REGULAMENTUL (UE) 2025/258 AL COMISIEI

din 7 februarie 2025

de modificare a Regulamentului (UE) 2017/2400 în ceea ce privește determinarea emisiilor de CO_2 și a consumului de combustibil ale camioanelor medii și grele și ale autobuzelor grele și includerea vehiculelor care funcționează pe bază de hidrogen și de alte tehnologii noi și de modificare a Regulamentului (UE) nr. 582/2011 în ceea ce privește normele aplicabile privind determinarea emisiilor de CO_2 și a consumului de combustibil pentru a obține o extindere a omologării UE de tip

(Text cu relevanță pentru SEE)

COMISIA EUROPEANĂ,

având în vedere Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene,

având în vedere Regulamentul (CE) nr. 595/2009 al Parlamentului European și al Consiliului din 18 iunie 2009 privind omologarea de tip a autovehiculelor și a motoarelor cu privire la emisiile provenite de la vehicule grele (Euro VI) și accesul la informații privind repararea și întreținerea vehiculelor și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 715/2007 și a Directivei 2007/46/CE și de abrogare a Directivelor 80/1269/CEE, 2005/55/CE și 2005/78/CE ([1]), în special articolul 4 alineatul (3) și articolul 5 alineatul (4) litera (e),

întrucât:

(1) Regulamentul (UE) 2017/2400 al Comisiei ([2]) a introdus o metodă comună de comparare a performanțelor vehiculelor grele introduse pe piața Uniunii în ceea ce privește emisiile de CO_2 și consumul de combustibil ale acestora. Acesta stabilește dispoziții privind certificarea componentelor cu efecte asupra emisiilor de CO_2 și a consumului de combustibil ale vehiculelor grele, introduce un simulator în scopul determinării și declarării emisiilor de CO_2 și a consumului de combustibil ale acestor vehicule și prevede, *inter alia*, cerințe aplicabile autorităților statelor membre și producătorilor în ceea ce privește verificarea conformității certificării componentelor și a conformității operării simulatorului.

(2) Regulamentul (UE) 2022/1379 al Comisiei ([3]) a extins domeniul de aplicare al Regulamentului (UE) 2017/2400 la camioanele medii și la autobuzele grele și a adăugat tehnologii noi, cum ar fi vehiculele hibride și pur electrice, vehiculele cu dublă alimentare și sistemele de recuperare a căldurii reziduale.

(3) Pe măsură ce alte tehnologii noi sunt în curs de dezvoltare și pot intra pe piață în viitor, ar trebui stabilite cerințe pentru aceste tehnologii noi. Aceste tehnologii noi ar trebui să includă vehiculele care funcționează pe bază de hidrogen, ansamblurile eficiente ale roților, vehiculele propulsate de mai multe sisteme de transmisie care funcționează independent sau vehiculele capabile să se încarce în timpul deplasării.

(4) Întrucât, în momentul certificării valorilor emisiilor de CO_2 și ale consumului de combustibil, poate fi neclar dacă un vehicul va fi sau nu un vehicul de uz specific, toate simulările pentru vehiculele din grupurile vizate ar trebui să fie realizate pe toate profilurile de operare. Alocarea corectă a valorilor certificate ale emisiilor de CO_2 și ale consumului de combustibil ar trebui, prin urmare, să se realizeze în funcție de statutul înmatriculării vehiculului.

(5) Întrucât echiparea vehiculelor cu butuci compleți eficienți are un impact pozitiv asupra emisiilor de CO_2, se introduce o nouă procedură pentru a permite certificarea unor butuci compleți eficienți, pentru a se asigura că eficiența lor ridicată se reflectă în determinarea valorilor emisiilor de CO_2 și ale consumului de combustibil.

([1]) JO L 188, 18.7.2009, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2009/595/oj.

([2]) Regulamentul (UE) 2017/2400 al Comisiei din 12 decembrie 2017 de punere în aplicare a Regulamentului (CE) nr. 595/2009 al Parlamentului European și al Consiliului în ceea ce privește determinarea emisiilor de CO_2 și a consumului de combustibil ale vehiculelor grele și de modificare a Directivei 2007/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului și a Regulamentului (UE) nr. 582/2011 al Comisiei (JO L 349, 29.12.2017, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2017/2400/oj).

([3]) Regulamentul (UE) 2022/1379 al Comisiei din 5 iulie 2022 de modificare a Regulamentului (UE) 2017/2400 în ceea ce privește determinarea emisiilor de CO_2 și a consumului de combustibil ale camioanelor medii și grele și ale autobuzelor grele, precum și cu privire la introducerea vehiculelor electrice și a altor tehnologii noi (JO L 212, 12.8.2022, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2022/1379/oj).

(6) Procedura de determinare a performanțelor vehiculelor în ceea ce privește rezistența aerului ar trebui consolidată pentru a îmbunătăți repetabilitatea și reproductibilitatea acesteia și, pentru a reduce sarcina de încercare și pentru a se asigura că elementele care îmbunătățesc performanțele aerodinamice pot fi certificate în mod eficace, aceasta ar trebui completată cu un nou proces bazat pe simularea computerizată a dinamicii fluidelor.

(7) Întrucât procedura de încercare de verificare efectuată pe drum s-a demonstrat a fi un instrument important pentru verificarea valorilor calculate ale emisiilor de CO_2 și ale consumului de combustibil al camioanelor medii și grele, aceasta ar trebui să se aplice și autobuzelor grele, cu anumite ajustări pentru a reflecta complexitatea producției frecvente în mai multe etape a unor astfel de vehicule.

(8) Întrucât noile tehnologii vor intra sub incidența prezentului regulament, în special pentru camioanele medii, ar trebui evitate obligațiile contradictorii între Regulamentul (UE) 2017/2400 și procedurile de încercare a vehiculelor ușoare armonizate la nivel mondial în scopul determinării valorilor emisiilor de CO_2 și ale consumului de combustibil, astfel cum se prevede în Regulamentul (UE) nr. 582/2011 al Comisiei ([4]). Regulamentul (UE) nr. 582/2011 ar trebui modificat în consecință pentru a se asigura că niciun camion mediu nu este supus încercării în cadrul a două regimuri diferite în scopul determinării valorilor emisiilor de CO_2 și ale consumului de combustibil.

(9) Pentru a acorda statelor membre și autorităților naționale, precum și operatorilor economici suficient timp să se pregătească pentru aplicarea normelor introduse prin prezentul regulament, data aplicării acestuia ar trebui amânată.

(10) Pentru a permite o aplicare timpurie a regulamentului, în special pentru tehnologiile nou vizate de prezenta modificare, ar trebui să fie posibilă obținerea unei licențe de operare a simulatorului și de obținere a unei certificări pentru componente în conformitate cu Regulamentul (UE) 2017/2400, astfel cum a fost modificat prin prezentul regulament, începând cu data intrării în vigoare.

(11) Măsurile prevăzute în prezentul regulament sunt conforme cu avizul Comitetului tehnic – autovehicule,

ADOPTĂ PREZENTUL REGULAMENT:

Articolul 1

Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. Articolul 12 se modifică după cum urmează:

   (a) la alineatul (1), se adaugă următoarea literă (k):

   „(k) butuci compleți.”;

   (b) alineatul (2) se înlocuiește cu următorul text:

   „(2) Proprietățile legate de emisiile de CO_2 și de consumul de combustibil ale componentelor, unităților tehnice separate și sistemelor menționate la alineatul (1) literele (b)-(g), (i), (j) și (k) din prezentul articol trebuie să se bazeze, pentru fiecare componentă, unitate tehnică separată sau sistem sau, dacă este cazul, pentru familiile acestora, pe valorile determinate în conformitate cu articolul 14 și certificate în conformitate cu articolul 17 («valori certificate») sau, în absența valorilor certificate, pe valorile standard determinate în conformitate cu articolul 13.”

2. Articolul 13 se modifică după cum urmează:

   (a) alineatul (6) se înlocuiește cu următorul text:

   „(6) Valorile standard pentru rezistența aerului se determină în conformitate cu apendicele 7 la anexa VIII.”;

([4]) Regulamentul (UE) nr. 582/2011 al Comisiei din 25 mai 2011 de punere în aplicare și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 595/2009 al Parlamentului European și al Consiliului cu privire la emisiile provenite de la vehicule grele (Euro VI) și de modificare a anexelor I și III la Directiva 2007/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului (JO L 167, 25.6.2011, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2011/582/oj).

(b) alineatul (9) se înlocuiește cu următorul text:

„(9) Valorile standard pentru componentele grupului motopropulsor electric se determină în conformitate cu apendicele 8, 9, 10 și 11 din anexa Xb.”;

(c) se adaugă alineatul (10):

„(10) Valorile standard pentru butucii compleți se determină în conformitate cu punctul 6 din anexa VIIa.”

3. Articolul 14 se modifică după cum urmează:

(a) alineatul (1) se înlocuiește cu următorul text:

„(1) Valorile determinate în conformitate cu dispozițiile de la alineatele (2)-(11) ale prezentului articol pot fi utilizate de producătorul vehiculului ca date de intrare pentru simulator dacă sunt certificate în conformitate cu articolul 17.”;

(b) alineatul (8) se înlocuiește cu următorul text:

„(8) Valorile certificate pentru rezistența aerului se determină în conformitate cu punctul 3 din anexa VIII.”;

(c) se adaugă alineatul (11):

„(11) Valorile certificate pentru butucii compleți se determină în conformitate cu anexa VIIa.”

4. La articolul 15 alineatul (1) se adaugă următoarea liniuță:

„— anexa VIIa în ceea ce privește conceptul de familie pentru butucii compleți.”

5. La articolul 16 alineatul (2) se adaugă următoarea liniuță:

„— apendicele 2 la anexa VIIa în ceea ce privește butucii compleși.”

6. La articolul 17 alineatul (2) se adaugă următoarea liniuță:

„— apendicele 1 la anexa VIIa în ceea ce privește butucii compleți.”

7. La articolul 18 alineatul (1) primul paragraf se adaugă următoarea liniuță:

„— anexa VIIa în ceea ce privește conceptul de familie pentru butucii compleți.”

8. La articolul 22 alineatul (1), al doilea paragraf se modifică după cum urmează:

(a) a patra liniuță se înlocuiește cu următorul text:

„— procedurile stabilite în apendicele 6 la anexa VIII în ceea ce privește rezistența aerului;”;

(b) se adaugă următoarea liniuță:

„— procedurile stabilite la punctul 5 din anexa VIIa în ceea ce privește butucii compleți.”

9. Articolul 24 se înlocuiește cu următorul text:

„*Articolul 24*

Aplicarea cerințelor

Fără a aduce atingere dispozițiilor de la articolul 10 alineatul (3) din prezentul regulament, dacă obligațiile prevăzute la articolul 9 din prezentul regulament nu sunt îndeplinite, statele membre nu mai consideră valabile, în sensul articolului 48 din Regulamentul (UE) 2018/858, certificatele de conformitate ale vehiculelor omologate de tip și, în cazul vehiculelor omologate de tip și al vehiculelor omologate individual, interzic înmatricularea, vânzarea sau punerea în circulație a vehiculelor din grupele 1s, 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 16, 31-40, 53 și 54.”

10. Anexa I se modifică astfel cum se prevede în anexa I la prezentul regulament.

11. Anexa III se modifică astfel cum se prevede în anexa II la prezentul regulament.

12. Anexa IV se modifică astfel cum se prevede în anexa III la prezentul regulament.

13. Anexa V se modifică astfel cum se prevede în anexa IV la prezentul regulament.

14. Anexa VI se modifică astfel cum se prevede în anexa V la prezentul regulament.
15. Textul anexei VI la prezentul regulament se introduce ca anexa VIIa.
16. Anexa VIII se modifică astfel cum se prevede în anexa VII la prezentul regulament.
17. Anexa IX se modifică astfel cum se prevede în anexa VIII la prezentul regulament.
18. Anexa Xa se modifică astfel cum se prevede în anexa IX la prezentul regulament.
19. Anexa Xb se modifică astfel cum se prevede în anexa X la prezentul regulament.

Articolul 2

Articolul 3 din Regulamentul (UE) nr. 582/2011 se modifică după cum urmează:

1. La alineatul (1) al doilea paragraf, a doua teză se elimină.
2. Alineatul (3) se înlocuiește cu următorul text:

„(3) Pentru a primi o extindere a omologării UE de tip a unui vehicul omologat în ceea ce privește emisiile în temeiul prezentului regulament, cu o masă de referință mai mare de 2 380 kg, însă care nu depășește 2 610 kg, producătorul trebuie să respecte cerințele stabilite în secțiunea 5 din anexa VIII, cu excepția cazului în care valorile emisiilor de CO_2 și ale consumului de combustibil pentru astfel de vehicule sunt determinate în conformitate cu Regulamentul (UE) 2017/2400."

Articolul 3

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

Se aplică de la 1 ianuarie 2026.

Punctul 21 din anexa X se aplică începând cu 1 martie 2025.

Fără a aduce atingere celui de al doilea și celui de al treilea paragraf, de la 12 martie 2025, autoritățile de omologare nu refuză să acorde certificarea proprietăților legate de emisiile de CO_2 și de consumul de combustibil ale componentelor în conformitate cu Regulamentul (UE) 2017/2400, astfel cum a fost modificat prin prezentul regulament. De la 12 martie 2025, statele membre nu interzic înmatricularea, introducerea pe piață și punerea în circulație a unui vehicul nou, în cazul în care vehiculul în cauză este conform cu dispozițiile Regulamentului (UE) 2017/2400 și ale Regulamentului (UE) nr. 582/2011, astfel cum sunt modificate prin prezentul regulament, dacă un producător solicită acest lucru.

Prezentul regulament este obligatoriu în toate elementele sale și se aplică direct în toate statele membre.

Adoptat la Bruxelles, 7 februarie 2025.

Pentru Comisie
Președinta
Ursula VON DER LEYEN

ANEXA I

Anexa I la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. La punctul 1.1 din anexa I, tabelul 1 se înlocuiește cu următorul tabel:

„Tabelul 1

Grupe de vehicule pentru camioane grele

Descrierea elementelor relevante pentru clasificarea pe grupe de vehicule			Grupa de vehicule	Alocarea profilului de operare și a configurației vehiculului						
Configurația axelor	Configurația șasiului	Masa maximă tehnic admisibilă a vehiculului încărcat (în tone)		Cursă lungă	Cursă lungă EMS (*)	Transport regional	Transport regional EMS (*)	Transport urban	Utilitate publică municipală	Construcții
4×2	Camion rigid (sau tractor) (**)	> 7,4 – 7,5	1s			R		R		
	Camion rigid (sau tractor) (**)	> 7,5 – 10	1			R		R		
	Camion rigid (sau tractor) (**)	> 10 – 12	2	R+T1		R		R		
	Camion rigid (sau tractor) (**)	> 12 – 16	3			R		R		
	Camion rigid	> 16	4	R+T2		R		R	R	R
	Tractor	> 16	5	T+ST	T+ST +T2	T+ST	T+ST +T2	T +ST		T+ST
4×4	Camion rigid	> 7,5 – 16	(6)							
	Camion rigid	> 16	(7)							
	Tractor	> 16	(8)							
6×2	Camion rigid	toate masele	9	R+T2	R+D+ST	R	R+D+ST		R	R
	Tractor	toate masele	10	T+ST	T+ST +T2	T+ST	T+ST +T2			T+ST
6×4	Camion rigid	toate masele	11	R+T2	R+D+ST	R	R+D+ST		R	R
	Tractor	toate masele	12	T+ST	T+ST +T2	T+ST	T+ST +T2			T+ST
6×6	Camion rigid	toate masele	(13)							
	Tractor	toate masele	(14)							
8×2	Camion rigid	toate masele	(15)							
8×4	Camion rigid	toate masele	16	R+T2	R+D+ST	R	R+D+ST			R
8 ×6 8 × 8	Camion rigid	toate masele	(17)							
8 ×2 8 ×4 8 ×6 8 ×8	Tractor	toate masele	(18)							

Descrierea elementelor relevante pentru clasificarea pe grupe de vehicule			Grupa de vehicule	Alocarea profilului de operare și a configurației vehiculului						
Configurația axelor	Configurația șasiului	Masa maximă tehnic admisibilă a vehiculului încărcat (în tone)		Cursă lungă	Cursă lungă EMS (*)	Transport regional	Transport regional EMS (*)	Transport urban	Utilitate publică municipală	Construcții
5 axe, toate configurațiile	Camion rigid sau tractor	toate masele	(19)							

(*) EMS – Sistemul modular european (European Modular System).
(**) În aceste clase de vehicule, tractoarele sunt considerate camioane rigide, dar cu o masă specifică fără sarcină a tractorului.

T = tractor

R = camion rigid și caroserie standard

T1, T2 = remorci standard

ST = semiremorci standard

D = dispozitiv standard de tractare tip «dolly».

2. Punctul 2.3 se modifică după cum urmează:

(a) se adaugă următorul text:

„În cazul în care un autobuz greu este omologat ca vehicul complet, se pot simula numai profilurile de operare pentru grupa de vehicule principale corespunzătoare grupei vehiculului complet, astfel cum se prevede în tabelul 7. În cazul în care întregul grup de vehicule se modifică într-o etapă ulterioară de fabricație, producătorul vehiculului primar pune VIF1 împreună cu setul de 22 de rezultate la dispoziția producătorului responsabil de etapa următoare de fabricație.”;

(b) se adaugă următorul tabel:

„Tabelul 7

Grupuri de vehicule primare care trebuie simulate în cazul autobuzelor grele complete

Grupul de vehicule complete	Grupul de vehicule primare care urmează să fie calculat
31a, 31b1, 31b2, 31d	P31 SD
31c, 31e	P31 DD
32a, 32b, 32c, 32d	P32 SD
32e, 32f	P32 DD
33a, 33b1, 33b2, 33d	P33 SD
33c, 33e	P33 DD
34a, 34b, 34c, 34d	P34 SD
34e, 34f	P34 DD
35a, 35b1, 35b2	P35 SD
35c	P35 DD
36a, 36b, 36c, 36d	P36 SD
36e, 36f	P36 DD
37a, 37b1, 37b2, 37d	P37 SD

Grupul de vehicule complete	Grupul de vehicule primare care urmează să fie calculat
37c, 37e	P37 DD
38a, 38b, 38c, 38d	P38 SD
38e, 38f	P38 DD
39a, 39b1, 39b2	P39 SD
39c	P39 DD
40a, 40b, 40c, 40d	P40 SD
40e, 40f	P40 DD”

ANEXA II

Anexa III la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. La punctul 2, se adaugă următoarele subpuncte:

„(38) «tehnologie de încărcare dinamică» înseamnă o tehnologie care permite conectarea vehiculului la o sursă externă de alimentare cu energie electrică în timpul deplasării, furnizând energie directă sistemelor de propulsie și/sau auxiliare ale vehiculului și/sau încărcând bateriile;

(39) «pantograf aerian» înseamnă tehnologie de încărcare dinamică pentru conectarea la infrastructura liniilor aeriene de contact pe drumuri și alimentarea cu energie electrică a acesteia;

(40) «troleu aerian» înseamnă tehnologie de încărcare dinamică cu stâlpi de captare a curentului pentru conectarea la infrastructura liniilor aeriene de contact;

(41) «șină pe sol» înseamnă tehnologia de încărcare dinamică ce transferă în mod conductiv energia electrică spre vehicul prin șine încorporate în suprafața drumului sau pe aceasta;

(42) «fără fir» înseamnă tehnologia de încărcare dinamică ce transferă în mod inductiv energia electrică spre vehicul prin dispozitive încorporate în suprafața drumului sau deasupra suprafeței drumului care furnizează câmpuri magnetice;

(43) «hidrogen comprimat gazos» înseamnă o tehnologie de stocare a hidrogenului care stochează hidrogenul în formă gazoasă;

(44) «hidrogen lichid» înseamnă o tehnologie de stocare a hidrogenului care stochează hidrogenul în formă lichidă;

(45) «hidrogen criocomprimat» înseamnă o tehnologie de stocare a hidrogenului care stochează hidrogenul la temperaturi apropiate de lichefiere până la temperatura ambiantă și la o presiune de cel puțin 200 de bari. Tehnologia de stocare a hidrogenului poate funcționa la temperatura ambiantă, dar capacitatea sa nominală de umplere poate fi atinsă numai în apropierea temperaturii de lichefiere a hidrogenului;

(46) «starea rezervorului de hidrogen gol» înseamnă starea unui rezervor de hidrogen din care este încă posibil să se ajungă la un rezervor plin într-un singur eveniment de realimentare fără ventilare și care îndeplinește oricare dintre următoarele condiții:

(a) sub care apare o indicație «gol», «aproape gol» sau similară pentru conducătorul auto;

(b) sub care sistemul de conversie a energiei pe bază de hidrogen asigură o performanță semnificativ limitată;

(47) «vehicul hibrid cu încărcare externă» sau «OVC-HV» (off-vehicle charging hybrid vehicle) înseamnă un vehicul hibrid care poate fi încărcat de la o sursă externă;

(48) «vehicul hibrid cu pilă de combustie cu încărcare externă» sau «OVC-FCHV» (off-vehicle charging fuel cell hybrid vehicle) înseamnă un vehicul hibrid cu pilă de combustie care poate fi încărcat de la o sursă externă;

(49) «mod de funcționare selectabil de către conducător» înseamnă o stare distinctă care poate fi selectată de conducător și care ar putea afecta emisiile sau consumul de combustibil și/sau de energie;

(50) «mod predominant» înseamnă un singur mod de funcționare selectabil de către conducător care este selectat întotdeauna atunci când vehiculul este pornit, indiferent de modul de funcționare selectabil de către conducător aflat în funcțiune atunci când vehiculul a fost oprit anterior, care îndeplinește următoarele condiții:

(a) nu poate fi redefinit la un alt mod;

(b) poate fi comutat într-un alt mod de funcționare selectabil de către conducător numai printr-o acțiune intenționată a conducătorului auto după ce vehiculul este pornit;

(51) «mod predominant exclusiv pe bază de baterii» înseamnă un mod predominant în care un OVC-HV funcționează cu energia de propulsie furnizată exclusiv de SRSEE.”

2. La punctul 3 primul paragraf, prima teză se înlocuiește cu următorul text:

„În tabelele 1-17 sunt specificate seturile de parametri de intrare care trebuie introduși cu privire la caracteristicile vehiculului."

3. Tabelul 1 se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „IdlingSpeed", în coloana „Descriere/referință", a doua teză se înlocuiește cu următorul text:

„Pentru PEV și FCHV nu se introduce nicio valoare";

(b) pe rândul „RetarderType", textul din coloana „Descriere/referință" se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «None», «Losses included in Gearbox», «Engine Retarder», «Transmission Input Retarder», «Transmission Output Retarder», «Axlegear Input Retarder»

«Axlegear Input Retarder» se aplică doar grupurilor motopropulsoare cu arhitectură «E3», «S3», «F3», «S-IEPC», «F-IEPC» și «E-IEPC».

Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4";

(c) pe rândurile „RetarderRatio" și „AngledriveType", în coloana „Descriere/referință", se adaugă următorul text:

„Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4";

(d) pe rândul „PTOShafts GearWheels", în coloana „Descriere/referință", se adaugă următorul text:

„Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4.

În cazul IEPS și al IHPC, nu se introduce nicio valoare.";

(e) pe rândul „PTOOther Elements", în coloana „Descriere/referință", se adaugă următorul text:

„Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4";

(f) pe rândul „CertificationNumberEngine", în coloanele „Parameter name", „Parameter ID", „Type" și „Unit", cele patru celule se unesc, iar textul celor patru celule se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale motorului în conformitate cu apendicele 7 la anexa V";

(g) pe rândul „CertificationNumberGearbox", în coloanele „Parameter name", „Parameter ID", „Type" și „Unit", cele patru celule se unesc, iar textul din cele patru celule se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale transmisiei în conformitate cu tabelele 1-3 din apendicele 12 la anexa VI";

(h) pe rândul „CertificationNumberGearbox", textul din coloana „Descriere/referință" se înlocuiește cu următorul text:

„Aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul. Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4";

(i) pe rândul „CertificationNumberTorqueconverter", în coloanele „Parameter name", „Parameter ID", „Type" și „Unit", cele patru celule se unesc, iar textul celor patru celule se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale convertizorului de cuplu în conformitate cu tabelele 4 și 5 din apendicele 12 la anexa VI";

(j) pe rândul „CertificationNumberTorqueconverter”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul. Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4”;

(k) pe rândul „CertificationNumberAxlegear”, în coloanele „Parameter name”, „Parameter ID”, „Type” și „Unit”, cele patru celule se unesc, iar textul celor patru celule se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale axei în conformitate cu tabelele 1 și 2 din apendicele 6 la anexa VII”;

(l) pe rândul „CertificationNumberAxlegear”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul. Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4”;

(m) pe rândul „CertificationNumberAngledrive”, în coloanele „Parameter name”, „Parameter ID”, „Type” și „Unit”, cele patru celule se unesc, iar textul celor patru celule se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale transmisiei în unghi în conformitate cu tabelele 6 și 7 din apendicele 12 la anexa VI”;

(n) pe rândul „CertificationNumberAngledrive”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Se referă la o componentă suplimentară a transmisiei instalată în poziția transmisiei în unghi.

Aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul.

Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4”;

(o) pe rândul „CertificationNumberRetarder”, în coloanele „Parameter name”, „Parameter ID”, „Type” și „Unit”, cele patru celule se unesc, iar textul celor patru celule se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale frânei încetinitoare în conformitate cu tabelele 8 și 9 din apendicele 12 la anexa VI”;

(p) pe rândul „CertificationNumberRetarder”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul, iar pierderile frânei încetinitoare nu sunt furnizate împreună cu datele de intrare pentru componenta de transmisie.

Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4”;

(q) pe rândul „Certification NumberAirdrag”, în coloanele „Parameter name”, „Parameter ID”, „Type” și „Unit”, cele patru celule se unesc, iar textul celor patru celule se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale rezistenței aerului în conformitate cu tabelul 1 din apendicele 9 la anexa VIII”;

(r) pe rândul „Certification NumberIEPC”, în coloanele „Parameter name”, „Parameter ID”, „Type” și „Unit”, cele patru celule se unesc, iar textul celor patru celule se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale IEPC în conformitate cu apendicele 15 la anexa Xb”;

(s) pe rândul „Certification NumberIEPC”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul.

Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4”;

(t) pe rândul „BodyworkCode”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «CA», «CB», «CC», «CD», «CE», «CF», «CG», «CH», «CI», «CJ», în conformitate cu punctul 3 din partea C a anexei I la Regulamentul (UE) 2018/858. În cazul șasiurilor de autobuz având codul vehiculului CX nu se introduce niciun parametru.”;

(u) pe rândul „LowEntry”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„«low entry», în conformitate cu punctul 1.2.3 din anexa I”;

(v) se adaugă următoarele rânduri:

„H2StorageUsableCapacity	P545	dublu, 1	[kg]	În conformitate cu punctul 12. Relevant doar pentru vehiculele cu un sistem de stocare a combustibilului care conține hidrogen. Pentru autobuzele grele, datele se introduc numai de către producătorul responsabil pentru sistemul de stocare a combustibilului sau dacă au fost aduse modificări unui sistem existent de stocare a combustibilului.	X	X	X	X
HydrogenStorageTechnology	P546	șir de caractere	[-]	Valori permise: «Compressed», «Liquid», «Cryo-compressed» Relevant doar pentru vehiculele cu un sistem de stocare a combustibilului care conține hidrogen. Pentru autobuzele grele, datele se introduc numai de către producătorul responsabil pentru sistemul de stocare a combustibilului sau dacă au fost aduse modificări unui sistem existent de stocare a combustibilului.	X	X	X	X
SimulationToolLicenceNumber	P547	token	[-]	Numărul de licență legat de operarea simulatorului în conformitate cu articolul 7.	X	X	X	X”

4. Tabelul 2 se modifică după cum urmează:

(a) înainte de rândul „Twin Tyres” se introduce următorul rând:

„AxleNumber	P548	număr întreg	[-]	Poziția axei roții pe vehicul, numărând din față spre spate începând cu 1	X	X	X”	

(b) rândul „Certification NumberTyre” se înlocuiește cu următorul text:

„Datele de intrare ale pneului în conformitate cu apendicele 3 la anexa X		X	X	X”	

(c) se adaugă următoarele rânduri:

„Wheel End Friction	P549	dublu, 1	[Nm]	Valoarea declarată a fricțiunii butucului complet Determinată în conformitate cu punctul 3.6 din anexa VIIa. Butucii compleți instalați pe vehicul trebuie să aibă aceleași valori ale fricțiunii sau valori mai mici. În cazul valorilor standard, nu se introduce nicio valoare. Intrare relevantă numai pentru axele neacționabile.	X		X	
Număr de certificare al butucului complet	P550	token	[-]	Numărul (numerele) de certificare al(e) certificatului (certificatelor) pentru fricțiunea declarată a butucului complet la care se face referire prin intrarea privind fricțiunea butucului complet (P549) Intrare relevantă numai pentru axele în cazul cărora se furnizează efectiv o intrare privind fricțiunea butucului complet. Sunt posibile mai multe răspunsuri.	X		X”	

5. Tabelul 3 se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „EngineCoolingFan/Technology”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch», «Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch», «Crankshaft mounted - Discrete step clutch», «Crankshaft mounted - On/off clutch», «Belt driven or driven via transm. - Electronically controlled visco clutch», «Belt driven or driven via transmission - Bimetallic controlled visco clutch», «Belt driven or driven via transmission - Discrete step clutch», «Belt driven or driven via transmission - On/off clutch», «Hydraulic driven - Variable displacement pump», «Hydraulic driven - Constant displacement pump», «Electrically driven - Electronically controlled»”;

(b) pe rândul „SteeringPump/Technology”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «Fixed displacement», «Fixed displacement with elec. control», «Dual displacement», ««Dual displacement with elec. control», «Variable displacement mech. controlled», «Variable displacement elec. controlled», «Electric driven pump», «Full electric steering gear»

În cazul PEV, FCHV sau HEV cu configurație «S» sau «S-IEPC» a grupului motopropulsor, în conformitate cu punctul 10.1.1, singurele valori permise sunt «Electric driven pump» sau «Full electric steering gear».

Este necesară o înregistrare separată pentru fiecare axă activă a roții directoare în combinație cu poziția axei, numărând din față spre spate începând cu 1.”;

(c) pe rândul „PneumaticSystem/Technology”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «Small», «Small + ESS», «Small + visco clutch», «Small + mech. clutch», «Small + ESS + AMS», «Small + visco clutch + AMS», «Small + mech. clutch + AMS», «Medium Supply 1-stage», «Medium Supply 1-stage + ESS», «Medium Supply 1-stage + visco clutch», «Medium Supply 1-stage + mech. clutch», «Medium Supply 1-stage + ESS + AMS», «Medium Supply 1-stage + visco clutch + AMS», «Medium Supply 1-stage + mech. clutch + AMS», «Medium Supply 2-stage», «Medium Supply 2-stage + ESS», «Medium Supply 2-stage + visco clutch», «Medium Supply 2-stage + mech. clutch», «Medium Supply 2-stage + ESS + AMS», «Medium Supply 2-stage + visco clutch + AMS», «Medium Supply 2-stage + mech. clutch + AMS», «Large Supply», «Large Supply + ESS», «Large Supply + visco clutch», «Large Supply + mech. clutch», «Large Supply + ESS + AMS», «Large Supply + visco clutch + AMS», «Large Supply + mech. clutch + AMS», «Vacuum pump», «Small + elec. driven», «Small + ESS AMS + elec. driven», «Medium Supply 1-stage + elec. driven», «Medium Supply 1-stage + AMS + elec. driven», «Medium Supply 2-stage + elec. driven», «Medium Supply 2-stage + AMS + elec. driven», «Large Supply + elec. driven», «Large Supply + AMS + elec. driven», «Vacuum pump + elec. driven».

Pentru PEV sau FCHV valorile permise sunt doar «elec. driven».”

6. Tabelul 3a se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „EngineCoolingFan/Technology”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch», «Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch», «Crankshaft mounted - Discrete step clutch 2 stages», «Crankshaft mounted - Discrete step clutch 3 stages», «Crankshaft mounted - On/off clutch», «Belt driven or driven via transm. - Electronically controlled visco clutch», «Belt driven or driven via transmission - Bimetallic controlled visco clutch», «Belt driven or driven via transmission - Discrete step clutch 2 stages», «Belt driven or driven via transmission - Discrete step clutch 3 stages», «Belt driven or driven via transmission - On/off clutch», «Hydraulic driven - Variable displacement pump», «Hydraulic driven - Constant displacement pump», «Electrically driven - Electronically controlled»”;

(b) pe rândul „SteeringPump/Technology”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «Fixed displacement», «Fixed displacement with elec. control», «Dual displacement», «Dual displacement with elec. control», «Variable displacement mech. controlled», «Variable displacement elec. controlled», «Electric driven pump», «Full electric steering gear»

În cazul PEV, FCHV sau HEV cu configurație «S» sau «S-IEPC» a grupului motopropulsor, în conformitate cu punctul 10.1.1, valorile permise sunt «Electric driven pump» sau «Full electric steering gear».

Este necesară o înregistrare separată pentru fiecare axă activă a roții directoare în combinație cu poziția axei, numărând din față spre spate începând cu 1.”;

(c) pe rândul „ElectricSystem/AlternatorTechnology”, în coloana „Descriere/referință”, se adaugă următorul text:

„Pentru PEV sau FCHV nu se introduce nicio valoare.”;

(d) pe rândul „ElectricSystem/SupplyFromHEVPossible”, în coloana „Descriere/referință”, se adaugă următorul text:

„Date de intrare necesare doar pentru HEV în combinație cu tehnologia «convențională» sau «inteligentă» a alternatorului.”;

(e) pe rândul „PneumaticSystem/SizeOfAirSupply”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «Small», «Medium Supply 1-stage», «Medium Supply 2-stage», «Large Supply 1-stage», «Large Supply 2-stage», «not applicable».

În cazul compresoarelor acționate electric, se introduce valoarea «not applicable».

Pentru PEV sau FCHV nu se introduce nicio valoare.”;

(f) pe rândul „PneumaticSystem/CompressorDrive”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «mechanically», «electrically»

Pentru PEV sau FCHV, valoarea permisă este «electrically».”;

(g) pe rândul „PneumaticSystem/Clutch”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «none», «visco», «mechanically»

Pentru PEV sau FCHV nu se introduce nicio valoare.”;

(h) pe rândul „PneumaticSystem/SmartCompressionSystem”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul PEV, FCHV sau HEV cu configurație «S» sau «S-IEPC» a grupului motopropulsor, în conformitate cu punctul 10.1.1, nu se introduce nicio valoare.”;

(i) pe rândul „PneumaticSystem/Ratio Compressor ToEngine”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul compresorului acționat electric se introduce valoarea «0.000».

Pentru PEV sau FCHV nu se introduce nicio valoare.”;

(j) pe rândul „HVAC/EngineWasteGasHeatExchanger”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Pentru PEV sau FCHV nu se introduce nicio valoare.”;

(k) pe rândurile „HVAC/WaterElectricHeater”, „HVAC/AirElectricHeater” și „HVAC/OtherHeating Technology”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Se introduc valori doar pentru HEV, FCHV și PEV.”

7. Tabelul 4 se modifică după cum urmează:

(a) titlul se înlocuiește cu următorul text:

„Parametri de intrare: «VehicleTorqueLimits» per treaptă de viteză (opțional)”;

(b) pe rândul „Gear”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„În situația în care sunt aplicabile limitele cuplului vehiculului în conformitate cu punctul 6, este necesar să fie specificat numai numărul treptelor de viteză.”;

(c) pe rândul „MaxTorque”, în coloana „Descriere/referință”, se introduce următorul text:

„Cuplul maxim de intrare al motorului sau al transmisiei pentru treapta de viteză specifică definită în conformitate cu punctul 6.”

8. Tabelul 5 se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „BodyworkCode”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «CA», «CB», «CC», «CD», «CE», «CF», «CG», «CH», «CI», «CJ», în conformitate cu punctul 3 din partea C a anexei I la Regulamentul (UE) 2018/858”;

(b) pe rândul „Technology”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Conform tabelului 1 din apendicele 1.

Valori permise: «FCV Article 9 exempted», «Dual-fuel vehicle Article 9 exempted», «HEV Article 9 exempted», «PEV Article 9 exempted», «In-motion charging Article 9 exempted», «Multiple powertrains Article 9 exempted», «H2 ICE Article 9 exempted», «HV Article 9 exempted», «Other technology Article 9 exempted»”;

(c) se adaugă rândul următor:

„Simulation-ToolLicence-Number	P551	token	[-]	Numărul de licență legat de operarea simulatorului în conformitate cu articolul 7.	X	X	X	X”

9. Tabelul 6 se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „EngineStopStart”, în coloana „Descriere/referință”, se adaugă următorul text:

„Pentru OVC-HEV, valoarea de intrare se stabilește ca «true».”;

(b) pe rândul „PredictiveCruiseControl”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„În conformitate cu punctul 8.1.4, valori permise: «none», «1,2», «1,2,3»”.

