

**DECYZJA WYKONAWCZA KOMISJI (UE) 2019/313****z dnia 21 lutego 2019 r.**

**w sprawie zatwierdzenia, na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 510/2011, technologii stosowanej w produkowanym przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnym 48-woltowym zespole silnikowo-prądnicowym (BRM) połączonym z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC, przeznaczonym do stosowania w lekkich samochodach dostawczych z konwencjonalnym silnikiem spalinowym i określonych lekkich samochodach dostawczych z napędem hybrydowym, jako technologii innowacyjnej umożliwiającej ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> z lekkich samochodów dostawczych**

**(Tekst mający znaczenie dla EOG)**

KOMISJA EUROPEJSKA,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

uwzględniając rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 510/2011 z dnia 11 maja 2011 r. określające normy emisji dla nowych lekkich samochodów dostawczych w ramach zintegrowanego podejścia Unii na rzecz zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> z lekkich pojazdów dostawczych <sup>(1)</sup>, w szczególności jego art. 12 ust. 4,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) W dniu 14 maja 2018 r. dostawca SEG Automotive Germany GmbH złożył wniosek o zatwierdzenie jako ekoinnowacji wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC przeznaczonego do stosowania w pojazdach kategorii N<sub>1</sub>. Wniosek został rozpatrzony zgodnie z art. 12 rozporządzenia (UE) nr 510/2011 i rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) nr 427/2014 <sup>(2)</sup>.
- (2) 48-woltowy zespół silnikowo-prądnicowy jest maszyną odwracalną, która może pracować albo jako silnik elektryczny przekształcający energię elektryczną w energię mechaniczną, albo jako generator przekształcający energię mechaniczną w energię elektryczną tak jak standardowy alternator. W złożonym wniosku skoncentrowano się na funkcji generatora przedmiotowego zespołu.
- (3) Wnioskodawca przedstawił dwie różne metody określenia całkowitej sprawności systemu, na którą składa się sprawność 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego oraz sprawność przetwornika 48 V/12 V DC/DC. Pierwsza metoda ma na celu odrębne obliczenie sprawności 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego oraz sprawności przetwornika 48 V/12 V DC/DC, natomiast druga metoda służy obliczeniu sprawności 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego w połączeniu z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC (metoda połączona). Obie metody badania są zgodne z wytycznymi technicznymi dotyczącymi przygotowania wniosków o zatwierdzenie technologii innowacyjnych na podstawie rozporządzenia (UE) nr 510/2011.
- (4) Informacje podane we wniosku potwierdzają, że warunki i kryteria, o których mowa w art. 12 rozporządzenia (UE) nr 510/2011 oraz w art. 2 i 4 rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 427/2014, zostały spełnione w przypadku obu przedstawionych metod. W związku z tym produkowany przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnym 48-woltowym zespołem silnikowo-prądnicowym (BRM) połączonym z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC przeznaczony do stosowania w pojazdach kategorii N<sub>1</sub> należy zatwierdzić jako ekoinnowację.
- (5) Należy zatwierdzić metody badania służące ustaleniu ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> uzyskanego w wyniku zastosowania produkowanego przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC. Na potrzeby określenia indywidualnego poziomu emisji CO<sub>2</sub> producenta na podstawie rozporządzenia (UE) nr 510/2011 można uwzględnić wyłącznie ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> poświadczone na podstawie jednej z dwóch metod badania określonych w niniejszej decyzji.
- (6) Aby ustalić ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> uzyskane w wyniku zastosowania produkowanego przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC, konieczne jest określenie technologii referencyjnej, względem której należy ocenić sprawność funkcji generatora. Na podstawie wiedzy specjalistycznej należy uznać alternator o sprawności 67 % za technologię referencyjną, którą należy wykorzystać przy ustalaniu wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> na podstawie niniejszej decyzji.

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 145 z 31.5.2011, s. 1.

<sup>(2)</sup> Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 427/2014 z dnia 25 kwietnia 2014 r. ustanawiające procedurę zatwierdzania i poświadczania technologii innowacyjnych umożliwiających zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> pochodzących z lekkich pojazdów dostawczych na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 510/2011 (Dz.U. L 125 z 26.4.2014, s. 57).

