ACTE ADOPTATE DE ORGANISME CREATE PRIN ACORDURI INTERNAȚIONALE

Numai textele originale CEE-ONU au efect juridic în temeiul dreptului public internațional. Situația și data intrării în vigoare ale prezentului regulament ar trebui verificate în ultima versiune a documentului de situație al CEE-ONU TRANS/WP.29/343, disponibil la următoarea adresă:

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Regulamentul nr. 134 al Comisiei Economice pentru Europa a Națiunilor Unite (CEE/ONU) – Dispoziții uniforme privind omologarea autovehiculelor și a componentelor acestora în ceea ce privește performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen (HFCV) [2019/795]

Include toate textele valabile până la:

Suplimentul 3 la versiunea originală a regulamentului – Data intrării în vigoare: 19 iulie 2018

CUPRINS

REGULAMENT

1. Domeniul de aplicare
2. Definiții
3. Cerere de omologare
4. Omologare
5. Partea I – Caiet de sarcini al sistemului de stocare a hidrogenului comprimat
6. Partea II – Caiet de sarcini al unor componente specifice ale sistemului de stocare a hidrogenului comprimat
7. Partea III – Caiet de sarcini al unui sistem de alimentare cu combustibil al unui vehicul care încorporează sistemul de stocare a hidrogenului comprimat
8. Modificarea tipului și extinderea omologării
9. Conformitatea producției
10. Sancțiuni pentru neconformitatea producției
11. Încetarea definitivă a producției
12. Denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare, precum și ale autorităților de omologare de tip

ANEXE

1 Partea 1 Model I – Fișa informativă nr. … privind tipul de omologare a unui sistem de stocare a hidrogenului cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen

Model II – Fișa informativă nr. … privind tipul de omologare a unei componente specifice pentru un sistem de stocare a hidrogenului cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen

Model III – Fișa informativă nr. … privind tipul de omologare a unui vehicul cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen

Partea 2 Modelul I – Comunicare privind omologarea sau prelungirea ori refuzul sau retragerea omologării sau încetarea definitivă a producției unui tip de sistem de stocare a hidrogenului comprimat cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen în temeiul Regulamentului nr. 134

Modelul II – Comunicare privind omologarea sau prelungirea ori refuzul sau retragerea omologării sau încetarea definitivă a producției unui tip de componentă specifică TPRD/Supapă de reținere/Supapă de închidere automată) cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen în temeiul Regulamentului nr. 134

Modelul III – Comunicare privind omologarea sau prelungirea ori refuzul sau retragerea omologării sau încetarea definitivă a producției unui tip de vehicul cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen în temeiul Regulamentului nr. 134

2 Dispunerea mărcilor de omologare

3 Proceduri de încercare pentru sistemul de stocare a hidrogenului comprimat

4 Proceduri de încercare pentru componente specifice pentru sistemul de stocare a hidrogenului comprimat

Apendicele 1 – Prezentare generală a încercărilor TPRD

Apendicele 2 – Prezentare generală a încercărilor supapei de reținere și a supapei de închidere automate

5 Proceduri de încercare pentru sistemul de alimentare cu combustibil al vehiculelor care încorporează sistemul de stocare a hidrogenului comprimat

1. DOMENIUL DE APLICARE

Prezentul regulament se aplică pentru ([1]):

1.1. Partea I – Sisteme de stocare a hidrogenului comprimat pentru vehiculele alimentate cu hidrogen în ceea ce privește performanța în materie de siguranță.

1.2. Partea II – Componente specifice pentru sistemele de stocare a hidrogenului comprimat pentru vehiculele alimentate cu hidrogen în ceea ce privește performanța în materie de siguranță.

1.3. Partea III – Vehiculele alimentate cu hidrogen din categoriile M și N ([2]) care încorporează un sistem de stocare a hidrogenului comprimat în ceea ce privește performanța sa în materie de siguranță.

2. DEFINIȚII

În sensul prezentului regulament, se aplică următoarele definiții:

2.1. „disc de siguranță” înseamnă piesa de funcționare fără reanclanșare a unui dispozitiv de decompresiune care, atunci când este instalată în dispozitiv, este proiectată să se spargă la o presiune predeterminată pentru a permite evacuarea hidrogenului comprimat;

2.2. „supapă de reținere” înseamnă o supapă antiretur care împiedică fluxul invers în conducta de combustibil a vehiculului;

2.3. „sistem de stocare a hidrogenului comprimat (CHSS)” înseamnă un sistem destinat stocării combustibilului pe bază de hidrogen pentru un vehicul alimentat cu hidrogen și compus dintr-un rezervor presurizat, dispozitive de decompresiune (PRD) și dispozitiv(e) de închidere care izolează hidrogenul stocat de restul sistemului de combustibil și de mediul său;

2.4. „rezervor” (pentru stocarea hidrogenului) înseamnă componenta din cadrul sistemului de stocare a hidrogenului care stochează volumul primar de combustibil pe bază de hidrogen;

2.5. „data scoaterii din funcțiune” înseamnă data (luna și anul) specificată pentru scoaterea din funcțiune;

([1]) Prezentul regulament nu vizează siguranța electrică a grupului motopropulsor electric, compatibilitatea materialelor și fragilizarea provocată de hidrogen a sistemului de alimentare cu combustibil al vehiculului și integritatea sistemului de alimentare cu combustibil după coliziune în eventualitatea unei coliziuni frontale pe întreaga lățime și a unei coliziuni din spate.

([2]) Astfel cum sunt definite în Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (R.E.3.), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, punctul 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2.6. „data fabricării” (unui rezervor de hidrogen comprimat) înseamnă data (luna și anul) încercării de verificare a presiunii efectuate în timpul fabricării;

2.7. „spații închise sau semiînchise” înseamnă volumele speciale din interiorul vehiculului (sau din conturul vehiculului prin deschideri) care sunt exterioare sistemului de hidrogen (sistemul de stocare, sistemul pe pile de combustie și sistemul de gestionare a debitului de combustibil) și carcasa acestuia (dacă există) în care hidrogenul se poate acumula (și astfel poate prezenta un pericol), astfel cum se poate întâmpla în compartimentul pentru pasageri, portbagaj și spațiul de sub capotă;

2.8. „punctul de evacuare a gazelor de evacuare” înseamnă centrul geometric al zonei în care gazul purjat din pilele de combustie este evacuat din vehicul;

2.9. „sistem de pile de combustie” înseamnă un sistem care conține ansamblul (ansamblurile) de pile de combustie, sistemul de procesare a aerului, sistemul de control al debitului de combustibil, sistemul de evacuare, sistemul de reglare termică și sistemul de gestionare a apei;

2.10. „recipient de alimentare” înseamnă echipamentul la care se atașează duza stației de alimentare la vehicul și prin care se transferă combustibil către vehicul. Recipientul de alimentare este utilizat ca alternativă la un port de alimentare;

2.11. „concentrația de hidrogen” înseamnă procentajul molilor (sau moleculelor) de hidrogen din amestecul de hidrogen și aer (echivalent volumului parțial de hidrogen gazos);

2.12. „vehicul alimentat cu hidrogen” înseamnă orice autovehicul care utilizează hidrogen gazos comprimat drept combustibil pentru a propulsa vehiculul, inclusiv vehiculele cu pile de combustie și cu motoare cu combustie internă. Combustibilul pe bază de hidrogen pentru vehiculele de pasageri este specificat în ISO 14687-2: 2012 și SAE J2719: (revizuirea din septembrie 2011);

2.13. „portbagaj” înseamnă spațiul din vehicul destinat bagajelor și/sau mărfurilor, delimitat de plafon, capotă, podea, pereții laterali, fiind separat de compartimentul pentru pasageri prin peretele frontal sau peretele posterior;

2.14. „producător” înseamnă persoana sau organismul responsabil față de autoritatea de omologare pentru toate aspectele procesului de omologare de tip și pentru asigurarea conformității producției. Nu este necesar ca persoana sau organismul menționat mai sus să ia parte, în mod obligatoriu, la toate etapele producției vehiculului, sistemului sau componentei care face obiectul procesului de omologare;

2.15. „presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP)” înseamnă cea mai mare presiune manometrică la care este permisă funcționarea unui rezervor sub presiune sau a unui sistem de stocare în condiții normale de funcționare.

2.16. „presiune maximă de alimentare (MFP)” înseamnă presiunea maximă aplicată sistemului comprimat în timpul alimentării cu combustibil. Presiunea maximă de alimentare este egală cu 125 % din presiunea de serviciu nominală;

2.17. „presiunea de serviciu nominală (NWP)” înseamnă presiunea manometrică care caracterizează funcționarea tipică a unui sistem. Pentru rezervoarele de hidrogen gazos comprimat, NWP este presiunea stabilită a gazului comprimat în rezervorul complet încărcat sau în sistemul de stocare la o temperatură uniformă de 15 °C;

2.18. „dispozitiv de decompresiune (PRD)” înseamnă un dispozitiv care, atunci când este activat în condiții de performanță specificate, este utilizat pentru a elibera hidrogenul dintr-un sistem presurizat și pentru a preveni astfel defectarea sistemului;

2.19. „ruptură” sau „spargere” înseamnă spargerea bruscă și violentă, ruperea sau explozia din cauza forței presiunii interne;

2.20. „supapă de golire de siguranță” înseamnă un dispozitiv de decompresiune care se deschide la un nivel de presiune prestabilit și se poate reînchide;

2.21. „durata de funcționare” (a unui rezervor de hidrogen comprimat) înseamnă intervalul de timp în care este autorizată funcționarea (utilizarea);

2.22. „supapă de închidere” înseamnă o supapă aflată între rezervor și sistemul de alimentare cu combustibil al vehiculului care poate fi activată în mod automat; aceasta este implicit în poziția „închis” atunci când nu este conectată la o sursă de alimentare;

2.23. „defecțiune unică” înseamnă o defecțiune cauzată de un eveniment unic, inclusiv orice defecte care rezultă în urma acestei defecțiuni;

2.24. „dispozitiv de decompresiune activat termic (TPRD)” înseamnă un dispozitiv de decompresiune care nu se reînchide care este activat de temperatură pentru a se deschide și a elibera hidrogenul gazos;

2.25. „tip de sistem de stocare a hidrogenului" înseamnă un ansamblu de componente care nu diferă în mod semnificativ în privința unor aspecte esențiale precum:

(a) denumirea comercială sau marca producătorului;

(b) starea combustibilului pe bază de hidrogen stocat; gazul comprimat;

(c) presiunea de serviciu nominală (NWP);

(d) structura, materialele, capacitatea și dimensiunile fizice ale rezervorului; și

(e) structura, materialele și caracteristicile esențiale ale TPRD, ale supapei de reținere și supapei de închidere, dacă există;

2.26. „tipul componentelor specifice ale sistemului de stocare a hidrogenului" înseamnă o componentă sau un ansamblu de componente care nu diferă în mod semnificativ în privința unor aspecte esențiale precum:

(a) denumirea comercială sau marca producătorului;

(b) starea combustibilului pe bază de hidrogen stocat; gazul comprimat;

(c) tipul de componentă: (T)PRD, supapă de reținere sau supapă de închidere; și

(d) structura, materialele și caracteristicile esențiale;

2.27. „tip de vehicul" în privința siguranței hidrogenului înseamnă vehicule care nu diferă în aspectele esențiale precum:

(a) denumirea comercială sau marca producătorului; și

(b) configurația de bază și caracteristicile principale ale sistemului de alimentare cu combustibil al vehiculului;

2.28. „sistem de combustibil al vehiculului" înseamnă un ansamblu de componente care se utilizează pentru a stoca sau a alimenta cu combustibil pe bază de hidrogen o pilă de combustie (PC) sau un motor cu combustie internă (ICE).

3. CERERE DE OMOLOGARE

3.1. Partea I: Cererea de omologare a unui tip de sistem de stocare a hidrogenului comprimat.

3.1.1. Cererea de omologare a unui tip de sistem de stocare a hidrogenului se depune de către producătorul sistemului de stocare a hidrogenului sau de către reprezentantul său autorizat.

3.1.2. Un model de fișă informativă este prezentat în anexa 1, partea 1-I.

3.1.3. Serviciului tehnic responsabil cu efectuarea încercărilor de omologare i se prezintă spre omologare un număr suficient de sisteme de stocare a hidrogenului reprezentativ pentru tipul de vehicul în cauză.

3.2. Partea II: Cererea de omologare a unui tip de componentă specifică pentru sistemul de stocare a hidrogenului comprimat.

3.2.1. Cererea de omologare a unui tip de componentă specifică se depune de către producătorul componentei specifice sau de către reprezentantul său autorizat.

3.2.2. Un model de fișă informativă este prezentat în anexa 1, partea 1-II.

3.2.3. Un număr suficient de componente specifice ale reprezentanților sistemului de stocare a hidrogenului de tipul care urmează să fie omologat trebuie să fie prezentate serviciului tehnic care efectuează încercările de omologare.

3.3. Partea III: Cererea de omologare a unui tip de vehicul.

3.3.1. Cererea de omologare a unui tip de vehicul este prezentată de către producătorul vehiculului sau de către reprezentantul său autorizat.

3.3.2. Un model de fișă informativă este prezentat în anexa 1, partea I-III.

3.3.3. Serviciului tehnic care efectuează încercările de omologare trebuie să i se prezinte un număr suficient de vehicule reprezentative de tipul care urmează să fie omologat.

4. OMOLOGARE

4.1. Acordarea omologării de tip.

4.1.1. Omologarea unui tip de sistem de stocare a hidrogenului comprimat.

În cazul în care sistemul de stocare a hidrogenului prezentat pentru omologare în temeiul prezentului regulament îndeplinește cerințele din partea I de mai jos, se acordă omologarea respectivului tip de sistem de stocare a hidrogenului.

4.1.2. Omologarea unui tip de componentă specifică pentru sistemul de stocare a hidrogenului comprimat.

În cazul în care componenta specifică prezentată pentru omologare în temeiul prezentului regulament îndeplinește cerințele din partea II de mai jos, se acordă omologarea pentru acest tip de componentă specifică.

4.1.3. Omologarea unui tip de vehicul.

Dacă vehiculul prezentat pentru omologare în temeiul prezentului regulament îndeplinește cerințele din partea III de mai jos, se acordă omologarea pentru acest tip de vehicul.

4.2. Pentru fiecare tip omologat se atribuie un număr de omologare: primele două cifre (00 pentru regulamentul în forma sa inițială) indică seria de amendamente care încorporează cele mai recente modificări tehnice majore aduse regulamentului la data emiterii omologării. Aceeași parte contractantă nu poate atribui același număr unui alt tip de vehicul sau tip de componentă.

4.3. Omologarea sau extinderea, refuzul sau retragerea omologării în temeiul prezentului regulament va fi comunicată părților contractante la acord care aplică prezentul regulament prin intermediul unei fișe conforme cu modelul din partea 2 a anexei 1, fotografiile și/sau planurile furnizate de solicitant fiind într-un format care nu depășește A4 (210 × 297 mm) sau împăturite ca să ajungă la acest format și la o scară corespunzătoare.

4.4. Pe fiecare vehicul, sistem de stocare a hidrogenului sau componentă specifică în conformitate cu un tip omologat în temeiul prezentului regulament, se aplică în mod vizibil și într-un loc ușor accesibil, menționat pe formularul de omologare, o marcă de omologare internațională conformă cu modelele descrise în anexa 2, compusă din:

4.4.1. litera „E” încadrată într-un cerc, urmată de numărul distinctiv al țării care acordă omologarea ([3]);

4.4.2. numărul prezentului regulament, urmat de litera „R”, o linie de separare și numărul de omologare în partea dreaptă a cercului specificat la punctul 4.4.1.

4.5. În cazul în care vehiculul se conformează tipului vehiculului omologat în temeiul unuia sau al mai multor regulamente anexate la prezentul acord, în țara care a acordat omologarea în conformitate cu prezentul regulament, simbolul specificat la punctul 4.4.1 nu trebuie repetat; în acest caz, regulamentul și numerele de omologare și simbolurile suplimentare sunt amplasate în coloane verticale în partea dreaptă a simbolului prevăzut la punctul 4.4.1 de mai sus.

4.6. Marca de omologare trebuie să fie perfect lizibilă și de neșters.

4.6.1. În cazul unui vehicul, marca de omologare este amplasată în apropierea plăcuței cu date a vehiculului sau pe aceasta.

4.6.2. În cazul unui sistem de stocare a hidrogenului, marca de omologare este amplasată pe rezervor.

4.6.3. În cazul unei componente specifice, marca de omologare este amplasată pe componenta specifică.

([3]) Numerele distinctive ale părților contractante la acordul din 1958 care sunt prezentate în anexa 3 la Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles – R.E.3), documentul ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, anexa 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

5. PARTEA I – CAIET DE SARCINI AL SISTEMULUI DE STOCARE A HIDROGENULUI COMPRIMAT

Această parte prevede cerințele pentru sistemul de stocare a hidrogenului comprimat. Sistemul de stocare a hidrogenului este compus din rezervorul de înaltă presiune și dispozitivele de închidere primare pentru deschideri în rezervorul de înaltă presiune. Figura 1 prezintă un sistem tipic de stocare a hidrogenului comprimat constând într-un rezervor presurizat, trei dispozitive de închidere și garniturile acestora. Dispozitivele de închidere includ următoarele funcții care pot fi combinate:

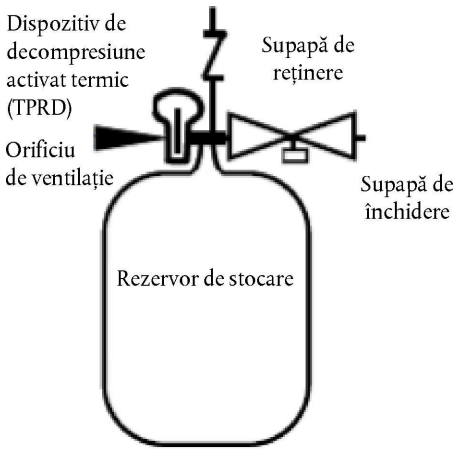
(a) dispozitiv de decompresiune activat termic (TPRD);

(b) supapa de reținere care împiedică fluxul invers către linia de alimentare; și

(c) supapa de închidere automată care poate fi închisă pentru a împiedica fluxul de la rezervor la pila de combustie sau la motorul cu ardere internă. Orice supapă de închidere și TPRD care formează închiderea primară a fluxului de la rezervor se montează direct pe sau în interiorul fiecărui rezervor. Pe fiecare rezervor sau în interiorul fiecărui rezervor trebuie să se monteze direct cel puțin o componentă cu funcție de supapă de reținere.

Figura 1

Sistem tipic de stocare a hidrogenului



Toate sistemele noi de stocare a hidrogenului comprimat produse pentru serviciul de vehicule rutiere trebuie să aibă un NWP de 70 MPa sau mai mic și o durată de viață de 15 ani sau mai puțin și să poată îndeplini cerințele de la punctul 5.

Sistemul de stocare a hidrogenului trebuie să respecte cerințele privind încercările de performanță menționate la prezentul alineat. Cerințele de calificare pentru serviciul rutier sunt:

5.1. Încercări de verificare pentru parametrii de referință

5.2. Încercare de verificare a durabilității performanței (încercări hidraulice secvențiale)

5.3. Încercare de verificare a performanțelor sistemului rutier (încercări pneumatice secvențiale)

5.4. Încercare de verificare pentru performanța de încetare a funcționării în condiții de incendiu

5.5. Încercare de verificare a durabilității performanțelor sistemelor de închidere primare.

-Elementele de încercare din cadrul acestor cerințe de performanță sunt rezumate în tabelul de mai jos. Procedurile de încercare corespunzătoare sunt specificate în anexa 3.

