A BIZOTTSÁG (EU) 2019/314 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA

(2019. február 21.)

a hagyományos belső égésű motorral hajtott és egyes hibrid üzemű személygépkocsikban 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 a 443/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a személygépkocsik CO_2-kibocsátásának csökkentésére szolgáló innovatív technológiaként történő jóváhagyásáról

(EGT-vonatkozású szöveg)

AZ EURÓPAI BIZOTTSÁG,

tekintettel az Európai Unió működéséről szóló szerződésre,

tekintettel a könnyű haszongépjárművek szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére irányuló közösségi integrált megközelítés keretében az új személygépkocsikra vonatkozó kibocsátási követelmények meghatározásáról szóló, 2009. április 23-i 443/2009/EK 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 M1 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 a 443/2009/EK rendelet 12. cikke és a 725/2011/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 a 443/2009/EK rendelet alapján történő kérelmezésére vonatkozó technikai iránymutatással. A hatékony 12 V-os motorgenerátorok jóváhagyásáról szóló (EU) 2017/785 bizottsági végrehajtási határozatban ([3]) meghatározott vizsgálati módszerhez képest a 48 V-os motorgenerátorokra vonatkozó vizsgálati módszerek – e berendezések sajátos jellemzőinek figyelembevétele érdekében – a feszültség és a vizsgálati áramerősség tekintetében eltérő értékekből indulnak ki.

(4) A kérelemben benyújtott információk alapján a beterjesztett két esettanulmány teljesíti a 443/2009/EK rendelet 12. cikkében, valamint a 725/2011/EU végrehajtási rendelet 2. és 4. cikkében foglalt feltételeket és kritériumokat. Következésképpen az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, M1 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 CO_2-kibocsátáscsökkentés meghatározására szolgáló vizsgálati módszereket helyénvaló jóváhagyni. A gyártó fajlagos kibocsátáscsökkentési teljesítményének a 443/2009/EK rendelet szerinti meghatározásához csak az e határozatban előírt két vizsgálati módszer egyike alapján minősített kibocsátáscsökkentést lehet figyelembe venni.

([1]) HL L 140., 2009.6.5., 1. o.

([2]) 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.).

([3]) A Bizottság (EU) 2017/785 végrehajtási határozata (2017. május 5.) a 443/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a hagyományos belső égésű motorral meghajtott személygépkocsikban alkalmazandó hatékony, 12 voltos motor-generátoroknak a személygépkocsik szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére szolgáló innovatív technológiaként való jóváhagyásáról (HL L 118., 2017.5.6., 20. o.).

(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 CO_2-kibocsátáscsökkentés meghatározásához meg kell határozni a generátorfunkció hatékonyságának értékeléséhez viszonyítási alapul szolgáló alaptechnológiát. A szakértői véleményeket figyelembe véve a CO_2-kibocsátáscsökkentés e határozat értelmében történő meghatározásához helyénvaló alaptechnológiaként egy 67 %-os hatékonyságú váltakozó áramú generátort alapul venni.

(7) Hibrid M1 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 CO_2-kibocsátás. Ezért e határozat hatálya az M1 kategórián belül kiterjed valamennyi belső égésű motorral hajtott járműre, de csak bizonyos M1 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 ([4]) XII. mellékletében említett vizsgálattal. Ezért a motorgenerátorral elért CO_2-kibocsátáscsökkentés vizsgálati módszere keretében indokolt figyelembe venni az említett részleges igazolást.

(9) Ha a típusjóváhagyást 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 rendeletben ([5]) meghatározott vizsgálati eljárás szerint kell értékelni.

(11) A 2007/46/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv ([6]) I., VIII. és IX. melléklete szerinti típusjóváhagyási 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 berendezéscsomagban alkalmazott innovatív technológia egyedi kódját,

ELFOGADTA EZT A HATÁROZATOT:

1. cikk

Jóváhagyás

A Bizottság a 443/2009/EK 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, M1 kategóriájú járművekbe vagy olyan hibrid üzemű, M1 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

Fogalommeghatározások

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.

([4]) A Bizottság 692/2008/EK rendelete (2008. július 18.) a könnyű személygépjárművek és haszongépjárművek (Euro 5 és Euro 6) kibocsátás tekintetében történő típusjóváhagyásáról 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.).

([5]) A Bizottság (EU) 2017/1151 rendelete (2017. június 1.) a könnyű személygépjárművek és haszongépjárművek (Euro 5 és Euro 6) kibocsátás tekintetében történő típusjóváhagyásáról 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.).