- (7) W przypadku pojazdów hybrydowych kategorii  $N_1$  metody badania opierają się na określonych warunkach, które obowiązują wyłącznie w odniesieniu do pojazdów, w przypadku których dozwolone jest stosowanie nieskorygowanych pomiarów np. zużycia paliwa lub emisji  $CO_2$  dokonanych w trakcie badania typu 1 określonego w załączniku 8 do regulaminu EKG ONZ nr 101. W związku z tym zakres stosowania niniejszej decyzji obejmuje wszystkie pojazdy kategorii  $N_1$  z silnikiem spalinowym wewnętrznego spalania, ale tylko określone pojazdy hybrydowe kategorii  $N_1$ .
- (8) Ograniczenie emisji  $CO_2$  uzyskane w wyniku zastosowania produkowanego przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC można częściowo wykazać na podstawie badania, o którym mowa w załączniku XII do rozporządzenia Komisji (WE) nr 692/2008 <sup>(3)</sup>. Należy zatem zapewnić, by wynik tego badania był uwzględniany w metodzie badania ograniczenia emisji  $CO_2$  uzyskanego w wyniku zastosowania zespołu silnikowo-prądnicowego.
- (9) Jeżeli organ udzielający homologacji typu stwierdzi, że produkowany przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawny 48-woltowy zespół silnikowo-prądnicowy (BRM) połączony z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC nie spełnia warunków poświadczenia, wnioski o poświadczenie ograniczenia emisji powinny zostać odrzucone.
- (10) Niniejsza decyzja powinna być stosowana do końca 2020 r. w odniesieniu do procedury badania, o której mowa w załączniku XII do rozporządzenia (WE) nr 692/2008. Ze skutkiem od dnia 1 stycznia 2021 r. technologie innowacyjne należy oceniać w odniesieniu do procedury badania określonej w rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2017/1151 <sup>(4)</sup>.
- (11) Do celów określenia ogólnego kodu ekoinnowacji, który ma być stosowany w odpowiednich dokumentach homologacji typu zgodnie z załącznikami I, VIII i IX do dyrektywy 2007/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady <sup>(5)</sup>, należy określić kod indywidualny, który ma być stosowany w odniesieniu do produkowanego przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC,

PRZYJMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

#### Artykuł 1

#### Zatwierdzenie

Technologię stosowaną w produkowanym przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnym 48-woltowym zespole silnikowo-prądnicowym (BRM) połączonym z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC zatwierdza się jako technologię innowacyjną w rozumieniu art. 12 rozporządzenia (UE) nr 510/2011, pod warunkiem że technologia ta jest instalowana w pojazdach kategorii  $N_1$  z silnikiem spalinowym wewnętrznego spalania lub też w pojazdach hybrydowych kategorii  $N_1$ , w przypadku których spełnione są warunki określone w pkt 6.3.2(2) lub (3) w załączniku 8 do regulaminu EKG ONZ nr 101.

#### Artykuł 2

#### Definicje

Do celów niniejszej decyzji 48-woltowy zespół silnikowo-prądnicowy oznacza maszynę odwracalną, która może pracować albo jako silnik elektryczny przekształcający energię elektryczną w energię mechaniczną, albo jako generator przekształcający energię mechaniczną w energię elektryczną tak jak standardowy alternator. Niniejsza decyzja koncentruje się na funkcji generatora przedmiotowego zespołu.

<sup>(3)</sup> Rozporządzenie Komisji (WE) nr 692/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. wykonujące i zmieniające rozporządzenie (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych (Euro 5 i Euro 6) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i utrzymania pojazdów (Dz.U. L 199 z 28.7.2008, s. 1).

<sup>(4)</sup> Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/1151 z dnia 1 czerwca 2017 r. uzupełniające rozporządzenie (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych (Euro 5 i Euro 6) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i utrzymania pojazdów, zmieniające dyrektywę 2007/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, rozporządzenie Komisji (WE) nr 692/2008 i rozporządzenie Komisji (UE) nr 1230/2012 oraz uchylające rozporządzenie Komisji (WE) nr 692/2008 (Dz.U. L 175 z 7.7.2017, s. 1).