Prezentare generală a cerințelor de performanță

5.1.	Încercări de verificare pentru parametrii de referință
5.1.1.	Presiune de spargere inițială de referință
5.1.2.	Durata de viață a ciclului de presiune inițială de referință

5.2.	Încercare de verificare a durabilității performanței (încercări hidraulice secvențiale)
5.2.1.	Încercare de verificare a presiunii
5.2.2.	Încercare de cădere (impact)
5.2.3.	Deteriorarea suprafeței
5.2.4.	Încercări la cicluri de presiune la temperatura ambiantă și expunerea la substanțe chimice
5.2.5.	Încercare de presiune statică la temperaturi ridicate
5.2.6.	Încercare ciclică de presiune la temperaturi extreme
5.2.7.	Încercare de rezistență reziduală la presiune
5.2.8.	Încercare de rezistență reziduală la spargere
5.3.	Încercare de verificare a performanței rutiere (încercări pneumatice secvențiale)
5.3.1.	Încercare de verificare a presiunii
5.3.2.	Încercare la cicluri de presiune a gazului la temperaturi ambientale și extreme (pneumatică)
5.3.3.	Încercare de scurgere/permeabilitate la presiune statică a gazelor la temperaturi extreme (pneumatică)
5.3.4.	Încercare de rezistență reziduală la presiune
5.3.5.	Încercare de rezistență reziduală la spargere (hidraulică)
5.4.	Încercare de verificare pentru performanța de încetare a funcționării în condiții de incendiu
5.5.	Cerințe pentru dispozitivele principale de închidere

5.1. Încercări de verificare pentru parametrii de referință

5.1.1. Presiunea de spargere stabilită inițial

Trei (3) rezervoare trebuie presurizate hidraulic până la spargere (procedura de încercare – punctul 2.1 din anexa 3). Producătorul furnizează documentația (măsurători și analize statistice) care stabilesc presiunea de spargere de mijloc a noilor rezervoare, BP_O.

Toate rezervoarele încercate trebuie să aibă o presiune de spargere în limita a ± 10 % din BP_O și mai mare sau egală cu un minim BPmin de 225 % NWP.

În plus, rezervoarele care au ca element constitutiv primar un material compozit de fibră de sticlă pentru a avea o presiune minimă de spargere mai mare de 350 % NWP.

5.1.2. Durata de viață a ciclului de presiune inițială de referință

Trei (3) rezervoare sunt supuse unor cicluri de presiune hidraulică la temperaturi ambiante cuprinse între 20 (± 5) °C și 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) fără rupere pentru 22 000 de cicluri sau până are loc o scurgere (procedura de încercare – punctul 2.2 din anexa 3). Scurgerile nu trebuie să aibă loc în decurs de 11 000 de cicluri pentru o durată de funcționare de 15 ani.

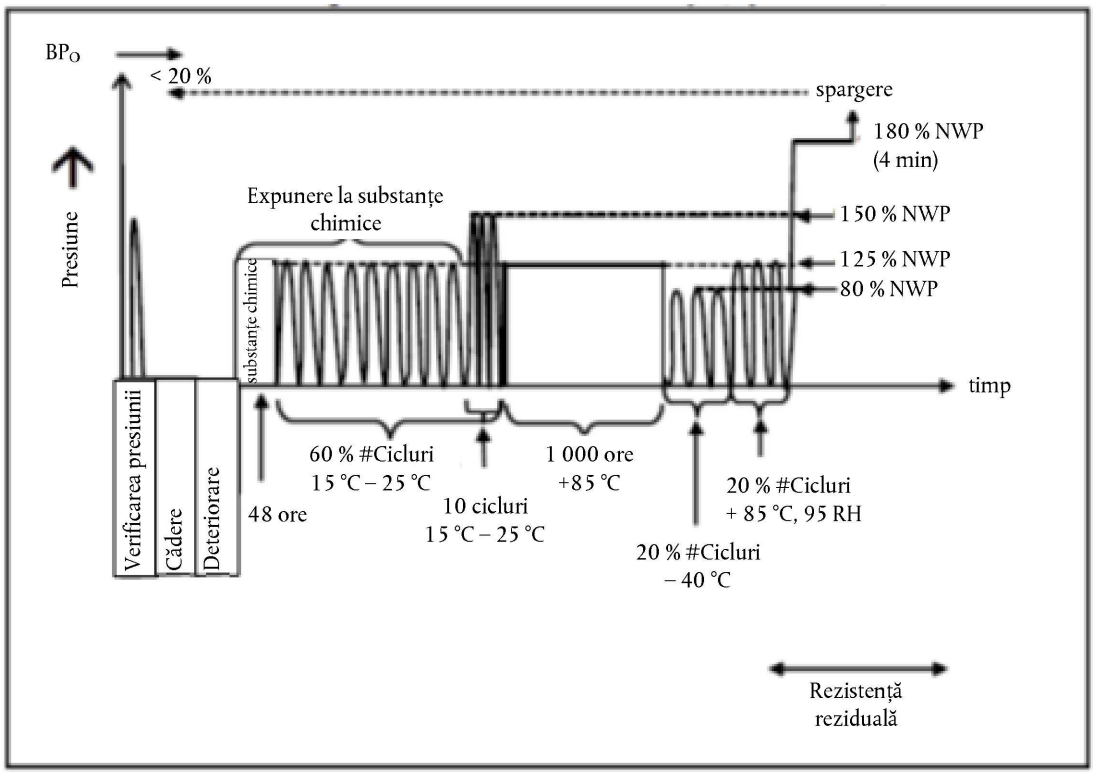
5.2. Încercări de verificare a durabilității performanței (încercări hidraulice secvențiale)

Dacă toate cele trei măsurători ale duratei ciclului de presiune realizate la punctul 5.1.2 sunt mai mari de 11 000 de cicluri sau dacă toate se află în limita a ± 25 % unul față de altul, atunci numai un (1) rezervor este încercat la punctul 5.2. În caz contrar, trei (3) rezervoare sunt încercate la punctul 5.2.

Un rezervor de hidrogen nu trebuie să prezinte scurgeri în timpul următoarei secvențe de încercări, care sunt aplicate în serie unui singur sistem și care sunt ilustrate în figura 2. Specificațiile procedurilor de încercare aplicabile sistemului de stocare a hidrogenului sunt prevăzute la punctul 3 din anexa 3.

Figura 2

Încercare de verificare pentru durabilitatea performanței (hidraulică)



5.2.1. Încercare de verificare a presiunii

Un rezervor este presurizat la 150 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și menținut timp de cel puțin 30 de secunde (procedura de încercare – punctul 3.1 din anexa 3).

5.2.2. Încercare de cădere (impact)

Rezervorul este lăsat să cadă la mai multe unghiuri de impact (procedura de încercare – punctul 3.2 din anexa 3).

5.2.3. Încercare de deteriorare a suprafeței

Rezervorul este supus unei încercări de deteriorare a suprafeței (procedura de încercare – punctul 3.3 din anexa 3).

5.2.4. Încercări la cicluri de presiune la temperaturi ambientale și expunerea la substanțe chimice

Rezervorul este expus la substanțe chimice găsite în mediul înconjurător și supus unor cicluri de presiune la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) la 20 (± 5) °C pentru 60 % din numărul de cicluri de presiune (procedura de încercare – punctul 3.4 din anexa 3). Expunerea la substanțe chimice este întreruptă înainte de ultimele 10 cicluri, care sunt efectuate la 150 % NWP (+ 2/– 0 MPa).

5.2.5. Încercare de presiune statică la temperaturi ridicate

Rezervorul este presurizat la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) la ≥ 85 °C timp de cel puțin 1 000 de ore (procedura de încercare – punctul 3.5 din anexa 3).

5.2.6. Încercare ciclică de presiune la temperaturi extreme.

Rezervorul de stocare este supus unor cicluri de presiune la ≤ – 40 °C la 80 % NWP (+ 2/– 0 MPa) pentru 20 % din numărul de cicluri și la ≥ + 85 °C și 95 (± 2) % umiditate relativă la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) pentru 20 % din numărul de cicluri (procedura de încercare – punctul 2.2 din anexa 3).

5.2.7. Încercare de presiune reziduală hidraulică. Rezervorul este presurizat la 180 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și se menține astfel timp de cel puțin 4 minute fără a se sparge (procedura de încercare – punctul 3.1 din anexa 3).

5.2.8. Încercare de rezistență reziduală la spargere

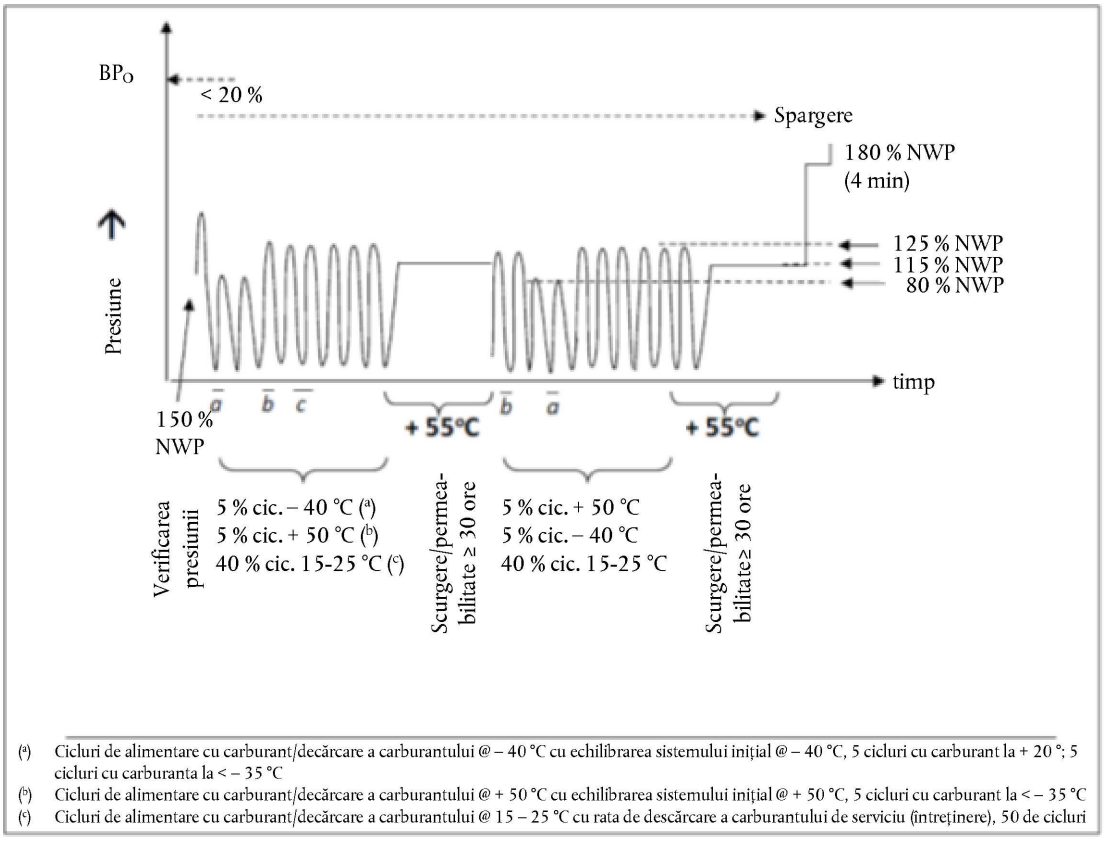
Rezervorul este supus unei încercări de spargere hidraulică pentru a verifica dacă presiunea de spargere este de cel puțin 80 % din presiunea de spargere inițială de referință (BP_O) calculată la punctul 5.1.1 (procedura de încercare – punctul 2.1 din anexa 3).

5.3. Încercare de verificare a performanței rutiere (încercări secvențiale pneumatice)

Un sistem de stocare a hidrogenului nu trebuie să se scurgă în timpul următoarei secvențe de încercări ilustrate în figura 3. Specificațiile procedurilor de încercare aplicabile sistemului de stocare a hidrogenului sunt prezentate în anexa 3.

Figura 3

Încercare de verificare a performanței rutiere (pneumatică/hidraulică)



(a) Cicluri de alimentare cu carburant/decărcare a carburantului @ – 40 °C cu echilibrarea sistemului inițial @ – 40 °C, 5 cicluri cu carburant la + 20 °; 5 cicluri cu carburanta la < – 35 °C
(b) Cicluri de alimentare cu carburant/decărcare a carburantului @ + 50 °C cu echilibrarea sistemului inițial @ + 50 °C, 5 cicluri cu carburant la < – 35 °C
(c) Cicluri de alimentare cu carburant/decărcare a carburantului @ 15 – 25 °C cu rata de descărcare a carburantului de serviciu (întreținere), 50 de cicluri

5.3.1. Încercare de verificare a presiunii

Un sistem este presurizat la 150 % NWP (+ 2/– 0 MPa) timp de cel puțin 30 de secunde (procedura de încercare – punctul 3.1 din anexa 3). Un rezervor care a fost supus unei încercări de verificare a presiunii la fabricare poate fi scutit de această încercare.

5.3.2. Încercare la cicluri de presiune a gazului la temperaturi ambiante și extreme

Sistemul este supus unor cicluri de presiune utilizând hidrogen gazos timp de 500 de cicluri (procedura de încercare – punctul 4.1 din anexa 3).

(a) Ciclurile de presiune sunt împărțite în două grupe: Jumătate din cicluri (250) sunt efectuate înainte de expunerea la presiune statică (punctul 5.3.3), iar cealaltă jumătate a ciclurilor (250) se efectuează după expunerea inițială la presiune statică (punctul 5.3.3), astfel cum este ilustrat în figura 3.

(b) Pentru primul grup de cicluri de presiune, 25 de cicluri sunt efectuate la 80 % NWP (+ 2/– 0 MPa) la ≤ – 40 °C, apoi 25 cicluri la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) la ≥ + 50 °C și 95 (± 2) % umiditate relativă, iar restul de 200 de cicluri la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) la 20 (± 5) °C;

Pentru al doilea grup de cicluri de presiune, 25 de cicluri sunt efectuate la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) la ≥ + 50 °C și 95 (± 2) % umiditate relativă, apoi 25 de cicluri la 80 % NWP (+ 2/– 0 MPa) la ≤ – 40 °C, iar restul de 200 de cicluri la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) la 20 (± 5) °C.

(c) Temperatura combustibilului pe bază de hidrogen gazos este de ≤ – 40 °C.

(d) În cadrul primului grup de 250 de cicluri de presiune, se efectuează cinci cicluri cu combustibil având o temperatură de +20 (± 5) °C după echilibrarea temperaturii sistemului la ≤ – 40 °C; se efectuează cinci cicluri cu combustibil având o temperatură de ≤ – 40 °C; cinci cicluri sunt realizate cu combustibil având o temperatură de ≤ – 40 °C după echilibrarea temperaturii sistemului la ≥ + 50 °C și 95 % umiditate relativă.

(e) Cincizeci de cicluri de presiune se efectuează utilizând o rată de descărcare a combustibilului mai mare sau egală cu rata de descărcare a combustibilului de întreținere.

5.3.3. Încercare de scurgere/permeabilitate la presiune statică la temperaturi extreme.

(a) Încercarea se efectuează după fiecare grup de 250 de cicluri de presiune pneumatică prevăzute la punctul 5.3.2.

(b) Evacuarea maximă admisă a hidrogenului din sistemul de stocare a hidrogenului comprimat este de 46 ml/oră/l din capacitatea lichidă a sistemului de stocare (procedura de încercare – punctul 4.2 din anexa 3).

(c) Dacă rata de permeabilitate măsurată este mai mare de 0,005 mg/sec (3,6 ml/min), se efectuează o încercare de scurgere localizată pentru a se asigura că niciun punct de scurgere externă localizată nu este mai mare de 0,005 mg/sec (3,6 ml/min) (procedura de încercare – punctul 4.3 din anexa 3).

5.3.4. Încercare de rezistență reziduală la presiune (hidraulică)

Rezervorul este presurizat la 180 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și se menține astfel timp de cel puțin 4 minute fără a se sparge (procedura de încercare – punctul 3.1 din anexa 3)

5.3.5. Încercare de rezistență reziduală la spargere (hidraulică)

Rezervorul este supus unei încercări de spargere hidraulică pentru a verifica dacă presiunea de spargere este de cel puțin 80 % din presiunea de spargere inițială de referință (BP_O) calculată la punctul 5.1.1 (procedura de încercare – punctul 2.1 din anexa 3).

5.4. Încercare de verificare pentru performanța de încetare a funcționării în condiții de incendiu

Această secțiune descrie încercarea la foc cu hidrogen comprimat ca gaz de încercare. Aerul comprimat poate fi folosit ca gaz de încercare alternativ.

Un sistem de stocare a hidrogenului este presurizat la NWP și expus la foc (procedura de încercare – punctul 5.1 din anexa 3). Un dispozitiv de decompresiune activat de temperatură trebuie să evacueze gazele conținute într-o manieră controlată fără a se rupe.

5.5. Cerințe pentru dispozitivele principale de închidere

Dispozitivele principale de închidere care izolează sistemul de stocare a hidrogenului la presiune înaltă, și anume TPRD, supapa de reținere și supapa de închidere, astfel cum sunt descrise în figura 1, sunt încercate și omologate în conformitate cu partea II din prezentul regulament și sunt fabricate în conformitate cu tipul omologat.

Reîncercarea sistemului de stocare nu este necesară dacă sunt prevăzute dispozitive alternative de închidere cu funcție, garnituri, materiale, rezistență și dimensiuni comparabile și îndeplinesc condițiile de mai sus. Cu toate acestea, o modificare a componentelor TPRD, a poziției lor de instalare sau a liniilor de ventilare necesită o nouă încercare la foc în conformitate cu punctul 5.4.

5.6. Etichetarea

Pe fiecare rezervor se aplică permanent o etichetă cu cel puțin următoarele informații: numele producătorului, numărul de serie, data fabricației, MFP, NWP, tipul de combustibil (de exemplu, „CHG” pentru hidrogen gazos) și data scoaterii din funcțiune. De asemenea, pe fiecare rezervor se specifică numărul de cicluri utilizate în programul de încercare, conform punctului 5.1.2. Orice etichetă aplicată pe rezervor în conformitate cu prezentul alineat rămâne aplicată și lizibilă pe toată durata de viață recomandată de producător pentru rezervor.

Data scoaterii din funcțiune nu trebuie să depășească 15 ani de la data fabricației.

6. PARTEA II – CAIET DE SARCINI AL UNOR COMPONENTE SPECIFICE ALE SISTEMULUI DE STOCARE A HIDROGENULUI COMPRIMAT

6.1. Cerințele TPRD

TPRD trebuie să îndeplinească următoarele cerințe de performanță:

(a) încercare la cicluri de presiune (punctul 1.1 din anexa 4);

(b) încercare de viață accelerată (punctul 1.2 din anexa 4);

(c) încercare la cicluri de temperatură (punctul 1.3 din anexa 4);

(d) încercare de rezistență la coroziune în ceață salină (punctul 1.4 din anexa 4);

(e) încercare privind mediul vehiculului (punctul 1.5 din anexa 4);

(f) încercare de coroziune fisurantă sub tensiune (punctul 1.6 din anexa 4);

(g) încercare de cădere și de rezistență la vibrații (punctul 1.7 din anexa 4);

(h) încercare de scurgere (punctul 1.8 din anexa 4);

(i) încercare de activare la bord (punctul 1.9 din anexa 4);

(j) încercare de debit (punctul 1.10 din anexa 4).

6.2. Cerințele privind supapa de reținere și supapa de închidere automată

Supapele de reținere și de închidere automată trebuie să îndeplinească următoarele cerințe de performanță:

(a) încercare de rezistență hidrostatică (punctul 2.1 din anexa 4);

(b) încercare de scurgere (punctul 2.2 din anexa 4);

(c) încercare la cicluri de presiune la temperatură extremă (punctul 2.3 din anexa 4);

(d) încercare de rezistență la coroziune în ceață salină (punctul 2.4 din anexa 4);

(e) încercare privind mediul vehiculului (punctul 2.5 din anexa 4);

(f) încercare de expunere atmosferică (punctul 2.6 din anexa 4);

(g) încercări electrice (punctul 2.7 din anexa 4);

(h) încercare de rezistență la vibrații (punctul 2.8 din anexa 4);

(i) încercare de coroziune fisurantă sub tensiune (punctul 2.9 din anexa 4);

(j) încercare de expunere la hidrogen răcit în prealabil (punctul 2.10 din anexa 4).