10. Tabelul 7 se înlocuiește cu următorul text:

„Tabelul 7

Parametri generali de intrare pentru HEV, PEV și FCHV

Denumirea parametrului	Numărul ID al parametrului	Tip	Unitate	Descriere/referință	Camioane grele	Camioane medii	Autobuze grele (vehicul primar)	Autobuze grele (vehicul complet sau completat)
ArchitectureID	P400	șir de caractere	[-]	În conformitate cu punctul 10.1.3, pot fi introduse următoarele valori: «E2», «E3», «E4», «E-IEPC», «P1», «P2», «P2.5», «P3», «P4», «S2», «S3», «S4», «S-IEPC», «F2», «F3», «F4», «F-IEPC»	X	X	X	
ArchitectureIDPwt2	P552	șir de caractere	[-]	În cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic în conformitate cu punctul 10.1.4, se furnizează identificatorul arhitecturii celui de al doilea grup motopropulsor. În conformitate cu punctele 10.1.3 și 10.1.4, pot fi introduse următoarele valori: «E2», «E3», «E4», «E-IEPC», «S2», «S3», «S4», «S-IEPC», «F2», «F3», «F4», «F-IEPC»	X		X	
OVC	P553	boolean	[-]	Vehicul la care SRSEE poate fi încărcat de la o sursă externă. Se stabilește ca «true» pentru: — OVC-HEV — PEV — OVC-FCHV în cazul în care dispozitivul de încărcare este proiectat și pentru funcționarea normală a vehiculului și nu doar în scopuri de service	X	X	X	

Denumirea parametrului	Numărul ID al parametrului	Tip	Unitate	Descriere/referință	Camioane grele	Camioane medii	Autobuze grele (vehicul primar)	Autobuze grele (vehicul complet sau completat)
BatteryOnlyMode	P554	boolean	[-]	A se declara pentru HV în conformitate cu punctul 2 subpunctul 50. Pentru PEV, această valoare de intrare se stabilește întotdeauna ca «true».	X	X	X	
Dynamic Charging Technology	P555	șir de caractere	[-]	Valori permise: «None», «Overhead pantograph», «Overhead trolley», «Ground rail», «Wireless» «Overhead pantograph» nu se aplică în cazul camioanelor medii. «Overhead trolley» se aplică numai în cazul autobuzelor grele.	X	X	X	X”

11. Tabelul 8 se modifică după cum urmează:

(a) titlul și partea introductivă se înlocuiesc cu următorul text:

„*Tabelul 8*

Parametri de intrare per poziție a mașinii electrice

Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4

(aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul sau în grupul motopropulsor specific)”;

(b) rândul „CertificationNumberEM” se înlocuiește cu următorul text, prin care primele patru coloane ale acestui rând se unesc:

„Datele de intrare ale sistemelor de mașini electrice în conformitate cu apendicele 15 la anexa Xb”	

(c) rândul „CertificationNumberADC” se înlocuiește cu următorul text, prin care primele patru coloane ale acestui rând se unesc:

„Datele de intrare ale ADC în conformitate cu apendicele 12 la anexa VI	Valoare opțională, în cazul unui reductor mecanic cu raport fix (ADC) instalat între arborele EM și punctul de conectare la sistemul de transmisie al vehiculului, conform punctului 10.1.2 În cazul EMS conectat prin centură, se aplică dispozițiile prevăzute la punctul 6.1.3 din anexa VI. Nu se admite dacă parametrul «IHPCType» se stabilește ca «IHPC Type 1»”

12. În tabelul 9, după paragraful introductiv se adaugă următorul paragraf:

„Înregistrare separată pentru fiecare grup motopropulsor individual în cazul mai multor grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic, în conformitate cu punctul 10.1.4."

13. Tabelul 10 se înlocuiește cu următorul text:

„*Tabelul 10*

Parametri de intrare per SRSEE

(aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul)

Denumirea parametrului	Numărul ID al parametrului	Tip	Unitate	Descriere/referință
StringID	P411	număr întreg	[-]	Se declară dispunerea subsistemelor de baterii reprezentative, în conformitate cu anexa Xb, la nivel de vehicul, prin alocarea fiecărui subsistem de baterii unui șir specific definit de acest parametru. Toate șirurile specifice sunt legate în paralel, iar toate subsistemele de baterii dintr-un șir specific sunt legate în serie. Valori permise: «1», «2», «3», …
Datele de intrare ale SRSEE în conformitate cu apendicele 15 la anexa Xb				
DeteriorationPerformanceRatio	P557	dublu, 2	[%]	Pentru PEV și OVC-HV, se declară ca dată de intrare fie cerința minimă de performanță (*minimum performance requirement* – MPR) aplicabilă vehiculului pe durata de viață principală în conformitate cu tabelul 3 din anexa II la Regulamentul (UE) 2024/1257 al Parlamentului European și al Consiliului ([1]), fie o cerință de performanță declarată (*declared performance requirement* – DPR) mai mare decât MPR, dacă, la rândul său, această DPR este declarată de către producător și evaluată pentru vehicul pe durata de viață principală în conformitate cu dispozițiile Regulamentului (UE) 2024/1257 și ale legislației de punere în aplicare a acestuia. Pentru HV care nu sunt OVC-HV, nu se introduce nicio valoare.
SOCmin	P413	dublu, 1	[%]	Relevant doar în cazul «bateriilor» de tip SRSEE. Pentru PEV și pentru OVC-HV cu un mod predominant exclusiv pe bază de baterii în conformitate cu punctul 2 subpunctul 50, această dată de intrare se declară ca procent din capacitatea nominală atunci când conducătorului auto i se indică faptul că nivelul rămas de încărcare a bateriei este zero (sau o altă limită scăzută definită de OEM) sau dacă funcționarea normală a vehiculului ([2]) în modul predominant exclusiv pe bază de baterii nu este posibilă din cauza încărcării scăzute a bateriei. Pentru HV care nu sunt OVC-HV și pentru OVC-HV fără un mod predominant exclusiv pe bază de baterii în conformitate cu punctul 2 subpunctul 50, această dată de intrare este opțională, iar parametrul este eficace în simulator doar dacă valoarea de intrare este mai mare decât valoarea generică indicată în manualul utilizatorului.

Denumirea parametrului	Numărul ID al parametrului	Tip	Unitate	Descriere/referință
SOCmax	P414	dublu, 1	[%]	Relevant doar în cazul «bateriilor» de tip SRSEE. Pentru PEV și pentru OVC-HV cu un mod predominant exclusiv pe bază de baterii în conformitate cu punctul 2 subpunctul 50, această dată de intrare se declară ca procent din capacitatea nominală atunci când conducătorului auto i se indică faptul că vehiculul este complet încărcat. Pentru HV care nu sunt OVC-HV și pentru OVC-HV fără un mod predominant exclusiv pe bază de baterii în conformitate cu punctul 2 subpunctul 50, această dată de intrare este opțională, iar parametrul este eficace în simulator doar dacă valoarea de intrare este mai mică decât valoarea generică indicată în manualul utilizatorului.

([1]) Regulamentul (UE) 2024/1257 al Parlamentului European și al Consiliului din 24 aprilie 2024 privind omologarea de tip a autovehiculelor și a motoarelor, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate destinate vehiculelor respective, în ceea ce privește emisiile și durabilitatea bateriilor (Euro 7), de modificare a Regulamentului (UE) 2018/858 al Parlamentului European și al Consiliului și de abrogare a Regulamentelor (CE) nr. 715/2007 și (CE) nr. 595/2009 ale Parlamentului European și ale Consiliului, a Regulamentelor (UE) nr. 582/2011, (UE) 2017/1151 și (UE) 2017/2400 ale Comisiei și a Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2022/1362 al Comisiei (JO L, 2024/1257, 8.5.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1257/oj).

([2]) «funcționarea normală a vehiculului» exclude orice limitare semnificativă a funcționării (de exemplu, «funcționarea în cazul apariției unor defecțiuni» nu este considerată funcționare normală a vehiculului).”

14. După tabelul 11 se introduce următorul tabel:

„*Tabelul 11a*

Parametri de intrare per sistem de pile de combustie

(aplicabil doar dacă componenta este instalată pe vehicul)

Unul sau două sisteme diferite de pile de combustie, fiecare putând avea până la 3 unități identice instalate.

Denumirea parametrului	Numărul ID al parametrului	Tip	Unitate	Descriere/referință
Număr	P558	număr întreg	[-]	Număr de unități identice, valori permise: «1», «2», «3»
MinPower	P559	număr întreg	[W]	Valoare opțională pentru declararea limitei inferioare de putere aplicabile sistemului de pile de combustie la nivelul de integrare a vehiculului.
MaxPower	P560	număr întreg	[W]	Valoare opțională pentru declararea limitei superioare de putere aplicabile sistemului de pile de combustie la nivelul de integrare a vehiculului.”
datele de intrare ale sistemelor de pile de combustie în conformitate cu apendicele 15 la anexa Xb				

15. Punctul 6 se înlocuiește cu următorul text:

„6. Limitele cuplului în funcție de treapta de viteză și dezactivarea treptelor de viteză”.

16. Punctul 6.2 se înlocuiește cu următorul text:

„6.2. Dezactivarea treptelor de viteză

Producătorul vehiculului poate declara dezactivarea completă fie numai a celei mai înalte trepte de viteză, fie a celor mai înalte două trepte de viteză (de exemplu, a 5-a și a 6-a în cazul unei cutii cu 6 trepte), introducând în simulator valoarea 0 Nm ca limită specifică a cuplului. Nu este permisă declararea dezactivării acestor trepte de viteză numai pentru a doua cea mai înaltă treaptă de viteză."

17. Punctul 10 se înlocuiește cu următorul text:

„10. HEV, FCHV și PEV

Următoarele dispoziții se aplică exclusiv în cazul HEV, FCHV și PEV."

18. La punctul 10.1.1 se adaugă următorul paragraf:

„În cazul unui FCHV:

(a) «F» în cazul în care o componentă EM este instalată pe vehicul

(b) «F-IEPC» în cazul în care o IEPC este instalată pe vehicul".

19. La punctul 10.1.2, primul paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul în care configurația grupului motopropulsor al vehiculului, în conformitate cu punctul 10.1.1, este «P», «S», «F» sau «E», poziția EM instalate în grupul motopropulsor al vehiculului se determină conform definițiilor din tabelul 14."

20. Tabelul 14 se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „2", textul din coloana „Configurația grupului motopropulsor în conformitate cu punctul 10.1.1." se înlocuiește cu următorul text:

„E, S, F";

(b) pe al doilea rând „3", textul din coloana „Configurația grupului motopropulsor în conformitate cu punctul 10.1.1." se înlocuiește cu următorul text:

„E, S, F";

(c) pe al doilea rând „4", textul din coloana „Configurația grupului motopropulsor în conformitate cu punctul 10.1.1" se înlocuiește cu următorul text:

„E, S, F".

21. În tabelul 15 se adaugă următoarea rubrică:

FCHV	F	F2	nu	nu	nu	da	da	nu	da	nu	
		F3	nu	nu	nu	nu	nu	da	da	nu	
		F4	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	da	
		F-IEPC	nu	nu	nu	nu	nu	nu	([1])	nu	

([1]) «Da» (și anume componentă a axei instalată) doar în cazul în care ambii parametri «DifferentialIncluded» și «DesignTypeWheelMotor» sunt stabiliți ca având valoarea «false»."

22. Următorul punct se introduce după tabelul 15:

„10.1.4. Definirea identificatorului arhitecturii pentru al doilea grup motopropulsor independent din punct de vedere mecanic

În cazul în care vehiculul este echipat cu două grupuri motopropulsoare în care fiecare grup motopropulsor antrenează axe diferite ale vehiculului și în cazul în care aceste grupuri motopropulsoare diferite nu pot fi conectate mecanic sub nicio formă, producătorul vehiculului declară un al doilea identificator al grupului motopropulsor definit în conformitate cu punctul 10.1.3. În plus, cele două grupuri motopropulsoare trebuie să aibă același SRSEE și să separe convertizoarele de energie electrică de cele mecanice.

În această privință, în conformitate cu punctul 5 al doilea paragraf litera (a) din prezenta anexă, axele antrenate hidraulic sunt considerate ca fiind neacționabile și nu sunt, așadar, numărate ca grupuri motopropulsoare independente din punct de vedere mecanic.

Numai grupurile motopropulsoare din configurația S, S-IEPC, F, F-IEPC și E, în conformitate cu punctul 10.1.1, pot fi declarate în cazul în care este instalat un al doilea grup motopropulsor independent din punct de vedere mecanic. În plus, pot fi declarate numai combinațiile de identificatori ai arhitecturii pentru primul și al doilea grup motopropulsor indicate cu «da» în tabelul 15a."

23. Următorul tabel se introduce după punctul 10.1.4:

„Tabelul 15a

Date de intrare valide introduse în simulator privind arhitectura grupului motopropulsor

ID arhitectură \ ArchitectureIDPwt2	E2	E3	E4	E-IEPC	S2	S3	S4	S-IEPC	F2	F3	F4	F-IEPC
E2	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu
E3	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu
E4	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu
E-IEPC	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu
S2	nu	nu	nu	nu	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu
S3	nu	nu	nu	nu	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu
S4	nu	nu	nu	nu	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu
S-IEPC	nu	nu	nu	nu	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu
F2	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	da	da	da	da
F3	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	da	da	da	da
F4	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	da	da	da	da
F-IEPC	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	nu	da	da	da	Da"

24. După punctul 11.5 se adaugă următoarele puncte:

„12. Capacitatea utilă a sistemului de stocare a combustibililor pe bază de hidrogen

Pentru sistemele de stocare a combustibilului care conțin hidrogen, se determină capacitatea utilă.

12.1. Hidrogen gazos comprimat

Capacitatea utilă se calculează pe baza următoarei ecuații:

$$m_{usable} = V_{CHSS} \bullet (\rho_{15°C,\ NWP} - \rho_{15°C,\ p_{min,rel}}) \bullet 0,001$$

unde:

m_{usable}	capacitatea utilă [kg]
V_{CHSS}	volumul tehnologiei de stocare a hidrogenului comprimat [l]
$p_{min,rel}$	presiunea relativă corespunzătoare stării rezervorului de hidrogen gol [MPa]
$\rho_{15\ °C,\ NWP}$	densitatea hidrogenului gazos comprimat la 15 °C și la presiunea de serviciu nominală (NWP), astfel cum este definită la punctul 2.17 din Regulamentul ONU nr. 134 [g/l] Această valoare a densității se determină din tabelul 16 prin interpolare liniară.
$\rho_{15\ °C,\ pmin,rel}$	densitatea hidrogenului gazos comprimat la 15 °C și la $p_{min,rel}$ [g/l] Această valoare a densității se determină din tabelul 16 prin interpolare liniară.

Tabelul 16

Densitatea hidrogenului comprimat la 15 °C [g/l]

Temperatura (°C)	Presiunea (MPa)												
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	70
15	0,5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,2	4,9	5,7	6,5	7,3	8,0	24,0	40,2

12.2. Hidrogen lichid

Capacitatea utilă se calculează pe baza următoarei ecuații:

$$m_{usable} = V_{LHSS} \bullet (\rho_{full,ref} - \rho_{empty}) \bullet 0,001$$

unde:

$m_{utilă}$ capacitatea utilă [kg]

V_{LHSS} volumul tehnologiei de stocare a hidrogenului lichid [l]

$P_{ref\ plin}$ densitatea hidrogenului lichid corespunzătoare stării rezervorului de hidrogen plin [g/l], definită de următoarele condiții de funcționare:

(a) vehiculul funcționează până când se atinge starea rezervorului de hidrogen gol;

(b) reumplerea începe imediat după aceea;

(c) în ceea ce privește starea hidrogenului furnizat de infrastructura de realimentare cu hidrogen, se face trimitere la standardele internaționale, dacă sunt disponibile.

ρ_{gol} densitatea hidrogenului lichid corespunzătoare stării rezervorului de hidrogen gol [g/l]

Modelul de calcul al densităților se comunică autorității de omologare, la cerere.

12.3. Hidrogen criocomprimat

Capacitatea utilă se calculează pe baza următoarelor ecuații:

$$m_{usable} = V_{CCHSS} \bullet \rho_{filling} \bullet f_{usable} \bullet 0,001$$

$$\rho_{filling} = 0,0589 \bullet p_{filling} + 52,395$$

unde:

$m_{utilă}$ capacitatea utilă [kg]

V_{CCHSS} volumul tehnologiei de stocare a hidrogenului criocomprimat [l]

$\rho_{umplere}$ densitatea hidrogenului la sfârșitul procesului de realimentare [g/l]

$f_{utilă}$ cota utilă determinată din tabelul 17 prin interpolare liniară [-]

$p_{umplere}$ presiunea absolută a hidrogenului din rezervor la sfârșitul procesului de realimentare [bari]

Valoarea presiunii hidrogenului din rezervor la sfârșitul procesului de realimentare utilizat în calcule trebuie documentată în fișa de informații pentru sistemul de rezervor de hidrogen criocomprimat. La determinarea acestei valori se iau în considerare standardele internaționale existente privind infrastructura de realimentare cu combustibil criocomprimat, dacă acestea sunt deja disponibile.

Tabelul 17

Cota utilă a masei de hidrogen într-o tehnologie de stocare a hidrogenului criocomprimat [-]

Presiunea absolută corespunzătoare stării rezervorului de hidrogen gol [bari]	$f_{utilă}$ (*) [-]
5	0,97
8	0,95
10	0,93
15	0,88
20	0,85
30	0,75

(*) Valorile specificate pentru $f_{utilă}$ presupun că rezervorul are un sistem intern de încălzire care este activat atunci când se atinge presiunea minimă. În cazul în care nu există un astfel de sistem de încălzire în rezervor, producătorul aplică, pe baza aprobării autorității de omologare, o valoare mai mică pentru $f_{utilă}$."

25. În apendicele 1, tabelul 1 se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „Vehicul cu pilă de combustie", textul din coloana „Criterii de exceptare" se înlocuiește cu următorul text:

„Vehiculele sunt exceptate dacă se aplică cel puțin unul dintre următoarele criterii:

— Un vehicul cu pilă de combustie care nu este un vehicul hibrid cu pilă de combustie, în conformitate cu punctul 2 subpunctul 13 din prezenta anexă.

— Vehiculul este echipat cu mai multe EM amplasate într-un singur grup motopropulsor, care nu sunt instalate în același punct de conectare în sistemul de transmisie, în conformitate cu punctul 10.1.2 din prezenta anexă.

— Vehiculul este echipat cu mai multe EM amplasate într-un singur grup motopropulsor, care sunt instalate în același punct de conectare în sistemul de transmisie, în conformitate cu punctul 10.1.2 din prezenta anexă, dar care nu au specificații identice (și anume același certificat de componentă).

— Vehiculul are o arhitectură a grupului motopropulsor alta decât F2-F4 sau F-IEPC, în conformitate cu punctul 10.1.3 din prezenta anexă.";

(b) rândul „ICE alimentat cu hidrogen" se elimină;

(c) pe rândul „Dublă alimentare", textul din coloana „Criterii de exceptare" se înlocuiește cu următorul text:

„Vehicule cu dublă alimentare cu un motor care funcționează cu gaz natural sau cu GPL de tipurile 1B, 2B și 3B astfel cum sunt definite la articolul 2 punctele 53, 55 și 56 din Regulamentul (UE) nr. 582/2011 sau vehicule cu dublă alimentare cu un motor care funcționează cu hidrogen și care sunt de alt tip decât 1A, astfel cum sunt definite la articolul 2 punctul 52 din Regulamentul (UE) nr. 582/2011.";

(d) pe rândul „HEV", textul din coloana „Criterii de exceptare" se înlocuiește cu următorul text:

„Vehiculele sunt exceptate dacă se aplică cel puțin unul dintre următoarele criterii:

— Vehiculul este echipat cu mai multe EM amplasate într-un singur grup motopropulsor, care nu sunt instalate în același punct de conectare în sistemul de transmisie, în conformitate cu punctul 10.1.2 din prezenta anexă.

— Vehiculul este echipat cu mai multe EM amplasate într-un singur grup motopropulsor, care sunt instalate în același punct de conectare în sistemul de transmisie, în conformitate cu punctul 10.1.2 din prezenta anexă, dar care nu au specificații identice (și anume același certificat de componentă).

— Vehiculul are o arhitectură a grupului motopropulsor alta decât P1-P4, S2-S4, S-IEPC, în conformitate cu punctul 10.1.3 din prezenta anexă, sau alta decât IHPC tip 1.";

(e) pe rândul „PEV”, textul din coloana „Criterii de exceptare” se înlocuiește cu următorul text:

„Vehiculele sunt exceptate dacă se aplică cel puțin unul dintre următoarele criterii:

— Vehiculul este echipat cu mai multe EM amplasate într-un singur grup motopropulsor, care nu sunt instalate în același punct de conectare în sistemul de transmisie, în conformitate cu punctul 10.1.2 din prezenta anexă.

— Vehiculul este echipat cu mai multe EM amplasate într-un singur grup motopropulsor, care sunt instalate în același punct de conectare în sistemul de transmisie, în conformitate cu punctul 10.1.2 din prezenta anexă, dar care nu au specificații identice (și anume același certificat de componentă).

— Vehiculul are o arhitectură a grupului motopropulsor alta decât E2-E4 sau E-IEPC, în conformitate cu punctul 10.1.3 din prezenta anexă.”;

(f) pe rândul „Grupuri motopropulsoare multiple, independente în mod permanent din punct de vedere mecanic”, în coloana „Criterii de exceptare”, primul paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„Vehiculul este echipat cu cel puțin două grupuri motopropulsoare, fiecare dintre acestea antrenând axe diferite ale vehiculului și grupuri motopropulsoare diferite neputând fi conectate mecanic sub nicio formă, iar sistemul specific nu este acoperit de combinațiile permise definite la punctul 10.1.4 din prezenta anexă.”;

(g) rândul „Încărcarea în timpul deplasării” se elimină;

(h) se adaugă rândul următor:

„Altele	Orice altă tehnologie de propulsie care nu este enumerată în prezentul tabel și pentru care nu este posibilă efectuarea unei simulări în conformitate cu articolul 9 din prezentul regulament din cauza limitărilor simulatorului în ceea ce privește această tehnologie de propulsie specifică.	«Other technology Article 9 exempted»”

ANEXA III

Anexa IV la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. La punctul 2 se adaugă următorul subpunct:

„(4) «autonomia hidrogenului»: Distanța care poate fi parcursă pe baza cantității utilizabile de hidrogen."

2. Punctul 3 se modifică după cum urmează:

(a) partea I se modifică după cum urmează:

(a) Punctul 1.1.9 se elimină;

(b) următorul punct se introduce după punctul 1.1.15:

„1.1.15a. Arhitectura FCHV (de exemplu, F2, F3) ……";

(c) punctul 1.1.18 se elimină;

(d) punctul 1.1.29 se înlocuiește cu următorul text:

„1.1.29. Sistemul de rezervor în cazul gazului natural sau al hidrogenului (de exemplu, comprimat, lichefiat) ……";

(e) punctele 1.1.31 și 1.1.32 se introduc după punctul 1.1.30:

„1.1.31. Numărul de omologare de tip al vehiculului ……

1.1.32. Numărul de licență al simulatorului: ……";

(f) următoarele puncte se introduc după punctul 1.8.3:

„1.8.3a. Numărul de licență prin metoda CFD (dacă este cazul) ……

1.8.3b. Delta CdxA din CFD (dacă este cazul) ……";

(g) punctele 1.10.5.2-1.10.5.5 se înlocuiesc cu următorul text:

„1.10.5.2. Tipul pompei de căldură pentru răcirea compartimentului conducătorului auto ……

1.10.5.3. Tipul pompei de căldură pentru încălzirea compartimentului conducătorului auto ……

1.10.5.4. Tipul pompei de căldură pentru răcirea compartimentului pentru pasageri ……";

1.10.5.5. Tipul pompei de căldură pentru încălzirea compartimentului pentru pasageri ……";

(h) punctul 1.10.5.7 se înlocuiește cu următorul text:

„1.10.5.7. Vitraj dublu (da/nu) ……";

(i) după punctul 1.13.15 se introduce următorul punct:

„1.13.16. Limitările supraalimentării ……";

(j) după punctul 1.14.7 se adaugă următorul punct:

„1.14.7a. Motoare de roată de tip (da/nu) ……";

(k) punctul 1.15 se înlocuiește cu următorul text:

„1.15. Specificațiile sistemelor reîncărcabile de stocare a energiei – Baterie";

(l) punctul 1.15.6 se înlocuiește cu următorul text:

„1.15.6. Metoda de certificare (măsurate, valori standard) ……";

(m) după punctul 1.15.8 se introduc următoarele puncte:

„1.16. Specificațiile sistemelor reîncărcabile de stocare a energiei – Condensator

1.16.1. Modelul ……

1.16.2. Număr de certificare ……

1.16.3. Capacitate electrică (F) ……

1.16.4. Tensiunea minimă (V) ……

1.16.5. Tensiunea maximă (V) ……

1.16.6. Hash-ul datelor și informațiilor de intrare .....

1.16.7. Metoda de certificare (măsurate, valori standard) .....";

1.17. Specificații privind sistemul (sistemele) de pile de combustie

1.17.1. Modelul .....

1.17.2. Număr de certificare .....

1.17.3. Metoda de certificare (măsurate, valori standard) .....

1.17.4. Putere nominală (kW) .....

1.17.5. Număr .....";

(n) punctul 2.1 se înlocuiește cu următorul text:

„2.1. Parametri de simulare (pentru fiecare profil de operare și combinație de încărcare; separat pentru OVC-HEV: modul consum de sarcină, modul menținere de sarcină și ponderat, separat pentru OVC-FCHV: modul consum de sarcină și modul menținere de sarcină)";

(o) după punctul 2.1.4 se introduce următorul punct:

„2.1.5. Subgrupa de vehicule primare .....";

(p) după punctul 2.2.8 se introduc următoarele puncte:

„2.2.9. Eficiența medie a cutiei de viteze (%) .....

2.2.10. Eficiența medie a axei (%) .....";

(q) după punctul 2.3.16 se introduc următoarele puncte:

„2.3.17. Consumul de combustibil și de energie al încălzitorului auxiliar în cazul unui vehicul cu emisii zero (g/km, g-p-km, l/100km, l/p-km, MJ/km, MJ/p-km) .....

2.3.18. Nivelul de CO_2 al încălzitorului auxiliar în cazul unui vehicul cu emisii zero (g/km, g/p-km) .....

2.3.19. Factorul de utilitate .....";

(r) punctul 2.4 se înlocuiește cu următorul text:

„2.4. Autonomie electrică și autonomie cu emisii zero (pentru începutul și sfârșitul ciclului de viață)";

(s) după punctul 2.4.3 se introduce următorul punct:

„2.4.4. Autonomia hidrogenului (km) .....";

(b) partea II se modifică după cum urmează:

(a) după punctul 1.1.5a se introduce următorul punct:

„1.1.5b. Puterea totală de propulsie relevantă pentru alocarea subgrupei .....";

(b) punctul 1.1.9 se elimină;

(c) următorul punct se introduce după punctul 1.1.15:

„1.1.15a. Arhitectura FCHV (de exemplu, F2, F3) .....";

(d) punctul 1.1.18 se elimină;

(e) după punctul 1.1.21 se introduce următorul punct:

„1.1.22. Numărul de omologare de tip al vehiculului .....";

(f) după punctul 1.2.18 se introduce următorul punct:

„1.2.19. Puterea nominală totală a sistemului (sistemelor) de pile de combustie (kW) .....";

(g) punctul 2 se înlocuiește cu următorul text:

„2. Emisiile de CO_2 și consumul de combustibil ale vehiculului (pentru fiecare profil de operare și combinație de încărcare; separat pentru OVC-HEV: modul consum de sarcină, modul menținere de sarcină și ponderat, separat pentru OVC-FCHV: modul consum de sarcină și modul menținere de sarcină)";

(h) după punctul 2.4.5 se introduc următoarele puncte:

„2.4.6. Consumul de combustibil și de energie al încălzitorului auxiliar în cazul unui vehicul cu emisii zero (g/km, g/p-km, l/100km, l/p-km, MJ/km, MJ/p-km) .....

2.4.7. Nivelul de CO_2 al încălzitorului auxiliar în cazul unui vehicul cu emisii zero (g/km, g/p-km) .....

2.4.8. Factorul de utilitate .....";

(i) punctul 2.5 se înlocuiește cu următorul text:

„2.5. Autonomii electrice (pentru începutul și sfârșitul ciclului de viață)";

(j) după punctul 2.5.3 se introduce următorul punct:

„2.5.4. Autonomia hidrogenului (km) .....";

(k) punctul 2.6.1 se înlocuiește cu următorul text:

„2.6.1. Emisii de CO_2 specifice (g/t-km) .....";

(l) punctul 2.6.4 se înlocuiește cu următorul text:

„2.6.4. Emisii de CO_2 specifice (g/p-km) .....";

(m) punctele 2.6.7, 2.6.8 și 2.6.9 se înlocuiesc cu următorul text:

„2.6.7. Autonomia reală în mod de funcționare cu consum de sarcină pentru începutul și sfârșitul ciclului de viață (km) .....

2.6.8. Autonomia echivalentă în mod de funcționare integral electric pentru începutul și sfârșitul ciclului de viață (km) .....

2.6.9. Autonomie cu emisii zero de CO_2 pentru începutul și sfârșitul ciclului de viață (km) .....";

(n) după punctul 2.6.9 se introduc următoarele puncte:

„2.6.10. Autonomia hidrogenului (km) .....

2.6.11. CO_2 (g/km) .....

2.6.12. CO_2 (g/m^3-km) .....

2.6.13. Consumul de combustibil (g/km) .....

2.6.14. Consumul de combustibil (g/t-km) .....

2.6.15. Consumul de combustibil (g/p-km) .....

2.6.16. Consumul de combustibil (g/m3-km) .....

2.6.17. Consumul de combustibil (l/100km) .....

2.6.18. Consumul de combustibil (l/t-km) .....

2.6.19. Consumul de combustibil (l/p-km) .....

2.6.20. Consumul de combustibil (l/m3-km) .....

2.6.21. Consumul de energie (MJ/km, kWh/km) .....

2.6.22. Consumul de energie (MJ/t-km) .....

2.6.23. Consumul de energie (MJ/p-km) .....

2.6.24. Consumul de energie (MJ/m3-km, kWh/m3-km) .....";

(c) în partea III, punctul 1.1 se înlocuiește cu următorul text:

„1.1. Date și informații de intrare, astfel cum este stabilit în anexa III pentru vehiculul primar, cu excepția următoarelor elemente: diagrama combustibilului motorului; factori de corecție WHTC_Urban, WHTC_Rural, WHTC_Motorway, BFColdHot, CFRegPer; caracteristicile convertizorului de cuplu; diagramele pierderilor pentru transmisie, frână încetinitoare, transmisie în unghi și axă; diagrama (diagramele) consumului de energie electrică pentru sisteme de motoare electrice și IEPC; parametrii pierderilor de energie electrică pentru SRSEE; diagrama combustibilului pentru FCS".

ANEXA IV

Anexa V la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. La punctul 3.1.2 se adaugă următorul paragraf:

„În cazul în care un motor din familia de motoare CO_2, definit în conformitate cu apendicele 3, este instalat pe un vehicul echipat cu un dispozitiv la bord pentru monitorizarea și înregistrarea consumului de combustibil și/sau de energie și a kilometrajului autovehiculelor, în conformitate cu cerințele menționate la articolul 5c litera (b) din Regulamentul (CE) nr. 595/2009, motorul supus încercării se echipează cu acest dispozitiv de la bord."

2. La punctul 3.1.6.2, titlul tabelului „Tabelul 1" se înlocuiește cu „Tabelul 1a".

3. Punctul 3.2 se modifică după cum urmează:

(a) primul paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„Combustibilul de referință respectiv pentru sistemele motoare supuse încercării se selectează din tipurile de combustibil enumerate în tabelul 1 și trebuie să fie identic cu combustibilul de referință utilizat pentru omologarea CE de tip în conformitate cu Regulamentul (UE) nr. 582/2011. „Proprietățile combustibililor de referință enumerați în tabelul 1 corespund celor specificate în anexa IX la Regulamentul (UE) nr. 582/2011 al Comisiei și, pentru hidrogen, în anexa 5 la Regulamentul ONU nr. 49.";

(b) al șaselea paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„Pentru combustibilii gazoși și cei pe bază de hidrogen, standardele pentru determinarea valorii NCV în conformitate cu tabelul 1 conțin calculul puterii calorice pe baza compoziției combustibilului. Compoziția combustibilului gazos sau a combustibilului pe bază de hidrogen pentru determinarea valorii NCV se preia din analiza lotului combustibilului de referință utilizat pentru încercările de certificare. Pentru determinarea compoziției combustibilului gazos sau a combustibilului pe bază de hidrogen utilizat la determinarea valorii NCV, se efectuează numai o singură analiză de către un laborator independent de producătorul care solicită certificarea. Pentru combustibilii gazoși sau combustibilii pe bază de hidrogen valoarea NCV se determină pe baza acestei analize unice, și nu pe baza valorii medii a două măsurători separate.";

(c) al șaptelea paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„În ceea ce privește combustibilii gazoși și cei pe bază de hidrogen, sunt permise, în mod excepțional, comutările între rezervoarele de alimentare cu combustibil din loturi de producție diferite. În acest caz, se calculează valoarea NCV a fiecărui lot de combustibil utilizat și se documentează cea mai mare dintre aceste valori.";

(d) tabelul 1 se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „Diesel / CI", textul din coloana „Reference fuel type" se înlocuiește cu următorul text:

„B7 sau B100";

(b) se adaugă rândul următor:

„Hidrogen/PI sau Hidrogen/CI	Hidrogen	ISO 6976 sau ASTM 3588"

4. La punctul 3.2.1 primul paragraf, ultima teză se înlocuiește cu următorul text:

„Unul dintre cei doi combustibili de referință este întotdeauna B7 sau B100, iar celălalt combustibil de referință este G25, GR, LPG combustibil B sau hidrogen."

5. La punctul 3.5, tabelul 2, rândul „Debitul masic de combustibil pentru combustibili gazoși" se înlocuiește cu următorul text:

„Debitul masic de combustibil pentru combustibili gazoși și combustibili pe bază de hidrogen	≤ 1 % din calibrarea maximă[3]	0,99-1,01	≤ 1 % din calibrarea maximă ([3])	≥ 0,995	1 % din citire sau 0,5 % din calibrarea maximă ([3]) a debitului, reținându-se valoarea cea mai mare	≤ 2 s"

6. La punctul 4.3.3.1, paragraful se înlocuiește cu următorul text:

„În mod suplimentar față de dispozițiile prevăzute în anexa 4 la Regulamentul ONU nr. 49, se înregistrează debitul masic real de combustibil consumat de motor în conformitate cu punctul 3.4 și datele menționate la punctul 4.3.5.3 subpunctul 5 litera (a) care se aplică încercării WHTC."

7. La punctul 4.3.4.1, paragraful se înlocuiește cu următorul text:

„În mod suplimentar față de dispozițiile prevăzute în anexa 4 la Regulamentul ONU nr. 49, se înregistrează debitul masic real de combustibil consumat de motor în conformitate cu punctul 3.4 și datele menționate la punctul 4.3.5.3 subpunctul 5 litera (a) care se aplică încercării WHSC."

8. La punctul 4.3.5.3 primul paragraf, după subpunctul 4 se adaugă următorul subpunct:

„(5) În cazul în care motorul supus încercării este echipat cu un dispozitiv la bord pentru monitorizarea și înregistrarea consumului de combustibil și/sau de energie și a kilometrajului autovehiculelor, în conformitate cu punctul 3.1.2:

(a) informațiile descrise la punctele 8.13.15.3-8.13.15.8 din anexa Xa;

(b) pentru fiecare punct al debitului masic de combustibil înregistrat în conformitate cu punctul 3, valoarea instantanee OBFCM a debitului de combustibil al motorului menționat la punctul 5.13 din anexa Xa;

(c) intervalele de timp dintre diferitele puncte ale debitului masic de combustibil înregistrate în conformitate cu punctul 3."

9. La punctul 5.3.3.1, în tabelul 4 se adaugă următoarele rubrici:

„Hidrogen/PI sau Hidrogen/CI	Hidrogen	120,0
Motorină / CI	B100	37,2"

10. La punctul 6.1.9 se adaugă următorul text:

„În cazul unui motor diesel supus încercării cu un tip de combustibil de referință B100 în conformitate cu punctul 3.2, «Diesel B100 CI» reprezintă datele de intrare ale instrumentului de preprocesare al motorului".