<sup>(5)</sup> Dyrektywa 2007/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 września 2007 r. ustanawiająca ramy dla homologacji pojazdów silnikowych i ich przyczep oraz układów, części i oddzielnych zespołów technicznych przeznaczonych do tych pojazdów (dyrektywa ramowa) (Dz.U. L 263 z 9.10.2007, s. 1).

## Artykuł 3

**Wniosek o poświadczenie ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>**

1. Producent może ubiegać się o poświadczenie ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> uzyskanego w wyniku zastosowania jednego lub większej liczby produkowanych przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnych 48-woltowych zespołów silnikowo-prądnicowych (BRM) połączonych z przetwornikami 48 V/12 V DC/DC, przeznaczonych do stosowania w pojazdach kategorii N<sub>1</sub> spełniających warunki określone w art. 1.
2. Do wniosku o poświadczenie ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> uzyskanego w wyniku zastosowania jednego lub większej liczby produkowanych przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnych 48-woltowych zespołów silnikowo-prądnicowych (BRM) połączonych z przetwornikami 48 V/12 V DC/DC dołącza się sprawozdanie z niezależnej weryfikacji poświadczające, że osiągnięto minimalną wartość ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> wynoszącą 1 g CO<sub>2</sub>/km, o której mowa w art. 9 rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 427/2014.
3. Organ udzielający homologacji typu odrzuca wniosek o poświadczenie, jeżeli stwierdzi, że zespół silnikowo-prądnicowy połączony z przetwornikiem lub zespoły silnikowo-prądnicowe połączone z przetwornikami są zainstalowane w pojazdach, które nie spełniają warunków określonych w art. 1, lub jeżeli ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> nie osiąga wartości minimalnej określonej w art. 9 ust. 1 rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 427/2014.

## Artykuł 4

**Poświadczenie ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>**

1. Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> w wyniku zastosowania produkowanego przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC ustala się przy użyciu jednej z dwóch metod określonych w załączniku.
2. W przypadku gdy producent ubiega się o poświadczenie ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> uzyskanego w wyniku zastosowania więcej niż jednego produkowanego przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC w odniesieniu do jednej wersji pojazdu, organ udzielający homologacji typu ustala, dzięki któremu z badanych zespołów silnikowo-prądnicowych połączonych z przetwornikiem uzyskuje się najmniejsze ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>, i odnotowuje tę najniższą wartość w odnośnej dokumentacji homologacji typu. Wartość tę wskazuje się również w świadectwie zgodności zgodnie z art. 11 ust. 2 rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 427/2014.
3. Organ udzielający homologacji typu rejestruje sprawozdanie z weryfikacji oraz wyniki badań, na podstawie których określono ograniczenie emisji, oraz na wniosek udostępnia te informacje Komisji.

## Artykuł 5

**Kod ekoinnowacji**

Kod ekoinnowacji nr 26 zapisuje się w dokumentacji homologacji typu w przypadku odesłania do niniejszej decyzji zgodnie z art. 11 ust. 1 rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 427/2014.

## Artykuł 6

**Stosowanie**

Niniejszą decyzję stosuje się do dnia 31 grudnia 2020 r.

## Artykuł 7

**Wejście w życie**

Niniejsza decyzja wchodzi w życie dwudziestego dnia po jej opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej*.

Sporządzono w Brukseli dnia 21 lutego 2019 r.

W imieniu Komisji  
Jean-Claude JUNCKER  
Przewodniczący

## ZAŁĄCZNIK

**Metoda ustalania wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> uzyskanego w wyniku zastosowania produkowanego przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC instalowanego w pojazdach zgodnie z warunkami określonymi w art. 1.**

## 1. WPROWADZENIE

W celu ustalenia wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, które można przypisać zastosowaniu funkcji generatora wchodzącej w skład produkowanego przez SEG Automotive Germany GmbH wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (BRM) (zwanego dalej 48-woltowym zespołem silnikowo-prądnicowym lub zespołem silnikowo-prądnicowym) połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC, przeznaczonego do zastosowania w pojazdach zgodnie z warunkami określonymi w art. 1, należy określić:

- 1) warunki badania;
- 2) wyposażenie badawcze;
- 3) sposób określania całkowitej sprawności;
- 4) sposób określania wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>;
- 5) sposób określania niepewności wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>.