6.3. Cel puțin următoarele informații: MFP și tipul de combustibil (de exemplu, „CHG” pentru hidrogen gazos) se indică utilizând caractere clare, lizibile și indelebile pe fiecare componentă care are funcția (funcțiile) dispozitivelor primare de închidere.

7. PARTEA III – CAIET DE SARCINI AL UNUI SISTEM DE ALIMENTARE CU COMBUSTIBIL AL UNUI VEHICUL CARE ÎNCORPOREAZĂ SISTEMUL DE STOCARE A HIDROGENULUI COMPRIMAT

Această parte specifică cerințele pentru sistemul de alimentare cu combustibil al vehiculului, care include sistemul de stocare a hidrogenului comprimat, conductele, racordurile și componentele în care este prezent hidrogenul. Sistemul de stocare a hidrogenului inclus în sistemul de alimentare cu combustibil a vehiculului este încercat și omologat în conformitate cu partea I din prezentul regulament și este fabricat în conformitate cu tipul omologat.

7.1. Cerințe privind sistemul de alimentare cu combustibil în uz

7.1.1. Recipient de alimentare

7.1.1.1. Un recipient de alimentare cu hidrogen comprimat trebuie să împiedice fluxul invers în atmosferă. Procedura de încercare este prin inspecție vizuală.

7.1.1.2. Eticheta recipientului de alimentare: se aplică o etichetă în apropierea recipientului de alimentare; de exemplu, în interiorul unei trape de realimentare care prezintă următoarele informații: tipul de combustibil (de exemplu, „CHG” pentru hidrogen gazos), MFP, NWP, data scoaterii din funcțiune a rezervoarelor.

7.1.1.3. Recipientul de alimentare se montează pe vehicul pentru a asigura blocarea pozitivă a duzei de alimentare cu combustibil. Recipientul se protejează împotriva manipulării și a pătrunderii murdăriei și a apei (de exemplu, instalat într-un compartiment care poate fi blocat). Procedura de încercare este prin inspecție vizuală.

7.1.1.4. Recipientul de alimentare nu se montează în elementele externe de absorbție a energiei (de exemplu, bara de protecție) și nu se instalează în compartimentul pentru pasageri, portbagaj și în alte locuri unde s-ar putea acumula hidrogen gazos și unde ventilația nu este suficientă. Procedura de încercare este prin inspecție vizuală.

7.1.2. Protecție la suprapresiune pentru sistemul de joasă presiune (procedura de încercare – punctul 6 din anexa 5)

Sistemul de hidrogen din aval al unui regulator de presiune se protejează împotriva suprapresiunii din cauza posibilei defecțiuni a regulatorului de presiune. Presiunea stabilită a dispozitivului de protecție la suprapresiune trebuie să fie mai mică sau egală cu presiunea de serviciu maximă admisibilă pentru secțiunea corespunzătoare din sistemul de hidrogen.

7.1.3. Sisteme de evacuare a hidrogenului

7.1.3.1. Sisteme de decompresiune (procedura de încercare – punctul 6 din anexa 5)

(a) Sistemul de stocare al TPRD. Ieșirea căii de ventilație, dacă este prezentă, pentru evacuarea hidrogenului gazos din TPRD din sistemul de stocare trebuie să fie protejată cu un capac.

(b) Sistemul de stocare al TPRD. Evacuarea hidrogenului gazos din TPRD sistemului de stocare nu trebuie să fie direcționată:

(i) în spații închise sau semiînchise;

(ii) în interiorul sau spre orice carcasă a roții vehiculului;

(iii) spre rezervoarele de hidrogen gazos;

(iv) înainte către vehicul sau orizontal (paralel cu drumul) din spatele sau din părțile laterale ale vehiculului.

(c) În afara sistemului de stocare a hidrogenului, pot fi utilizate și alte dispozitive de decompresiune (cum ar fi un disc de siguranță). Evacuarea hidrogenului gazos din alte dispozitive de decompresiune nu trebuie direcționată:

(i) către terminalele electrice expuse, comutatoarele electrice expuse sau alte surse de aprindere;

(ii) în interiorul sau spre compartimentul pentru pasageri sau portbagaj;

(iii) în interiorul carcasei sau spre orice carcasă a roții vehiculului;

(iv) spre rezervoarele de hidrogen gazos.

7.1.3.2. Sistemul de evacuare al vehiculului (procedura de încercare – punctul 4 din anexa 5)

La punctul de evacuare al sistemului de evacuare al vehiculului, nivelul concentrației de hidrogen:

(a) nu trebuie să depășească media de 4 % (procent volumetric) în timpul oricărui interval de trei secunde în timpul funcționării normale, inclusiv pornirea și oprirea;

(b) și nu trebuie să depășească 8 % în orice moment (procedura de încercare – punctul 4 din anexa 5).

7.1.4. Protecția împotriva condițiilor inflamabile: condiții de defecțiune unică

7.1.4.1. Scurgerile și/sau permeabilitatea hidrogenului din sistemul de stocare a hidrogenului nu trebuie să se ventileze direct în compartimentul pentru pasageri sau în portbagaj sau în spațiile închise sau semiînchise din vehicul care conțin surse neprotejate de aprindere.

7.1.4.2. Orice defecțiune unică în aval de supapa principală de închidere a hidrogenului nu trebuie să ducă la acumularea nivelurilor de concentrație de hidrogen în compartimentul pentru pasageri în conformitate cu procedura de încercare de la punctul 3.2 din anexa 5.

7.1.4.3. Dacă, în timpul funcționării, o defecțiune unică are ca rezultat o concentrație de hidrogen mai mare de 3,0 % (procent volumetric) în aerul din spațiile închise sau semiînchise ale vehiculului, se transmite un avertisment (punctul 7.1.6). În cazul în care concentrația de hidrogen depășește 4,0 % (procent volumetric) în aerul din spațiile închise sau semiînchise ale vehiculului, supapa principală de închidere se închide pentru a izola sistemul de stocare (procedura de încercare – punctul 3 din anexa 5).

7.1.5. Scurgerile sistemului de alimentare cu combustibil

Nu trebuie să existe scurgeri la linia de alimentare cu hidrogen (de exemplu, tubulatura, racordul etc.) în aval de supapa (supapele) principală (principale) de închidere la sistemul de pile de combustie sau la motor. Conformitatea se verifică la NWP (procedura de încercare – punctul 5 din anexa 5).

7.1.6. Semnal de avertizare luminoasă pentru conducătorul auto

Avertizarea se face printr-un semnal vizual sau un text afișat cu următoarele proprietăți:

(a) vizibil pentru conducător în timp ce se află în poziția de ședere desemnată a conducătorului, cu centura de siguranță atașată;

(b) de culoare galbenă dacă sistemul de detectare funcționează defectuos (de exemplu, deconectarea circuitului, scurtcircuit, defectarea senzorului). Acesta este roșu, în conformitate cu punctul 7.1.4.3;

(c) atunci când este iluminat, este vizibil pentru conducător în condiții de conducere pe timpul zilei, cât și pe timpul nopții;

(d) rămâne iluminat dacă există o concentrație de 3,0 % sau o defecțiune a sistemului de detectare și sistemul de blocare a aprinderii este în poziția „Pornire” („Rulare”) sau sistemul de propulsie este activat.

7.2. Integritatea sistemului de alimentare cu combustibil postcoliziune

Sistemul de alimentare cu combustibil al vehiculului trebuie să fie conform cu următoarele cerințe după încercările de impact ale vehiculului în conformitate cu următoarele regulamente, aplicând, de asemenea, procedurile de încercare prevăzute în anexa 5 la prezentul regulament.

(a) încercare de impact frontal în conformitate cu Regulamentul nr. 12 sau cu Regulamentul nr. 94; și

(b) încercare de impact lateral în conformitate cu Regulamentul nr. 95.

În cazul în care una sau ambele încercări de impact ale vehiculului specificate mai sus nu sunt aplicabile vehiculului, sistemul de alimentare cu combustibil al vehiculului este supus, în schimb, accelerărilor alternative relevante specificate mai jos, iar sistemul de stocare a hidrogenului se instalează într-o poziție care îndeplinește cerințele de la punctul 7.2.4. Accelerațiile se măsoară în locul în care este instalat sistemul de stocare a hidrogenului. Sistemul de alimentare cu combustibil al vehiculului trebuie montat și fixat pe partea reprezentativă a vehiculului. Masa utilizată trebuie să fie reprezentativă pentru un rezervor sau asamblaj de rezervor complet dotat și umplut.

Accelerațiile pentru vehiculele din categoriile M_1 și N_1:

(a) 20 g în direcția de deplasare (direcția înainte și înapoi);

(b) 8 g orizontal perpendicular pe direcția de deplasare (spre stânga și spre dreapta).

Accelerațiile pentru vehiculele din categoriile M_2 și N_2:

(a) 10 g în direcția de deplasare (direcția înainte și înapoi);

(b) 5 g orizontal perpendicular pe direcția de deplasare (spre stânga și spre dreapta).

Accelerațiile pentru vehiculele din categoriile M_3 și N_3:

(a) 6,6 g în direcția de deplasare (direcția înainte și înapoi);

(b) 5 g orizontal perpendicular pe direcția de deplasare (spre stânga și spre dreapta).

7.2.1. Limita scurgerilor de combustibil

Fluxul volumetric al scurgerii de hidrogen gazos nu trebuie să depășească o medie de 118 N_l pe minut pentru intervalul de timp Δt, stabilit în conformitate cu punctul 1.1 sau punctul 1.2 din anexa 5.

7.2.2. Limita concentrației în spațiile închise

Scurgerea gazului de hidrogen nu trebuie să conducă la o concentrație de hidrogen în aer mai mare de 4,0 % (procent volumetric) în compartimentul pentru pasageri și în portbagaj (procedurile de încercare – punctul 2 din anexa 5). Cerința este îndeplinită dacă se confirmă faptul că supapa de închidere a sistemului de stocare s-a închis în 5 secunde de la impact și nu există scurgeri din sistemul de stocare.

7.2.3. Deplasarea rezervorului

Rezervorul (rezervoarele) rămâne (rămân) atașat(e) la vehicul în cel puțin un punct de atașare.

7.2.4. Cerințe suplimentare de instalare

7.2.4.1. Cerințe privind instalarea sistemului de stocare a hidrogenului care nu face obiectul încercării de impact frontal:

Rezervorul se montează într-o poziție care se află în spatele unui plan vertical perpendicular pe linia mediană a vehiculului și situat în spate la 420 mm de la marginea din față a vehiculului.

7.2.4.2. Cerințe privind instalarea sistemului de stocare a hidrogenului care nu fac obiectul încercării de impact lateral:

Rezervorul trebuie montat într-o poziție care se află între cele două planuri verticale paralele cu linia mediană a vehiculului situată la 200 mm în interiorul ambelor margini exterioare a vehiculului, în apropierea rezervorului (rezervoarelor).

8. MODIFICAREA TIPULUI ȘI EXTINDEREA OMOLOGĂRII

8.1. Orice modificare a unui tip existent de vehicul sau de sistem de stocare a hidrogenului sau de componentă specifică pentru sistemul de stocare a hidrogenului se notifică autorității de omologare de tip care a omologat tipul respectiv. În consecință, autoritatea:

(a) decide, după consultarea producătorului, că se va acorda o nouă omologare de tip; sau

(b) aplică procedura de la punctul 8.1.1 (revizuire) și, dacă este cazul, procedura de la punctul 8.1.2 (extindere).

8.1.1. Revizuire

Atunci când s-au modificat elemente specifice înregistrate în fișele descriptive din anexa 1 și autoritatea de omologare de tip consideră că este puțin probabil ca modificările efectuate să aibă un efect negativ semnificativ și că, în orice caz, vehiculul/sistemul de stocare a hidrogenului/componenta specifică îndeplinește în continuare cerințele, modificarea este desemnată ca fiind o „revizuire”.

În acest caz, autoritatea de omologare de tip emite paginile revizuite ale fișelor descriptive din anexa 1, după caz, marcând fiecare pagină revizuită pentru a arăta în mod clar natura modificării și data reemiterii. Se consideră că o versiune consolidată, actualizată a fișelor descriptive din anexa 1, însoțită de o descriere detaliată a modificării, îndeplinește această cerință.

8.1.2. Extindere

Modificarea este desemnată ca fiind o „extindere" dacă, pe lângă modificarea elementelor specifice înregistrate în dosarul de informații,

(a) sunt necesare inspecții sau încercări suplimentare; sau

(b) s-au modificat informațiile privind documentul de comunicare (cu excepția anexelor sale); sau

(c) omologarea unei serii ulterioare de amendamente este solicitată după intrarea sa în vigoare.

8.2. Confirmarea sau refuzul omologării, specificând modificările, se comunică prin procedura specificată la punctul 4.3 de mai sus părților contractante la acord care aplică prezentul regulament. În plus, indexul fișelor descriptive și al rapoartelor de încercare, anexat la documentul de comunicare din anexa 1, se modifică în consecință pentru a indica data celei mai recente revizuiri sau extinderi.

8.3. Autoritatea de omologare de tip care emite extinderea omologării atribuie un număr de serie fiecărui formular de comunicare întocmit pentru o astfel de extindere.

9. CONFORMITATEA PRODUCȚIEI

Procedurile privind conformitatea producției trebuie să respecte dispozițiile generale definite în apendicele 2 la acord (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) și să îndeplinească cel puțin următoarele cerințe:

9.1. Un vehicul, un sistem de stocare a hidrogenului sau o componentă omologat(ă) în temeiul prezentului regulament trebuie să fie fabricat(ă) astfel încât să fie conform(ă) cu tipul omologat prin îndeplinirea cerințelor corespunzătoare de la punctele 5-7 de mai sus;

9.2. Autoritatea de omologare de tip care a acordat omologarea poate, în orice moment, să verifice conformitatea metodelor de control aplicabile fiecărei unități de producție. Frecvența normală a acestor inspecții este de o dată la doi ani.

9.3. În cazul sistemului de stocare a hidrogenului comprimat, controlul producției de rezervoare trebuie să îndeplinească următoarele cerințe suplimentare;

9.3.1. Fiecare rezervor trebuie încercat în conformitate cu punctul 5.2.1 din prezentul regulament. Presiunea de încercare trebuie să fie ≥ 150 % din NWP.

9.3.2. Încercare pe loturi

În orice caz, pentru fiecare lot, care nu poate depăși 200 de butelii sau garnituri finite (fără a include buteliile sau garniturile supuse încercării distructive) sau cantitatea fabricată într-o tură de producție succesivă, luându-se în calcul cea mai mare dintre aceste două valori, cel puțin un rezervor trebuie să fie supus încercării de rupere menționate la punctul 9.3.2.1 și, de asemenea, cel puțin un rezervor trebuie să fie supus încercării ciclice de presiune de la punctul 9.3.2.2.

9.3.2.1. Încercare de rupere în încercarea pe loturi

Încercarea se efectuează în conformitate cu punctul 2.1 (încercare de rupere sub presiune hidrostatică) din anexa 3. Presiunea de rupere necesară trebuie să fie de cel puțin BPmin, iar presiunea medie de spargere înregistrată din ultimele zece încercări trebuie să fie de cel puțin BP_O-10 % sau mai mare.

9.3.2.2. Încercare la cicluri de presiune la temperatură ambiantă în cadrul încercării pe loturi

Încercarea se efectuează în conformitate cu punctul 2.2 literele (a)-(c) (încercare la cicluri de presiune hidrostatică) din anexa 3, cu excepția cazului în care nu se aplică cerințele de temperatură pentru lichidul de alimentare și suprafața rezervorului și cerința privind umiditatea relativă. Butelia este supusă unor cicluri de presiune hidrostatică la ≥ 125 % din NWP, la 22 000 de cicluri în cazul în care nu există scurgeri sau până la producerea scurgerilor. Pentru durata de funcționare de 15 ani, butelia nu prezintă scurgeri sau rupturi în primele 11 000 de cicluri.

9.3.2.3. Dispoziții de relaxare

În cazul încercării la cicluri de presiune la temperatura ambiantă în încercarea pe loturi, buteliile finite sunt supuse unor cicluri de presiune la o frecvență de eșantionare definită după cum urmează:

9.3.2.3.1. o butelie din fiecare lot este supusă unor cicluri de presiune cu 11 000 de cicluri pentru o durată de funcționare de 15 ani.

9.3.2.3.2. Pe zece loturi de producție secvențiale de același tip, dacă niciuna dintre buteliile supuse unor cicluri de presiune nu prezintă scurgeri sau rupturi în mai puțin de 11 000 de cicluri × 1,5 pentru o durată de funcționare de 15 ani, atunci încercarea la cicluri de presiune poate fi redusă la o butelie din fiecare 5 loturi de producție.

9.3.2.3.3. Pe zece loturi de producție secvențiale de același tip, dacă niciuna dintre buteliile supuse unor cicluri de presiune nu prezintă scurgeri sau rupturi în mai puțin de 11 000 de cicluri × 2,0 pentru o durată de funcționare de 15 ani, atunci încercarea la cicluri de presiune poate fi redusă la o butelie din fiecare 10 loturi de producție.

9.3.2.3.4. Dacă au trecut mai mult de 6 luni de la ultimul lot de producție, atunci frecvența de eșantionare pentru următorul lot de producție este cea specificată la punctul 9.3.2.3.2 sau la punctul 9.3.2.3.3 de mai sus.

9.3.2.3.5. Dacă o butelie încercată la frecvența de eșantionare de la punctul 9.3.2.3.2 sau de la punctul 9.3.2.3.3 de mai sus nu îndeplinește numărul necesar de cicluri de presiune, atunci este necesar să se repete încercarea la cicluri de presiune la frecvența de eșantionare menționată la punctul 9.3.2.3.1 de mai sus pentru cel puțin 10 loturi de producție. Frecvența de eșantionare pentru încercarea ulterioară este cea specificată la punctul 9.3.2.3.2 sau la punctul 9.3.2.3.3 de mai sus.

9.3.2.3.6. Dacă o butelie încercată la frecvența de eșantionare specificată la punctele 9.3.2.3.1, 9.3.2.3.2 sau 9.3.2.3.3 nu îndeplinește cerințele minime privind numărul de cicluri de presiune (11 000 de cicluri), atunci se stabilește cauza defecțiunii și se corectează în conformitate cu procedurile specificate la punctul 9.3.2.3.7.

Încercarea la cicluri de presiune se repetă ulterior pe alte trei butelii din lotul respectiv. În cazul în care oricare dintre cele trei butelii suplimentare nu îndeplinesc cerințele minime privind numărul de cicluri de presiune (11 000 de cicluri), toate buteliile din acest lot sunt respinse.

9.3.2.3.7. În cazul neîndeplinirii cerințelor de încercare, reîncercarea sau tratamentul de reîncălzire și reîncercarea se efectuează după cum urmează:

(a) în cazul în care există o dovadă a unei defecțiuni la efectuarea unei încercări sau a unei erori de măsurare, se efectuează o nouă încercare. În cazul în care rezultatul acestei încercări este satisfăcător, prima încercare este ignorată;

(b) în cazul în care încercarea a fost efectuată într-un mod satisfăcător, trebuie să se identifice cauza eșecului.

Toate buteliile care nu îndeplinesc cerințele sunt respinse sau reparate printr-o metodă aprobată. Buteliile care nu sunt respinse sunt considerate apoi un lot nou.

În orice caz, lotul nou va fi reîncercat. Toate încercările relevante efectuate pe prototipuri sau pe loturi necesare pentru a demonstra acceptabilitatea noului lot se vor efectua din nou. Dacă o butelie dintr-o lot se dovedește a fi nesatisfăcătoare prin una sau mai multe încercări, toate buteliile din lotul respectiv sunt respinse.

