

II

(Acte fără caracter legislativ)

REGULAMENTE

REGULAMENTUL (UE) NR. 406/2010 AL COMISIEI

din 26 aprilie 2010

de punere în aplicare a Regulamentului (CE) nr. 79/2009 al Parlamentului European și al Consiliului privind omologarea de tip a autovehiculelor pe bază de hidrogen

(Text cu relevanță pentru SEE)

COMISIA EUROPEANĂ,

având în vedere Tratatul privind funcționarea Uniunii Europene,

având în vedere Regulamentul (CE) nr. 79/2009 al Parlamentului European și al Consiliului din 14 ianuarie 2009 privind omologarea de tip a autovehiculelor pe bază de hidrogen și de modificare a Directivei 2007/46/CE ⁽¹⁾, în special articolul 12,

întrucât:

(1) Regulamentul (CE) nr. 79/2009 este un regulament special în contextul procedurii de omologare CE de tip prevăzută de Directiva 2007/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 5 septembrie 2007 de stabilire a unui cadru pentru omologarea autovehiculelor și a remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate destinate vehiculelor respective (Directivă-cadru) ⁽²⁾.

(2) Regulamentul (CE) nr. 79/2009 stabilește dispoziții de bază referitoare la cerințele pentru omologarea de tip a autovehiculelor în ceea ce privește propulsia pe bază de hidrogen, pentru omologarea de tip a componentelor și sistemelor pe bază de hidrogen și pentru instalarea unor astfel de componente și sisteme.

(3) De la intrarea în vigoare a prezentului regulament, producătorilor li se poate permite să solicite în mod voluntar omologarea de tip completă a vehiculelor pe bază de hidrogen. Cu toate acestea, unele dintre directivele speciale care fac parte din procedura comunitară de omologare de tip în conformitate cu Directiva 2007/46/CE sau unele dintre cerințele acestora nu ar trebui să se aplice vehiculelor

pe bază de hidrogen, deoarece caracteristicile tehnice ale vehiculelor pe bază de hidrogen diferă semnificativ de cele ale vehiculelor convenționale, pentru care au fost în esență concepute directivele de omologare de tip menționate. În așteptarea modificării directivei menționate în sensul includerii unor dispoziții și proceduri de încercare specifice pentru vehiculele pe bază de hidrogen, este necesară stabilirea unor dispoziții tranzitorii de exceptare a vehiculelor pe bază de hidrogen de la respectarea directivei menționate sau a unora dintre cerințele acestora.

- (4) Este necesară adoptarea unor norme armonizate privind recipientele de hidrogen, inclusiv pentru cele concepute să conțină hidrogen lichid, pentru a garanta că vehiculele pe bază de hidrogen pot fi realimentate în condiții de siguranță și fiabilitate pe întreg teritoriul comunitar.
- (5) Măsurile prevăzute de prezentul regulament sunt conforme cu avizul Comitetului tehnic – autovehicule,

ADOPTĂ PREZENTUL REGULAMENT:

Articolul 1

Definiții

În sensul prezentului regulament, se aplică următoarele definiții:

1. „senzor de hidrogen” înseamnă un senzor utilizat pentru detectarea hidrogenului în aer;
2. „componentă clasa 0” înseamnă o componentă hidrogen la presiune ridicată, inclusiv linii de carburant și accesorii care conțin hidrogen la o presiune de funcționare nominală mai mare de 3,0 MPa;

⁽¹⁾ JO L 35, 4.2.2009, p. 32.

⁽²⁾ JO L 263, 9.10.2007, p. 1.

3. „componentă clasa 1” înseamnă o componentă hidrogen la presiune medie, inclusiv conducte de carburant și accesorii care conțin hidrogen la o presiune de funcționare nominală mai mare de 0,45 MPa și cel mult egală cu 3,0 MPa;
4. „componentă clasa 2” înseamnă componente hidrogen la presiune scăzută, inclusiv conducte de carburant și accesorii care conțin hidrogen la o presiune de funcționare nominală până la 0,45 MPa, inclusiv;
5. „înveliș bobinat” înseamnă un înveliș cu bobinarea filamentelor în jurul garniturii în direcția circulară și longitudinală a rezervorului;
6. „înveliș fretat” înseamnă un înveliș cu bobinarea filamentelor în model preferențial circular, deasupra porțiunii cilindrice a garniturii, astfel încât filamentul să nu poarte nicio sarcină semnificativă în direcția longitudinală a rezervorului;
7. „Nm³” sau „Ncm³” înseamnă volumul de gaz uscat care ocupă 1 m³ sau 1 cm³ la o temperatură de 273,15 K (0 °C) și la presiunea absolută de 101,325 kPa (1 atm);
8. „ciclul de viață” înseamnă durata de funcționare în ani, timp în care rezervoarele pot fi folosite în siguranță, conform condițiilor de funcționare;
9. „tip de sistem pe bază de hidrogen” înseamnă un grup de sisteme pe bază de hidrogen care nu diferă în ceea ce privește denumirea comercială sau marca producătorului lor sau în ceea ce privește componentele cu hidrogen incluse în acestea;
10. „tip de vehicul în ceea ce privește propulsia pe bază de hidrogen” înseamnă un grup de vehicule care nu diferă în ceea ce privește starea hidrogenului utilizat sau caracteristicile principale ale sistemului (sistemelor) pe bază de hidrogen;
11. „tip de componentă hidrogen” înseamnă un grup de componente hidrogen care nu diferă în privința următoarelor aspecte:
 - (a) denumirea comercială sau marca producătorului lor;
 - (b) clasificarea;
 - (c) funcția principală;
12. „sistem de control electronic” înseamnă o combinație de unități concepute să coopereze pentru producerea funcției de control a vehiculului prin procesarea datelor electronice;
13. „sisteme complexe de control electronic al vehiculelor” înseamnă sisteme de control electronic care se supun unei ierarhii de control în care o anumită funcție controlată electronic poate fi comandată de un sistem/o funcție de nivel superior și devine parte a sistemului complex;
14. „rezervor” înseamnă orice sistem utilizat pentru stocarea hidrogenului criogenic sau a hidrogenului comprimat gazos, cu excepția oricăror alte componente hidrogen care ar putea fi atașate sau instalate în interiorul rezervorului;
15. „asamblaj de rezervor” înseamnă două sau mai multe rezervoare cu linii de carburant cu interconectare integrală, incluse pentru protecție într-o carcasă sau într-un cadru de securitate;
16. „ciclu de funcționare” înseamnă un singur ciclu de pornire-oprire al sistemului (sistemelor) de conversie a hidrogenului;
17. „ciclu de umplere” înseamnă o creștere a presiunii cu mai mult de 25 % față de presiunea de funcționare a rezervorului datorită unei surse externe de hidrogen;
18. „regulator de presiune” înseamnă un dispozitiv utilizat pentru a controla presiunea de distribuție a combustibilului gazos către sistemul de conversie a hidrogenului;
19. „primul regulator de presiune” înseamnă regulatorul de presiune a cărui presiune de intrare este egală cu presiunea rezervorului;
20. „supapă de reținere” înseamnă o supapă care lasă gazul să curgă într-o singură direcție;
21. „presiune” înseamnă presiunea manometrică măsurată în MPa în raport cu presiunea atmosferică, în afara cazului în care se prevede altfel;
22. „accesoriu” înseamnă un conector utilizat în instalația de conducte, de țevi sau în sistemul de furtunuri;
23. „conductă flexibilă de combustibil” înseamnă un furtun sau o conductă flexibilă prin care curge hidrogenul;
24. „schimbător de căldură” înseamnă un dispozitiv pentru încălzirea hidrogenului;
25. „filtru de hidrogen” înseamnă un filtru utilizat pentru a separa uleiul, apa și praful de hidrogen;
26. „supapă automată” înseamnă o supapă care nu este operată manual, ci de către un dispozitiv de acționare, cu excepția supapelor de reținere, definite la punctul 20;
27. „dispozitiv de decompresie” înseamnă un dispozitiv fără reanclanșare care, atunci când este activat în condiții specifice, este utilizat pentru a elibera lichid dintr-un sistem pe bază de hidrogen presurizat;
28. „supapă de siguranță” înseamnă un dispozitiv cu reanclanșare activat de presiune care, atunci când este activat în condiții specifice, este utilizat pentru a elibera lichid dintr-un sistem pe bază de hidrogen presurizat;

29. „dispozitiv de realimentare” sau „recipient” înseamnă un dispozitiv utilizat pentru a umple rezervorul la stația de alimentare;
30. „sistem de stocare amovibil” înseamnă un sistem amovibil în interiorul unui vehicul, care cuprinde și protejează unul sau mai multe rezervoare sau un asamblaj de rezervor;
31. „conector de sistem de stocare amovibil” înseamnă un dispozitiv de conectare pe bază de hidrogen între un sistem de stocare amovibil și secțiunea sistemului pe bază de hidrogen instalată permanent în vehicul;
32. „autofretaj” înseamnă un procedeu de aplicare a presiunii, utilizat în fabricarea rezervoarelor compuse cu garnituri din metal, care solicită garnitura dincolo de punctul de deformare, destul pentru a cauza o deformare plastică permanentă, care rezultă în garnituri cu solicitări de compresiune și fibre cu solicitări de tracțiune la presiunea internă zero;
33. „garnitură” înseamnă o parte a rezervorului care este utilizată drept carcasă internă, etanșă la gaze, pe care fibrele de întărire sunt înfășurate sub formă de filament pentru a atinge rezistența necesară;
34. „temperatură ambiantă” înseamnă un interval de temperatură de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$;
35. „unități” înseamnă cele mai mici diviziuni ale componentelor sistemului în sensul dispozițiilor anexei VI, deoarece aceste combinații de componente sunt tratate ca entități individuale în scopul identificării, analizării sau înlocuirii lor;
36. „garda la sol a vehiculului” înseamnă distanța dintre planul solului și partea inferioară a vehiculului;
37. „dispozitiv de siguranță” înseamnă un dispozitiv care asigură operarea în condiții de siguranță în intervalul normal de funcționare sau în intervalul de eroare permis al sistemului;
38. „sistem de conversie a hidrogenului” înseamnă orice sistem proiectat pentru conversia hidrogenului în energie electrică, mecanică sau termică și include, de exemplu, sistemul (sistemele) de propulsie sau unitatea (unitățile) de propulsie auxiliare;
39. „interval de eroare nepermis” al unei variabile a procesului înseamnă intervalul în care un eveniment nedorit este de așteptat;
40. „gaz de încercare a scurgerii” înseamnă hidrogen, heliu sau un amestec de gaze inert conținând o cantitate detectabilă demonstrată de heliu sau hidrogen gazos;
41. „interval normal de funcționare” al unei variabile de proces înseamnă intervalul anticipat pentru valorile sale;
42. „presiunea exterioară” înseamnă presiunea care acționează asupra părții convexe a tancului intern sau a mantalei exterioare;
43. „învelișul extern” înseamnă partea rezervorului care învelește tancul (tancurile) intern (interne) și sistemul său de izolare;
44. „conductă rigidă de combustibil” înseamnă o conductă care nu a fost proiectată să fie flexibilă în condiții normale de lucru și prin care curge hidrogenul;
45. „sistem de control al vaporilor” înseamnă un sistem care reduce intensitatea gazului pierdut prin vaporizare în condiții obișnuite;
46. „sisteme automate de siguranță” înseamnă sistemele de control al procesului care, printr-o intervenție automată în proces, previn atingerea intervalului de eroare nepermis printr-o intervenție automată în proces;
47. „lot” înseamnă o cantitate de rezervoare finite produse succesiv, cu aceleași dimensiuni nominale, proiectare, material de construcție specificat, proces de fabricare, echipament de fabricare și, atunci când este cazul, aceleași condiții de timp, temperatură și atmosferă în timpul tratamentului termic;
48. „echipament al rezervorului” înseamnă toate dispozitivele care sunt fixate direct de tancul intern sau de mantaua exterioară a rezervorului;
49. „rezervor finit” înseamnă un rezervor specific producției normale, completat cu stratul extern, inclusiv izolația integrală, specificată de producător, însă fără izolare sau protecție parțială;
50. „presiune de spargere” înseamnă presiunea la care rezervorul se sparge;
51. „interval de eroare permis” al unei variabile a procesului înseamnă domeniul dintre intervalul normal de funcționare și intervalul de eroare nepermis;
52. „sistem de vaporizare” înseamnă un sistem care în condiții normale evacuează gazul vaporizat înainte de deschiderea dispozitivului de decompresiune al rezervorului (rezervoarelor);
53. „supapă manuală” înseamnă o supapă cu comandă manuală;
54. „concept de siguranță” înseamnă măsurile concepute pentru a asigura funcționarea în condiții de securitate chiar și în cazul unei avarii sau al unor defecțiuni aleatorii;
55. „sistem de monitorizare a utilizării și de control” înseamnă un sistem care înregistrează ciclurile de umplere și previne utilizarea suplimentară a vehiculului atunci când se depășește un număr prestabilit de cicluri de umplere;
56. „conductă de alimentare cu carburant” înseamnă linia care furnizează hidrogen sistemului (sistemelor) de conversie a hidrogenului;
57. „rezervor compozit” înseamnă un rezervor confecționat din mai multe materiale;

58. „înveliș” înseamnă filamente continue impregnate cu rășină, utilizate drept întărire în jurul garniturii;
59. „presiune de autofretaj” înseamnă presiunea din rezervorul învelit la care se stabilește distribuția solicitărilor dintre garnitură și înveliș;
60. „granița de funcționare adecvată” înseamnă granițele limitelor fizice exterioare în cadrul cărora sistemul poate păstra controlul;
61. „sfera de control” înseamnă sfera asupra căreia sistemul trebuie să exercite control în ceea ce privește o variabilă de ieșire;
62. „legături de transmisie” înseamnă mijloacele folosite pentru interconectarea unităților disparate în scopul transmiterii de semnale, al procesării datelor sau al alimentării cu energie;
63. „sisteme/funcții de nivel superior” înseamnă sisteme/funcții de control care folosesc procesarea suplimentară și/sau dispoziții de sesizare pentru a modifica comportamentul vehiculului prin comandarea de variații a funcției (funcțiilor) normale a (ale) sistemului de control al vehiculului.

Articolul 2

Dispoziții administrative privind omologarea CE de tip a unui vehicul, în ceea ce privește propulsia pe bază de hidrogen

(1) Constructorul sau reprezentantul acestuia depun la autoritatea competentă în materie de omologare cererea de omologare CE de tip pentru un vehicul în ceea ce privește propulsia pe bază de hidrogen.

(2) Cererea se întocmește în conformitate cu modelul din fișa descriptivă prevăzută în partea 1 din anexa I.

Constructorul furnizează informațiile prevăzute în partea 3 din anexa I pentru recalificarea periodică prin examinare pe durata ciclului de viață al vehiculului.

(3) În cazul în care sunt îndeplinite cerințele relevante prevăzute în partea 1 din anexa III sau partea 1 din anexa IV, anexa V și anexa VI, autoritatea competentă în materie de omologare va acorda o omologare CE de tip și va elibera un număr de omologare de tip în conformitate cu sistemul de numerotare prevăzut în anexa VII la Directiva 2007/46/CE.

Un stat membru nu poate atribui același număr unui alt tip de vehicul.

(4) În sensul alineatului (3), autoritatea competentă în materie de omologare eliberează un certificat de omologare CE de tip întocmit în conformitate cu modelul prevăzut în partea 2 din anexa I.

Articolul 3

Dispoziții administrative privind omologarea CE de tip a componentelor pentru componentele hidrogen și pentru sistemele pe bază de hidrogen

(1) Constructorul sau reprezentantul acestuia depun la autoritatea competentă în materie de omologare cererea de omologare CE de tip pentru componente pentru un tip de componentă hidrogen sau pentru un sistem pe bază de hidrogen.

Cererea se întocmește în conformitate cu modelul din fișa descriptivă prevăzută în partea 1 din anexa II.

(2) În cazul în care sunt îndeplinite cerințele relevante prevăzute în anexa III sau anexa IV, autoritatea competentă în materie de omologare va acorda o omologare CE de tip și va elibera un număr de omologare de tip în conformitate cu sistemul de numerotare prevăzut în anexa VII la Directiva 2007/46/CE.

Un stat membru nu poate atribui același număr unui alt tip de componentă hidrogen sau unui alt tip de sistem pe bază de hidrogen.

(3) În sensul alineatului (2), autoritatea competentă în materie de omologare va elibera un certificat de omologare CE de tip întocmit în conformitate cu modelul prevăzut în partea 2 din anexa II.

Articolul 4

În sensul omologării CE de tip complete pentru vehiculele pe bază de hidrogen în conformitate cu articolele 6 și 9 din Directiva 2007/46/CE, nu se aplică următoarele:

1. Directiva 80/1268/CEE a Consiliului ⁽¹⁾;
2. Directiva 80/1269/CEE a Consiliului ⁽²⁾, în ceea ce privește vehiculele pe bază de hidrogen propulsate de un motor cu ardere internă;
3. anexa I la Directiva 70/221/CEE a Consiliului ⁽³⁾;
4. punctul 3.3.5 din anexa II și punctul 4.3.2 din apendicele 1 la anexa II la Directiva 96/27/CE a Parlamentului European și a Consiliului ⁽⁴⁾;
5. punctul 3.2.6 din anexa II și punctul 1.4.2.2 din apendicele 1 la anexa II la Directiva 96/79/CE a Parlamentului European și a Consiliului ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ JO L 375, 31.12.1980, p. 36.

⁽²⁾ JO L 375, 31.12.1980, p. 46.

⁽³⁾ JO L 76, 6.4.1970, p. 23.

⁽⁴⁾ JO L 169, 8.7.1996, p. 1.

⁽⁵⁾ JO L 18, 21.1.1997, p. 7.

*Articolul 5***Marca de omologare CE de tip pentru componente**

Fiecare componentă hidrogen sau sistem pe bază de hidrogen care se conformează unui tip pentru care a fost acordată o omologare CE de tip pentru componente în temeiul prezentului regulament poartă o marcă de omologare CE de tip pentru componente prevăzută în partea 3 din anexa II.

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

Adoptat la Bruxelles, 26 aprilie 2010.

*Articolul 6***Intrarea în vigoare**

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

Pentru Comisie
Președintele
José Manuel BARROSO

LISTA ANEXELOR

ANEXA I	Documente administrative pentru omologarea CE de tip a vehiculelor, în ceea ce privește propulsia pe bază de hidrogen
Partea 1	Fișa descriptivă
Partea 2	Certificat de omologare CE
Partea 3	Informațiile care se furnizează în scopul inspecțiilor
ANEXA II	Documente administrative pentru omologarea CE de tip a componentelor pentru componente hidrogen și sisteme pe bază de hidrogen
Partea 1	Fișa descriptivă
Partea 2	Certificat de omologare CE de tip
Partea 3	Marca de omologare CE de tip a componentelor
ANEXA III	Cerințe privind componentele hidrogen și sistemele pe bază de hidrogen concepute să utilizeze hidrogen lichid și instalarea acestora în vehicule cu propulsie pe bază de hidrogen
Partea 1	Cerințe privind instalarea componentelor hidrogen și a sistemelor pe bază de hidrogen concepute să utilizeze hidrogen lichid în vehicule cu propulsie pe bază de hidrogen
Partea 2	Cerințele privind rezervoarele de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid
Partea 3	Cerințele privind componentele hidrogen, altele decât rezervoarele, concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid
ANEXA IV	Cerințele privind rezervoarele de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos) și instalarea acestora în vehicule cu propulsie pe bază de hidrogen
Partea 1	Cerințele privind instalarea componentelor hidrogen și a sistemelor pe bază de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos) în vehicule cu propulsie pe bază de hidrogen
Partea 2	Cerințele privind rezervoarele de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos)
Partea 3	Cerințele privind componentele hidrogen, altele decât rezervoarele, concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos)
ANEXA V	Cerințele privind identificarea vehiculelor
ANEXA VI	Cerințele privind securitatea sistemelor de control complexe ale vehiculelor
ANEXA VII	Standarde la care face referire prezentul regulament

ANEXA I

Documente administrative pentru omologarea CE de tip a vehiculelor în ceea ce privește propulsia pe bază de hidrogen

PARTEA 1

MODEL

FIȘA DESCRIPTIVĂ Nr. ...

privind omologarea CE de tip a unui vehicul cu privire la propulsia pe bază de hidrogen

Următoarele informații se furnizează în triplu exemplar și includ o listă a componentelor. Desenele se reprezintă la scară adecvată și cu detalii suficiente, în format A4 sau într-un dosar de format A4. Eventualele fotografii trebuie să fie suficient de detaliate.

Dacă sistemele sau componentele sunt dotate cu comenzi electronice, se furnizează informații privind performanța acestora.