W celu ustalenia wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> można zastosować dwie metody alternatywne. Metody te opisano poniżej.

## 2. SYMBOLE, PARAMETRY I JEDNOSTKI

*Znaki łacińskie*

$C_{CO_2}$	– ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> [g CO <sub>2</sub> /km]
CO <sub>2</sub>	– dwutlenek węgla
CF	– współczynnik konwersji (l/100 km) – (g CO <sub>2</sub> /km) [gCO <sub>2</sub> /l] podany w tabeli 3
h	– częstotliwość zdefiniowana w tabeli 1
i	– liczba punktów pracy
I	– natężenie prądu w trakcie badania [A]
l	– liczba pomiarów próbki dla przetwornika 48 V/12 V DC/DC
m	– liczba pomiarów próbki dla 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego
M	– moment obrotowy [Nm]
n	– częstotliwość obrotowa [min <sup>-1</sup> ] zdefiniowana w tabeli 1
P	– moc [W]
$s_{\overline{\eta_{DCDC}}}$	– odchylenie standardowe średniej sprawności przetwornika 48 V/12 V DC/DC [%]
$s_{\eta_{MG}}$	– odchylenie standardowe sprawności 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego [%]
$s_{\overline{\eta_{MG}}}$	– odchylenie standardowe średniej sprawności 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego [%]
$s_{\eta_{TOT}}$	– odchylenie standardowe całkowitej sprawności [%]
$s_{C_{CO_2}}$	– odchylenie standardowe łącznej wartości ograniczenia emisji CO <sub>2</sub> [g CO <sub>2</sub> /km]
U	– napięcie prądu w trakcie badania [V]
v	– średnia prędkość jazdy w nowym europejskim cyklu jezdnym (NEDC) [km/h]
$V_{pe}$	– zużycie mocy skutecznej [l/kWh] zdefiniowane w tabeli 2

*Znaki greckie*

$\Delta$	– różnica
$\eta_B$	– sprawność alternatora referencyjnego [%]

- $\eta_{\text{DCDC}}$  – sprawność przetwornika 48 V/12 V DC/DC [%]  
 $\overline{\eta}_{\text{DC/DC}}$  – średnia sprawność przetwornika 48 V/12 V DC/DC [%]  
 $\eta_{\text{MG}}$  – sprawność 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego [%]  
 $\overline{\eta}_{\text{MG}_i}$  – średnia sprawność 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego w punkcie pracy (i) [%]  
 $\eta_{\text{TOT}}$  – całkowita sprawność [%]

#### Indeksy dolne

Indeks (i) odnosi się do punktu pracy.

Indeks (j) odnosi się do pomiaru próbki.

MG – zespół silnikowo-prądnicowy

m – mechaniczny

RW – odnoszący się do warunków realnych

TA – odnoszący się do warunków homologacji typu (NEDC)

B – referencyjny

### 3. METODA 1 („METODA ODRĘBNA”)

#### 3.1. Sprawność 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego

Sprawność 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego określa się zgodnie z normą ISO 8854:2012, z wyjątkiem elementów wymienionych w niniejszym punkcie.

Organowi udzielającemu homologacji typu należy dostarczyć dowody, że zakresy częstotliwości obrotowej wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego są zgodne z tymi, które określono w tabeli 1. Pomiary przeprowadza się w różnych punktach pracy zdefiniowanych w Tabeli 1. Natężenie prądu wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego określa się jako połowę wartości znamionowej dla wszystkich punktów pracy. Należy utrzymywać stałą wartość 52 V napięcia i stałą wartość prądu wyjściowego zespołu silnikowo-prądnicowego przy każdej częstotliwości obrotowej.

Tabela 1

#### Punkty pracy

Punkt pracy i	Czas utrzymywania [s]	Częstotliwość obrotowa $n_i$ [min <sup>-1</sup> ]	Częstotliwość $h_i$
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

Sprawność w każdym punkcie pracy oblicza się zgodnie ze wzorem 1:

Wzór 1

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

Wszystkie pomiary sprawności należy przeprowadzić kolejno co najmniej pięć (5) razy. Należy wyliczyć średnią wyników pomiarów w każdym z punktów pracy ( $\overline{\eta}_{\text{MG}_i}$ ).

