

**DECIZIA DE PUNERE ÎN APLICARE (UE) 2016/362 A COMISIEI****din 11 martie 2016****privind aprobarea rezervorului de stocare a entalpiei, prezentat de MAHLE Behr GmbH & Co. KG, ca tehnologie inovatoare de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> generate de autoturisme, în temeiul Regulamentului (CE) nr. 443/2009 al Parlamentului European și al Consiliului****(Text cu relevanță pentru SEE)**

COMISIA EUROPEANĂ,

având în vedere Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene,

având în vedere Regulamentul (CE) nr. 443/2009 al Parlamentului European și al Consiliului din 23 aprilie 2009 de stabilire a standardelor de performanță privind emisiile pentru autoturismele noi, ca parte a abordării integrate a Comunității de a reduce emisiile de CO<sub>2</sub> generate de vehiculele ușoare <sup>(1)</sup>, în special articolul 12 alineatul (4),

întrucât:

- (1) La 29 aprilie 2015, furnizorul MAHLE Behr GmbH & Co. KG („solicitantul”) a depus o cerere de aprobare a unui rezervor de stocare a entalpiei ca tehnologie inovatoare. În conformitate cu articolul 4 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 725/2011 al Comisiei <sup>(2)</sup>, s-a verificat dacă cererea este completă. Comisia a constatat că anumite informații relevante lipseau din cererea inițială și a cerut solicitantului să completeze cererea. La 27 mai 2015 solicitantul a furnizat informațiile cerute. Cererea a fost considerată completă, iar perioada de care a dispus Comisia pentru evaluarea acesteia a început în ziua următoare datei primirii oficiale a informațiilor complete, respectiv la 28 mai 2015.
- (2) Cererea a fost evaluată în conformitate cu articolul 12 din Regulamentul (CE) nr. 443/2009, cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 725/2011 și cu Orientările tehnice pentru elaborarea cererilor de aprobare a tehnologiilor inovatoare în temeiul Regulamentului (CE) nr. 443/2009 („Orientările tehnice”, versiunea din februarie 2013) <sup>(3)</sup>.
- (3) Cererea se referă la un rezervor de stocare a entalpiei, care reduce emisiile de CO<sub>2</sub> și consumul de combustibil după pornirea la rece a unui motor cu ardere internă, datorită încălzirii mai rapide a motorului.
- (4) Comisia constată că informațiile furnizate în cerere demonstrează că au fost îndeplinite condițiile și criteriile menționate la articolul 12 din Regulamentul (CE) nr. 443/2009 și la articolele 2 și 4 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 725/2011.
- (5) În conformitate cu articolul 2 alineatul (2) litera (a) din Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 725/2011, solicitantul a demonstrat că rezervoarele de stocare a entalpiei au fost instalate pe maximum 3 % din autoturismele noi, înmatriculate în anul de referință 2009.
- (6) Solicitantul a utilizat, în conformitate cu Orientările tehnice, o procedură de testare cuprinzătoare și a definit vehiculul de referință ca fiind vehiculul echipat cu un rezervor de stocare a entalpiei dezactivat.
- (7) Solicitantul a furnizat o metodologie de testare a reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub>. Comisia consideră că metodologia de testare va furniza rezultate verificabile, repetabile și comparabile și că această metodologie poate demonstra, în mod realist și pe baza unor date statistice fiabile, beneficiile tehnologiei inovatoare în materie de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub>, în conformitate cu articolul 6 din Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 725/2011.
- (8) În acest context, solicitantul a demonstrat în mod satisfăcător că reducerea emisiilor obținută prin utilizarea rezervorului de stocare a entalpiei este de cel puțin 1 g CO<sub>2</sub>/km.