11. În apendicele 2, partea 1 se modifică după cum urmează:

(a) Punctul 3.2.2.2 se înlocuiește cu următorul text:

„3.2.2.2.	Vehicule grele alimentate cu motorină/benzină/GPL/GN/etanol (ED95)/etanol (E85)/Hidrogen (T)/Hidrogen (TD)/Hidrogen (U)/Hidrogen (UD)/Diesel B100 ([1])([11])"							

(b) Punctul 3.2.17.1 se înlocuiește cu următorul text:

„3.2.17.1.	Combustibil: GPL/GN-H/GN-L /GN-HL/Hidrogen (T)/Hidrogen (TD)/Hidrogen (U)/Hidrogen (UD) ([1])([11])"							

(c) punctul 3.5.5.2.1 se înlocuiește cu următorul text:

„3.5.5.2.1.	Pentru motoarele cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL: emisiile specifice de CO_2 pe durata ciclului WHSC, în conformitate cu punctul 6.1 din apendicele 4 g/kWh"							

(d) după punctul 3.5.5.2.1 se introduc următoarele puncte:

„3.5.5.2.2.	Pentru motoarele cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen: consumul specific de energie pe durata ciclului WHSC, în conformitate cu punctul 6.2 din apendicele 4 MJ/kWh							
3.5.5.2.3.	Pentru motoarele cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen: consumul specific de motorină pe durata ciclului WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$, determinat în conformitate cu punctul 6 din apendicele 4 g/kWh”							

(e) se adaugă următoarea notă la tabel:

„([11]) pentru motoarele alimentate cu hidrogen, literele T, TD, U și UD corespund următoarelor situații:

(a) T în cazul omologării și calibrării unui motor cu aprindere prin scânteie pentru hidrogen gazos

(b) TD în cazul omologării și calibrării unui motor cu aprindere prin compresie pentru hidrogen gazos

(c) U în cazul omologării și calibrării unui motor cu aprindere prin scânteie pentru hidrogen lichefiat

(d) T în cazul omologării și calibrării unui motor cu aprindere prin scânteie pentru hidrogen gazos”.

12. În apendicele 3, după punctul 1.10.1 se adaugă următoarele puncte:

„1.11. Dispoziții speciale pentru motoarele diesel supuse încercării cu un tip de combustibil de referință B100

1.11.1. Toate motoarele din aceeași familie CO_2 trebuie să poată funcționa cu B100 pur și să poată funcționa cu exact aceeași gamă de amestecuri de biomotorină ca cea indicată la punctul 3.2.2.2.1 din fișa de informații întocmită în conformitate cu apendicele 2.”

13. Apendicele 4 se modifică după cum urmează:

(a) Punctul 4 se modifică după cum urmează:

(a) după al doilea paragraf se introduce următorul paragraf:

„În cazul în care un motor din familia de motoare CO_2, selectat în conformitate cu punctul 3, este instalat pe un vehicul echipat cu un dispozitiv la bord pentru monitorizarea și înregistrarea consumului de combustibil și/sau de energie și a kilometrajului autovehiculelor, în conformitate cu cerințele menționate la articolul 5c litera (b) din Regulamentul (CE) nr. 595/2009, motorul supus încercării se echipează cu acest dispozitiv de la bord.”;

(b) la al cincilea paragraf punctul 3 se adaugă următorul paragraf:

„În cazul utilizării unui combustibil de uz comercial sau a unui combustibil de referință de tipul hidrogenului, valoarea NCV se calculează conform standardelor aplicabile, astfel cum sunt stabilite în tabelul 1 din prezenta anexă, pornind de la analiza de combustibil prezentată de furnizorul de combustibil.”;

(b) la punctul 5.3 primul paragraf, litera (b) se modifică după cum urmează:

(a) la subpunctul E, prima teză se înlocuiește cu următorul text:

„Pentru motoarele cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL nu se aplică dispozițiile de la subpunctul D de mai sus.”;

(b) se adaugă următorul subpunct:

„F. Pentru motoarele cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen nu se aplică dispozițiile de la subpunctul D. În schimb, coeficientul de evoluție se calculează prin împărțirea valorii consumului specific de energie determinate în a doua încercare la valoarea consumului specific de energie determinată în prima încercare. Cele două valori ale consumului specific de energie se determină în conformitate cu dispozițiile de la punctul 6.2 din prezentul apendice folosind cele două valori ale $SFC_{WHSC,corr}$ determinate în conformitate cu subpunctul C. Coeficientul de evoluție poate avea o valoare subunitară.";

(c) punctul 5.4 se înlocuiește cu următorul text:

„5.4. Dacă se aplică dispozițiile de la punctul 5.3 litera (b) din prezentul apendice, motoarele următoare selectate pentru încercarea conformității proprietăților în raport cu emisiile de CO2 și cu consumul de combustibil nu se supun procedurii de rodaj, dar consumul lor specific de combustibil pe durata ciclului WHSC sau emisiile specifice de CO2 pe durata ciclului WHSC, în cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL sau valoarea consumului specific de energie, în cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen, determinate pe motorul nou fabricat cu un timp de rodaj de maximum 15 ore, în conformitate cu punctul 5.1 din prezentul apendice, se multiplică cu coeficientul de evoluție.";

(d) punctul 5.5 se modifică după cum urmează:

(a) partea introductivă se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul descris la punctul 5.4 din prezentul apendice, valorile pentru consumul specific de combustibil pe durata ciclului WHSC sau emisiile specifice de CO2 pe durata ciclului WHSC, în cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL sau valoarea consumului specific de energie, în cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen, sunt următoarele:";

(b) litera (b) se înlocuiește cu următorul text:

„(b) pentru alte motoare, valorile determinate pe motoarele nou fabricate având un timp de rodaj de maximum 15 ore în conformitate cu punctul 5.1 din prezentul apendice multiplicate cu coeficientul de evoluție determinat în conformitate cu punctul 5.3 litera (b) subpunctul D din prezentul apendice, cu punctul 5.3 litera (b) subpunctul E din prezentul apendice în cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL sau cu punctul 5.3 litera (b) subpunctul F din prezentul apendice în cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen.";

(e) la punctul 5.6, a doua teză se înlocuiește cu următorul text:

„În acest caz, consumul specific de combustibil pe durata încercării WHSC sau emisiile specifice de CO2 pe durata ciclului WHSC, în cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL sau consumul specific de energie, în cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen, determinate pe motorul nou fabricat având un timp de rodaj de maximum 15 ore în conformitate cu punctul 5.1 din prezentul apendice se multiplică cu coeficientul de evoluție generic de 0,99.";

(f) punctul 6.1 se modifică după cum urmează:

(a) primul paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL, valoarea țintă pentru evaluarea conformității proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și consumul de combustibil se calculează pe baza celor două valori separate ale consumului specific corectat pe durata ciclului WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$, exprimat în g/kWh, determinate în conformitate cu punctul 5.3.3 din prezenta anexă pentru fiecare combustibil. Fiecare dintre cele două valori separate aferente fiecărui combustibil se multiplică cu factorul de emisii de CO_2 aferent fiecărui combustibil, în conformitate cu tabelul 1 din prezentul apendice. Suma celor două valori rezultate ale emisiilor specifice de CO_2 pe durata ciclului WHSC reprezintă valoarea țintă aplicabilă pentru evaluarea conformității proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil ale motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL.";

(b) în tabelul 1 se adaugă următorul rând:

„Motorină / CI	B100	2,83"

(g) după punctul 6.1 se adaugă următorul punct:

„6.2. Cerințe speciale pentru motoarele cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen

În cazul motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen, valoarea țintă pentru evaluarea conformității proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și consumul de combustibil se calculează pe baza celor două valori separate ale consumului specific corectat pe durata ciclului WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$, exprimat în g/kWh, determinate în conformitate cu punctul 5.3.3 din prezenta anexă pentru fiecare combustibil. Fiecare dintre cele două valori separate pentru fiecare combustibil se înmulțește cu valoarea NCV_{std} corespunzătoare, astfel cum se prevede la punctul 5.3.3.1, apoi se înmulțește cu un factor de 0,001. Suma celor două valori rezultate ale consumului specific de energie pe durata ciclului WHSC reprezintă valoarea țintă aplicabilă pentru evaluarea conformității proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil ale motoarelor cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen.”;

(h) punctul 7.6 se înlocuiește cu următorul text:

„7.6. Pentru motoare cu dublă alimentare care funcționează cu gaz natural sau cu GPL nu se aplică dispozițiile de la punctul 7.5. În schimb, valoarea reală pentru evaluarea conformității proprietăților certificate legate de emisiile de CO_2 și de consumul de combustibil este suma celor două valori rezultate ale emisiilor specifice de CO_2 pe durata ciclului WHSC, determinate în conformitate cu dispozițiile de la punctul 6.1 din prezentul apendice folosind cele două valori ale $SFC_{WHSC,corr}$ determinate în conformitate cu punctul 7.4 din prezentul apendice.”;

(i) după punctul 7.6 se adaugă următorul punct:

„7.7. Pentru motoare cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen nu se aplică dispozițiile de la punctul 7.5. În schimb, valoarea reală pentru evaluarea conformității proprietăților certificate legate de emisiile de CO_2 și de consumul de combustibil este suma celor două valori rezultate ale consumului specific de energie pe durata ciclului WHSC, determinate în conformitate cu dispozițiile de la punctul 6.2 folosind cele două valori ale $SFC_{WHSC,corr}$ determinate în conformitate cu punctul 7.4.”;

(j) punctul 8 se înlocuiește cu următorul text:

„8. Limită pentru conformitatea unei încercări unice

Pentru motoarele diesel (B7 sau B100), valorile limită pentru evaluarea conformității unui singur motor supus încercării sunt valorile țintă determinate în conformitate cu punctul 6 + 4 %.

Pentru motoarele care funcționează cu un singur combustibil, altul decât motorina (B7 sau B100), valorile limită pentru evaluarea conformității unui singur motor supus încercării sunt valorile țintă determinate în conformitate cu punctul 6 + 5 %.”;

(k) după punctul 8 se introduce următorul punct:

„8.1. Pentru motoarele cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen se aplică o valoare limită suplimentară în ceea ce privește consumul specific de motorină pe durata ciclului WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$. Valoarea limită suplimentară aplicabilă pentru evaluarea conformității unui singur motor supus încercării este consumul specific de motorină pe durata ciclului WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$, determinat în conformitate cu punctul 6 plus o toleranță de 4 g/kWh.”;

(l) la punctul 9.2 se adaugă următorul paragraf:

„Fără a aduce atingere primului paragraf, pentru motoarele cu dublă alimentare care funcționează cu hidrogen, o încercare unică a unui singur motor supus încercării în conformitate cu punctul 4 din prezentul apendice este, de asemenea, considerată neconformă dacă valoarea reală a consumului specific de motorină pe durata ciclului WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$, determinată în conformitate cu punctul 7, este mai mare decât valorile limită definite în conformitate cu punctul 8.1.”

14. În tabelul 1a din apendicele 7, rândul „FuelType” se înlocuiește cu următorul text:

„FuelType	P193	șir de caractere	[-]	Valori permise: «Diesel CI», «Ethanol CI», «Petrol PI», «Ethanol PI», «LPG PI», «NG PI», «NG CI», «H2 CI», «H2 PI». «Diesel B100 CI»;”

ANEXA V

Anexa VI la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. Punctul 4.2.7.2 după punctul 4.2.7.1 se înlocuiește cu următorul text:

„4.2.7.2. Secvența de măsurare”.

2. După punctul 6.1.2.1 se adaugă următorul punct:

„6.1.3. Cazul C: Curea (sau tehnologie similară) care este utilizată pentru conectarea unui sistem al mașinii electrice la grupul motopropulsor principal al vehiculului (astfel cum este definit în descrierea datelor opționale de intrare ale ADC din tabelul 8 din anexa III la prezentul regulament).

În acest caz, datele de intrare necesare în conformitate cu tabelul 7 din apendicele 12 se determină în conformitate cu dispozițiile definite în apendicele 11, unde valoarea f_T este 0,08, iar cuplul maxim disponibil al sistemului mașinii electrice se utilizează pentru $T_{max,in}$.”

3. La punctul 7.6, a doua teză se înlocuiește cu următorul text:

„Se supune încercării o singură transmisie pentru fiecare familie.”

4. La punctul 7.10, prima teză se înlocuiește cu următorul text:

„Fără a aduce atingere punctului 7.6, în cazul în care rezultatul unei încercări efectuate în conformitate cu punctul 8 este mai mare decât cel specificat la punctul 8.1.3, se supun încercării trei transmisii suplimentare din aceeași familie.”

5. În apendicele 9, a doua secțiune „Punct de calare” se înlocuiește cu următorul text:

„Punct de calare:

— Raport de cuplu în punctul de calare v_0=0:

$\mu(v_0)=1,8/v_s$”.

6. În tabelul 1 din apendicele 12, pe rândul „DifferentialIncluded”, în coloana „Descriere/referință”, se adaugă următorul text:

„Acest parametru de intrare este necesar numai în cazul vehiculelor cu tracțiune pe axa față.”

ANEXA VI

„ANEXA VIIA

Procedura de certificare pentru încercarea butucilor compleți

1. Introducere și definiții

1.1. Introducere

Prezenta anexă descrie procedura de certificare privind pierderile prin frecare ale butucilor compleți pentru aplicațiile axelor nemotoare. Certificarea butucilor compleți pe axele motoare este inclusă în procedura prevăzută în anexa VII.

Ca alternativă la certificarea butucilor compleți, pierderile standard prin frecare ale butucilor compleți, astfel cum se prevede la punctul 6, pot fi aplicate pentru determinarea emisiilor specifice de CO_2 ale vehiculului.

1.2. Definiții

În sensul prezentei anexe se aplică următoarele definiții:

(1) «rulment de roată» înseamnă rulmenții care sunt utilizați pentru a susține un butuc complet al roții la un vehicul;

(2) «butuc complet» înseamnă ansamblul de componente care stabilesc legătura dintre roată și axă, care include rulmenții de roată, garniturile și lubrifianții, precum și butucul roții, dacă există, și toate celelalte componente relevante pentru frecarea de rostogolire și poate exclude discul de frână și flanșa roții;

(3) «sarcină radială» înseamnă sarcina aplicată pe butucul complet perpendicular și vertical pe axa arborelui;

(4) «sarcină axială» înseamnă sarcina aplicată pe butucul complet în direcția axei arborelui, luând în considerare raza dinamică a roții;

(5) «poziția liniei de sarcină» înseamnă poziția de pe butucul complet prin care se aplică sarcina radială;

(6) «producătorul butucului complet» înseamnă entitatea juridică ce produce butucul complet;

(7) «familie de butuci compleți» înseamnă o grupare de butuci compleți, efectuată de producător, care prin proiectare, astfel cum se prevede la punctul 2.3, au caracteristici de proiectare similare și proprietăți asemănătoare în privința emisiilor de CO_2 și a consumului de combustibil;

(8) «client» înseamnă entitatea juridică ce vinde vehiculul sau axa pe care este instalat butucul complet;

(9) «entitate de încercare» înseamnă entitatea juridică responsabilă cu încercarea butucului complet, fie producătorul butucului complet, fie o parte terță;

(10) «garnitură» înseamnă partea rulmentului de roată concepută pentru a preveni pătrunderea particulelor sau a lichidelor în rulmentul roată sau pentru a preveni scurgerile de lubrifianți;

(11) «joc» înseamnă distanța totală prin care un inel de rulment poate fi deplasat față de celălalt în direcție axială;

(12) «preîncărcare» înseamnă jocul în funcționare negativ al rulmentului de roată;

(13) «inel interior» înseamnă inelul sau inelele rulmenților de roată cu un diametru mai mic decât cel al inelului exterior;

(14) «inel exterior» înseamnă inelul sau inelele rulmenților de roată cu un diametru mai mare decât cel al inelului interior;

(15) «măsurătoare» înseamnă măsurătoarea pierderilor prin frecare în butucul complet, exprimată ca cuplu de frecare în Nm;

(16) «sarcina nominală a rulmentului» înseamnă sarcina maximă proiectată, astfel cum este definită în specificațiile rulmentului de roată;

(17) «diametru primitiv» înseamnă distanța, într-un rulment de roată, dintre centrele geometrice ale două elemente de rulare atunci când cele două elemente de rulare sunt diametral opuse;

(18) «procedură de rodaj» înseamnă procedura de rodare sub sarcină a unui butuc complet neutilizat, pentru a-l aduce într-o stare de funcționare reprezentativă.

2. Condiții generale

2.1. Selectarea butucului complet

Butucii compleți utilizați pentru verificarea măsurătorilor pierderilor prin frecare trebuie să fie noi.

Ei trebuie să fie aceiași butuci compleți cu cei definiți în specificații, cu cei destinați producției de serie și cu cei care vor fi instalați în aplicațiile clientului.

Aceste specificații includ, dar nu se limitează la dimensiunile, materialele, calitatea și tratamentele suprafețelor, numărul de role, garnitura, tipul, calitatea și cantitatea lubrifiantului, precum și orice altă caracteristică relevantă pentru frecarea butucului complet.

2.2. Numărul de butuci compleți care trebuie supuși încercării

În scopul certificării unei familii de butuci compleți din punctul de vedere al emisiilor de CO_2, cel puțin patru butuci compleți diferiți față de prototipul familiei trebuie supuși încercării în conformitate cu procedurile descrise la punctele 3 și 4, utilizând pentru fiecare aceleași trepte-țintă de viteză și de sarcină.

2.3. Parametri care definesc o familie de butuci compleți

Următoarele criterii sunt aceleași pentru toți membrii unei familii de butuci compleți:

— cantitatea elementelor de rulare;

— diametrul elementelor de rulare cu ± 0,5 mm (măsurat perpendicular și în centrul axei longitudinale);

— lungimea elementelor de rulare cu ± 1 mm (măsurată de-a lungul axei longitudinale);

— diametrul primitiv cu ± 1 mm;

— numărul de rânduri;

— unghiul de contact al inelului exterior cu elementele de rulare cu ± 1°;

— tipul de lubrifiant: ulei sau vaselină;

— poziția liniei de încărcare (în cazul în care prototipul familiei nu este supus încercării în poziția indicată în figura 2).

2.4. Alegerea prototipului familiei de butuci compleți

Prototipul unei familii de butuci compleți trebuie să fie membrul cu cea mai mare frecare.

În cazul în care o familie are mai mulți membri, entitatea de încercare justifică alegerea prototipului familiei pe baza proprietăților componentelor.

Sarcina nominală a rulmentului pentru familie trebuie să fie cea mai mare sarcină nominală a rulmentului dintre toți membrii familiei.

Pentru fiecare membru al familiei, entitatea de încercare furnizează date cuantificabile privind:

— performanța garniturilor (de exemplu, pierderi prin frecare);

— performanța lubrifierii (ulei sau vaselină) (de exemplu, vâscozitate);

— intervalul de preîncărcare/joc (de exemplu, maxim și minim).

Autoritatea de omologare poate solicita entității de încercare să furnizeze o justificare suplimentară, inclusiv prin simulări sau calcule, atunci când consideră că proprietățile enumerate la al patrulea paragraf sunt suficiente pentru a justifica alegerea familiei.

2.5. Rodajul

Entitatea de încercare aplică o procedură de rodaj la butucii compleți.

Procedura de rodaj utilizează aceeași configurație de încercare și are aceleași cerințe ca pentru măsurarea pierderilor prin frecare.

2.5.1. Procedura de rodaj

Procedura de rodaj cuprinde patru etape succesive.

În prima etapă, butucul complet se rotește în sensul acelor de ceasornic la o viteză constantă de 300 rpm, cu o sarcină radială aplicată echivalentă cu 50 % din sarcina nominală a rulmentului, pe o durată de 60 ± 2 minute.

În a doua etapă, butucul complet se rotește în sensul invers acelor de ceasornic la o viteză constantă de 300 rpm, cu o sarcină radială aplicată echivalentă cu 50 % din sarcina nominală a rulmentului, pe o durată de 60 ± 2 minute.

În a treia etapă, butucul complet se rotește în sensul acelor de ceasornic la o viteză constantă de 500 rpm, cu o sarcină radială aplicată echivalentă cu 100 % din sarcina nominală a rulmentului, pe o durată de 660 ± 2 minute.

În a patra etapă, butucul complet se rotește în sensul invers acelor de ceasornic la o viteză constantă de 500 rpm, cu o sarcină radială aplicată echivalentă cu 100 % din sarcina nominală a rulmentului, pe o durată de 660 ± 2 minute.

Procedura de rodaj trebuie să fie însoțită de documente de la entitatea de încercare în ceea ce privește timpul de rulare, viteza, sarcina radială și temperatura rulmenților, iar acestea trebuie să fie transmise autorității de omologare.

2.6. Lubrifiant

2.6.1. Cerințe privind lubrifiantul

Tipul, calitatea și cantitatea lubrifiantului trebuie să fie aceleași cu cele definite în specificații, cu cele destinate producției de serie și cu cele care vor fi în aplicațiile clientului.

În cazul în care producătorul butucului complet nu livrează lubrifiantul împreună cu rulmentul de roată, clientul trebuie să furnizeze informațiile necesare privind lubrifiantul care va fi utilizat în aplicația finală pentru a permite încercarea exactă a butucului complet.

2.6.2. Lubrifiant de tip ulei

În cazul în care lubrifiantul este de tip ulei, nivelul uleiului din interiorul rulmentului trebuie să fie cel definit în specificațiile axei. În absența unei specificații, se aplică nivelul maxim de ulei posibil din punct de vedere geometric al axei.

2.7. Joc în funcționare/Preîncărcare

În cazul în care jocul în funcționare/preîncărcarea rulmentului se poate ajusta, jocul/preîncărcarea utilizat(ă) pentru încercarea butucului complet se stabilește ca fiind media aritmetică a intervalului de joc/preîncărcare definit în specificații, cu o toleranță de ± 20 µm.

2.8. Garnituri

Garniturile utilizate pentru încercarea butucului complet trebuie să fie aceleași cu cele definite în specificații, cu cele destinate producției de serie și cu cele care vor fi instalate în aplicațiile clientului.

În cazul în care producătorul butucului complet nu livrează garniturile împreună cu butucul complet, clientul trebuie să furnizeze informațiile necesare privind garniturile care vor fi utilizate în aplicația finală pentru a permite încercarea exactă a butucului complet.

3. Procedura de încercare pentru butucii compleți

3.1. Condițiile de încercare

3.1.1. Temperatura ambiantă

Temperatura din incinta de încercare se menține la 25 °C ± 10 °C. Temperatura ambiantă se măsoară la o distanță de 1 metru față de inelul exterior al rulmentului de roată și se documentează în raportul de încercare. Aceasta este o temperatură-țintă pentru entitatea de încercare, pentru care nu sunt permise abateri sistematice între încercări.

3.1.2. Temperatura rulmenților de roată

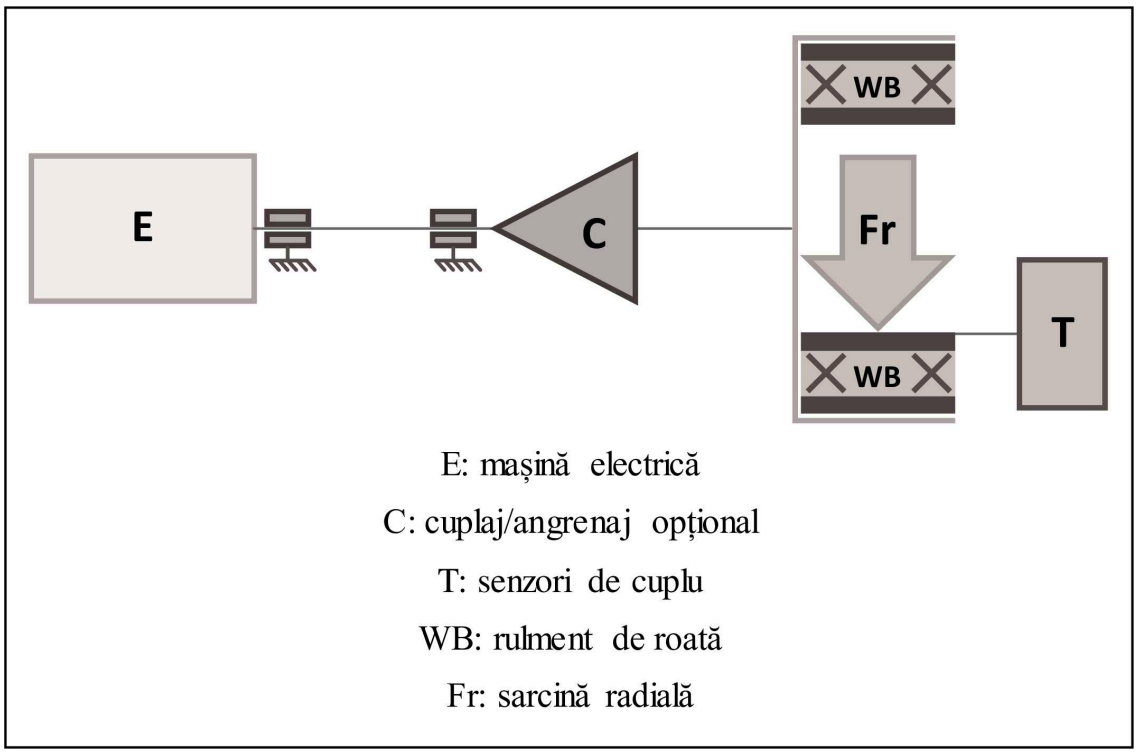
Temperatura rulmenților de roată se măsoară pe partea de alezare a inelului interior aflat pe partea interioară a vehiculului. În timpul măsurătorilor, temperatura rulmenților de roată se menține la maximum 60 °C. În acest scop, răcirea aerului se poate aplica în conformitate cu punctul 3.3.5.

3.2. Configurația de încercare

Configurația de încercare trebuie să fie cea ilustrată în figura 1.

Figura 1

Schema simplificată a configurației de încercare



3.2.1. Instalarea dispozitivelor de măsurare a cuplului, a sarcinii, a temperaturii și a vitezei

Dispozitivele de măsurare a cuplului se instalează pentru a măsura pierderile prin frecare la butucul complet, astfel încât efectele parazite să fie reduse la minimum.

Se instalează un dispozitiv de măsurare a vitezei pentru a măsura viteza de rotație a butucului complet.

Se instalează un dispozitiv de măsurare a temperaturii pentru a măsura temperatura părții de alezare a inelului interior de pe partea interioară a vehiculului.

Se instalează un dispozitiv de măsurare a sarcinii pentru a măsura sarcina radială aplicată pe butucul complet.

3.2.2. Configurația de încercare

Configurația de încercare constă într-o mașină electrică utilizată pentru aplicarea unei viteze de rotație pe butucul complet și într-un dispozitiv capabil să aplice o sarcină radială pe butucul complet.

Butucul complet se instalează astfel încât inelul exterior al rulmentului de roată să se rotească și se utilizează pentru înregistrarea vitezei, în timp ce inelul interior nu se rotește.

Sunt permise angrenaje și cuplaje între mașina electrică și butucul complet, cu condiția ca acestea să nu influențeze rezultatele măsurătorilor.

3.2.3. Echipamentul de măsurare

Instalațiile de laborator pentru calibrare trebuie să respecte cerințele standardului IATF 16949 sau ale seriei de standarde ISO 9000 sau ale standardului ISO/IEC 17025. Toate echipamentele de laborator pentru măsurători de referință, care sunt utilizate pentru calibrare și/sau verificare, trebuie să fie în conformitate cu standardele naționale (internaționale).

Preciziile de măsurare stabilite la punctele 3.2.3.1-3.2.3.4 se referă la întregul lanț de măsurare, inclusiv la senzori și sursele suplimentare de inexactitate. Toleranțele specificate pentru incertitudine nu se utilizează pentru abaterile sistematice atunci când instrumentele de măsurare sunt aplicate cu o precizie mai mare.

3.2.3.1. Cuplu de frecare

Incertitudinea măsurătorii cuplului pentru măsurarea cuplului de frecare al butucului complet nu trebuie să depășească ± 0,2 Nm.

În cazul unei incertitudini mai mari, măsurătorile se calculează în conformitate cu punctul 3.4.6.

3.2.3.2. Sarcină radială

Incertitudinea măsurătorii sarcinii pentru măsurarea sarcinii radiale aplicate la butucul complet nu trebuie să depășească ± 1 kN.

În cazul în care sarcina radială este aplicată ca masă, aceasta se convertește prin aplicarea constantei gravitaționale de 9,81 N/kg.

3.2.3.3. Viteza de rotație

Incertitudinea măsurătorii vitezei de rotație pentru măsurarea vitezei la butucul complet nu trebuie să depășească ± 2,5 rpm.

3.2.3.4. Temperaturi

Incertitudinea măsurătorii temperaturii pentru măsurarea temperaturii ambientale nu trebuie să depășească ± 2 °C.

Incertitudinea măsurătorii temperaturii pentru măsurarea temperaturii rulmenților de roată nu trebuie să depășească ± 2 °C.

3.2.4. Semnale de măsurare și înregistrarea datelor

În scopul calculării pierderilor de cuplu prin frecare, se înregistrează următoarele semnale:

(a) viteza de rotație de intrare [rpm];

(b) cuplul de frecare al butucului complet [Nm];

(c) sarcina radială aplicată [kN];

(d) temperatura rulmenților [°C];

(e) temperatura ambiantă [°C].

Sunt aplicate următoarele frecvențe de eșantionare minime ale senzorilor:

(a) cuplul de frecare: 300 Hz;

(b) viteza de rotație: 100 Hz;

(c) temperaturile: 10 Hz;

(d) sarcina: 10 Hz

Datele brute ale cuplului de frecare se filtrează cu ajutorul unui filtru trece-jos, cum ar fi un filtru Butterworth de ordinul 2, cu o frecvență de întrerupere a alimentării de 0,1 Hz. Filtrarea celorlalte semnale poate fi aplicată cu acordul autorității de omologare. Trebuie evitat orice efect de repliere.

Datele brute nu se raportează.

3.3. Procedura de încercare

Pentru a determina diagrama pierderilor de cuplu pentru butucul complet, se măsoară punctele de caroiaj ale datelor diagramei pierderilor de cuplu prin frecare, astfel cum se specifică la punctul 3.4.

Măsurarea unui punct de caroiaj poate fi repetată numai dacă există un motiv tehnic justificat în acest sens, cum ar fi defectarea unui senzor de măsurare. Această repetare se înregistrează în raportul de încercare. Încercarea totală a unui eșantion de butuci compleți, de la inițierea rodajului până la încheierea ultimului punct de caroiaj, se încheie în termen de maximum 55 de ore, iar în caz contrar încercarea eșantionului va fi nulă.

3.3.1. Intervalul de sarcină radială

Diagrama pierderilor prin frecare se măsoară cu sarcini radiale care corespund valorilor de 25 %, 50 % și 100 % din sarcina nominală a rulmentului.

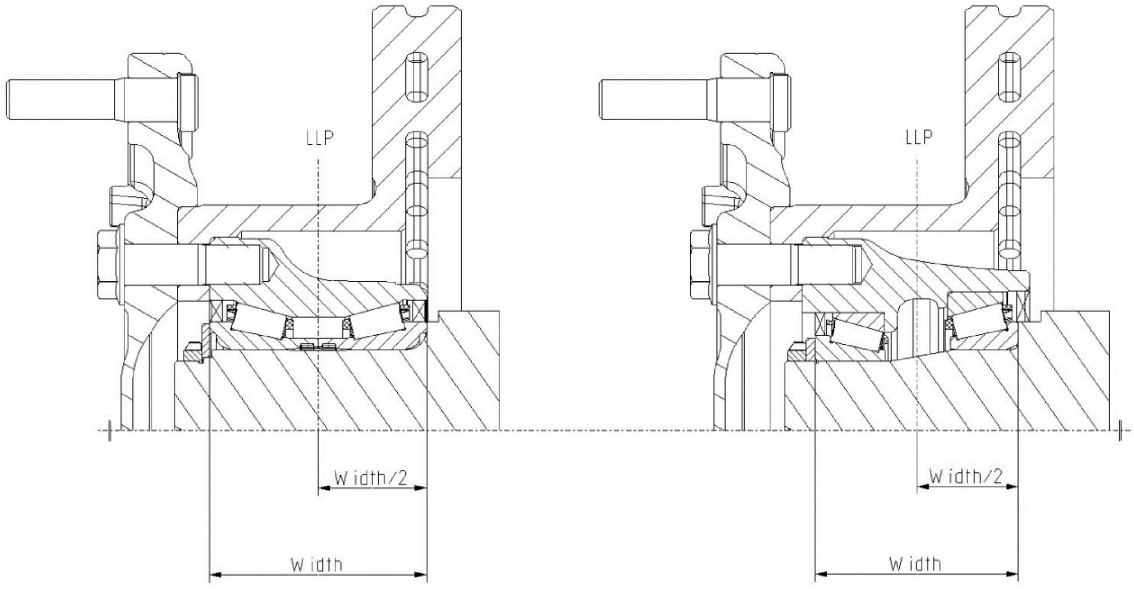
Entitatea de încercare raportează sarcinile-țintă împreună cu sarcina măsurată efectiv.

3.3.2. Poziția liniei de sarcină radială

Sarcina radială se aplică pe butucul complet în centrul acesteia, astfel încât poziția liniei de sarcină să fie în centrul rulmentului de roată cu o toleranță de ± 0,5 mm. Centrul rulmentului de roată se determină ca mijlocul pozițiilor exterioare ale inelelor WB interioare (a se vedea figura 2).

Figura 2

Determinarea poziției liniei de sarcină



La cererea producătorului și cu aprobarea autorității de omologare, poziția liniei de sarcină poate fi aleasă în afara centrului rulmentului. În acest caz, producătorul trebuie să demonstreze că această poziție a liniei de sarcină corespunde aplicării butucului complet.

3.3.3. Sarcină axială

În sensul măsurătorilor prevăzute la prezentul punct, nu se aplică nicio sarcină axială pe butucii compleți.

3.3.4. Intervalul de turații

Butucul complet se încearcă la 250 și 500 rpm. Toate punctele de turație se măsoară în sensul acelor de ceasornic și în sensul invers acelor de ceasornic în conformitate cu secvența de încercare specificată la punctul 3.4.1. Rezultatele pot fi raportate ca valori medii măsurate în sensul acelor de ceasornic și în sensul invers acelor de ceasornic.

3.3.5. Răcire și încălzire

Butucul complet poate fi răcit cu aer de un ventilator care utilizează aerul ambiant la temperatura ambiantă definită la punctul 3.1.1. Nu sunt permise alte tipuri de răcire sau încălzire externă. În cazul în care se utilizează răcirea cu aer, se aplică aceeași condiție de răcire pentru toate butucii compleți supuse încercării în toate punctele de caroiaj.

3.4. Măsurarea diagramelor pierderilor de cuplu prin frecare

3.4.1. Secvența de încercare

Secvența de încercare care trebuie aplicată depinde de configurația de măsurare a configurației de încercare.

În cazul în care configurația de măsurare este de așa natură încât atât sarcina radială, cât și cuplul de frecare sunt determinate individual de un dispozitiv specific de măsurare a cuplului, încercarea butucului complet urmează secvența de încercare A descrisă la punctul 3.4.1.1.

În cazul în care configurația de măsurare este de așa natură încât sarcina radială și cuplul de frecare sunt determinate simultan de același dispozitiv de măsurare a cuplului, încercarea butucului complet urmează secvența de încercare B descrisă la punctul 3.4.1.2.

În cazul în care, pe baza descrierilor funcționale menționate la al doilea și al treilea paragraf, entitatea de încercare nu poate determina secvența de încercare care trebuie utilizată, se aplică secvența de încercare A.

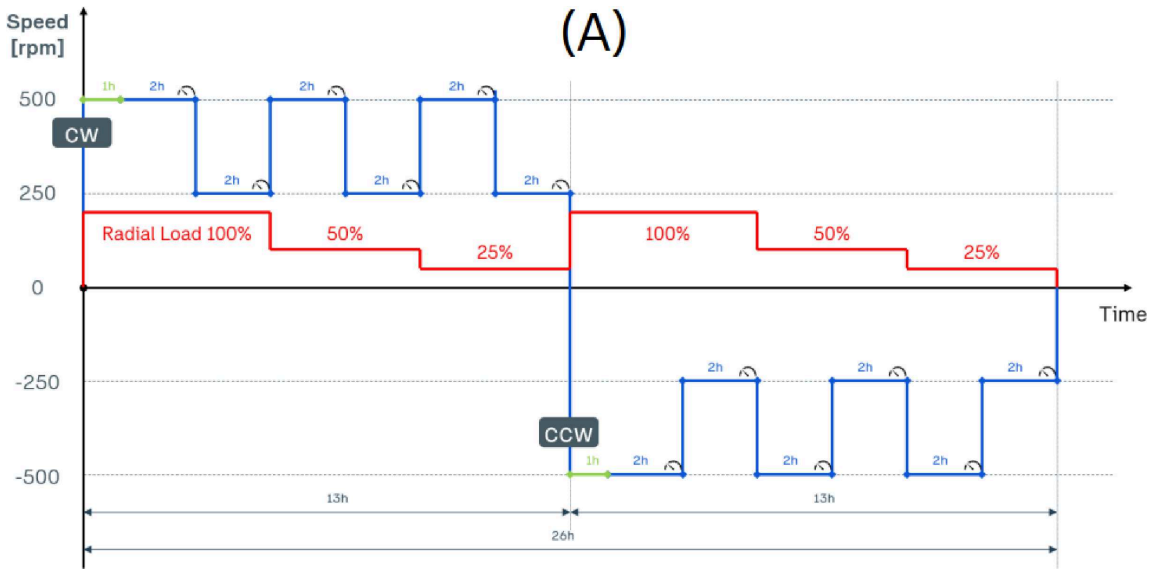
3.4.1.1. Secvența de încercare A

Măsurătorile de frecare ale punctelor de caroiaj trebuie să înceapă de la cea mai mare sarcină radială, descrescător până la cea mai mică sarcină radială, în timp ce la fiecare increment de sarcină se încearcă mai întâi cea mai mare și apoi cea mai mică turație. După măsurarea punctului de caroiaj la cea mai mică sarcină și la cea mai mică turație, se inversează direcția de rotație pe butucul complet și se repetă secvența descrisă anterior.