Sprawność funkcji generatora ( $\eta_{MG}$ ) oblicza się zgodnie ze wzorem 2:

Wzór 2

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

### 3.2. Sprawność przetwornika 48 V/12 V DC/DC

Sprawność przetwornika 48 V/12 V DC/DC określa się w następujących warunkach:

- Napięcie wyjściowe 14,3 V
- Prąd wyjściowy mocy znamionowej przetwornika 48 V/12 V DC/DC podzielony przez 14,3 V

Moc znamionową przetwornika 48 V/12 V DC/DC stanowi stała moc wyjściowa po stronie 12 V gwarantowana przez producenta przetwornika DC/DC w warunkach określonych w normie ISO 8854: 2012.

Pomiar sprawności przetwornika 48 V/12 V DC/DC należy przeprowadzić kolejno co najmniej pięć (5) razy. Należy obliczyć średnią wszystkich wyników pomiarów ( $\overline{\eta_{DC/DC}}$ ) i zastosować do obliczeń określonych w pkt 3.3.

### 3.3. Całkowita sprawność i oszczędności mocy mechanicznej

Całkowitą sprawność 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC oblicza się zgodnie ze wzorem 3:

Wzór 3

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

Zastosowanie 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego w połączeniu z funkcją generatora przetwornika 48 V/12 V DC/DC prowadzi do oszczędności mocy mechanicznej w warunkach realnych ( $\Delta P_{mRW}$ ) i w warunkach homologacji typu wg NEDC ( $\Delta P_{mTA}$ ) zgodnie ze wzorem 4.

Wzór 4

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

w którym oszczędności mocy mechanicznej w warunkach realnych ( $\Delta P_{mRW}$ ) oblicza się zgodnie ze wzorem 5, a oszczędności mocy mechanicznej w warunkach homologacji typu wg NEDC ( $\Delta P_{mTA}$ ) zgodnie ze wzorem 6:

Wzór 5

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

Wzór 6

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

gdzie:

$P_{RW}$ : wymagana moc w warunkach realnych [W], szacowana na 750 W

$P_{TA}$ : wymagana moc w warunkach homologacji typu wg NEDC [W], szacowana na 350 W

$\eta_B$ : sprawność alternatora referencyjnego [%], wynosząca 67 %

### 3.4. Metoda obliczania wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>

Wartość ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> uzyskanego w wyniku zastosowania 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC oblicza się zgodnie ze wzorem 7:

Wzór 7

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

gdzie:

v: średnia prędkość jazdy w nowym europejskim cyklu jezdnym (NEDC) [km/h], wynosząca 33,58 km/h

V<sub>pe</sub>: zużycie mocy skutecznej podane w tabeli 2:

Tabela 2

#### Zużycie mocy skutecznej

Rodzaj silnika	Zużycie mocy skutecznej (V <sub>pe</sub> ) [l/kWh]
Benzynowy	0,264
Benzynowy z turbodoładowaniem	0,280
Wysokoprężny (silnik Diesla)	0,220

CF: współczynnik konwersji (l/100 km) – (g CO<sub>2</sub>/km) [gCO<sub>2</sub>/l] podany w tabeli 3

Tabela 3

#### Współczynnik konwersji paliw

Rodzaj paliwa	Współczynnik konwersji (l/100 km) – (g CO <sub>2</sub> /km) (CF) [gCO <sub>2</sub> /l]
Benzyna	2 330
Olej napędowy	2 640

### 3.5. Metoda obliczania błędu statystycznego

Należy ilościowo określić błąd statystyczny w wynikach metody badania wynikający z pomiarów. Dla każdego punktu pracy oblicza się odchylenie standardowe zgodnie ze wzorem 8:

Wzór 8

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

Odchylenie standardowe wartości sprawności wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego (s<sub>η<sub>MG</sub></sub>) oblicza się zgodnie ze wzorem 9:

Wzór 9

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

Odchylenie standardowe wartości sprawności przetwornika 48 V/12 V DC/DC ( $s_{\eta_{DC/DC}}$ ) oblicza się zgodnie ze wzorem 10:

Wzór 10

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

Odchylenie standardowe sprawności zespołu silnikowo-prądnicowego ( $s_{\eta_{MG}}$ ) oraz sprawności przetwornika 48 V/12 V DC/DC ( $s_{\eta_{DC/DC}}$ ) prowadzi do niepewności wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> ( $s_{c_{CO_2}}$ ). Niepewność tę oblicza się zgodnie ze wzorem 11:

Wzór 11

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

#### 4. METODA 2 („METODA POŁĄCZONA”)

##### 4.1. Sprawność 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC

Sprawność 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC określa się zgodnie z normą ISO 8854:2012, z wyjątkiem elementów wymienionych w niniejszym punkcie.

Organowi udzielającemu homologacji typu należy dostarczyć dowody, że zakresy prędkości wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego są zgodne z tymi, które określono w tabeli 1.

Pomiary przeprowadza się w różnych punktach pracy zdefiniowanych w tabeli 1. Natężenie prądu wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC określa się jako połowę wartości znamionowej przetwornika 48 V/12 V DC/DC dla wszystkich punktów pracy.

Wartość znamionową przetwornika 48 V/12 V DC/DC określa się jako znamionową moc wyjściową przetwornika 48 V/12 V DC/DC podzieloną przez 14,3 V. Moc znamionową przetwornika 48 V/12 V DC/DC stanowi stała moc wyjściowa po stronie 12 V gwarantowana przez producenta przetwornika DC/DC w warunkach określonych w normie ISO 8854: 2012.

Należy utrzymywać stałą wartość 52 V napięcia i stałą wartość prądu wyjściowego zespołu silnikowo-prądnicowego przy każdej prędkości.

Sprawność w każdym punkcie pracy oblicza się zgodnie ze wzorem 12:

Wzór 12

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

Wszystkie pomiary sprawności należy przeprowadzić kolejno co najmniej pięć (5) razy. Należy wyliczyć średnią wyników pomiarów w każdym z punktów pracy ( $\overline{\eta_{TOT_i}}$ ).

Sprawność funkcji generatora ( $\eta_{TOT}$ ) oblicza się zgodnie ze wzorem 13:

Wzór 13

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

Konfiguracja pomiaru musi umożliwiać pomiar sprawności samego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego.



#### 4.2. Wykazanie konserwatywnego charakteru określania sprawności 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC

W celu zastosowania procedury określonej w pkt 4.1 na potrzeby określenia  $\eta_{TOT}$  należy wykazać, że sprawność samego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego osiągnięta w warunkach określonych w pkt 4.1 jest niższa niż sprawność osiągnięta w warunkach określonych w pkt 3.1.

#### 4.3. Oszczędności mocy mechanicznej

Zastosowanie 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego w połączeniu z funkcją generatora przetwornika 48 V/12 V DC/DC prowadzi do oszczędności mocy mechanicznej w warunkach realnych ( $\Delta P_{mRW}$ ) i w warunkach homologacji typu ( $\Delta P_{mTA}$ ) zgodnie ze wzorem 14.

Wzór 14

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

w którym oszczędności mocy mechanicznej w warunkach realnych ( $\Delta P_{mRW}$ ) oblicza się zgodnie ze wzorem 15, a oszczędności mocy mechanicznej w warunkach homologacji typu ( $\Delta P_{mTA}$ ) zgodnie ze wzorem 16.

Wzór 15

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

Wzór 16

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

gdzie:

$P_{RW}$ : wymagana moc w warunkach realnych [W], szacowana na 750 W

$P_{TA}$ : wymagana moc w warunkach homologacji typu wg NEDC [W], szacowana na 350 W

$\eta_B$ : sprawność alternatora referencyjnego [%], wynosząca 67 %

#### 4.4. Metoda obliczania wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>

Wartość ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> uzyskanego w wyniku zastosowania 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC oblicza się zgodnie ze wzorem 17:

Wzór 17

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

gdzie:

$v$ : średnia prędkość jazdy w nowym europejskim cyklu jezdnym (NEDC) [km/h], wynosząca 33,58 km/h