10. SANCȚIUNI PENTRU NECONFORMITATEA PRODUCȚIEI

10.1. Omologarea acordată pentru un tip de vehicul, de sistem sau de componentă în temeiul prezentului regulament poate fi retrasă în cazul în care nu sunt îndeplinite condițiile prevăzute la punctul 9.

10.2. În cazul în care o parte contractantă retrage o omologare pe care a acordat-o anterior, aceasta notifică de îndată acest lucru celorlalte părți contractante care aplică prezentul regulament, trimițându-le o fișă de comunicare conformă cu modelul prezentat în partea 2 a anexei 1 la prezentul regulament.

11. ÎNCETAREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

În cazul în care titularul omologării încetează definitiv să producă un tip de vehicul, de sistem sau de componentă omologat(ă) în conformitate cu prezentul regulament, acesta trebuie să informeze autoritatea care a acordat omologarea, care la rândul său trebuie să informeze de îndată celelalte părți contractante la acord care aplică prezentul regulament prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul prezentat în partea 2 a anexei 1 la prezentul regulament.

12. DENUMIRILE ȘI ADRESELE SERVICIILOR TEHNICE RESPONSABILE CU EFECTUAREA ÎNCERCĂRILOR DE OMOLOGARE, PRECUM ȘI ALE AUTORITĂȚILOR DE OMOLOGARE DE TIP

Părțile contractante la acord care aplică prezentul regulament comunică Secretariatului Organizației Națiunilor Unite denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare, precum și pe cele ale autorităților de omologare de tip care acordă omologarea și cărora li se vor trimite certificatele de omologare sau de refuz, de extindere sau de retragere a omologării.

ANEXA 1

PARTEA 1

Model – I

Fișa informativă nr. … privind tipul de omologare a unui sistem de stocare a hidrogenului cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen

Următoarele informații sunt furnizate, după caz, și sunt însoțite de o listă a elementelor incluse. Orice desen trebuie transmis la scara corespunzătoare și cu suficiente detalii, în format A4 sau într-un dosar format A4. Fotografiile, dacă există, trebuie să fie suficient de detaliate.

În cazul în care sistemele sau componentele sunt dotate cu sisteme de control electronice, se furnizează informații cu privire la performanțele acestora.

0. Informații generale

0.1. Marca (denumirea comercială a producătorului): .....

0.2. Tipul: .....

0.2.1. Denumirea (denumirile) comercială(e), dacă este (sunt) disponibilă(e): .....

0.5. Numele și adresa producătorului: .....

0.8. Numele și adresa (adresele) fabricii (fabricilor) de asamblare: .....

0.9. Numele și adresa reprezentantului producătorului (dacă este cazul): .....

3. Motorul

3.9. Sistem de stocare a hidrogenului

3.9.1. Sistem de stocare a hidrogenului conceput pentru utilizarea hidrogenului lichid/hidrogenului (gazos) comprimat ([1])

3.9.1.1. Descrierea și schema sistemului de stocare a hidrogenului: .....

3.9.1.2. Marca (mărcile): .....

3.9.1.3. Tip (tipuri): .....

3.9.2. Rezervor (rezervoare)

3.9.2.1. Marca (mărcile): .....

3.9.2.2. Tip (tipuri): .....

3.9.2.3. Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP): MPa

3.9.2.4. Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu: MPa

3.9.2.5. Număr de cicluri de umplere: .....

3.9.2.6. Capacitatea: litri (apă)

3.9.2.7. Material: .....

3.9.2.8. Descriere și schiță: .....

3.9.3. Dispozitiv(e) de limitare a presiunii activat(e) termic

3.9.3.1. Marca (mărcile): .....

3.9.3.2. Tip (tipuri): .....

([1]) A se elimina dacă nu este cazul (există cazuri în care nu trebuie să se șteargă nimic, atunci când există mai multe variante posibile).

3.9.3.3. Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP): MPa

3.9.3.4. Presiune prestabilită: .....

3.9.3.5. Temperatură prestabilită: .....

3.9.3.6. Capacitate de eliberare a gazului: .....

3.9.3.7. Temperatură normală maximă de funcționare: °C

3.9.3.8. Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu: MPa

3.9.3.9. Material: .....

3.9.3.10. Descriere și schiță: .....

3.9.3.11. Numărul de omologare: .....

3.9.4. Supapă (supape) de reținere

3.9.4.1. Marca (mărcile): .....

3.9.4.2. Tip (tipuri): .....

3.9.4.3. Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP): MPa

3.9.4.4. Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu: MPa

3.9.4.5. Material: .....

3.9.4.6. Descriere și schiță: .....

3.9.4.7. Numărul de omologare: .....

3.9.5. Supapă (supape) de închidere automată

3.9.5.1. Marca (mărcile): .....

3.9.5.2. Tip (tipuri): .....

3.9.5.3. Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP): MPa

3.9.5.4. Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile): MPa

3.9.5.5. Material: .....

3.9.5.6. Descriere și schiță: .....

3.9.5.7. Numărul de omologare: .....

Model – II

Fișa informativă nr. … privind tipul de omologare a unei componente specifice pentru un sistem de stocare a hidrogenului cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen

Următoarele informații sunt furnizate, după caz, și sunt însoțite de o listă a elementelor incluse. Orice desen trebuie transmis la scara corespunzătoare și cu suficiente detalii, în format A4 sau într-un dosar format A4. Fotografiile, dacă există, trebuie să fie suficient de detaliate.

În cazul în care componentele sunt dotate cu sisteme de control electronice, se furnizează informații cu privire la performanțele acestora.

0. Informații generale

0.1. Marca (denumirea comercială a producătorului): .....

0.2. Tipul: .....

0.2.1. Denumirea (denumirile) comercială(e), dacă este (sunt) disponibilă(e): .....

0.5. Numele și adresa producătorului: .....

0.8. Denumirea (denumirile) și adresa (adresele) uzinei (uzinelor) de asamblare: .....

0.9. Numele și adresa reprezentantului producătorului (dacă există): .....

3. Motorul

3.9.3. Dispozitiv de limitare a presiunii activat termic

3.9.3.1. Marca (mărcile): .....

3.9.3.2. Tip (tipuri): .....

3.9.3.3. Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP): MPa

3.9.3.4. Presiune prestabilită: .....

3.9.3.5. Temperatură prestabilită: .....

3.9.3.6. Capacitate de eliberare a gazului: .....

3.9.3.7. Temperatură normală maximă de funcționare: °C

3.9.3.8. Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu: MPa

3.9.3.9. Material: .....

3.9.3.10. Descriere și schiță: .....

3.9.4. Supapă (supape) de reținere

3.9.4.1. Marca (mărcile): .....

3.9.4.2. Tip (tipuri): .....

3.9.4.3. Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP): MPa

3.9.4.4. Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu: MPa

3.9.4.5. Material: .....

3.9.4.6. Descriere și schiță: .....

3.9.5. Supapă (supape) de închidere automată

3.9.5.1. Marca (mărcile): .....

3.9.5.2. Tip (tipuri): .....

3.9.5.3. Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP): MPa

3.9.5.4. Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile): MPa:

3.9.5.5. Material: .....

3.9.5.6. Descriere și schiță: .....

Model – III

Fișa informativă nr. … privind tipul de omologare a unui vehicul cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen

Următoarele informații sunt furnizate, după caz, și sunt însoțite de o listă a elementelor incluse. Orice desen trebuie transmis la scara corespunzătoare și cu suficiente detalii, în format A4 sau într-un dosar format A4. Fotografiile, dacă există, trebuie să fie suficient de detaliate.

În cazul în care sistemele sau componentele sunt dotate cu sisteme de control electronice, se furnizează informații cu privire la performanțele acestora.

0. Informații generale

0.1. Marca (denumirea comercială a producătorului): .....

0.2. Tipul:

0.2.1. Denumirea (denumirile) comercială(e), dacă este (sunt) disponibilă(e):

0.3. Mijloace de identificare a tipului, dacă sunt marcate pe vehicul: ([2]) .....

0.3.1. Amplasarea marcajului: .....

0.4. Categoria vehiculului: ([3]) .....

0.5. Numele și adresa producătorului: .....

0.8. Numele și adresa (adresele) fabricii (fabricilor) de asamblare: .....

0.9. Numele și adresa reprezentantului producătorului (dacă este cazul): .....

1. Caracteristici constructive generale ale vehiculului

1.1. Fotografii și/sau desene ale unui vehicul reprezentativ: .....

1.3.3. Axe motoare (număr, poziție, interconectare): .....

1.4. Șasiul (dacă există) (desen de ansamblu): .....

3. Motorul

3.9. Sistem de stocare a hidrogenului

3.9.1. Sistem de stocare a hidrogenului conceput pentru utilizarea hidrogenului lichid/hidrogenului (gazos) comprimat ([4])

3.9.1.1. Descrierea și schema sistemului de stocare a hidrogenului: .....

3.9.1.2. Marca (mărcile): .....

3.9.1.3. Tip (tipuri): .....

3.9.1.4. Numărul de omologare: .....

3.9.6. Senzori pentru detectarea scurgerilor de hidrogen: .....

3.9.6.1. Marca (mărcile): .....

3.9.6.2. Tip (tipuri): .....

3.9.7. Dispozitiv sau recipient de realimentare:

3.9.7.1. Marca (mărcile): .....

3.9.7.2. Tip (tipuri): .....

3.9.8. Schițe ale procedurii de instalare și operare.

([2]) Dacă mijloacele de identificare ale tipului conțin informații care nu sunt relevante pentru descrierea tipului de vehicul inclus în prezenta fișă informativă, acestea trebuie specificate în documentație prin simbolul „[..]” (de exemplu […]).

([3]) Astfel cum sunt definite în Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (R.E.3), documentul ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, punctul 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

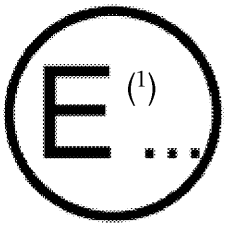
([4]) A se elimina dacă nu este cazul (există cazuri în care nu trebuie să se șteargă nimic, atunci când există mai multe variante posibile).

PARTEA 2

Modelul I

COMUNICARE

[Format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



emisă de: Denumirea serviciului administrativ:

.....

.....

.....

Privind: (2) Acordarea omologării

Extinderea omologării

Refuzul omologării

Retragerea omologării

Încetarea definitivă a producției

unui tip de sistem de stocare a hidrogenului comprimat cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen în temeiul Regulamentului nr. 134

Nr. omologării: ..... Nr. extinderii: .....

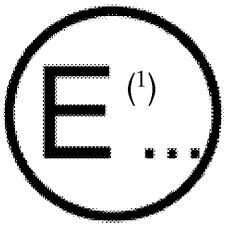
1. Marca: .....
2. Tipul și denumirile comerciale: .....
3. Numele și adresa producătorului: .....
4. Dacă este cazul, denumirea și adresa reprezentantului producătorului: .....
5. Scurtă descriere a sistemului de stocare a hidrogenului: .....
6. Data prezentării sistemului de stocare a hidrogenului în vederea omologării: .....
7. Serviciul tehnic care efectuează încercările de omologare: .....
8. Data raportului întocmit de serviciul respectiv: .....
9. Numărul raportului întocmit de serviciul respectiv: .....
10. Se acordă/refuză omologarea cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen (2): .....
11. Locul: .....
12. Data: .....
13. Semnătura: .....
14. Fișa informativă anexată prezentei comunicări: .....
15. Alte observații: .....

(1) Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile de omologare din prezentul regulament).
(2) A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

Modelul II

COMUNICARE

[Format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



emisă de: Denumirea serviciului administrativ:

.....

.....

.....

Privind: (2) Acordarea omologării

Extinderea omologării

Refuzul omologării

Retragerea omologării

Încetarea definitivă a producției

unui tip de componentă specifică [TPRD/Supapă de reținere/Supapă de închidere automată (2)] cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen în temeiul Regulamentului nr. 134

Nr. omologării: ..... Nr. extinderii: .....

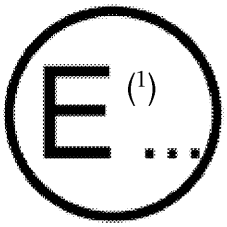
1. Marca: .....
2. Tipul și denumirile comerciale: .....
3. Numele și adresa producătorului: .....
4. Dacă este cazul, denumirea și adresa reprezentantului producătorului: .....
5. Scurtă descriere a unei componente specifice: .....
6. Data prezentării componentei specifice în vederea omologării: .....
7. Serviciul tehnic care efectuează încercările de omologare: .....
8. Data raportului întocmit de serviciul respectiv: .....
9. Numărul raportului întocmit de serviciul respectiv: .....
10. Se acordă/refuză omologarea cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen (2): .....
11. Locul: .....
12. Data: .....
13. Semnătura: .....
14. Fișa informativă anexată prezentei comunicări: .....
15. Alte observații: .....

(1) Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile de omologare din prezentul regulament).
(2) A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

Modelul III

COMUNICARE

[Format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



emisă de: Denumirea serviciului administrativ:

.....

.....

.....

Privind (2): Acordarea omologării

Extinderea omologării

Refuzul omologării

Retragerea omologării

Încetarea definitivă a producției

unui tip de vehicul cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen în temeiul Regulamentului nr. 134

Nr. omologării: ..... Nr. extinderii: .....

1. Marca: .....
2. Tipul și denumirile comerciale: .....
3. Numele și adresa producătorului: .....
4. Dacă este cazul, denumirea și adresa reprezentantului producătorului: .....
5. Scurtă descriere a vehiculului: .....
6. Data prezentării vehiculului în vederea omologării: .....
7. Serviciul tehnic care efectuează încercările de omologare: .....
8. Data raportului întocmit de serviciul respectiv: .....
9. Numărul raportului întocmit de serviciul respectiv: .....
10. Se acordă/refuză omologarea cu privire la performanța în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen (2): .....
11. Locul: .....
12. Data: .....
13. Semnătura: .....
14. Fișa descriptivă anexată prezentei comunicări: .....
15. Alte observații: .....

(1) Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile de omologare din prezentul regulament).

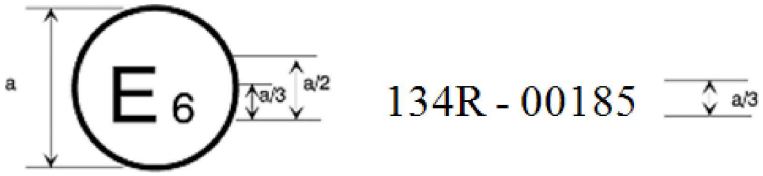
(2) A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

ANEXA 2

DISPUNEREA MĂRCILOR DE OMOLOGARE

MODELUL A

(a se vedea punctele 4.4- 4.4.2 din prezentul regulament)

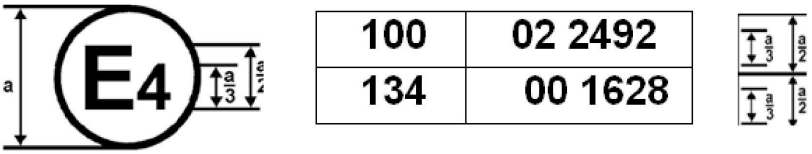


a = min. 8 mm

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul/ un sistem de stocare/ o componentă specifică arată că tipul de vehicul/sistem de stocare/componentă specifică în cauză a fost omologat în Belgia (E 6) pentru performanța sa în materie de siguranță a vehiculelor alimentate cu hidrogen în temeiul Regulamentului nr. 134. Primele două cifre ale acestuia indică faptul că omologarea a fost acordată în conformitate cu cerințele Regulamentului nr. 134, în forma sa originală.

MODELUL B

(A se vedea punctul 4.5 din prezentul regulament)



a = min. 8 mm

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul indică faptul că tipul de vehicul rutier în cauză a fost omologat în Țările de Jos (E 4) în temeiul Regulamentelor nr. 134 și nr. 100. (*) Numărul de omologare indică faptul că, la datele la care au fost acordate omologările respective, Regulamentul nr. 100 fusese modificat prin seria 02 de amendamente, iar Regulamentul nr. 134 era încă în forma sa inițială.

(*) Ultimul număr este prezentat exclusiv cu titlu de exemplu.

ANEXA 3

PROCEDURI DE ÎNCERCARE PENTRU SISTEMUL DE STOCARE A HIDROGENULUI COMPRIMAT

1. PROCEDURI DE ÎNCERCARE PENTRU CERINȚELE DE CALIFICARE A STOCĂRII HIDROGENULUI COMPRIMAT SUNT ORGANIZATE DUPĂ CUM URMEAZĂ:

punctul 2 din prezenta anexă se referă la procedurile de încercare pentru indicatorii de performanță de referință (cerința de la punctul 5.1 din prezentul regulament)

punctul 3 din prezenta anexă se referă la procedurile de încercare pentru durabilitatea performanței (cerința de la punctul 5.2 din prezentul regulament)

punctul 4 din prezenta anexă se referă la procedurile de încercare pentru performanța rutieră preconizată (cerința de la punctul 5.3 din prezentul regulament)

punctul 5 din prezenta anexă se referă la procedurile de încercare pentru performanța de încetare a funcționării în condiții de incendiu (cerința de la punctul 5.4 din prezentul regulament);

punctul 6 din prezenta anexă se referă la procedurile de încercare pentru durabilitatea performanțelor sistemelor de închidere primare (cerința de la punctul 5.5 din prezentul regulament)

2. PROCEDURI DE ÎNCERCARE PENTRU INDICATORII DE PERFORMANȚĂ DE REFERINȚĂ (CERINȚA DE LA PUNCTUL 5. 1 DIN PREZENTUL REGULAMENT)

2.1. Încercare de spargere (hidraulică)

Încercarea de spargere se efectuează la temperatura ambiantă de 20 (± 5) °C, utilizând un lichid necorosiv.

2.2. Încercare ciclică de presiune (hidraulică)

Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarea procedură:

(a) Rezervorul este umplut cu un lichid necoroziv.

(b) Rezervorul și lichidul sunt stabilizate la temperatura și la umiditatea relativă specificate la începutul încercării; mediul înconjurător, lichidul de alimentare și pereții rezervorului sunt menținuți la temperatura specificată pe durata încercării. Temperatura rezervorului poate varia față de temperatura mediului din timpul încercării.

(c) Rezervorul este supus unor cicluri de presiune între 2 (±1) MPa și presiunea-țintă, la o rată care nu depășește 10 cicluri pe minut pentru numărul specificat de cicluri.

(d) Temperatura lichidului hidraulic din rezervor este menținută și monitorizată la temperatura specificată.

3. PROCEDURI DE ÎNCERCARE PENTRU DURABILITATEA PERFORMANȚEI (CERINȚA DE LA PUNCTUL 5.2 DIN PREZENTUL REGULAMENT)

3.1. Încercare de verificare a presiunii

Sistemul este presurizat ușor și continuu cu un lichid hidraulic necoroziv până când se atinge nivelul-țintă al presiunii de încercare și apoi este menținut pentru o perioadă determinată.

3.2. Încercare de cădere (impact) (nepresurizat)

Rezervorul este supus unei încercări de cădere la temperatură ambiantă, fără presurizare interioară sau supape adăugate. Suprafața pe care sunt lăsate să cadă rezervoarele este o platformă orizontală netedă și cimentată sau alt tip de pardoseală cu duritate echivalentă.

Orientarea rezervorului care este lăsat să cadă (în conformitate cu cerințele de la punctul 5.2.2) se stabilește după cum urmează: unul sau mai multe rezervoare suplimentare vor fi lăsate să cadă în fiecare dintre unghiurile descrise mai jos. Încercările de cădere din diferite unghiuri pot fi executate cu un singur rezervor sau pot fi folosite maximum patru rezervoare pentru a efectua încercările de cădere din cele patru unghiuri.