<sup>(1)</sup> JO L 140, 5.6.2009, p. 1.<sup>(2)</sup> Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr. 725/2011 al Comisiei din 25 iulie 2011 de stabilire a unei proceduri de aprobare și de certificare a tehnologiilor inovatoare care contribuie la reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> generate de automobile, în temeiul Regulamentului (CE) nr. 443/2009 al Parlamentului European și al Consiliului (JO L 194, 26.7.2011, p. 19).<sup>(3)</sup> <https://circabc.europa.eu/w/browse/42c4a33e-6fd7-44aa-adac-f28620bd436f>

- (9) Întrucât rezervorul de stocare a entalpiei nu este activat în cursul testului de omologare de tip în ceea ce privește emisiile de CO<sub>2</sub>, prevăzut de Regulamentul (CE) nr. 715/2007 al Parlamentului European și al Consiliului <sup>(1)</sup> și de Regulamentul (CE) nr. 692/2008 al Comisiei <sup>(2)</sup>, Comisia consideră că tehnologia respectivă nu intră sub incidența ciclului de încercare standard.
- (10) Activarea rezervorului de stocare a entalpiei nu depinde de conducătorul auto. Având în vedere cele de mai sus, Comisia consideră că reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> obținută prin utilizarea tehnologiei inovatoare trebuie atribuită producătorului.
- (11) Comisia constată că raportul de verificare a fost elaborat de TÜV SÜD Auto Service GmbH, care este un organism independent și certificat, și că acesta susține concluziile prezentate în cerere.
- (12) În acest context, Comisia consideră că nu trebuie ridicate obiecții în ceea ce privește aprobarea tehnologiei inovatoare respective.
- (13) Pentru stabilirea codului general de ecoinovație care trebuie utilizat în documentația relevantă de omologare de tip în conformitate cu anexele I, VIII și IX la Directiva 2007/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului <sup>(3)</sup>, trebuie să se precizeze codul individual care trebuie utilizat pentru tehnologia inovatoare aprobată prin prezenta decizie,

ADOPTĂ PREZENTA DECIZIE:

#### Articolul 1

- (1) Se aprobă ca tehnologie inovatoare, în sensul articolului 12 din Regulamentul (CE) nr. 443/2009, rezervorul de stocare a entalpiei descris în cererea depusă de MAHLE Behr GmbH & Co. KG.
- (2) Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> obținută prin utilizarea rezervorului de stocare a entalpiei se determină cu ajutorul metodologiei prevăzute în anexă.
- (3) Codul individual al ecoinovației, care trebuie înscris în documentația de omologare de tip ce se utilizează pentru tehnologia inovatoare aprobată prin prezenta decizie de punere în aplicare, este „18”.

#### Articolul 2

Prezenta decizie intră în vigoare în a douăzecea zi de la data publicării în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*.

Adoptată la Bruxelles, 11 martie 2016.

Pentru Comisie

Președintele

Jean-Claude JUNKER

---

<sup>(1)</sup> Regulamentul (CE) nr. 715/2007 al Parlamentului European și al Consiliului din 20 iunie 2007 privind omologarea de tip a autovehiculelor în ceea ce privește emisiile provenind de la vehiculele ușoare pentru pasageri și de la vehiculele ușoare comerciale (Euro 5 și Euro 6) și privind accesul la informațiile referitoare la repararea și întreținerea vehiculelor (JO L 171, 29.6.2007, p. 1).

<sup>(2)</sup> Regulamentul (CE) nr. 692/2008 al Comisiei din 18 iulie 2008 de punere în aplicare și modificare a Regulamentului (CE) nr. 715/2007 al Parlamentului European și al Consiliului privind omologarea de tip a autovehiculelor în ceea ce privește emisiile provenind de la vehiculele ușoare pentru pasageri și de la vehiculele ușoare comerciale (Euro 5 și Euro 6) și privind accesul la informațiile referitoare la repararea și întreținerea vehiculelor (JO L 199, 28.7.2008, p. 1).

<sup>(3)</sup> Directiva 2007/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 5 septembrie 2007 de stabilire a unui cadru pentru omologarea autovehiculelor și remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate destinate vehiculelor respective (Directivă-cadru) (JO L 263, 9.10.2007, p. 1).

## ANEXĂ

**METODOLOGIE PENTRU DETERMINAREA REDUCERII EMISIILOR DE CO<sub>2</sub> OBȚINUTĂ PRIN UTILIZAREA TEHNOLOGIEI CONSTÂND ÎNTR-UN REZERVOR DE STOCARE A ENTALPIEI**

## 1. INTRODUCERE

Pentru a determina reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> care poate fi atribuită utilizării tehnologiei constând într-un rezervor de stocare a entalpiei (sistemul EST – Enthalpy Storage Tank), este necesar să se stabilească următoarele:

- (a) procedura de testare care trebuie urmată pentru a determina curbele de răcire în cazul vehiculului de referință (vehicul echipat cu un rezervor de stocare a entalpiei dezactivat) și al vehiculului la care a fost instalată ecoinovația;
- (b) procedura de testare care trebuie urmată pentru a determina emisiile de CO<sub>2</sub> la diferite temperaturi de pornire a lichidului de răcire a motorului;
- (c) procedura de testare care trebuie urmată pentru a determina temperatura teoretică a motorului după golirea sistemului EST;
- (d) procedura de testare care trebuie urmată pentru a determina beneficiul pornirii la cald;
- (e) formulele care trebuie utilizate pentru a determina reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>;
- (f) formulele care trebuie utilizate pentru a determina eroarea statistică și semnificația statistică a rezultatelor.

## 2. SIMBOLURI ȘI ABREVIERI

**Simboluri latine**

$B_{TA}$	– emisiile de CO <sub>2</sub> ale vehiculului, în condițiile omologării de tip [g CO <sub>2</sub> /km]
$C_{CO_2}$	– reducerea emisiilor de CO <sub>2</sub> [g CO <sub>2</sub> /km]
CO <sub>2</sub>	– dioxid de carbon
CO <sub>2</sub> (T <sub>k</sub> )	– media aritmetică a emisiilor de CO <sub>2</sub> ale vehiculului, măsurată în ciclul NEDC, la temperatura ambiantă de 14 °C și temperaturile de pornire a lichidului de răcire a motorului T <sub>k</sub> [g CO <sub>2</sub> /km]
$d_{eng}$	– factorul de scădere a temperaturii pe curba de răcire a lichidului de răcire a motorului [1/h]
$d_{EST}$	– factorul de scădere a temperaturii pe curba de răcire EST [1/h]
EST	– rezervor de stocare a entalpiei
K	– raportul efectiv al inerțiilor termice [-]
m	– numărul de măsurători din eșantion
NEDC	– Noul ciclu de conducere european (New European Driving Cycle)
$NP(T_{ii}^{eng})$	– consumul standardizat potențial de combustibil la temperatura de pornire a lichidului de răcire a motorului pentru timpii de staționare selectați $t_i$ [-]
pt	– timpul de staționare [h]
T <sub>eng</sub>	– temperatura lichidului de răcire a motorului în timpul staționării [°C]
T <sub>engmod</sub>	– temperatura teoretică a lichidului de răcire a motorului după golirea sistemului EST [°C]
T <sub>EST</sub>	– temperatura lichidului de răcire EST în timpul staționării [°C]

$T_{\text{cold}}$	– temperatura de pornire la rece [°C], care este de 14 °C
$T_{\text{hot}}$	– temperatura de pornire la cald [°C], care este temperatura atinsă de lichidul de răcire la sfârșitul ciclului NEDC
SOC	– starea de încărcare
$SVS_{\text{pt}}$	– distribuția procentuală a timpilor de staționare [%] indicată în tabelul 6
$WF_{\text{ti}}$	– factorul de ponderare a timpilor de staționare $t_i$ [%] indicat în tabelul 3

### Indici

Indicele  $t_i$  se referă la timpii de staționare selectați, indicați în tabelul 1

Indicele  $j$  se referă la măsurătorile din eșantion

Indicele  $k$  se referă la temperaturile de pornire a lichidului de răcire a motorului

### 3. DETERMINAREA CURBELOR DE RĂCIRE ȘI A TEMPERATURILOR

Curbele de răcire se determină experimental pentru lichidul de răcire a motorului vehiculului de referință și pentru lichidul de răcire a motorului vehiculului la care a fost instalată ecoinovația. Curbele sunt aplicabile variantelor de vehicule care au aceeași capacitate termică, aceeași încapsulare și izolare termică a motorului și același sistem EST. Testele implică măsurarea continuă cu termocupluri, timp de 24 h, a temperaturilor reprezentative ale lichidului de răcire a motorului și ale lichidului de răcire stocat în sistemul EST, la o temperatură ambiantă constantă de cel puțin 14 °C. Motorul este încălzit, printr-un număr suficient de teste NEDC consecutive, până la temperatura maximă a lichidului de răcire, înainte de a fi oprit. După condiționare, se oprește motorul și se scoate cheia de contact. Capota mașinii se închide complet. Orice sistem de ventilare artificială din interiorul camerei de testare se oprește.