([6]) 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 CO_2-kibocsátáscsökkentés minősítésének kérelmezése

(1) A gyártó kérheti az SEG Automotive Germany GmbH által kifejlesztett, az 1. cikkben foglalt feltételeket teljesítő M1 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 CO_2-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 CO_2-kibocsátáscsökkentés minősítése iránti kérelemhez független ellenőrzési jelentést kell csatolni, amely megerősíti, hogy megvalósul a 725/2011/EU végrehajtási rendelet 9. cikkében meghatározott 1 g CO_2/km-es CO_2-kibocsátáscsökkentési küszöbérték elérése.

(3) A típusjóváhagyást 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 CO_2-kibocsátáscsökkentés nem éri el a 725/2011/EU végrehajtási rendelet 9. cikkének (1) bekezdésében meghatározott küszöbértéket.

4. cikk

A CO_2-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 CO_2-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 CO_2-kibocsátáscsökkentés minősítését kéri, akkor a típusjóváhagyást kibocsátó hatóság meghatározza, hogy a szóban forgó vizsgált berendezéscsomagok közül melyik biztosítja a legkisebb CO_2-kibocsátáscsökkentést, és ezt a kibocsátáscsökkentési értéket jegyzi be az adott típusjóváhagyási dokumentációba. Az értéket a 725/2011/EU végrehajtási rendelet 11. cikke (2) bekezdésének megfelelően fel kell tüntetni a megfelelőségi nyilatkozatban is.

(3) A típusjóváhagyást 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 725/2011/EU végrehajtási rendelet 11. cikkének (1) bekezdése szerint e határozatra történik hivatkozás, a típusjóváhagyási dokumentációban a 27-es 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 CO_2-kibocsátáscsökkentések meghatározásához meg kell állapítani a következőket:

1. Vizsgálati feltételek;
2. Vizsgálati berendezés;
3. Az összhatékonyság meghatározására szolgáló eljárás;
4. A CO_2-kibocsátáscsökkentés meghatározására szolgáló eljárás;
5. A CO_2-kibocsátáscsökkentéssel kapcsolatos bizonytalanságok meghatározására szolgáló eljárás.

A CO_2-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 [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ – a 48 V/12 V-os DC/DC-átalakító átlagos hatásfoka [%]

η_{MG} – a 48 V-os motorgenerátor hatásfoka [%]

$\overline{\eta_{MG_i}}$ – 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) típusjóváhagyási 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 típusjóváhagyást 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

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

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

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 típusjóváhagyási 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 típusjóváhagyási 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 típusjóváhagyási körülmények közötti teljesítményigény [W], azaz 350 W (becsült érték)

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

3.4. **A CO_2-kibocsátáscsökkentés kiszámítása**

A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért CO_2-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 CO_2/km) [gCO_2/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 szórást a 8. képlet szerint:

8. képlet

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

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

9. képlet

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

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

10. képlet

$$s_{\overline{\eta_{DC/DC}}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{1}\left(\eta_{DC/DC_{ij}} - \overline{\eta_{DC/DC_i}}\right)^2}{l(l-1)}}$$

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

11. képlet

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

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 típusjóváhagyást 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 típusjóváhagyási 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 típusjóváhagyási 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 típusjóváhagyási körülmények közötti teljesítményigény [W], azaz 350 W (becsült érték)

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

4.4. **A CO_2-kibocsátáscsökkentés kiszámítása**

A 48 V-os motorgenerátorból és 48 V/12 V-os DC/DC-átalakítóból álló berendezéscsomaggal elért CO_2-kibocsátáscsökkenést 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 CO_2/km) [gCO_2/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

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

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

A CO_2-kibocsátáscsökkentés kiszámításához használt egyes értékek használhatók kerekítés nélkül, vagy legalább annyi tizedesjegyre kerekítve, hogy a kibocsátás csökkentésének maximális teljes hatása (azaz az összes kerekített érték együttes hatása) alacsonyabb legyen 0,25 g CO_2/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 CO_2-kibocsátáscsökkentési értékben jelentkező bizonytalanság nem haladja meg a teljes CO_2-kibocsátáscsökkentés és a 725/2011/EU végrehajtási rendelet 9. cikkének (1) bekezdésében, illetve a 427/2014/EU bizottsági végrehajtási rendelet [1] 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 CO_2/km];

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

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

ΔCO_{2m}: CO_2-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 CO_2-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 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 (HL L 125., 2014.4.26., 57. 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 típusjóváhagyást kibocsátó hatósághoz a minősítési kérelemmel együtt benyújtandó ellenőrzési jelentésben.