Secvența de încercare este prezentată schematic în figura 3.

Figura 3

Schema secvenței de încercare A



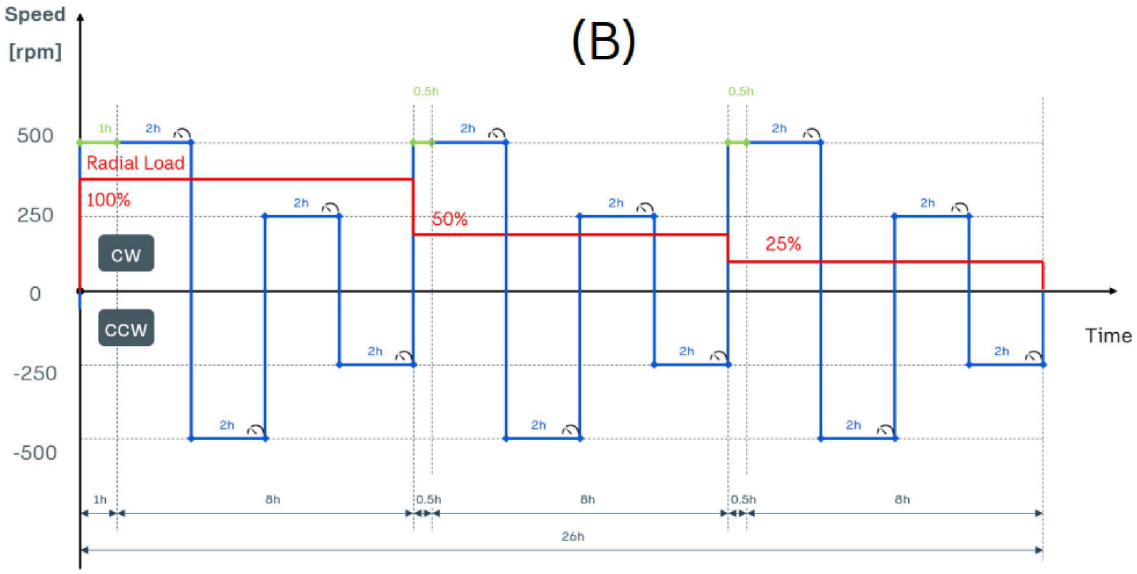
3.4.1.2. Secvența de încercare B

Măsurătorile de frecare ale punctelor de caroiaj trebuie să înceapă la cea mai mare sarcină radială și la cea mai mare turație. Apoi se inversează direcția de rotație și se măsoară în continuare același punct de sarcină/turație. Menținând aceeași sarcină, direcția de rotație se inversează din nou, iar frecarea se măsoară la cea mai mică turație. Acest punct de sarcină/turație se măsoară, de asemenea, în ambele direcții de rotație. Secvența descrisă anterior se repetă pentru reglajele sarcinii radiale de 50 % și 25 %.

Secvența de încercare este prezentată schematic în figura 4.

Figura 4

Schema secvenței de încercare B



3.4.2. Durata stabilizării și a măsurătorilor

Pentru fiecare punct de caroiaj, entitatea de încercare trebuie să permită o perioadă de stabilizare de 117 ± 2 minute înainte de începerea măsurătorii. În plus, se aplică următoarele perioade de stabilizare:

— Pentru secvența de încercare A:

Înainte de primul punct de caroiaj și înainte de al șaptelea punct de caroiaj (după inversarea direcției de rotație), perioada de stabilizare se prelungește cu încă 60 ± 2 minute. Timpii de stabilizare sunt indicați în figura 3.

— Pentru secvența de încercare B:

Înainte de primul punct de caroiaj, perioada de stabilizare se prelungește cu încă 60 ± 2 minute. Înainte de al cincilea și al nouălea punct de caroiaj, perioada de stabilizare se prelungește cu încă 30 ± 2 minute. Timpii de stabilizare sunt indicați în figura 4.

Frecarea pentru fiecare punct de caroiaj se măsoară în ultimele 180 de secunde ale etapei de viteză constantă corespunzătoare. În cazul în care criteriul de stabilizare descris la punctul 3.4.3 nu este îndeplinit în ultimele 180 de secunde ale punctului de caroiaj, măsurătoarea poate fi efectuată de la primul segment neîntrerupt anterior de 180 de secunde în care a fost îndeplinit criteriul de stabilizare.

În cazul în care configurația de încercare este echipată cu un suport al butucului complet prin intermediul unui rulment de sprijin, care trebuie rotit în ambele direcții în timpul măsurării fiecărui punct de caroiaj, frecarea se măsoară în timpul ultimelor 180 de secunde ale rotației în sensul acelor de ceasornic a rulmentului de sprijin și în timpul ultimelor 180 de secunde ale rotației în sensul invers acelor de ceasornic a rulmentului de sprijin.

3.4.3. Criteriul de stabilizare

Criteriul de stabilizare este îndeplinit atunci când abaterea standard a cuplului de frecare în timpul măsurătorii nu depășește 15 % din valoarea medie sau 0,4 Nm, luându-se în considerare valoarea cea mai mare.

3.4.4. Media punctelor de caroiaj

Pentru fiecare eșantion individual, se calculează media tuturor valorilor înregistrate pentru fiecare punct de caroiaj, pentru a obține o medie aritmetică pe durata măsurătorilor. În continuare, aceste valori ale mediilor aritmetice ale aceluiași punct de caroiaj se calculează ca medie pentru toate eșantioanele până la o valoare a mediei aritmetice pentru fiecare punct de caroiaj.

3.4.5. Validarea măsurării

Pentru fiecare punct de caroiaj:

— valoarea vitezei pe butucul complet înainte de calcularea mediei nu trebuie să se abată de la valoarea stabilită cu mai mult de ± 5 rpm;

— valoarea sarcinii radiale înainte de calcularea mediei nu trebuie să se abată de la valoarea stabilită cu mai mult de ± 2 kN;

— nu este permisă nicio abatere sistematică de la valorile stabilite.

Dacă criteriile specificate mai sus nu sunt îndeplinite, măsurătoarea respectivului punct de caroiaj este nulă. În acest caz, se repetă măsurătoarea pentru întregul increment de viteză și de sarcină afectat, iar motivul anulării punctului de caroiaj se înregistrează în raportul de încercare. După efectuarea măsurării repetate, datele sunt consolidate.

3.4.6. Evaluarea incertitudinii totale a pierderii de cuplu

În cazul în care incertitudinile privind cuplul de frecare măsurat sunt sub limita stabilită la punctul 3.2.3.1, pierderea de cuplu prin frecare raportată este considerată egală cu pierderile de cuplu prin frecare măsurate.

În cazul unor incertitudini cu valori mai mari, partea incertitudinii care depășește limita se adaugă pierderilor de cuplu prin frecare măsurate.

Astfel, pierderea finală de cuplu prin frecare pe butucul complet, la o anumită turație și sarcină, se calculează după cum urmează:

$$T_{reported} = T_{measured} + \max(0,\ U_t - U_{limit})$$

unde:

— $T_{raportată}$ este pierderea de cuplu prin frecare calculată la o anumită turație și sarcină, raportată pentru certificarea butucilor compleți din punctul de vedere al emisiilor de CO_2 [Nm];

— $T_{măsurată}$ este pierderea de cuplu prin frecare măsurată în conformitate cu secțiunea 3.4.4 la o anumită turație și sarcină [Nm];

— U_t este valoarea absolută a incertitudinii cuplului (> 0), exprimată în Nm;

— $U_{limită}$ este de 0,2 Nm.

3.5. Calcularea valorii frecării pentru certificare

Pentru calcularea valorii finale a frecării pentru butucul complet, punctele de caroiaj ale diagramei pierderilor de cuplu raportate se calculează mai întâi ca medie pentru toate eșantioanele de butuci compleți în conformitate cu secțiunea 0, corectate în conformitate cu secțiunea 3.4.6, dacă este cazul, și apoi se ponderează în conformitate cu tabelul 1 pentru aplicațiile axelor nemotoare pe butucii compleți.

Tabelul 1

Factori de ponderare pentru aplicațiile axelor nemotoare

	250 rpm	500 rpm
Sarcină de 25 %	0,4 %	2,4 %
Sarcină de 50 %	7,9 %	35,3 %
Sarcină de 100 %	9,5 %	44,5 %

3.6. Declararea valorii certificate a frecării

Producătorul butucului complet poate declara frecarea medie ponderată calculată în secțiunea 3.5 ca valoare certificată pentru familia de butuci compleți. În mod alternativ, producătorul butucului complet are opțiunea de a declara orice valoare mai mare a frecării. Valoarea declarată a frecării se rotunjește la o zecimală după virgulă.

4. Conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil

Fiecare butuc complet certificat în conformitate cu prezenta anexă trebuie fabricat astfel încât să se conformeze tipului omologat în ceea ce privește descrierea prezentată în formularul de certificare și în anexele sale. Procedurile privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil trebuie să respecte prevederile de la articolul 31 din Regulamentul (UE) 2018/858.

Conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil este verificată pe baza descrierii din certificatul prevăzut în apendicele 1 și a condițiilor specifice stabilite la prezentul punct.

Producătorul butucului complet efectuează încercări, cel puțin o dată la doi ani de la data certificării prototipului familiei, asupra numărului de familii de butuci compleți indicat în tabelul 2. Numărul familiilor de butuci compleți care urmează să fie supuse încercării depinde de volumele de producție din anul anterior celui în care trebuie efectuată încercarea privind conformitatea producției.

Se efectuează încercarea a cel puțin doi butuci compleți ai aceluiași membru al familiei.

Tabelul 2

Mărimea eșantionului pentru încercările de conformitate

Volumul producției	Numărul familiilor de butuci compleți care urmează să fie supuse încercării
0-100 000	2
100 001-150 000	3
150 001-250 000	4
peste 250 001	5

5. Încercarea privind conformitatea producției

Pentru încercarea privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil, producătorul butucului complet aplică aceeași procedură ca cea descrisă la punctul 3, inclusiv procedura de rodaj și criteriile de validare.

5.1. Evaluarea încercării privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil

Încercarea privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile CO_2 și cu consumul de combustibil este reușită atunci când valoarea medie ponderată a frecării din încercarea privind conformitatea este mai mică sau egală cu valoarea declarată a frecării pentru familia de butuci compleți, cu o marjă de toleranță permisă de + 10 %.

În cazul în care încercarea privind conformitatea producției nu este reușită, se efectuează încercarea a trei butuci compleți suplimentari, utilizând aceeași procedură. Se calculează media valorilor înregistrate ale tuturor butucilor compleți supuși încercării, inclusiv ale celor trei butuci compleți suplimentari, pentru fiecare punct de caroiaj, pentru a obține o medie aritmetică. În cazul în care încercarea privind conformitatea producției nu este considerată reușită nici de această dată, se aplică dispozițiile prevăzute la articolul 23.

În cazul în care se dovedește că un membru al familiei are o frecare mai mare decât prototipul familiei, membrul familiei se reclasifică într-o altă familie de butuci compleți și necesită o nouă certificare.

6. Pierderea standard de cuplu prin frecare

Pierderea standard prin frecare pentru aplicațiile axelor neacționabile este de 4,8 Nm.

Apendicele 1

MODEL DE CERTIFICAT PENTRU O COMPONENTĂ, O UNITATE TEHNICĂ SEPARATĂ SAU UN SISTEM

Format maxim: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFICAT PRIVIND EMISIILE DE CO_2 ȘI CONSUMUL DE COMBUSTIBIL ALE UNEI FAMILII DE BUTUCI COMPLEȚI

Comunicare privind:	Ștampila administrației
— acordarea[1]	
— extinderea	
— refuzul[1]	
— retragerea[1]	

unui certificat privind emisiile de CO_2 și consumul de combustibil ale unei familii de butuci compleți în conformitate cu Regulamentul (UE) 2017/2400 al Comisiei. Regulamentul (UE) 2017/2400 al Comisiei astfel cum a fost modificat ultima dată prin .....

Numărul omologării:

Codul hash:

Motivul extinderii:

[1] A se elimina mențiunile necorespunzătoare.

SECȚIUNEA I

1. Marca (denumirea comercială a producătorului):
2. Tipul:
3. Numele și adresa producătorului:
4. Numele și adresa (adresele) uzinei (uzinelor) de asamblare:
5. Numele și adresa reprezentantului producătorului (dacă este cazul):

SECȚIUNEA II

1. Informații suplimentare (dacă este cazul): a se vedea addendumul
2. Autoritatea de omologare responsabilă cu efectuarea încercărilor:
3. Data raportului de încercare:
4. Numărul raportului de încercare:
5. Observații (dacă este cazul): a se vedea addendumul
6. Locul:
7. Data:
8. Semnătura:

Documente anexate:

1. Fișă de informații
2. Raport de încercare

Apendicele 2

FIȘĂ DE INFORMAȚII PENTRU BUTUCII COMPLEȚI

Fișă de informații nr …

Emisă: …

Data emiterii: …

Data modificării: …

în temeiul …

Tipul și familia de butuci compleți (dacă este cazul): …

GENERALITĂȚI

1. Numele și adresa producătorului:
2. Marca (denumirea comercială a producătorului):
3. Tipul butucului complet:
4. Tipul axei:
5. Familia de butuci compleți (dacă este cazul):
6. Denumirea sau denumirile comerciale (dacă sunt disponibile):
7. Numele și adresa (adresele) uzinei (uzinelor) de asamblare:
8. Numele și adresa reprezentantului producătorului:

PARTEA 1

Caracteristici esențiale ale butucului complet (prototip) și ale tipurilor de butuci compleți din cadrul unei familii de butuci compleți

Caracteristici specifice ale butucului complet	Butucul complet prototip	Membru al familiei		
		#1	#2	#3
Cantitatea elementelor de rulare	…	…	…	…
Diametrul elementelor de rulare	…	…	…	…
Lungimea elementelor de rulare	…	…	…	…
Diametrul primitiv	…	…	…	…
Numărul de rânduri	…	…	…	…
Unghiul de contact al inelului exterior cu elementele de rulare	…	…	…	…
Tipul de lubrifiant	…	…	…	…
Poziția liniei de încărcare	…	…	…	…
Sarcina nominală	…	…	…	…

LISTA DOCUMENTELOR ANEXATE

Nr.	Descriere	Data emiterii
1	Performanța garniturilor	…
2	Performanța lubrifierii	…
3	Intervalul de preîncărcare sau joc	…
4	Lista numerelor pieselor pentru componentele butucilor compleți	…”

ANEXA VII

Anexa VIII la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. La punctul 2 se adaugă următorul subpunct:

„(18) «CFD» înseamnă o simulare computerizată a dinamicii fluidelor.”

2. Punctul 3 se înlocuiește cu următorul text:

„(3) Determinarea rezistenței aerului

3.0.1. Pentru determinarea caracteristicilor rezistenței aerului, se aplică procedura de încercare la viteză constantă prevăzută la punctele 3.1-3.7. În timpul încercării la viteză constantă, principalele semnale de măsurare, și anume cuplul motor, viteza vehiculului, viteza fluxului de aer și unghiul de girație se măsoară la două viteze constante diferite ale vehiculului (viteză redusă și viteză mare), în condiții definite pe o pistă de încercare. Datele de măsurare înregistrate în timpul încercării la viteză constantă se prelucrează în conformitate cu punctul 3.8 și se introduc în instrumentul de preprocesare pentru rezistența aerului în conformitate cu punctul 3.9, care determină produsul dintre coeficientul de rezistență aerodinamică și secțiunea transversală în condiții de vânt lateral nul C_d A_{cr} (0). Criteriile care trebuie îndeplinite în timpul procedurii de încercare la viteză constantă pentru a obține rezultate valabile sunt descrise la punctul 3.10.

3.0.2. Caracteristicile rezistenței aerului pot fi determinate și prin combinarea C_d A_{cr} (0) dintr-o încercare la viteză constantă cu o diferență incrementală ΔC_d $A_{cr}(0)$ obținută prin intermediul CFD. În acest scop, trebuie respectate următoarele condiții:

(a) metoda CFD aplicată se aprobă în conformitate cu apendicele 10. Pentru toate aplicațiile ulterioare ale metodei CFD aprobate, se respectă condițiile-limită stabilite la punctul 1 subpunctul (i) de la litera (c) din apendicele 10;

(b) aplicația se realizează numai pentru vehiculele la care configurația vehiculului supusă încercării cu o încercare la viteză constantă și configurația vehiculului analizată utilizând CFD pot face parte din aceeași familie de rezistență a aerului ca cea prevăzută la punctul 4 din apendicele 5 pentru camioanele medii și grele și la punctul 6 din apendicele 5 pentru autobuzele grele. Sunt luate în considerare și cazurile speciale prevăzute la punctul 2 din apendicele 5;

(c) aplicația CFD se limitează la valorile pozitive ale $\Delta C_d \cdot A_{cr}(0)_{CFD}$;

(d) o valoare Cd·Acr (0) generată utilizând CFD nu trebuie să fie mai mare decât valoarea cea mai mare certificată prin metoda prevăzută la punctul 3.0.1 pentru un vehicul care îndeplinește aceleași criterii familiale ca cele stabilite la punctul 4.1 din apendicele 5 pentru camioanele medii și grele și la punctul 6.1 din apendicele 5 pentru autobuzele grele.

3.0.3. Solicitantul unui certificat declară o valoare C_d $A_{declared}$ în intervalul cuprins între valoarea egală și valoarea maximă + 0,2 m^2 mai mare decât caracteristicile rezistenței aerului determinate în conformitate cu punctele 3.0.1 și 3.0.2, dacă este cazul.

Această toleranță ține seama de incertitudinile de la selecția vehiculelor prototip cele mai defavorabile pentru toți membrii unei familii care pot fi supuși încercărilor. Valoarea C_d $A_{declared}$ este valoarea de referință pentru încercarea privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil.

Este posibilă crearea mai multor valori declarate $C_d \bullet A_{declared}$ pe baza unei singure valori C_d A_{cr} (0) măsurate, cu condiția îndeplinirii dispozițiilor referitoare la familii de la punctul 4.1 din apendicele 5 în ceea ce privește camioanele medii și grele și de la punctul 6.1 din apendicele 5 în ceea ce privește autobuzele grele.

3.0.4. Vehiculele care nu fac parte dintr-o familie utilizează valorile standard pentru $C_d \bullet A_{declared}$ astfel cum este descris în apendicele 7. În acest caz, nu se furnizează date de intrare privind rezistența aerului. Alocarea valorilor standard este efectuată în mod automat de simulator.”

3. La punctul 3.2.2, prima teză se înlocuiește cu următorul text:

„3.2.2. Temperatura ambiantă trebuie să fie situată în intervalul 5 °C-25 °C.”

4. La punctul 3.2.5, subpunctele (i) și (ii) se înlocuiesc cu următorul text:

„i. Viteza medie a vântului: ≤ 4 m/s

ii. Viteza rafalelor de vânt (medie mobilă centrală 1 s): ≤ 7 m/s”.

5. Punctul 3.3.1.7 se înlocuiește cu următorul text:

„3.3.1.7. Piesele provenind de pe piața postvânzare care nu intră sub incidența omologării de tip a vehiculului conform Regulamentului (UE) 2018/858 (de exemplu, parasolare, claxoane, faruri suplimentare, lumini de semnalizare, bare de protecție sau portbagaje de acoperiș), nu sunt luate în considerare la măsurarea rezistenței aerului în conformitate cu prezenta anexă."

6. După punctul 3.3.1.8 se introduce următorul punct:

„3.3.1.9. Echipamentele vehiculului proiectate în scopul încărcării dinamice, astfel cum sunt definite la punctul 3 subpunctul 38 din anexa III, se reglează în starea «retractat» dacă sunt posibile atât starea «extins», cât și cea «retractat»."

7. Punctul 3.5.2 se înlocuiește cu următorul text:

„3.5.2. Viteza medie pe o secțiune de măsurare la încercarea la viteză mare este cuprinsă în următorul interval:

viteza maximă: 92 km/h pentru camioane medii și grele și 102 km/h pentru autobuze grele;

viteza minimă: 87 km/h pentru camioane medii și grele și 97 km/h pentru autobuze grele. Dacă vehiculul nu este în măsură să ruleze la o astfel de viteză pe pista de încercare, viteza minimă trebuie să fie cu 3 km/h mai mică decât viteza maximă la care poate fi condus vehiculul pe pista de încercare."

8. La punctul 3.5.3.1 subpunctul (vii), a doua teză se înlocuiește cu următorul text:

„— Autobuze grele și camioane medii cu configurație de șasiu pentru camionete: înălțimea maximă a vehiculului se măsoară în conformitate cu cerințele tehnice stabilite în Regulamentul (UE) 2021/535, fără a se ține seama de dispozitivele și echipamentele menționate în apendicele 1."

9. La punctul 3.5.3.4 se adaugă următorul paragraf:

„Orice utilizare a frânei mecanice de serviciu în timpul părților încercării prevăzute la prezentul punct și la punctul 3.5.3.5 invalidează întreaga încercare.

În cazul în care sunt necesare setări specifice ale vehiculului pentru a se asigura că nu are loc nicio activare a frânei de serviciu în timpul acestor părți, producătorul furnizează, la cerere, autorității de omologare, Comisiei, unei autorități de supraveghere a pieței sau unei părți terțe care respectă cerințele Regulamentului (UE) 2022/163 detaliile acestor setări, pentru a se asigura că încercarea poate fi reprodusă independent de producător."

10. Punctul 3.5.3.5 se modifică după cum urmează:

(a) subpunctul vii. se înlocuiește cu următorul text:

„vii. Durata maximă a încercării la viteză redusă nu poate depăși 25 de minute pentru a preveni răcirea pneurilor.";

(b) subpunctul viii. se elimină.

11. Punctul 3.5.3.8 se înlocuiește cu următorul text:

„3.5.3.8. A doua încercare la viteză redusă

Se efectuează a doua măsurare la viteză redusă, imediat după încercarea la viteză mare.

Trebuie să fie îndeplinite aceleași dispoziții ca și în cazul primei încercări la viteză redusă."

12. Punctul 3.11 se elimină.

13. La punctul 3.9 tabelul 5, se introduc următoarele rânduri:

„Frâna de serviciu	<s_brake>	[-]	≥ 4 Hz	«Presiunea necesară a frânei de serviciu» în conformitate cu ISO 11992-2:2014 (0 = pasiv, 1 = activ)"

14. În apendicele 1 secțiunea II, ultimul paragraf „Dosar de omologare. Raport de încercare." se înlocuiește cu următorul text:

„— rapoarte de încercare în urma încercărilor la viteză constantă.

— pentru tipurile de rezistență a aerului generate utilizând o metodă CFD:

— imagini ale vehiculului axate pe zonele care sunt diferite în raport cu vehiculul supus încercării la viteză constantă;

— date brute privind evoluția curbei $C_D \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$ în raport cu iterația (pentru metodele în regim staționar) sau cu timpul (pentru metodele tranzitorii), în format csv."

15. În partea I din apendicele 2, se introduce secțiunea următoare:

Anexa 2 la fișa de informații

„Informații privind aplicarea metodei CFD (după caz)

1.1. Numărul de licență al metodei CFD

1.2. Diferența incrementală $\Delta C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$, astfel cum a fost obținută prin CFD".

16. Apendicele 5 se modifică după cum urmează:

(a) la punctul 1, cea de-a treia teză se înlocuiește cu următorul text:

„Producătorul poate decide care vehicul aparține unei familii de rezistență a aerului, cu condiția respectării criteriilor enumerate la punctul 4 pentru camioane medii și camioane grele și la punctul 6 pentru autobuze grele. Familia de rezistență a aerului este omologată de către autoritatea de omologare.";

(b) după punctul 4.3 se introduce următorul punct:

„4.4. Pentru vehiculele echipate cu tehnologiile de încărcare dinamică menționate în anexa III, se aplică următoarele dispoziții:

(a) Vehiculele echipate cu pantografe aeriene trebuie să fie reprezentate în configurația aerodinamică cu pantograful lateral în poziție retractată.

(b) Vehiculele echipate cu stâlpi de cărucior sau dispozitive legate de încărcarea la sol și de încărcarea dinamică fără fir pot fi reprezentate fără dispozitivele corespunzătoare care permit reîncărcarea dinamică.";

(c) punctul 5.3 se elimină.

17. Apendicele 6 se modifică după cum urmează:

(a) la punctul 1, subpunctul ii. se elimină;

(b) la punctul 2, se adaugă următorul paragraf:

„Fără a aduce atingere celui de al doilea paragraf, dacă valoarea măsurată $C_d\ A_{cr}\ (0)$ în toate încercările efectuate în conformitate cu punctul 3.1 este mai mare decât valoarea declarată $C_d\ A_{declared}$ pentru vehiculul prototip, plus o marjă de toleranță de 7,5 %, autoritatea de omologare investighează dacă metoda CFD aprobată a fost aplicată corect pentru alte familii ale rezistenței aerului cu caracteristici ale rezistenței aerului determinate în conformitate cu punctul 3.0.2. În cazul în care nu a fost aplicată corect, articolul 23 din prezentul regulament se aplică tuturor tipurilor de rezistență a aerului stabilite pe baza metodei CFD aprobate sau tipurilor de rezistență a aerului în cauză dacă metoda CFD aprobată nu a fost aplicată corect numai pentru unele dintre acestea.";

(c) după punctul 3 se introduce următorul punct:

„3.1. Fără a aduce atingere punctului 3, în cazul în care producătorul vehiculului a utilizat o metodă CFD aprobată în scopul determinării caracteristicilor rezistenței aerului în conformitate cu punctul 3.0.2 din prezenta anexă, vehicule suplimentare se supun, de asemenea, încercării privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil în conformitate cu tabelul 17a.

Tabelul 17a

Numărul de vehicule care trebuie supuse încercării privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil, per an de producție, pentru utilizarea metodei CFD

Numărul de vehicule supuse încercării privind CoP	Program	Numărul de vehicule produse pentru care caracteristicile rezistenței aerului au fost certificate prin utilizarea metodei CFD aprobate
1	la fiecare 3 ani	≤ 1 000
1	la fiecare 2 ani	1 000 < X ≤ 5 000
1	în fiecare an	5 000 < X ≤ 15 000
2	în fiecare an	15 000 < X ≤ 25 000
3	în fiecare an	25 000 < X ≤ 50 000
4	în fiecare an	peste 50 001”

(d) la punctul 4.6, prima teză se înlocuiește cu următorul text:

„Pentru încercările menționate la punctul 3, primul vehicul care trebuie supus încercării privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil se selectează din tipul sau familia rezistenței aerului cu cel mai mare volum de producție în anul corespunzător.”;

(e) după punctul 4.6 se introduce următorul punct:

„4.7. Pentru încercările menționate la punctul 3.1, se selectează numai vehiculele pentru care caracteristicile rezistenței aerului au fost determinate printr-o metodă CFD aprobată.”

18. În apendicele 9, tabelul 1 se modifică după cum urmează:

(a) după rândul „CdxA_0” se introduc următoarele rânduri:

„DeltaCdxA_CFD	P561	dublu, 2	[m^2]	Diferența incrementală $\Delta C_d\ A_{cr,}\ (0)_{\ CFD}$ obținută prin CFD, astfel cum a fost determinată pe baza punctului 3.0.2 Relevant numai dacă se aplică opțiunea CFD
Numărul de licență Metoda CFD	P562	token	[-]	Relevant numai dacă se aplică opțiunea CFD
DeltaCdxA_declared	P563	dublu, 2	[m^2]	Diferența dintre $C_d \cdot A_{declared}$ în conformitate cu punctul 3.0.3 și $\Delta C_d\ A_{cr}(0)$ în conformitate cu punctul 3.0.1 sau cu punctul 3.0.2, după caz.”

(b) rândul „TransferredCdxA” se înlocuiește cu următorul text:

„DeltaTransferredCdxA	P564	dublu, 2	[m^2]	Valoarea Delta CdxA din transferul către familiile corespunzătoare din alte grupe de vehicule în conformitate cu tabelul 16 din apendicele 5 pentru camioane grele, cu tabelul 16a din apendicele 5 pentru camioane medii și cu tabelul 16b din apendicele 5 pentru autobuze grele. În cazul în care nu s-a aplicat nicio regulă de transfer, este furnizată valoarea CdxA_0. În cazul transferurilor prin copierea valorilor CdxA de la alte grupe de vehicule, se introduce «0». Dacă nu s-a aplicat nicio regulă de transfer, se lasă necompletat.”

(c) rândul „DeclaredCdxA” se elimină.

19. După apendicele 9 se adaugă următoarele apendice:

„Apendicele 10

Aprobarea metodei CFD

1. Pentru determinarea caracteristicilor rezistenței aerului utilizând metoda CFD descrisă la punctul 3.0.2, valabilitatea metodei CFD se aprobă conform descrierii de mai jos.

(a) Metoda CFD se aplică în conformitate cu apendicele 1 la anexa VIII la Regulamentul (UE) 2018/858.

(b) Validarea specifică prin încercări fizice se efectuează pe baza a două vehicule diferite «A» și «B», dintre care B este configurația vehiculului cu cea mai mică rezistență a aerului. A și B trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

(i) pentru camioanele medii și grele, trebuie să îndeplinească criteriile stabilite la punctul 4.1 din apendicele 5. Sunt luate în considerare și cazurile speciale prevăzute la punctul 2 din apendicele 5;

(ii) diferența dintre cele două vehicule în ceea ce privește rezistența aerului trebuie să îndeplinească următorul criteriu:

$$\Delta C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST} > 3,5\% \bullet \frac{C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg,A} + C_d \bullet A_{Cr}(0)_{CST,avg,B}}{2}$$

unde:

$$\Delta C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST} = C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg,A} - C_d \bullet A_{Cr}(0)_{CST,avg,B}$$

$C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,A}$ Valoarea medie a valorilor rezistenței aerului ale vehiculului A măsurate într-o serie de încercări la viteză constantă în conformitate cu dispozițiile de la punctul 1 litera (d).

$C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,B}$ Valoarea medie a valorilor rezistenței aerului ale vehiculului B măsurate într-o serie de încercări la viteză constantă în conformitate cu dispozițiile de la punctul 1 litera (d).

(c) Producătorul efectuează următorii pași pentru a determina diferența dintre A și B în ceea ce privește rezistența aerului utilizând CFD.

(i) În simulările CFD trebuie îndeplinite următoarele condiții:

1. Geometriile vehiculului utilizate în simulările CFD corespund configurației vehiculului prevăzute la punctul 3.3 pentru încercarea la viteză constantă.

2. Viteza aerului în simulare este de 90 km/h pentru camioane și de 100 km/h pentru autobuze.

3. Se ia în considerare numai un unghi de giratie de 0°.

4. Toate roțile (pneurile și jantele) sunt modelate ca elemente de rotație (fie condiții-limită de rotație, fie componente reale de rotație) cu turația corespunzătoare.

5. Suprafața la sol a domeniului simulării este modelată cu o viteză tangențială opusă direcției de mers a vehiculului.

6. Domeniul simulării este discretizat cu minimum 60 de milioane de elemente de volum, inclusiv rafinările corespunzătoare ale rețelei în regiunile de siaj și în alte zone aerodinamice-cheie.

7. În cazul utilizării metodelor CFD în regim staționar, simularea se efectuează timp de cel puțin 2 000 de iterații.

8. În cazul utilizării metodelor CFD tranzitorii, simulările se efectuează pentru un timp de simulare de cel puțin 10 secunde.

(ii) Diferența incrementală $\Delta C_d\ A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ între vehiculele A și B utilizând metoda CFD se calculează după cum urmează:

$$\Delta C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD} = C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD,\ A} - C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD,\ B}$$

unde $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ corespunde mediei dintre următoarele valori:

— ultimele, cel puțin, 400 de iterații în cazul metodelor în regim staționa;

— ultimele, cel puțin, 5 secunde de timp de simulare în cazul metodelor tranzitorii.

(iii) Valoarea $\Delta C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ se transmite autorității de omologare înainte de începerea încercărilor la viteză constantă, astfel cum se prevede la litera (d).

(d) Atât pentru vehiculul A, cât și pentru vehiculul B, se determină o valoare de referință pentru caracteristicile rezistenței aerului, respectiv $C_d\ A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,A}$ și $C_d\ A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,B}$, pe baza unei serii de încercări la viteză constantă. În acest scop, se iau în considerare următoarele puncte:

(i) Valoarea de referință pentru $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg}$ se calculează ca medie aritmetică a valorilor $C_d\ A_{cr}\ (0)_{\ CST}$ din toate încercările disponibile la viteză constantă efectuate cu un anumit vehicul. Se iau în considerare numai rezultatele valabile în conformitate cu punctul 3.10. Nu este permisă excluderea din evaluare a rezultatelor disponibile și valabile ale încercărilor la viteză constantă pentru configurația vehiculului în cauză, cu excepția cazului în care acest lucru poate fi justificat în fața autorității de omologare.

(ii) Intervalul de încredere de 95 % (CI_{95}) al mediei datelor de încercare, $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST,avg}$, se încadrează în intervalul $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST,avg}$ ± 2,5 %, determinat de următoarea expresie:

$$\left(\frac{S}{\sqrt{n}}\right) \bullet t \leq 0{,}025 \bullet \overline{x}$$

unde:

s este abaterea standard a eșantionului pentru $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$, definită după cum urmează:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$$

$\overline{x}$ este valoarea medie a eșantionului pentru $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$, definită după cum urmează:

$$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

n este numărul de încercări la viteză constantă pentru configurația vehiculului luată în considerare

x_i este valoarea rezistenței aerului C_d A_{cr} (0) $_{CST}$ obținută dintr-o singură încercare la viteză constantă

t este punctajul pentru intervalul de încredere de 95 % al distribuției t duble, astfel cum se indică în tabelul 1

Tabelul 1

# încercări	t
3	4,303
4	3,182
5	2,776
6	2,571
7	2,447
8	2,365
9	2,306
10	2,262
11	2,228

(iii) Se efectuează cel puțin trei încercări valabile la viteză constantă pentru fiecare configurație a vehiculului, iar acestea se iau în considerare în calcul.

(iv) În cazul în care criteriul stabilit la punctul (ii) de la prezentul paragraf nu este îndeplinit, se efectuează încercări suplimentare la viteză constantă.

(v) În cazul în care criteriul stabilit la punctul (ii) de la prezentul paragraf nu este îndeplinit după efectuarea a 11 încercări la viteză constantă valabile, toate încercările sunt considerate nule pentru configurația vehiculului și nu pot fi utilizate în sensul prezentului apendice.

(vi) Valoarea de referință pentru diferența dintre cele două vehicule în ceea ce privește rezistența aerului $\Delta C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$ se calculează după cum urmează:

$$\Delta C_d \cdot A_{cr} (0)_{CST} = C_d \cdot A_{cr} (0)_{CST,avg,A} - C_d \cdot A_{cr} (0)_{CST,avg,B}$$

(e) Conformitatea metodei CFD se demonstrează prin îndeplinirea următorului criteriu:

$$\Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST} - TOL < \Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CFD} < \Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST} + TOL$$

unde

$$TOL = 0,035 \cdot \frac{C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg\ A} + C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg\ B}}{2}$$

2. Cererea de aprobare a metodei CFD este însoțită de următoarele informații pentru fiecare vehicul A și B:

(a) software-ul CFD utilizat, inclusiv informații privind numărul versiunii;

(b) valorile $C_D \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ în m^2;

(c) codul hash SHA256 al fișierului de simulare CFD, inclusiv datele privind geometria, siajul și setările fizice, discretizarea domeniului, condițiile-limită și rezultatele câmpului de flux. În cazul în care aceste informații sunt împărțite în mai multe fișiere de către software-ul utilizat, fișierele respective sunt stocate într-un singur fișier comprimat (de exemplu, *.zip sau echivalent), iar codul hash SHA256 corespunde acestui singur fișier comprimat. Toți parametrii de simulare, cum ar fi siajul sau parametrii tehnici necesari pentru reproducerea simulării, împreună cu versiunea asociată a instrumentului CFD, sunt păstrați de producător timp de 10 ani, iar producătorul reproduce simularea la cererea autorității de omologare;

(d) date brute privind evoluția curbei $C_D \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ în raport cu iterația (pentru metodele în regim staționar) sau cu timpul (pentru metodele tranzitorii), în format csv;

(e) imagini postprelucrare ale simulărilor CFD în conformitate cu principiile ilustrate în figurile 3-6 din anexa V la Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2022/1362;

(f) valorile $C_D \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST}$ și $C_D \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg}$;

(g) fișa de informații privind rezistența aerului, astfel cum se prevede în apendicele 2 la prezenta anexă, însoțită de rapoarte de încercare pentru fiecare încercare valabilă la viteză constantă.