0. GENERALITĂȚI
- 0.1. Marca (denumirea comercială a producătorului):
- 0.2. Tip:
- 0.2.1. Denumirea (denumirile) comercială (comerciale) (dacă sunt disponibile):
- 0.3. Mod de identificare a tipului, dacă este marcat pe vehicul ⁽¹⁾ ^(b):
- 0.3.1. Amplasarea acestui marcaj:
- 0.4. Categoria vehiculului ^(c):
- 0.5. Denumirea și adresa producătorului:
- 0.8. Denumirea (denumirile) și adresa (adresele) fabricii (fabricilor) de asamblare:
- 0.9. Numele și adresa reprezentantului producătorului (dacă există):
1. CARACTERISTICI GENERALE DE CONSTRUCȚIE ALE AUTOVEHICULULUI
- 1.1. Fotografii și/sau desene ale prototipului:
- 1.3.3. Axe motoare (număr, amplasare, cuplarea unei alte axe):
- 1.4. Șasiul, dacă există (schemă de ansamblu):
3. MOTORUL
- 3.9. **Propulsie pe bază de hidrogen**
- 3.9.1. Sistem pe bază de hidrogen conceput pentru utilizarea hidrogenului lichid/Sistem pe bază de hidrogen conceput pentru utilizarea hidrogenului (gazos) comprimat ⁽¹⁾
- 3.9.1.1. Descrierea și schema sistemului pe bază de hidrogen:
- 3.9.1.2. Denumirea și adresa producătorului (producătorilor) sistemului pe bază de hidrogen utilizat pentru propulsia vehiculului:
- 3.9.1.3. Numărul de cod de sistem al producătorului (marcat pe sistem, sau alte mijloace de identificare):
- 3.9.1.4. Supapă (supape) de închidere automată: da/nu ⁽¹⁾
- 3.9.1.4.1. Marca (mărcile):
- 3.9.1.4.2. Tip (tipuri):
- 3.9.1.4.3. Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ MPa
- 3.9.1.4.4. Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominală) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
- 3.9.1.4.5. Temperatură de funcționare ⁽¹⁾:
- 3.9.1.4.6. Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾:
- 3.9.1.4.7. Numărul de omologare:
- 3.9.1.4.8. Material:
- 3.9.1.4.9. Principii de funcționare:
- 3.9.1.4.10. Descriere și schiță:

3.9.1.5.	Supapă (supape) antiretur sau supapă (supape) de reținere: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.5.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.5.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.5.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.5.4.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.5.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.5.8.	Material:	
3.9.1.5.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.5.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.6.	Rezervor (rezervoare) și asamblaj de rezervor: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.6.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.6.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.6.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.4.	Presiune de serviciu nominală ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.5.	Număr de cicluri de umplere ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.6.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.7.	Capacitatea:	litri (apă)
3.9.1.6.8.	Numărul de omologare:	
3.9.1.6.9.	Material:	
3.9.1.6.10.	Principii de funcționare:	
3.9.1.6.11.	Descriere și schiță:	
3.9.1.7.	Accesorii: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.7.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.7.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.7.3.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.7.4.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz:	
3.9.1.7.5.	Numărul de omologare:	
3.9.1.7.6.	Material:	
3.9.1.7.7.	Principii de funcționare:	
3.9.1.7.8.	Descriere și schiță:	
3.9.1.8.	Conductă (conducte) de carburant flexibile: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.8.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.8.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.8.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.4.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.8.8.	Material:	
3.9.1.8.9.	Principii de funcționare:	

3.9.1.8.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.9.	Schimbător (schimbătoare) de căldură: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.9.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.9.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.9.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.9.4.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.9.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.9.8.	Material:	
3.9.1.9.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.9.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.10.	Filtru (filtre) de hidrogen: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.10.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.10.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.10.3.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.10.4.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.10.5.	Numărul de omologare:	
3.9.1.10.6.	Material:	
3.9.1.10.7.	Principii de funcționare:	
3.9.1.10.8.	Descriere și schiță:	
3.9.1.11.	Senzori pentru detectarea scurgerilor de hidrogen:	
3.9.1.11.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.11.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.11.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.11.4.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.7.	Valori stabilite:	
3.9.1.11.8.	Numărul de omologare:	
3.9.1.11.9.	Material:	
3.9.1.11.10.	Principii de funcționare:	
3.9.1.11.11.	Descriere și schiță:	
3.9.1.12.	Supapă (supape) manuale sau automate: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.12.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.12.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.12.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.12.4.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.12.8.	Material:	

3.9.1.12.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.12.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.13.	Senzor (senzori) de presiune și/sau temperatură și/sau hidrogen și/sau flux ⁽¹⁾ da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.13.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.13.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.13.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.13.4.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.13.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.13.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.13.7.	Valori stabilite:	
3.9.1.13.8.	Numărul de omologare:	
3.9.1.13.9.	Material:	
3.9.1.13.10.	Principii de funcționare:	
3.9.1.13.11.	Descriere și schiță:	
3.9.1.14.	Regulator(i) de presiune: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.14.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.14.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.14.3.	Numărul de puncte principale de reglaj:	
3.9.1.14.4.	Descrierea principiului de reglare cu ajutorul punctelor principale de reglaj:	
3.9.1.14.5.	Numărul de puncte de reglare a mersului în gol:	
3.9.1.14.6.	Descrierea principiului de reglare cu ajutorul punctelor de reglare a mersului în gol:	
3.9.1.14.7.	Alte posibilități de reglare: dacă există și care sunt acestea (descriere și schițe):	
3.9.1.14.8.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.14.9.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) (NWP) și, dacă se manifestă după primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.14.10.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.14.11.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.14.12.	Presiune de intrare și de ieșire:	
3.9.1.14.13.	Numărul de omologare:	
3.9.1.14.14.	Material:	
3.9.1.14.15.	Principii de funcționare:	
3.9.1.14.16.	Descriere și schiță:	
3.9.1.15.	Dispozitiv de decomprimare: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.15.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.15.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.15.3.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.15.4.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.5.	Presiune prestabilită ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.6.	Temperatură prestabilită ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.7.	Capacitate de eliberare a gazului ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.8.	Temperatură normală maximă de funcționare ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	°C
3.9.1.15.9.	Presiune (presiuni) normală (normale) maximă (maxime) de funcționare ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.15.10.	Număr de cicluri de umplere (exclusiv componente de clasa 0) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.11.	Numărul de omologare:	

3.9.1.15.12.	Material:	
3.9.1.15.13.	Principii de funcționare:	
3.9.1.15.14.	Descriere și schiță:	
3.9.1.16.	Supapă de siguranță: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.16.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.16.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.16.3.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de funcționare maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.16.4.	Presiune reglată ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.5.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.6.	Numărul de omologare:	
3.9.1.16.7.	Material:	
3.9.1.16.8.	Principii de funcționare:	
3.9.1.16.9.	Descriere și schiță:	
3.9.1.17.	Dispozitiv sau recipient de realimentare: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.17.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.17.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.17.3.	Presiune de funcționare maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.17.4.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.5.	Presiune de serviciu nominală ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.6.	Număr de cicluri de umplere (exclusiv componente clasa 0) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.17.8.	Material:	
3.9.1.17.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.17.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.18.	Conector de sistem de stocare amovibil: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.18.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.18.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.18.3.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) și presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.18.4.	Număr de cicluri de funcționare:	
3.9.1.18.5.	Numărul de omologare:	
3.9.1.18.6.	Material:	
3.9.1.18.7.	Principii de funcționare:	
3.9.1.18.8.	Descriere și schiță:	
3.9.2.	Documentație suplimentară	
3.9.2.1.	Diagrama de proces (schema fluxului) a sistemului pe bază de hidrogen	
3.9.2.2.	Schema sistemului, inclusiv legăturile electrice și alte sisteme externe (de intrare și/sau ieșire etc.)	
3.9.2.3.	Legenda simbolurilor utilizate în documentație	
3.9.2.4.	Caracteristici de reglare a dispozitivelor limitatoare de presiune și a regloatoarelor de presiune	
3.9.2.5.	Schema sistemului (sistemelor) de răcire/încălzire, inclusiv presiunea de serviciu nominală sau maximă admisibilă (NAWP sau MAWP) și temperaturile de funcționare	
3.9.2.6.	Schițe ale procedurii de instalare și operare	

Note explicative

⁽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).

⁽²⁾ A se specifica toleranța.

^(b) Dacă mijloacele de identificare ale tipului conțin informații care nu sunt relevante pentru descrierea tipurilor de vehicul, componentă sau unitate tehnică separată incluse în prezenta fișă descriptivă, acestea trebuie specificate în documentație prin simbolul „?” (de exemplu ABC??123??).

^(c) Clasificat în conformitate cu definițiile din partea A din anexa II la Directiva 2007/46/CE.

Apendice la fișa descriptivă

Declarație de funcționare pentru rezervoare de hidrogen

Datele producătorului	Denumirea producătorului: Adresa producătorului:
Datele rezervorului	Seria rezervorului: Presiune de serviciu nominală: MPa Tip: Diametru (1): mm Lungime (1): mm Volum intern: litri Greutate la gol: kg Filete ale rezervorului:
Ciclul de viață al rezervorului	Ciclu de viață maxim: ani Număr maxim al ciclurilor de umplere: cicluri
Sistemul de protecție împotriva incendiilor al rezervorului	Producătorul dispozitivului de decompresie: Seria dispozitivului de decompresie: Numărul (numerele) schițelor dispozitivului de decompresie:
Metoda de fixare a rezervorului	Metoda de fixare: fixare cu cilindru/manșon (?) Numărul (numerele) schițelor sistemului de fixare:
Învelișul de protecție al rezervorului	Scopul învelișului: Numărul (numerele) învelișului de protecție:
Descrierea proiectului rezervorului	Numerele schiței rezervorului: Schițele rezervorului conțin cel puțin următoarele informații: — Trimiterea la prezentul regulament și tipul rezervorului — Dimensiunile geometrice principale, inclusiv toleranțele — Materialele din care este confecționat rezervorul — Masa și volumul intern al rezervorului, inclusiv toleranțele — Detalii privind învelișul exterior de protecție — Sistemul rezervorului de protecție împotriva incendiilor
Inhibitorul de coroziune al rezervorului	Utilizare inhibitor de coroziune al rezervorului: da/nu (?) Producătorul inhibitorului de coroziune: Seria inhibitorului de coroziune:
Informații suplimentare	1. Datele de fabricație, inclusiv toleranțele, dacă este cazul: — Procese de extrudare a țevilor, deformare la rece, laminare a țevilor, finisare, sudură, tratament termic și procese de curățare pentru confecționarea tuturor rezervoarelor metalice concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid și a rezervoarelor de tipul 1, 2 și 3 concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos) — Referire la procedeele de fabricație — Criterii de acceptare pentru examinare nedestructivă (NDE) — Procese de producție a compozitului și autofretaj în conformitate cu punctul 3.7.2 partea 2 anexa IV privind producția rezervoarelor de tipul 2, 3 și 4 concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos) — Inspecția finală a fabricației în ceea ce privește prelucrarea suprafeței, detaliile fi-letului și dimensiunile principale 2. Un tabel care rezumă rezultatele analizei tensiunii

Declarația de funcționare a rezervorului	Producătorul declară că rezervorul este adecvat utilizării pe întreaga durată a ciclului de viață specificată și în condițiile de funcționare specificate la punctul 2.7 al anexei IV la Regulamentul (UE) nr. 406/2010 Producător: Nume, funcția și semnătura: Locul, data:
--	---

Note explicative:

(¹) Se poate înlocui cu alte dimensiuni caracteristice rezervorului.

(²) Se elimină dacă nu este cazul.

PARTEA 2

MODEL

Format maxim: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFICAT DE OMOLOGARE CE DE TIP

Ștampila autorității competente
în materie de omologare
de tip

Comunicare privind:

- omologarea CE de tip ⁽¹⁾
 - prelungirea omologării CE de tip ⁽¹⁾
 - refuzul omologării CE de tip ⁽¹⁾
 - retragerea omologării CE de tip ⁽¹⁾
- } a unui tip de vehicul cu privire la propulsia pe bază de hidrogen ⁽¹⁾

având în vedere Regulamentul (CE) nr. 79/2009, astfel cum a fost pus în aplicare prin Regulamentul (UE) nr. 406/2010.

Număr de omologare CE de tip:

Motivul prelungirii:

SECȚIUNEA I

- 0.1. Marca (denumirea comercială a producătorului):
- 0.2. Tipul:
 - 0.2.1. Denumirea (denumirile) comercială (comerciale) (dacă sunt disponibile):
- 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. Denumirea și adresa producătorului:
- 0.8. Denumirea (denumirile) și adresa (adresele) fabricii (fabricilor) de asamblare:
- 0.9. Numele și adresa reprezentantului producătorului (dacă există):

SECȚIUNEA II

1. Informații suplimentare (dacă este cazul): a se vedea addendumul
2. Serviciul tehnic responsabil de efectuarea încercărilor:

⁽¹⁾ Se elimină dacă nu este cazul.

⁽²⁾ Dacă mijloacele de identificare ale tipului conțin informații care nu sunt relevante pentru descrierea tipurilor vehiculului, componenteii sau unității tehnice incluse în prezenta fișă descriptivă, acestea trebuie specificate în documentație prin simbolul „?” (de exemplu ABC??123??).

⁽³⁾ În conformitate cu definițiile de la secțiunea A din anexa II la Directiva 2007/46/CE.

3. Data raportului de încercare:
4. Numărul raportului de încercare:
5. Observații (dacă este cazul): a se vedea addendumul
6. Locul:
7. Data:
8. Semnătură:

Anexe: Dosar de informații.
Raport de încercare.

*Addendum***la certificatul de omologare CE de tip nr. ...****referitor la omologarea CE de tip a unui vehicul cu privire la propulsia pe bază de hidrogen**

1. Informații suplimentare
 - 1.1. Vehicul echipat cu sistem pe bază de hidrogen conceput pentru utilizarea hidrogenului lichid/sistem pe bază de hidrogen conceput pentru utilizarea hidrogenului (gazos) comprimat ⁽¹⁾
2. Numărul de omologare al fiecărei componente sau al fiecărui sistem pe bază de hidrogen instalat în tipul de vehicul în vederea conformității cu prezentul regulament
 - 2.1. Sistem (sisteme) pe bază de hidrogen:
 - 2.2. Supapă (supape) de închidere automată:
 - 2.3. Supapă (supape) antiretur sau supapă (supape) de reținere:
 - 2.4. Rezervor (rezervoare) și asamblaj de rezervor:
 - 2.5. Accesorii:
 - 2.6. Conductă (conduțe) de carburant flexibile:
 - 2.7. Schimbător (schimbătoare) de căldură:
 - 2.8. Filtru (filtre) de hidrogen:
 - 2.9. Senzori pentru detectarea scurgerilor de hidrogen:
 - 2.10. Supapă (supape) manuale sau automate:
 - 2.11. Senzor (senzori) de presiune și/sau temperatură și/sau hidrogen și/sau flux ⁽¹⁾
 - 2.12. Regulator (regulatoare) de presiune:
 - 2.13. Dispozitiv de decompresiune:
 - 2.14. Supapă de siguranță:
 - 2.15. Dispozitiv sau recipient de realimentare:
 - 2.16. Conector de sistem de stocare amovibil:
3. Observații:

⁽¹⁾ A se elimina dacă nu este cazul.

PARTEA 3

Informații care se furnizează în scopul inspecțiilor

1. Producătorii pun la dispoziție:
 - (a) recomandări privind inspectarea și încercarea sistemelor pe bază de hidrogen pe întreaga durată a ciclului de viață;
 - (b) informații privind inspecțiile periodice obligatorii și frecvența obligatorie, în manualul de instrucțiuni al vehiculului sau cu ajutorul unei etichete amplasate în apropierea plăcuței prevăzute de lege, în conformitate cu Directiva 76/114/CE a Consiliului ⁽¹⁾.
2. Producătorii pun informațiile menționate la punctul 1 la dispoziția autorităților de omologare și a autorităților cu atribuții de inspecție periodică a vehiculelor din statele membre sub formă de manuale sau pe suport electronic (de exemplu, CD-ROM, servicii online).

⁽¹⁾ JO L 24, 30.1.1976, p. 1.

ANEXA II

Documente administrative pentru omologarea CE de tip a componentelor și sistemelor pe bază de hidrogen

PARTEA 1

MODEL

FIȘA DESCRIPTIVĂ nr. ...

referitoare la omologarea CE de tip a unei componente hidrogen sau a unui sistem pe bază de hidrogen

Următoarele informații trebuie prezentate în triplu exemplar și trebuie să includă un cuprins. Desenele trebuie furnizate la o scară adecvată și trebuie să fie suficient de detaliate în format A4 sau într-un dosar de format A4. Fotografii, dacă există, trebuie să fie suficient de detaliate.

Dacă sistemele sau componentele sunt dotate cu comenzi electronice, se furnizează informații privind operarea acestora.

0.	GENERALITĂȚI	
0.1.	Marca (denumirea comercială a producătorului):	
0.2.	Tipul:	
0.2.1.	Denumirea (denumirile) comercială (comerciale) (dacă sunt disponibile):	
0.2.2.	Referința sau numărul de identificare al componentei ⁽¹⁾ :	
0.2.3.	Referința (referințele) sau numărul (numerele) de identificare al(e) sistemului ⁽¹⁾ :	
0.2.4.	Referința sau numărul de identificare a(l) sistemului ⁽¹⁾ :	
0.5.	Denumirea și adresa producătorului (producătorilor):	
0.7.	Amplasarea și metoda de aplicare a mărcii de omologare CE de tip:	
0.8.	Denumirea (denumirile) și adresa (adresele) fabricii (fabricilor) de asamblare:	
0.9.	Numele și adresa reprezentantului producătorului (dacă există):	
3.9.	Propulsie de bază de hidrogen ⁽¹⁾ :	
3.9.1.	Sistem pe bază de hidrogen conceput pentru utilizarea hidrogenului lichid/Sistem pe bază de hidrogen conceput pentru utilizarea hidrogenului (gazos) comprimat/Componentă pe bază de hidrogen concepută pentru utilizarea hidrogenului lichid/Componentă pe bază de hidrogen concepută pentru utilizarea hidrogenului (gazos) comprimat ⁽¹⁾ :	
3.9.1.1.	Descrierea și schema sistemului pe bază de hidrogen ⁽¹⁾ :	
3.9.1.2.	Denumirea și adresa producătorului (producătorilor) sistemului pe bază de hidrogen ⁽¹⁾ :	
3.9.1.3.	Numărul de cod de sistem al producătorului (marcat pe sistem, sau alte mijloace de identificare) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.4.	Supapă (supape) de închidere automată: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.4.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.4.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.4.3.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.4.4.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...	MPa
3.9.1.4.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.4.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.4.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.4.8.	Material:	
3.9.1.4.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.4.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.5.	Supapă (supape) antiretur sau supapă (supape) de reținere: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.5.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.5.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.5.3.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa

3.9.1.5.4.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...	MPa
3.9.1.5.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.5.8.	Material:	
3.9.1.5.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.5.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.6.	Rezervor (rezervoare) și grupuri de rezervoare: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.6.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.6.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.6.3.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.6.4.	Presiune de serviciu nominală ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.5.	Număr de cicluri de umplere ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.6.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.7.	Capacitatea:	litri (apă)
3.9.1.6.8.	Numărul de omologare:	
3.9.1.6.9.	Material:	
3.9.1.6.10.	Principii de funcționare:	
3.9.1.6.11.	Descriere și schiță:	
3.9.1.7.	Fitinguri: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.7.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.7.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.7.3.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.7.4.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz:	
3.9.1.7.5.	Numărul de omologare:	
3.9.1.7.6.	Material:	
3.9.1.7.7.	Principii de funcționare:	
3.9.1.7.8.	Descriere și schiță:	
3.9.1.8.	Conductă (conducte) de carburant flexibilă (flexibile) da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.8.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.8.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.8.3.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.8.4.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...	MPa
3.9.1.8.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.8.8.	Material:	
3.9.1.8.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.8.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.9.	Schimbător (schimbătoare) de căldură: da/nu ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.9.2.	Tip (tipuri):	

3.9.1.9.3.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.9.4.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...	MPa
3.9.1.9.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.9.8.	Material:	
3.9.1.9.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.9.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.10.	Filtru (filtre) de hidrogen: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.10.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.10.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.10.3.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...	MPa
3.9.1.10.4.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.10.5.	Numărul de omologare:	
3.9.1.10.6.	Material:	
3.9.1.10.7.	Principii de funcționare:	
3.9.1.10.8.	Descriere și schiță:	
3.9.1.11.	Senzori pentru detectarea scurgerilor de hidrogen:	
3.9.1.11.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.11.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.11.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.11.4.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...	MPa
3.9.1.11.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.7.	Valori prestabilite:	
3.9.1.11.8.	Numărul de omologare:	
3.9.1.11.9.	Material:	
3.9.1.11.10.	Principii de funcționare:	
3.9.1.11.11.	Descriere și schiță:	
3.9.1.12.	Supapă (supape) manuale sau automate: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.12.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.12.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.12.3.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.12.4.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...	MPa
3.9.1.12.5.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.12.8.	Material:	
3.9.1.12.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.12.10.	Descriere și schiță:	

3.9.1.13.	Senzor (senzori) de presiune și/sau temperatură și/sau de hidrogen și/sau de debit (1) da/nu (1)	
3.9.1.13.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.13.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.13.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) (1) (2)	MPa
3.9.1.13.4.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) (1) (2): ...	MPa
3.9.1.13.5.	Temperatură de funcționare (1):	
3.9.1.13.6.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz (1):	
3.9.1.13.7.	Valori prestabilite:	
3.9.1.13.8.	Numărul de omologare:	
3.9.1.13.9.	Material:	
3.9.1.13.10.	Principii de funcționare:	
3.9.1.13.11.	Descriere și schiță:	
3.9.1.14.	Regulator (regulatoare) de presiune: da/nu (1)	
3.9.1.14.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.14.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.14.3.	Numărul de puncte principale de reglaj:	
3.9.1.14.4.	Descrierea principiului de reglare cu ajutorul punctelor principale de reglaj:	
3.9.1.14.5.	Numărul de puncte de reglare a mersului în gol:	
3.9.1.14.6.	Descrierea principiului de reglare cu ajutorul punctelor de reglare a mersului în gol:	
3.9.1.14.7.	Alte posibilități de reglare: dacă există și care sunt acestea (descriere și schițe):	
3.9.1.14.8.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) (1) (2)	MPa
3.9.1.14.9.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) (1) (2): ...	MPa
3.9.1.14.10.	Temperatură de funcționare (1):	
3.9.1.14.11.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz (1):	
3.9.1.14.12.	Presiune de intrare și de ieșire:	
3.9.1.14.13.	Numărul de omologare:	
3.9.1.14.14.	Material:	
3.9.1.14.15.	Principii de funcționare:	
3.9.1.14.16.	Descriere și schiță:	
3.9.1.15.	Dispozitiv de limitare a presiunii: da/nu (1)	
3.9.1.15.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.15.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.15.3.	Presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) (1) (2)	MPa
3.9.1.15.4.	Temperatură de funcționare (1):	
3.9.1.15.5.	Presiune prestabilă (1):	
3.9.1.15.6.	Temperatură prestabilă (1):	
3.9.1.15.7.	Capacitate de purjare (1):	
3.9.1.15.8.	Temperatură de funcționare (1):	
3.9.1.15.9.	Temperatură maximă normală de funcționare (1) (2):	°C
3.9.1.15.10.	Presiune de serviciu nominală (1) (2):	MPa
3.9.1.15.11.	Număr de cicluri de umplere (exclusiv componente clasa 0) (1):	
3.9.1.15.12.	Numărul de omologare:	
3.9.1.15.13.	Material:	

3.9.1.15.14.	Principii de funcționare:	
3.9.1.15.15.	Descriere și schiță:	
3.9.1.16.	Supapă de siguranță: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.16.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.16.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.16.3.	Presiune (presiuni) nominală (nominale) de serviciu (NWP), iar pe circuitul din aval de primul regulator de presiune, presiune (presiuni) de serviciu maxim admisibilă (admisibile) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : ...	MPa
3.9.1.16.4.	Presiune prestabilită ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.5.	Număr de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, după caz ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.6.	Numărul de omologare:	
3.9.1.16.7.	Material:	
3.9.1.16.8.	Principii de funcționare:	
3.9.1.16.9.	Descriere și schiță:	
3.9.1.17.	Dispozitiv sau recipient de realimentare: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.17.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.17.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.17.3.	Presiune de serviciu maxim admisibilă (MAWP) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.17.4.	Temperatură de funcționare ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.5.	Presiune de serviciu nominală ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.6.	Număr de cicluri de umplere (exclusiv componente clasa 0) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.7.	Numărul de omologare:	
3.9.1.17.8.	Material:	
3.9.1.17.9.	Principii de funcționare:	
3.9.1.17.10.	Descriere și schiță:	
3.9.1.18.	Conector de sistem de stocare amovibil: da/nu ⁽¹⁾	
3.9.1.18.1.	Marca (mărcile):	
3.9.1.18.2.	Tip (tipuri):	
3.9.1.18.3.	Presiune (presiuni) de serviciu nominală (nominale) și presiune (presiuni) de serviciu maximă (maxime) admisibilă (admisibile) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.18.4.	Număr de cicluri de funcționare:	
3.9.1.18.5.	Numărul de omologare:	
3.9.1.18.6.	Material:	
3.9.1.18.7.	Principii de funcționare:	
3.9.1.18.8.	Descriere și schiță:	
3.9.2.	Documentație suplimentară	
3.9.2.1.	Diagrama de proces (schema fluxului) a sistemului pe bază de hidrogen	
3.9.2.2.	Schema sistemului, inclusiv legăturile electrice și alte sisteme externe (de intrare și/sau ieșire etc.)	
3.9.2.3.	Legenda simbolurilor utilizate în documentație	
3.9.2.4.	Caracteristici de reglare a dispozitivelor de limitare a presiunii și a reglatoarelor de presiune	
3.9.2.5.	Schema sistemului (sistemelor) de răcire/încălzire, inclusiv presiunea de serviciu nominală sau maximă admisibilă (NAWP sau MAWP) și temperaturile de funcționare	
3.9.2.6.	Schițe ale procedurii de instalare și operare	

Note explicative:

⁽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).

⁽²⁾ A se specifica toleranța.