(i) se lasă să cadă o singură dată dintr-o poziție orizontală cu baza aflată la 1,8 m deasupra suprafeței pe care este lăsat să cadă;

(ii) se lasă să cadă o singură dată pe capătul rezervorului dintr-o poziție verticală cu capătul portat în sus astfel încât energia potențială să atingă ≥ 488 J, dar capătul inferior nu trebuie să fie mai sus de 1,8 m;

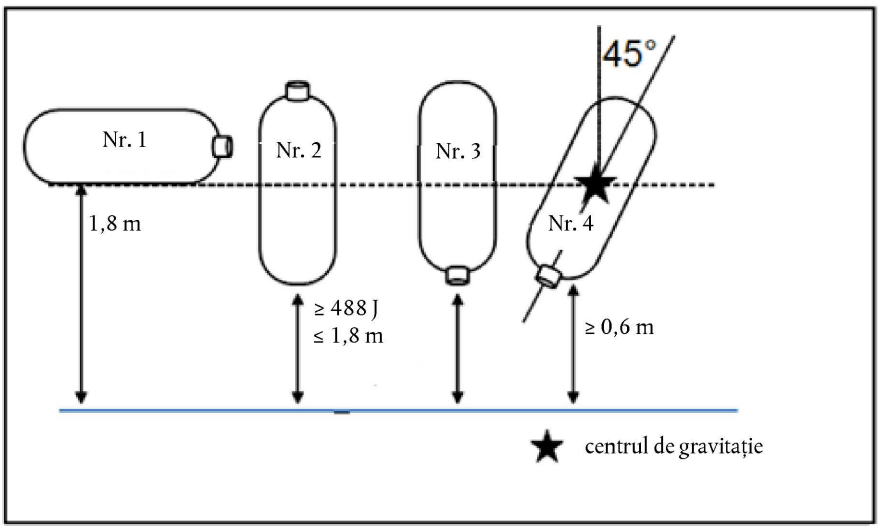
(iii) se lasă să cadă o singură dată pe capătul rezervorului dintr-o poziție verticală cu capătul portat în jos astfel încât energia potențială să atingă ≥ 488 J, dar capătul inferior nu trebuie să fie mai sus de 1,8 m. În cazul în care rezervorul este simetric (capete portate identice), nu este necesară orientarea căderii;

(iv) se lasă să cadă o singură dată la un unghi de 45° dintr-o orientare verticală cu capătul portat în jos, centrul de greutate fiind la 1,8 m deasupra solului. Cu toate acestea, dacă baza este mai aproape de 0,6 m de sol, unghiul de cădere trebuie să se modifice pentru a se menține o înălțime minimă de 0,6 m și un centru de greutate la 1,8 m deasupra solului.

Cele patru unghiuri de cădere sunt ilustrate în figura 1.

Figura 1

Unghiuri de cădere



Nu se va încerca să se prevină ricoșarea rezervoarelor, dar se poate preveni rostogolirea rezervoarelor în timpul încercărilor de cădere verticală descrise mai sus.

În cazul în care pentru a executa toate specificațiile de cădere sunt utilizate mai multe rezervoare, rezervoarele respective sunt supuse unor cicluri de presiune în conformitate cu punctul 2.2 din anexa 3 până la producerea unor scurgeri sau a 22 000 de cicluri fără a prezenta scurgeri. Nu trebuie să aibă loc scurgeri în cursul a 11 000 de cicluri.

Orientarea rezervorului care este lăsat să cadă în conformitate cu cerințele de la punctul 5.2.2 se identifică după cum urmează:

(a) în cazul în care un singur rezervor a fost supus tuturor încercările de cădere din cele patru unghiuri, rezervorul care este lăsat să cadă în conformitate cu cerințele de la punctul 5.2.2 este lăsat să cadă din toate cele patru unghiuri;

(b) în cazul în care pentru a executa încercările de cădere din cele patru unghiuri se utilizează mai multe rezervoare și dacă toate rezervoarele ajung la 22 000 de cicluri fără a prezenta scurgeri, orientarea rezervorului care este lăsat să cadă în conformitate cu cerința de la punctul 5.2.2 este orientarea de 45° (iv) și rezervorul respectiv este supus apoi unor încercări ulterioare, astfel cum se specifică la punctul 5.2;

(c) în cazul în care pentru a executa încercările de cădere din cele patru unghiuri se utilizează mai multe rezervoare și dacă un rezervor nu ajunge la 22 000 de cicluri fără a prezenta scurgeri, noul rezervor va fi supus încercărilor de cădere din cele patru unghiuri care au condus la scurgeri în cel mai mic număr de cicluri și apoi va fi supus unor încercări suplimentare, astfel cum se specifică la punctul 5.2.

3.3. Încercare de deteriorare a suprafeței (nepresurizată)

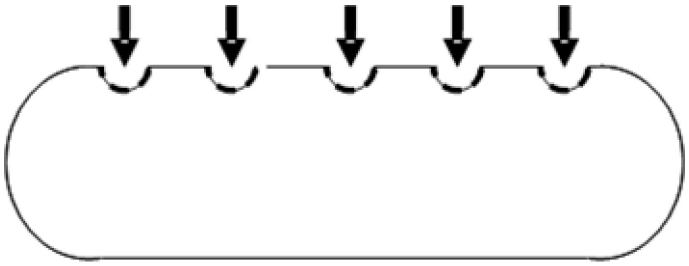
Încercarea are loc în următoarea ordine:

(a) generarea defectelor de suprafață: pe suprafața exterioară inferioară a rezervorului orizontal nepresurizat de-a lungul zonei cilindrice aproape, dar nu în zona umărului, se realizează două tăieturi longitudinale de ferăstrău. Prima tăietură are adâncimea de cel puțin 1,25 mm și lungimea de 25 mm spre capătul cu supapă al rezervorului. A doua tăietură are o adâncime de cel puțin 0,75 mm și o lungime de 200 mm spre capătul rezervorului opus supapei;

(b) impacturile cu pendulul: Secțiunea superioară a rezervorului orizontal este împărțită în cinci zone distincte (care nu se suprapun) cu diametrul de 100 mm fiecare (a se vedea figura 2). După 12 ore de precondiționare la ≤ – 40 °C într-o cameră cu atmosferă controlată, centrul fiecăreia dintre cele cinci zone susține impactul unui pendul care are forma unei piramide cu fețe triunghiulare echilaterale și cu baza pătrată, vârful și marginile fiind rotunjite la o rază de 3 mm. Punctul de lovire al pendulului va coincide cu centrul de gravitație al piramidei. Energia pendulului la momentul impactului cu fiecare dintre cele cinci zone marcate pe rezervor este de 30 J. Rezervorul este ținut în poziție în timpul impactului cu pendulul și nu va fi sub presiune.

Figura 2

Vedere laterală a rezervorului



Rezervorul din lateral

3.4. Încercări ciclice de presiune la temperatură ambiantă și expunerea la substanțe chimice;

Fiecare dintre cele 5 zone ale rezervorului nepresurizat precondiționat de impact cu pendulul (punctul 3.3 din anexa 3) se expune la una dintre cele cinci soluții:

(a) acid sulfuric – soluție apoasă 19 % (procent volumetric) (acid de baterie);

(b) hidroxid de sodiu – soluție apoasă 25 % (procent masic);

(c) metanol/gazolină – 5 % (procent volumetric) (lichide în stațiile de alimentare cu combustibil);

(d) azotat de amoniu – soluție apoasă 28 % (procent masic) (soluție de uree); și

(e) soluție 50 % (procent volumetric) de alcool metilic în apă (lichid de spălare a parbrizului).

Rezervorul de încercare este orientat cu zonele de expunere la lichide în sus. Pe fiecare dintre cele cinci zone precondiționate se plasează un tampon de vată de sticlă cu grosimea de aproximativ 0,5 mm și diametrul de 100 mm. Se aplică o cantitate suficientă din lichidul de încercare pe vata de sticlă astfel încât, pe durata încercării, aceasta să fie umezită pe întreaga suprafață și pe întreaga grosime.

Expunerea rezervorului utilizând vata de sticlă se menține timp de 48 de ore, cu rezervorul menținut la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) (aplicat hidraulic) și 20 (± 5) °C înainte ca rezervorul să fie supus unor încercări suplimentare.

Ciclurile de presiune se efectuează la presiunile-țintă specificate în conformitate cu punctul 2.2 din prezenta anexă la 20 (± 5) °C pentru numerele specificate de cicluri. Tampoanele de vată de sticlă sunt îndepărtate și suprafața rezervorului este clătită cu apă înainte de efectuarea celor 10 cicluri finale la o presiune țintă specificată.

3.5. Încercare de presiune statică (hidraulică)

Sistemul de stocare este presurizat la presiunea țintă într-o cameră cu temperatură controlată. Temperatura camerei și a lichidului necoroziv de alimentare cu combustibil sunt menținute la temperatura țintă în limitele a ± 5 °C pentru durata specificată.

4. PROCEDURI DE ÎNCERCARE PENTRU PERFORMANȚA RUTIERĂ PRECONIZATĂ (PUNCTUL 5.3 DIN PREZENTUL REGULAMENT)

(Sunt prevăzute proceduri de încercare pneumatică; elementele de încercare hidraulică sunt descrise la punctul 2.1 din anexa 3).

4.1. Încercare ciclică de presiune a gazului (pneumatică);

La începutul încercării, sistemul de stocare este stabilizat la temperatura specificată, umiditatea relativă și nivelul de combustibil timp de cel puțin 24 de ore. Temperatura și umiditatea relativă specificată sunt menținute în mediul de încercare pe tot parcursul încercării. (Dacă este prevăzută în specificația de încercare, temperatura sistemului este stabilizată la temperatura exterioară a mediului între ciclurile de presiune.) Sistemul de stocare se supune unor cicluri de presiune între mai puțin de 2 (+ 0/– 1) MPa și presiunea maximă specificată (±1 MPa). În cazul în care sistemele de control ale sistemului care sunt active în funcționarea vehiculelor împiedică scăderea presiunii sub o anumită presiune, ciclurile de încercare nu trebuie să scadă sub presiunea specificată. Rata de umplere este controlată la o rată constantă a presiunii la sol de 3 minute, dar fără ca debitul combustibilului să depășească 60 g/sec; temperatura combustibilului pe bază de hidrogen alimentat în rezervor este controlată la temperatura specificată. Cu toate acestea, rata presiunii la sol trebuie să fie redusă dacă temperatura gazului din rezervor depășește + 85 °C. Rata de descărcare a combustibilului este controlată la o valoare mai mare sau egală cu rata maximă a consumului de combustibil prevăzută pentru vehicul. Se efectuează numărul specificat de cicluri de presiune. Dacă dispozitive și/sau sisteme de control sunt utilizate în aplicația dorită a vehiculului pentru a preveni o temperatură internă extremă, încercarea poate fi efectuată cu respectivele dispozitive și/sau sisteme de control (sau măsuri echivalente).

4.2. Încercare de permeabilitate a gazelor (pneumatică)

Un sistem de stocare este umplut complet cu hidrogen gazos la 115 % NWP (+ 2/– 0 MPa) (densitatea completă de umplere echivalentă cu 100 % NWP la +15 °C este 113 % NWP la +55 °C) și este menținut la ≥ +55 °C într-un rezervor etanș până la permeabilitate constantă sau 30 de ore, oricare dintre aceste perioade este mai lungă. Se măsoară rata totală de descărcare constantă datorată scurgerilor și permeabilității din sistemul de stocare.

4.3. Încercare localizată de scurgere a gazului (pneumatică)

Pentru a îndeplini această cerință, se poate fi utiliza o încercare cu bule de aer. La efectuarea încercării cu bule de aer este utilizată următoarea procedură:

(a) Gazele de evacuare ale supapei de închidere (și alte conexiuni interne la sistemele de hidrogen) sunt plafonate pentru această încercare (deoarece încercarea este concentrată asupra scurgerilor externe).

La discreția controlorului, elementul de încercare poate fi scufundat în lichidul de încercare a scurgerilor sau în lichidul de încercare a scurgerilor aplicat pe articolul încercat când se află în repaus în aer liber. Bulele de aer pot varia foarte mult în funcție de condiții. Controlorul estimează scurgerile de gaz în funcție de dimensiunea și rata de formare a bulelor.

(b) *Notă*: Pentru o rată localizată de 0,005 mg/sec (3,6 ml/min), rata permisă rezultantă de generare a bulelor este de aproximativ 2 030 de bule pe minut pentru o dimensiune tipică a bulelor de 1,5 mm în diametru. Chiar dacă se formează bule mult mai mari, scurgerea ar trebui să fie ușor detectabilă. Pentru o dimensiune a bulelor neobișnuit de mare, cu diametrul de 6 mm, rata admisibilă a bulelor ar fi de aproximativ 32 de bule pe minut.

5. PROCEDURI DE ÎNCERCARE PENTRU PERFORMANȚA DE ÎNCETARE A FUNCȚIONĂRII ÎN CONDIȚII DE INCENDIU (PUNCTUL 5.4 DIN PREZENTUL REGULAMENT)

5.1. Încercare la foc

Ansamblul rezervorului de hidrogen constă în sistemul de stocare a hidrogenului comprimat, cu caracteristici relevante suplimentare, inclusiv sistemul de ventilație (precum căile de ventilație și învelișul căilor de ventilație) și orice scut atașat direct pe rezervor [precum învelișurile termice ale rezervorului (rezervoarelor) și/sau învelișurile/barierele peste TPRD].

Pentru a identifica poziția sistemului prin raportarea la sursa inițială de foc (localizat) se utilizează una dintre următoarele două metode:

(a) Metoda 1: calificarea pentru o configurație de vehicul generică (nespecifică)

Dacă nu este specificată o configurație de instalare a vehiculului (și omologarea de tip a sistemului nu se limitează la o configurație specifică de instalare a vehiculului), atunci zona de expunere localizată la foc este zona din articolul de încercare care se află cel mai departe de TPRD. Articolul de încercare, astfel cum este specificat mai sus, include doar scutul termic sau alte dispozitive de atenuare aplicate direct pe rezervor care sunt utilizate în toate aplicațiile vehiculului. Sistemul (sistemele) de ventilație (cum ar fi căile de ventilație și învelișul căilor de ventilație) și/sau învelișurile/barierele peste TPRD sunt incluse în ansamblul rezervorului dacă se anticipează utilizarea lor în orice aplicație. În cazul în care un sistem este încercat fără componente reprezentative, este necesară reîncercarea sistemului respectiv dacă o aplicație a vehiculului specifică utilizarea acestor tipuri de componente.

(b) Metoda 2: calificarea pentru o configurație de vehicul specifică

În cazul în care este specificată o configurație specifică de instalare a vehiculului și omologarea sistemului este limitată la respectiva configurație specifică a vehiculului, structura încercării poate include, de asemenea, alte componente ale vehiculului în plus față de sistemul de stocare a hidrogenului. Aceste componente ale vehiculului (cum ar fi scutul sau barierele care sunt atașate permanent la structura vehiculului prin intermediul sudurii sau a unor șuruburi și care nu sunt fixate pe sistemul de stocare) vor fi incluse în structura încercării în configurația instalată în vehicul în raport cu sistemul de stocare a hidrogenului. Această încercare la foc localizată se efectuează în zonele cele mai defavorizate de expunere la foc, pe baza celor patru orientări la foc: focuri provenite din direcția compartimentului pentru pasageri, a portbagajului, a locașurilor pentru roți sau a benzinei acumulate pe sol.

5.1.1. Rezervorul poate fi supus unui foc extins fără componente de protecție, astfel cum este descris la punctul 5.2 din anexa 3.

5.1.2. Următoarele cerințe de încercare se aplică dacă se utilizează metoda 1 sau 2 (de mai sus):

(a) asamblajul de rezervor este umplut cu hidrogen gazos comprimat la 100 % NWP (+ 2/– 0 MPa). Asamblajul de rezervor este poziționat orizontal la aproximativ 100 mm deasupra sursei de foc;

(b) Partea localizată a încercării la foc:

(i) Zona de expunere localizată la foc se află pe articolul de încercare cel mai departe de TPRD. Dacă se selectează metoda 2 și se identifică zone mai vulnerabile pentru o configurație specifică a instalării vehiculului, zona mai vulnerabilă care este mai departe de TPRD este poziționată direct peste sursa inițială de foc.

(ii) Sursa de foc constă în arzătoare cu GPL configurate pentru a produce o temperatură minimă uniformă pe articolul de încercare, măsurată cu minimum 5 termocupluri care acoperă lungimea articolului de încercare până la maximum 1,65 m (cel puțin 2 termocupluri în zona de expunere localizată la foc și cel puțin 3 termocupluri plasate la o distanță egală și nu mai mare de 0,5 m între ele în zona rămasă) situată la 25 (± 10) mm de suprafața exterioară a articolului de încercare de-a lungul axei sale longitudinale. La opțiunea fabricantului sau a instalației de încercare, termocupluri suplimentare pot fi localizate la punctele de detectare a TPRD sau în orice altă locație în scopuri opționale de diagnosticare.

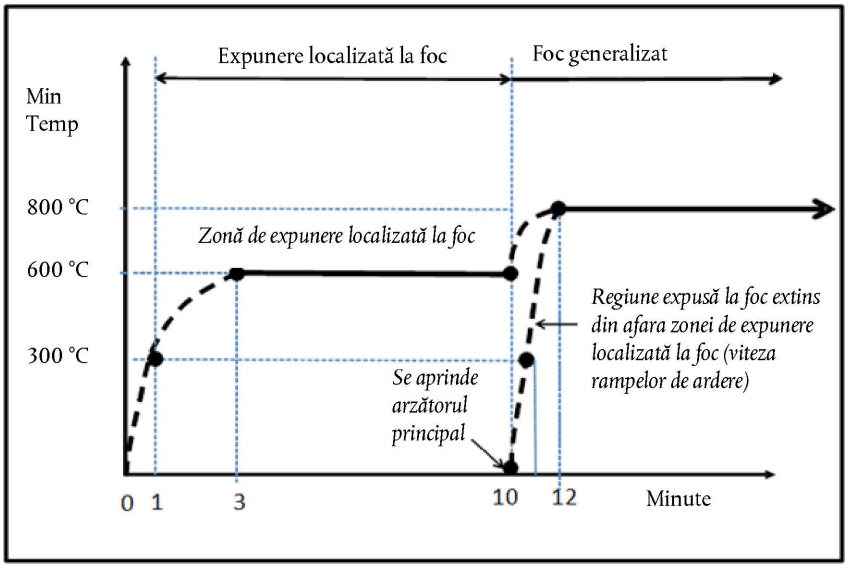
(iii) Sunt utilizate paravane împotriva vântului pentru a asigura o încălzire uniformă.

(iv) Sursa de foc începe într-o zonă longitudinală de 250 (± 50) mm poziționată sub zona de expunere localizată la foc a articolului de încercare. Lățimea sursei de foc cuprinde întregul diametru (lățime) al sistemului de stocare. Dacă se selectează metoda 2, lungimea și lățimea se reduc, dacă este necesar, pentru a ține seama de caracteristicile specifice vehiculului.

(v) Astfel cum se arată în figura 3, temperatura termocuplilor din zona de expunere localizată la incendiu a crescut continuu la cel puțin 300 °C în decurs de 1 minut de la aprindere, la cel puțin 600 °C în decurs de 3 minute de la aprindere și la o temperatură de cel puțin 600 °C este menținut pentru următoarele 7 minute. Temperatura din zona de expunere localizată la foc nu trebuie să depășească 900 °C în această perioadă. Respectarea cerințelor termice începe la 1 minut după începerea perioadei cu limite minime și maxime și se bazează pe o medie de rulare de 1 minut a fiecărui termocuplu din regiunea de interes. (*Notă*: Temperatura din afara regiunii sursei inițiale de foc nu este specificată în timpul celor 10 minute inițiale de la momentul aprinderii.)

Figura 3

Profilul de temperatură al încercării la foc



(c) Porțiune extinsă din încercarea la foc

În următorul interval de 2 minute, temperatura de-a lungul întregii suprafețe a articolului de încercare trebuie mărită la cel puțin 800 °C, iar sursa de foc trebuie extinsă pentru a produce o temperatură uniformă pe întreaga lungime de până la 1,65 m și pe lățimea totală a articolului de încercare (foc extins). Temperatura minimă este menținută la 800 °C, iar temperatura maximă nu trebuie să depășească 1 100 °C. Respectarea cerințelor termice începe la 1 minut după începerea perioadei cu limite minime și maxime constante și se bazează pe o medie de rulare de 1 minut a fiecărui termocuplu.