3. Aprobarea metodei CFD se efectuează separat pentru utilizarea pe camioane și pe autobuze.

4. În cazul în care conformitatea metodei CFD este demonstrată în conformitate cu punctele 1 și 2, autoritatea de omologare eliberează o licență sub forma documentului prevăzut în apendicele 11.

5. Aprobarea metodei CFD se reînnoiește în oricare dintre următoarele cazuri:

(a) se efectuează o modificare a metodei CFD care ar putea afecta valabilitatea rezultatelor;

(b) după 5 ani de la aprobarea metodei CFD;

(c) la cererea autorității de omologare.

În cazul în care aprobarea metodei CFD nu este reînnoită, aprobarea metodei CFD se consideră retrasă, iar metoda CFD nu se mai utilizează în sensul prezentei anexe.

În primii 5 ani de la aprobarea inițială, orice reînnoire a aprobării metodei CFD poate utiliza setul original de date de la încercarea la viteză constantă. Ulterior, se furnizează un nou set de date de încercare efectuate pe vehicule diferite, dacă astfel de vehicule există, pentru reînnoirea aprobării metodei CFD.

Apendicele 11

MODEL DE LICENȚĂ DE APLICARE A METODEI CFD PENTRU DETERMINAREA REZISTENȚEI AERULUI

Format maxim: A4 (210 × 297 mm)

LICENȚĂ DE APLICARE A METODEI CFD PENTRU DETERMINAREA REZISTENȚEI AERULUI

Comunicare privind: — acordarea ([1]) — refuzul ([1]) — retragerea ([1])	Ștampila administrației

([1]) a se elimina dacă nu se aplică

licenței de aplicare a unei metode CFD în ceea ce privește determinarea rezistenței aerului în conformitate cu anexa VIII la Regulamentul (UE) 2017/2400.

Numărul de licență al metodei CFD (în conformitate cu sistemul de numerotare prevăzut la punctul 2 din apendicele 8, cu excepția literei suplimentare din secțiunea 3 «P», înlocuită cu «CFD»):

Motivul refuzului/retragerii:

SECȚIUNEA I

0.1. Denumirea și adresa producătorului:

0.2. Vehicule care fac obiectul licenței (camioane, autobuze):

0.3. Software-ul CFD utilizat, inclusiv informații privind numărul versiunii

0.4. Coduri hash SHA256 în conformitate cu punctul 2 litera (c) din prezentul apendice

SECȚIUNEA II

1. Autoritatea de omologare responsabilă cu evaluarea
2. Data raportului de evaluare
3. Numărul raportului de evaluare
4. Observații (dacă este cazul)
5. Locul
6. Data
7. Semnătura

Documente anexate (pentru fiecare configurație A și B a vehiculului)

1. Date brute privind evoluția curbei $C_D \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$
2. Imagini postprelucrare ale simulărilor CFD
3. Fișa de informații privind rezistența aerului

Rapoarte de încercare pentru fiecare încercare valabilă la viteză constantă”.”

ANEXA VIII

Anexa IX la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. Punctul 2 se modifică după cum urmează:

   (a) punctul 33 se înlocuiește cu următorul text:

   „(33) «raportul compresor/motor» înseamnă raportul de transmisie înainte al compresorului de aer față de turația motorului fără alunecare (sistem pneumatic);";

   (b) punctul 63 se înlocuiește cu următorul text:

   „(63) «pompă de căldură R-744» înseamnă o pompă de căldură continuă (și anume acționată electric) care folosește agent frigorific R-744 ca mediu de transfer (sistem HVAC);".

2. La punctul 3.3.2, în tabelul 7, rândul „Alternatorul", subrândul „Tehnologia alternatorului", coloana „Explicații", ultima teză se înlocuiește cu următorul text:

   „Pentru PEV sau FCHV nu se introduce nicio valoare."

3. La punctul 3.4.1.2, în tabelul 10, coloana „Ambreiaj compresor (P311)" se înlocuiește cu următorul text:

„nu există
nu există
nu există
nu există
hidrodinamic
hidrodinamic
hidrodinamic
hidrodinamic
mecanic
mecanic
mecanic
mecanic
nu există
nu există"

4. La punctul 3.5.2, tabelul 14 se modifică după cum urmează:

   (a) în rândurile „Tipul pompei de căldură pentru răcirea compartimentului conducătorului auto" și „Tipul pompei de căldură pentru încălzirea compartimentului pentru pasageri", în coloana „Explicații" se adaugă următorul text:

   „Pentru PEV și FCHV sunt permise numai tipuri de pompe de căldură continue (și anume acționate electric) (și anume «R-744» sau «non-R-744 continue»).";

   (b) în rândurile „Încălzitor electric de apă" până la „Alte tehnologii de încălzire", textul din coloana „Explicații" se înlocuiește cu următorul text:

   „Se introduc valori doar pentru HEV, FCHV și PEV."

5. Punctul 3.6 se modifică după cum urmează:

(a) „Tabelul 12” este redenumit „Tabelul 15”;

(b) paragraful care urmează după tabelul 15 se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul în care sunt montate mai multe prize de putere la transmisie, se va declara doar componenta cu cele mai mari pierderi, în conformitate cu tabelul 15, pentru combinația criteriilor sale «PTOShaftsGearWheels» și «PTOShaftsOtherElements». În cazul camioanelor medii și al autobuzelor grele, nu se prevede declararea unor PTO din transmisie.”

ANEXA IX

Anexa Xa la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. La punctul 1, primul, al doilea și al treilea paragraf se înlocuiesc cu următorul text:

„Prezenta anexă stabilește cerințele aplicabile procedurii încercării de verificare care este procedura de încercare utilizată pentru verificarea emisiilor de CO_2 ale vehiculelor grele noi.

Procedura încercării de verificare constă într-o încercare efectuată pe drum în scopul verificării emisiilor de CO_2 ale vehiculelor noi, după producție. Procedura trebuie efectuată de către producătorii de vehicule și trebuie supervizată de autoritatea de omologare care a acordat licența de operare a simulatorului. În cazul autobuzelor grele, procedura încercării de verificare se efectuează de către producătorul vehiculului primar.

În timpul procedurii încercării de verificare se măsoară cuplul și viteza la roțile motrice, turația motorului, consumul de combustibil și emisiile de poluanți, precum și ceilalți parametri relevanți enumerați la punctul 6.1.6. Datele măsurate se utilizează ca date de intrare ale simulatorului, care utilizează datele de intrare privind vehiculul și informațiile de intrare provenite din determinarea emisiilor de CO_2 și a consumului de combustibil ale vehiculului. Pentru simularea procedurii încercării de verificare, se utilizează ca date de intrare cuplul la roată și viteza de rotație a roților măsurate instantaneu, precum și turația motorului. Pentru ca procedura încercării de verificare să fie considerată satisfăcătoare, emisiile de CO_2 calculate pe baza consumului de combustibil măsurat trebuie să corespundă valorii emisiilor de CO_2 rezultate în simularea procedurii încercării de verificare, în limitele de toleranță prevăzute la punctul 7. Figura 1 prezintă o imagine schematică a metodei aplicate pentru procedura încercării de verificare Etape de evaluare derulate de simulator în cadrul simulării unei proceduri de încercare de verificare sunt descrise în apendicele 1 la prezenta anexă."

2. La punctul 2, subpunctul 4 se înlocuiește cu următorul text:

„(4) «masa efectivă a vehiculului pentru VTP» înseamnă masa reală a vehiculului conform definiției de la articolul 2 punctul 6 din Regulamentul (UE) 2021/535, dar cu rezervorul plin și incluzând masa suplimentară a echipamentelor de măsurare, conform punctului 5, plus masa efectivă a remorcii sau semiremorcii în conformitate cu punctul 6.1.4.1;".

3. Punctul 3 se modifică după cum urmează:

(a) literele (b) și (c) se înlocuiesc cu următorul text:

„(b) Selectarea vehiculelor se efectuează de către autoritatea de omologare care a acordat licența de operare a simulatorului, pe baza propunerilor producătorului de vehicule. În cazul autobuzelor grele, selectarea se efectuează de către autoritatea de omologare care a acordat producătorului vehiculului primar licența de operare a simulatorului.";

(c) Pentru încercarea de verificare se selectează doar vehicule cu o singură axă motoare. Vehiculele electrice hibride, vehiculele pur electrice și vehiculele hibride cu pilă de combustie nu se selectează pentru încercarea de verificare.";

(b) în tabelul 1, notele la tabel (*) și (**) se înlocuiesc cu următorul text:

„(*) VTP trebuie efectuată în primii doi ani.

(**) Se iau în calcul numărul total al camioanelor grele, camioanelor medii și autobuzelor primare de toate tipurile fabricate de un producător și care se încadrează în domeniul de aplicare al prezentului regulament, trebuind supuse VTP camioanele medii, camioanele grele și autobuzele grele într-un interval de șase ani.";

(c) litera (e) se înlocuiește cu următorul text:

„(e) Vehiculele care nu utilizează valori standard pentru certificarea emisiilor de CO_2 ale componentelor, unităților tehnice separate sau sistemelor lor în locul valorilor măsurate pentru transmisie și pentru pierderile axei trebuie, de preferință, să fie supuse încercării. În cazul în care niciun vehicul nu respectă cerințele prevăzute la literele (a)-(c), se efectuează numai verificarea informațiilor de intrare și a datelor de intrare și prelucrarea datelor în conformitate cu punctul 6.1.1."

4. La punctul 4, primul paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„Fiecare vehicul care este supus încercării de verificare trebuie să fie în starea corespunzătoare celei în care se intenționează să fie introdus pe piață. Nu sunt permise modificări ale elementelor hardware precum lubrifianții sau ale elementelor software precum unitățile de control auxiliare. Pneurile pot fi înlocuite cu pneuri pentru încercări cu un diametru care nu depășește ± 10 % din diametrul pneului original."

5. La punctul 5.6 se adaugă următorul paragraf:

„În cazul autobuzelor grele, se înregistrează starea compresorului sistemului pneumatic. Fazele în care aerul presurizat este introdus în rezervor se etichetează în datele de măsurare în conformitate cu dispozițiile prevăzute în tabelul 4 din prezenta anexă. Starea compresorului se monitorizează fie prin înregistrarea presiunii sistemului, fie prin intermediul semnalelor CAN disponibile."

6. La punctul 5.7 a doua liniuță, formula, rubrica „β" se înlocuiește cu următorul text:

„β	=	0,001 [K^{-1}] (Factorul de corecție a temperaturii)"

7. La punctul 5.9, în tabelul 2, rândul „Cuplul la roată" se înlocuiește cu următorul text:

„Cuplul la roată	Pentru calibrarea de 10 kNm (pe întregul interval de calibrare): i. Neliniaritate[3]: ([1]) < ± 40 Nm pentru camioane grele și autobuze grele < ± 30 Nm pentru camioane medii ii. Repetabilitate[4]: ([2]) < ± 20 Nm pentru camioane grele și autobuze grele < ± 15 Nm pentru camioane medii iii. Diafonie: < ± 20 Nm pentru camioane grele și autobuze grele < ± 15 Nm pentru camioane medii (aplicabil numai pentru senzorii de cuplu ai jantei) iv. Frecvența de măsurare: ≥ 20 Hz	< 0,1 s

([1]) Neliniaritate înseamnă deviația maximă dintre caracteristicile semnalului de ieșire ideal și ale semnalului de ieșire real în raport cu valoarea măsurată și într-un interval specific de măsurare.

([2]) Repetabilitate înseamnă proximitatea concordanței între rezultatele măsurărilor succesive ale aceleiași valori, efectuate în aceleași condiții de măsurare."

8. După punctul 5.11 se introduc următoarele puncte:

„5.12. Distanța parcursă

Dacă vehiculul este echipat cu un dispozitiv la bord pentru monitorizarea și înregistrarea consumului de combustibil și/sau de energie și a kilometrajului autovehiculelor, în conformitate cu cerințele menționate la articolul 5c litera (b) din Regulamentul (CE) nr. 595/2009, kilometrajul se înregistrează din dispozitiv.

5.13. Debitul de combustibil al motorului

În cazul în care vehiculul este echipat cu un dispozitiv la bord pentru monitorizarea și înregistrarea consumului de combustibil și/sau de energie și a kilometrajului autovehiculelor, în conformitate cu cerințele menționate la articolul 5c litera (b) din Regulamentul (CE) nr. 595/2009, se înregistrează de pe dispozitiv valoarea instantanee a debitului de combustibil al motorului, precum și combustibilul total consumat la începutul și la sfârșitul încercării.

5.14. Masa totală a vehiculului

În cazul în care vehiculul este echipat cu un dispozitiv de monitorizare a masei la bord pentru determinarea și înregistrarea sarcinilor utile sau a greutății totale a vehiculelor, în conformitate cu cerințele menționate la articolul 5c litera (b) din Regulamentul (CE) nr. 595/2009, se înregistrează de pe dispozitiv valoarea instantanee a masei totale a vehiculului."

9. La punctul 6.1.1 se adaugă următorul paragraf:

„În cazul autobuzelor grele, producătorul vehiculului primar pune la dispoziție informațiile de intrare și datele de intrare, precum și evidențele producătorului, iar producătorul vehiculului completat pune la dispoziție dosarul cu informații privind vehiculul și dosarul cu informații pentru client."

10. Punctul 6.1.1.1 se modifică după cum urmează:

(a) la litera (c), primul paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„Limitările cuplului motorului declarate ca date de intrare în simulator se verifică în cadrul VTP dacă sunt declarate pentru oricare dintre cele mai înalte trepte de viteză reprezentând 50 % din totalul acestora (de exemplu, pentru oricare dintre treptele 7-12 la o transmisie cu 12 trepte de viteză), precum și dacă se aplică oricare dintre cazurile următoare:";

(b) litera (e) punctul (vii) se înlocuiește cu următorul text:

„(vii) rezistența aerului;".

11. Punctul 6.1.1.2 se înlocuiește cu următorul text:

„6.1.1.2. Verificarea masei vehiculului

La cererea autorității de omologare care a acordat licența de operare a simulatorului, masele determinate de producători se verifică în conformitate cu partea 2 secțiunea G punctul 2 din anexa VIII la Regulamentul (UE) 2021/535. În cazul în care verificarea nu confirmă valorile declarate, se determină masa reală corectată, conform definiției de la punctul 2 subpunctul 4 din anexa III la prezentul regulament. În cazul autobuzelor grele, se verifică masa vehiculului completat."

12. La punctul 6.1.4.1. se adaugă următorul paragraf:

„Autobuzele grele din grupele de vehicule definite în tabelele 4, 5 și 6 din anexa I trebuie să fie supuse încercării cu caroseriile finale ale vehiculului complet sau completat."

13. La punctul 6.1.4.2, al doilea paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul camioanelor grele din grupele 1s, 1, 2 și 3, al camioanelor medii și al autobuzelor grele, sarcina utilă trebuie să se încadreze între 55 % și 75 % din masa maximă tehnic admisibilă, în conformitate cu Directiva 96/53/CE a Consiliului, a vehiculului sau combinației de vehicule în cauză."

14. Punctul 6.1.4.4 se înlocuiește cu următorul text:

„6.1.4.4. Reglajele dispozitivelor auxiliare

Toate reglajele care influențează cererea de energie auxiliară trebuie să fie setate la consumul minim rezonabil de energie atunci când este posibil. Aerul condiționat trebuie să fie oprit și ventilarea cabinei sau a compartimentului conducătorului auto trebuie să fie setată la o valoare inferioară debitului masic mediu. Consumatorii de energie suplimentari, care nu sunt necesari pentru operarea vehiculului, trebuie să fie opriți. Dispozitivele externe de furnizare de energie la bord, precum bateriile externe, sunt permise doar pentru operarea echipamentelor de măsură suplimentare în vederea procedurii de încercare de verificare, enumerate în tabelul 2, dar nu trebuie să alimenteze cu energie echipamentele care vor fi prezente pe vehicul la introducerea sa pe piață. În cazul autobuzelor grele, deschiderea ușilor și coborârea vehiculului în stații nu trebuie luate în considerare la încercarea de verificare."

15. La punctul 6.1.5.5 se adaugă următoarele paragrafe:

„În cazul în care vehiculul este echipat cu încălzitoare auxiliare alimentate cu combustibil, se măsoară numai consumul de combustibil al motorului cu ardere internă.

Dacă este cazul, înregistrarea semnalelor privind masa totală a vehiculului și debitul de combustibil al motorului, astfel cum sunt determinate de dispozitivul OBFCM, trebuie să înceapă cel târziu odată cu măsurarea consumului de combustibil și să se încheie simultan cu măsurarea consumului de combustibil. Valorile pe durata de viață a kilometrajului și a consumului total de combustibil, determinate de dispozitivul OBFCM, se înregistrează la începutul măsurării consumului de combustibil și la sfârșitul măsurării consumului de combustibil OBFCM."

16. Punctul 6.1.5.7 se modifică după cum urmează:

(a) primul paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„Condițiile limită care trebuie să fie îndeplinite pentru valabilitatea încercării de verificare sunt prevăzute în tabelele 3-3d.";

(b) al treilea paragraf se elimină;

(c) se adaugă următoarele tabele:

„Tabelul 3c

Parametri pentru valabilitatea încercării de verificare – autobuze grele cu podea înaltă

Nr.	Parametru	Min.	Max.
4	Proporția conducerii în condiții urbane pe bază de distanță	12 %	40 %
5	Proporția conducerii în condiții rurale pe bază de distanță	10 %	30 %
6	Proporția conducerii pe autostradă pe bază de distanță	30 %	-
7	Proporția timpului de mers la ralanti în staționare	-	10 %

Tabelul 3d

Parametri pentru valabilitatea încercării de verificare – autobuze grele cu podea joasă

Nr.	Parametru	Min.	Max.
4	Proporția conducerii în condiții urbane pe bază de distanță	75 %	90 %
5	Proporția conducerii în condiții rurale pe bază de distanță	10 %	25 %
6	Proporția conducerii pe autostradă pe bază de distanță	-	0 %
7	Proporția timpului de mers la ralanti în staționare	-	10 %"

17. La punctul 6.1.6, tabelul 4 se modifică după cum urmează:

(a) după rândul „debit de combustibil" se introduce următorul rând:

„Starea sistemului pneumatic al compresorului	[-]	<PS_comp_active>	1 = activ (compresorul alimentează sistemul pneumatic), 0 = inactiv aceste date de intrare au relevanță doar pentru autobuze grele"

(b) pe rândul „Debitul masic al CO_2", în coloana „Identificator coloană în fișierul de intrare" se introduce următorul text:

„<CO_2>";

(c) se adaugă următoarele rânduri:

„Kilometraj OBFCM	[km]	<ml_obfcm>	Kilometraj în conformitate cu punctul 5.12 (dacă este cazul)
Debitul masic de combustibil al motorului OBFCM	[g/s]	<fcm_obfcm>	Debitul masic de combustibil al motorului în conformitate cu punctul 5.13 (dacă este cazul)
Debitul volumic de combustibil al motorului OBFCM	[l/s]	<fcv_obfcm>	Debitul volumic de combustibil al motorului în conformitate cu punctul 5.13 (dacă este cazul)
Masa totală a vehiculului OBFCM	[kg]	<m_obfcm>	Masa totală a vehiculului în conformitate cu punctul 5.14 (dacă este cazul)"

18. După punctul 6.1.6 se introduce următorul punct:

„6.2. Verificări suplimentare

În cazul autobuzelor grele, se verifică corespondența vehiculului supus încercării cu următorii parametri:

i. Masa maximă tehnic admisibilă a vehiculului încărcat

ii. Codul vehiculului

iii. Clasa vehiculului

iv. Intrare joasă (dacă este cazul)

v. Numărul de locuri pentru pasageri

vi. Înălțimea caroseriei monococă”.

19. Punctul 7.1 se înlocuiește cu următorul text:

„7.1. Valoare de introdus în simulator

Se furnizează următoarele date de intrare și surse de date pentru simulator: Date și informații de intrare;

(a) În cazul camioanelor medii și grele

(i) evidențele producătorului;

(ii) dosarul cu informații pentru client;

(iii) rezultate prelucrate ale măsurătorilor, în conformitate cu tabelul 4;

(iv) alte informații suplimentare, în conformitate cu tabelul 4a.

(b) În cazul autobuzelor grele

(v) date și informații de intrare, astfel cum sunt definite pentru autobuzul greu primar;

(vi) evidențele producătorului pentru autobuzul greu primar;

(vii) dosarul cu informații privind vehiculul pentru vehiculul primar;

(viii) dosarul cu informații pentru client pentru vehiculul completat;

(ix) dosarul cu informații privind vehiculul pentru vehiculul completat;

(x) rezultatele prelucrate ale măsurătorilor conform tabelului 4;

(xi) alte informații suplimentare conform tabelului 4a.”

20. La punctul 7.2.1, după primul paragraf se introduce următorul paragraf:

„În cazul autobuzelor grele, se verifică, de asemenea, dosarul cu informații privind vehiculul și dosarul cu informații pentru client al vehiculului completat.”

21. Punctul 7.3 se înlocuiește cu următorul text:

„7.3. Acceptarea/respingerea în urma verificării

Vehiculul este acceptat în urma încercării de verificare dacă raportul C_{VTP} determinat în conformitate cu punctul 7.2.2 este cel mult egal cu toleranțele prevăzute în tabelul 5.

În vederea comparării cu emisiile de CO_2 declarate ale vehiculului, în conformitate cu articolul 9, emisiile de CO_2 verificate ale vehiculului se determină astfel:

$$CO_{2verified} = C_{VTP} \times CO_{2declared}$$

unde:

$CO_{2verified}$	=	emisiile de CO_2 verificate ale vehiculului în [g/t-km] pentru camioane medii și grele și în [g/pkm] pentru autobuze grele
$CO_{2declared}$	=	emisiile de CO_2 declarate ale vehiculului în [g/t-km] pentru camioane medii și grele și în [g/pkm] pentru autobuze grele

Dacă primul vehicul nu îndeplinește criteriul de validare pentru procedura de încercare de verificare, astfel cum se prevede în tabelul 5, se efectuează până la două încercări suplimentare la același vehicul sau se pot supune încercării încă două vehicule similare, la cererea producătorului vehiculului. Pentru evaluarea criteriului de validare stabilit în tabelul 5, se utilizează media aritmetică a rapoartelor C_{VTP} obținute din toate încercările efectuate. Dacă nu este îndeplinit criteriul de validare, vehiculul este respins în urma procedurii încercării de verificare.

Tabelul 5

Criteriu de validare pentru încercarea de verificare

Criteriu de validare pentru procedura de încercare de verificare	Raport $C_{VTP} \leq 1{,}075$

Dacă C_{VTP} este mai mic de 0,925, rezultatele trebuie raportate Comisiei pentru analize suplimentare în vederea identificării cauzei."

22. Punctul 8.1.1 se înlocuiește cu următorul text:

„8.1.1. Denumirea și adresa producătorului vehiculului ([14])

([14]) Pentru autobuzele grele, numai producătorul vehiculului primar".

23. Punctul 8.2.3 se înlocuiește cu următorul text:

„8.2.3. Categoria vehiculului (N_2, N_3, M_3)".

24. După punctul 8.13.14.7 se adaugă următorul punct:

„8.13.14.8. CO_2 (g/kWh)".

25. După punctul 8.13.14.7 se introduc următoarele puncte:

„8.13.15. Valorile OBFCM în cursul încercării de verificare (dacă este cazul)

8.13.15.1. Citirea kilometrajului OBFCM la începerea încercării pentru măsurarea consumului de combustibil din semnalul menționat la punctul 5.12 (km)

8.13.15.2. Citirea kilometrajului OBFCM la sfârșitul încercării pentru măsurarea consumului de combustibil din semnalul menționat la punctul 5.12 (km)

8.13.15.3. Masa totală de combustibil OBFCM consumat din semnalul pe durata de viață menționat la punctul 5.13 la începerea măsurării consumului de combustibil (kg)

8.13.15.4. Masa totală de combustibil OBFCM consumat din semnalul pe durata de viață menționat la punctul 5.13 la sfârșitul măsurării consumului de combustibil (kg)

8.13.15.5. Volumul total de combustibil OBFCM consumat din semnalul pe durata de viață menționat la punctul 5.13 la începerea măsurării consumului de combustibil (l)

8.13.15.6. Volumul total de combustibil OBFCM consumat din semnalul pe durata de viață menționat la punctul 5.13 la sfârșitul măsurării consumului de combustibil (l)

8.13.15.7. Valorile cumulate ale debitului masic de combustibil al motorului OBFCM din semnalul instantaneu menționat la punctul 5.13 (kg)

8.13.15.8. Valorile cumulate ale debitului volumic de combustibil al motorului OBFCM din semnalul instantaneu menționat la punctul 5.13 (l)

8.13.15.9. Masa totală medie OBFCM din semnalul menționat la punctul 5.14 (kg)

8.13.15.10. Citirea odometrului la sfârșitul încercării pentru măsurarea consumului de combustibil (km)

8.13.15.11. Valoarea totală a consumului masic de combustibil măsurată în cadrul încercării de verificare (kg)

8.13.15.12. Valoarea totală a consumului volumic de combustibil măsurată în cadrul încercării de verificare (l)".

26. În apendicele 1 partea A, punctul 3 se înlocuiește cu următorul text:

„3. Determinarea consumului specific de combustibil simulat de simulator ($BSFC_{sim}$)

În modul încercării de verificare al simulatorului, puterea la roți măsurată se aplică ca valoare de intrare a algoritmului de simulare inversă. Treptele de viteză cuplate în timpul încercării de verificare se determină prin calcularea turațiilor motorului pentru fiecare treaptă de viteză la viteza măsurată a vehiculului și prin selectarea treptei de viteză care furnizează turația motorului cea mai apropiată de turația măsurată a motorului. În cazul cutiilor de viteze APT, în fazele cu convertizor de cuplu activ, se folosește semnalul real al treptei de viteză din măsurare.

Modelele de pierdere de cuplu la diferențiale, transmisii în unghi, frâne încetinitoare, cutii de viteze și PTO-uri se aplică în moduri similare cu cele din modul de declarare al simulatorului.

Pentru cererea de energie electrică a unităților auxiliare din cadrul sistemului de direcție, a sistemului pneumatic, a sistemului electric și a sistemului HVAC, se aplică valorile generice introduse în simulator pentru tehnologiile respective. Pentru autobuzele grele, este luat în considerare și semnalul înregistrat al stării compresorului sistemului pneumatic. Pentru calculul cererii de energie electrică a ventilatorului de răcire a motorului, se aplică formulele următoare:

Cazul a) ventilatoare de răcire a motorului acționate altfel decât electric:

$$P_{fan(t)} = C1 \bullet \left(\left(\frac{n_{fan(t)}}{C2} \right)^3 \bullet \left(\frac{D_{fan}}{C3} \right)^5 \right) \bullet C4$$

unde:

P_{fan} = cererea de energie electrică a ventilatorului de răcire a motorului [kW]

t = nod temporal [s]

n_{fan} = viteza de rotație măsurată a ventilatorului [rpm]

D_{fan} = diametrul ventilatorului [mm]

C1 = 7,32 kW

C2 = 1 200 rpm

C3 = 810 mm

C4 = pentru autobuze grele, factorul stabilit în tabelul 6, pentru alte categorii de vehicule, este egal cu 1

Tabelul 6

Factorii C4 pentru calculul cererii de energie electrică a ventilatorului de răcire a motorului pentru autobuze grele

Grup de acționare a ventilatorului	Comanda ventilatorului	C4
Montat pe arborele cotit	Ambreiaj hidrodinamic cu comandă electronică	1,05
	Ambreiaj hidrodinamic cu comandă bimetalică	1,05
	Cuplaj de ambreiaj pas cu pas, 2 trepte (0 %/treapta 1/treapta 2)	1,05
	Cuplaj de ambreiaj pas cu pas, 3 trepte (0 %/treapta 1/treapta 2/treapta 3)	1,05
	Ambreiaj cuplat/decuplat	1,05
Antrenat cu curea sau de transmisie	Ambreiaj hidrodinamic cu comandă electronică	1,11
	Ambreiaj hidrodinamic cu comandă bimetalică	1,11
	Cuplaj de ambreiaj pas cu pas, 2 trepte (0 %/treapta 1/treapta 2)	1,11
	Cuplaj de ambreiaj pas cu pas, 3 trepte (0 %/treapta 1/treapta 2/treapta 3)	1,11
	Ambreiaj cuplat/decuplat	1,11
Acționat hidraulic	Pompă cu cilindree variabilă	1,75
	Pompă cu cilindree constantă	2,25

Cazul b) ventilatoare de răcire a motorului acționate electric:

$P_{fan(t)} = P_{el(t)} \cdot 1{,}43$

P_{fan} = cererea de energie electrică a ventilatorului de răcire a motorului [kW]

t = nod temporal [s]

P_{el} = energia electrică la bornele ventilatorului (ventilatoarelor) de răcire a motorului, măsurată conform punctului 5.6.1.

În cazul vehiculelor care funcționează cu cicluri de oprire-pornire în timpul încercării de verificare, se aplică aceleași corecții în raport cu puterea nominală a dispozitivelor auxiliare și cu consumul de energie pentru repornirea motorului ca cele aplicate în modul de declarare al simulatorului.

Simularea consumului instantaneu de combustibil al motoarelor, $FC_{sim(t)}$, se realizează pentru fiecare interval de 0,5 secunde, astfel:

— interpolare din diagrama combustibilului motorului, folosind turația motorului și cuplul motorului rezultat din calculul invers, inclusiv momentul de inerție al motorului, calculat pe baza turației măsurate a motorului;

— cuplul motor necesar, determinat conform specificațiilor de mai sus, se limitează la capacitatea certificată a motorului în sarcină maximă. Pentru respectivele intervale de timp, se limitează în consecință puterea la roți în simularea inversă. La calculul $BSFC_{sim}$ conform specificațiilor de mai jos, se ia în considerare această putere remanentă simulată la roți ($P_{wheel,sim(t)}$);

— se aplică un factor de corecție WHTC care corespunde alocării tipului urban, rural sau de autostradă, conform definițiilor de la punctul 2 subpunctele 8-10 și pe baza vitezei măsurate a vehiculului.

Consumul specific de combustibil calculat de simulator $BSFC_{m-c}$, astfel cum a fost aplicat la punctul 7.2.2 pentru calculul factorului C_{VTP} se calculează astfel:

$$BSFC_{sim} = \frac{\left(\sum_{t_{start}}^{t_{end}} FC_{sim(t)} \bullet \Delta t\right) + FC_{ESS,corr}}{W_{wheel,pos,sim}}$$

unde:

$BSFC_{sim}$ = consumul specific de combustibil determinat de simulator pentru încercarea de verificare [g/kWh]

t = nod temporal [s]

FC_{sim} = consumul instantaneu de combustibil al motorului [g/s]

Δt = interval temporal de măsurare = 0,5 [s]

$FC_{ESS,corr}$ = factor de corecție a consumului de combustibil pentru consumul auxiliar de energie rezultat din oprirea-pornirea motorului (ESS), astfel cum a fost aplicat în modul de declarare al simulatorului [g]

$W_{wheel,pos,sim}$ = lucrul mecanic pozitiv la roată determinat de simulator pentru încercarea de verificare [kWh]

$$W_{wheel,pos,sim} = \sum_{t_{start}}^{t_{end}} \frac{\max\left(P_{wheel,sim(t)}, 0\right)}{3600 \bullet fs}$$

fs = Frecvența simulării = 2 [Hz]

$P_{wheel,sim}$ = Puterea la roată simulată pentru încercarea de verificare [kW]

În cazul motoarelor cu dublă alimentare, $BSFC_{sim}$ se determină separat pentru ambii combustibili.”

ANEXA X

Anexa Xb la Regulamentul (UE) 2017/2400 se modifică după cum urmează:

1. La punctul 2, se adaugă următoarele subpuncte:

„(54) «UUT FCS» înseamnă sistemul de pile de combustie («FCS») sau subsistemul de pile de combustie («FC») reprezentativ care se supune efectiv încercării.

(55) «instalații auxiliare» sau «BoP» înseamnă ansamblul tuturor componentelor de sprijin și sistemelor auxiliare ale unui FCS necesare pentru a furniza energia, altele decât unitatea generatoare însăși. Acestea pot include transformatoare, invertoare, structuri de sprijin etc., în funcție de tipul de instalație.

(56) «componentă BoP» sau «BoPC» înseamnă o componentă care aparține unei BoP.

(57) «subsistem de prelucrare a aerului» sau «APS» înseamnă un ansamblu de componente care furnizează aer (medii care conțin oxigen) pentru reacție în FCS. APS poate furniza aer în funcție de necesități pentru (a) subsistemul de prelucrare a combustibilului, (b) subsistemul de reglare termică (TMS) și (c) subsistemul de ansambluri de pile de combustie (FCSS). APS poate include componente de filtrare, purificare, compresie, umidificare, precum și componente de control al debitului.

(58) «subsistem de prelucrare a combustibilului» sau «FPS» înseamnă ansamblul de componente care transformă, din punct de vedere chimic sau fizic, combustibilul furnizat într-o formă adecvată pentru a fi utilizate în subsistemul de ansambluri de pile de combustie. Subsistemul de prelucrare a combustibilului poate include componente de reglare a presiunii, de umidificare și de amestecare. Subsistemul de procesare a combustibilului poate fi denumit, de asemenea, subsistemul de procesare a combustibilului sau instalația de prelucrare a combustibilului.

(59) «subsistem de reglare termică» sau «TMS» înseamnă ansamblul componentelor care asigură atât reglarea termică, cât și gestionarea apei pentru FCS. Subsistemul de reglare termică poate include un acumulator, o pompă, un radiator și/sau un condensator. De asemenea, el poate asigura funcții de recuperare a apei și de umidificare a procesului.

(60) «subsistem de ansambluri de pile de combustie» sau «FCSS» înseamnă ansamblul care conține unul sau mai multe ansambluri de pile de combustie în care, printr-o reacție electrochimică între combustibil și oxidant, energia chimică este transferată în energie electrică. FCSS include, în general, conexiuni pentru conducerea combustibilului, a oxidantului și a gazelor de evacuare, conexiuni electrice pentru energia furnizată de subsistemul de ansambluri, precum și mijloace de monitorizare a sarcinilor electrice, care sunt destinate interfeței cu FCS. În plus, FCSS poate include mijloace pentru conducerea de fluide suplimentare (de exemplu, medii de răcire, gaze inerte), mijloace pentru detectarea condițiilor normale și/sau anormale de funcționare, incinte sau recipiente sub presiune și sisteme de ventilație. FCSS este cunoscut, de asemenea, sub denumirea de modul cu pile de combustie, modul de alimentare cu pile de combustie sau ansamblu de pile de combustie.

(61) «subsistem de control al pilelor de combustie» înseamnă un sistem care controlează și/sau monitorizează condițiile FCS și răspunde automat cererilor de energie electrică ale vehiculului, prevenind în același timp condițiile periculoase și deteriorarea FCS. Sistemul de control automat include, în general, un dispozitiv bazat pe microprocesor cu funcții de intrare și ieșire și poate asigura o funcție de diagnosticare sau de depanare.

(62) «subsistem de distribuție a puterii» (PDS) înseamnă ansamblul de componente care conectează FCSS la sistemul de condiționare a puterii și care transformă puterea pentru utilizarea FCS. Subsistemul de distribuție a puterii poate include cabluri, comutatoare și/sau contactoare și/sau relee, bare colectoare, alți conectori și instrumente. PDS are ca intrare doar curent continuu.

(63) «sistem de pile de combustie» sau «FCS» înseamnă un convertizor de energie care transformă energia chimică în energie electrică prin intermediul unor pile electrochimice conectate în serie, denumit ansamblu de pile de combustie. FCS include toate componentele instalațiilor auxiliare necesare pentru a furniza combustibil, oxigen (de exemplu, sub formă de aer), răcire și condiționarea mediilor în vederea asigurării funcționării corecte a ansamblurilor de pile de combustie. Sunt cunoscute configurații diferite de FCS, denumite și tipuri sau variante diferite, tipurile relevante fiind descrise în tabelul 9.