Apendice la fișa descriptivă

Declarație de funcționare pentru rezervoare de hidrogen

Datele producătorului	Denumirea producătorului: Adresa producătorului:
Datele rezervorului	Seria rezervorului: Presiune de serviciu nominală: MPa Tipul: Diametru (1): mm Lungime (1): mm Volum intern: litri Greutate la gol: kg Filete ale rezervorului:
Ciclul de viață al rezervorului	Ciclu de viață maxim: ani Număr maxim al ciclurilor de umplere: cicluri
Sistemul rezervorului de protecție împotriva incendiilor	Producătorul dispozitivului de decompresie: Seria dispozitivului de decompresie: Numărul (numerele) schițelor dispozitivului de decompresie:
Metoda de fixare a rezervorului	Metoda de fixare: fixare cu cilindru/manșon (2) Numărul (numerele) schițelor sistemului de fixare:
Învelișul de protecție al rezervorului	Scopul învelișului: Numărul (numerele) învelișului de protecție:
Descrierea proiectului rezervorului	Numerele schiței rezervorului: Schițele rezervorului conțin cel puțin următoarele informații: — Referirea la prezentul regulament și tipul rezervorului — Dimensiunile geometrice principale, inclusiv toleranțele — Materialele din care este confecționat rezervorul — Masa și volumul intern al rezervorului, inclusiv toleranțele — Detalii privind învelișul exterior de protecție — Sistemul rezervorului de protecție împotriva incendiilor
Inhibitorul de coroziune al rezervorului	Se utilizează inhibitor de coroziune al rezervorului: da/nu (2) Producătorul inhibitorului de coroziune: Seria inhibitorului de coroziune:
Informații suplimentare	1. Datele de fabricație, inclusiv toleranțele, dacă este cazul: — Procese de extrudare a țevilor, deformare la rece, laminare țevi, finisare, sudură, tratament termic și procese de curățare pentru confecționarea tuturor rezervoarelor metalice concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid și a rezervoarelor de tipul 1, 2 și 3 concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos) — Referire la procedeele de fabricație — Criterii de acceptare pentru examinare nedestructivă (NDE) — Procedee compozite de producție și autofretaj în conformitate cu punctul 3.7.2 partea 2 din anexa IV privind producția rezervoarelor de tipul 2, 3 și 4 concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos) — Inspecția finală a fabricației privind prelucrarea suprafeței, detaliile filetelor și dimensiunile principale 2. Un tabel care rezumă rezultatele analizei tensiunii

Declarația de funcționare a rezervorului	<p>Producătorul declară că rezervorul este adecvat utilizării pe întreaga durată a ciclului de viață specificată și în condițiile de funcționare specificate la punctul 2.7 al anexei IV la Regulamentul (UE) nr. 406/2010</p> <p>Producător:</p> <p>Nume, funcția și semnătura:</p> <p>Locul, data:</p>
--	--

Note explicative:

(1) Se poate înlocui cu alte dimensiuni caracteristice rezervorului.

(2) Se șterge dacă nu este cazul.

Specificații ale rezervoarelor concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos)

Specificațiile materialului	Materialul de încercare						Detalii
	Oțel	Aliaj de aluminiu	Garnitură plastic	Fibră	Rășină	Înveliș	
Producătorul materialului	✓	✓	✓	✓	✓		
Tipul materialului	✓	✓	✓	✓	✓		
Datele materialului	✓	✓	✓	✓	✓		
Definirea tratamentului termic	✓	✓					
Compoziție chimică	✓	✓					
Procedură de formare la rece sau de criomodelare	✓						
Definirea procedurii de sudură	✓	✓					

Specificațiile pentru încercarea materialelor	Materialul de încercare						Valoarea materialului specificat
	Oțel	Aliaj de aluminiu	Garnitură plastic	Fibră	Rășină	Înveliș	
Încercarea la tracțiune	✓	✓	✓				
Determinarea rezistenței la impact Charpy	✓						
Încercare de îndoire	✓	✓					
Examinare macroscopică	✓						
Încercare de rezistență la coroziune		✓					
Încercarea privind fisurarea în sarcină constantă		✓					
Încercarea la temperatura de înmuiere			✓				
Încercarea la temperatura de tranziție vitroasă					✓		
Încercarea de rezistență a rășinii					✓		
Încercarea învelișului						✓	
Încercarea de compatibilitate cu hidrogenul	✓	✓	✓	✓	✓		

Specificațiile pentru încercarea rezervoarelor	Valoarea de proiectare specificată
Încercarea de spargere	
Ciclu de încercare a presiunii la temperatură ambiantă	
Încercare de performanță LBB	
Încercarea la flacără	
Încercarea de penetrare	
Încercarea de rezistență la materiale chimice	
Încercări de toleranță la defecte ale compușilor	
Încercare de rupere la tensiune accelerată	
Ciclu de încercare a presiunii la temperaturi extreme	
Încercare a impactului la șoc	
Încercarea de scurgere	
Încercarea de permeabilitate	
Încercarea la torsiune a bosajelor	
Ciclu de încercare a hidrogenului gazos	

PARTEA 2

MODEL

Format maxim: A4 (210 x 297 mm)

CERTIFICAT DE OMOLOGARE CE DE TIP

Ștampila autorității competente
în materie de omologare
de tip

Comunicare privind:

- omologarea CE de tip ⁽¹⁾
 - prelungirea omologării CE de tip ⁽¹⁾
 - refuzul omologării CE de tip ⁽¹⁾
 - retragerea omologării CE de tip ⁽¹⁾
- } a unui tip de
componentă hidrogen

având în vedere Regulamentul (CE) nr. 79/2009, astfel cum a fost pus în aplicare prin Regulamentul (UE) nr. 406/2010.

Număr de omologare CE de tip:

Motivul prelungirii:

SECȚIUNEA I

- 0.1. Marca (denumirea comercială a producătorului):
- 0.2. Tipul:
- 0.3. Mijloace de identificare a tipului, dacă sunt marcate pe componentă ⁽²⁾:
 - 0.3.1. Amplasarea marcajului:
- 0.5. Denumirea și adresa producătorului:
- 0.7. În cazul componentelor și unităților tehnice separate, amplasarea și metoda de aplicare a mărcii de omologare CE de tip:
- 0.8. Denumirea (denumirile) și adresa (adresele) fabricii (fabricilor) de asamblare:
- 0.9. Numele și adresa reprezentantului producătorului (dacă există):

SECȚIUNEA II

1. Informații suplimentare (dacă este cazul): a se vedea addendumul
2. Serviciul tehnic responsabil de efectuarea încercărilor:

⁽¹⁾ A se elimina dacă nu este cazul.

⁽²⁾ Dacă mijloacele de identificare ale tipului conțin informații neinteresante pentru descrierea tipurilor de vehicul, componentă sau unitate tehnică incluse în prezenta fișă descriptivă, acestea trebuie specificate în documentație prin simbolul „?” (de exemplu ABC??123??).

3. Data raportului de încercare:
4. Numărul raportului de încercare:
5. Observații (dacă este cazul): a se vedea addendumul
6. Locul:
7. Data:
8. Semnătură:

Anexe: Dosar de informații.
Raport de încercare.

Addendum

la certificatul de omologare CE de tip nr. ...

referitoare la omologarea CE de tip a unei componente sau sistem pe bază de hidrogen

1. Informații suplimentare
 - 1.1. Sistem pe bază de hidrogen conceput pentru utilizarea hidrogenului lichid/Sistem pe bază de hidrogen conceput pentru utilizarea hidrogenului (gazos) comprimat/Componentă pe bază de hidrogen concepută pentru utilizarea hidrogenului lichid/Componentă pe bază de hidrogen concepută pentru utilizarea hidrogenului (gazos) comprimat ⁽¹⁾
2. Specificații și rezultatele încercărilor
 - 2.1. Rezervoare concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos)
 - 2.1.1. Specificațiile materialului rezervorului

Specificațiile materialului	Materialul de încercare						Detalii
	Oțel	Aliaj de aluminiu	Garnitură plastic	Fibră	Rășină	Înveliș	
Producătorul materialului	✓	✓	✓	✓	✓		
Tipul materialului	✓	✓	✓	✓	✓		
Datele materialului	✓	✓	✓	✓	✓		
Definirea tratamentului termic	✓	✓					
Compoziție chimică	✓	✓					
Procedură de formare la rece sau de crio-modelare	✓						
Definirea procedurii de sudură	✓	✓					

- 2.1.2. Rezultatele încercărilor la care este supus materialul rezervorului

Tipul de încercare	Materialul de încercare						Valoarea materialului specificat	Valoarea încercării
	Oțel	Aliaj de aluminiu	Garnitură plastic	Fibră	Rășină	Înveliș		
Încercarea la tracțiune	✓	✓	✓					
Determinarea rezistenței la impact Charpy	✓							
Încercare de îndoire	✓	✓						
Examinare macroscopică	✓							

(1) A se elimina dacă nu este cazul.

Tipul de încercare	Materialul de încercare						Valoarea materialului specificat	Valoarea încercării
	Oțel	Aliaj de aluminiu	Garnitură plastic	Fibră	Rășină	Înveliș		
Încercare de rezistență la coroziune		✓						
Încercarea privind fisurarea în sarcină constantă		✓						
Încercarea la temperatura de înmuiere			✓					
Încercarea la temperatura de tranziție vitroasă					✓			
Încercarea de rezistență a rășinii					✓			
Încercarea învelișului						✓		
Încercarea de compatibilitate cu hidrogenul	✓	✓	✓	✓	✓			

2.1.3. Rezultatele încercării la care este supus rezervorul

Tipul de încercare	Valoarea de proiectare specificată	Rezultatul încercării
Încercarea de spargere		
Ciclu de încercare a presiunii la temperatură ambiantă		
Încercare de performanță LBB		
Încercarea la flacără		
Încercarea de penetrare		
Încercarea de rezistență la materiale chimice		
Încercări de toleranță la defecte ale compuşilor		
Încercare de rupere la tensiune accelerată		
Ciclu de încercare a presiunii la temperaturi extreme		
Încercare a impactului la șoc		
Încercarea de scurgere		
Încercarea de permeabilitate		
Încercarea la torsiune a bosajelor		
Ciclu de încercare a hidrogenului gazos		

3. Restricții de utilizare a dispozitivului (dacă este cazul):

4. Observații:

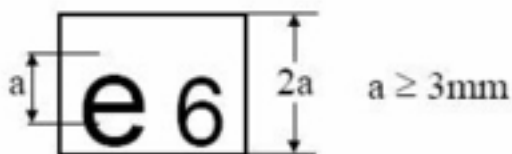
PARTEA 3

Marca de omologare CE de tip a componentei

1. Marca de omologare CE de tip a componentei este compusă din:
 - 1.1. un dreptunghi în jurul literei minuscule „e” urmat de numărul sau literele distinctive ale statului membru care a acordat omologarea CE de tip a componentei:

1	pentru Germania	19	pentru România
2	pentru Franța	20	pentru Polonia
3	pentru Italia	21	pentru Portugalia
4	pentru Țările de Jos	23	pentru Grecia
5	pentru Suedia	24	pentru Irlanda
6	pentru Belgia	26	pentru Slovenia
7	pentru Ungaria	27	pentru Slovacia
8	pentru Republica Cehă	29	pentru Estonia
9	pentru Spania	32	pentru Letonia
11	pentru Regatul Unit	34	pentru Bulgaria
12	pentru Austria	36	pentru Lituania
13	pentru Luxemburg	49	pentru Cipru
17	pentru Finlanda	50	pentru Malta
18	pentru Danemarca		

- 1.2. În apropierea dreptunghiului, „numărul de omologare de bază” inclus în secțiunea 4 a numărului de omologare precedat de cele două cifre care indică numărul secvențial atribuit prezentului regulament sau celei mai recente modificări tehnice majore a Regulamentului (CE) nr. 79/2009 sau a prezentului regulament. Pentru prezentul regulament, numărul secvențial este 00.
2. Marca de omologare de pe componentă sau sistem trebuie să se aplice în așa fel încât să nu poată fi șterse și să fie ușor lizibile.
3. Un exemplu de marcă de omologare de tip a unei componente este prezentată în addendum.

*Addendum la apendicele 1***Exemplu de marcă de omologare de tip a unei componente**

Legendă: omologarea de tip a componentei de mai sus a fost eliberată de Belgia, sub numărul 0004. Primele două cifre (00) arată că această componentă a fost omologată în conformitate cu prezentul regulament.

ANEXA III

Cerințe privind componentele hidrogen și sistemele pe bază de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid și instalarea acestora pe vehiculele pe bază de hidrogen

1. INTRODUCERE

Prezenta anexă stabilește cerințele și procedurile de încercare pentru componente hidrogen și sisteme pe bază de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid și instalarea acestora pe vehiculele pe bază de hidrogen.

2. CERINȚE GENERALE

- 2.1. Materialele utilizate pentru fabricarea unei componente hidrogen sau a unui sistem pe bază de hidrogen trebuie să fie compatibile cu hidrogenul în stare lichidă și/sau gazoasă, în conformitate cu punctul 4.11 din partea 3.

PARTEA 1

Cerințe privind instalarea componentelor hidrogen și a sistemelor pe bază de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid pe vehiculele cu propulsie pe bază de hidrogen**1. Cerințe generale**

- 1.1. Toate componentele hidrogen și sistemele pe bază de hidrogen sunt instalate pe vehicul în conformitate cu cele mai bune practici.
- 1.2. Sistemul (sistemele) pe bază de hidrogen nu trebuie să prezinte scurgeri, cu excepția vaporilor la presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP), ceea ce înseamnă că trebuie să nu producă bule de aer dacă se folosește un spray de detectare a scurgerilor.
- 1.3. Temperaturile de funcționare trebuie să fie:

Compartimentul motorului cu aprindere internă	La bord (toate tipurile de sisteme de propulsie)
Între – 40 °C și + 120 °C	Între – 40 °C și + 85 °C

- 1.4. Se adoptă măsuri automate adecvate de protecție în cooperare cu stația de realimentare, în scopul prevenirii oricărei scurgeri necontrolate de hidrogen în timpul procedurii de umplere.
- 1.5. În cazul unei scurgeri de hidrogen lichid sau gazos, nu se va permite acumularea acestuia în spațiile închise și parțial închise ale vehiculului.

2. Instalarea rezervorului de hidrogen la bordul unui vehicul

- 2.1. Rezervorul poate fi integrat în proiectul vehiculului astfel încât să ofere funcții suplimentare. În astfel de cazuri, rezervorul va fi conceput astfel încât să îndeplinească cerințele de funcționare integrată și cerințele privind rezervoarele din partea 2.
- 2.2. Atunci când vehiculul este pregătit pentru utilizare, partea cea mai joasă a rezervorului de hidrogen nu trebuie să reducă garda la sol a vehiculului. Această prevedere nu se aplică dacă rezervorul de hidrogen este protejat în mod adecvat în partea sa din față și în laterale și nicio parte a sa nu este amplasată mai jos decât această structură de protecție.
- 2.3. Rezervorul (rezervoarele) de hidrogen, inclusiv dispozitivele de siguranță atașate acestuia, trebuie să fie montate și fixate astfel încât următoarele accelerații să poată fi absorbite fără ruperea mijlocului de fixare sau destabilizarea rezervorului (rezervoarelor) (demonstrate prin încercări sau calcule). Masa folosită trebuie să fie reprezentativă pentru un rezervor sau asamblaj de rezervor complet echipat și umplut.

Vehicule din categoriile M₁ și N₁:

- (a) 20 g în direcția deplasării
- (b) 8 g orizontal, perpendicular pe direcția deplasării

Vehicule din categoriile M₂ și N₂:

- (a) 10 g în direcția deplasării
- (b) 5 g orizontal, perpendicular pe direcția deplasării

Vehicule din categoriile M₃ și N₃:

- (a) 6,6 g în direcția deplasării
- (b) 5 g orizontal, perpendicular pe direcția deplasării

- 2.4. Dispozițiile de la punctul 2.3 nu se aplică dacă vehiculul este omologat în conformitate cu Directivele 96/27/CE ⁽¹⁾ și 96/79/CE ⁽²⁾ ale Parlamentului European și ale Consiliului.

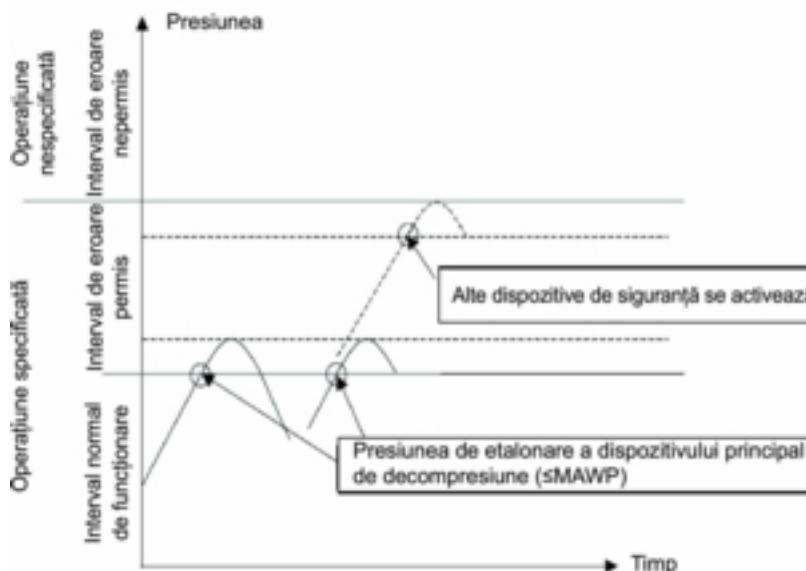
⁽¹⁾ JO L 169, 8.7.1996, p. 1.

⁽²⁾ JO L 18, 21.1.1997, p. 7.

3. **Accesorii montate pe rezervorul de hidrogen**
- 3.1. *Supape de închidere automată sau supape de reținere*
- 3.1.1. Supapele de închidere automată se folosesc în conformitate cu secțiunea 6 din anexa VI la Regulamentul (CE) nr. 79/2009, cu excepția sistemului de control al vaporilor, și vor fi închise la regimul de mers în gol.
- 3.1.2. Dispozitivele sau recipientele de realimentare se utilizează în conformitate cu secțiunea 4 din anexa VI la Regulamentul (CE) nr. 79/2009.
- 3.1.3. În cazul în care rezervorul se demontează, primul dispozitiv de izolare și, dacă este cazul, cablul care îl leagă la rezervor se protejează astfel încât funcția de oprire să rămână operațională, iar legătura între dispozitiv și rezervor să nu poată fi întreruptă.
- 3.1.4. Supapele automate sunt închise la mersul în gol (autoprotecție).
- 3.1.5. Atunci când un sistem de transformare a hidrogenului este oprit, indiferent de poziția comutatorului de activare, alimentarea cu combustibil către acest sistem de transformare a hidrogenului se întrerupe și rămâne oprită până în momentul în care este necesară din nou funcționarea sistemului de transformare a hidrogenului.
- 3.2. *Dispozitive de decomprimare*
- 3.2.1. Dispozitivele de decomprimare activate de presiune se atașează la rezervorul (rezervoarele) de hidrogen într-o manieră care să permită descărcarea într-o conductă la presiunea atmosferică, prin care este ventilat interiorul vehiculului. Descărcarea nu trebuie să se facă în direcția unei surse de căldură, cum ar fi sistemul de evacuare. În plus, rezervoarele trebuie să se descarce în așa fel încât hidrogenul să nu poată pătrunde în interiorul vehiculului și/sau să se acumuleze în spații închise. În plus, primul dispozitiv de decomprimare nu trebuie să se descarce într-un spațiu parțial închis. În cazul în care dispozitivul secundar de decomprimare constă într-un disc de siguranță și este instalat în tancul intern, este necesară amplasarea unui orificiu de ventilație în învelișul extern.
- 3.2.2. În cazul tancurilor interne, intervalul normal de funcționare a presiunii tancului intern este situat între 0 MPa și presiunea stabilită pentru activarea dispozitivului principal de decomprimare, care este mai mică sau egală cu presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern.
- 3.2.3. În cazul tancurilor interne din oțel, limita inferioară a intervalului de eroare nepermis corespunde unei presiuni mai mari de 136 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern, dacă dispozitivul secundar de decomprimare este o supapă de siguranță. În cazul tancurilor interne din oțel, limita inferioară a intervalului de eroare nepermis corespunde unei presiuni mai mari de 150 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern, dacă dispozitivul secundar de decomprimare este un disc de siguranță. Pentru alte materiale se aplică un nivel echivalent de siguranță. Intervalul de eroare nepermis este presiunea la care are loc deformarea plastică sau explozia tancului intern, conform figurii 3.2.

Figura 3.2

Intervale pentru un tanc intern din oțel



- 3.3. *Carcasă etanșă la gaze pe rezervorul (rezervoarele) de hidrogen*
- 3.3.1. Toate conductele nesudate ale componentelor care transportă hidrogen și componentele hidrogen care pot prezenta scurgeri și care sunt montate în compartimentul pentru pasageri sau pentru bagaje sau în alte compartimente neventilate se introduc într-o carcasă etanșă la gaze.
- 3.3.2. Carcasa etanșă la gaze are un orificiu de aerisire spre exterior.
- 3.3.3. Orificiul de aerisire al carcasei etanșe la gaze se plasează în punctul cel mai înalt al carcasei și nu trebuie să se descarce în direcția unei surse de căldură, cum ar fi sistemul de evacuare. În plus, acesta trebuie să se descarce astfel încât hidrogenul să nu poată pătrunde în interiorul vehiculului și/sau să se acumuleze în spații închise sau parțial închise.
- 3.3.4. În carcasa etanșă la gaze nu se amplasează surse de aprindere neprotejate.
- 3.3.5. Orice sistem de conducte și furtun de racord amplasat pe caroseria vehiculului, cu rol de ventilare a carcasei etanșe la gaze, va avea o secțiune cel puțin egală cu cea a tubului dispozitivului de decompresiune.
- 3.3.6. În scopul încercării, această carcasă se izolează ermetic și este etanșă la o presiune de 0,5 kPa, fără să prezinte bule de aer tip de 1 minut și deformări permanente.
- 3.3.7. Orice sistem de conducte trebuie să fie fixat prin cleme sau alte mijloace la carcasa etanșă la gaze și la furtunul de evacuare, pentru a asigura formarea unei îmbinări etanșe la gaze.
4. **Conducte rigide și flexibile de combustibil**
- 4.1. Conductele rigide de combustibil trebuie să fie fixate astfel încât să nu fie supuse la frecări, vibrații puternice și/sau alte tensiuni.
- 4.2. Conductele flexibile de combustibil trebuie să fie fixate astfel încât să nu fie supuse la torsiune și să se evite frecările și comprimarea în timpul utilizării normale.
- 4.3. La punctele de fixare, conductele flexibile sau rigide de combustibil se fixează astfel încât să nu existe niciun contact între metale, în scopul evitării fisurării corozive și a coroziei galvanice.
- 4.4. Conductele rigide și flexibile se amplasează astfel încât să fie redusă în mod rezonabil expunerea la daune accidentale fie în interiorul vehiculului, din cauze precum plasarea sau mișcarea bagajelor sau a altor încărcături, fie la exteriorul acestuia, ca urmare a drumurilor accidentate sau a folosirii cricurilor etc.
- 4.5. Atunci când traversează caroseria vehiculului sau alte componente hidrogen, conductele de combustibil se dotează cu cabluri de legare inelare sau alte materiale de protecție.
5. **Accesoriile sau racordurile de gaz dintre componente**
- 5.1. Tuburile din oțel inoxidabil trebuie să fie conectate doar prin intermediul unor accesorii din oțel inoxidabil.
- 5.2. Numărul de îmbinări trebuie să fie limitat la minimum.
- 5.3. Toate îmbinările trebuie să fie plasate în locuri accesibile în vederea inspecției și a încercării împotriva scurgerilor.
- 5.4. Conductele de combustibil care traversează un compartiment de pasageri sau de portbagaj închis nu trebuie să depășească lungimea necesară.
6. **Dispozitiv sau recipient de realimentare**
- 6.1. Dispozitivul sau recipientul de realimentare trebuie să fie protejat împotriva dereglării și protejat de praf și apă. Acestea trebuie să fie protejate împotriva erorilor de manipulare.
- 6.2. Dispozitivul sau recipientul de realimentare nu se instalează în compartimentul motorului, compartimentul pasagerilor sau în alte compartimente neventilate.
- 6.3. Conducta de realimentare se fixează la rezervor conform descrierii de la punctul 3.1.1.