Articolul de încercare este menținut la temperatură (condiții de foc extins) până când sistemul este ventilat prin TPRD și presiunea scade la mai puțin de 1 MPa. Ventilația trebuie să fie continuă (fără întrerupere), iar sistemul de stocare nu trebuie să se spargă. Se va produce o eliberare suplimentară prin scurgere (care nu include eliberarea prin TPRD) care are ca rezultat o flacără cu o lungime mai mare de 0,5 m dincolo de perimetrul flăcării aplicate.

Rezumatul protocolului de încercare la foc

	Regiune expusă la foc localizat	Interval de timp	Regiune expusă la foc extins (În afara regiunii expuse la foc localizat)
Acțiune	Se aprind arzătoarele	0-1 minut	Nu funcționează arzătorul
Temperatura minimă	Nespecificată		Nespecificată
Temperatura maximă	Sub 900 °C		Nespecificată
Acțiune	Se crește temperatura și se stabilizează focul pentru a începe expunerea localizată la foc	1-3 minute	Nu funcționează arzătorul
Temperatura minimă	Peste 300 °C		Nespecificată
Temperatura maximă	Sub 900 °C		Nespecificată

	Regiune expusă la foc localizat	Interval de timp	Regiune expusă la foc extins (În afara regiunii expuse la foc localizat)
Acțiune	Expunerea localizată la foc continuă	3-10 minute	Nu funcționează arzătorul
Temperatura minimă	O medie de rulare de 1 minut mai mare de 600 °C		Nespecificată
Temperatura maximă	O durată medie de rulare de 1 minut mai mică de 900 °C		Nespecificată
Acțiune	Se crește temperatura	10-11 minute	Arzătorul principal a fost aprins la 10 minute
Temperatura minimă	O medie de rulare de 1 minut mai mare de 600 °C		Nespecificată
Temperatura maximă	O durată medie de rulare de 1 minut mai mică de 1 100 °C		Sub 1 100 °C
Acțiune	Se crește temperatura și se stabilizează focul pentru a începe expunerea la foc extins	11-12 minute	Se crește temperatura și se stabilizează focul pentru a începe expunerea la foc extins
Temperatura minimă	O medie de rulare de 1 minut mai mare de 600 °C		Peste 300 °C
Temperatura maximă	O durată medie de rulare de 1 minut mai mică de 1 100 °C		Sub 1 100 °C
Acțiune	Expunerea la foc extins continuă	12 minute - sfârșitul încercării	Expunerea la foc extins continuă
Temperatura minimă	O medie de rulare de 1 minut mai mare de 800 °C		O durată medie de rulare de 1 minut mai mare de 800 °C
Temperatura maximă	O durată medie de rulare de 1 minut mai mică de 1 100 °C		O durată medie de rulare de 1 minut mai mică de 1 100 °C

(d) Documentarea rezultatelor încercării la foc

Dispunerea focului se înregistrează cu detalii suficiente pentru a se asigura reproductibilitatea cantității de căldură către articolul supus încercării. Rezultatele includ timpul scurs de la aprinderea focului până la începerea ventilării prin TPRD și presiunea maximă și timpul de evacuare până la atingerea unei presiuni mai mici de 1 MPa. Temperaturile termocuplurilor și presiunea rezervorului sunt înregistrate la intervale de câte 10 secunde sau mai puțin în timpul încercării. Orice nerespectare a cerințelor minime de temperatură specificate pe baza mediilor de rulare de 1 minut invalidează rezultatul încercării. Orice nerespectare a cerințelor maxime de temperatură specificate, bazate pe mediile de rulare de 1 minut invalidează rezultatul încercării numai dacă articolul de încercare a cedat în timpul încercării.

5.2. Încercare prin expunere la foc extins:

Unitatea de încercare este sistemul de stocare a hidrogenului comprimat. Sistemul de stocare este umplut cu hidrogen gazos comprimat la 100 % NWP (+ 2/– 0 MPa). Rezervorul este poziționat orizontal cu fundul rezervorului la aproximativ 100 mm deasupra sursei de foc. Se folosește un scut metalic pentru ca flacăra să nu atingă supapele rezervorului, accesoriile și/sau dispozitivele de decompresiune. Scutul metalic nu este în contact direct cu sistemul de protecție împotriva incendiilor specificat (dispozitive de decompresie sau supapa rezervorului).

O sursă uniformă de foc cu o lungime de 1,65 m atinge în mod direct suprafața rezervorului pe întreaga sa circumferință. Încercarea continuă până când rezervorul este complet ventilat (până când presiunea rezervorului scade sub 0,7 MPa). Orice eroare sau neconcordanță în ceea ce privește sursa focului pe durata încercării duce la invalidarea rezultatului.

Temperaturile flăcării trebuie monitorizate cu cel puțin trei termocupluri suspendate în flacără, la aproximativ 25 mm sub fundul rezervorului. Termocuplurile pot fi atașate la cuburi de oțel de până la 25 mm pe o parte. Temperatura termocuplului și presiunea rezervorului se înregistrează la fiecare 30 de secunde în timpul încercării.

După cel mult 5 minute de la aprinderea focului, se atinge și se menține o temperatură medie a flăcării de cel puțin 590 °C (stabilită de media celor două termocupluri care înregistrează cele mai ridicate temperaturi într-un interval de 60 de secunde) pe întreaga durată a încercării.

În cazul în care rezervorul are o lungime mai mică de 1,65 m, centrul rezervorului se poziționează deasupra centrului sursei de foc. Dacă rezervorul are o lungime mai mare de 1,65 m, atunci, în cazul în care rezervorul este dotat cu un dispozitiv de decompresiune la un capăt, sursa de foc trebuie să înceapă la capătul opus al rezervorului. Dacă rezervorul are o lungime mai mare de 1,65 m și este prevăzut cu dispozitive de decompresiune la ambele capete sau în mai multe locuri de-a lungul lungimii rezervorului, atunci centrul sursei de foc este la jumătatea distanței dintre dispozitivele de decompresiune care sunt separate de cea mai mare distanță orizontală.

Rezervorul trebuie să fie ventilat prin intermediul unui dispozitiv de decompresiune fără a fi spart.

ANEXA 4

PROCEDURI DE ÎNCERCARE PENTRU COMPONENTE SPECIFICE PENTRU SISTEMUL DE STOCARE A HIDROGENULUI COMPRIMAT

1. ÎNCERCĂRI ALE PERFORMANȚEI CALIFICĂRII TPRD

Încercarea se efectuează cu hidrogen gazos de calitate conform ISO 14687-2/SAE J2719. Toate încercările se efectuează la temperatura ambiantă 20 (± 5) °C, dacă nu se specifică altfel. Încercările de performanță pentru calificarea TPRD sunt specificate după cum urmează (a se vedea, de asemenea, apendicele 1):

1.1. Încercare ciclică de presiune.

Cinci unități TPRD sunt supuse unui număr de 11 000 cicluri de presiune internă cu hidrogen gazos care are calitatea de gaz conform cu ISO 14687-2/SAE J2719. Primele cinci cicluri de presiune sunt între 2 (± 1) MPa și 150 % NWP (±1 MPa); ciclurile rămase sunt între 2 (± 1) MPa și 125 % NWP (±1 MPa). Primele 1 500 de cicluri de presiune sunt efectuate la o temperatură TPRD de cel puțin 85 °C. Ciclurile rămase sunt efectuate la o temperatură TPRD de 55 (± 5) °C. Rata maximă a ciclurilor de presiune este de zece cicluri pe minut. În urma acestei încercări, dispozitivul de decompresiune trebuie să respecte cerințele pentru încercarea de scurgere (punctul 1.8 din anexa 4), încercarea de debit (punctul 1.10 din anexa 4) și încercarea de activare la bord (punctul 1.9 din anexa 4).

1.2. Încercare de viață accelerată.

Se supun încercării opt unități TPRD; trei la temperatura de activare specificată de producător, Tact și cinci la o temperatură de viață accelerată, Tlife = 9,1 × $Tact^{0,503}$. TPRD este plasat într-un cuptor sau o baie de lichid, cu temperatura menținută la un nivel constant (±1 °C). Presiunea hidrogenului gazos asupra orificiului de admisie al TPRD este de 125 % NWP (±1 MPa). Sistemul care furnizează presiune poate fi localizat în afara cuptorului sau a băii cu temperatură controlată. Fiecare dispozitiv este presurizat individual sau printr-un sistem de țevi. Dacă se utilizează un sistem de țevi, fiecare dispozitiv de presiune include o supapă de reținere pentru a preveni epuizarea presiunii sistemului atunci când un specimen eșuează. Cele trei TPRD încercate la Tact se vor activa în mai puțin de zece ore. Cele cinci TPRD încercate la Tlife nu se vor activa în mai puțin de 500 de ore.

1.3. Încercare la cicluri de temperatură

(a) Un TPRD nepresurizat este plasat într-o baie de lichid menținută la cel mult – 40 °C timp de cel puțin două ore. TPRD este transferat într-o baie de lichid menținută la + 85 °C sau mai mare în cinci minute și menținută la această temperatură timp de cel puțin două ore. TPRD este transferat într-o baie de lichid menținută la – 40 °C sau mai mică în cinci minute.

(b) Etapa (a) se repetă până la atingerea a 15 cicluri termice.

(c) Cu TPRD condiționat timp de cel puțin două ore în baia de lichid la o temperatură de – 40 °C sau mai mică, presiunea internă a TPRD se supune unor cicluri cu hidrogen gazos între 2 MPa (+ 1/– 0 MPa) și 80 % NWP (+ 2/– 0 MPa) timp de 100 de cicluri în timp ce baia de lichid este menținută la cel mult – 40 °C.

(d) În urma ciclurilor termice și de presiune, dispozitivul de decompresiune trebuie să respecte cerințele de la încercarea de scurgere (punctul 1.8 din anexa 4), cu excepția faptului că încercarea de scurgere se efectuează la – 40 °C (+ 5/– 0 °C). După încercarea de scurgere, TPRD trebuie să respecte cerințele de la încercarea de activare la bord (punctul 1.9 din anexa 4) și apoi încercarea de debit (punctul 1.10 din anexa 4).

1.4. Încercare de rezistență la coroziune în ceață salină

Se încearcă două unități TPRD. Sunt eliminate toate limitele de ieșire nepermanente. Fiecare unitate TPRD este instalată într-un dispozitiv de încercare în conformitate cu procedura recomandată de producător, astfel încât expunerea externă să fie compatibilă cu instalarea realistă. Fiecare unitate este expusă timp de 500 de ore la o încercare în ceață salină, astfel cum se specifică în ASTM B117 (Practici standard de operare a aparatelor de producere a ceții saline), cu excepția faptului că, în încercarea unei unități, pH-ul soluției saline se ajustează la 4,0 ± 0,2 prin adăugarea de acid sulfuric și acid azotic într-un raport de 2:1, iar în încercarea celeilalte unități, pH-ul soluției saline se ajustează la 10,0 ± 0,2 prin adăugarea de hidroxid de sodiu. Temperatura din camera de ceață este menținută la 30-35 °C).

În urma acestor încercări, fiecare dispozitiv de decompresiune trebuie să respecte cerințele de la încercarea de scurgere (punctul 6.1.8 din anexa 3), încercarea de debit (punctul 6.1.10 din anexa 3) și încercarea de activare la bord (punctul 6.1.9 din anexa 3).

1.5. Încercarea de mediu al vehiculului

Rezistența la degradare prin expunerea externă la lichidele auto este determinată prin următoarea încercare:

(a) Conexiunile de admisie și evacuare ale TPRD sunt conectate sau plafonate în conformitate cu instrucțiunile de instalare ale producătorilor. Suprafețele exterioare ale TPRD sunt expuse timp de 24 de ore la 20 (± 5) °C pentru fiecare dintre următoarele lichide:

(i) acid sulfuric [soluție apoasă 19 % (procent volumetric)];

(ii) hidroxid de sodiu [soluție apoasă 25 % (procent masic)];

(iii) azotat de amoniu (28 % din greutate în apă); și

(iv) lichid de spălare pentru parbriz [soluție 50 % alcool metilic și apă (procent volumetric)].

Lichidele sunt completate după cum este necesar pentru a asigura o expunere completă pe durata încercării. Se efectuează o încercare distinctă cu fiecare dintre lichide. O componentă poate fi utilizată pentru expunerea la toate lichidele, în ordine.

(b) După expunerea la fiecare lichid, componenta este ștearsă și clătită cu apă.

(c) Componenta nu trebuie să prezinte semne de degradare fizică care ar putea afecta funcția componentei, în special: fisurare, înmuiere sau umflare. Modificările cosmetice, cum ar fi coroziunea în puncte sau pătarea, nu sunt defecte. La încheierea tuturor expunerilor, unitatea (unitățile) trebuie să respecte cerințele de la încercarea de scurgere (punctul 1.8 din anexa 4), încercarea de debit (punctul 1.10 din anexa 4) și încercarea de activare la bord (punctul 1.9 din anexa 4).

1.6. Încercare privind fisurarea la coroziune la tensiune.

Pentru TPRD care conțin componente fabricate dintr-un aliaj pe bază de cupru (de exemplu, alamă), se încearcă o unitate TPRD. Toate componentele din aliaj de cupru expuse la atmosferă trebuie să fie degresate și apoi expuse continuu timp de zece zile la un amestec umed de amoniac-aer menținut într-o cameră de sticlă cu capac de sticlă.

Amoniacul apos care are o greutate specifică de 0,94 este menținut la fundul camerei de sticlă sub eșantion la o concentrație de cel puțin 20 ml pe litru din volumul camerei. Eșantionul este poziționat la 35 (± 5) mm deasupra soluției apoase de amoniac și este susținută într-o tavă inertă. Amestecul umed de amoniac-aer este menținut la presiune atmosferică la 35 (±5) °C. Componentele din aliajul pe bază de cupru nu prezintă fisuri sau exfolieri datorate acestei încercări.

1.7. Încercare de cădere și de rezistență la vibrații

(a) Șase unități TPRD sunt lăsate să cadă de la o înălțime de 2 m la temperatura ambiantă (20 ± 5 °C) pe o suprafață netedă de beton. Se permite ca fiecare eșantion să ricoșeze pe suprafața de beton după impactul inițial. O unitate este lăsată să cadă în șase orientări (direcții opuse ale celor trei axe ortogonale: verticală, laterală și longitudinală). În cazul în care fiecare dintre cele șase eșantioane lăsate să cadă nu prezintă deteriorări externe vizibile care indică faptul că respectiva parte nu este adecvată pentru utilizare, se trece la etapa (b).

(b) Fiecare dintre cele șase unități TPRD lăsate să cadă în etapa (a) și o unitate suplimentară care nu a fost supusă unei încercări de cădere sunt montate într-un dispozitiv de încercare în conformitate cu instrucțiunile de instalare ale producătorului și au vibrat timp de 30 de minute de-a lungul fiecăreia dintre cele trei axe ortogonale (verticale, laterale și longitudinale) la cea mai gravă frecvență rezonantă pentru fiecare axă. Cele mai grave frecvențe rezonante sunt stabilite utilizând o accelerație de 1,5 g și se măsoară printr-o gamă de frecvențe sinusoidale între 10 și 500 Hz într-un interval de 10 minute. Frecvența de rezonanță este identificată printr-o creștere pronunțată a amplitudinii vibrațiilor. Dacă frecvența de rezonanță nu se găsește în acest interval, încercarea se efectuează la 40 Hz. În urma acestei încercări, niciun eșantion nu trebuie să prezinte deteriorări externe vizibile care să indice că piesa nu este adecvată pentru utilizare. În continuare, aceasta trebuie să respecte cerințele de la încercarea de scurgere (punctul 1.8 din anexa 4), încercare de debit (punctul 1.10 din anexa 4) și încercarea de activare la bord (punctul 1.9 din anexa 4).

1.8. Încercare de scurgere

Un TPRD care nu a fost supus unei încercări anterioare este încercat la temperaturi ambiante, ridicate și scăzute, fără a fi supus altor încercări privind calificarea proiectului. Unitatea trebuie menținută timp de o oră la fiecare temperatură și presiune de încercare înainte de încercare. Condițiile de încercare la cele trei temperaturi sunt:

(a) temperatură ambiantă: se condiționează unitatea la 20 (± 5) °C; se încearcă la 5 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și 150 % NWP (+ 2/– 0 MPa);

(b) temperatură ridicată: se condiționează unitatea la o temperatură de 85 °C sau mai mare; se încearcă la 5 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și 150 % NWP (+ 2/– 0 MPa);

(c) temperatură scăzută: se condiționează unitatea la cel mult –40 °C; se încearcă la 5 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și 100 % NWP (+ 2/– 0 MPa).

Unitățile suplimentare sunt supuse încercărilor de scurgere, astfel cum se specifică în alte încercări de la punctul 1 din anexa 4, cu expunere neîntreruptă la temperatura specificată în încercările respective.

La toate temperaturile de încercare specificate, unitatea este condiționată timp de un minut prin imersiune într-un lichid la temperatură controlată (sau o metodă echivalentă). Dacă nu se observă bule în perioada de timp specificată, eșantionul trece încercarea. Dacă sunt detectate bule, rată de scurgere este măsurată printr-o metodă corespunzătoare. Rata totală de scurgere a hidrogenului trebuie să fie mai mică de 10 ml/h.

1.9. Încercare de activare la bord

Două unități noi TPRD sunt încercate fără a fi supuse altor încercări privind calificarea proiectului, pentru a stabili un timp de referință pentru activare. Unitățile încercate în prealabil suplimentare (încercate în prealabil în conformitate cu punctele 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 sau 1.7 din anexa 4) sunt supuse încercării de activare la bord, astfel cum se specifică în alte încercări de la punctul 1 din anexa 4.

(a) structura încercării constă într-un cuptor sau un coș care poate controla temperatura și debitul aerului pentru a atinge 600 (± 10) °C în aerul din jurul TPRD. Unitatea TPRD nu este expusă direct la flacără. Unitatea TPRD este montată într-un dispozitiv conform instrucțiunilor de instalare ale producătorului; configurația încercării trebuie să fie documentată;

(b) un termocuplu este amplasat în cuptor sau în coș pentru a monitoriza temperatura. Temperatura rămâne în intervalul acceptabil timp de două minute înainte de efectuarea încercării;

(c) unitatea TPRD presurizată este introdusă în cuptor sau în coș și este înregistrat timpul pentru activarea dispozitivului. Înainte de introducerea în cuptor sau în coș, o nouă unitate TPRD (care nu este încercată în prealabil) este presurizată la nu mai mult de 25 % NWP (încercată în prealabil); unitățile TPRD sunt presurizate la cel mult 25 % NWP; și o nouă unitate TPRD (care nu a fost încercată în prealabil) este presurizată la 100 % NWP;

(d) unitățile TPRD supuse anterior altor încercări de la punctul 1 din anexa 4 trebuie să activeze într-o perioadă de cel mult două minute, mai mare decât timpul de referință de activare a noii unități TPRD care a fost presurizată până la 25 % NWP;

(e) diferența dintre timpul de activare a celor două unități TPRD care nu au fost supuse unor încercări anterioare nu trebuie să depășească 2 minute.

1.10. Încercare de debit

(a) opt unități TPRD sunt încercate pentru capacitatea debitului. Cele opt unități constau în trei noi unități TPRD și o unitate TPRD din fiecare dintre următoarele încercări anterioare: punctele 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 și 1.7 din anexa 4;

(b) fiecare unitate TPRD este activată în conformitate cu punctul 1.9 din anexa 4. După activare și fără curățare, îndepărtarea pieselor sau recondiționare, fiecare unitate TPRD este supusă încercării de debit folosind hidrogen, aer sau un gaz inert;

(c) încercarea de debit se efectuează cu o presiune de admisie a gazului de 2 (± 0,5) MPa. Orificiul de evacuare este la presiune ambiantă. Se înregistrează temperatura și presiunea de intrare;

(d) debitul este măsurat cu o precizie de ± 2 %. Valoarea minimă măsurată a celor opt dispozitive de decompresiune nu trebuie să fie mai mică de 90 % din cea mai mare valoare a debitului.