(64) «sistem de condiționare a puterii» sau «PCS» înseamnă ansamblul de componente care transformă energia electrică generată de ansamblul (ansamblurile) de pile de combustie în energie electrică utilă pentru vehicul. PCS include cel puțin un regulator de tensiune (c.c.-c.c.) și/sau convertizoare de tensiune (c.c./c.a.). Acesta ar putea fi conectat la bucla mediilor de răcire. El asigură interfața dintre FCS și baterie și alte sarcini electrice ale vehiculului.

(65) «subsistem de tratare a apei» sau «WTS» înseamnă ansamblul de componente care asigură tratarea necesară pentru apa de proces utilizată în sistemul de pile de combustie (FCS). De exemplu, WTS poate include un strat de rășină pentru demineralizare/deionizare și instrumente și poate asigura funcții de recuperare a apei și de umidificare a procesului.

(66) «buclă de răcire internă» sau «ICL» înseamnă, în FCS cu o împărțire a buclelor de răcire interne (primare) și exterioare (secundare) ale BoPC, o buclă de răcire închisă care este conectată la mediile de răcire ale diferitelor BoPC și este integrată în FCS ca parte a TMS. În interiorul unui FCS pot exista mai multe bucle de răcire internă, de exemplu una pentru electronica de putere (PDS, PCS) și una pentru FCSS.

(67) «subsistem de răcire externă» înseamnă ansamblul de componente pentru schimbul de căldură reziduală a FCS, care este stocată în fluidul de răcire, cu mediul înconjurător. El poate include radiatoare, pompe, ventilatoare și alte elemente de activare.

(68) «componente electrice externe» înseamnă toate componentele electrice care nu fac parte din FCS și/sau care nu sunt conectate electric la curentul continuu dintre FCSS și PCS. Printre acestea se numără mașinile electrice ale grupului motopropulsor și ale SRSEE.

(69) «pantă de tranziție relativă» sau «RTS» înseamnă un coeficient care exprimă rata de variație a valorii setate pentru puterea electrică de ieșire a FCS. RTS stabilește o relație între variația în timp și puterea electrică superioară de ieșire a FCS.

(70) «punct de operare pentru condiționarea sistemului» sau «SCOP» înseamnă o valoare setată pentru puterea electrică de ieșire a sistemului care este adecvat pentru condiționarea FCS pe durata specificată a fazei de condiționare.

(71) «valoare setată» sau «SP» înseamnă valoarea dorită sau valoarea-țintă pentru o variabilă esențială sau valoarea de proces a unui sistem.

(72) «valoare de proces» sau «variabilă de proces» sau «PV» este valoarea actuală măsurată pentru o variabilă esențială sau valoarea de proces a unui sistem."

2. La punctul 3.1, în tabelul 1, după rândul „Cuplul" se introduc următoarele rânduri:

„Debitul masic al combustibilului (*)	1,0 % din valoarea înregistrată de analizor sau 0,5 % din calibrarea maximă ([2]), reținându-se valoarea cea mai mare
Debitul masic al aerului/ oxidantului ([1])	1,0 % din valoarea înregistrată de analizor sau 0,5 % din calibrarea maximă ([2]), reținându-se valoarea cea mai mare
Debitul masic al lichidului de răcire	2,5 % din valoarea înregistrată de analizor sau 0,1 % din calibrarea maximă ([2]), reținându-se valoarea cea mai mare
Debitul volumic al lichidului de răcire	2,5 % din valoarea înregistrată de analizor sau 0,1 % din calibrarea maximă ([2]), reținându-se valoarea cea mai mare
Presiunea lichidului de răcire	0,5 % din valoarea înregistrată de analizor sau 0,1 % din calibrarea maximă ([2]), reținându-se valoarea cea mai mare
Presiunea combustibilului, presiunea ambiantă, presiunea aerului	1 kPa

(*) Dacă se măsoară debitul volumic, precizia se transferă ca precizie a măsurării debitului masic."

3. La punctul 3.1, în tabelul 1, după rândul „Temperatura” se introduce următorul rând:

„Temperatura punctului de rouă	± 2,5 K din valoarea înregistrată de analizator sau 1,0 % din calibrarea maximă ([2]), reținându-se valoarea cea mai mare”

4. După punctul 3.2 se introduc următoarele puncte:

„3.2.1. Înregistrarea datelor în scopul certificării FCS

În scopul certificării FCS, frecvența de eșantionare trebuie să fie constantă, cu o frecvență de eșantionare de cel puțin 10 Hz pentru toate valorile.

3.2.2. Convenția privind semnele pentru schimbul de energie și medii peste limita UUT în scopul certificării FCS

Fluxul de medii sau de energie care părăsește UUT trebuie să aibă un semn negativ și viceversa.”

5. La punctul 4.1.3 se adaugă următorul paragraf:

„Tensiunea pentru capacitatea de funcționare nelimitată trebuie să fie un interval de tensiuni reprezentativ aplicat în mod obișnuit în vehicule reale și nu trebuie să reflecte neapărat tensiunea de intrare minimă/maximă permisă din punct de vedere tehnic în UUT și nu trebuie să reflecte condiții limită extreme în care capacitățile de operare ale UUT sunt limitate de un control al vehiculului la nivel înalt care nu face parte din logica de control a UUT reale (de exemplu, reducerea cuplului de propulsie disponibil al UUT din cauza limitărilor din SRSEE al vehiculului).”

6. După punctul 4.1.8.4 se introduce următorul punct:

„4.1.8.5. Cerințe privind instalarea

Instalarea UUT pe standul de încercări se face cu un unghi de înclinație ca și pentru instalarea în vehicul, în conformitate cu desenul de omologare ± 1°. Alternativ, se instalează la 0° ± 1° pe standul de încercări pentru a acoperi toate variantele de instalare diferite pe vehicul.”

7. Punctul 4.2.2 se modifică după cum urmează:

(a) al doilea paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte, încercarea se efectuează în conformitate cu dispozițiile următoare:

(a) încercarea se efectuează pentru raportul cel mai apropiat de cel unitar;

(b) în cazul în care două rapoarte de transmisie sunt la același interval față de raportul unitar, încercarea se efectuează pentru raportul superior;

(c) în plus, încercarea se poate efectua și pentru celelalte trepte de mers înainte ale IEPC, astfel încât să se determine un set de date specific pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte a IEPC.”;

(b) se adaugă următorul paragraf:

„Încercarea limitelor maxime și minime ale cuplului se efectuează pentru fiecare variantă aplicabilă (și anume fie nivelul tensiunii, fie treapta de viteză de mers înainte în cazul unei IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte) declarată în conformitate cu punctul 4.2.2.1, prin aplicarea separată a dispozițiilor prevăzute la punctele 4.2.2.2, 4.2.2.3 și 4.2.2.4 pentru fiecare dintre aceste variante aplicabile.”

8. La punctul 4.2.2.1, a doua teză se înlocuiește cu următorul text:

„Declarația respectivă se face separat pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte a unei IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte măsurată în conformitate cu punctul 4.2.2 și, de asemenea, pentru fiecare dintre cele două niveluri ale tensiunii, $V_{min,Test}$ și $V_{max,Test}$.”

9. Punctul 4.2.6.2 se înlocuiește cu următorul text:

„4.2.6.2. Puncte de operare la care se efectuează măsurări

În cazul IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte, valorile setate ale turației și ale cuplului care trebuie măsurate în timpul încercării efective se determină pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte, în conformitate cu punctele 4.2.6.2.1, 4.2.6.2.2 și 4.2.6.2.3."

10. Punctul 4.2.6.2.1 se modifică după cum urmează:

(a) la al doilea paragraf, partea introductivă se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte, ale cărei limite ale cuplului au fost determinate numai pentru o singură treaptă de viteză în conformitate cu punctul 4.2.2 literele (a) și (b), se definește o serie separată de valori setate ale turațiilor UUT pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte, pe baza dispozițiilor următoare:";

(b) se adaugă următorul paragraf:

„În cazul IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte, ale cărei limite ale cuplului au fost determinate pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte în conformitate cu punctul 4.2.2 litera (c), se definește o serie separată de valori setate ale turațiilor UUT pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte, pe baza dispozițiilor următoare:

(f) Se folosesc aceleași valori setate ale turațiilor UUT ca cele folosite pentru determinarea realizată conform punctului 4.2.2.2 pentru nivelul corespunzător al tensiunii și pentru treapta de viteză de mers înainte corespunzătoare.

(g) În plus față de valorile setate definite la litera (f) de la prezentul punct, se folosește valoarea setată a turației pentru verificarea cuplului maxim constant timp de 30 de minute realizată conform punctului 4.2.4.2 pentru nivelul corespunzător al tensiunii. Această valoare setată a turației se convertește în valoarea setată corespunzătoare unei anumite trepte de viteză de mers înainte folosind ecuația definită la litera (e) de la prezentul punct.

(h) Se pot defini valori setate ale turației în plus față de cele definite conform literelor (f) și (g)."

11. Punctul 4.2.6.2.2 se modifică după cum urmează:

(a) la al doilea paragraf, partea introductivă se înlocuiește cu următorul text:

„În cazul IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte, ale cărei limite ale cuplului au fost determinate numai pentru o singură treaptă de viteză în conformitate cu punctul 4.2.2 litera (a), se definește o serie separată de valori setate ale cuplului UUT pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte, pe baza dispozițiilor următoare:";

(b) se adaugă următorul paragraf:

„În cazul IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte, ale cărei limite ale cuplului au fost determinate pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte în conformitate cu punctul 4.2.2 litera (c), se definește o serie separată de valori setate ale cuplului UUT pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte, pe baza dispozițiilor următoare:

(i) Se definesc pentru măsurare, pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte, cel puțin 10 valori setate ale cuplului UUT, poziționate pe partea pozitivă (cuplu motor) și pe partea negativă a transmisiei (cuplu de rezistență), prin aplicarea dispozițiilor definite la literele (a)-(e) de la prezentul punct pentru treapta de viteză specifică.

(j) Nu este necesară măsurarea în cadrul încercării efective efectuate pentru treapta de viteză specifică conform punctului 4.2.6.4 pentru niciuna dintre valorile setate ale cuplului rezultate, care au valori absolute mai mari de 10 kNm.”

12. După punctul 4.2.6.2.2 se introduce următorul punct:

„4.2.6.2.3. Cerințe privind numărul minim de valori setate ale cuplului

Pentru fiecare valoare setată a turației definită în conformitate cu punctul 4.2.6.2.1, se aplică următoarele cerințe:

(a) În cazul în care numărul de valori setate inițiale ale cuplului definite în conformitate cu punctul 4.2.6.2.2 poziționate pe partea pozitivă (adică cuplu motor), cu o valoare absolută a cuplului mai mică sau egală cu 10 kNm, este egal cu 1, se adaugă două valori setate suplimentare în conformitate cu următoarele dispoziții:

(i) Dacă valoarea setată inițială a cuplului este situată peste valoarea de 6,66 kNm, se definesc două noi valori setate suplimentare ale cuplului poziționate echidistant între valoarea setată inițială a cuplului și 0 kNm.

(ii) Dacă valoarea inițială setată a cuplului este mai mică de 6,66 kNm:

— se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului la 9,8 kNm;

— dacă valoarea setată inițială a cuplului este situată peste valoarea de 3,33 kNm, se definesc două noi valori setate suplimentare ale cuplului poziționate echidistant între valoarea setată inițială a cuplului și 9,8 kNm;

— dacă valoarea setată inițială a cuplului este situată cel puțin la valoarea de 3,33 kNm, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului poziționată echidistant între valoarea setată inițială a cuplului și 0 kNm.

(b) În cazul în care numărul de valori setate inițiale ale cuplului definite în conformitate cu punctul 4.2.6.2.2 poziționate pe partea pozitivă (adică cuplu motor), cu o valoare absolută a cuplului mai mică sau egală cu 10 kNm, este egal cu 2, se aplică următoarele dispoziții:

(i) Dacă nu există o valoare setată inițială a cuplului poziționată peste valoarea de 6,66 kNm, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului la 9,8 kNm.

(ii) Dacă există o valoare setată inițială a cuplului poziționată peste valoarea de 6,66 kNm și, de asemenea, există o valoare setată inițială a cuplului poziționată sub valoarea de 3,33 kNm, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului poziționată echidistant între valorile setate inițiale cele mai mici și cele mai mari ale cuplului pozitiv (cuplu motor).

(iii) Dacă există o valoare setată inițială a cuplului poziționată peste valoarea de 6,66 kNm și, de asemenea, există o valoare setată inițială a cuplului poziționată peste valoarea de 3,33 kNm sau egală cu aceasta, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului poziționată echidistant între valoarea setată inițială cea mai mică a cuplului pozitiv (cuplu motor) și 0 kNm.

(c) În cazul în care numărul de valori setate inițiale ale cuplului definite în conformitate cu punctul 4.2.6.2.2 poziționate pe partea pozitivă (adică cuplu motor), cu o valoare absolută a cuplului mai mică sau egală cu 10 kNm, este egal cu 1, se adaugă două valori setate suplimentare ale cuplului în conformitate cu următoarele dispoziții:

(i) Dacă valoarea setată inițială a cuplului este situată sub valoarea de – 6,66 kNm, se definesc două noi valori setate suplimentare ale cuplului poziționate echidistant între valoarea setată inițială a cuplului și 0 kNm.

(ii) Dacă valoarea inițială setată a cuplului este mai mică de – 6,66 kNm:

— se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului la – 9,8 kNm;

— dacă valoarea setată inițială a cuplului este situată peste valoarea de – 3,33 kNm, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului poziționată echidistant între valoarea setată inițială a cuplului și – 9,8 kNm;

— dacă valoarea setată inițială a cuplului este situată sub valoarea de – 3,33 kNm sau este egală cu această valoare, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului poziționată echidistant între valoarea setată inițială a cuplului și 0 kNm.

(d) În cazul în care numărul de valori setate inițiale ale cuplului definite în conformitate cu punctul 4.2.6.2.2 poziționate pe partea negativă (adică frânare), cu o valoare absolută a cuplului mai mică sau egală cu 10 kNm, este egal cu 2, se aplică următoarele dispoziții:

(i) Dacă nu există o valoare setată inițială a cuplului poziționată sub valoarea de – 6,66 kNm, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului la – 9,8 kNm.

(ii) Dacă există o valoare setată inițială a cuplului poziționată sub valoarea de – 6,66 kNm și, de asemenea, există o valoare setată inițială a cuplului poziționată peste valoarea de – 3,33 kNm, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului poziționată echidistant între valorile setate inițiale cele mai mari și cele mai mici ale cuplului negativ (cuplu de rezistență).

(iii) Dacă există o valoare setată inițială a cuplului poziționată sub valoarea de – 6,66 kNm și, de asemenea, există o valoare setată inițială a cuplului poziționată sub valoarea de – 3,33 kNm sau egală cu aceasta, se definește o nouă valoare setată suplimentară a cuplului poziționată echidistant între valoarea setată inițială cea mai mare a cuplului negativ (cuplu de rezistență) și 0 kNm.”

13. La punctul 4.2.6.4, al șaselea paragraf se înlocuiește cu următorul text:

„Parametrii de funcționare specifici fiecărui punct de operare se mențin timp de minimum 5 secunde. În perioada de funcționare respectivă, turația UUT se menține la valoarea setată a turației, cu o marjă de toleranță de ± 1 % sau 20 rpm, luându-se în calcul cea mai mare dintre aceste valori. În plus, în această perioadă de funcționare, cu excepția celei mai mari și celei mai mici valori setate ale cuplului la fiecare valoare setată a turației, cuplul mediu trebuie menținut la valoarea setată a cuplului, cu o marjă de toleranță de ± 1 % din valoarea setată a cuplului sau ± 5 Nm (± 2 % din valoarea setată a cuplului sau ± 20 Nm în cazul în care UUT este o IEPC care încorporează o cutie de viteze și/sau un diferențial), luându-se în calcul cea mai mare dintre aceste valori.”

14. La punctul 4.3.2 se adaugă următorul paragraf:

„În cazul IEPC cu cutie de viteze cu mai multe trepte, ale cărei limite ale cuplului au fost determinate pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte în conformitate cu punctul 4.2.2 litera (c), etapa de manipulare se efectuează separat pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte.”

15. Punctul 4.3.3 se modifică după cum urmează:

(a) partea introductivă se înlocuiește cu următorul text:

„Datele aferente curbei cuplului de rezistență, determinată în conformitate cu punctul 4.2.3, se modifică în conformitate cu dispozițiile următoare, având în vedere că cuplul de rezistență trebuie să aibă un semn negativ în conformitate cu convențiile privind semnele prevăzute la punctul 4.1.9:”;

(b) la subpunctul 4, se adaugă următoarea teză:

„Aceste valori ale cuplului de rezistență virtual trebuie să aibă un semn negativ în conformitate cu convențiile privind semnele definite la punctul 4.1.9.”

16. Punctul 4.3.4 se modifică după cum urmează:

(a) partea introductivă se înlocuiește cu următorul text:

„Datele aferente EPMC, determinat în conformitate cu punctul 4.2.6.4, se extrapolează pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte măsurată și, de asemenea, pentru fiecare dintre cele două niveluri ale tensiunii Vmin,Test și Vmax,Test, separat, în conformitate cu dispozițiile următoare:";

(b) subpunctul 3 se înlocuiește cu următorul text:

„(3) Dacă la realizarea măsurătorii efective în conformitate cu punctul 4.2.6.2.2 litera (h) sau (j) se omite o valoare setată a cuplului, determinată în conformitate cu punctul 4.2.6.2.2 literele (a)-(g) și (i), asociată unei anumite valori setate a turației, inclusiv pentru valorile nou introduse în conformitate cu subpunctele 1 și 2 de la prezentul punct, se calculează un nou punct de măsurare reprezentând punctul omis, conform dispozițiilor următoare:

(a) turația: folosind valoarea setată omisă corespunzătoare turației în cauză;

(b) cuplul: folosind valoarea setată omisă a cuplului;

(c) puterea invertorului: calculând o valoare nouă prin extrapolare liniară în conformitate cu dispozițiile ulterioare de la prezentul subpunct. Parametrii curbei regresiei liniare aplicate prin metoda celor mai mici pătrate (și anume panta și ordonata y) pentru un anumit punct omis se determină pe baza celor trei puncte măsurate efectiv (și anume perechile de date privind cuplul și puterea invertorului) situate cel mai aproape de valoarea cuplului prevăzută la litera (b) pentru valoarea corespunzătoare setată a turației. Valoarea extrapolată a puterii invertorului se determină luând ca punct de plecare puterea invertorului punctului măsurat efectiv situat cel mai aproape de valoarea cuplului prevăzută la litera (b) și aplicând numai panta curbei regresiei liniare specifice aplicate prin metoda celor mai mici pătrate;

(d) pentru valori pozitive ale cuplului, valorile extrapolate ale puterii invertorului care sunt mai mici decât cele măsurate la punctul de cuplu situat cel mai aproape de valoarea cuplului specificată la litera (b) trebuie fixate la valoarea puterii invertorului măsurată la punctul de cuplu situat cel mai aproape de valoarea cuplului specificată la litera (b);

(e) pentru valori negative ale cuplului, valorile extrapolate ale puterii invertorului care sunt mai mari decât cele măsurate la punctul de cuplu situat cel mai aproape de valoarea cuplului specificată la litera (b) trebuie fixate la valoarea puterii invertorului măsurată la punctul de cuplu situat cel mai aproape de valoarea cuplului specificată la litera (b);

(f) fără a aduce atingere dispozițiilor de la literele (d) și (e), valorile extrapolate ale puterii invertorului care au ca rezultat o eficiență a IEPC totală (și anume determinată pe baza puterii invertorului electric și a puterii mecanice la arborele de ieșire al componentelor) mai mare decât cea rezultată din cele două eficiențe stabilite la punctul (i) sau la punctul (ii), după caz, se înlocuiesc cu o nouă valoare a puterii invertorului care reflectă exact eficiența:

(i) fie eficiența rezultată pentru acest punct de operare specific atunci când se aplică dispozițiile pentru determinarea valorilor standard în conformitate cu apendicele 9,

(ii) fie eficiența punctului de cuplu măsurat efectiv situat cel mai aproape de valoarea cuplului specificată la litera (b) a scăzut cu 2 puncte procentuale (de exemplu, 90,5 % – 2 % = 88,5 %)."

17. După punctul 6.4.1 se adaugă următoarele puncte:

„7. Încercarea FCS

7.1. Procedura de încercare a componentelor pentru FCS

7.1.1. Calitatea combustibililor

Combustibilul de referință prevăzut în tabelul 8 se utilizează pentru încercarea efectuată în conformitate cu punctul 7.3.

Tabelul 8

Definiția combustibilului de referință pe bază de hidrogen

Caracteristici	Unități	Limite		Metoda de încercare
		Minimă	Maximă	
Indicele combustibililor pe bază de hidrogen	% fracție molară	99,97		([1])
Total gaze (altele decât hidrogenul)	µmol/mol		300	
Lista gazelor altele decât hidrogenul și specificarea fiecărui contaminant ([6])				
Apă (H_2O)	µmol/mol		5	([5])
Total hidrocarburi ([2]), cu excepția metanului (echivalent C1)	µmol/mol		2	([5])
Metan (CH_4)	µmol/mol		100	([5])
Oxigen (O_2)	µmol/mol		5	([5])
Heliu (He)	µmol/mol		300	([5])
Total azot (N_2) și argon (Ar) ([2])	µmol/mol		300	([5])
Dioxid de carbon (CO_2)	µmol/mol		2	([5])
Monoxid de carbon (CO) ([3])	µmol/mol		0,2	([5])
Compuși sulfurați totali ([4]) (bază H_2S)	µmol/mol		0,004	([5])
Formaldehidă (HCHO)	µmol/mol		0,2	([5])
Acid formic (HCOOH)	µmol/mol		0,2	([5])
Amoniac (NH_3)	µmol/mol		0,1	([5])
Compuși halogenați totali ([5]) (pe bază de ioni halogenați)	µmol/mol		0,05	([5])

([1]) Indicele combustibililor pe bază de hidrogen este determinat prin scăderea «totalului de gaze altele decât hidrogenul» din acest tabel și este exprimat în mol/%, din 100 de moli/%.
([2]) Hidrocarburile totale includ specii organice oxigenate.
([3]) Suma emisiilor măsurate de CO, HCHO și HCOOH nu trebuie să depășească 0,2 µmol/mol.
([4]) Totalitatea compușilor sulfurați include cel puțin H2S, COS, CS2 și mercaptani, care se găsesc de obicei în gazele naturale.
([5]) Metoda de încercare trebuie documentată. Sunt preferabile metodele definite în ISO21087.
([6]) Anumiți contaminanți sunt exceptați de la analiză, în funcție de procesul de producție. Producătorul vehiculului trebuie să furnizeze autorității responsabile motivele pentru care anumiți contaminanți sunt exceptați de la obligativitatea analizei.

7.2. Limita sistemului unității supuse încercării și descrierea componentelor specifice

7.2.1. Limita sistemului unității supuse încercării

Unitatea FCS supusă încercării («UUT») poate cuprinde diferite BoPC-uri, configurațiile permise fiind prezentate în tabelul 9. Terminologia diferitelor componente se bazează pe norma SAE J2615. Toate configurațiile FCS au două lucruri în comun:

(a) sunt supuse încercării și certificate fără subsistem de răcire exterioară ca unitate de alimentare autonomă fără componente electrice externe ale vehiculului conectat;

(b) toate acestea cuprind APS.

Componentele pasive care pot afecta consumul de combustibil al FCS trebuie fie să facă parte din FCS UUT, fie să fie montate în interiorul configurației de încercare pentru a asigura o situație de funcționare comparabilă cu cea a unui vehicul.

FCS UUT se instalează pe standul de încercări în conformitate cu cerințele prevăzute în tabelul 9 și la punctele 7.2.2 și 7.2.3. Tipul de FCS se determină în funcție de configurația reală a FCS UUT pe standul de încercări, iar unul dintre identificatorii de tip «A», «B», «C» sau «D» se atribuie în conformitate cu cerințele stabilite în tabelul 9.

7.2.2. Sisteme de pile de combustie fără subsistem de condiționare a puterii

În cazul în care PCS nu este inclus, se aplică metodele de corecție prevăzute la punctul 7.5 pentru a ține seama de impactul pierderii de putere cauzate de eficiența PCS.

7.2.3. Sisteme de pile de combustie, cu excepția componentelor consumatoare de energie ale instalațiilor auxiliare

Metodele de corecție prevăzute la punctul 7.5 se aplică pentru a ține seama de componentele consumatoare de energie care sunt obligatorii pentru funcționarea FCS și care nu sunt incluse în UUT. Toate componentele consumatoare de energie excluse trebuie să fie enumerate, iar puterea absorbită trebuie să fie documentată în fișa de informații prevăzută în apendicele 7.

Tabelul 9

Definirea diferitelor variante FCS (tipurile A-D) pentru certificare

Subsistem	Componentă	Parte din FCS					Echipat pentru încercarea de certificare			
		Tip_A	Tip_B	Tip_C	Tip_D		Tip_A	Tip_B	Tip_C	Tip_D
APS (subsistem de prelucrare a aerului)	Filtru de particule la admisie	Nu					Da, sau echipamentul incintei de încercare ([2])			
	Galerie de admisie	Nu					Da, sau echipamentul incintei de încercare ([2])			
	Echipament de alimentare cu aer de admisie (de exemplu, turbocompresor sau compresor)	Da					Da			
	Debitmetru pentru aer ([3])	Da					Da			
	Conductă pentru admisia aerului	Nu					Da, sau echipamentul incintei de încercare ([2])			
	Amortizor de zgomot la admisie ([3])	Nu					Da, sau echipamentul incintei de încercare ([2])			
	Răcitorul aerului de supraalimentare ([3])	Da					Da			
	Umidificare ([3])	Da					Da			

Subsistem	Componentă	Parte din FCS				Echipat pentru încercarea de certificare			
		Tip_A	Tip_B	Tip_C	Tip_D	Tip_A	Tip_B	Tip_C	Tip_D
TMS	Toate pompele agentului de răcire	Da		Nu sau parțial		Da		Da, alt echipament al incintei de încercare (1) (2) (5)	
	Radiator	Nu				Echipamentul incintei de încercare (2)			
	Schimbător de ioni (3) (6)	Da				Da, sau echipamentul celulei de încercare (2) (3)			
	Ventilator	Nu				Nu			
WTS	Separator al apei (3)	Da				Da			
	Supapă de golire (3) (6)	Da				Da			
	Galerie de evacuare	Nu				Da, sau echipamentul incintei de încercare (2)			
	Conducte de legătură	Nu				Da, sau echipamentul incintei de încercare (2)			
	Amortizor de zgomot (3)	Nu				Da, sau echipamentul incintei de încercare (2)			
	Conductă de evacuare	Nu				Da, sau echipamentul incintei de încercare (2)			
	Senzor de gaze de evacuare H2	Nu				Da, sau echipamentul incintei de încercare (2)			
FPS	Sistem de alimentare cu combustibil (FSS)	Nu				Da, sau echipamentul incintei de încercare (2)			
	Regulator de presiune/injector	Da				Da			
	Schimbător de căldură pentru combustibil (3)	Da				Da			
	Dispozitiv de recirculare activă (Compresor/ pompă) (3)	Da				Da			
	Dispozitiv de recirculare pasivă (Injector/ejector) (3)	Da				Da			
	Filtre (3)	Da				Da			
FCSS	(*)	Da				Da			
PDS	Componente electrice (de exemplu, cabluri, comutatoare, relee) (*)	Da				Da (4)			
PCS	Regulator de tensiune (c.c.-c.c.) și/sau convertizor (c.c./c.a.)	Da	Nu	Da	Nu	Da	Echipamentul incintei de încercare (1) (2)	Da	Echipamentul incintei de încercare (1) (2)
subsistem de control al pilelor de combustie	Unitate de prelucrare/control	Da				Da			
	Software cu o versiune specificată	Da				Da (4)			

(*) fără altă defalcare
(1) nu face parte din bilanțul energetic certificat, BoPC lipsă se contabilizează utilizând metodele prevăzute la punctul 7.5
(2) în conformitate cu specificațiile producătorului, care trebuie să asigure o funcționare similară celei din mediul real
(3) dacă este cazul/montat pe FCS, respectiv pe vehicul
(4) sunt permise numai adaptările pentru a permite funcționarea autonomă
(5) integrarea elementelor este opțională
(6) poate face parte fie din TMS, fie din WTS

7.2.4. Descrierea BoPC-urilor specifice

TMS și subsistemul de răcire pot consta în mai multe circuite de răcire. Toate aceste circuite pot fi împărțite într-o parte interioară și una exterioară.

7.2.4.1. Partea interioară a circuitului de răcire

Partea interioară a circuitului de răcire constă în toate părțile circuitului de răcire care sunt integrate în FCS și care fac parte din TMS al UUT.

7.2.4.2. Partea exterioară a circuitului de răcire

Toate părțile subsistemului de răcire care nu fac parte din UUT sunt denumite subsistem de răcire exterioară, inclusiv schimbătoarele de căldură care sunt integrate în șasiul vehiculului și care ar putea varia în funcție de tipul de vehicul sau de alte părți care nu fac parte din UUT.

7.3. Procedura de încercare

7.3.1. Scopul

Scopul procedurii de încercare de certificare este de a valida performanța și capacitățile declarate de producătorul FCS și de a măsura consumul de combustibil/debitul masic de hidrogen în anumite condiții de funcționare bine definite. Scopul este de a genera date reproductibile, adecvate ca date de intrare pentru simulator, care să permită anticiparea consumului de combustibil al componentei FCS certificate a vehiculului.

7.3.2. Parametri de operare și puncte de operare

Parametrii stabiliți în tabelul 10 se aplică în scopul încercării de certificare.

Tabelul 10

Parametri de operare și puncte de operare

Denumire/descriere	Obligatoriu: Da/Nu	Unitate
SCOP	Da	kW
panta de tranziție relativă pentru accelerarea valorii setate (RTS-UP) Producătorul poate specifica o valoare pentru RTS-UP. Dacă nu se specifică nicio valoare, se utilizează valoarea implicită în conformitate cu punctul 7.3.4.6.	Nu	s-1
panta de tranziție relativă pentru decelerarea valorii setate (RTS-DOWN) Producătorul poate specifica o valoare pentru RTS-DOWN. Dacă nu se specifică nicio valoare, se utilizează valoarea implicită în conformitate cu punctul 7.3.4.6.	Nu	s-1
puncte de operare: #01 .. #n_{op} OP01, puterea electrică inferioară a FCS la punctul de operare superior PO #$_{01}$, Opn_{op} punct de operare superior. Un rând în tabel pentru fiecare punct. Pentru a indica dacă OPxx este supus încercării în timpul accelerării sau al decelerării, în fișa de informații se adaugă un sufix suplimentar sub forma unui singur caracter, care este litera «a» pentru punctele de operare ascendente și litera «d» pentru punctele de operare descendente.	Da	kW

Denumire/descriere	Obligatoriu: Da/Nu	Unitate
FCS tip A/C (PCS face parte din UUT): Nivel mai scăzut al tensiunii $U_{PCS,out,lower}$ de ieșire PCS, la care FCS poate funcționa la OPn_{op} fără limitare de curent. FCS tip B/D (PCS nu face parte din UUT): $U_{PCS,lower}$ este o specificație a cerinței c.c.-c.c. furnizată de producător. Incinta de încercare c.c.-c.c. trebuie să îndeplinească această cerință.	Da	V
FCS tip A/C (PCS face parte din UUT): Nivel mai ridicat al tensiunii $U_{PCS,out,upper}$ de ieșire PCS, la care FCS poate funcționa la OPn_{op}. FCS tip B/D (PCS nu face parte din UUT): $U_{PCS,upper}$ este o specificație a cerinței c.c.-c.c. furnizată de producător. Incinta de încercare c.c.-c.c. trebuie să îndeplinească această cerință.	Da	V

7.3.3. Metodologie

Procedura de încercare de certificare vizează înregistrarea datelor statice pe un FCS stabilizat la un anumit număr de puncte de operare diferite. Fiecare punct de operare trebuie specificat în funcție de valoarea sa setată pentru puterea electrică de ieșire a FCS.

În timpul certificării, FCS trebuie să funcționeze în condițiile sale standard de funcționare, astfel cum au fost documentate de producător în conformitate cu apendicele 7.

Nivelul tensiunii la interfața dintre PCS și componentele electrice externe se determină în funcție de nivelul de tensiune inferior și superior, astfel cum se specifică în tabelul 10, la:

$U_{PCS,\ out} = 0,5 * (U_{PCS,\ out,\ upper} + U_{PCS,\ out,\ lower})$

În cazul în care PCS nu se include în UUT, $U_{PCS,\ upper}$ și $U_{PCS,\ lower}$ sunt derivate din specificațiile cerințelor pentru convertorul c.c.-c.c. furnizate de producător.

Producătorul declară, în conformitate cu apendicele 7, condițiile limită realiste pentru funcționarea normală a FCS în vederea utilizării la bordul vehiculului.

7.3.4. Descrierea procedurii de încercare

Întreaga procedură de încercare se efectuează fără întrerupere, iar întreaga încercare se înregistrează.

Producătorul precizează punctul de operare (PO) cu cea mai mică (OP01) și cea mai mare (OPn_{op}) putere electrică de ieșire a FCS care urmează să fie măsurată ca interval de încercare de certificare. Acest interval acoperă întreaga durată de funcționare în condiții reale de utilizare pe vehicul.

7.3.4.1. Definirea punctelor de operare

FCS se supune încercării la un număr definit de PO, n_{op}, care este mai mare sau egal cu 12.

PO cu cea mai mică (OP01) și cea mai mare (OPn_{op}) putere electrică de ieșire a FCS se măsoară în mod obligatoriu.

Numărul rămas de PO se distribuie în intervalul de încercare de certificare. Distribuția punctelor de operare nu trebuie să fie neapărat echidistantă, dar trebuie să permită o bună interpolare a consumului de combustibil pe întregul interval de încercare de certificare. În regiunile cu o relație neliniară ridicată între puterea de ieșire a FCS și consumul de combustibil, este permisă o dimensiune mai mică a treptei între valorile setate.

Convenția de denumire a valorilor setate ale operațiunilor se definește după cum urmează:

P@OP01: puterea electrică de ieșire-țintă a FCS la OP01

P@OPxx: puterea electrică de ieșire-țintă a FCS la orice PO între cea mai mică și cea mai mare, identificatorul xx variind de la 02 la (n_{op} -1)

P@OPn$_{op}$: puterea electrică de ieșire-țintă a FCS la OPn_{op}

Dimensiunea maximă a treptei între două PO adiacente, Step-size$_{max}$, se definește în conformitate cu următoarea ecuație:

$$\text{Step-size}_{max} < 0{,}20 * (\text{P@OPn}_{op} - \text{P@OP01})$$

7.3.4.2. Faza de condiționare

Înainte de încercarea efectivă, sistemul trebuie să funcționeze timp de cel puțin 60 de minute la un SCOP. Această valoare setată (puterea electrică de ieșire-țintă a FCS) trebuie să se situeze între 40 % și 60 % din punctul de operare superior pentru certificare, OPn_{op}, și trebuie definit de producător.

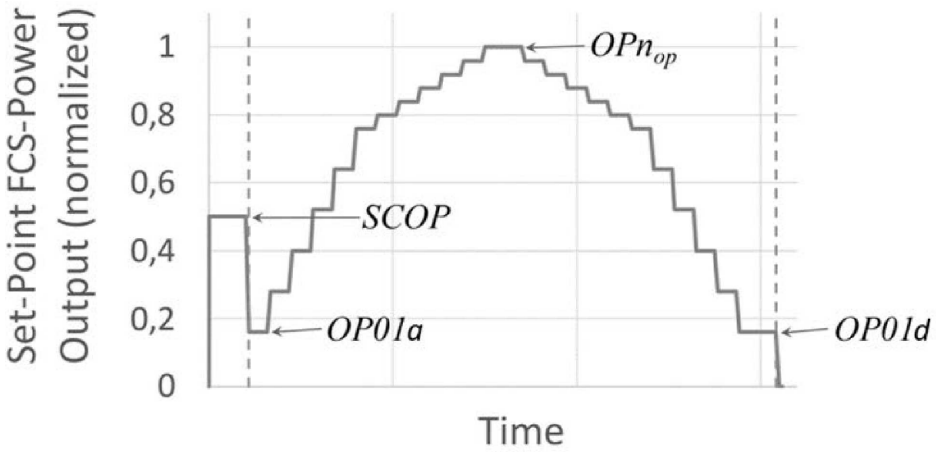
7.3.4.3. Secvența punctelor de operare

Seria începe de la OP01 și se continuă în ordine crescătoare până la OPn_{op} și apoi se revine din nou la cel mai mic PO în ordine descrescătoare. Întreaga durată depinde de timpul de stabilizare la punctele de operare individuale.