6.4. Dispozitivul sau recipientul de realimentare este dotat cu un dispozitiv de izolare, conform descrierii de la punctul 3.1.2.

6.5. Se asigură că sistemul de propulsie nu poate fi operat și că vehiculul nu se poate deplasa în timp ce dispozitivul sau recipientul de realimentare este conectat la stația de umplere.

7. **Sistemul electric**

7.1. Componentele electrice ale sistemului pe bază de hidrogen trebuie să fie protejate împotriva suprasarcinilor.

7.2. Legăturile electrice trebuie să fie izolate împotriva infiltrărilor de hidrogen acolo unde există componente hidrogen sau sunt posibile scurgeri de hidrogen.

8. **Vapori în condiții normale**

8.1. Vaporii se neutralizează prin intermediul unui sistem de control al vaporilor.

8.2. Sistemul de control al vaporilor este conceput astfel încât să accepte cantitatea de vapori emiși de rezervor (rezervoare) în condiții normale de funcționare.

8.3. La pornire și în timpul operării vehiculului, un sistem de avertizare va anunța conducătorul în cazul unei erori de funcționare a sistemului de control al vaporilor.

9. **Alte cerințe**

9.1. Toate dispozitivele de decomprimare și căile de ventilație trebuie protejate pe cât posibil din punct de vedere practic împotriva vandalismului.

9.2. Compartimentul pasagerilor, al bagajelor și toate componentele critice pentru siguranța ale vehiculului (de exemplu, sistemul de frânare, izolațiile electrice) se protejează împotriva efectelor negative ale combustibilului criogenic. În cursul procedurii de evaluare a mijloacelor de protecție cerute se iau în considerare posibile scurgeri de combustibil criogenic.

9.3. Materialele inflamabile utilizate în vehicul se protejează împotriva aerului lichefiat care se poate condensa pe elementele neizolate ale sistemului de alimentare.

9.4. Defectarea circuitului de încălzire a schimbătorului de căldură nu trebuie să provoace scurgeri din sistemul pe bază de hidrogen.

10. **Sisteme de control al siguranței**

10.1. Sistemele de control al siguranței trebuie să fie autoprotejate, redundante sau capabile de automonitorizare.

10.2. Dacă sistemele de control al siguranței prevăzute la punctul 10.1 sunt sisteme electronice autoprotejate și capabile de automonitorizare, se aplică cerințele speciale din anexa VI la prezentul regulament.

11. **Cerințe privind controlul sistemului pe bază de hidrogen**

11.1. Fiecare sistem pe bază de hidrogen se inspectează cel puțin o dată la fiecare 48 de luni de la data punerii în funcțiune și cu ocazia reînălării.

11.2. Inspekția se efectuează de către serviciul tehnic, în conformitate cu specificațiile producătorului prevăzute în partea 3 a anexei I.

PARTEA 2

Cerințele privind rezervoarele de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid

1. INTRODUCERE

În prezenta parte sunt stabilite cerințele și procedurile de încercare privind rezervoarele de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid.

2. CERINȚE TEHNICE

2.1. Validarea proiectului rezervorului prin calculare se efectuează în conformitate cu EN 1251-2.

2.2. **Solicitări mecanice**

Părțile rezervorului suportă următoarele solicitări mecanice:

2.2.1. *Tancul intern*

2.2.1.1. Presiune de încercare

Tancul intern rezistă la următoarea presiune de încercare P_{test} :

$$P_{\text{test}} = 1,3 (\text{MAWP} + 0,1 \text{ MPa})$$

unde MAWP este presiunea de serviciu maximă admisibilă a tancului intern, exprimată în MPa.

2.2.1.2. Presiune externă

Dacă este posibilă funcționare în vid a tancului intern și a accesoriilor sale, tancul intern și accesoriile trebuie să reziste la o presiune externă de 0,1 MPa.

2.2.2. *Învelișul extern*

2.2.2.1. Învelișul extern trebuie să reziste la presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP), care este similară cu presiunea stabilită pentru activarea dispozitivului său de siguranță.

2.2.2.2. Învelișul exterior trebuie să reziste la o presiune externă de 0,1 MPa.

2.2.3. *Suporturi externe*

Suporturile externe ale rezervorului plin trebuie să reziste fără a se rupe la accelerațiile menționate la punctul 2.3 din partea 1, caz în care solicitarea permisă asupra elementelor suporturilor, calculată conform modelului de sarcină lineară, nu trebuie să depășească:

$$\sigma \leq 0,5 R_m$$

2.2.4. *Suporturile interioare*

Suporturile interioare ale rezervorului plin trebuie să reziste fără a se rupe la accelerațiile menționate la punctul 2.3 din partea 1, caz în care solicitarea permisă asupra elementelor suporturilor, calculată conform modelului de sarcină lineară, nu trebuie să depășească:

$$\sigma \leq 0,5 R_m$$

2.2.5. Cerințele de la punctele 2.2.3 și 2.2.4 nu se aplică dacă se poate demonstra că tancul poate suporta accelerațiile prevăzute la punctul 2.3 din partea 1 fără a apărea scurgeri la tancul intern și la diferitele conducte aflate în amonte față de dispozitivele de siguranță automate, supapele de închidere automată și/sau supapele de reținere.

2.2.6. Proba dimensionării suporturilor rezervorului se poate efectua prin calcul sau prin experiment.

2.3. Temperatura nominală

2.3.1. Tancul intern și învelișul extern

Temperatura nominală a tancului intern și a învelișului extern este 20 °C.

2.3.2. Alte echipamente

Pentru toate echipamentele care nu sunt menționate la punctul 2.3.1, temperatura de proiectare este temperatura cea mai scăzută, respectiv cea mai ridicată de funcționare menționată la punctul 1.3, partea 1.

2.3.3. Sunt luate în considerare solicitările termice apărute în timpul unor operațiuni precum umplerea, golirea sau răcirea.

2.4. Compatibilitatea chimică

2.4.1. Materialele din care este fabricat rezervorul și accesoriile sale trebuie să fie compatibile cu:

- (a) hidrogenul, dacă există elemente ale rezervorului care intră în contact cu acesta;
- (b) atmosfera, dacă există elemente ale rezervorului care intră în contact cu aceasta;
- (c) orice alte medii care intră în contact cu părțile (de exemplu, lichid de răcire etc.).

3. MATERIALE

3.1. Materialele sunt compuse, fabricate și tratate astfel încât:

- (a) produsele finite prezintă proprietățile mecanice obligatorii;
- (b) produsele finite care sunt utilizate pentru componente aflate sub presiune și intră în contact cu hidrogenul trebuie să reziste la solicitările termice, chimice și mecanice la care pot fi supuse. În special, materialele din care sunt confecționate componentele aflate în contact cu temperaturile criogenice trebuie să fie compatibile cu temperaturile criogenice în sensul EN 1252-1.

3.2. Caracteristici

3.2.1. Materialele utilizate la temperaturi scăzute trebuie să respecte cerințele de duritate prevăzute de EN 1252-1. În cazul materialelor nemetalice, funcționarea adecvată la temperaturi scăzute se validează prin intermediul unei metode experimentale care ia în considerare condițiile de funcționare.

3.2.2. Materialele utilizate pentru învelișul exterior trebuie să asigure integritatea sistemului de izolare, iar alungirea acestora la rupere în încercarea la tracțiune trebuie să fie de cel puțin 12 % la temperatura azotului lichid.

3.2.3. Nu este necesară o toleranță la coroziune pentru tancul intern. Nu este necesară o toleranță la coroziune pentru alte suprafețe dacă acestea sunt protejate în mod adecvat împotriva coroziunii.

3.3. Certificate și atestate ale caracteristicilor materialelor

3.3.1. Materialele de aport trebuie să fie compatibile cu materialul de bază astfel încât să formeze suduri având proprietăți echivalente cu cele specificate pentru materialul de bază, la toate temperaturile pe care materialul le poate întâlni.

3.3.2. Producătorul trebuie să obțină și să furnizeze certificate de analiză chimică a turnării și pentru proprietățile mecanice ale materialului pentru tipurile de oțel sau alte materiale utilizate pentru fabricarea elementelor supuse presiunii. În cazul materialelor metalice, certificatul trebuie să fie cel puțin de tipul 3.1 sau echivalent, în conformitate cu EN 10204. În cazul materialelor nemetalice, certificatul trebuie să fie de tip echivalent.

- 3.3.3. Serviciul tehnic poate desfășura analize și examinări. Aceste analize trebuie efectuate fie pe eșantioane prelevate din materiale în forma în care sunt furnizate producătorului de rezervoare, fie pe rezervoarele finite.
- 3.3.4. Producătorul trebuie să pună la dispoziția serviciului tehnic rezultatele încercărilor metalurgice și mecanice și ale analizelor materialelor de bază și de aport efectuate pe suduri.
- 3.3.5. În fișele materialelor se notează cel puțin:
- denumirea producătorului
 - numărul de identificare a materialului
 - numărul lotului
 - numele persoanei care a efectuat inspecția

3.4. **Calculul de proiectare**

- 3.4.1. Dispoziții privind tancul intern:
- Proiectul tancului intern se realizează în conformitate cu normele de proiectare prevăzute de EN 1251-2.
- 3.4.2. Dispoziții privind învelișul extern:
- Proiectul învelișului extern se realizează în conformitate cu normele de proiectare prevăzute de EN 1251-2.
- 3.4.3. Se aplică toleranțele generale prevăzute de ISO 2768-1.

4. FABRICAREA ȘI MONTAREA REZERVORULUI

- 4.1. Producătorii de rezervoare sudate trebuie să dispună de un sistem de asigurare a calității sudării care să includă cerințele de calitate a sudurii prevăzute de EN 729-2:1994 sau EN 729-3:1994.
- 4.2. Procesul de sudare este aprobat de către serviciul tehnic în conformitate cu EN 288-3:1992/A1:1997, EN 288-4:1992/A1:1997 și EN 288-8:1995.
- 4.3. Sudorii sunt autorizați de către serviciul tehnic în conformitate cu EN 287-1:1992/A1:1997 și EN 287-2:1992/A1:1997 și în conformitate cu EN 1418:1997 în ceea ce privește operatorii de sudură automată.
- 4.4. Operațiunile de fabricare (de exemplu, modelarea și tratamentul termic, sudura) se desfășoară în conformitate cu EN 1251-2.
- 4.5. Inspecțiile și încercarea conductelor interne dintre tancul intern și învelișul extern: toate îmbinările sudate ale conductelor se supun unui control 100 % nedestructiv, prin inspecție radiografică, dacă este posibil, iar alternativ, prin încercare ultrasonică, încercarea de penetrare a lichidului, încercarea privind scurgerea heliului etc.
- 4.6. Numărul de îmbinări trebuie să fie minimizat. Îmbinările sunt permise în spațiul liber dintre tancul intern și învelișul extern doar dacă sunt sudate sau fixate prin lipire.
- 4.7. Accesoriile rezervorului se montează astfel încât sistemul și componentele sale să funcționeze într-o manieră corectă, sigură și să fie etanșe la gaze.
- 4.8. Înainte de utilizare, rezervorul se curăță și se usucă în conformitate cu EN 12300.

5. ALTE CERINȚE

5.1. **Protejarea învelișului extern**

Învelișul extern se protejează cu ajutorul unui dispozitiv de prevenire a spargerii învelișului extern sau a deformării tancului intern.

- 5.2. **Dispoziții privind izolația**
- 5.2.1. Nu se va permite acumularea de gheață pe pereții exterior al rezervorului în condiții normale de utilizare. Este permisă formarea de gheață pe exteriorul țevii de decompresiune.
- 5.3. **Indicatorul de nivel**
- 5.3.1. În compartimentul conducătorului se amplasează un indicator de măsurare a nivelului de lichid din rezervor, cu o marjă de eroare de $\pm 10\%$.
- 5.3.2. Dacă sistemul conține un flotor, acesta trebuie să suporte o presiune exterioară mai mare decât presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern, cu un coeficient minim de siguranță de 2 în ceea ce privește criteriile de rupere prin îndoire.
- 5.4. **Nivelul maxim de alimentare**
- 5.4.1. Se va instala un sistem de prevenire a umplerii excesive a rezervorului. Acest sistem poate funcționa împreună cu stația de alimentare. Acest sistem va purta un marcaj permanent indicând tipul de rezervor pentru care a fost conceput și, dacă este cazul, poziția de montare și orientarea sa.
- 5.4.2. Procedura de alimentare nu trebuie să conducă la activarea niciunui dintre dispozitivele de decompresiune, indiferent de perioada de umplere sau perioada scursă după aceasta. Procedura de alimentare nu trebuie să conducă la condiții de funcționare pentru care BMS (sistemul de control al vaporilor) nu este proiectat și pe care nu le poate controla.
- 5.5. **Marcajul**
- 5.5.1. Pe lângă marca de omologare CE de tip descrisă în partea 3 a anexei II, fiecare rezervor trebuie să poarte un marcaj clar lizibil cu următoarele date:
- 5.5.1.1. Tancul intern
- (a) denumirea și adresa producătorului tancului intern;
- (b) numărul de serie.
- 5.5.1.2. Învelișul extern:
- (a) o etichetă în conformitate cu punctul 3.1 din anexa V;
- (b) interzicerea sudării, frezării și ștanțării;
- (c) poziția tancului în vehicul;
- (d) o plăcuță de identificare cu următoarele informații:
- (i) denumirea producătorului
- (ii) numărul de serie
- (iii) volumul apei în litri
- (iv) presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) [MPa]
- (v) luna și anul fabricației (de exemplu, 2009/01)
- (vi) intervalul de temperatură de funcționare.
- Plăcuța de identificare trebuie să fie instalată astfel încât să fie lizibilă.
- 5.5.2. Metoda de marcaj nu trebuie să conducă la suprasolicitarea pe suprafețe restrânse a structurii tancului intern sau a învelișului extern.

5.6. Orificii de inspecție

Nu sunt necesare orificii de inspecție pe învelișul intern sau extern.

6. ÎNCERCĂRI ȘI INSPECȚIE**6.1. Încercări și inspecție în scopul omologării**

În vederea omologării, serviciul tehnic efectuează încercările și inspecțiile în conformitate cu punctele 6.3.1-6.3.6, pe două eșantioane de rezervoare. Eșantioanele se furnizează în starea necesară pentru inspecție. Pentru omologare, eșantioanele rezervorului sunt supuse încercărilor prevăzute la punctele 6.3.7-6.3.9, la care asistă serviciul tehnic.

6.2. Încercări și inspecție în perioada de fabricație

Încercările și inspecțiile prevăzute la punctele 6.3.1-6.3.6 se efectuează asupra fiecărui rezervor.

6.3. Proceduri de încercare**6.3.1. Încercare de presiune**

6.3.1.1. Tancul intern și conductele situate între tancul intern și învelișul extern trebuie să suporte o încercare de presiune internă a oricărui mediu adecvat, la temperatura camerei, în conformitate cu următoarele cerințe.

Presiunea de încercare p_{test} este:

$$p_{\text{test}} = 1,3 (\text{MAWP} + 0,1 \text{ MPa})$$

unde MAWP este presiunea de serviciu maximă admisibilă a tancului intern, exprimată în MPa.

6.3.1.2. Încercarea de presiune se efectuează înainte de montarea învelișului extern.

6.3.1.3. Presiunea din tancul intern este crescută într-un ritm constant, până la atingerea presiunii de încercare.

6.3.1.4. Tancul intern trebuie menținut la presiunea de încercare timp de cel puțin 10 minute, urmărindu-se dacă nivelul presiunii se reduce.

6.3.1.5. După încercare, tancul intern nu trebuie să prezinte semne de deformare vizibilă permanentă sau scurgeri vizibile.

6.3.1.6. Orice tanc intern respins ca urmare a unei deformări permanente se respinge și nu se repară.

6.3.1.7. Orice tanc intern respins ca urmare a scurgerilor poate fi acceptat după reparare și după o nouă încercare.

6.3.1.8. În cazul unei încercări hidraulice, după finalizarea încercării, rezervorul se golește și se usucă până când punctul de condens din interiorul rezervorului atinge $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, conform EN 12300.

6.3.1.9. Se întocmește un raport de încercare, iar tancul intern se marchează de către departamentul de inspecție, dacă este acceptat.

6.3.2. Încercarea de scurgere

După asamblare, rezervorul de hidrogen se supune încercării împotriva scurgerilor cu un amestec de gaze conținând cel puțin 10 % heliu.

6.3.3. Verificarea dimensiunilor

Se verifică următoarele dimensiuni:

- rotunjimea tancului intern în cazul rezervoarelor cilindrice, în conformitate cu EN 1251-2:2000, 5.4;
- abaterea de la o linie dreaptă a învelișului intern și extern, în conformitate cu EN 1251-2, 5.4.

- 6.3.4. *Încercări distructive și nedistructive ale punctelor de sudură*
- Încercările se efectuează în conformitate cu EN 1251-2.
- 6.3.5. *Inspectarea vizuală*
- Punctele de sudură și suprafețele interne și externe ale învelișurilor interne și externe ale rezervorului se inspectează vizual. Suprafețele nu trebuie să prezinte deformări sau defecte critice.
- 6.3.6. *Marcajul*
- Marcajul se verifică în conformitate cu punctul 5.5.
- 6.3.7. *Încercarea de spargere*
- Încercarea de spargere se efectuează pe un eșantion al tancului intern care nu este integrat în învelișul său extern și nu este izolat.
- 6.3.7.1. *Criterii*
- 6.3.7.1.1. Presiunea de spargere trebuie să fie cel puțin egală cu presiunea de spargere utilizată în cadrul calculelor mecanice. Pentru tancurile din oțel, aceasta este:
- (a) presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) (exprimată în MPa) plus 0,1 MPa înmulțit cu 3,25;
 - (b) sau presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) (în MPa) plus 0,1 MPa înmulțit cu 1,5 și înmulțit cu R_m/R_p , unde R_m reprezintă rezistența minimă la rupere, iar R_p reprezintă rezistența minimă a randamentului.
- 6.3.7.1.2. Trebuie să se demonstreze că rezervoarele de hidrogen produse din alte materiale decât oțelul oferă același nivel de siguranță ca rezervoarele care respectă cerințele prevăzute la punctele 6.3.7.1.1 și 6.3.7.1.2.
- 6.3.7.2. *Procedură*
- 6.3.7.2.1. Tancul supus încercării trebuie să fie reprezentativ pentru proiectul și procesul de fabricație a lotului care urmează să fie aprobat.
- 6.3.7.2.2. Este vorba despre o încercare hidrolică.
- 6.3.7.2.3. Tubul și conductele pot fi modificate pentru a permite efectuarea încercării (purjarea volumului mort, introducerea lichidului, închiderea conductelor nefolosite etc.).
- 6.3.7.2.4. Tancul se umple cu apă. Presiunea se mărește într-un ritm constant, care nu depășește 0,5 MPa/min, până la spargere. Când se atinge presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP), se așteaptă o perioadă de cel puțin 10 minute pentru a se verifica deformarea tancului.
- 6.3.7.2.5. Un sistem va permite examinarea posibilelor deformări.
- 6.3.7.2.6. Presiunea se înregistrează sau se notează de-a lungul întregii încercări.
- 6.3.7.3. *Rezultate*
- Condițiile de încercare și presiunea de spargere se notează într-un certificat de încercare semnat de către producător și serviciul tehnic.
- 6.3.8. *Încercarea la flacără*
- 6.3.8.1. *Criterii*
- 6.3.8.1.1. Tancul nu trebuie să se spargă, iar presiunea din interiorul tancului intern nu trebuie să depășească intervalul de eroare permisibil al tancului intern. În cazul tancurilor interne din oțel, dacă dispozitivul secundar de decomprimare este o supapă de siguranță, aceasta trebuie să limiteze presiunea din interiorul tancului la 136 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern.

În cazul tancurilor interne din oțel, dacă dispozitivul secundar de decompresiune este un disc de siguranță amplasat în afara zonei de vid, acesta trebuie să limiteze presiunea din interiorul tancului la 150 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern.

În cazul tancurilor interne din oțel, dacă dispozitivul secundar de decompresiune este un disc de siguranță amplasat în interiorul zonei de vid, acesta trebuie să limiteze presiunea din interiorul tancului la 150 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă plus 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa) a tancului intern.

Pentru alte materiale se demonstrează un nivel echivalent de siguranță.

Dispozitivul secundar de decompresiune nu trebuie să funcționeze sub 110 % din presiunea de etalonare a dispozitivului principal de decompresiune.

6.3.8.2. Procedură

6.3.8.2.1. Tancul supus încercării trebuie să fie reprezentativ pentru proiectul și procesul de fabricație a lotului care urmează să fie omologat.

6.3.8.2.2. Tancul supus încercării trebuie să fie complet finisat și montat împreună cu toate accesoriile sale.

6.3.8.2.3. Tancul trebuie să fie rece, iar tancul intern trebuie să aibă aceeași temperatură ca hidrogenul lichid. Tancul trebuie să fi conținut, cu 24 de ore înainte de efectuarea încercării, un volum de hidrogen lichid cel puțin egal cu jumătate din volumul apei al tancului intern.

6.3.8.2.3.1. Tancul se umple cu hidrogen lichid până când cantitatea de hidrogen lichid măsurată cu ajutorul sistemului de măsurare a maselor ajunge la jumătate din cantitatea maximă permisă care poate fi conținută de tancul intern.

6.3.8.2.3.2. Se aprinde o flacără la 0,1 m sub rezervor. Lungimea și lățimea flăcării trebuie să depășească planul rezervorului cu 0,1 m. Temperatura flăcării trebuie să fie de cel puțin 590 °C. Flacăra trebuie să ardă pe întreaga durată a încercării.

6.3.8.2.3.3. Presiunea din tanc la începutul încercării trebuie să se situeze între 0 MPa și 0,01 MPa la punctul de fierbere al hidrogenului din tancul intern.

6.3.8.2.3.4. După deschiderea dispozitivului de siguranță, încercarea continuă până la finalizarea evacuării prin dispozitivul de siguranță. În timpul încercării, tancul nu trebuie să se spargă, iar presiunea din interiorul tancului intern nu trebuie să depășească intervalul de eroare permisibil al tancului intern. În cazul tancurilor interne din oțel, presiunea nu trebuie să depășească 136 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern. Pentru alte materiale se aplică un nivel echivalent de siguranță.

6.3.8.3. Rezultate

Condițiile de încercare și presiunea maximă atinsă în interiorul tancului pe durata încercării se înregistrează într-un certificat de încercare semnat de către producător și serviciul tehnic.

6.3.9. Încercarea privind nivelul maxim de alimentare

6.3.9.1. Criterii

În timpul tuturor încercărilor de omologare, procedura de alimentare nu trebuie să conducă la activarea niciunui dintre dispozitivele de decompresiune, indiferent de perioada de umplere sau perioada scursă după aceasta. Procedura de alimentare nu trebuie să conducă la condiții de funcționare pentru care BMS (sistemul de control al vaporilor) nu este proiectat și pe care nu le poate controla.

6.3.9.2. Procedură

6.3.9.2.1. Tancul supus încercării trebuie să fie reprezentativ pentru proiectul și procesul de fabricație a lotului care urmează să fie omologat.

6.3.9.2.2. Tancul supus încercării trebuie să fie complet finisat și dotat cu toate accesoriile, în special indicatorul de nivel.

6.3.9.2.3. Tancul trebuie să fie rece, iar tancul intern trebuie să aibă aceeași temperatură ca hidrogenul lichid. Rezervorul trebuie să fi conținut, cu 24 de ore înainte de efectuarea încercării, un volum de hidrogen lichid cel puțin egal cu jumătate din volumul apei al tancului intern.