Pentru a obține convergența curbelor de răcire rezultate din măsurători se utilizează formulele 1 și 2 pentru motor și, respectiv, pentru sistemul EST.

#### Formula 1

$$T_{\text{pt}}^{\text{eng}} = T_{\text{cold}} + (T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}})e^{-d_{\text{eng}} \cdot \text{pt}}$$

#### Formula 2

$$T_{\text{pt}}^{\text{EST}} = T_{\text{cold}} + (T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}})e^{-d_{\text{EST}} \cdot \text{pt}}$$

Pentru ajustarea curbelor se folosește metoda celor mai mici pătrate. În acest scop, nu se iau în considerare măsurătorile de temperatură efectuate în primele 30 de minute cel puțin după oprirea motorului, deoarece temperatura lichidului de răcire evoluează atipic după oprirea sistemului de răcire.

Temperatura motorului în condițiile timpilor de staționare specifici ( $T_{\text{ti}}^{\text{eng}}$ ) se calculează cu formula 1 și se trece în tabelul 1.

Tabelul 1

#### Temperatura motorului în condițiile timpilor de staționare selectați

Timpul de staționare selectat ( $t_i$ )	$t_1$	$t_2$	$t_3$
$\text{pt}$ [h]	2,5	4,5	16,5
$T_{\text{ti}}^{\text{eng}}$ [°C]			

4. DETERMINAREA EMISIILOR DE CO<sub>2</sub> LA DIFERITE TEMPERATURI DE PORNIRE A LICHIDULUI DE RĂCIRE

Emisiile de CO<sub>2</sub> și consumul de combustibil al vehiculului trebuie măsurate în conformitate cu anexa 6 la Regulamentul nr. 101 al CEE-ONU (metodă de măsurare a emisiilor de dioxid de carbon și a consumului de combustibil exclusiv pentru vehicule acționate de motoare cu ardere internă). Procedura trebuie modificată ținând seama de următoarele:

1. temperatura ambiantă din camera de testare trebuie să fie mai mică de 14 °C;
2. cele 5 temperaturi de pornire a lichidului de răcire a motorului sunt următoarele:  $T_{\text{cold}}$ ,  $T_{\text{hot}}$ ,  $T_{\text{t1}}^{\text{eng}}$ ,  $T_{\text{t2}}^{\text{eng}}$  și  $T_{\text{t3}}^{\text{eng}}$ .

Testele pot fi efectuate în orice ordine. Între teste se pot efectua unul sau două teste NEDC de preconditionare. Trebuie să se asigure (utilizând, de exemplu, semnalul CAN al bateriei de pornire) și să se consemneze în documente că variația stării de încărcare (SOC) a bateriei de pornire după fiecare test nu depășește 5 %.

Procedura completă de testare se repetă de cel puțin trei ori (respectiv,  $m \geq 3$ ). Media aritmetică a emisiilor de CO<sub>2</sub> măsurate la fiecare temperatură de pornire a lichidului de răcire a motorului ( $T_k$ ) se calculează cu formula 3 și se trece în tabelul 2.

Formula 3

$$\text{CO}_2(T_k) = \frac{\sum_{j=1}^m \text{CO}_2(T_k)_j}{m}$$

unde  $k = 1, 2, \dots, 5$

$$T_1 = T_{\text{cold}}$$

$$T_2 = T_{\text{hot}}$$

$$T_3 = T_{\text{t1}}^{\text{eng}}$$

$$T_4 = T_{\text{t2}}^{\text{eng}}$$

$$T_5 = T_{\text{t3}}^{\text{eng}}$$

Tabelul 2

**Emisiile de CO<sub>2</sub> la diferite temperaturi de pornire a lichidului de răcire a motorului**

Temperatura de pornire a lichidului de răcire a motorului $T_k$	$T_{\text{cold}}$	$T_{\text{hot}}$	$T_{\text{t1}}^{\text{eng}}$	$T_{\text{t2}}^{\text{eng}}$	$T_{\text{t3}}^{\text{eng}}$
CO <sub>2</sub> ( $T_k$ ) [g CO <sub>2</sub> /km]					

## 5. DETERMINAREA TEMPERATURII TEORETICE A MOTORULUI DUPĂ GOLIREA SISTEMULUI EST

Utilizând rezultatele testelor descrise la punctul 4 și indicate în tabelul 2, consumul standardizat potențial de combustibil  $\text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})$  în condițiile timpilor de staționare selectați indicați în tabelul 1 se calculează cu formula 4.