Figura 3 prezintă întreaga secvență de încercare într-un mod schematic.

Figura 3

Secvența PO



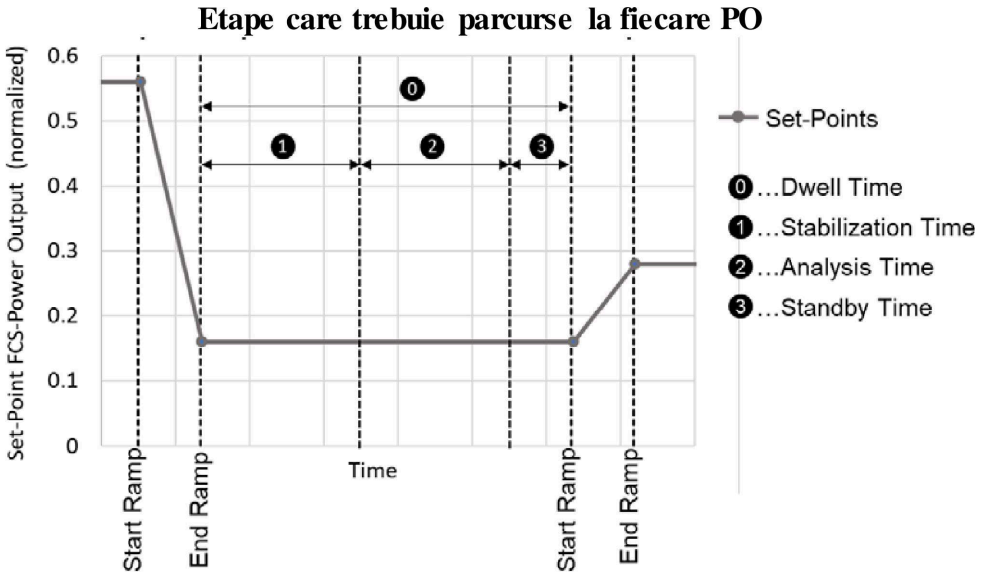
7.3.4.4. Etape care trebuie parcurse la fiecare punct de operare

Pentru a determina consumul de combustibil la fiecare PO într-un mod reproductibil, producătorul definește un timp suficient de stabilizare la fiecare PO pentru a obține o stabilitate adecvată a sistemului. Timpul de stabilizare se definește ca valoare individuală pentru fiecare PO care urmează să fie măsurat și este cuprins între $t_{stab,min}$ = 300 - 1 s și $t_{stab,max}$ = 1 800 + 1 s. Ambii timpi de stabilizare pentru același PO în partea ascendentă și descendentă trebuie să aibă o toleranță de 2 secunde. Timpul de stabilizare pentru un PO măsurat începe imediat după finalizarea rampei de la valoarea setată anterioară. Timpul de analiză este necesar pentru a obține valori medii, evitând zgomotele de măsurare și alte efecte nestaționare. Prin urmare, timpul de analiză se setează la t_{anlys} = 180 ± 1 s și începe după timpul de stabilizare. Valorile măsurate în intervalul de timp respectiv trebuie să îndeplinească criteriile de stabilitate prevăzute la punctul 7.3.4.5, cu excepția cazului în care se aplică timpul maxim de stabilizare $t_{stab,max}$ = 1 800 + 1 s. După timpul de analiză, urmează timpul de așteptare utilizat pentru o separare corespunzătoare de următorul punct de sarcină, iar durata se definește ca t_{stb} = 10 ± 1 s.

Figura 4 prezintă etapele care trebuie parcurse la fiecare PO.

Figura 4

Etape care trebuie parcurse la fiecare PO



7.3.4.5. Criterii de stabilitate

Pentru a determina gradul de stabilitate al consumului de combustibil, măsurat cu ajutorul unui senzor al incintei de încercare la admisia combustibilului aferentă FCS ($\dot{m}_F$ FPS, astfel cum se specifică în figura 5), se efectuează o regresie liniară aplicată prin metoda celor mai mici pătrate, variabila independentă fiind timpul, iar variabila dependentă fiind debitul de combustibil, în conformitate cu punctele 7.3.6.1 și 7.3.6.2. Pe baza analizei de regresie, următorii doi indicatori de stabilitate se calculează în conformitate cu punctul 7.3.6.3:

(a) valoarea absolută a pantei relative a estimării (ARS), care reprezintă panta;

(b) eroarea relativă de estimare (REE), care reprezintă gradul de fluctuații ale elementului monitorizat.

Valorile pentru criteriile de stabilitate se calculează în conformitate cu punctul 7.3.6.3. PO este considerat stabil dacă ambii indicatori se situează sub o anumită valoare prag în intervalul de timp definit pentru analiză. Valorile prag pentru indicatorii de stabilizare ARS și REE se calculează în conformitate cu valorile prag stabilite în tabelul 11. Pentru calcularea REE, puterea normalizată stabilită la orice PO în raport cu cel mai înalt PO se definește ca:

$$P@OPxx_{norm} = \frac{P@OPxx}{P@OPn_{op}}$$

Tabelul 11

Valori prag

Indicator:	Valoarea prag:
ARS	7,0E-5 sE-1
REE	$\frac{1}{P@OPxx_{norm}} + 1$

În cazul în care dovada stabilității la orice PO eșuează, încercarea se repetă cu un timp de stabilizare mărit sau maxim în conformitate cu punctul 7.3.4.4.

7.3.4.6. Panta de tranziție între două puncte de operare

Tranziția de la o valoare setată la alta se efectuează cu o pantă moderată. Producătorul trebuie să specifice pante adecvate pentru accelerarea și decelerarea valorii setate. Obiectivul este de a stabili o pantă care să faciliteze stabilizarea rapidă la punctul de operare următor. Nu se aplică nicio restricție valorii pantei de tranziție sau formei acesteia. În cazul în care producătorul nu specifică nicio pantă de tranziție, RTS se setează la +0,002 ± 0,0004 s^{-1} în timpul accelerării și la – 0,002 ± 0,0004 s^{-1} în timpul decelerării.

$$RTS = \frac{dP_{el}/dt}{P@OPn_{op}}$$

unde:

P_{el}: puterea electrică de ieșire în curent continuu a FCS

dP_{el}/dt: panta de tranziție de la un punct de operare $P_{el,\ 1}$ la momentul t_1 la punctul de operare următor $P_{el,\ 2}$ la momentul t_2. În cazul în care timpul de tranziție $dt = t_2 - t_1$ este suficient de mic pentru a neglija efectele neliniarității

$P@OPn_{op}$: puterea electrică de ieșire-țintă a FCS la cel mai înalt PO

7.3.4.7. Calculul consumului de combustibil și al puterii de ieșire măsurate

Puterea electrică de ieșire și rata corespunzătoare a consumului de hidrogen ale UUT la fiecare PO individual se calculează ca medie aritmetică pe durata timpului de analiză t_{anlys}, definit în conformitate cu punctul 7.3.4.4. Calculul mediilor aritmetice se efectuează după cum urmează:

$$P_{FCS,\ avg,\ p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} P_{FCS,\ i,\ p}$$

și

$$\dot{m}_{F,\ avg,\ p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \dot{m}_{F,\ i,\ p}$$

unde:

$P_{FCS,\ avg,\ p}$: media aritmetică a n valori înregistrate în t_{anlys} ale puterii electrice de ieșire $P_{FCS,\ i,\ p}$, în kW

$P_{FCS,\ i,\ p}$: valoarea înregistrată a puterii electrice de ieșire cu indicele i, în kW

Această putere de ieșire este măsurată în funcție de tipul UUT după PDS (poziția senzorului: P_el, PDS, astfel cum se descrie în figura 5) sau PCS (poziția senzorului: P_el, PCS, astfel cum se prevede la punctul 7.4, figura 5)

$\dot{m}_{F,\ avg,\ p}$ media aritmetică a n valori înregistrate în t_{anlys} ale debitului de combustibil $\dot{m}_{F,\ i,\ p}$, în g/h

$\dot{m}_{F,\ i,\ p}$: valoarea înregistrată a debitului de combustibil cu indicele i, în g/h

i: Indicele punctului individual de măsurare înregistrat de la 1 la n

p: Indicele pentru traiectoria ascendentă (a) sau descendentă (d) (omis pentru OPn_{op})

n: numărul de valori înregistrate în timpul perioadei de calculare a mediei t_{anlys} definite în conformitate cu punctul 7.3.4.4.

Ulterior, o medie aritmetică rezultată pentru ambele valori $P_{FCS,\ avg}$ și $\dot{m}_{F,\ avg}$ pentru fiecare PO individual situat sub OP@n_{op} se calculează ca medie aritmetică a valorilor medii din partea ascendentă și descendentă, în conformitate cu următoarele ecuații:

$$P_{FCS,\ avg} = \frac{P_{FCS,\ avg,\ a} + P_{FCS,\ avg,\ d}}{2}$$

și

$$\dot{m}_{F,\ avg} = \dot{m}_{F,\ avg,\ a} + \frac{\dot{m}_{F,\ avg,\ d}}{2}$$

unde:

$P_{FCS,\ avg,\ a}$: media aritmetică a puterii electrice de ieșire în timpul traiectoriei ascendente, determinată în conformitate cu paragraful precedent, în kW

$P_{FCS,\ avg,\ d}$: media aritmetică a puterii electrice de ieșire în timpul traiectoriei descendente, determinată în conformitate cu paragraful precedent, în kW

$\dot{m}_{F,\ avg,\ a}$: media aritmetică a debitului de combustibil în timpul traiectoriei ascendente, determinată în conformitate cu paragraful precedent, în g/h

$\dot{m}_{F,\ avg,d}$: media aritmetică a debitului de combustibil în timpul traiectoriei descendente, determinată în conformitate cu paragraful precedent, în g/h.

Pentru OPn_{op} (PO superior), această etapă de calculare a mediei nu este aplicabilă întrucât pentru acest punct de operare nu există decât o măsurătoare.

7.3.4.8. Corecția puterii de ieșire a FCS la condițiile de referință

Puterea de ieșire măsurată a FCS P_{FCS} se corectează în conformitate cu următoarea ecuație:

$$P^*_{FCS} = P_{FCS,avg} + \Delta\eta \ \dot{m}_{F,avg} \frac{NCV_{std,H2}}{3600\frac{s}{h}}$$

unde:

$$\Delta\eta = k_{load} * (p_{in} - p^*)$$

unde:

P^*_{FCS}: Puterea electrică de ieșire a FCS în condițiile de referință, în kW

$P_{FCS,avg}$: Puterea electrică de ieșire a FCS în conformitate cu punctul 7.3.4.7, în kW

$\dot{m}_{F,avg}$: Debitul de combustibil în conformitate cu punctul 7.3.4.7, în g/h

$NCV_{std,H2}$: Puterea calorică netă standard a hidrogenului în conformitate cu punctul 5.3.3.1, în MJ/kg

p^*: Presiunea în condițiile de referință cu valoarea numerică de 0,975 bar

p_{in}: Presiunea aerului de admisie în APS al UUT ($P_{A,APS}$, astfel cum se specifică în figura 5), în bari. Valoarea se calculează ca media aritmetică de-a lungul perioadei de analiză respective, t_{anlys}, definite în conformitate cu punctul 7.3.4.4, iar valoarea rezultată trebuie calculată ulterior ca media dintre partea ascendentă și cea descendentă (cu excepția OPn_{op}) astfel cum este prescris pentru semnalul consumului de combustibil în conformitate cu punctul 7.3.4.7.

k_{load}: Gradientul de eficiență determinat în conformitate cu punctul 7.3.4.8.1, în bar^{-1}.

7.3.4.8.1. Gradientul de eficiență k_{load}

Valoarea puterii normalizate se determină prin împărțirea valorii $P_{FCS,avg}$ a unui anumit PO la valoarea $P_{FCS,avg}$ a OPn_{op}, ambele obținute în conformitate cu punctul 7.3.4.7.

Pe baza valorii puterii normalizate a unui anumit PO, valoarea k_{load} se determină pe baza datelor corespunzătoare din tabelul 12 prin interpolare liniară între cele două puncte de măsurare adiacente. În cazul în care valoarea puterii normalizate este mai mică de 0,1, se utilizează valoarea k_{load} definită la 0,1 putere normalizată.

Tabelul 12

Parametrul k_{load} ca funcție a puterii normalizate

Putere normalizată [-]	k_{load}
0,1	0,3730
0,2	0,1485
0,5	0,0745
0,8	0,0855
1,0	0,1115

7.3.5. Condiții de încercare

Condițiile ambiante din incinta de încercare trebuie să îndeplinească criteriile minime și maxime stabilite în tabelul 13.

Tabelul 13

Limitele condițiilor ambientale și ale mediilor în timpul încercării de certificare

	valoare minimă	valoare maximă
Presiunea ambiantă	90,0 kPa	102,0 kPa
Temperatura ambiantă	288,0 K	298,0 K
Presiunea de admisie a oxidantului (aerului)	90,0 kPa	102,0 kPa
Temperatura de admisie a oxidantului (aerului)	288,0 K	303,0 K
Umiditate relativă, alimentare cu oxidant (aer)	45,0 %	80,0 %

7.3.6. Statistică

7.3.6.1. Valoarea medie și abaterea standard

Valoarea mediei aritmetice se calculează după cum urmează:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Abaterea standard se calculează după cum urmează:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n-1}}$$

7.3.6.2. Analiza regresiei

Panta liniei de regresie se calculează după cum urmează:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \overline{y}) \times (x_i - \overline{x})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$$

Ordonata liniei de regresie pe axa y se calculează după cum urmează:

$$a_0 = \overline{y} - (a_1 \times \overline{x})$$

Eroarea standard a estimării se calculează după cum urmează:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}[y_i - (x_i \bullet a_1 + a_0)]^2}{n}}$$

7.3.6.3. Criterii de stabilitate

ARS se calculează după cum urmează:

$$ARS = |\frac{a_1}{\overline{y}}|$$

Valoarea REE se calculează după cum urmează:

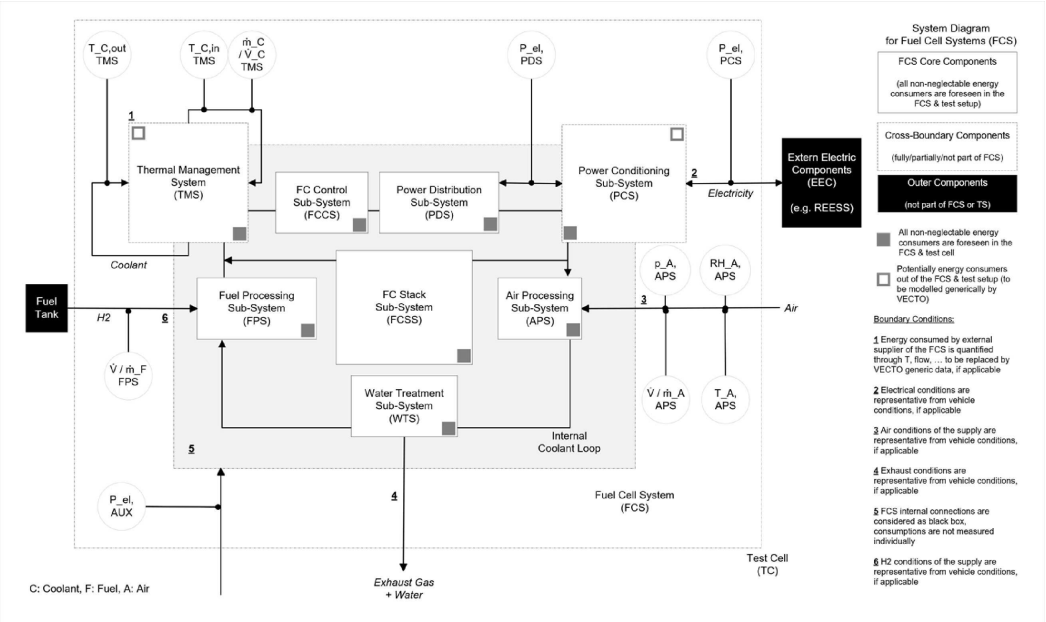
$$REE = |\frac{SEE}{\overline{y}}| \bullet 100\ \%$$

7.4. Documentarea încercării de certificare

Datele relevante pentru reproductibilitatea încercărilor se documentează în fișa de informații prevăzută în apendicele 7. Poziția diferiților senzori utilizați pentru încercare se definește în conformitate cu desenul schematic al unui FCS reprezentativ prezentat în figura 5.

Figura 5

Desenul schematic al unui FCS reprezentativ, inclusiv poziția senzorilor relevanți



7.5. Calculul puterii electrice efective de ieșire

Puterea electrică de ieșire a sistemului de pile de combustie în condițiile de referință, P^*_{FCS}, determinată în conformitate cu punctul 7.3.4.8, se corectează pentru următoarele configurații:

(a) PCS nu face parte din FCS instalat pentru încercarea de certificare;

(b) componentele consumatoare de energie ale instalațiilor auxiliare care nu au fost instalate deloc pentru încercarea de certificare, care nu sunt instalate în UUT sau care sunt alimentate extern de infrastructura standului de încercări în timpul încercării de certificare.

7.5.1. Înregistrarea unor valori suplimentare

Pentru fiecare pompă a agentului de răcire care nu a fost instalată deloc pentru încercarea de certificare sau care nu este instalată în UUT, se înregistrează separat următoarele valori:

$_{C,TMS,in}$ debitul volumic al agentului de răcire în amonte de TMS;

$p_{C,TMS,in}$ presiunea agentului de răcire în amonte de TMS;

$p_{C,TMS,out}$ presiunea agentului de răcire în aval de TMS.

Pentru fiecare componentă consumatoare de energie a instalațiilor auxiliare care este alimentată extern de infrastructura standului de încercări în timpul încercării de certificare, puterea electrică absorbită, $P_{el,AUX}$, se înregistrează separat.

În conformitate cu punctul 3.2.2, debitul volumic și puterea electrică absorbită trebuie să aibă un semn algebric pozitiv.

Se calculează media tuturor valorilor înregistrate pentru fiecare punct individual de operare al FCS, măsurat în conformitate cu metoda prevăzută la punctul 7.3.4.7, aplicând aceeași perioadă specifică de calculare a mediei t_{anlys} în conformitate cu punctul 7.3.4.4.

7.5.2. Ecuații pentru corecțiile efectuate

Toate ecuațiile următoare se evaluează pentru fiecare punct individual de operare al FCS, măsurat în conformitate cu metoda prevăzută la punctul 7.3.4.7.

În cazul în care PCS nu face parte din FCS instalat pentru încercarea de certificare, puterea electrică de ieșire măsurată la locul PDS în conformitate cu desenul schematic al unui FCS reprezentativ prezentat în figura 5 se corectează pentru pierderile unui PCS generic în conformitate cu următoarea ecuație:

$$P^*_{el,PCS} = P^*_{FCS,PDS} \text{ x } eta_{c.c.-c.c.}$$

unde:

$P^*_{el,PCS}$ puterea electrică de ieșire la locul PCS, în conformitate cu figura 5, în condițiile de referință, în kW

$P^*_{FCS,PDS}$ puterea electrică de ieșire a sistemului de pile de combustie la locul PDS în conformitate cu desenul schematic al unui FCS reprezentativ prezentat în figura 5, în condițiile de referință determinate în conformitate cu punctul 7.3.4.8, în kW

$eta_{c.c.-c.c.}$ factorul generic de eficiență al convertorului c.c.-c.c. trebuie să fie 0,975

Pentru fiecare pompă a agentului de răcire care nu a fost instalată deloc pentru încercarea de certificare sau care nu este instalată în UUT, puterea electrică absorbită se calculează în conformitate cu următoarea ecuație:

$$P_{el,Cool} = (p_{C,TMS,in} - p_{C,TMS,out}) \times \dot{V}_{C,TMS,in} / eta_{WP,hyd} / eta_{WP,EM}$$

unde:

$P_{el,Cool}$	puterea electrică absorbită de pompa agentului de răcire, în kW
$p_{C,TMS,in}$	presiunea agentului de răcire în amonte de TMS, în kPa
$p_{C,TMS,out}$	presiunea agentului de răcire în aval de TMS, în kPa
$\dot{V}_{C,TMS,in}$	debitul volumic al agentului de răcire în amonte de TMS, în m^3/s
$eta_{WP,hyd}$	factorul generic de eficiență hidraulică al pompei este de 0,8
$eta_{WP,EM}$	factorul generic de eficiență al acționării pompei electrice este de 0,8.

Puterea electrică efectivă finală de ieșire a FCS utilizată ca dată de intrare pentru simulator, luând în considerare toate componentele consumatoare de energie electrică suplimentară, se calculează în conformitate cu următoarea ecuație:

$$P^*_{el,FCS,net} = P^*_{el,PCS} + \sum_{i=1}^{n} P_{el,AUX,i} / eta_{DC/DC} + \sum_{j=1}^{o} P_{el,AUX,j} + \sum_{k=1}^{p} P_{el,Cool,k} / eta_{DC/DC} + \sum_{l=1}^{q} P_{el,Cool,l}$$

unde:

$P^*_{el,FCS,net}$	puterea electrică efectivă de ieșire a FCS (utilizată ca dată de intrare pentru simulator), în condițiile de referință, în kW
$P^*_{el,PCS}$	puterea electrică de ieșire la locul PCS, în conformitate cu figura 5, în condițiile de referință, în kW
$P_{el,AUX}$	puterea electrică absorbită de componenta instalațiilor auxiliare care nu a fost instalată deloc pentru încercarea de certificare, care nu este instalată în UUT sau care este alimentată extern de infrastructura standului de încercări în timpul încercării de certificare, în kW
	unde se aplică următoarea diferențiere:
$P_{el,AUX,i}$	toate componentele conectate la FCS, fie la locul PDS în conformitate cu figura 5, fie printr-un convertor c.c.-c.c. separat; unde i = 1, 2, 3,… numărul maxim n de astfel de componente care trebuie luate în considerare
$P_{el,AUX,j}$	toate componentele conectate la FCS fie la locul PCS în conformitate cu figura 5, fie fără un convertor c.c.-c.c. separat; unde j = 1, 2, 3,… numărul maxim o de astfel de componente care trebuie luate în considerare
$P_{el,Cool}$	puterea electrică absorbită de pompa agentului de răcire, în kW
	unde se aplică următoarea diferențiere:
$P_{el,Cool,k}$	toate pompele agentului de răcire conectate la FCS fie la locul PDS în conformitate cu figura 5, fie printr-un convertor c.c.-c.c. separat; unde k = 1, 2, 3,… numărul maxim p de astfel de componente care trebuie luate în considerare
$P_{el,Cool,l}$	toate pompele agentului de răcire conectate la FCS fie la locul PCS în conformitate cu figura 5, fie fără un convertor c.c.-c.c. separat; unde l = 1, 2, 3,... numărul maxim q de astfel de componente care trebuie luate în considerare
$eta_{c.c.-c.c.}$	factorul generic de eficiență al convertorului c.c.-c.c. trebuie să fie 0,975.

7.5.3. Valoare de introdus în simulator

Valorile puterii electrice efective de ieșire $P'_{el,FCS,net}$ determinate în conformitate cu punctul 7.5.2 înmulțite cu -1 și valorile absolute ale debitului de combustibil determinate în conformitate cu punctul 7.3.4.7 se utilizează ca date de intrare pentru simulator."

18. Apendicele 7 se înlocuiește cu următorul text:

„Apendicele 7

Fișă de informații pentru FCS

Comunicare privind: — acordarea ([1]) — extinderea ([1]) — refuzul ([1]) — retragerea ([1])	Ștampila administrației

([1]) a se elimina dacă nu se aplică

unui certificat privind emisiile de CO_2 și consumul de combustibil ale unui sistem mașină electrică / unei IEPC / unei IHPC tip 1 / unui sistem de baterii / unui sistem condensator / unui FCS, în conformitate cu Regulamentul (UE) 2017/2400 al Comisiei

Regulamentul (UE) 2017/2400 al Comisiei, astfel cum se aplică la [data]

Numărul omologării:

Codul hash:

Motivul extinderii:

Fișa de informații nr.:

Emisă:
Data emiterii:
Data modificării:

în temeiul …

Tipul / familia FCS (dacă este cazul):

0. GENERALITĂȚI

0.1. Numele și adresa producătorului:

0.2. Marca (denumirea comercială a producătorului):

0.3. Tipul FCS:

0.4. Familia FCS:

0.5. Tipul FCS ca unitate tehnică separată / familia FCS ca unitate tehnică separată:

0.6. Denumirile comerciale (dacă sunt disponibile):

0.7. Modalități de identificare a tipului, dacă este marcat pe FCS:

0.8. În cazul componentelor și unităților tehnice separate, amplasarea și metoda de aplicare a mărcii de omologare CE de tip:

0.9. Numele și adresele uzinelor de asamblare:

0.10. Numele și adresa reprezentantului producătorului:

PARTEA 1

CARACTERISTICI ESENȚIALE ALE FCS (PROTOTIP) ȘI ALE TIPURILOR DE FCS DIN CADRUL UNEI FAMILII DE FCS

		FCS prototip sau tipul FCS	**Membri ai familiei**			
			#1	**#2**	**#3**	…
1.	Generalități:					
1.1.	Puterea superioară a FCS (puterea electrică superioară specificată în funcționarea în condiții reale): ……kW					
1.2.	Greutatea FCS (inclusiv toate părțile UUT): ……kg					
1.3.	Dimensiunea exterioară brută a FCS (lungime, lățime și înălțime): …… mm					
1.4.	Intervalul U_{out} la interfața UUT, fie PDS,out, fie PCS,out (min/max): ……V					
1.5.	Intervalul I_{out} la interfața UUT, fie PDS,out, fie PCS,out (min/max): ……A					
1.6.	Intervalul tensiunii de ieșire a PCS (min/max) (*) : ……V					
1.7.	Tipul de FCS în ceea ce privește configurația de încercare (**) (A, B, C, D):……					
2.	APS:					
2.1.	Compresor de aer					
2.1.1.	Marca (mărcile), tipul (tipurile) ……					
2.1.2.	Puterea absorbită în intervalul încercării de certificare (min/max) ……kW					
2.2.	Dispozitiv de umidificare a aerului (*)					
2.2.1.	Marca (mărcile), tipul (tipurile): ……					
2.2.2.	Membrană pentru transfer de umiditate, marcă (mărci), tip (tipuri): ……					
3.	TMS:					
3.1.	Medii de răcire a lichidului de răcire interior					
3.1.1.	Marca (mărcile), tipul (tipurile) ……					
3.1.2.	Capacitate termică specifică @345 K: …… J/(kg·K)					
3.1.3.	Densitate @345 K: ……kg/l					
4.	WTS:					
4.1.	Unitate de deionizare					
4.1.1.	Marca (mărcile), tipul (tipurile) ……					
4.1.2.	Medii de răcire cu conductivitate ionică (nominal/max) …… mS/cm					
5.	FPS:					
5.1.	Injector de combustibil sau combinație de injector/ejector:					
5.1.1.	Marca (mărcile), tipul (tipurile): ……					
5.1.2.	Numărul de injectoare:……					

5.2. Suflantă de recirculare anodică (*)……

5.2.1. Marca (mărcile), tipul (tipurile) (*)……

6. FCSS:

6.1. Ansamblul (ansamblurile) de pile de combustie:

6.1.1. Marca (mărcile), tipul (tipurile): ……

6.1.2. Numărul de ansambluri: ……

6.1.3. Numărul de pile ale fiecărui ansamblu:……

6.1.4. Suprafața celulelor fiecărui ansamblu: cm^2……

6.1.5. Valoarea setată a curentului de referință al ansamblului: A ……

6.1.6. Condiție de referință (***), temperatură $T_{FCSS} = 0.5 \times (T_{C,out,\,FCSS} + T_{C,\,in,\,FCSS})$: ……K

6.1.7. Condiție de referință (***), presiune $p_{A,\,FCSS,\,in}$: kPa……

6.1.8. Condiție de referință (***), stoichiometrie anodică v_{fuel} ……

6.1.9. Condiție de referință (***), stoichiometrie catodică v_{Air}……

6.1.10. Tensiunea ansamblului în starea de referință a fiecărui ansamblu: ……V

6.1.11. Marca (mărcile), tipul (tipurile) ansamblurilor de electrozi cu membrană (MEA): ……

7. Subsistemul de distribuție a puterii (PDS):

7.1. Priză de alimentare la interfața cu FCSS (*)

7.1.1. Marca (mărcile), tipul (tipurile): ……

8. Subsistemul de condiționare a puterii (PCS):

8.1. c.c.-c.c. (*)

8.1.1. Marca (mărcile), tipul (tipurile): ……

8.1.2. Intervalul de tensiune la intrare/partea primară (min/max): ……V

8.1.3. Intervalul de tensiune la intrare/partea secundară (min/max): ……V

9. Subsistemul de control al pilelor de combustie:

9.1. Firmware, număr de versiune și construcție: ……

9.2. Hardware-ul unității de control, marcă și tip: ……

(*) dacă este cazul
(**) în conformitate cu punctul 7.2.1 și cu tabelul 9 din prezenta anexă
(***) declarate de producătorul FCSS

LISTA DOCUMENTELOR ANEXATE

Nr.:	**Descriere:**	**Data emiterii:**
1	Informații privind condițiile de încercare a FCS ……	ZZ-LL-AAAA
2	Informații privind condițiile-limită de operare ……	ZZ-LL-AAAA
3	Informații privind rezultatele încercărilor de certificare a FCS ……	ZZ-LL-AAAA

Anexa 1 la fișa de informații privind FCS

Informații privind condițiile de încercare a FCS:

	valoare și unitate
Presiunea ambiantă (absolută)	XYZ.0 kPa
Temperatura ambiantă	XYZ.0 K
Temperatura de admisie a oxidantului (aerului)	XYZ.0 K
Presiunea de admisie a oxidantului (aerului) (absolută)	XYZ.0 kPa
Umiditate relativă, alimentare cu oxidant/aer	XY.0 %
Medii de răcire a circuitului interior: Marca: _____, Tipul: _____	
Densitatea mediilor de răcire ale circuitului interior @345 K	XY.0 kg/l
Capacitatea termică specifică a mediilor de răcire din circuitul interior de răcire @345 K	XYZ.0 J/(kg·K)
SCOP:	XYZ.0 kW
Punctul de operare #01 (OP01):	XYZ.0 kW
Punctul de operare #02 (OP02):	XYZ.0 kW
Punctul de operare #xx (OPxx, PO între OP02 și OPn_{op}):	XYZ.0 kW
Punctul de operare #n_{op} (OP$n_{op,}$ cel mai înalt punct de operare):	XYZ.0 kW
FCS tip A/C (PCS face parte din UUT): Nivel mai scăzut al tensiunii UPCS,out,lower de ieșire PCS, la care FCS poate funcționa la OPnop fără limitare de curent. FCS tip B/D (PCS nu face parte din UUT): UPCS,lower este o specificație a cerinței c.c.-c.c.	XYZ.0 V
FCS tip A/C (PCS face parte din UUT): Nivel mai ridicat al tensiunii UPCS,out,upper de ieșire PCS, la care FCS poate funcționa la OPnop. FCS tip B/D (PCS nu face parte din UUT): UPCS,upper este o specificație a cerinței c.c.-c.c.	XYZ.0 V

Parametri opționali, legați de condițiile de funcționare:

panta de tranziție relativă pentru accelerarea valorii setate (RTS-UP) (este o valoare aproximativă pentru orientare, producătorul poate specifica un interval în jurul acestui număr)	XYZ.0 s^{-1}
panta de tranziție relativă pentru decelerarea valorii setate (RTS-DOWN) (este o valoare aproximativă pentru orientare, producătorul poate specifica un interval în jurul acestui număr)	XYZ.0 s^{-1}

Anexa 2 la fișa de informații privind FCS

Condiții-limită pentru funcționarea FCS pe vehicule, astfel cum au fost declarate de producător:

Prezentul tabel este adoptat/completat de producător în conformitate cu specificațiile sale de funcționare pentru funcționarea FCS în interiorul unui vehicul. Specificațiile din tabelul următor sunt obligatorii:

OP#	parametru	inferior		superior	
01	Temperatură ambiantă	XYZ.0	K	XYZ.0	K
…		XYZ.0	K	XYZ.0	K
n_{op}		XYZ.0	K	XYZ.0	K
01	Presiunea ambiantă	XYZ.0	Pa	XYZ.0	Pa
…		XYZ.0	Pa	XYZ.0	Pa
n_{op}		XYZ.0	Pa	XYZ.0	Pa
01	Umiditatea mediului ambiant	XYZ.0	%	XYZ.0	%
…		XYZ.0	%	XYZ.0	%
n_{op}		XYZ.0	%	XYZ.0	%
01	Intrarea FCSS pentru temperatura lichidului de răcire Etichetă în conformitate cu figura 5: T_C,in cu sufixul suplimentar FCSS	XYZ.0	K	XYZ.0	K
…		XYZ.0	K	XYZ.0	K
n_{op}		XYZ.0	K	XYZ.0	K
01	Intrarea FCSS pentru temperatura lichidului de răcire	XYZ.0	K	XYZ.0	K
…		XYZ.0	K	XYZ.0	K
n_{op}		XYZ.0	K	XYZ.0	K
01	Alte condiții-limită de funcționare în interiorul unui vehicul	XYZ.0	Unitate	XYZ.0	Unitate
…		XYZ.0	Unitate	XYZ.0	Unitate
n_{op}		XYZ.0	Unitate	XYZ.0	Unitate

Anexa 3 la fișa de informații privind FCS

Tabelul 1

Informații privind rezultatele încercărilor de certificare a FCS sub forma valorilor mediei aritmetice

OPXXa: ascendent **OPXXd: descendent**	01: Durata / s	02: ARS / s^{-1}	03: REE / -	04: Valoarea setată a cererii de energie el. pentru FCS la interfața PDS/$(PCS^{(n)})$ / kW	05: Valoarea setată a c.c. pentru FCS la interfața PDS/$(PCS^{(n)})$ / A	06: Valoarea de proces a puterii el. de ieșire pentru FCS la interfața UUT (și anume fie PDS, fie PCS)/kW	07: Valoarea de proces a c.c. la interfața UUT (și anume fie PDS, fie PCS)/A	rezervat	09: Valoarea de proces a tensiunii la interfața UUT (și anume fie PDS, fie PCS)/V	10: Debitul masic al combustibilului / g/h	…
SCOP											
OP01a											
OP02a											
OP03a											
OP..											
OP*n*$_{op}$ (***)											
OP*n*$_{op}$-*1d*											
OP*n*$_{op}$-*2d*											
OP*n*$_{op}$-*3d*											
OP..d											
OP01d											

OPXXa: ascendent **OPXXd: descendent**	11:Debitul volumic al combustibilului (*) / l/min	12: Presiunea combustibilului la intrarea FCS / kPa	13: Presiunea combustibilului la intrarea $FCSS^{(n)}$ / kPa	14: Temperatura combustibilului la intrarea FCSS (*) / K	15: Debitul masic al aerului / g/h	16: Debitul volumic al aerului (*) / l/min	17: Presiunea aerului la intrarea APS / kPa	18: Temperatura aerului la intrarea APS / K	19: Umiditatea relativă a aerului la intrarea APS / %	20: Debitul masic al mediilor de răcire la TMS intrare / g/h	…
SCOP											
OP01a											
OP02a											
OP03a											
OP..											
OP*n*$_{op}$ (***)											
OP*n*$_{op}$-*1d*											
OP*n*$_{op}$-*2d*											
OP*n*$_{op}$-*3d*											
OP..d											
OP01d											

OPXXa: ascendent **OPXXd: descendent**	21: Debitul volumic al mediilor de răcire la intrarea TMS (*) / l/h	22: Temperatura mediilor de răcire la intrarea TMS / K	23: Temperatura mediilor de răcire la ieșirea TMS / K	24: Puterea electrică furnizată către FCS de la camera de încercare la PDS / kW	25: Puterea electrică furnizată către FCS de la incinta de încercare la PCS /kW
SCOP					
OP01a					
OP02a					
OP03a					
OP..					
OP*n*$_{op}$ (***)					
OP*n*$_{op}$*-1d*					
OP*n*$_{op}$*-2d*					
OP*n*$_{op}$*-3d*					
OP..d					
OP01d					

(*) dacă este cazul/accesibil
(**) dacă debitul masic al mediilor trebuie calculat pe baza debitului volumic și a densității
(***) n_{op}: numărul de puncte de operare diferite, OPn_{op} este PO superior în timpul certificării, astfel cum se precizează la punctul 7.3.4.1

Explicații privind tabelul din anexa 3 la fișa de informații privind FCS

Pozițiile senzorilor sunt specificate în mod schematic în figura 5. Toate valorile – cu excepția duratei, a ARS și a REE – sunt valorile mediei aritmetice la fiecare PO determinate pe durata timpului de analiză, t_{anlys}, definit în conformitate cu punctul 7.3.4.4 (și anume înainte de etapa de calculare a mediei din partea ascendentă și descendentă). Pentru SCOP, intervalul de timp pentru calcularea mediei este definit de același interval de timp ca și în cazul timpului de analiză și trebuie să fie situat chiar înainte de tranziția către OP01a următor.

