti pozitív különbség. A viszonyítási alapul vett váltakozó áramú generátor tömege 7 kg. A plusztömeget ellenőrizni kell és meg kell erősíteni a típusjóváahagyást kibocsátó hatósághoz a minősítési kérelemmel együtt benyújtandó ellenőrzési jelentésben.