Formula 4

$$\text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}}) = \frac{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})}$$

Apoi, temperatura teoretică a lichidului de răcire a motorului după golirea sistemului EST, în condițiile timpilor de staționare selectați  $T_{\text{ti}}^{\text{engmod}}$ , se calculează cu formula 5.

Formula 5

$$T_{\text{ti}}^{\text{engmod}} = (2^{\text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})} - 1) \cdot (T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}}) + T_{\text{cold}}$$

Raportul relativ al inerțiilor termice  $K_{\text{ti}}$  în condițiile timpilor de staționare selectați se calculează cu formula 6.

[illegible]

## 6. DETERMINAREA BENEFICIULUI PORNIRII LA CALD

Beneficiul pornirii la cald (*Hot Start Benefit* – HSB) a vehiculului echipat cu tehnologie se determină experimental cu formula 9. Această valoare reprezintă diferența dintre emisiile de CO<sub>2</sub> măsurate în testul NEDC cu pornire la rece și cele măsurate în testul NEDC cu pornire la cald, raportată la rezultatul pornirii la rece.

Formula 9

$$HSB = 1 - \frac{CO_2(T_{hot})}{CO_2(T_{cold})}$$

7. DETERMINAREA REDUCERII EMISIILOR DE CO<sub>2</sub>

Înainte de lansarea testului oficial de tip I, care se efectuează în conformitate cu Regulamentul (CE) nr. 692/2008, autoritatea de omologare de tip verifică dacă temperatura lichidului de răcire, inclusiv în interiorul rezervorului de stocare a entalpiei, se încadrează într-un interval de  $\pm 2$  K față de temperatura camerei. Dacă nu se atinge această temperatură, metodologia de determinare a reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub> pentru EST nu poate fi aplicată.

Verificarea poate fi efectuată fie măsurând temperatura în interiorul rezervorului de stocare a entalpiei (de exemplu, cu un termocuplu), fie deconectând sistemul EST înainte de procedura de condiționare, pentru a nu stoca în interiorul rezervorului lichid de răcire încălzit. Temperatura în interiorul rezervorului de stocare a entalpiei se consemnează în raportul de testare.

Potențialul de reducere relativă a emisiilor de CO<sub>2</sub>  $\Delta CO_{2pt}$  pentru diferiți timpi de staționare se calculează cu formula 10.

Formula 10

$$\Delta CO_{2pt} = 1,443 \cdot \ln \left( \frac{T_{pt}^{engmod} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}}{T_{pt}^{eng} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}} \right) \cdot HSB$$

Rezultatele calculului se trec în tabelul 5.

Tabelul 5

**Potențialul de reducere relativă a emisiilor de CO<sub>2</sub>  $\Delta CO_{2pt}$  pentru diferiți timpi de staționare**

pt [h]	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5
$\Delta CO_2(pt)$ [%]												
pt [h]	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5
$\Delta CO_2(pt)$ [%]												

Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>, ponderate cu timpii de staționare (pt), se calculează cu formula 11.

Formula 11

$$C_{CO_2} = B_{TA} \cdot \sum_{pt=1}^{24} \Delta CO_{2pt} \cdot SVS_{pt}$$

unde:

$SVS_{pt}$  – distribuția procentuală a timpilor de staționare [%] indicată în tabelul 6

Tabelul 6

**Distribuția timpilor de staționare (procente din opririle vehiculului)**

pt [h]	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5
SVS <sub>pt</sub> [%]	36	13	6	4	2	2	1	1	3	4	3	1
pt [h]	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5
SVS <sub>pt</sub> [%]	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1

## 8. CALCULUL ERORII STATISTICE

Trebuie cuantificate erorile statistice din rezultatele metodologiei de testare, cauzate de măsurători. Pentru fiecare test efectuat la o anumită temperatură de pornire a lichidului de răcire a motorului, deviația standard a mediei aritmetice se calculează cu formula 12.