Cerințele minime de precizie pentru senzori sunt indicate printr-o clasificare a tipurilor în coloana corespunzătoare din tabelul 2. Se disting următoarele tipuri: tipul I, care are cea mai mare precizie și tipul III, care este cel mai mic:

Tipul I: precizia în conformitate cu tabelul 1 din prezenta anexă;

Tipul II: precizia senzorilor integrați și accesibili (și anume toți senzorii pentru autovehicule integrați FCS sunt de tip II);

Tipul III: nu se aplică sau nu se specifică precizia: precizie conform celor mai bune practici/bunului simț.

În cazul în care aceeași valoare este măsurată de mai mulți senzori, se documentează numai numerele determinate de senzorul cu precizia cea mai mare. În cazul în care în coloana de observații sunt menționate frazele «dacă este cazul»/«dacă este accesibil», nu este necesar să se instaleze senzori suplimentari.

Tabelul 2

Cerințe privind precizia senzorilor

#:	Descriere	Unitatea	Tipul	Observație
01	Durată	s	III	perioada de timp dintre perioadele de tranziție ale valorii setate a puterii/curentului
02	ARS	s^{-1}	III	a se vedea punctul 7.3.4.5 din prezenta anexă: Valoarea absolută a pantei relative
03	REE	-	III	a se vedea punctul 7.3.4.5 din prezenta anexă: Eroarea relativă a estimării
04	Valoarea setată a cererii de energie el. pentru FCS la interfața UUT	kW	III	valoarea setată, dacă este cazul (în funcție de variantă: fie PDS,out, fie PCS,out) (în cazul în care P_{el} este o SP)
05	Valoarea setată a c.c. pentru FCS la interfața UUT	A	III	valoarea setată, dacă este cazul (în funcție de variantă: fie PDS,out, fie PCS,out) (în cazul în care I_{FCS} este o SP)
06	Valoarea de proces a puterii el. de ieșire pentru FCS la interfața UUT	kW	I	valoarea de proces (în funcție de variantă: fie PDS,out, fie PCS,out) eticheta din figura 5: P_el,PDS sau P_el,PCS dacă nu sunt măsurați direct, dar sunt calculați pe baza valorilor U și I, senzorii U și I trebuie să fie conformi cu senzorii de tip I
07	Valoarea de proces a c.c. la interfața UUT	A	I	valoarea de proces (în funcție de variantă: fie PDS,out, fie PCS,out)
08	rezervat			
09	Valoarea de proces a tensiunii la interfața UUT	V	I	valoarea de proces (în funcție de variantă: fie PDS,out, fie PCS,out)
10	Debitul masic al combustibilului	g/h	I/III	fie măsurat (I), fie calculat (II) prin densitate și debit volumic, eticheta din figura 5: ṁ_F, FPS
11	Debitul volumic al combustibilului	l/min	I	_F, FPS
12	Presiunea combustibilului la intrarea FCS	kPa	I	în incinta de încercare a interfeței cameră de încercare/UUT
13	Presiunea combustibilului la intrarea FCSS	kPa	II	dacă este accesibil
14	Temperatura combustibilului la intrarea FCSS	K	II	dacă este accesibilă, altfel temperatura combustibilului la intrarea FCS
15	Debitul masic al aerului	g/h	I	fie măsurat, fie calculat prin densitate și debit volumic (eticheta din figura 5: ṁ_A, APS)

#:	Descriere	Unitatea	Tipul	Observație
16	Debitul volumic al aerului	l/min	I	dacă debitul masic al mediilor trebuie calculat pe baza debitului volumic și a densității, în caz contrar, poate fi omis (eticheta din figura 5: V̇_A, APS)
17	Presiunea aerului la intrarea APS	kPa	I	eticheta din figura 5: p_A, APS
18	Temperatura aerului la intrarea APS	K	I	eticheta din figura 5: T_A, APS
19	Umiditatea relativă a aerului la intrarea APS	%	II	umiditatea relativă la intrarea FCS / la interfața FCS/APS; eticheta din figura 5: RH_A
20	Debitul masic al mediilor de răcire la TMS	g/h	II	în cazul în care nu este măsurat, se calculează prin debitul volumic și densitate, eticheta din figura 5: ṁ_C, TMS
21	Debitul volumic al mediilor de răcire la TMS	l/h	II	_C, TMS
22	Temperatura mediilor de răcire la intrarea TMS	K	II	eticheta din figura 5: T_C, in_TMS
23	Temperatura mediilor de răcire la ieșirea TMS	K	II	eticheta din figura 5: T_C, out_TMS
24	Puterea electrică furnizată către FCS de la camera de încercare la PDS	kW	I	Suma tuturor puterilor electrice furnizate din incinta de încercare conectată la FCS fie la amplasamentul PDS în conformitate cu figura 5, fie printr-un convertor c.c.-c.c. separat
25	Puterea electrică furnizată către FCS de la incinta de încercare la PCS	kW	I	Suma tuturor puterilor electrice furnizate din incinta de încercare conectată la FCS fie la amplasamentul PCS în conformitate cu figura 5, fie fără un convertor c.c.-c.c. separat
	…			…
	…			*În cazul în care sunt necesare alte valori pentru a asigura reproductibilitatea încercării, se adaugă și aceste valori, inclusiv în cazul în care răcirea se face în mai multe circuite, caz în care fiecare debit de răcire se documentează separat.”*

19. Apendicele 8 se modifică după cum urmează:

(a) a cincea liniuță se înlocuiește cu următorul text:

„— Etapa 5: Caracteristicile în suprasarcină se determină pe baza datelor generate în conformitate cu etapa 2. Cuplul în suprasarcină și turația corespunzătoare se calculează ca valori medii în intervalul de turații la care puterea este cel puțin egală cu 90 % din puterea maximă. În cazul în care cuplul în suprasarcină rezultat este mai mic decât cuplul continuu, cuplul în suprasarcină se setează la cuplul continuu de 30 de minute rezultat din etapa 4. Durata încercării în suprasarcină, t0_maxP, se definește înmulțind cu factorul 0,25 durata totală a încercării efectuate conform etapei 2.”;

(b) la a șasea liniuță litera (e) punctul (iii), ecuația

„$P_{loss}(T_i;n_j) = \left(1 - n\left(\frac{T_i}{T_{max}}, \frac{n_j}{n_{rated}}\right)\right) \times |T_i| \times n_j \times \frac{2\pi}{60}$"

se înlocuiește cu următoarea ecuație:

„$P_{loss}(T_i;n_j) = \left(1 - \eta\left(\frac{T_i}{T_{max}}, \frac{n_j}{n_{rated}}\right)\right) \times |T_i| \times n_j \times \frac{2\pi}{60}$"

20. Apendicele 9 se modifică după cum urmează:

(a) la punctul 2 litera (a), ecuația

„$T_{gbx,l,in}$ (n_{in}, T_{in}, gear) = T_{d0} + T_{d1000} × n_{in} / 1000 rpm + $f_{T,gear}$ × T_{in}"

se înlocuiește cu următorul text:

„$T_{gbx,l,in}$ (n_{in}, T_{in}, gear) = T_{d0} + T_{d1000} x n_{in} / 1000 rpm + $f_{T,gear}$ x $|T_{in}|$";

(b) la punctul 3 litera (a), ecuația

„$T_{diff,l,in}$ (T_{in}) = η_{diff} × $T_{diff,d0}$ / i_{diff} + (1- η_{diff}) × T_{in}"

se înlocuiește cu următorul text:

„$T_{diff,l,in}$ (T_{in}) = η_{diff} x $T_{diff,d0}$ / i_{diff} + (1 - η_{diff}) x $|T_{in}|$"

21. Apendicele 10 se modifică după cum urmează:

(a) Punctul 1 se modifică după cum urmează:

(a) litera (b) se înlocuiește cu următorul text:

„(b) Capacitatea nominală este valoarea în Ah bazată pe capacitatea celulelor individuale indicate în fișa tehnică a producătorului celulei, luând în considerare dispunerea celulelor individuale în configurația în paralel și în serie. Valoarea rezultată pentru capacitatea totală se înmulțește cu un factor de 0,9.";

(b) litera (d) se înlocuiește cu următorul text:

„(d) DCIR se determină în conformitate cu dispozițiile următoare:

(i) În cazul unui HPBS determinat în conformitate cu litera (a), diferitele valori ale DCIR se calculează împărțind rezistența specifică, exprimată în [mOhm × Ah], din următorul tabel la capacitatea nominală, exprimată în Ah, astfel cum este definită în conformitate cu litera (b), și înmulțind valoarea rezultată cu numărul de celule legate în serie, astfel cum se indică la punctul 1.3.2 din apendicele 2 la anexa 6 la Regulamentul ONU nr. 100:

DCIR	Rezistența specifică în [mOhm × Ah]
DCIR R_{I2}	40
DCIR R_{I10}	45
DCIR R_{I20}	50

(ii) În cazul unui HEBS determinat în conformitate cu litera (a), DCIR se calculează împărțind rezistența specifică, exprimată în [mOhm × Ah], din următorul tabel la capacitatea nominală, exprimată în Ah, definită conform literei (b), și înmulțind valoarea rezultată cu numărul de celule legate în serie, astfel cum se indică la punctul 1.3.2 din apendicele 2 la anexa 6 la Regulamentul ONU nr. 100:

DCIR	Rezistența specifică în [mOhm × Ah]
DCIR R_{I2}	210
DCIR R_{I10}	240
DCIR R_{I20}	270
DCIR R_{I120}	390"

(c) la litera (e), punctele (i) și (ii) se înlocuiesc cu următorul text:

„(i) În cazul unui HPBS determinat în conformitate cu litera (a), valorile curentului maxim de încărcare și de descărcare care depind de nivelul SOC se stabilesc la valoarea curentului respectiv, exprimată în A, corespunzătoare ratelor C (nC) stabilite în tabelul următor:

SOC [%]	Rata C (nC) pentru curentul maxim de încărcare	Rata C (nC) pentru curentul maxim de descărcare
0	9,0	0,0
30	9,0	50,0
80	9,0	50,0
100	0,0	50,0

(ii) În cazul unui HEBS determinat în conformitate cu litera (a), valorile curentului maxim de încărcare și de descărcare care depind de nivelul SOC se stabilesc la valoarea curentului respectiv, exprimată în A, corespunzătoare ratelor C (nC) stabilite în tabelul următor:

SOC [%]	Rata C (nC) pentru curentul maxim de încărcare	Rata C (nC) pentru curentul maxim de descărcare
0	0,9	0,0
30	0,9	5,0
80	0,9	5,0
100	0,0	5,0”

(b) punctul 2 litera (d) se înlocuiește cu următorul text:

„Rezistența internă se determină în conformitate cu ecuația următoare:

$$R_{I,Cap} = R_{I,ref} \times \frac{V_{max,Cap} - V_{min,Cap}}{0.55 \times V_{ref}} \times \frac{C_{ref}}{C_{Cap}} \times \frac{1}{n_{ser}}$$

unde:

$R_{I,Cap}$ = rezistența internă [Ohm]

$R_{I,ref}$ = indice de referință cu valoarea 0,00375 pentru rezistența internă [Ohm]

$V_{max,Cap}$ = tensiunea maximă, astfel cum este definită conform literei (b) de mai sus [V]

$V_{min,Cap}$ = tensiunea minimă, astfel cum este definită conform literei (c) de mai sus [V]

V_{ref} = indice de referință cu valoarea 2,7 pentru tensiunea maximă [V]

C_{ref} = indice de referință cu valoarea 3 000 pentru capacitate [F]

C_{Cap} = capacitate, astfel cum este definită conform literei (a) de mai sus [F]

n_{ser} = numărul de celule legate în serie, astfel cum sunt definite în conformitate cu litera (a) de mai sus [-]”.

22. Apendicele 11 se înlocuiește cu următorul text:

„Apendicele 11

Valori standard pentru FCS

Pentru a obține, pe baza valorilor standard, datele de intrare aferente FCS, se parcurg etapele următoare:

(a) Datele de intrare pentru FCS necesare în conformitate cu apendicele 15 se determină pe baza puterii electrice maxime de ieșire a FCS în conformitate cu punctul 4.6 din apendicele 1 la anexa 6 la Regulamentul ONU nr. 100.

(b) În cazul în care pe vehicul sunt instalate mai multe FCS, parametrul determinat în conformitate cu litera (a) se declară separat pentru fiecare FCS în parte și, de asemenea, determinarea datelor de intrare se efectuează separat pentru fiecare FCS în parte, în conformitate cu datele de intrare necesare corespunzătoare definite în tabelul 11a din anexa III la prezentul regulament.

(c) Valorile debitului masic al combustibilului ca funcție a puterii electrice de ieșire se calculează pe baza valorilor generice ale eficienței, în conformitate cu tabelul următor:

Putere normalizată [-]	Eficiență [%]
0,01	3,67
0,05	18,33
0,10	36,67
0,125	45,83
0,15	55,00
0,20	54,12
0,25	53,24
0,30	52,35
0,35	51,47
0,40	50,59
0,45	49,71
0,50	48,82
0,55	47,94
0,60	47,06
0,65	46,18
0,70	45,29
0,75	44,41
0,80	43,53
0,85	42,65
0,90	41,76
0,95	40,88
1,000	40,00

(d) Valorile debitului masic al combustibilului și puterea electrică de ieșire corespunzătoare se determină în conformitate cu următoarea ecuație:

$$\dot{m}_{fuel} = P_{rated,el} * \frac{P_{norm,i}}{eta_i} * 100 * \frac{3600 \frac{s}{h}}{NCV_{std,H2} \frac{kJ}{g}}$$

unde:

$\dot{m}_{fuel}$ = debitul masic al combustibilului [g/h]

$P_{rated,el}$ = puterea electrică maximă de ieșire a FCS, astfel cum este definită în conformitate cu litera (a) de mai sus [kW]

$P_{norm,i}$ = puterea electrică de ieșire normalizată a FCS pentru toate valorile i, astfel cum sunt definite în conformitate cu litera (c) de mai sus [-]

eta_i = eficiența FCS pentru toate valorile i, astfel cum sunt definite în conformitate cu litera (c) de mai sus, corespunzătoare $P_{norm,i}$ [%]

$NCV_{std,H2}$ = puterea calorică netă standard a hidrogenului în conformitate cu punctul 5.3.3.1 [MJ/kg]

$$P_{FCS,el,i} = P_{rated,el} * P_{norm,i}$$

unde:

$P_{FCS,el,i}$ = puterea electrică de ieșire a FCS [kW]

$P_{rated,el}$ = puterea electrică maximă de ieșire a FCS, astfel cum este definită în conformitate cu litera (a) de mai sus [kW]

$P_{norm,i}$ = puterea electrică de ieșire normalizată a FCS pentru toate valorile i, astfel cum sunt definite în conformitate cu litera (c) de mai sus [-]".

23. În apendicele 12, se adaugă punctele următoare:

„5. Sisteme de pile de combustie

5.1. Fiecare FCS trebuie să fie fabricat astfel încât să se conformeze tipului omologat în ceea ce privește descrierea prezentată în certificat și în anexele sale. Procedurile privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil trebuie să respecte prevederile de la articolul 31 din Regulamentul (UE) 2018/858.

5.2. Conformitatea proprietăților legate de emisiile de CO_2 și de consumul de combustibil se verifică pe baza descrierii din certificatele și dosarele de omologare anexate, conform dispozițiilor din apendicele 7.

5.3. Conformitatea proprietăților legate de emisiile de CO_2 și de consumul de combustibil se evaluează în conformitate cu condițiile specifice prevăzute la punctul 5.

5.4. Producătorul componentei trebuie să supună încercării, anual, numărul de unități indicat în tabelul 4, pe baza numărului anual total de sisteme de pile de combustie pe care le produce. În scopul stabilirii volumului total anual de producție, se iau în considerare numai sistemele de pile de combustie care se încadrează în cerințele prezentului regulament și pentru care nu au fost folosite valori standard.

Tabelul 4

Mărimea eșantionului pentru încercările de conformitate

Numărul de sisteme relevante de pile de combustie produse în anul anterior (**)	Număr anual de încercări
0-3 000	1 încercare la fiecare 3 ani (*)
3 001-6 000	1 încercare la fiecare 2 ani (*)
6 001-12 000	1
12 001-30 000	2
30 001-60 000	3
60 001-90 000	4
90 001-120 000	5
120 001-150 000	6
> 150 000	7

(*) Încercarea privind CoP trebuie efectuată în primul an.

(**) Se iau în considerare numai sistemele de pile de combustie care intră sub incidența cerințelor prezentului regulament și care nu au obținut valori standard în conformitate cu apendicele 11.

5.5. Autoritatea de omologare identifică împreună cu producătorul componentei tipul (tipurile) sistemelor de pile de combustie care urmează să fie supus (supuse) încercării privind conformitatea proprietăților legate de emisiile CO_2 și de consumul de combustibil. Autoritatea de omologare trebuie să se asigure că tipul (tipurile) de sisteme de pile de combustie selectat (selectate) este fabricat (sunt fabricate) conform acelorași standarde ca pentru producția de serie.

5.6. În cazul în care rezultatul unei încercări efectuate în conformitate cu punctul 5.7 nu îndeplinește criteriile de validare stabilite la punctul 5.7.4, se supun încercării trei unități suplimentare de același tip. Dacă pentru cel puțin una dintre acestea nu se obțin rezultate satisfăcătoare, se aplică dispozițiile de la articolul 23.

5.7. Conformitatea producției pentru încercarea sistemelor de pile de combustie

5.7.1. Condiții-limită

Se aplică toate condițiile-limită prevăzute în prezenta anexă pentru încercarea de certificare, cu excepția cazului în care se dispune altfel în prezentul punct.

Pentru încercarea privind CoP, nu este necesar să se respecte specificațiile echipamentelor de măsurare definite în conformitate cu punctul 3.1.

Încercarea privind CoP poate fi efectuată cu combustibil obișnuit de pe piață. Cu toate acestea, la cererea producătorului, se poate folosi combustibilul de referință prevăzut la punctul 7.1.1.

5.7.2. Încercare

Procedura de încercare se efectuează în conformitate cu punctul 7.3.4, urmând toate principiile stabilite la punctul respectiv, dar cu un număr redus de PO care trebuie măsurate. Ca opțiune alternativă, producătorul poate alege să măsoare setul complet de PO din certificarea inițială a componentei, urmând exact aceleași dispoziții și condiții-limită ca cele aplicate în timpul certificării inițiale a componentei și documentate în fișa de informații prevăzută în apendicele 7.

Punctele de operare-țintă care urmează să fie măsurate se definesc prin puterea normalizată stabilită, $P@OPxx_{norm}$, calculată în conformitate cu următoarea ecuație:

$$P@OPxx_{norm} = \frac{P@OPxx}{P@OPn_{op}}$$

unde:

$P@OPxx$: puterea electrică de ieșire-țintă a FCS la un anumit PO între cea mai mică și cea mai mare, identificatorul xx variind de la 01 la n_{op}

$P@OPn_{op}$: puterea electrică de ieșire-țintă a FCS la cel mai înalt PO

Punctele de operare-țintă care urmează să fie măsurate pentru încercarea privind CoP se selectează dintre punctele de operare-țintă din certificarea inițială a componentei definite în conformitate cu punctul 7.3.4.1 și înregistrate în fișa de informații prevăzută în apendicele 7 în timpul certificării componentei. Punctele de operare-țintă care urmează să fie selectate se definesc prin valorile puterii normalizate stabilite, în conformitate cu literele (a)-(e) de mai jos:

(a) PO imediat inferior sau egal cu 0,15

În cazul în care nu există un PO mai mic sau egal cu 0,15, se utilizează cel mai mic PO dintre punctele de operare-țintă din certificarea inițială a componentei.

(b) PO imediat superior valorii 0,15

În cazul în care acest PO este deja selectat pentru CoP în temeiul literei (a), se utilizează PO imediat superior dintre punctele de operare-țintă din certificarea inițială a componentei.

(c) PO cel mai apropiat de 0,4

În cazul în care PO imediat inferior și PO imediat superior sunt exact echidistante la 0,4, se utilizează PO imediat inferior pentru încercarea privind CoP.

În cazul în care acest PO este deja selectat pentru CoP în temeiul literei (b), se utilizează PO imediat superior dintre punctele de operare-țintă din certificarea inițială a componentei.

(d) PO imediat inferior valorii 0,7

În cazul în care acest PO este selectat pentru CoP în temeiul literei (c), se utilizează PO imediat superior dintre punctele de operare-țintă din certificarea inițială a componentei.

(e) PO egal cu 1,0

În cazul în care acest PO este deja selectat pentru CoP în temeiul literei (d), acesta se măsoară o singură dată.

În cazul în care punctele de operare-țintă urmează să fie măsurate pentru încercarea privind CoP, se aplică dispozițiile de la punctul 7.3.4, inclusiv toate subpunctele sale, pentru a determina valorile $P_{FCS,\ avg}$ și $\dot{m}_{F,\ avg}$. În acest context, punctele de operare-țintă care urmează să fie măsurate, cu puterea normalizată stabilită de 1, se consideră ca fiind OPn_{op} și se măsoară o singură dată, în timp ce toate celelalte puncte de operare-țintă se măsoară de două ori (și anume pe traiectoria ascendentă și descendentă).

5.7.3. Postprelucrarea rezultatelor

Toate valorile $P_{FCS,\ avg}$ determinate în conformitate cu punctul 5.7.2 se prelucrează în conformitate cu punctul 7.5 din prezenta anexă pentru a obține valorile puterii electrice efective finale de ieșire $P^*_{el,FCS,net}$.

Ulterior, valorile rezultate ale $P^*_{el,FCS,net}$ și ale $\dot{m}_{F,\ avg}$ determinate în conformitate cu punctul 5.7.2 se corectează cu factorul de incertitudine specific aparaturii de măsurare folosite în încercarea privind CoP în conformitate cu literele (a)-(f):

(a) Se calculează diferența în procente între incertitudinea de măsurare a aparaturii folosite în cadrul omologării de tip a componentei și cea folosită conform prezentului apendice pentru determinarea debitului masic al curentului, tensiunii și combustibilului în cadrul încercării privind CoP a componentei.

(b) Diferența în procente dintre incertitudinile de măsurare, menționată la litera (a), se calculează atât pentru valoarea citită pe analizor, cât și pentru valoarea de calibrare maximă definită în conformitate cu punctul 3.1 din prezenta anexă.

(c) Diferența totală de incertitudine în cazul măsurării puterii electrice se calculează conform ecuației următoare:

$$\Delta u_{P,el,CoP} = \sqrt{\Delta u^2_{U,\max calib} + \Delta u^2_{U,value} + \Delta u^2_{I,\max calib} + \Delta u^2_{I,value}}$$

unde:

$\Delta u_{U,\max\ calib}$	diferența de incertitudine pentru valoarea de calibrare maximă la măsurarea tensiunii [%]
$\Delta u_{U,value}$	diferența de incertitudine pentru valoarea indicată de analizor la măsurarea tensiunii [%]
$\Delta u_{I,\max\ calib}$	diferența de incertitudine pentru valoarea de calibrare maximă la măsurarea intensității curentului [%]
$\Delta u_{I,value}$	diferența de incertitudine pentru valoarea indicată de analizor la măsurarea intensității curentului [%]

(d) Diferența totală de incertitudine pentru debitul masic al combustibilului se calculează conform ecuației următoare:

$$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP} = \sqrt{\Delta u^2_{\dot{m}_{fuel},\max calib} + \Delta u_{\dot{m}_{fuel},value}{}^2}$$

unde:

$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},\max calib}$	diferența de incertitudine pentru valoarea de calibrare maximă la măsurarea debitului masic al combustibilului [%]
$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},value}$	diferența de incertitudine pentru valoarea indicată de analizor la măsurarea debitului masic al combustibilului [%]

(e) Toate valorile P*el,FCS,net determinate în conformitate cu punctul 7.5 din prezenta anexă se corectează în conformitate cu următoarea ecuație:

$$P^*_{el,CoP} = P^*_{el,FCS,net} (1 - \Delta u_{P,el,CoP})$$

unde:

$\Delta u_{P,el,CoP}$ diferența totală de incertitudine de măsurare a puterii electrice, conform literei (c)

(f) Toate valorile $\dot{m}_{F,\ avg}$ determinate în conformitate cu punctul 7.3.4.7 din prezenta anexă se corectează în conformitate cu următoarea ecuație:

$$m_{F,CoP} = \dot{m}_{F,\ avg} (1 + \Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP})$$

unde:

$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP}$ diferența totală de incertitudine pentru debitul masic al combustibilului în conformitate cu litera (d)

5.7.4. Evaluarea rezultatelor

Pentru fiecare PO-țintă pentru încercarea privind CoP, consumul specific de combustibil, SFC_{CoP}, se calculează pornind de la valorile corespunzătoare ale $P^*_{el,CoP}$ și $m_{F,CoP}$ determinate în conformitate cu punctul 5.7.3, împărțind $m_{F,CoP}$ la $P^*_{el,CoP}$.

Consumul specific de combustibil omologat de tip, SFC_{TA}, se calculează pe baza datelor din certificarea inițială a componentei pentru $P^*_{el,FCS,net}$ determinată în conformitate cu punctul 7.5 din prezenta anexă și $\dot{m}_{F,\ avg}$ determinată în conformitate cu punctul 7.3.4.7 din prezenta anexă pentru toate punctele de operare-țintă din certificarea inițială a componentei corespunzătoare celor aplicate pentru CoP. Valorile SFC_{TA} se calculează împărțind $\dot{m}_{F,\ avg}$ la valoarea corespunzătoare a $P^*_{el,FCS,net}$ pentru fiecare PO-țintă.

Ulterior, deviația relativă absolută, ARD, pentru fiecare PO-țintă pentru încercarea privind CoP se calculează în conformitate cu următoarea ecuație:

$$ARD = \frac{|SFC_{CoP} - SFC_{TA}|}{SFC_{TA}}$$

Încercarea privind conformitatea proprietăților certificate în raport cu emisiile de CO_2 și cu consumul de combustibil este reușită atunci când media ARD determinată dintre valorile individuale ARD ale fiecărui PO-țintă pentru încercarea privind CoP este mai mică de 0,08.”

24. În apendicele 13, se adaugă punctele următoare:

„2. Sisteme de pile de combustie

2.1. Aspecte generale

O familie de sisteme de pile de combustie (FCS) se caracterizează printr-o serie de parametri de proiectare și de performanță. Aceștia sunt comuni pentru toți membrii din cadrul familiei. Producătorul componentei sau al vehiculului poate decide care FCS aparțin unei familii, dacă sunt respectate criteriile de apartenență enumerate în prezentul apendice. Familia respectivă trebuie să fie omologată de autoritatea de omologare. Producătorul trebuie să furnizeze autorității de omologare informațiile corespunzătoare referitoare la membrii familiei.

2.2. Cazuri speciale

În unele cazuri, pot exista interacțiuni între parametri. Acest aspect se ia în considerare pentru a garanta includerea în aceeași familie a FCS cu caracteristici similare. Aceste cazuri sunt identificate de către producător și sunt notificate autorității de omologare. Ulterior, acest caz va fi luat în considerare drept criteriu pentru crearea unei noi familii de FCS.

În cazul existenței unor dispozitive sau caracteristici care nu sunt enumerate la punctul 2.5 din prezentul apendice și care au o influență puternică asupra nivelului de performanță și/sau producerii de energie electrică, dispozitivele sau caracteristicile respective trebuie identificate de către producător, pe baza bunelor practici inginerești, și raportate autorității de omologare. Ulterior, acest caz va fi luat în considerare drept criteriu pentru crearea unei noi familii de FCS.

2.3. Conceptul de familie

Conceptul de familie definește criterii și parametri care permit producătorului să grupeze FCS în familii cu date similare sau egale în ceea ce privește consumul de combustibil/hidrogen.

2.4. Dispoziții speciale privind reprezentativitatea

Autoritatea de omologare poate concluziona că parametrii de performanță și consumul de combustibil/hidrogen ale familiei de FCS se caracterizează cel mai bine pe baza unor încercări suplimentare. În acest caz, producătorul furnizează informațiile corespunzătoare în scopul stabilirii FCS care reprezintă cel mai bine familia. Pe baza acestor informații, autoritatea de omologare poate concluziona și că producătorul trebuie să constituie o nouă familie de FCS care să cuprindă mai puțini membri, pentru un nivel superior de reprezentativitate.

În cazul în care membrii unei familii încorporează și alte caracteristici despre care se poate considera că influențează parametrii de performanță și/sau consumul de combustibil/hidrogen, aceste caracteristici trebuie identificate și luate în considerare la selectarea prototipului.

2.5. Parametri care definesc o familie de FCS

În plus față de parametrii enumerați mai jos, producătorul poate introduce criterii suplimentare care permit definirea de familii de o mărime mai restrânsă. Acești parametri nu sunt neapărat parametri care influențează nivelul de performanță și/sau consumul de combustibil/hidrogen.

2.5.1. Următoarele criterii se aplică tuturor membrilor unei familii de FCS:

(a) Toți membrii familiei aparțin aceluiași tip de FCS definit în conformitate cu tabelul 9 din prezenta anexă.

(b) Ansamblu de pile de combustie cu o toleranță de ± 5 % în cazul greutății și al dimensiunii și cu o toleranță de ± 2 % în cazul numărului de celule și al suprafeței celulelor.

(c) PCS (dacă este cazul) cu o toleranță de ± 5 %: eficiență.

(d) Compresor de aer cu o toleranță de ± 5 %: eficiență.

(e) Umidificator (dacă este cazul): structură și dimensiune similare.

(f) Pompe (dacă este cazul): structură și dimensiune similare.

(g) Schimbătoare de căldură: structură și dimensiune similare.

(h) Prize electrice: se permite orice modificare.

(i) Conducte: se permite orice modificare.

(j) Elemente de activare a mediilor: se permite orice modificare.

(k) Carcasă: se permite orice modificare.

(l) senzori: se permit modificări, în cazul în care precizia senzorului «prototip» utilizat în procesul de certificare este în continuare respectată.

(m) Numărul minim de PO în intervalul de operare declarat: Toate FCS din aceeași familie de FCS trebuie să aibă un număr minim de 8 puncte de operare, astfel cum sunt definite în conformitate cu punctul 7.3.4.1, situate în intervalul lor individual de operare declarat, specificat de producător în conformitate cu punctul 7.3.4 din prezenta anexă.

Cu aprobarea autorității de omologare, pot fi efectuate modificări ale componentelor prevăzute la literele (a)-(h) dacă se demonstrează pe baza unui raționament tehnic solid că respectivele modificări nu afectează negativ parametrii de performanță sau consumul de combustibil.

2.6. Selectarea prototipului

Prototipul unei familii de FCS este membru cu cea mai mare putere electrică efectivă totală de ieșire."

25. La punctul 1.4 din tabelul 1 din apendicele 14, după rândul „B" se introduce următorul rând:

„F	sistem de pile de combustie (FCS)"

26. Apendicele 15 se modifică după cum urmează:

(a) secțiunea „Set de parametri de intrare pentru sistemul mașină electrică" se modifică după cum urmează:

(a) tabelul 1 se modifică după cum urmează:

1. pe rândul „CertificationMethod", textul din coloana „Descriere/referință" se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «Measured», «Standard values»";

2. pe rândul „DcDcConverterIncluded", textul din coloana „Descriere/referință" se înlocuiește cu următorul text:

„Se stabilește «true» dacă sistemul mașină electrică cuprinde un convertor c.c.-c.c., în conformitate cu punctul 4.1 din prezenta anexă. În cazul în care parametrul «CertificationMethod» este «Standard values», parametrul se stabilește întotdeauna ca «true»";

(b) tabelul 6 se modifică după cum urmează:

1. pe rândul „CoolantTempInlet", textul din coloana „Descriere/referință" se înlocuiește cu următorul text:

„Determinat în conformitate cu punctele 4.1.5.1 și 4.3.6 din prezenta anexă.

Datele de intrare se precizează ca valoare medie pe ambele niveluri de tensiune.";

2. pe rândul „CoolingPower", textul din coloana „Descriere/referință" se înlocuiește cu următorul text:

„Determinat în conformitate cu punctele 4.1.5.1 și 4.3.6 din prezenta anexă.

Datele de intrare se precizează ca valoare medie pe ambele niveluri de tensiune.";

(b) secțiunea „Set de parametri de intrare IEPC" se modifică după cum urmează:

(a) în tabelul 1 se adaugă următorul rând:

„DisengagementClutch	P565	boolean	[-]	În cazul în care IEPC este echipată cu o funcționalitate care permite în mod activ, în anumite condiții de funcționare, deconectarea mecanică a tuturor EM din interiorul componentei de restul grupului motopropulsor al vehiculului către roți, această dată de intrare se stabilește ca «true». Locația exactă a deconectării poate fi, de asemenea, situată mai în aval de arborii de ieșire EM și poate include deconectarea unora dintre piesele de angrenare ale IEPC."

(b) în tabelul 2, pe rândul „MaxOutputShaftTorque”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Opțional.

În cazul IEPC cu antrenare directă a roții, valoarea declarată pentru cuplul maxim la arborele de ieșire al componentei corespunde configurației măsurate în conformitate cu punctul 4.1.1.2 din prezenta anexă (și anume valoarea declarată dacă au fost măsurate două astfel de componente este de două ori mai mare decât dacă ar fi fost măsurată o singură componentă).”;

(c) în tabelul 4, titlul se înlocuiește cu următorul text:

„Parametri de intrare «IEPC/MaxMinTorque» pentru fiecare punct de operare, pentru fiecare nivel de tensiune măsurat și pentru fiecare treaptă de viteză de mers înainte la care se fac măsurători [măsurători opționale în funcție de treapta de viteză, conform punctului 4.2.2 litera (c) din prezenta anexă]”;

(d) în tabelul 7, pe rândurile „CollantTempInlet” și „CoolingPower”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Determinat în conformitate cu punctele 4.1.5.1 și 4.3.6 din prezenta anexă.

Datele de intrare se precizează ca valoare medie pe ambele niveluri de tensiune.”;

(c) secțiunea „Set de parametri de intrare pentru un sistem de baterii” se modifică după cum urmează:

(a) tabelul 1 se modifică după cum urmează:

1. pe rândul „RatedCapacity”, coloana „Descriere/referință”, se introduce următorul text:

„Dacă parametrul «CertificationMethod» este «Standard values», valorile respective se determină în conformitate cu punctul 1 litera (b) din apendicele 10”;

2. pe rândul „JunctionboxIncluded”, coloana „Parameter ID”, textul se înlocuiește cu următorul text:

„P516”;

(b) tabelul 4 se modifică după cum urmează:

1. pe rândul „SOC”, textul din coloana „Descriere/referință” se elimină;

2. pe rândurile „MaxChargingCurrent” și „MaxDischargingCurrent”, în coloana „Descriere/referință”, se adaugă următorul text:

„Dacă parametrul «CertificationMethod» este «Standard values», valorile respective se determină în conformitate cu punctul 1 litera (e) din apendicele 10, iar toate valorile au un pre-semn pozitiv”;

(d) în secțiunea „Set de parametri de intrare pentru sistemul condensator”, tabelul 1 se modifică după cum urmează:

(a) pe rândul „CertificationMethod”, textul din coloana „Descriere/referință” se înlocuiește cu următorul text:

„Valori permise: «Measured», «Standard values».”;

(b) pe rândul „InternalResistance”, în coloana „Unitate” se introduce următorul text:

„[mOhm]”;

(c) pe rândul „CertificationMethod” în coloana „Parameter ID”, textul se înlocuiește cu următorul text:

„P537”;

(e) se adaugă următoarea secțiune:

„*Set de parametri de intrare pentru sistemul de pile de combustie*

Tabelul 1

Parametri de intrare «Fuel cell system/General»

Denumirea parametrului	Numărul ID al parametrului	Tip	Unitate	Descriere/referință
Producător	P566	token	-	
Model	P567	token	-	
CertificationNumber	P568	token	-	
Data	P569	dateTime	-	Data și ora creării codului hash al componentei
AppVersion	P570	token	-	Date de intrare specifice producătorului cu privire la instrumentele utilizate pentru evaluarea și tratamentul datelor privind componentele
CertificationMethod	P571	șir de caractere	-	Valori permise: «Measured», «Standard values»
FCSRatedPower	P572	număr întreg	kW	Definit în conformitate cu punctul 4.6 din apendicele 1 la anexa 6 la Regulamentul ONU nr. 100

Tabelul 2

Parametri de intrare «Fuel cell system/FuelMap» pentru fiecare punct de operare măsurat

Denumirea parametrului	Numărul ID al parametrului	Tip	Unitate	Descriere/referință
OutputPower	P573	dublu, 2	kW	Energia electrică furnizată de FCS, determinată în conformitate cu punctul 7.5.3
FuelConsumption	P574	dublu, 2	g/h	Debitul masic determinat în conformitate cu punctul 7.5.3”