2. ÎNCERCĂRI PENTRU SUPAPA DE REȚINERE ȘI SUPAPA DE ÎNCHIDERE

Încercarea se efectuează cu hidrogen gazos cu o calitate a gazului conformă cu ISO 14687-2/SAE J2719. Toate încercările se efectuează la temperatura ambiantă 20 (± 5) °C, dacă nu se specifică altfel. Încercările de calificare a performanței supapei de reținere și a supapei de închidere sunt specificate după cum urmează (a se vedea, de asemenea, apendicele 2).

2.1. Încercare de rezistență hidrostatică

Orificiul de evacuare în componente este conectat și scaunele de supape sau blocurile interne sunt făcute să ia poziția deschisă. O unitate este încercată fără a fi supusă altor încercări privind calificarea proiectului pentru a stabili o presiune de spargere de referință, alte unități sunt încercate după cum se specifică în încercările ulterioare de la punctul 2 din anexa 4.

(a) O presiune hidrostatică de 250 % NWP (+ 2/– 0 MPa) este aplicată la orificiul de admisie al componentei timp de trei minute. Componenta este examinată pentru a se asigura că nu au avut loc rupturi.

(b) Presiunea hidrostatică este mărită ulterior la o rată mai mică sau egală cu 1,4 MPa/sec până la defectarea componentelor. Se înregistrează presiunea hidrostatică la momentul avariei. Presiunea de avarie a unităților încercate anterior nu trebuie să fie mai mică de 80 % din presiunea de avarie din valoarea de referință, cu excepția cazului în care presiunea hidrostatică depășește 400 % NWP.

2.2. Încercare de scurgere

O unitate care nu a fost supusă încercărilor anterioare este încercată la temperaturi ambiante, ridicate și scăzute, fără a fi supusă altor încercări privind calificarea proiectului. Condițiile de încercare la cele trei temperaturi sunt:

(a) temperatură ambiantă: se condiționează unitatea la 20 (± 5) °C; se încearcă la 5 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și 150 % NWP (+ 2/– 0 MPa);

(b) temperatură ridicată: se condiționează unitatea la o temperatură de 85 °C sau mai mare; se încearcă la 5 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și 150 % NWP (+ 2/– 0 MPa);

(c) temperatură scăzută: se condiționează unitatea la cel mult −40 °C; se încearcă la 5 % NWP (+ 2/– 0 MPa) și 100 % NWP (+ 2/– 0 MPa).

Unitățile adiționale sunt supuse încercărilor de scurgere, astfel cum se specifică în alte încercări de la punctul 2 din anexa 4, cu expunere neîntreruptă la temperaturile specificate în acele încercări.

Orificiul de ieșire este conectat cu o racordare adecvată, iar hidrogenul presurizat este aplicat la orificiul de admisie. La toate temperaturile de încercare specificate, unitatea este condiționată timp de un minut prin imersiune într-un lichid la temperatură controlată (sau o metodă echivalentă). Dacă nu se observă bule în perioada de timp specificată, eșantionul trece încercarea. Dacă sunt detectate bule, rată de scurgere este măsurată printr-o metodă corespunzătoare. Rata de scurgere nu trebuie să depășească 10 ml/h hidrogen gazos.

2.3. Încercare ciclică de presiune la temperatură extremă

(a) Numărul total de cicluri operaționale este de 11 000 pentru supapa de reținere și 50 000 pentru supapa de închidere. Unitatea de supape este instalată într-un dispozitiv de încercare care corespunde specificațiilor producătorului pentru instalație. Funcționarea unității este repetată continuu utilizând hidrogen gazos la toate presiunile specificate.

Un ciclu operațional este definit după cum urmează:

(i) o supapă de reținere este conectată la un dispozitiv de încercare și este aplicat 100 % NWP (+ 2/– 0 MPa) în impulsuri cu șase trepte la orificiul de admisie al supapei de reținere cu orificiul de evacuare închis. Presiunea este apoi evacuată de la orificiul de admisie al supapei de reținere. Presiunea este coborâtă pe partea de orificiul de evacuare al supapei de reținere la mai puțin de 60 % NWP înainte de următorul ciclu;

(ii) o supapă de închidere este conectată la un dispozitiv de încercare și presiunea este aplicată continuu atât pe partea de intrare, cât și pe cea de evacuare.

Un ciclu operațional constă într-o operațiune completă și o resetare.

(b) Încercarea se efectuează pe o unitate stabilizată la următoarele temperaturi:

(i) cicluri la temperatura ambiantă. Unitatea se supune unor cicluri operaționale (deschise/închise) la 125 % NWP (+2/–0 MPa) prin 90 % din ciclurile totale cu piesa stabilizată la 20 (± 5) °C. La finalizarea ciclurilor operaționale la temperatura ambiantă, unitatea trebuie să fie conformă cu încercarea de scurgere la temperatura ambiantă specificată la punctul 2.2 din anexa 4;

(ii) cicluri la temperatură ridicată. Unitatea este supusă ulterior unor cicluri operaționale la 125 % NWP (+ 2/– 0 MPa) prin 5 % din ciclurile operaționale totale cu partea stabilizată la 85 °C sau o temperatură mai mare. La finalizarea ciclurilor la 85 °C, unitatea trebuie să fie conformă cu încercarea de scurgere la temperaturi ridicate (85 °C) specificată la punctul 2.2 din anexa 4;

(iii) cicluri la temperatură scăzută. Unitatea este supusă ulterior unor cicluri operaționale la 100 % NWP (+ 2/– 0 MPa) prin 5 % din ciclurile totale cu partea stabilizată la – 40 °C sau o temperatură mai mică. La finalizarea ciclurilor operaționale de – 40 °C, unitatea trebuie să fie conformă cu încercarea de scurgere la temperaturi scăzute (– 40 °C) specificată la punctul 2.2 din anexa 4.

(c) Încercare de flux intermitent a supapei de reținere: după 11 000 de cicluri operaționale și încercările de scurgere specificate la punctul 2.3 litera (b) din anexa 4, supapa de reținere este supusă timp de 24 de ore la un flux intermitent, la un debit care provoacă cea mai mare intermitență (oscilații ale supapei). La finalizarea încercării, supapa de reținere trebuie să fie conformă cu condițiile din încercarea de scurgere la temperatură ambiantă (punctul 2.2 din anexa 4) și din încercarea de rezistență (punctul 2.1 din anexa 4).

2.4. Încercare de rezistență la coroziune în ceață salină

Componenta este susținută în poziția în care este instalată în mod normal și este expusă timp de 500 de ore la o încercare în ceață salină, astfel cum se specifică în ASTM B117 (Practici standard de operare a aparatelor de producere a ceții saline). Temperatura din camera de ceață este menținută la 30-35 °C). Soluția salină constă în 5 % clorură de sodiu și 95 % apă distilată (procente masice).

Imediat după încercarea de coroziune, eșantionul este clătit și curățat ușor de depozitele de sare, este examinat pentru constatarea oricărei distorsiuni, iar ulterior trebuie să respecte următoarele cerințe:

(a) componenta nu trebuie să prezinte semne de degradare fizică care ar putea afecta funcția componentei, în special: fisurare, înmuiere sau umflare. Modificările cosmetice, cum ar fi coroziune în puncte sau pătarea, nu sunt defecte;

(b) încercarea de scurgere la temperatura ambiantă (punctul 2.2 din anexa 4);

(c) încercarea rezistenței hidrostatice (punctul 2.1 din anexa 4).

2.5. Încercarea de mediu al vehiculului

Rezistența la degradare prin expunerea la fluide auto este determinată prin următoarea încercare.

(a) Conexiunile de admisie și evacuare ale unității de supapă sunt conectate sau acoperite în conformitate cu instrucțiunile de instalare ale producătorului. Suprafețele exterioare ale unității de supapă sunt expuse timp de 24 de ore la 20 (± 5) °C la fiecare dintre următoarele lichide:

(i) acid sulfuric – soluție apoasă 19 % (procent volumetric);

(ii) hidroxid de sodiu – soluție apoasă 25 % (procent masic);

(iii) azotat de amoniu – soluție apoasă 28 % (procent masic); și

(iv) lichid de spălare parbriz [soluție 50 % alcool metilic și apă (procent volumetric)].

Lichidele sunt completate după cum este necesar pentru a asigura o expunere completă pe durata încercării. Se efectuează o încercare distinctă cu fiecare dintre lichide. O componentă poate fi utilizată pentru expunerea la toate lichidele, în ordine.

(b) După expunerea la fiecare substanță chimică, componenta este ștearsă și clătită cu apă;

(c) Componenta nu trebuie să prezinte semne de degradare fizică care ar putea afecta funcția componentei, în special: fisurare, înmuiere sau umflare. Modificările de aspect, cum ar fi coroziunea în puncte sau pătarea, nu sunt considerate defecte. La încheierea tuturor expunerilor, unitatea (unitățile) trebuie să respecte cerințele menționate la încercarea de scurgere la temperatură ambiantă (punctul 2.2 din anexa 4) și încercarea de rezistență hidrostatică (punctul 2.1 din anexa 4).

2.6. Încercare de expunere atmosferică

Încercarea de expunere atmosferică se aplică calificării supapei de reținere și supapelor de închidere automată în cazul în care componenta are materiale nemetalice expuse la atmosferă în condiții normale de funcționare.

(a) Toate materialele nemetalice care etanșează o conductă de alimentare cu combustibil și care sunt expuse atmosferei, pentru care solicitantul nu a prezentat o declarație de proprietăți satisfăcătoare, nu trebuie să se fisureze sau să prezinte dovezi vizibile de deteriorare după expunerea la oxigen timp de 96 de ore la 70 °C și la 2 MPa, în conformitate cu ASTM D572 (Metodă standard de încercare a cauciucului – Deteriorarea la căldură și oxigen).

(b) Toți elastomerii trebuie să demonstreze rezistența la ozon prin unul sau mai multe dintre următoarele elemente:

(i) specificarea compușilor din elastomeri cu rezistență stabilită la ozon;

(ii) încercarea componentelor în conformitate cu ISO 1431/1, ASTM D1149 sau metode de încercare echivalente.

2.7. Încercări electrice

Încercările electrice se aplică calificării supapei de închidere automată; acestea nu se aplică calificării supapelor de reținere.

(a) Încercare de tensiune anormală. Supapa cu solenoid este conectată la o sursă variabilă de tensiune DC. Supapa cu solenoid funcționează după cum urmează:

(i) se menține un echilibru (temperatură constantă) timp de o oră la de 1,5 ori valoarea tensiunii nominale;

(ii) tensiunea este mărită la de două ori valoarea tensiunii nominale sau 60 de volți, oricare dintre acestea este mai mică, și este menținută timp de un minut;

(iii) orice defecțiune nu trebuie să conducă la scurgeri externe, supape deschise sau condiții nesigure precum fumul, focul sau topirea.

Tensiunea minimă de deschidere la NWP și temperatura camerei trebuie să fie mai mică sau egală cu 9 V pentru un sistem de 12 V și mai mică sau egală cu 18 V pentru un sistem de 24 V.

(b) Încercare de rezistență a izolației. O tensiune de 1 000 V (curent continuu) este aplicată între conductorul de alimentare și carcasa componentelor timp de cel puțin două secunde. Rezistența minimă admisă pentru componenta respectivă este de 240 kΩ.

2.8. Încercare de rezistență la vibrații

Unitatea de supapă este presurizată la 100 % NWP (+ 2/– 0 MPa) cu hidrogen, sigilată la ambele capete și supusă vibrațiilor timp de 30 de minute de-a lungul fiecăreia dintre cele trei axe ortogonale (verticale, laterale și longitudinale) la frecvențe rezonante mai grave. Cele mai grave frecvențe rezonante sunt determinate de accelerația de 1,5 g cu un timp de maturare de 10 minute, într-un interval de frecvență sinusoidal de 10-40 Hz. Dacă frecvența de rezonanță nu se găsește în acest interval, încercarea se efectuează la 40 Hz. În urma acestei încercări, niciun eșantion nu trebuie să prezinte deteriorări externe vizibile care să indice că performanța părții este compromisă. La finalizarea încercării, unitatea trebuie să respecte cerințele menționate la încercarea de scurgere la temperatură ambiantă specificată la punctul 2.2 din anexa 4.

2.9. Încercare de coroziune fisurantă sub tensiune

Pentru unitățile de supape care conțin componente fabricate dintr-un aliaj pe bază de cupru (de exemplu, alamă), se încearcă o unitate de supapă. Unitatea de supapă este dezasamblată, toate componentele din aliaj pe bază de cupru sunt degresate, iar apoi unitatea de supape este reasamblată înainte de a fi expusă continuu timp de zece zile la un amestec umed amoniac-aer menținut într-o cameră de sticlă cu capac de sticlă.

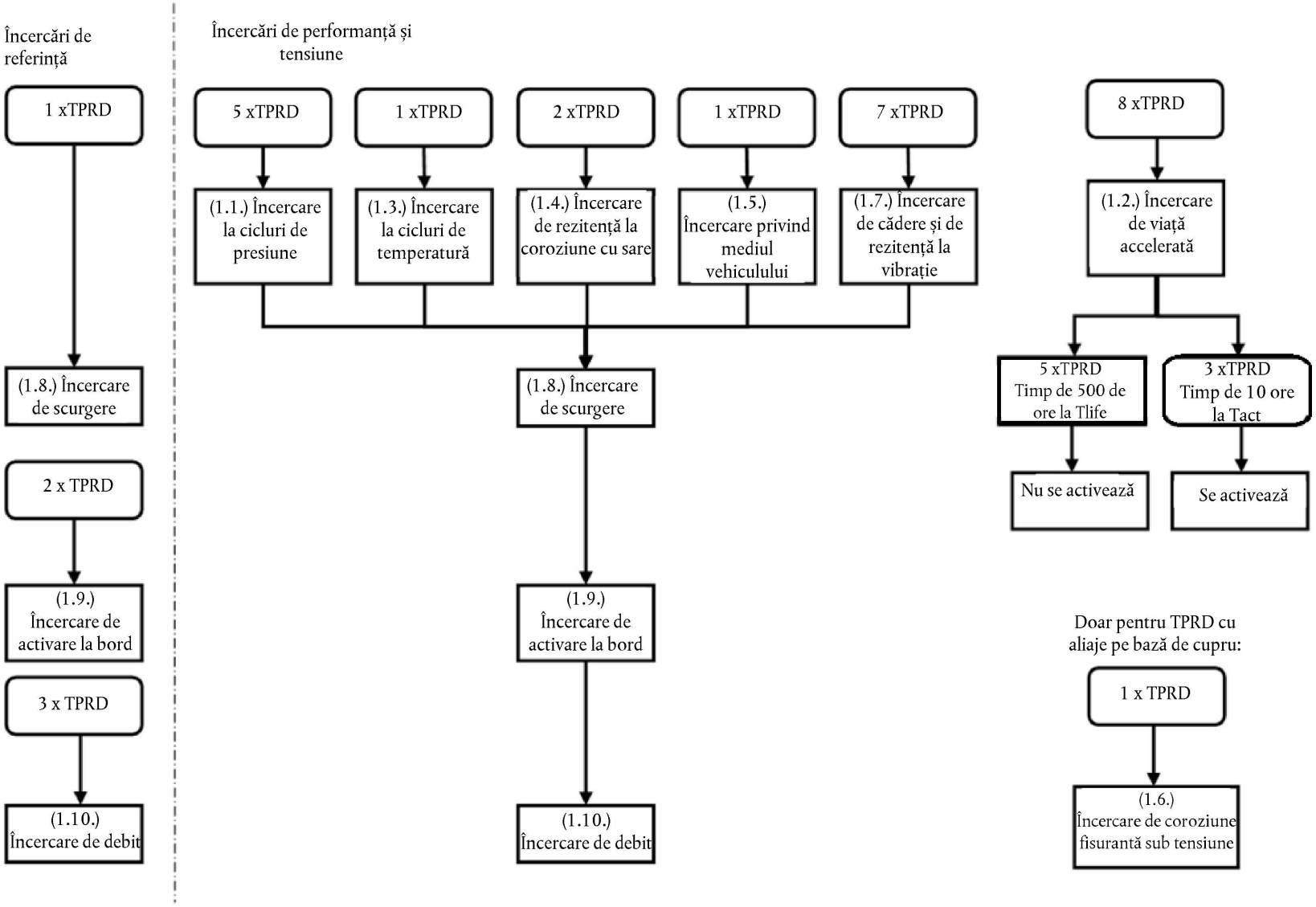
Amoniacul apos având o greutate specifică de 0,94 este menținut la fundul camerei de sticlă sub eșantion la o concentrație de cel puțin 20 ml pe litru din volumul camerei. Eșantionul este poziționat la 35 (± 5) mm deasupra soluției apoase de amoniac și este susținută într-o tavă inertă. Amestecul umed de amoniac-aer este menținut la presiune atmosferică la 35 (± 5) °C. Componentele din aliajul pe bază de cupru nu trebuie să prezinte fisuri sau exfolieri datorate acestei încercări.

2.10. Încercare de expunere la hidrogen răcit în prealabil

Unitatea de supapă este supusă unei încercări cu hidrogen gazos răcit în prealabil la temperaturi de – 40 °C sau mai mici la un debit de 30 g/sec la o temperatură externă de 20 (± 5) °C timp de cel puțin trei minute. Unitatea este depresurizată și represurizată după o perioadă de așteptare de două minute. Această încercare se repetă de zece ori. Această procedură de încercare este repetată ulterior pentru încă zece cicluri, cu excepția faptului că perioada de așteptare este mărită la 15 minute. Unitatea trebuie să respecte apoi cerințele prevăzute la încercarea de scurgere la temperatura ambiantă specificată la punctul 2.2 din anexa 4.