- 6.3.9.2.4. Masa hidrogenului sau debitul masic la orificiul de admisie și de evacuare a rezervorului se măsoară cu o precizie de peste 1 % din masa maximă de umplere a rezervorului supus încercării.
- 6.3.9.2.5. Tancul se umple complet, de 10 ori, cu hidrogen lichid aflat în echilibru cu vaporii săi. Cel puțin un sfert din hidrogenul lichid din rezervor se golește după fiecare umplere.
- 6.3.9.3. Rezultate

Condițiile de încercare și cele zece niveluri maxime măsurate cu ajutorul sistemului adăugat se notează într-un certificat de încercare semnat de către producător și serviciul tehnic.

PARTEA 3

Cerințele privind componente hidrogen altele decât rezervoarele concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid

1. INTRODUCERE

În prezenta parte sunt stabilite cerințele și procedurile de încercare privind componente hidrogen altele decât rezervoarele concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid.

2. CERINȚE GENERALE

2.1. Materialele utilizate pentru fabricarea unei componente hidrogen trebuie să fie compatibile cu hidrogenul, în conformitate cu punctul 4.11.

2.2. Sistemul pe bază de hidrogen aflat în amonte față de primul regulator de presiune, excluzând rezervorul de hidrogen, trebuie să aibă o presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) egală cu presiunea maximă la care este supusă componenta, dar de cel puțin 1,5 ori mai mare decât presiunea de etalonare a dispozitivului principal de decomprimare a tancului intern, și un coeficient de siguranță cel puțin egal cu cel al tancului intern.

2.3. Componentele aflate în aval față de regulatorul (regulatorile) de presiune se protejează împotriva suprapresurizării și se proiectează pentru o presiune de cel puțin 1,5 ori mai mare decât presiunea la orificiul de evacuare [presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP)] a primului regulator de presiune din amonte.

2.4. Izolația componentelor trebuie să prevină lichefierea aerului în contact cu suprafețele exterioare, cu excepția cazului în care există deja un sistem de colectare și vaporizare a aerului lichefiat. Materialele din care sunt fabricate componentele din apropiere trebuie să fie compatibile cu o atmosferă îmbogățită cu oxigen, în conformitate cu EN 1797.

3. CERINȚE TEHNICE

3.1. **Dispozitive de decomprimare**3.1.1. *Dispozitive de decomprimare pentru tancul intern*

3.1.1.1. Dispozitivul principal de decomprimare al tancului intern trebuie să limiteze presiunea în interiorul tancului la cel mult 110 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP), chiar și în cazul unei pierderi bruște de vid. Acest dispozitiv constă într-o supapă de siguranță sau o supapă echivalentă și se conectează direct la admisia de gaz, în condiții normale de funcționare.

3.1.1.2. Dispozitivul secundar de decomprimare al tancului intern se instalează pentru ca presiunea din rezervor să nu depășească, în orice circumstanțe, intervalul de eroare permis al tancului intern. În cazul tancurilor interne din oțel, dacă dispozitivul secundar de decomprimare este o supapă de siguranță, aceasta trebuie să limiteze presiunea din interiorul tancului la 136 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern. În cazul tancurilor interne din oțel, dacă dispozitivul secundar de decomprimare este un disc de siguranță amplasat în afara zonei de vid, acesta trebuie să limiteze presiunea din interiorul tancului la 150 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern. În cazul tancurilor interne din oțel, dacă dispozitivul secundar de decomprimare este un disc de siguranță amplasat în interiorul zonei de vid, acesta trebuie să limiteze presiunea din interiorul tancului la 150 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă plus 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa) a tancului intern. Pentru alte materiale se demonstrează un nivel echivalent de siguranță. Dispozitivul secundar de decomprimare nu trebuie să funcționeze sub 110 % din presiunea de etalonare a dispozitivului principal de decomprimare.

3.1.1.3. Dimensiunea dispozitivelor de siguranță trebuie să respecte EN 13648-3.

3.1.1.4. Cele două dispozitive menționate la punctele 3.1.1.1 și 3.1.1.2 pot fi conectate la tancul intern prin intermediul aceleiași conducte de combustibil.

3.1.1.5. Capacitatea dispozitivelor de decomprimare se marchează în mod clar. Intervenția neadmisibilă asupra dispozitivelor se previne cu ajutorul unui sigiliu de plumb sau al unui sistem echivalent.

3.1.1.6. După descărcare, supapele de decomprimare trebuie să se închidă la o presiune mai mare de 90 % din presiunea de etalonare a supapei de decomprimare. Acestea trebuie să rămână închise la toate presiunile inferioare.

- 3.1.1.7. Supapele de decompresiune se instalează pe suprafața fracțiunii gazoase a rezervorului de hidrogen.
- 3.1.2. *Dispozitive de decompresiune pentru alte componente*
- 3.1.2.1. Oricând există riscul capturării de lichid criogenic sau vapori între două accesorii de pe o conductă, se instalează un dispozitiv de decompresiune sau se iau măsuri de asigurare a unui nivel echivalent de siguranță.
- 3.1.2.2. În amonte față de primul regulator de presiune, presiunea de etalonare a dispozitivului de siguranță care previne suprapresurizarea nu trebuie să depășească presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a conductelor și nu trebuie să fie mai mică de 120 % din presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a rezervorului, prevenind astfel deschiderea acestor supape în locul dispozitivelor de decompresiune ale tancului intern.
- 3.1.2.3. Capacitatea dispozitivelor de decompresiune din aval față de regulatorul (regulatele) de presiune nu trebuie să depășească presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a componentelor situate în aval față de regulatorul de presiune.
- 3.1.2.4. După descărcare, supapele de decompresiune trebuie să se închidă la o presiune mai mare de 90 % din presiunea de etalonare a supapei de decompresiune. Acestea trebuie să rămână închise la toate presiunile inferioare.
- 3.1.3. *Dispoziții privind omologarea dispozitivelor de decompresiune*
- 3.1.3.1. Proiectarea, fabricarea și inspecția dispozitivelor de decompresiune se efectuează în conformitate cu EN 13648-1 și EN 13648-2.
- 3.1.3.2. În cazul în care sistemul de control al vaporilor se află în paralel cu dispozitivul principal de siguranță, supapa de siguranță trebuie să fie un dispozitiv de siguranță de categoria B sau, în mod contrar, trebuie să fie un dispozitiv de siguranță de categoria A, în conformitate cu EN 13648.
- 3.1.3.3. Presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP): $1,5 \times$ presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tancului intern sau presiunea maximă la care este supusă componenta.
- 3.1.3.4. Presiunea de etalonare
- 3.1.3.4.1. Dispozitivele principale ale tancului intern: conform punctului 3.1.1.1.
- 3.1.3.4.2. Dispozitivul secundar al tancului intern: conform punctului 3.1.1.2.
- 3.1.3.4.3. Dispozitive de decompresiune pentru componente altele decât rezervorul: conform punctului 3.1.2.
- 3.1.3.5. *Temperaturi nominale*
- 3.1.3.5.1. Temperatura externă: în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1.
- 3.1.3.5.2. Temperatura internă: între $- 253$ °C și $+ 85$ °C.
- 3.1.3.6. Proceduri de încercare aplicabile:
- | | |
|---------------------------------------|--|
| Încercare de presiune | punctul 4.2 |
| Încercare de scurgere externă | punctul 4.3 |
| Încercare de funcționare | punctul 4.5 |
| Rezistență la coroziune | punctul 4.6, exclusiv pentru piese metalice și accesorii aflate în afara carcasei etanșe la gaze |
| Încercare a ciclurilor de temperatură | punctul 4.9, exclusiv pentru piese nemetalice |
- 3.1.4. *Conducte care conțin dispozitive de decompresiune*
- 3.1.4.1. Între componenta protejată și dispozitivul de decompresiune nu se instalează niciun dispozitiv de izolare.
- 3.1.4.2. Conductele aflate în amonte și în aval față de dispozitivele de decompresiune nu trebuie să afecteze funcționarea acestora și trebuie să fie compatibile cu criteriile definite la punctele 3.1.1-3.1.3.

3.2. Supape3.2.1. *Dispoziții privind omologarea supapelor pentru hidrogen*

3.2.1.1. Proiectarea, fabricarea și verificarea supapelor pentru hidrogenul criogenic are loc în conformitate cu EN 13648-1 și EN 13648-2.

3.2.1.2. Presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP): $1,5 \times$ presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tan-cului intern sau presiunea maximă la care este supusă supapa.3.2.1.3. **Temperaturi nominale**

3.2.1.3.1. Temperatura externă: în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1.

3.2.1.3.2. Temperatura internă:

între $- 253 \text{ }^\circ\text{C}$ și $+ 85 \text{ }^\circ\text{C}$ pentru supapele situate în amonte față de schimbătorul de căldurăîntre $- 40 \text{ }^\circ\text{C}$ și $+ 85 \text{ }^\circ\text{C}$ pentru supapele situate în aval față de schimbătorul de căldură

3.2.1.4. Proceduri de încercare aplicabile:

Încercare de presiune punctul 4.2

Încercare de scurgere externă punctul 4.3

Încercare de durabilitate punctul 4.4

(cu 6 000 de cicluri de funcționare pentru supapele manuale)
(cu 20 000 de cicluri de funcționare pentru supapele automate)

Rezistență la coroziune punctul 4.6, exclusiv pentru piese metalice și accesorii aflate în afara car-casei etanșe la gaze

Rezistență la surse de căldură uscată punctul 4.7, exclusiv pentru piese nemetalice

Uzura ca urmare a expunerii la ozon punctul 4.8, exclusiv pentru piese nemetalice

Încercare a ciclurilor de temperatură punctul 4.9, exclusiv pentru piese nemetalice

Încercare de scurgere pe scaunul supapei punctul 4.12

3.3. Schimbătoare de căldură

3.3.1. Indiferent de dispozițiile punctului 2.1, presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a schimbătorului de căldură trebuie să fie cea mai mare presiune de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a diferitelor circuite.

3.3.2. Este interzisă utilizarea directă a gazelor de evacuare ale sistemului de propulsie în schimbătorul de căldură.

3.3.3. Se va instala un sistem de siguranță pentru: prevenirea defectării schimbătorului de căldură și prevenirea scurgerii de lichid criogenic sau gaze în celălalt circuit și sistemul aflat în aval față de acesta, dacă nu a fost conceput în acest scop.

3.3.4. *Dispoziții privind omologarea supapelor pentru hidrogen*3.3.4.1. Presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP): $1,5 \times$ presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tan-cului intern sau presiunea maximă la care este supusă componenta.3.3.4.2. **Temperaturi nominale**

3.3.4.2.1. Temperatura externă: în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1

3.3.4.2.2. Temperatura internă: între $- 253 \text{ }^\circ\text{C}$ și $+ 85 \text{ }^\circ\text{C}$

3.3.4.3. Proceduri de încercare aplicabile

Încercare de presiune	punctul 4.2
Încercare de scurgere externă	punctul 4.3
Rezistență la coroziune	punctul 4.6, exclusiv pentru piese metalice
Rezistență la surse de căldură uscată	punctul 4.7, exclusiv pentru piese nemetalice
Uzura ca urmare a expunerii la ozon	punctul 4.8, exclusiv pentru piese nemetalice
Încercare a ciclurilor de temperatură	punctul 4.9, exclusiv pentru piese nemetalice

3.3.4.4. Fabricația și montarea schimbătorului de căldură se certifică în conformitate cu punctele 4.3-4.5 din partea 2.

3.4. Dispozitive sau recipiente de realimentare

3.4.1. Dispozitivele sau recipientele de realimentare se protejează împotriva contaminării.

3.4.2. *Dispoziții privind omologarea dispozitivelor sau recipientelor de realimentare*

3.4.2.1. Presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP): $1,5 \times$ presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tan-cului intern sau presiunea maximă la care este supusă componenta.

3.4.2.2. **Temperaturi nominale**

3.4.2.2.1. Temperatura externă: în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1.

3.4.2.2.2. Temperatura internă: între $- 253$ °C și $+ 85$ °C

3.4.2.3. Proceduri de încercare aplicabile

Încercare de presiune	punctul 4.2
Încercare de scurgere externă	punctul 4.3
Încercare de durabilitate	punctul 4.4 (cu 3 000 de cicluri de funcționare)
Rezistență la coroziune	punctul 4.6, exclusiv pentru piese metalice
Rezistență la surse de căldură uscată	punctul 4.7, exclusiv pentru piese nemetalice
Uzura ca urmare a expunerii la ozon	punctul 4.8, exclusiv pentru piese nemetalice
Încercare a ciclurilor de temperatură	punctul 4.9, exclusiv pentru piese nemetalice
Încercare de scurgere pe scaunul supapei	punctul 4.12

3.5. Reglatoarele de presiune

3.5.1. *Dispoziții privind omologarea reglatoarelor de presiune*

3.5.1.1. Presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP): $1,5 \times$ presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tan-cului intern sau presiunea maximă la care este supusă componenta.

3.5.1.2. **Temperaturi nominale**

3.5.1.2.1. Temperatura externă: în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1

3.5.1.2.2. Temperatura internă: cel puțin temperatura prevăzută la punctul 1.3 din partea 1

3.5.1.3. Proceduri de încercare aplicabile

Încercare de presiune	punctul 4.2
Încercare de scurgere externă	punctul 4.3
Încercare de duranță	punctul 4.4 (cu 20 000 de cicluri de funcționare)
Rezistență la coroziune	punctul 4.6, exclusiv pentru piese metalice și accesorii aflate în afara carcasei etanșe la gaze
Rezistență la surse de căldură uscată	punctul 4.7, exclusiv pentru piese nemetalice
Uzura ca urmare a expunerii la ozon	punctul 4.8, exclusiv pentru piese nemetalice
Încercare a ciclurilor de temperatură	punctul 4.9, exclusiv pentru piese nemetalice
Încercare de scurgere pe scaunul supapei	punctul 4.12

3.6. **Senzori**3.6.1. *Dispoziții privind omologarea senzorilor*

3.6.1.1. Presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP): $1,5 \times$ presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tan-cului intern sau presiunea maximă la care este supusă componenta.

3.6.1.2. **Temperaturi nominale**

3.6.1.2.1. Dacă funcționează la temperatura ambiantă: în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1

3.6.1.2.2. Dacă funcționează la temperatura criogenică: temperatura minimă de funcționare: $- 253 \text{ }^\circ\text{C}$, temperatura maximă: $+ 85 \text{ }^\circ\text{C}$ sau $+ 120 \text{ }^\circ\text{C}$, conform punctului 1.3 din partea 1

3.6.1.3. Proceduri de încercare aplicabile

Încercare de presiune	punctul 4.2, doar pentru accesorii aflate în contact direct cu hidrogenul
Încercare de scurgere externă	punctul 4.3, doar pentru accesorii aflate în contact direct cu hidrogenul
Rezistență la coroziune	punctul 4.6, exclusiv pentru piese metalice și accesorii aflate în afara carcasei etanșe la gaze
Rezistență la surse de căldură uscată	punctul 4.7
Uzura ca urmare a expunerii la ozon	punctul 4.8, exclusiv pentru piese nemetalice
Încercare a ciclurilor de temperatură	punctul 4.9, exclusiv pentru piese nemetalice

3.7. **Conducte de combustibil flexibile**3.7.1. *Dispoziții privind omologarea conductelor de combustibil flexibile*

3.7.1.1. Proiectarea, fabricarea și inspecția conductelor flexibile de combustibil criogenic are loc în conformitate cu EN 12434.

3.7.1.2. Presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP): $1,5 \times$ presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a tan-cului intern sau presiunea maximă la care este supusă componenta.

3.7.1.3. **Temperaturi nominale**

3.7.1.3.1. Dacă funcționează la temperatura ambiantă: în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1

3.7.1.3.2. Dacă funcționează la temperatura criogenică: temperatura minimă de funcționare: $- 253 \text{ }^\circ\text{C}$, temperatura maximă: $+ 85 \text{ }^\circ\text{C}$ sau $+ 120 \text{ }^\circ\text{C}$, conform punctului 1.3 din partea 1

3.7.1.4. Proceduri de încercare aplicabile

Încercare de presiune	punctul 4.2
Încercare de scurgere externă	punctul 4.3
Rezistență la coroziune	punctul 4.6, exclusiv pentru piese metalice și accesorii aflate în afara carcasei etanșe la gaze
Rezistență la surse de căldură uscată	punctul 4.7, exclusiv pentru piese nemetalice
Uzura ca urmare a expunerii la ozon	punctul 4.8, exclusiv pentru piese nemetalice
Încercare a ciclurilor de temperatură	punctul 4.9, exclusiv pentru piese nemetalice
Ciclu de încercare a presiunii	punctul 4.10

3.8. **Dispoziții privind componentele electrice ale sistemului pe bază de hidrogen**

3.8.1. Pentru a se preveni scântele electrice:

- (a) dispozitivele activate electric care conțin hidrogen trebuie să fie izolate astfel încât să nu se producă nicio trecere de curent electric prin părțile care conțin hidrogen;
- (b) sistemul electric al dispozitivului operat electric trebuie să fie izolat de caroseria vehiculului;
- (c) rezistența izolației circuitului electric (fără baterii și pile de combustie) trebuie să depășească 1 k Ω pentru fiecare volt al tensiunii nominale.

3.8.2. În cazul în care există o priză de alimentare, aceasta trebuie să fie de tipul sigilat ermetic pentru a se stabili o legătură electrică izolată și etanșă.

4. PROCEDURILE DE ÎNCERCĂRI

4.1. **Dispoziții generale**

4.1.1. Încercările la scurgere trebuie efectuate cu gaze sub presiune, precum aerul sau azotul, conținând cel puțin 10 % heliu.

4.1.2. Apa sau un alt lichid pot fi utilizate în vederea obținerii presiunii necesare pentru încercare.

4.1.3. Toate valorile încercărilor trebuie să indice tipul de mediu de încercare utilizat, după caz.

4.1.4. Perioada de încercare pentru încercările la scurgere și de presiune trebuie să depășească cu cel puțin 3 minute timpul de răspuns al senzorului.

4.1.5. Toate încercările se efectuează la temperatură ambiantă, în afara cazului în care se prevede altfel.

4.1.6. Diferitele componente trebuie să fie uscate înainte de efectuarea încercării la scurgere.

4.2. **Încercarea de presiune**

4.2.1. O componentă conținând hidrogen suportă fără nicio dovadă vizibilă a existenței unor scurgeri sau deformări o presiune de încercare de 1,5 ori mai mare decât presiunea sa de serviciu maximă admisibilă (MAWP) atunci când orificiile din partea de înaltă presiune sunt astupate. Presiunea se mărește apoi de la presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) înmulțită cu 1,5 la MAWP înmulțită cu 3. Componenta nu trebuie să prezinte nicio ruptură sau crăpătură vizibilă.

4.2.2. Sistemul care furnizează presiune trebuie să fie echipat cu o supapă de închidere comandată și un manometru cu un interval între presiunea de încercare înmulțită cu 1,5 și presiunea de încercare înmulțită cu 2, precizia manometrului trebuind să fie de 1 % din intervalul presiunilor.

4.2.3. În cazul componentelor care necesită o încercare de scurgere, aceasta se efectuează înainte de încercarea de presiune.

4.3. Încercarea de scurgere externă

- 4.3.1. O componentă nu trebuie să prezinte scurgeri la nivelul garniturilor tijei sau ale corpului sau la nivelul altor îmbinări și nu trebuie să prezinte urme de porozitate din turnare atunci când este încercată în conformitate cu punctul 4.4.3 la orice presiune a gazelor cuprinsă între 0 și presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP).
- 4.3.2. Încercarea trebuie efectuată cu aceleași echipamente și în următoarele condiții:
- 4.3.2.1. la temperatura ambiantă;
- 4.3.2.2. la temperatura minimă de funcționare sau la temperatura azotului lichid, după o perioadă de condiționare suficientă la această temperatură, în vederea asigurării stabilității termice;
- 4.3.2.3. la temperatura maximă de funcționare, după o perioadă de condiționare suficientă la această temperatură, în vederea asigurării stabilității termice.
- 4.3.3. În timpul acestei încercări, echipamentul încercat este conectat la o sursă de presiune gazoasă. Pe conducta de alimentare cu presiune trebuie instalate o supapă de închidere comandată și un manometru cu un interval al presiunilor cuprins între presiunea de încercare înmulțită cu 1,5 și presiunea de încercare înmulțită cu 2, precizia manometrului trebuind să fie de 1 % din intervalul presiunilor. Manometrul trebuie montat între supapa de închidere comandată și eșantionul încercat.
- 4.3.4. În timpul încercării, eșantionul se supune încercării pentru scurgeri cu ajutorul unui agent tensioactiv, urmărindu-se dacă prezintă bule de aer sau dacă rata de scurgere este mai mică de 10 cm³/oră.

4.4. Încercare de duranță

- 4.4.1. O componentă hidrogen trebuie să poată respecta cerințele încercării la scurgere aplicabile prevăzute la punctele 4.3 și 4.12, după ce a fost supusă numărului de cicluri de deschidere și închidere menționate la punctele 3.1-3.7 din partea 3.
- 4.4.2. Imediat după încercarea la duranță, trebuie efectuate încercările adecvate pentru scurgerea externă și de scurgere pe scaunul supapei prevăzute la punctele 4.3 și 4.12.
- 4.4.3. Componenta se conectează la o sursă de aer uscat presurizat sau azot și se supune la numărul de cicluri specificat pentru acea componentă la punctele 3.1-3.7 din partea 3. Un ciclu este alcătuit dintr-o deschidere și o închidere a componentei într-un interval de cel puțin 10 ± 2 secunde.
- 4.4.4. Componenta funcționează pe parcursul a 96 % din ciclurile specificate la temperatura ambiantă și la MAWP a componentei. În timpul ciclului oprit, presiunii instalației din aval i se permite să scadă la 50 % din MAWP al componentei.
- 4.4.5. Componenta va funcționa în 2 % din ciclurile totale la temperatura maximă a materialului (în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1) după o condiționare suficientă la această temperatură, în vederea asigurării stabilității termice, și la MAWP. La finalizarea ciclurilor la temperatură înaltă, componenta trebuie să respecte prevederile de la punctele 4.3 și 4.12 la temperatura maximă adecvată a materialului (în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1).
- 4.4.6. Componenta va funcționa în 2 % din ciclurile totale la temperatura minimă a materialului (în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1), dar nu inferioară temperaturii azotului lichid după o perioadă de condiționare suficientă la această temperatură, în vederea asigurării stabilității termice, și la MAWP a componentei. La finalizarea ciclurilor la temperatură scăzută, componenta trebuie să fie conformă cu prevederile de la punctele 4.3 și 4.12 la temperatura minimă adecvată a materialului (în conformitate cu punctul 1.3 din partea 1).

4.5. Încercare de funcționare

- 4.5.1. Încercarea de funcționare se desfășoară în conformitate cu EN 13648-1 sau EN 13648-2. Se aplică cerințele specifice ale standardului.

4.6. Încercarea de rezistență la coroziune

- 4.6.1. Componentele hidrogen metalice trebuie să reziste la încercările la scurgere prevăzute la punctele 4.3 și 4.12, după ce au fost supuse timp de 144 de ore la încercarea în ceață salină în conformitate cu ISO 9227, cu toate racordurile obturate.

4.6.2. O componentă hidrogen din cupru sau din alamă trebuie să reziste la încercările la scurgere prevăzute la punctele 4.3 și 4.12, după ce a fost supusă timp de 24 de ore imersiunii în amoniac în conformitate cu ISO 6957, cu toate racordurile obturate.

4.7. **Încercarea de rezistență la căldură uscată**

Încercarea trebuie efectuată în conformitate cu ISO 188. Epruveta trebuie expusă la aer la o temperatură egală cu temperatura maximă de funcționare timp de 168 de ore. Variația rezistenței la tracțiune nu trebuie să depășească + 25 %. Variația alungirii la rupere nu trebuie să depășească următoarele valori:

- creștere maximă: 10 %;
- micșorare maximă: 30 %.