Formula 12

$$S_{CO_2(T_k)} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (CO_2(T_k)_j - CO_2(T_k))^2}{m(m-1)}}$$

unde  $k = 1, 2, \dots, 5$

$$T_1 = T_{cold}$$

$$T_2 = T_{hot}$$

$$T_3 = T_{t1}^{eng}$$

$$T_4 = T_{t2}^{eng}$$

$$T_5 = T_{t3}^{eng}$$

Deviația standard a reducerilor emisiilor de  $CO_2$   $S_{C_{CO_2}}$  se calculează cu formula 13.

Formula 13

$$S_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{k=1}^5 \left( \frac{\partial C_{CO_2}}{\partial CO_2(T_k)} \cdot S_{CO_2(T_k)} \right)^2}$$

unde

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_{CO_2}}{\partial CO_2(T_k)} = & B_{TA} \cdot \ln(2) \cdot SVS_{pt} \cdot \sum_{pt=1}^{24} \left[ \ln(2) \cdot HSB \cdot \frac{1}{T_{pt}^{engmod} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}} \cdot (T_{hot} - T_{cold}) \cdot \sum_{i=1}^3 \left( 2^{NP(T_{ti}^{eng})} - 1 \right) \cdot \frac{1}{T_{ti}^{EST} - T_{ti}^{eng}} \cdot W_{F_{ti}} \cdot \frac{\partial NP(T_{ti}^{eng})}{\partial CO_2(T_k)} \right] + \\ & + \ln \left( \frac{T_{pt}^{engmod} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}}{T_{pt}^{eng} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}} \right) \cdot \frac{\partial HSB}{\partial CO_2(T_k)} \end{aligned}$$



$$\frac{\partial \text{HSB}}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{hot}})} = - \frac{1}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}})}$$

$$\frac{\partial \text{HSB}}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{cold}})} = \frac{\text{CO}_2(T_{\text{hot}})}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}})^2}$$

$$\frac{\partial \text{HSB}}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})} = 0$$

$$\frac{\partial \text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{hot}})} = \frac{\text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})}$$

$$\frac{\partial \text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{hot}})} = \frac{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})}{[\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})]^2}$$

$$\frac{\partial \text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})} = - \frac{1}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})}$$

#### 9. SEMNIFICAȚIA STATISTICĂ

Pentru fiecare tip, variantă și versiune a unui vehicul echipat cu sistem EST, trebuie să se demonstreze că eroarea din reducerile emisiilor de CO<sub>2</sub> calculate cu formula 13 nu depășește diferența dintre reducerile totale ale emisiilor de CO<sub>2</sub> și pragul minim al reducerilor indicat la articolul 9 alineatul (1) din Regulamentul (UE) nr. 725/2011 (a se vedea formula 14).

Formula 14

$$\text{MT} \leq C_{\text{CO}_2} - S_{\text{CO}_2} - \Delta \text{CO}_{2\text{m}}$$

unde:

MT: pragul minim [g CO<sub>2</sub>/km], care este de 1 g CO<sub>2</sub>/km

$\Delta \text{CO}_{2\text{m}}$ : coeficientul de corecție a emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a creșterii masei din cauza instalării sistemului EST. Pentru  $\Delta \text{CO}_{2\text{m}}$  se utilizează datele din tabelul 7.

Tabelul 7

#### Coeficientul de corecție a emisiilor de CO<sub>2</sub> ca urmare a masei suplimentare

Tipul de combustibil	Coeficientul de corecție a emisiilor de CO <sub>2</sub> ca urmare a masei suplimentare ( $\Delta \text{CO}_{2\text{m}}$ ) [g CO <sub>2</sub> /km]
Benzină	$0,0277 \cdot \Delta m$
Motorină	$0,0383 \cdot \Delta m$

În tabelul 7,  $\Delta m$  este masa suplimentară rezultată în urma instalării sistemului EST. Aceasta este masa sistemului EST complet încărcat cu lichid de răcire.

---

10. SISTEMUL EST CARE URMEAZĂ SĂ FIE MONTAT PE VEHICULE

Autoritatea de omologare de tip trebuie să certifice reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> pe baza măsurărilor sistemului EST efectuate conform metodologiei de testare stabilite în prezenta anexă. Dacă reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> este inferioară pragului indicat la articolul 9 alineatul (1), se aplică articolul 11 alineatul (2) al doilea paragraf din Regulamentul (UE) nr. 725/2011.

---