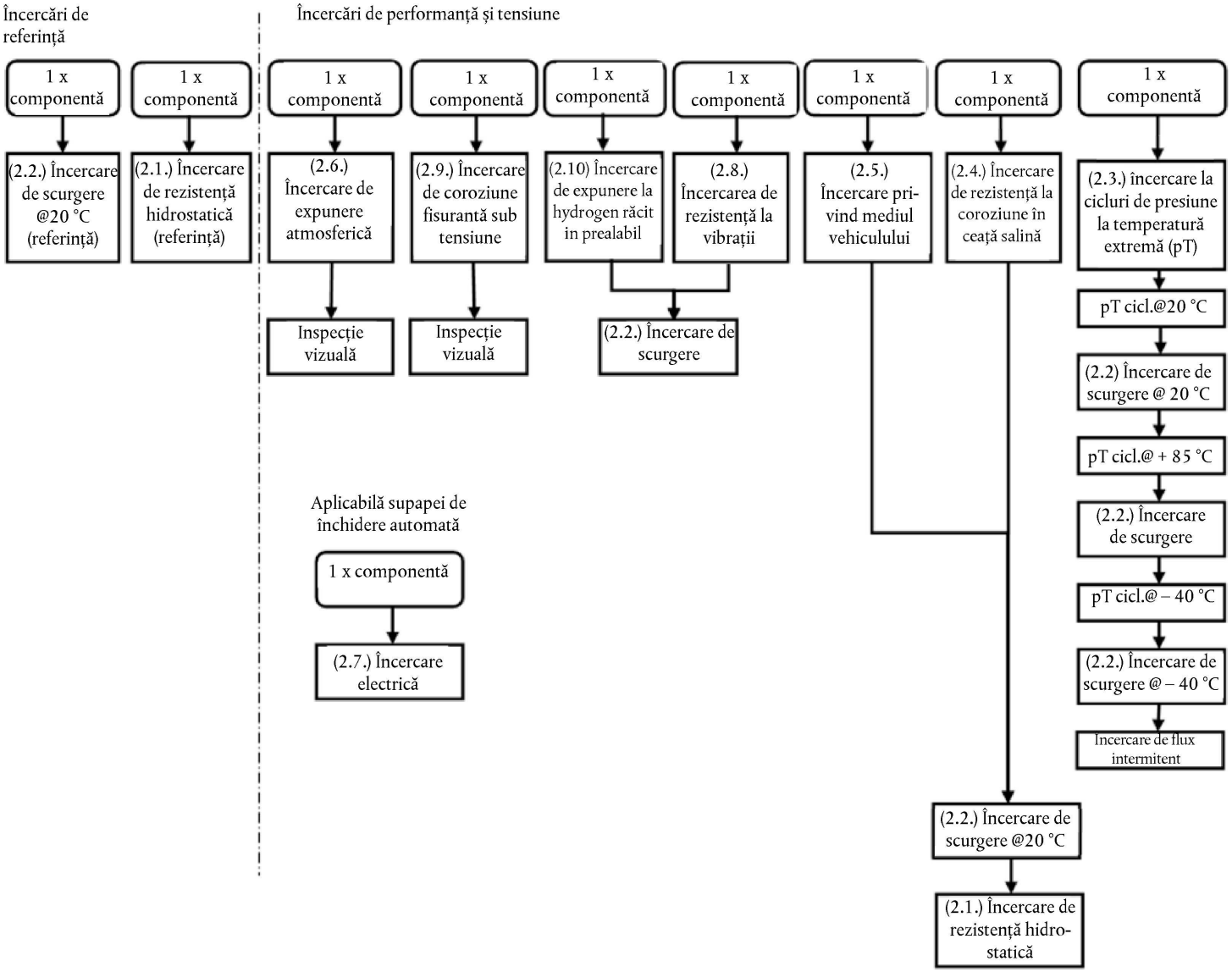
APENDICELE 1

PREZENTARE GENERALĂ A ÎNCERCĂRILOR TPRD



APENDICELE 2

PREZENTARE GENERALĂ A ÎNCERCĂRILOR SUPAPEI DE REȚINERE ȘI SUPAPEI DE ÎNCHIDERE AUTOMATE



ANEXA 5

PROCEDURI DE ÎNCERCARE PENTRU UN SISTEM DE ALIMENTARE CU COMBUSTIBIL AL VEHICULELOR CARE ÎNCORPOREAZĂ SISTEMUL DE STOCARE A HIDROGENULUI COMPRIMAT

1. ÎNCERCARE DE SCURGERE A SISTEMULUI DE STOCARE A HIDROGENULUI COMPRIMAT POSTCOLIZIUNE

Încercările de impact utilizate pentru evaluarea scurgerilor de hidrogen postcoliziune sunt cele menționate la punctul 7.2 din prezentul regulament.

Înainte de efectuarea încercării de impact, instrumentația este instalată în sistemul de stocare a hidrogenului pentru a efectua măsurătorile de presiune și temperatură necesare dacă vehiculul standard nu dispune deja de instrumente cu precizia necesară.

Sistemul de stocare este apoi curățat, dacă este necesar, conform instrucțiunilor producătorului, pentru a elimina impuritățile din rezervor înainte de a umple sistemul de stocare cu hidrogen comprimat sau cu heliu gazos. Deoarece presiunea sistemului de stocare variază în funcție de temperatură, presiunea de umplere țintită este o funcție a temperaturii. Presiunea-țintă se determină din următoarea ecuație:

$$P_{\text{țintă}} = NWP \times (273 + T_o)/288$$

unde NWP este presiunea de lucru nominală (MPa), T_o este temperatura ambiantă la care se așteaptă să se stabilizeze sistemul de stocare și $P_{\text{țintă}}$ este presiunea de umplere țintită după ce temperatura se stabilizează.

Rezervorul este umplut la un minim de 95 % din presiunea de umplere vizată și este lăsat să se stabilizeze înainte de efectuarea încercării de impact.

Supapele principale de oprire și de închidere pentru hidrogenul gazos, amplasate în conductele de gaze de hidrogen în aval, se află în condiții normale de conducere imediat înainte de impact.

1.1. Încercare de scurgere postcoliziune: sistem de stocare a hidrogenului comprimat umplut cu hidrogen comprimat

Presiunea hidrogenului gazos, P_0 (MPa) și temperatura, T_0 (°C) sunt măsurate imediat înainte de impact și ulterior la un interval de timp, Δt (min), după impact. Intervalul de timp, Δt, începe când vehiculul se oprește după impact și continuă timp de cel puțin 60 de minute. Intervalul de timp, Δt, va fi mărit, dacă este necesar, pentru a se adapta la precizia de măsurare pentru un sistem de stocare cu un volum mare care funcționează până la 70 MPa; în acest caz, Δt se calculează din următoarea ecuație:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times [(-0{,}027 \times NWP + 4) \times R_s - 0{,}21] - 1{,}7 \times R_s$$

unde $R_s = P_s/NWP$, P_s este intervalul de presiune al senzorului de presiune (MPa), NWP este presiunea nominală de lucru (MPa), V_{CHSS} este volumul sistemului de stocare a hidrogenului comprimat (l), iar Δt este intervalul de timp (min). Dacă valoarea calculată a Δt este mai mică de 60 de minute, Δt este fixată la 60 de minute.

Masa inițială de hidrogen din sistemul de stocare se calculează după cum urmează:

$$P_o' = P_o \times 288/(273 + T_0)$$

$$\rho_o' = -0{,}0027 \times (P_0')^2 + 0{,}75 \times P_0' + 0{,}5789$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

Masa finală de hidrogen din sistemul de stocare, M_f, la sfârșitul intervalului de timp, Δt, se calculează după cum urmează:

$$P_f' = P_f \times 288/(273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -0{,}0027 \times (P_f')^2 + 0{,}75 \times P_f' + 0{,}5789$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

unde P_f este presiunea finală măsurată (MPa) la sfârșitul intervalului de timp și T_f este temperatura finală măsurată (°C).

Prin urmare, debitul mediu al hidrogenului pe intervalul de timp (care trebuie să fie mai mic decât cel conform criteriilor de la punctul 7.2.1) este

$V_{H2} = (M_f\text{-}M_o)/\Delta t \times 22{,}41/2{,}016 \times (P_{\text{țintă}}/P_o)$

unde V_{H2} este debitul volumetric mediu (NL/min) pe intervalul de timp și termenul $(P_{\text{țintă}}/P_o)$ este utilizat pentru a compensa diferențele dintre presiunea inițială măsurată P_o și presiunea de umplere vizată $P_{\text{țintă}}$.

1.2. Încercare de scurgere postcoliziune: sistem de stocare a hidrogenului comprimat umplut cu heliu comprimat

Presiunea heliului gazos, P_0 (MPa) și temperatura T_0 (°C) sunt măsurate imediat înainte de impact și apoi la un interval de timp predeterminat după impact. Intervalul de timp, Δt, începe când vehiculul se oprește după impact și continuă timp de cel puțin 60 de minute. Intervalul de timp, Δt, va fi mărit, dacă este necesar, pentru a se adapta la precizia măsurării pentru un sistem de stocare cu un volum mare de operare de până la 70 MPa; în acest caz, Δt se calculează din următoarea ecuație:

$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times [(-0{,}028 \times NWP + 5{,}5) \times R_s - 0{,}3] - 2{,}6 \times R_s$

unde $R_s = P_s/NWP$, P_s este intervalul de presiune al senzorului de presiune (MPa), NWP este presiunea nominală de lucru (MPa), V_{CHSS} este volumul sistemului de stocare a hidrogenului comprimat (l) și Δt este intervalul de timp (min). Dacă valoarea Δt este mai mică de 60 de minute, Δt este fixată la 60 de minute.

Masa inițială de heliu din sistemul de stocare se calculează după cum urmează:

$P_o' = P_o \times 288/(273 + T_0)$

$\rho_o' = -0{,}0043 \times (P_0')^2 + 1{,}53 \times P_0' + 1{,}49$

$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$

Masa finală de heliu din sistemul de stocare M_f, la sfârșitul intervalului de timp, Δt, se calculează după cum urmează:

$P_f' = P_f \times 288/(273 + T_f)$

$\rho_f' = -0{,}0043 \times (P_f')^2 + 1{,}53 \times P_f' + 1{,}49$

$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$

unde P_f este presiunea finală măsurată (MPa) la sfârșitul intervalului de timp și T_f este temperatura finală măsurată (°C).

De aceea, debitul mediu al heliului pe intervalul de timp este, prin urmare

$V_{He} = (M_f\text{-}M_o)/\Delta t \times 22{,}41/4{,}003 \times (P_{\text{țintă}}/P_o)$

unde V_{He} este debitul volumetric mediu (NL/min) pe intervalul de timp, iar termenul $P_{\text{țintă}}/P_o$ este utilizat pentru a compensa diferențele dintre presiunea inițială măsurată (P_o) și presiunea de umplere vizată ($P_{\text{țintă}}$).

Conversia fluxului volumetric mediu al heliului în debitul mediu al hidrogenului se calculează utilizând următoarea expresie:

$V_{H2} = V_{He}/0{,}75$

unde V_{H2} este debitul volumetric mediu corespunzător al hidrogenului (care trebuie să fie mai mic decât cerințele de la punctul 7.2.1 din prezentul regulament) care trebuie respectat.

2. ÎNCERCARE PRIVIND CONCENTRAȚIA POSTCOLIZIUNE PENTRU SPAȚIILE ÎNCHISE

Măsurătorile sunt înregistrate în încercarea de impact care evaluează eventualele scurgeri de hidrogen (sau heliu) (procedura de încercare de la punctul 1 din anexa 5).

Senzorii sunt selectați pentru a măsura fie acumularea hidrogenului sau heliului gazos, fie reducerea oxigenului (datorită capacității de înlocuire a aerului prin scurgerile de hidrogen/heliu).

Senzorii sunt etalonați la referințe trasabile pentru a asigura o precizie de ± 5 % în raport cu criteriile specificate de 4 % hidrogen sau 3 % heliu în aer (procent volumetric) și o capacitate de măsurare la scară completă de cel puțin 25 % peste criteriile-țintă. Senzorul trebuie să aibă o capacitate de răspuns de 90 % la o modificare pe întreaga scală a concentrației în decurs de 10 secunde.

Înainte de impactul de coliziune, senzorii sunt plasați în compartimentul pentru pasageri și în portbagajul vehiculului, după cum urmează:

(a) la o distanță de 250 mm față de plafonul de deasupra scaunului conducătorului sau în apropierea punctului central al plafonului compartimentului pentru pasageri;

(b) la o distanță de 250 mm de podeaua din fața scaunului din spate (sau cel mai din spate) din compartimentul pentru pasageri;

(c) la o distanță mai mică de 100 mm de partea superioară a portbagajelor din interiorul vehiculului, care nu sunt direct afectate de impactul de coliziune specific, încercare care urmează să fie efectuată.

Senzorii trebuie montați în siguranță pe structura sau scaunele vehiculului și trebuie să fie protejați, în cazul încercării de impact planificate, de resturi, gaze de evacuare ale airbagurilor și proiectile. Măsurătorile după coliziune sunt înregistrate cu ajutorul instrumentelor situate în interiorul vehiculului sau prin transmisie la distanță.

Vehiculul poate fi amplasat în aer liber într-o zonă protejată de vânt și posibile efecte solare sau în interior, într-un spațiu suficient de mare sau ventilat pentru a preveni acumularea de hidrogen la mai mult de 10 % în raport cu criteriile vizate în compartimentul pentru pasageri și în portbagaj.

Colectarea datelor postcoliziune în spațiile închise începe atunci când vehiculul se oprește. Datele de la senzori sunt colectate cel puțin la fiecare 5 secunde și continuă pentru o perioadă de 60 de minute după încercare. O întârziere de prim ordin (constanta de timp) de până la maximum 5 secunde poate fi aplicată măsurătorilor pentru a asigura „netezirea” și pentru a filtra efectele datelor false.

Citirile filtrate de la fiecare senzor trebuie să fie sub valorile conforme criteriilor vizate de 4,0 % pentru hidrogen sau 3,0 % pentru heliu în toate perioadele de timp de 60 de minute după perioada de încercare postcoliziune.

3. ÎNCERCARE DE CONFORMITATE PENTRU CONDIȚIILE DE DEFECȚIUNE UNICĂ

Se aplică procedura de încercare de la punctul 3.1 sau de la punctul 3.2 din anexa 5.

3.1. Procedura de încercare pentru vehiculul dotat cu detectoare de scurgeri de hidrogen gazos

3.1.1. Starea de încercare

3.1.1.1 Vehiculul de încercare: sistemul de propulsie al vehiculului de încercare este pornit, încălzit până la temperatura normală de funcționare și lăsat să funcționeze pentru durata încercării. În cazul în care vehiculul nu este un vehicul cu pile de combustie, acesta este încălzit și menținut în ralanti. În cazul în care vehiculul de încercare are un sistem de oprire automată a modului ralanti, se iau măsuri pentru a împiedica oprirea motorului.

3.1.1.2. Gaz de încercare: două amestecuri de aer și hidrogen gazos: concentrație de 3,0 % (sau mai mică) de hidrogen în aer pentru a verifica funcția de avertizare și concentrație de 4,0 % (sau mai mică) de hidrogen în aer pentru a verifica funcția de oprire. Concentrațiile adecvate sunt selectate pe baza recomandării (sau a specificației detectorului) din partea producătorului.

3.1.2. Metoda de încercare

3.1.2.1. Pregătirea pentru încercare: încercarea se efectuează fără să existe influențe ale vântului, prin mijloace adecvate după cum urmează:

(a) un furtun de inducție de gaz de încercare este atașat la detectorul de scurgeri de hidrogen gazos;

(b) detectorul de scurgeri de hidrogen este închis cu un capac pentru a face gazul să rămână în jurul detectorului de scurgeri de hidrogen.

3.1.2.2. Executarea încercării

(a) gazul de încercare este suflat către detectorul de scurgeri de hidrogen gazos;

(b) funcția adecvată a sistemului de avertizare este confirmată atunci când este încercată cu gaz pentru a verifica funcția de avertizare;

(c) supapa principală de închidere se confirmă a fi închisă atunci când este încercată cu gaz pentru a verifica funcția de oprire. De exemplu, monitorizarea energiei electrice la supapa de închidere sau a sunetului activării supapei de închidere poate fi utilizată pentru a confirma funcționarea supapei principale de închidere a alimentării cu hidrogen.

3.2. Procedura de încercare pentru integritatea spațiilor închise și a sistemelor de detectare.

3.2.1. Preparare:

3.2.1.1. Încercarea este efectuată fără să existe influențe ale vântului.

3.2.1.2. Se acordă o atenție deosebită mediului de încercare, întrucât în timpul încercării pot apărea amestecuri inflamabile de hidrogen și aer.

3.2.1.3. Înainte de încercare, vehiculul este pregătit pentru a permite eliberări controlabile de hidrogen de la distanță din sistemul de hidrogen. Numărul, localizarea și capacitatea de flux a punctelor de eliberare în aval ale supapei principale de închidere a hidrogenului sunt definite de producătorul vehiculului luând în considerare cele mai grave scenarii de scurgere în caz de defecțiune unică. Cel puțin, debitul total al tuturor eliberărilor controlate de la distanță trebuie să fie adecvat pentru a declanșa demonstrarea funcțiilor automate de avertizare și de oprire a hidrogenului.

3.2.1.4. În scopul încercării, se instalează un detector de concentrație a hidrogenului acolo unde hidrogenul gazos se poate acumula cel mai mult în compartimentul pentru pasageri (de exemplu, în apropierea plafonului) atunci când se verifică conformitatea cu punctul 7.1.4.2 din prezentul regulament și detectoare de concentrație de hidrogen sunt instalate în spații închise sau semiînchise din vehicul acolo unde hidrogenul se poate acumula din emisiile simulate de hidrogen atunci când se verifică conformitatea cu punctul 7.1.4.3 din prezentul regulament (a se vedea punctul 3.2.1.3 din anexa 5).

3.2.2. Procedura:

3.2.2.1. Ușile, ferestrele și alte capace ale vehiculului sunt închise.

3.2.2.2. Sistemul de propulsie este pornit, lăsat să se încălzească până la temperatura normală de funcționare și lăsat să funcționeze la ralanti pe durata încercării.

3.2.2.3. Este simulată o scurgere utilizând funcția de telecomandă.

3.2.2.4. Concentrația de hidrogen trebuie măsurată continuu până când concentrația rămâne constantă timp de 3 minute. La verificarea conformității cu punctul 7.1.4.3 din prezentul regulament, scurgerea simulată este mărită ulterior prin intermediul funcției de telecomandă până când supapa principală de închidere a hidrogenului se închide, iar semnalul de avertizare luminoasă este activat. Monitorizarea energiei electrice la supapa de închidere sau a sunetului activării supapei de închidere poate fi utilizată pentru a confirma funcționarea supapei principale de închidere a alimentării cu hidrogen.

3.2.2.5. Atunci când se verifică conformitatea cu punctul 7.1.4.2 din prezentul regulament, încercarea este finalizată cu succes în cazul în care concentrația de hidrogen din compartimentul pentru pasageri nu depășește 1,0 %. Atunci când se verifică conformitatea cu punctul 7.1.4.3 din prezentul regulament, încercarea este finalizată cu succes dacă funcția de avertizare luminoasă și funcția de închidere sunt executate la nivelurile specificate la punctul 7.1.4.3 din prezentul regulament sau sub aceste niveluri; în caz contrar, se consideră că sistemul nu a trecut cu succes încercarea și că nu este calificat pentru serviciul de transport.

4. ÎNCERCARE DE CONFORMITATE PENTRU SISTEMUL DE EVACUARE AL VEHICULULUI

4.1. Sistemul electric al vehiculului de încercare (de exemplu, ansamblul de pile de combustie sau motorul) este încălzit până la temperatura normală de funcționare.

4.2. Dispozitivul de măsurare este încălzit înainte de utilizare la temperatura normală de funcționare.

4.3. Secțiunea de măsurare a dispozitivului de măsurare este plasată pe conducta centrală a fluxului de gaze de evacuare în limita a 100 mm de la punctul de evacuare a gazelor de evacuare, în exteriorul vehiculului.

4.4. Concentrația hidrogenului din gazele de evacuare este măsurată în mod continuu respectând următoarele etape:

(a) sistemul electric este oprit;

(b) la finalizarea procesului de închidere, sistemul de alimentare este pornit imediat;

(c) după o perioadă de un minut, sistemul electric este oprit și măsurarea continuă până la finalizarea procedurii de oprire a sistemului electric.

4.5. Dispozitivul de măsurare trebuie să aibă un timp de răspuns la măsurare mai mic de 300 de milisecunde.

5. Încercare De Conformitate Pentru Scurgerea Conductelor De Combustibil

5.1. Sistemul electric al vehiculului de încercare (de exemplu, ansamblul de pile de combustie sau motorul) este încălzit și funcționează la temperatura normală de funcționare cu presiunea de operare aplicată conductelor de combustibil.

5.2. Scurgerile de hidrogen sunt evaluate la secțiunile accesibile ale conductelor de combustibil din secțiunea de înaltă presiune până la ansamblul de pile de combustie (sau motorul), utilizând un detector de scurgeri de gaz sau un lichid de detectare a scurgerilor, precum o soluție de săpun.

5.3. Detectarea scurgerilor de hidrogen se efectuează în principal la îmbinări

5.4. Atunci când se utilizează un detector de scurgeri de gaze, detectarea se efectuează prin folosirea detectorului de scurgeri timp de cel puțin 10 secunde în puncte cât mai apropiate de conductele de combustibil.

5.5. Dacă se utilizează un lichid de detectare a scurgerilor, detectarea scurgerii de hidrogen gazos se efectuează imediat după aplicarea lichidului. În plus, verificările vizuale trebuie să fie efectuate la câteva minute după aplicarea lichidului pentru a verifica dacă apar bule cauzate de scurgeri ușoare.

6. VERIFICAREA INSTALAȚIEI

Sistemul trebuie inspectat vizual pentru conformitate.