4.8. **Încercarea de uzură ca urmare a expunerii la ozon**

4.8.1. Încercarea trebuie efectuată în conformitate cu standardul ISO 1431-1. Epruveta, care trebuie supusă unei alungiri de 20 %, se expune timp de 120 de ore la aer la + 40 °C cu o concentrație de ozon de 50 de părți la o sută de milioane.

4.8.2. Nu este permisă nicio fisurare a epruvetei.

4.9. **Încercarea ciclurilor de temperatură**

O componentă nemetalică care conține hidrogen trebuie să reziste la încercările la scurgere prevăzute la punctele 4.3 și 4.12, după ce a fost supusă timp de 96 de ore unui ciclu termic de la temperatura minimă de funcționare până la temperatura maximă de funcționare într-un interval de timp de 120 de minute la presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP).

4.10. **Încercarea ciclică a presiunii**

4.10.1. Orice conductă de carburant flexibilă trebuie să poată fi conformă cu cerințele încercării la scurgere aplicabile prevăzute la punctul 4.3, după ce a fost supusă unui număr de 6 000 de cicluri de presiune.

4.10.2. Presiunea trebuie să se modifice de la presiune atmosferică la presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP) a rezervorului în mai puțin de 5 secunde și, după o perioadă de cel puțin 5 secunde, trebuie să scadă la presiunea atmosferică în mai puțin de 5 secunde.

4.10.3. Încercarea de scurgere externă prevăzută la punctul 4.3 se efectuează imediat după încercarea de durabilitate.

4.11. **Încercarea de compatibilitate cu hidrogenul**

4.11.1. Compatibilitatea cu hidrogenul se verifică în conformitate cu standardul ISO 11114-4.

4.11.2. Materialele din care sunt confecționate componentele aflate în contact cu temperaturile criogenice trebuie să fie compatibile cu temperaturile criogenice în sensul EN 1252-1.

4.12. **Încercarea de scurgere pe scaunul supapei**

4.12.1. Încercările de scurgere pe scaunul supapei se efectuează pe eșantioane care au fost supuse anterior încercării la scurgere externă prevăzută la punctul 4.3.

4.12.2. Încercările de scurgere pe scaunul supapei se efectuează cu orificiul de admisie al supapei eșantion conectat la o sursă de presiune gazoasă, cu supapa în poziție închisă și cu ieșirea deschisă. Pe conducta de alimentare cu presiune trebuie instalate o supapă de închidere comandată și un manometru cu un interval al presiunilor între presiunea de încercare înmulțită cu 1,5 și presiunea de încercare înmulțită cu 2, precizia manometrului trebuind să fie de 1 % din intervalul presiunilor. Manometrul trebuie montat între supapa de închidere comandată și eșantionul încercat. În timpul aplicării presiunii de încercare, care corespunde presiunii de serviciu maxime admisibile (MAWP), urmărirea scurgerilor trebuie efectuată cu orificiul de admisie deschis scufundat în apă sau cu un debitmetru instalat la orificiul de admisie al supapei care face obiectul încercării. Debitmetrul trebuie să poată indica exact, pentru fluidul de încercare utilizat, debitele maxime de scurgere admise, cu o exactitate de +/- 1 %.

- 4.12.3. Scaunul unei supape de închidere, atunci când este în poziție închisă, nu trebuie să prezinte scurgeri cu un debit care depășește $10 \text{ cm}^3/\text{oră}$ la orice presiune a gazului cuprinsă între 0 și presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP).
- 4.12.4. O supapă de reținere, atunci când este în poziție închisă, nu trebuie să prezinte scurgeri atunci când este supusă la orice presiune aerostatică cuprinsă între 50 kPa și presiunea de serviciu maximă admisibilă (MAWP).
- 4.12.5. Supapele de reținere folosite ca dispozitive de siguranță sau dispozitive sau recipiente de realimentare nu trebuie să prezinte scurgeri cu un debit care depășește $10 \text{ cm}^3/\text{oră}$ în timpul încercării.
- 4.12.6. Dispozitivul de decomprimare nu trebuie să prezinte scurgeri interne care depășesc $10 \text{ cm}^3/\text{oră}$ la orice presiune a gazului între 0 și presiunea de etalonare minus 10 %.
-

ANEXA IV

Cerințe privind componentele și sistemele cu hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos) și instalarea acestora în vehiculele pe bază de hidrogen

1. INTRODUCERE

Prezenta anexă stabilește cerințele și procedurile de testare privind componentele și sistemele cu hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos).

2. CERINȚE GENERALE

2.1. Numărul componentelor cu hidrogen, al conexiunilor și lungimea conductelor se menține la un minim compatibil cu siguranța și funcționarea corectă a sistemului pe bază de hidrogen.

2.2. Producătorul se asigură că materialele utilizate la fabricarea unei componente sau a unui sistem pe bază de hidrogen sunt compatibile cu hidrogenul, aditivii, contaminanții de producție și temperaturile și presiunile care urmează să apară în timpul utilizării.

2.3. Compatibilitatea materialelor cu condițiile de funcționare definite la punctul 2.7 se demonstrează prin încercările materialelor din părțile 2 și 3.

2.4. **Clasificarea presiunilor**

Componentele cu hidrogen se clasifică în conformitate de funcția și presiunea de lucru nominale, în conformitate cu punctele 2, 3 și 4 din articolul 1.

2.5. Producătorul se asigură că intervalul de temperaturi de funcționare corespunde prevederilor punctului 2.7.5.

2.6. Documentația și rapoartele de încercare trebuie să fie suficient de detaliate pentru a permite unui laborator de încercare terț să reproducă încercările de omologare și rezultatele corespunzătoare ale încercărilor.

2.7. **Condiții de funcționare**

Dacă nu se prevede altfel, în cuprinsul prezentei anexe se aplică următoarele condiții de funcționare.

2.7.1. *Ciclul de viață*

Ciclul de viață al rezervoarelor de hidrogen se specifică de către producător și poate varia în funcție de diferitele tipuri de utilizare, dar nu poate depăși 20 de ani.

2.7.2. *Presiunea de serviciu*

Producătorul vehiculului specifică presiunea (presiunile) de serviciu nominală (nominale) a(le) componentelor și sistemului pe bază de hidrogen. Valoarea (valorile) MAWP se specifică și în ceea ce privește componentele aflate în aval față de primul regulator de presiune.

Valoarea (valorile) MAWP trebuie să fie mai mare (mari) sau egală (egale) cu presiunea de etalonare a sistemului de protecție împotriva suprapresiunii menționat la punctul 1.8 din partea 1.

2.7.3. *Suprafețe externe*

Efectele componentelor hidrogen instalate asupra suprafețelor externe se evaluează având în vedere expunerea la:

- (a) apă, prin cufundare periodică sau împrășcare;
- (b) sare, din cauza rulării vehiculului în apropierea oceanului sau unde se utilizează sare pentru topirea gheții;
- (c) radiații ultraviolete ale soarelui;

- (d) impactul pietrișului;
- (e) dizolvanți, substanțe acide și alcaline, îngrășăminte;
- (f) lichide auto, inclusiv benzină, lichide hidraulice, glicol și uleiuri;
- (g) gaze de evacuare.

2.7.4. Compoziția gazului

Hidrogenul comprimat gazos utilizat pentru încercări trebuie să aibă o puritate egală sau mai mare decât compoziția de tip 1, grad A specificată în standardul ISO/TS 14687-2.

2.7.5. Temperaturi

2.7.5.1. Temperaturile materialelor

Temperaturile normale de funcționare ale materialelor utilizate în componentele hidrogen trebuie să se situeze între $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ și $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$, cu excepția situațiilor în care:

- (a) producătorul vehiculului specifică o temperatură mai mică de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- (b) componentele hidrogen sunt situate în compartimentul unui motor cu combustie internă sau sunt direct expuse la temperatura de funcționare a unui motor cu combustie internă, caz în care temperatura de funcționare trebuie să se situeze între $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ și $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.7.5.2. Temperaturile gazului

Temperatura medie a gazului trebuie să se situeze între $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ și $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ în condiții normale, inclusiv în timpul umplerii și golirii, cu excepția situațiilor în care producătorul vehiculului specifică o temperatură mai scăzută de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.7.6. Cicluri de umplere

Acest punct se aplică doar pentru componentele hidrogen de clasă 0.

2.7.6.1. Generalități

Numărul ciclurilor de umplere pentru componentele hidrogen trebuie să fie de 5 000 de cicluri, cu excepția derogărilor de la punctele 2.7.6.2 și 2.7.6.3.

2.7.6.2. Numărul ciclurilor de umplere dacă este instalat un sistem de monitorizare a utilizării și de control

Dacă sistemul pe bază de hidrogen include un sistem de monitorizare a utilizării și de control, numărul ciclurilor de umplere a componentelor hidrogen se specifică de către producătorul vehiculului și trebuie să fie mai mic de 5 000 de cicluri, dar nu mai mic de 1 000 de cicluri, și poate varia în funcție de diferitele tipuri de utilizare, kilometrajul pentru care a fost proiectat vehiculul și autonomia cu rezervorul plin.

Sistemul de monitorizare și control al utilizării trebuie să prevină continuarea utilizării vehiculului atunci când este depășit numărul specificat de cicluri de umplere, până când componentele hidrogen care au depășit acest număr sunt înlocuite cu componente hidrogen noi.

Conceptul de siguranță al sistemului de monitorizare a utilizării și control se autorizează în conformitate cu anexa VI.

2.7.6.3. Număr redus al ciclurilor de umplere

Producătorul vehiculului poate specifica un număr redus al ciclurilor de umplere pentru componentele hidrogen, calculat prin aplicarea următoarei formule:

Număr al ciclurilor de umplere având în vedere o un ciclu de viață de 20 de ani: 5 000

Ciclu de viață proiectat: x ani; $x \geq 1$

Număr redus al ciclurilor de umplere: $1\,000 + 200 \cdot x$

Componentele hidrogen se înlocuiesc înainte de depășirea ciclului de viață specificat.

2.7.7. *Cicluri de funcționare*

2.7.7.1. Generalități

Numărul ciclurilor de funcționare pentru componentele hidrogen trebuie să fie de 50 000 de cicluri, cu excepția derogărilor de la punctele 2.7.7.2 și 2.7.7.3.

2.7.7.2. Numărul ciclurilor de funcționare dacă este instalat un sistem de monitorizare și de control al utilizării

Dacă sistemul pe bază de hidrogen conține un sistem de monitorizare a utilizării și de control, numărul ciclurilor de funcționare al componentelor hidrogen poate fi redus de către producător la sub 50 000 de cicluri, dar nu mai puțin de 10 000 de cicluri, în funcție de durata de viață pentru care a fost proiectată componenta.

Sistemul de monitorizare a utilizării și de control trebuie să prevină continuarea utilizării vehiculului atunci când este depășit numărul specificat de cicluri de funcționare, până când componentele hidrogen care au depășit acest număr sunt înlocuite cu componente hidrogen noi.

Conceptul de siguranță al sistemului de monitorizare și control al utilizării se autorizează în conformitate cu anexa VI.

2.7.7.3. Număr redus al ciclurilor de funcționare

Producătorul vehiculului poate specifica un număr redus al ciclurilor de funcționare pentru fiecare dintre componentele hidrogen, calculat prin aplicarea următoarei formule:

Număr al ciclurilor de funcționare având în vedere un ciclu de viață de 20 de ani: 50 000

Ciclu de viață proiectată: x ani; $x \geq 1$

Număr redus al ciclurilor de funcționare:

$$10\,000 + 2\,000 \cdot x$$

Componentele hidrogen se înlocuiesc înainte de depășirea ciclului de viață specificat.

PARTEA 1

Cerințe privind instalarea componentelor hidrogen și a sistemelor pe bază de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos) pe vehiculele cu propulsie pe bază de hidrogen

1. CERINȚE GENERALE
 - 1.1. Se adoptă toate măsurile rezonabile de precauție pentru a se evita ca defectarea circuitelor să afecteze sistemul pe bază de hidrogen.
 - 1.2. Sistemul pe bază de hidrogen se presurizează la presiunea de serviciu nominală utilizându-se hidrogen 100 % și se supun încercării pentru scurgeri, excluzând rezervorul, cu ajutorul unui agent tensioactiv, urmărindu-se dacă prezintă bule de aer timp de trei minute, sau prin utilizarea unei metode echivalente demonstrate.
 - 1.3. În cazul unei scurgeri de hidrogen lichid sau gazos, nu se va permite acumularea acestuia în spațiile închise și parțial închise.
 - 1.4. Componentele hidrogen care pot prezenta scurgeri de hidrogen și care sunt montate în compartimentul pentru pasageri sau pentru bagaje sau în alte compartimente neventilate se introduc într-o carcasă etanșă la gaze, în conformitate cu punctul 10 sau printr-o soluție echivalentă.
 - 1.5. În rezervor sau în asamblajul de rezervor se menține o presiune minimă de 0,2 MPa, la temperatura ambiantă.
 - 1.6. Toate dispozitivele de decomprimare, alte componente de siguranță și căile de ventilație se protejează împotriva intervențiilor neadmisibile atât cât este posibil din punct de vedere practic.
 - 1.7. Dacă activarea supapei automate eșuează, supapa trebuie să se comute la cel mai sigur mod de funcționare pentru tipul de utilizare în cauză.
 - 1.8. Sistemul pe bază de hidrogen aflat în aval față de un regulator de presiune trebuie să fie protejat împotriva supra-presiunii datorate unei eventuale defecțiuni a regulatorului de presiune. Dacă se utilizează un dispozitiv de protecție împotriva suprapresiunii, presiunea de etalonare a unui astfel de dispozitiv trebuie să fie mai mică sau egală cu MAWP în secțiunea corespunzătoare a sistemului pe bază de hidrogen.
 - 1.9. Un sistem trebuie să fie echipat cu dispozitive de detectare a avariilor în fiecare dintre circuitele unui schimbător de căldură și de prevenire a intrării hidrogenului în celălalt (celelalte) circuit(e), dacă interfața (interfețele) nu au capacitatea de a suporta pierderea de presiune în oricare dintre circuite.
2. INSTALAREA UNUI REZERVOR LA BORDUL UNUI VEHICUL
 - 2.1. Un rezervor sau un asamblaj de rezervor poate îndeplini funcții integrate ale vehiculului. Rezervorul sau asamblajul de rezervor va fi conceput astfel încât să îndeplinească cerințele de funcționare integrată și cerințele privind rezervoarele din partea 2.
 - 2.2. Rezervorul sau asamblajul de rezervor, inclusiv dispozitivele de siguranță, trebuie să se monteze și să se fixeze astfel încât următoarele accelerații să poată fi absorbite fără ruperea mijlocului de fixare sau destabilizarea rezervorului (rezervoarelor) (demonstrate prin încercări sau calcule). Masa utilizată trebuie să fie reprezentativă pentru rezervor sau asamblaj de rezervor complet echipat și umplut.

Vehicule din categoriile M₁ și N₁:

- (a) +/- 20 g în direcția deplasării
- (b) +/- 8 g orizontal, perpendicular pe direcția deplasării

Vehicule din categoriile M₂ și N₂:

- (a) +/- 10 g în direcția deplasării
- (b) +/- 5 g orizontal, perpendicular pe direcția deplasării

Vehicule din categoriile M₃ și N₃:

- (a) +/- 6,6 g în direcția deplasării
 - (b) +/- 5 g orizontal, perpendicular pe direcția deplasării
- 2.3. Dispozițiile de la punctul 2.2 nu se aplică dacă vehiculul este omologat în conformitate cu Directivele 96/27/CE și 96/79/CE.
 - 2.4. Dispozitivul (dispozitivele) de decomprimare în conformitate cu punctul 5 formează sistemul de protecție împotriva incendiilor al unui rezervor sau asamblaj de rezervor, în vederea prevenirii fisurării. Izolația termică sau alte măsuri de protecție nu trebuie să influențeze răspunsul și performanțele dispozitivului (dispozitivelor) de decomprimare.
 - 2.5. Un rezervor sau asamblaj de rezervor cu garnitură (garnituri) nemetalică (nemetalice) nu se instalează în compartimentul pentru pasageri, compartimentul pentru bagaje sau în alte locuri insuficient ventilate dacă nu este integrat într-un sistem care asigură ventilarea în exteriorul vehiculului a hidrogenului infiltrat, de exemplu, este instalat în interiorul unei carcase etanșe la gaze, în conformitate cu punctul 10.
3. SISTEM DE STOCARE AMOVIBIL
- 3.1. Componentele unui sistem pe bază de hidrogen din interiorul unui sistem de stocare amovibil trebuie să îndeplinească toate cerințele prezentului regulament, la fel ca în cazul în care sistemul pe bază de hidrogen ar fi instalat permanent într-un vehicul.
 - 3.2. Un sistem de stocare amovibil poate fi demontat din vehicul în vederea realimentării. Rezervorul (rezervoarele) sau asamblajul de rezervor și componentele hidrogen care formează sistemul de stocare amovibil se instalează în mod permanent în sistemul de stocare amovibil.
 - 3.3. Un sistem de stocare amovibil protejează rezervorul (rezervoarele) sau asamblajul de rezervor și componentele hidrogen care formează sistemul de stocare amovibil împotriva deteriorărilor din timpul operațiilor de montare, demontare, stocare și manipulare.
 - 3.4. Se iau măsuri efective pentru prevenirea demontării neadmisibile a sistemului de stocare amovibil.
 - 3.5. O interfață unică pentru fluxul de hidrogen este instalată între sistemul de stocare amovibil și porțiunea sistemului pe bază de hidrogen instalat permanent în vehicul. Presiunea de serviciu nominală a sistemului pe bază de hidrogen la interfață trebuie să fie mai mică sau egală cu 3,0 MPa.
 - 3.6. Atunci când sistemul de stocare amovibil se montează în vehicul, conexiunea cu porțiunea sistemului pe bază de hidrogen instalat permanent în vehicul se face fără folosirea de unelte și trebuie să îndeplinească cerințele punctelor 1.2 și 2.2.
 - 3.7. În momentul deconectării sistemului de stocare amovibil, volumul hidrogenului eliberat nu trebuie să depășească 200 Ncm³ și nu se evacuează lângă o posibilă sursă de aprindere. Se previne acumularea de hidrogen ca urmare a deconectărilor succesive.
 - 3.8. Porțiunea conectorului sistemului de stocare amovibil montată permanent în vehicul trebuie să fie proiectată pentru tipul de vehicul în cauză și nu trebuie să fie compatibilă cu pompele de realimentare standard pentru hidrogen sau alți combustibili gazoși.
 - 3.9. Fluxul de hidrogen dintr-un sistem de stocare amovibil trebuie să fie oprit dacă sistemul de stocare amovibil instalat are o presiune de serviciu maximă admisibilă mai mare decât cea a porțiunii permanente a sistemului pe bază de hidrogen al vehiculului.
 - 3.10. Deschiderea supapei (supapelor) automate montate pe un rezervor (rezervoare) sau pe un asamblaj de rezervor nu trebuie să fie posibilă atunci când sistemul de stocare amovibil nu este conectat în mod corect la segmentul montat permanent al sistemului pe bază de hidrogen al vehiculului. Înainte de a permite deschiderea supapei (supapelor) automate, sistemul de interfață al vehiculului trebuie să verifice dacă legătura dintre sistemul de stocare amovibil și vehicul este realizată corect. De asemenea, înainte de a permite deschiderea supapei (supapelor) automate, sistemul de interfață al vehiculului trebuie să verifice dacă sistemul de stocare amovibil este compatibil cu sistemul pe bază de hidrogen al vehiculului.

- 3.11. Deconectarea sau demontarea sistemului de stocare amovibil nu trebuie să fie posibilă dacă supapa automată montată pe rezervor (rezervoare) sau asamblaj de rezervor este închisă și dacă nu funcționează nicio sursă de combustie, precum sistemul de încălzire al vehiculului.
 - 3.12. Utilizarea sistemului pe bază de hidrogen trebuie să fie oprită dacă are loc o defectare totală sau parțială a conectorului sistemului de stocare amovibil sau a conexiunilor electrice dintre sistemul de stocare amovibil și vehicul care poate afecta siguranța sistemului pe bază de hidrogen.
 - 3.13. Operațiunile de montare și demontare a sistemului de stocare amovibil se ilustrează pe o etichetă lipită pe vehicul, în apropierea locului de montare al sistemului de stocare amovibil. Eticheta trebuie să menționeze și presiunea de serviciu nominală a rezervorului (rezervoarelor) sau a asamblajului de rezervor și a conectorului sistemului de stocare amovibil.
 - 3.14. Pe sistemul de stocare amovibil se lipește o etichetă care menționează presiunea de serviciu nominală a rezervorului (rezervoarelor) sau a asamblajului de rezervor și a conectorului sistemului de stocare amovibil.
 - 3.15. Numărul de omologare CE al vehiculului se menționează pe sistemul de stocare amovibil.
4. SUPAPĂ (SUPAPE) AUTOMATE SAU SUPAPĂ (SUPAPE) DE REȚINERE PETRU IZOLAREA UNUI REZERVOR SAU ASAMBLAJ DE REZERVOR SAU A UNUI SISTEM DE PROPULSIE
 - 4.1. Supapele de închidere automată se utilizează în conformitate cu punctul 6 din anexa VI la Regulamentul (CE) nr. 79/2009 și trebuie să fie închise la regimul de mers în gol. Dacă se utilizează un asamblaj de rezervor, supapa trebuie să fie montată direct pe rezervor sau în interiorul acestuia.
 - 4.2. Dispozitivele sau recipientele de realimentare se utilizează în conformitate cu punctul 4 din anexa VI la Regulamentul (CE) nr. 79/2009. Dacă se utilizează un asamblaj de rezervor, supapa trebuie să fie montată direct pe rezervor sau în interiorul acestuia.
 - 4.3. Dacă rezervorul sau asamblajul de rezervor dispune de o singură conductă pentru realimentare și alimentare cu combustibil, supapa se fixează pe conducta de realimentare, la joncțiunea dintre conducta de realimentare și conducta de alimentare cu combustibil, conform descrierii de la punctul 4.2.
 - 4.4. În cazul ruperii conductelor de realimentare sau a conductelor de alimentare cu combustibil, supapele de izolare menționate la punctele 4.1 și 4.2 nu se separă de rezervor sau de asamblajul de rezervor.
 - 4.5. Supapa (supapele) automate care izolează fiecare rezervor sau asamblaj de rezervor trebuie să se închidă în cazul unei defecțiuni a sistemului pe bază de hidrogen care conduce la eliberarea de hidrogen sau la scurgeri masive între rezervor sau asamblajul de rezervor și sistemul (sistemele) de conversie a hidrogenului.
 - 4.6. Fluxul de combustibil către sistemul de propulsie se protejează cu ajutorul unei supape automate. Această supapă automată are rolul de a întrerupe alimentarea cu hidrogen către sistemul de propulsie atunci acesta este oprit, indiferent de poziția comutatorului de activare, și de a menține întreruperea alimentării până când este necesară funcționarea sistemului de propulsie.
 - 4.7. Fluxul de combustibil către alt sistem (alte sisteme) de conversie a hidrogenului se protejează cu ajutorul unei supape automate. Această supapă automată are rolul de a întrerupe alimentarea cu hidrogen către alt sistem (alte sisteme) de conversie a hidrogenului atunci acestea sunt oprite, indiferent de poziția comutatorului de activare, și de a menține alimentarea întreruptă până când este necesară funcționarea sistemului de conversie a hidrogenului.
 5. DISPOZITIV (DISPOZITIVE) DE DECOMPRESIUNE
 - 5.1. În cadrul rezervoarelor proiectate pentru a utiliza hidrogen comprimat (gazos), un dispozitiv de decompresiune este un dispozitiv fără reanclanșare, activat termic, care previne explozia unui rezervor ca urmare unui incendiu.
 - 5.2. Un dispozitiv de decompresiune se instalează direct în orificiul unui rezervor sau cel puțin al unui rezervor dintr-un asamblaj de rezervor sau în orificiul unei supape montate în rezervor, astfel încât să evacueze hidrogenul către o conductă cu descărcare în exteriorul vehiculului.
 - 5.3. Nu se permite izolarea dispozitivului de decompresiune de rezervorul protejat de acesta ca urmare a funcționării normale sau a defecțiunii unei alte componente.