$V_{pe}$ : zużycie mocy skutecznej podane w tabeli 2

$CF$ : współczynnik konwersji (l/100 km) – (g CO<sub>2</sub>/km) [gCO<sub>2</sub>/l] podany w tabeli 3

#### 4.5. Metoda obliczania błędu statystycznego

Należy ilościowo określić błąd statystyczny w wynikach metody badania wynikający z pomiarów. Dla każdego punktu pracy oblicza się odchylenie standardowe zgodnie ze wzorem 18:

Wzór 18

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

Odchylenie standardowe wartości sprawności wysokosprawnego 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC ( $s_{\eta_{TOT}}$ ) oblicza się zgodnie ze wzorem 19:

Wzór 19

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

Odchylenie standardowe sprawności zespołu silnikowo-prądnicowego oraz sprawności przetwornika 48 V/12 V DC/DC prowadzi do niepewności wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> ( $s_{C_{CO_2}}$ ). Niepewność tę oblicza się zgodnie ze wzorem 20:

Wzór 20

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

## 5. ZAOKRĄGLANIE

Obliczoną wartość ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> ( $C_{CO_2}$ ) i błędu statystycznego ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> ( $s_{C_{CO_2}}$ ) należy zaokrąglić do maksymalnie dwóch miejsc po przecinku.

Każdą wartość użytą do obliczenia ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> można zastosować bez zaokrąglania lub należy ją zaokrąglić do tej minimalnej liczby miejsc po przecinku, która pozwoli, aby maksymalny całkowity wpływ (tj. łączny wpływ wszystkich zaokrąglonych wartości) na ograniczenie emisji był niższy niż 0,25 g CO<sub>2</sub>/km.

## 6. POZIOM ISTOTNOŚCI (w przypadku obu metod)

W odniesieniu do każdego typu, wariantu i wersji pojazdu wyposażonego w wysokosprawną 48-woltową zespół silnikowo-prądnicowy należy wykazać, że niepewność wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> obliczona zgodnie ze wzorem 7 lub wzorem 17 jest nie większa niż różnica między łączną wartością ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> a minimalną wartością ograniczenia emisji określoną w art. 9 ust. 1 rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 725/2011 <sup>(1)</sup> i rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 427/2014 (zob. wzór 21).

Wzór 21

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

gdzie:

MT: minimalna wartość ograniczenia emisji [g CO<sub>2</sub>/km]

$C_{CO_2}$ : łączna wartość ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> [g CO<sub>2</sub>/km]

$s_{C_{CO_2}}$ : odchylenie standardowe łącznej wartości ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> [g CO<sub>2</sub>/km]

$\Delta CO_{2m}$ : współczynnik korygujący CO<sub>2</sub> związany z pozytywną różnicą masy między wysokosprawnym 48-woltowym zespołem silnikowo-prądnicowym połączonym z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC a alternatorem referencyjnym. Do określenia  $\Delta CO_{2m}$  należy stosować dane z tabeli 4.

Tabela 4

### Współczynnik korygujący CO<sub>2</sub> związany z dodatkową masą

Rodzaj paliwa	Współczynnik korygujący CO <sub>2</sub> związany z pozytywną różnicą masy ( $\Delta CO_{2m}$ ) [g CO <sub>2</sub> /km]
Benzyna	0,0277 · $\Delta m$
Olej napędowy	0,0383 · $\Delta m$

<sup>(1)</sup> Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 725/2011 z dnia 25 lipca 2011 r. ustanawiające procedurę zatwierdzania i poświadczania technologii innowacyjnych umożliwiających zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> pochodzących z samochodów osobowych na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 443/2009 (Dz.U. L 194 z 26.7.2011, s. 19).

$\Delta m$  (w tabeli 4) jest to dodatkowa masa wynikająca z zamontowania 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego oraz przetwornika 48 V/12 V DC/DC. Jest to pozytywna różnica między masą 48-woltowego zespołu silnikowo-prądnicowego połączonego z przetwornikiem 48 V/12 V DC/DC a masą alternatora referencyjnego. Masa alternatora referencyjnego wynosi 7 kg. Dodatkową masę należy zweryfikować i potwierdzić w sprawozdaniu weryfikującym, które należy przedłożyć organowi udzielającemu homologacji typu wraz z wnioskiem o poświadczenie.

---