- 5.4. Hidrogenul gazos evacuat prin dispozitivul de decompresiune nu trebuie să fie direcționat:
- (a) către terminale electrice neizolate, comutatoare electrice neizolate sau alte surse de aprindere;
 - (b) în sau către compartimentul pentru pasageri sau bagaje al vehiculului;
 - (c) în sau către oricare dintre carcasele roților;
 - (d) către orice componentă clasa 0;
 - (e) în fața vehiculului sau pe orizontală din spatele sau din lateralele vehiculului.
- 5.5. Dimensiunile interne ale orificiului de ventilație nu trebuie să împiedice funcționarea dispozitivului de decompresiune.
- 5.6. Orificiul de ventilație al dispozitivului de decompresiune trebuie să fie protejat împotriva blocării cu impurități sau gheață sau a pătrunderii apei, atât cât este posibil din punct de vedere practic.
- 5.7. Conducta de evacuare a dispozitivului de decompresiune se orientează astfel încât, în cazul în care orificiul de ventilație se detașează de dispozitivul de decompresiune, fluxul de gaz rezultat nu este proiectat direct asupra altor rezervoare sau asamblaje de rezervoare dacă acestea nu sunt protejate.
6. SUPAPĂ (SUPAPE) DE DECOMPRESIUNE
- 6.1. Dacă se utilizează o supapă de siguranță, aceasta se instalează în așa fel încât să evacueze hidrogenul către o conductă atmosferică care se descarcă în exteriorul vehiculului.
- 6.2. Nu se permite izolarea supapei de decompresiune de componentele hidrogen sau secțiunea sistemului pe bază de hidrogen pe care le protejează ca urmare a funcționării normale sau a defecțiunii unei alte componente.
- 6.3. Hidrogenul gazos evacuat prin supapele de decompresiune nu trebuie să fie direcționat:
- (a) către terminale electrice neizolate, comutatoare electrice neizolate sau alte surse de aprindere;
 - (b) în sau către compartimentul pentru pasageri sau bagaje al vehiculului;
 - (c) în sau către oricare dintre carcasele roților;
 - (d) către orice componentă clasa 0.
- 6.4. Orificiul de ventilație al supapei de decompresiune trebuie să fie protejat împotriva blocării cu impurități sau gheață sau a pătrunderii apei, atât cât este posibil din punct de vedere practic.
7. CONDUCTE RIGIDE ȘI FLEXIBILE DE COMBUSTIBIL
- 7.1. Conductele rigide de combustibil trebuie să fie fixate astfel încât să nu fie supuse la vibrații puternice și alte tensiuni.
- 7.2. Conductele rigide de combustibil trebuie să fie fixate astfel încât să nu fie supuse la tensiuni torsionale și să se evite frecările.
- 7.3. Conductele rigide și flexibile de combustibil se proiectează astfel încât să fie reduse tensiunile din conducte în timpul demontării sau montării componentelor hidrogen aferente.
- 7.4. La punctele de fixare, conductele rigide și flexibile de combustibil se montează astfel încât să fie prevenită fisurarea corozivă și corозиunea galvanică.
- 7.5. Conductele rigide sau flexibile se amplasează astfel încât să fie redusă în mod rezonabil expunerea la daune accidentale în interiorul vehiculului, din cauze precum plasarea sau mișcarea bagajelor sau a altor încărcături sau în exteriorul acestuia, ca urmare a drumurilor accidentate sau a folosirii cricurilor etc.
- 7.6. La trecerea prin caroseria vehiculului sau prin alte componente hidrogen, conductele de combustibil sunt dotate cu inele de etanșare sau alte materiale de protecție.

7.7. Dacă se instalează accesorii în compartimentul pentru pasageri sau compartimentul închis pentru bagaje, conductele de combustibil și accesoriile se învelesc cu un manșon care îndeplinește cerințe similare celor specificate pentru o carcasă etanșă la gaze la punctul 10.

8. ÎMBINĂRI ÎNTRE COMPONENTELE HIDROGEN

8.1. Producătorul vehiculului se asigură că materialele utilizate pentru îmbinări nu sunt supuse riscului de fisurare corozivă sau corозиune galvanică.

8.2. Numărul de îmbinări trebuie să fie limitat la minimum.

8.3. Producătorul trebuie să specifice, în scopul verificărilor, metode de încercare la scurgere a îmbinărilor. Dacă se specifică o procedură de încercare la scurgere cu ajutorul unui agent tensioactiv, toate îmbinările trebuie să fie plasate în locuri accesibile.

9. SISTEMUL DE REALIMENTARE

9.1. Recipientul de realimentare trebuie asigurat împotriva dereglării și rotirii. Recipientul trebuie să fie protejat și împotriva intervențiilor neadmisibile, și a pătrunderii impurităților și a apei atât cât este posibil din punct de vedere practic, de exemplu cu ajutorul unei trape încuiate. Recipientul trebuie să fie protejat împotriva erorilor previzibile de manipulare.

9.2. Recipientul se instalează astfel încât realimentarea să nu se efectueze în compartimentul motorului, compartimentul pasagerilor sau în alte compartimente neventilate.

9.3. Recipientul nu se montează în interiorul elementelor de absorbire a energiei externe, precum bara de protecție.

9.4. Presiunea de serviciu nominală a recipientului trebuie să fie egală cu presiunea de serviciu nominală a componentelor hidrogen clasa 0 situate în amonte față de primul regulator de presiune și inclusiv acesta.

9.5. Se asigură că sistemul de propulsie sau sistemul (sistemele) de conversie a hidrogenului (exclusiv dispozitivele de securitate) nu funcționează și că vehiculul staționează în timpul realimentării.

9.6. Se amplasează etichete în apropierea recipientului, de exemplu în interiorul trapei de realimentare, conținând următoarele informații:

H₂ gazos

„xx” MPa

unde „xx” = presiunea de serviciu nominală a rezervorului (rezervoarelor)

10. CARCASA ETANȘĂ LA GAZE

10.1. Carcasa etanșă la gaze are un orificiu de aerisire spre exterior.

10.2. Orificiul de aerisire al carcasei etanșe la gaze se plasează în punctul cel mai înalt al carcasei instalate în vehicul, atât cât este posibil din punct de vedere practic. Acesta nu trebuie să fie îndreptat către o nișă a roții sau către o sursă de căldură precum țeava de eșapament. În plus, trebuie să evite evacuarea hidrogenului în interiorul vehiculului.

10.3. Legăturile electrice și componentele din carcasa etanșă trebuie construite astfel încât să nu genereze scântei.

10.4. În timpul încercărilor, conducta de ventilare se sigilează ermetic, iar carcasa etanșă trebuie să îndeplinească cerințele de scurgere prevăzute la punctul 1.2 la o presiune de 0,01 MPa fără să prezinte deformări permanente.

10.5. Sistemul de conducte trebuie să fie fixat prin cleme sau alte mijloace la carcasa etanșă la gaze sau la manșon și la furtunul de evacuare pentru a asigura formarea unei îmbinări care îndeplinește cerințele prevăzute la punctul 10.4.

11. INSTALAȚIA ELECTRICĂ

- 11.1. Componentele electrice ale sistemului pe bază de hidrogen trebuie să fie protejate de suprasarcini.
- 11.2. Legăturile electrice trebuie să fie izolate împotriva infiltrărilor de hidrogen acolo unde există componente hidrogen sau sunt posibile scurgeri de hidrogen.

12. SISTEMELE DE CONTROL AL SIGURANȚEI

- 12.1. Sistemele de control al siguranței trebuie să fie autoprotejate sau redundante.
- 12.2. Dacă sistemele de control al siguranței sunt sisteme autoprotejate sau capabile de automonitorizare, se aplică cerințele speciale prevăzute în anexa VI.

13. CERINȚE PRIVIND CONTROLUL SISTEMULUI PE BAZĂ DE HIDROGEN

- 13.1. Fiecare sistem pe bază de hidrogen se inspectează cu cel puțin 48 de ore după data introducerii în folosire și cu ocazia reînălării.
- 13.2. Inspecția se efectuează de către serviciul tehnic, în conformitate cu specificațiile producătorului prevăzute în partea 3 a anexei I.

PARTEA 2

Cerințele privind rezervoarele de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos)

1. INTRODUCERE

În această parte sunt stabilite cerințele și procedurile de încercare privind rezervoarele de hidrogen concepute pentru utilizarea hidrogenului lichid.

1.1. **Tipuri de rezervor**

Rezervoarele se clasifică în tipuri în funcție de tipul de construcție, conform punctului 1 din anexa IV la Regulamentul (CE) nr. 79/2009.

2. CERINȚE GENERALE

2.1. Producătorul poate proiecta rezervoare în orice formă, cu condiția ca acestea să respecte toate dispozițiile relevante prevăzute la punctul 3.

2.2. **Asamblaj de rezervor**

2.2.1. Un asamblaj de rezervor se omologhează ca un singur rezervor dacă atât asamblajul de rezervor, cât și rezervoarele componente sunt omologate în conformitate cu dispozițiile prevăzute la punctele 3 și 4.

2.2.2. Alternativ, un asamblaj de rezervor se omologhează ca un singur rezervor dacă asamblajul de rezervor respectă dispozițiile prevăzute la punctele 3 și 4. Rezervoarele componente nu trebuie în mod necesar să respecte toate dispozițiile prevăzute la punctele 3 și 4 dacă asamblajul de rezervor respectă dispozițiile punctelor 3 și 4 în ceea ce privește tipul de materiale și metoda de construcție utilizată.

2.2.3. Fără a aduce atingere cerințelor de la punctele 2.2.1 și 2.2.2, un asamblaj de rezervor trebuie să respecte cerințele punctelor 4.2.4 (încercarea la flacără), 4.2.10 (încercarea impactului la șoc) și 4.2.11 (încercarea de scurgere).

2.2.4. Se permite un număr maxim de patru rezervoare per asamblaj de rezervor.

2.2.5. Într-un asamblaj de rezervor, conductele flexibile de combustibil nu se utilizează drept conducte de combustibil integrale interconectate.

3. CERINȚE TEHNICE

3.1. **Cerințe generale**

Rezervoarele trebuie să respecte cerințele tehnice specificate la punctele 3.2-3.11.

3.2. **Protecția împotriva incendiilor**

Rezervorul, dispozitivul (dispozitivele) de decomprimare și orice material de izolare sau de protecție suplimentar trebuie să protejeze împreună rezervorul împotriva spargerii în caz de incendiu. Se specifică dispunerea sistemului de protecție împotriva incendiilor.

3.3. **Fileturile deschiderilor**

Deschiderile cu fileturi conice sau drepte pot fi folosite la toate tipurile de rezervoare. Fileturile trebuie să respecte un standard internațional sau național recunoscut.

3.4. Protecția mediului exterior

Toate straturile aplicate pe rezervoare trebuie să fie astfel încât procesul de aplicare să nu influențeze nefavorabil proprietățile mecanice ale rezervorului. Stratul trebuie să fie conceput pentru a facilita examinările ulterioare în utilizare, iar producătorul trebuie să ofere indicații cu privire la tratamentul straturilor în timpul examinării, pentru a asigura integritatea continuă a rezervorului.

3.5. Cerințe privind materialele

3.5.1. Generalități

Materialele utilizate trebuie să corespundă condițiilor de funcționare stabilite la punctul 2.7. Nu trebuie să existe contacte între materiale incompatibile.

3.5.2. Oțel

3.5.2.1. Oțelul pentru rezervoare și garnituri trebuie să fie conform cu cerințele privind materialele de la punctele 6.1-6.4 din standardul ISO 9809-1 sau punctele 6.1-6.3 din standardul ISO 9809-2, după caz.

3.5.2.2. Oțelurile inoxidabile pentru rezervoare și garnituri trebuie să fie conforme cu dispozițiile de la punctele 4.1-4.4 din EN 1964-3.

3.5.2.3. Oțelurile inoxidabile sudate pentru garniturile rezervoarelor de tipul 3 trebuie să fie conforme cu punctele 4.1-4.3 ale EN 13322-2, după caz.

3.5.3. Aliaj de aluminiu

3.5.3.1. Aliajele de aluminiu pentru rezervoare și garnituri trebuie să fie conforme cu cerințele privind materialele de la punctele 6.1 și 6.2 din standardul ISO 7866.

3.5.3.2. Aliajele de aluminiu sudat pentru garniturile rezervoarelor de tipul 3 trebuie să fie conforme cu punctele 4.2 și 4.3 din EN 12862.

3.5.4. Materialele garniturilor din plastic

Materialul pentru garniturile din plastic poate fi termorigid sau termoplastic.

3.5.5. Fibre

Producătorul rezervorului trebuie să păstreze, pe parcursul ciclului de viață al proiectului pentru rezervor, specificațiile publicate pentru materiale compuse, inclusiv principalele rezultate ale încercărilor (cum ar fi încercarea la tracțiune), recomandările de stocare, condițiile de exploatare și cele privind ciclul de viață comunicate de producătorul materialului.

Producătorul rezervorului trebuie să păstreze, pe parcursul ciclului de viață al fiecărui lot de rezervoare, certificatul producătorului fibrelor conform căruia fiecare transport este conform cu specificațiile producătorului pentru produs.

3.5.6. Rășini

Materialul polimeric pentru impregnarea fibrelor poate fi rășină termorigidă sau termoplastică.

3.6. Coeficientul presiunii de spargere

Coeficientul presiunii minime de spargere, respectiv presiunea minimă efectivă de spargere a rezervorului împărțită la presiunea de serviciu nominală a acestuia nu trebuie să fie mai mică decât valorile prezentate în tabelul IV.3.6.

Tabelul IV.3.6

Coefficienții presiunii minime de spargere

Fabricație		Tipul rezervorului			
		Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4
Integral din metal		2,25			
Înveliș	Sticlă		2,4	3,4	3,5
	Aramidă		2,25	2,9	3,0
	Carbon		2,25	2,25	2,25
	Hibrid		(1)		

Notă explicativă:

(1) La analizarea rezervoarelor cu întărire hibridă (două sau mai multe tipuri structurale de fibre), trebuie să se țină seama de împărțirea sarcinii între diferitele fibre, pe baza modulelor elastice diferite ale fibrelor. Coeficienții de tensiune calculați pentru fiecare tip individual de fibră trebuie să fie în conformitate cu valorile specificate. Verificarea coeficienților de tensiune poate fi efectuată, de asemenea, cu ajutorul tensometrelor. Coeficientul presiunii minime de spargere se alege în așa fel încât tensiunea calculată pentru fibrele structurale la raportul minim al presiunii de spargere înmulțit cu presiunea de serviciu nominală împărțită la tensiunea calculată pentru fibrele structurale la presiunea de serviciu nominală să respecte cerințele privind raporturile de tensiune pentru fibrele utilizate.

3.7. Cerințe privind fabricarea rezervoarelor

3.7.1. Rezervoare de tipul 1

Capetele rezervoarelor din aliaj de aluminiu nu vor fi închise printr-un proces de profilare. Capetele de la baza rezervoarelor de oțel care au fost închise prin profilare vor fi inspectate prin NDE sau tehnici echivalente. Nu se va adăuga metal în procesul de închidere la capăt. Fiecare rezervor va fi examinat înainte de operațiile de formare a capetelor pentru grosimea și finisarea suprafeței.

După formarea capetelor, rezervoarele vor fi tratate la căldură la intervalul de duritate menționat pentru proiect. Este interzis tratamentul termic local.

În cazul în care se furnizează un inel de gât, de picior sau anexe de sprijin, acestea vor fi din materiale compatibile cu cel al rezervorului și vor fi atașate securizat prin altă metodă decât sudură, lipire cu material greu ruzibil sau lipire moale.

3.7.2. Rezervoare de tipurile 2, 3 și 4

3.7.2.1. Bobinaj cu filament compozit

Atunci când rezervoarele din compozit sunt fabricate dintr-un strat acoperit cu bobinaje din filament continuu, operațiile de bobinaj cu filament se controlează computerizat sau mecanic. Pe parcursul bobinării, principalii parametri se monitorizează, se mențin în toleranțele specificate și se documentează într-un registru de bobinare. Principalii parametri sunt:

- tipul fibrei, inclusiv valoarea și dimensionarea materialului textil;
- numărul de deșeuri de fibre per lățimea de bandă;
- tipul și raportul de amestec al compoziției rășinii;
- modalitatea de impregnare, greutatea sau fracțiunea în volum a rășinii sau fibrei;
- referința programului de bobinare și unghiul de bobinare;
- numărul de rotații al inelului de bobinare;
- numărul ciclurilor de bobinare în spirală (doar pentru rezervoare de tipul 3 și 4);
- lățimea benzii;

- (i) tensiunea de bobinare;
- (j) viteza de bobinare;
- (k) temperatura rășinii.

3.7.2.2. Tratarea rășinilor termorigide

După finalizarea bobinării, rășinile termorigide se înlătură folosind un profil predeterminat și controlat timp-temperatură. Pe parcursul tratării, istoricul timp-temperatură se documentează.

Perioada și temperatura maximă de tratare a rezervoarelor cu garnituri de aliaj de aluminiu trebuie să fie inferioare perioadei și temperaturii care afectează în mod negativ proprietățile metalului.

Pentru rezervoarele de tip 4, temperatura de tratare a rășinilor termorigide trebuie să fie cu cel puțin 10 °C inferioară temperaturii de netezire a garniturii de plastic.

3.7.2.3. Autofretaj

Autofretajul, în cazul în care se folosește, se va realiza înaintea încercării de presiune hidraulică. Presiunea de autofretaj trebuie să se situeze între limitele stabilite de producător.

3.7.2.4. Garnituri metalice

Sudarea garniturilor din oțel inoxidabil trebuie să respecte punctele 6.1, 6.2 și 6.4 din EN 13322-2. Sudarea garniturilor din aliaj de aluminiu trebuie să respecte punctele 4.1.2 și 6.1 din EN 12862.

3.8. **Inscripționarea rezervoarelor**

Pe fiecare rezervor și, dacă este cazul, pe suprafața exterioară a unui grup de rezervoare încapsulate permanent, producătorul imprimă marcaje clare și permanente, cu corp de literă de cel puțin 6 mm înălțime. Marcarea se realizează fie cu etichete încorporate în învelișurile de rășină, fie prin etichete adezive, ștampile de tensiune joasă folosite pe capetele dense ale rezervoarelor de tip 1 și tip 2 sau prin combinarea acestor metode. Etichetele adezive și aplicarea lor trebuie să fie în conformitate cu ISO 7225 sau un standard echivalent. Etichetele multiple sunt permise și se poziționează astfel încât să nu fie obturate de suporturile de montare. Pe lângă marca de omologare CE de tip descrisă în partea 3 a anexei II, fiecare rezervor omologat în conformitate cu prezentul regulament trebuie să poarte un marcaj ușor lizibil conținând următoarele date:

- (a) denumirea producătorului;
- (b) un număr de serie unic pentru fiecare rezervor;
- (c) o etichetă în conformitate cu punctul 3.2 din anexa V;
- (d) presiunea de serviciu nominală la 15 °C;
- (e) luna și anul fabricației (de exemplu, 2009/01);
- (f) „A NU SE UTILIZA după aaaa/ll”, unde aaaa/ll reprezintă luna și anul fabricației, plus ciclul de viață aprobat al rezervorului. Totuși, aaaa/ll poate indica data expedierii rezervorului de către producător, cu condiția să fi fost depozitat într-un loc uscat, fără presiune internă;
- (g) „Numărul ciclurilor de umplere xxxxx”, unde xxxxx reprezintă numărul de cicluri de umplere în conformitate cu punctul 2.7.6.

3.9. Cerințe privind încercarea pe loturi**3.9.1. Încercare pe loturi****3.9.1.1. Generalități**

Producătorul efectuează încercarea pe loturi de rezervoare finite reprezentative pentru producția de serie. Rezervoarele finite care urmează a fi supuse încercărilor se selectează aleatoriu din fiecare lot. Un lot nu trebuie să depășească 200 de rezervoare finite plus rezervoarele finite care urmează a fi folosite pentru încercări distructive sau un rând de producție succesivă, oricare dintre acestea este mai mare.

Frecvența încercării pe loturi poate fi redusă după cum urmează:

- (a) dacă la 10 loturi secvențiale de producție niciunul dintre rezervoare nu prezintă scurgeri sau rupturi după numărul obligatoriu de cicluri înmulțit cu 1,5, încercarea de ciclu de presiune poate fi redusă la una singură la 5 loturi. Dacă un rezervor supus încercării nu îndeplinește numărul de cicluri de presiune înmulțit cu 1,5, încercarea pe loturi se efectuează pentru fiecare dintre următoarele 5 loturi, pentru a se putea restabili frecvența redusă a încercării;
- (b) dacă la 10 loturi secvențiale de producție niciunul dintre rezervoare nu prezintă scurgeri sau rupturi după numărul obligatoriu de cicluri înmulțit cu 2, încercarea de ciclu de presiune poate fi redusă la una singură la 10 loturi. Dacă un rezervor supus încercării nu îndeplinește numărul de cicluri de presiune înmulțit cu 2, încercarea pe loturi se efectuează pentru fiecare dintre următoarele 10 loturi, pentru a se putea restabili frecvența redusă a încercării;
- (c) în cazul în care s-au scurs mai mult de 3 luni de la ultima încercare ciclică de presiune pe loturi, pentru a se menține frecvența redusă de încercare se supune unei încercări de presiune un rezervor din următorul lot de producție.

Următoarele încercări pe loturi sunt obligatorii:

- (a) un rezervor finit se supune unei încercări ciclice de presiune la temperatură ambiantă, la frecvența prevăzută la punctul 3.9.1.2;
- (b) un rezervor, o garnitură sau un eșantion de încercare tratat termic, reprezentative pentru rezervoarele sau garniturile finite, se supun celorlalte încercări specificate în tabelul IV.3.9;
- (c) un rezervor finit se supune încercării de spargere. Dacă un rezervor finit trece încercarea ciclică de presiune la temperatură ambiantă, același rezervor se supune încercării la spargere;
- (d) dacă se utilizează un înveliș exterior ecologic, cum ar fi un înveliș/strat de vopsea organică, se supune unei încercări pe loturi cu privire la învelișuri un rezervor finit sau eșantion de încercare reprezentativ pentru lot.

Dacă se supun încercărilor mai multe rezervoare decât este necesar, toate rezultatele se documentează.

Toate rezervoarele reprezentate de o încercare pe loturi care nu respectă cerințele menționate vor respecta procedurile menționate la punctul 3.9.2.

Tabelul IV.3.9

Încercări pe loturi

Încercare și referință		Se aplică rezervoarelor de tipul				Valoarea de proiectare specificată	Valoarea încercării
		1	2	3	4		
(1)	Încercarea la tracțiune	✓	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾		
(2)	Determinarea rezistenței la impact Charpy	✓	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾			
(3)	Încercare de îndoire			✓ ⁽⁵⁾			
(4)	Examinare microscopică			✓ ⁽⁵⁾			
4.1.2.	Încercarea la temperatura de înmuiere				✓ ⁽⁵⁾		
4.1.6.	Încercarea loturilor de învelișuri	✓	✓	✓	✓		
4.2.1.	Încercarea de spargere	✓	✓	✓	✓		
4.2.2.	Ciclu de încercare a presiunii la temperatură ambiantă	✓	✓	✓	✓ ⁽⁶⁾		
4.2.11.	Încercarea de scurgere			✓ ⁽⁷⁾	✓ ⁽⁶⁾		
4.2.13.	Încercarea la torsiune a bosajelor				✓ ⁽⁶⁾		

Note explicative:

- (1) (a) Pentru rezervoare sau garnituri de oțel, a se consulta punctul 10.2 din standardul ISO 9809-1 sau punctul 10.2 din standardul ISO 9809-2, după caz.
 (b) Pentru rezervoare sau garnituri din oțel inoxidabil, a se consulta punctul 7.1.2.1 din EN 1964-3.
 (c) Pentru garniturile din oțel inoxidabil sudat, a se consulta punctul 8.4 din EN 13322-2.
 (d) Pentru rezervoare sau garnituri din aliaj de aluminiu, a se consulta punctul 10.2 din ISO 7866.
 (e) Pentru garnituri din aliaj de aluminiu sudat, a se consulta punctele 7.2.3 și 7.2.4 din EN 12862.
 (f) Pentru garnituri nemetalice, a se consulta punctul 4.1.1.
- (2) (a) Pentru rezervoare sau garnituri de oțel, a se consulta punctul 10.4 din standardul ISO 9809-1 sau punctul 10.4 din standardul ISO 9809-2, după caz.
 (b) Pentru rezervoare sau garnituri din oțel inoxidabil, a se consulta punctul 7.1.2.4 din EN 1964-3.
 (c) Pentru garniturile din oțel inoxidabil sudat, a se consulta punctul 8.6 din EN 13322-2.
- (3) (a) Pentru garniturile din oțel inoxidabil sudat, a se consulta punctul 8.5 din EN 13322-2.
 (b) Pentru garnituri din aliaj de aluminiu sudat, a se consulta punctele 7.2.5, 7.2.6 și 7.2.7 din EN 12862.
- (4) Pentru garniturile din oțel inoxidabil sudat, a se consulta punctul 8.7 din EN 13322-2.
- (5) Încercarea materialului garniturii.
- (6) Pentru rezervorul de tipul 4 se folosește următoarea succesiune de încercări: încercarea la torsiune a bosajelor (punctul 4.2.13), urmată de o încercare ciclică de presiune la temperatură ambiantă (punctul 4.2.2), urmată de o încercare de scurgere (punctul 4.2.11).
- (7) Toate garniturile metalice sudate trebuie să fie supuse unei încercări de scurgere.

3.9.1.2. Frecvența încercării ciclice de presiune la temperatură ambiantă

Rezervoarele finite se supun încercării ciclice de presiune la temperatură ambiantă la o frecvență a încercării definită după cum urmează:

- (a) un rezervor din fiecare lot se supune unor cicluri de presiune care să depășească de 3 ori numărul ciclurilor de umplere prevăzute la punctul 2.7.6;
- (b) dacă la 10 cicluri secvențiale de loturi de producție de rezervoare niciunul dintre rezervoarele supuse ciclurilor de presiune de la litera (a) nu prezintă scurgeri sau rupturi după un număr de cicluri de umplere care depășește de 4,5 ori numărul prevăzut la punctul 2.7.6, încercarea ciclică de presiune se poate reduce la un rezervor din fiecare 5 loturi de producție, rezervorul fiind selectat din primul dintre cele 5 loturi;
- (c) dacă la 10 cicluri secvențiale de loturi de producție de rezervoare niciunul dintre rezervoarele supuse ciclurilor de presiune de la litera (a) nu prezintă scurgeri sau rupturi după un număr de cicluri de umplere care depășește de 6 ori numărul prevăzut la punctul 2.7.6, încercarea ciclică de presiune se poate reduce la un rezervor din fiecare 10 loturi de producție, rezervorul fiind selectat din primul dintre cele 10 loturi;
- (d) în cazul în care s-au scurs mai mult de 3 luni de la ultimul lot de producție, pentru a se menține frecvența redusă de încercare prevăzută la literele (b) și (c) se supune unei încercări ciclice de presiune un rezervor din următorul lot de producție;
- (e) în cazul în care un rezervor supus unei încercări de ciclu de presiune cu frecvență redusă de la literele (b) sau (c) nu îndeplinește numărul cerut de cicluri de umplere înmulțit cu 3 prevăzut la punctul 2.7.6, frecvența încercării ciclurilor de presiune cu frecvență redusă de la litera (a) se repetă pentru cel puțin 10 loturi de producție pentru a se putea restabili frecvența redusă a încercărilor ciclice de presiune pe loturi prevăzute la literele (b) sau (c);

- (f) în cazul în care unul dintre rezervoarele prevăzute la literele (a), (b) sau (c) este respins înainte de epuizarea numărului ciclurilor de umplere înmulțit cu 3 prevăzut la punctul 2.7.6, cauza respingerii se determină și se corectează în conformitate cu procedura de la punctul 3.9.2. Încercarea ciclică de presiune se repetă apoi pe încă trei rezervoare din același eșantion. În cazul în care unul dintre cele trei rezervoare nu îndeplinește numărul ciclurilor de umplere înmulțit cu 3 prevăzut la punctul 2.7.6, lotul se respinge. Producătorul trebuie să demonstreze că rezervoarele produse după ultima încercare pe loturi reușită îndeplinesc toate cerințele privind încercarea pe loturi.

3.9.2. *Neîndeplinirea cerințelor încercărilor*

În caz de nerespectare a cerințelor de încercare, noua încercare sau tratamentul termic și noua încercare se realizează după cum urmează:

- (a) în cazul în care există dovezi ale unui defect în desfășurarea încercării sau ale unei erori de măsurare, se efectuează o altă încercare. În cazul în care rezultatul acestuia este satisfăcător, prima încercare se ignoră;
- (b) dacă încercarea a fost efectuată într-un mod satisfăcător, trebuie să se identifice cauza eșecului.

Dacă se consideră că eșecul se datorează tratamentului termic aplicat, producătorul poate supune toate rezervoarele din lot unui nou tratament termic.

Dacă eșecul nu se datorează tratamentului termic aplicat, toate rezervoarele defectuoase identificate se elimină sau se repară printr-o metodă aprobată. Rezervoarele neeliminate sunt considerate ca făcând parte dintr-un nou lot.

În ambele cazuri, se repetă toate încercările relevante de tip sau pe loturi necesare pentru a dovedi caracterul acceptabil al noului lot. În cazul în care unul sau mai multe rezervoare se dovedesc a fi chiar și parțial nesatisfăcătoare, se elimină toate rezervoarele din lotul respectiv.

3.10. **Cerințe privind examinarea producției și încercările**

Examinarea producției și încercările se efectuează pe toate rezervoarele în timpul și la finalizarea procesului de producție, după cum urmează:

- (a) se verifică dacă dimensiunile principale și masa rezervorului finit și ale oricărei garnituri și înveliș sunt în limita toleranțelor de proiectare;
- (b) se verifică respectarea principalilor parametri de producție indicați în apendicele la documentul informativ din partea 1 a anexei II, inclusiv verificarea prelucrării oricărei suprafețe specificate, acordând o atenție deosebită suprafețelor ștanțate și suprafețelor îndoite sau suprapuse din axa sau umărul orificiilor sau închizătorilor cu capăt forjat sau filat;
- (c) pentru rezervoarele sau garniturile metalice, NDE în conformitate cu anexa B din standardul ISO 9809 sau anexa C din EN 1964-3 sau anexa B din EN 13322-2, după caz, sau o metodă echivalentă demonstrată prin care să se detecteze mărimea maximă admisibilă a defectului și să se verifice dacă mărimea maximă a defectului nu depășește mărimile specificate în proiect, astfel cum sunt prezentate mai jos.

În plus, garniturile de oțel inoxidabil se examinează în conformitate cu punctul 6.8.2 din EN 13322-2, iar garniturile de aliaj de aluminiu sudat se examinează în conformitate cu punctele 6.2.1 (al doilea paragraf) și 6.2.3 din EN 12862.

Proiectul rezervoarelor de tipul 1, 2 și 3 trebuie să identifice mărimea maximă admisibilă a defectului din orice loc al rezervorului sau garniturii metalice care nu va crește până la o dimensiune critică în timpul perioadei specificate destinată noii încercări sau al duratei de funcționare, dacă nu se specifică o perioadă pentru noua încercare. Mărimea critică a defectului este definită ca defect restrictiv de grosime prin perete (rezervor sau garnitură) care permite evacuarea gazului stocat fără ca rezervorul să fie spart. Mărimile defectului pentru criteriile de respingere în cazul scanării cu ultrasunete sau al unei metode echivalente trebuie să fie mai mici decât mărimile maxime admisibile ale defectului. În cazul rezervoarelor de tipul 2 și 3 se presupune că nu există deteriorări ale componentelor nemetalice datorate unor mecanisme dependente de timp. Mărimea admisibilă a defectului pentru NDE se determină printr-o metodă corespunzătoare.

Rezervoarele trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- (a) încercare de duritate pentru rezervoare și garnituri metalice, în conformitate cu punctul 4.1.8;
- (b) încercare hidraulică, în conformitate cu punctul 4.2.15;
- (c) încercarea de scurgere pentru rezervoare de tipul 4 și de tipul 3 cu garnituri metalice sudate, în conformitate cu punctul 4.2.11;
- (d) verificarea inscripțiilor, în conformitate cu punctul 3.8.

Un rezumat al încercărilor și examinărilor obligatorii pentru fiecare rezervor este prezentat în tabelul IV.3.10.

Tabelul IV.3.10

Examinarea și încercarea producției

Încercarea și examinarea producției și referință		Se aplică rezervoarelor de tipul			
		1	2	3	4
	Dimensiuni principale de proiect	✓	✓	✓	✓
Apendicele la documentul informativ din partea 1 a anexei II	Parametri principali de producție	✓	✓	✓	✓
	NDE	✓	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽¹⁾	
4.1.8.	Încercarea de duritate	✓	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽¹⁾	
4.2.11.	Încercarea de scurgere			✓ ⁽²⁾	✓
4.2.15.	Încercarea hidraulică	✓	✓	✓	✓
3.8.	Marcaje	✓	✓	✓	✓

Note explicative:

⁽¹⁾ Încercare pe garnitură metalică

⁽²⁾ Se efectuează o încercare de scurgere pentru toate garniturile metalice sudate.

3.11. **Modificări**

Modificările pot fi omologate în conformitate cu programul redus de încercare menționat în tabelul IV.3.11. Modificările majore care nu sunt prevăzute în tabelul IV 3.11 se supun unei încercări de omologare complete.

Tabelul IV.3.11
Omologarea modificărilor

	Tipul de încercare											
	Materiale, punctele 4.1.1-4.1.8, după caz	Compatibilitatea cu hidrogenul, punctul 4.1.7	Rezistența la spargere, punctul 4.2.1	Încercarea ciclică de presiune la temperatura ambiantă, punctul 4.2.2	Capacitatea LBB, punctul 4.2.3	Incendiu, punctul 4.2.4	Penetrare, punctul 4.2.5	Expunerea la substanțe chimice, punctul 4.2.6	Toleranța la defecte ale compuşilor, punctul 4.2.7	Rupere la tensiune accelerată, punctul 4.2.8	Impact la șoc, punctul 4.2.10	Permeabilitate (punctul 4.2.12) Torsiunea bosajelor (punctul 4.2.13) Ciclul hidrogenului (punctul 4.2.14)
Producător de fibre			2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4					2, 3, 4	3, 4	
Materiale pentru rezervor sau garnitură metalică	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	2, 3	2, 3	3	
Material garnitură din plastic	4			4				4				4
Materiale din fibre	2, 3, 4		2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Materiale din rășină							2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Modificare diametru ≤ 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Modificare diametru > 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		2, 3, 4		3, 4	
Modificare lungime ≤ 50 %			1, 2, 3, 4			—						
Modificare lungime > 50 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4					3, 4	
Modificare presiune de serviciu nominală ≤ 20 % ⁽¹⁾			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Modificare presiune de serviciu nominală > 20 % ⁽¹⁾			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4					
Forma capacului			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								4
Dimensiunea orificiului			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Modificarea învelișului	2, 3, 4							2, 3, 4				
Proiectul bosajelor terminale												4 ⁽²⁾
Modificare în procesul de fabricație ⁽³⁾			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Sistem de protecție împotriva incendiilor						1, 2, 3, 4						

Note explicative: De exemplu: 2, 3 arată că încercarea este necesară doar pentru rezervoarele de tipul 2 și 3

⁽¹⁾ Doar atunci când modificarea grosimii este proporțională cu modificarea de diametru sau de presiune.

⁽²⁾ O încercare a ciclurilor de hidrogen nu este necesară dacă tensiunile din pânză sunt egale cu cele inițiale sau sunt reduse ca urmare a modificării proiectului (de exemplu, prin reducerea diametrului filetelor interne sau modificarea lungimii bosajului), dacă garnitura interfeței bosajului nu este afectată, iar pentru bosaj, garnitură și sigilii se folosesc materiale originale.

⁽³⁾ Orice abatere de la parametrii din apendicele la documentul informativ prevăzut în partea 1 a anexei II este considerată o modificare a procesului de fabricație.

4. PROCEDURI DE ÎNCERCARE

4.1. Încercarea materialelor

Încercarea materialelor are loc în conformitate cu tabelul IV.4.1 și procedurile de încercare descrise la punctele 4.1.1-4.1.8.

Tabelul IV.4.1

Încercarea materialelor

Tipul de încercare	Materialul de încercare					
	Oțel	Aliaj de aluminiu	Garnitură din plastic	Fibră	Rășină	Înveliș
Încercarea la tracțiune ⁽²⁾	✓	✓	✓			
Determinarea rezistenței la impact Charpy ⁽³⁾	✓					
Încercarea de îndoire ⁽⁴⁾	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽¹⁾				
Examinare macroscopică ⁽⁵⁾	✓ ⁽¹⁾					
Încercarea de rezistență la coroziune ⁽⁶⁾		✓				
Încercarea de fisurare în sarcină constantă ⁽⁷⁾		✓				
Încercarea temperaturii de înmuiere			✓			
Încercarea temperaturii de tranziție vitrosă					✓	
Încercarea de rezistență a rășinii					✓	
Încercarea învelișului						✓
Încercarea de compatibilitate cu hidrogenul ⁽⁸⁾	✓	✓	✓	✓	✓	

Note explicative:

(1) Exclusiv pentru rezervoare cu garnituri sudate.

(2) (a) Pentru rezervoare sau garnituri de oțel, a se consulta punctul 10.2 din standardul ISO 9809-1 sau punctul 10.2 din standardul ISO 9809-2, după caz.

(b) Pentru rezervoare sau garnituri din oțel inoxidabil, a se consulta punctul 7.1.2.1 din EN 1964-3.

(c) Pentru garniturile din oțel inoxidabil sudat, a se consulta punctul 8.4 din EN 13322-2.

(d) Pentru rezervoare sau garnituri din aliaj de aluminiu, a se consulta punctul 10.2 din ISO 7866.

(e) Pentru garnituri din aliaj de aluminiu sudat, a se consulta punctele 7.2.3 și 7.2.4 din EN 12862.

(f) Pentru garnituri nemetalice, a se consulta punctul 4.1.1 din partea 2 a anexei IV.

(3) (a) Pentru rezervoare sau garnituri de oțel, a se consulta punctul 10.4 din standardul ISO 9809-1 sau punctul 10.4 din standardul ISO 9809-2, după caz.

(b) Pentru rezervoare sau garnituri din oțel inoxidabil, a se consulta punctul 7.1.2.4 din EN 1964-3.

(c) Pentru garniturile din oțel inoxidabil sudat, a se consulta punctul 8.6 din EN 13322-2.

(4) (a) Pentru garniturile din oțel inoxidabil sudat, a se consulta punctul 8.5 din EN 13322-2.

(b) Pentru garnituri din aliaj de aluminiu sudat, a se consulta punctele 7.2.5, 7.2.6 și 7.2.7 din EN 12862.

(5) Pentru garniturile din oțel inoxidabil sudat, a se consulta punctul 8.7 din EN 13322-2.

(6) (a) Pentru rezervoare sau garnituri din aliaj de aluminiu, a se consulta anexa A din ISO 7866.

(b) Pentru garnituri din aliaj de aluminiu sudat, a se consulta anexa A din EN 12862.

(7) (a) Pentru rezervoare sau garnituri din aliaj de aluminiu, a se consulta anexa B la standardul ISO 7866, exclusiv al doilea paragraf al punctului B.2.

(b) Pentru garnituri din aliaj de aluminiu sudat, a se consulta anexa B a EN 12862, exclusiv punctul B.2.2.

(8) (a) Această încercare nu este obligatorie pentru:

(i) oțeluri în conformitate cu punctele 6.3 și 7.2.2 din ISO 9809-1;

(ii) aliaje de aluminiu în conformitate cu punctul 6.1 din ISO 7866.

(b) Pentru alte rezervoare sau garnituri metalice, compatibilitatea cu hidrogenul a materialului, inclusiv a sudurilor, se demonstrează în conformitate cu standardele ISO 11114-1 și ISO 11114-4 sau punctul 4.1.7, după caz.

(c) Compatibilitatea cu hidrogenul trebuie să fie demonstrată în cazul materialelor nemetalice.

4.1.1. Încercarea de tracțiune

4.1.1.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică exclusiv rezervoarelor de tipul 4.

Încercarea se aplică exclusiv materialelor garniturilor din plastic.

Încercare în vederea omologării – numărul garniturilor de încercare: 2

- 4.1.1.2. Procedură
- Proprietățile mecanice ale materialelor garniturilor de plastic sunt supuse încercării la $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, în conformitate cu ISO 527-2.
- 4.1.1.3. Cerințe
- Rezultatele încercărilor trebuie să se situeze în intervalul indicat de producător în apendicele la documentul informativ prevăzut în partea 1 a anexei II.
- 4.1.1.4. Rezultate
- Rezistența la tracțiune și limita de alungire a materialelor garniturii de plastic se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.
- 4.1.2. *Încercarea temperaturii de înmuiere*
- 4.1.2.1. Eșantionarea
- Încercarea se aplică exclusiv rezervoarelor de tipul 4.
- Încercarea se aplică exclusiv materialelor polimerice.
- Încercare în vederea omologării – numărul garniturilor de încercare: 1
- Încercare pe loturi – numărul garniturilor de încercare: 1
- 4.1.2.2. Procedură
- Temperatura de înmuiere a materialelor polimerice din garniturile finite se determină pe baza metodei A50 din ISO 306.
- 4.1.2.3. Cerințe
- Temperatura de înmuiere trebuie să fie $\geq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 4.1.2.4. Rezultate
- Temperatura de înmuiere se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.
- 4.1.3. *Încercarea temperaturii de tranziție vitroasă*
- 4.1.3.1. Eșantionarea
- Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 2, 3 și 4.
- Încercarea se aplică exclusiv materialelor din rășini compuse.
- Încercare în vederea omologării – numărul eșantioanelor de încercare: 3
- 4.1.3.2. Procedură
- Temperatura de tranziție vitroasă a materialelor din rășină se determină în conformitate cu ASTM D3418.
- 4.1.3.3. Cerințe
- Rezultatele încercărilor trebuie să se situeze în intervalul indicat de producător în apendicele la documentul informativ prevăzut în partea 1 a anexei II.

4.1.3.4. Rezultate

Rezultatele finale ale încercării se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II. Temperatura de tranziție vitrosă care se documentează trebuie să fie valoarea minimă măsurată.

4.1.4. Încercarea de rezistență la forfecare a rășinii

4.1.4.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 2, 3 și 4.

Încercarea se aplică exclusiv materialelor din rășini compuse.

Încercare în vederea omologării – numărul eșantioanelor de încercare: 3

4.1.4.2. Procedură

Materialele din rășină se supun încercării pe un eșantion de probă reprezentativ pentru înveliș în conformitate cu ASTM D2344/D2344M.

4.1.4.3. Cerințe

După ce a fiert în apă timp de 24 de ore, rezistența minimă la forfecare a compusului trebuie să fie de 13,8 MPa.

4.1.4.4. Rezultate

Rezistența minimă la forfecare a rășinii se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare prezentat în partea 2 a anexei II.

4.1.5. Încercarea învelișului

4.1.5.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică tuturor tipurilor de rezervoare pentru care se utilizează un înveliș exterior ecologic, cum ar fi un înveliș/strat de vopsea organică.

Încercare în vederea omologării – numărul eșantioanelor de încercare: conform specificațiilor standardelor corespunzătoare.

4.1.5.2. Procedură și cerințe

Învelișurile se evaluează prin utilizarea următoarelor metode de încercare:

- (a) rezistența adeziunii în conformitate cu ISO 4624, folosind metoda A sau B, după caz. Învelișul trebuie să prezinte un indice de adeziune de valoarea 4;
- (b) flexibilitate în conformitate cu ASTM D522, folosind metoda de încercare B cu o mandrină de 12,7 mm (0,5 inci) cu grosimea specifică, la temperatura de – 20 °C. Eșantioanele se pregătesc în conformitate cu standardul ASTM D522. Nu trebuie să apară fisuri vizibile;
- (c) rezistență la impact în conformitate cu ASTM D2794. Învelișul se supune unei încercări de impact frontal de 18 J, la temperatura camerei;
- (d) rezistența chimică se încercă în conformitate cu ASTM D1308. Încercarea se realizează folosind metoda de încercare în loc deschis și expunere timp de 100 de ore la 30 % soluție de acid sulfuric (acid de baterie cu o greutate specifică de 1,219) și 24 de ore expunere la un glicol polialcalin (de exemplu, lichid de frână). Nu trebuie să apară nicio urmă de întindere, bule de aer sau înmuiere a învelișului. Adeziunea primește calificativul 3 atunci când este încercată în conformitate cu ASTM D3359. Această încercare nu este necesară dacă se efectuează o altă încercare în conformitate cu punctul 4.2.6;
- (e) expunere la lumină și apă în conformitate cu ASTM G154, cu o perioadă de expunere de 1 000 ore. Nu trebuie să se formeze bule de aer. Adeziunea primește calificativul 3 atunci când este încercată în conformitate cu ISO 4624. Pierderea de vopsea maxim permisă este de 20 %.

- (f) expunere la ceață salină în conformitate cu ASTM B117, cu o perioadă de expunere de 500 de ore. Eroziunea regresivă nu trebuie să depășească 3 mm la semn. Nu trebuie să se formeze bule de aer. Adezivitatea primește calificativul 3 atunci când este încercată în conformitate cu ASTM D3359;
- (g) rezistență la aşchiere la temperatura camerei, utilizând ASTM D3170. Învelișul trebuie să primească un calificativ 7A sau superior și nu trebuie să aibă loc nicio expunere a substratului.

4.1.5.3. Rezultate

Rezultatele finale ale încercării se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.1.6. Încercări ale loturilor de învelișuri

4.1.6.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică tuturor tipurilor de rezervoare pentru care se utilizează un înveliș exterior ecologic, cum ar fi un înveliș/strat de vopsea organică.

Încercare pe loturi – numărul rezervoarelor/eșantioanelor de încercare per lot: în conformitate cu punctul 3.9.1.

4.1.6.2. Procedură și cerințe

Învelișurile se evaluează prin utilizarea următoarelor metode de încercare:

- (a) măsurarea grosimii învelișului în conformitate cu ISO 2808. Grosimea trebuie să îndeplinească cerințele proiectului;
- (b) rezistența adeziunii în conformitate cu ISO 4624, folosind metoda A sau B, după caz. Învelișul trebuie să prezinte un indice de adeziune de valoarea 4.

4.1.6.3. Rezultate

Rezultatele finale ale încercării se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

Producătorul trebuie să păstreze valorile grosimii învelișului și ale rezistenței adezivității la dosar pe întreaga durată de viață a rezervorului.

4.1.7. Încercarea de compatibilitate cu hidrogenul

4.1.7.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 1, 2 și 3 în conformitate cu punctul 2.1.2 din addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor sau al garniturilor de încercare: 3

4.1.7.2. Procedură

Pe durata efectuării acestei încercări se va acorda o atenție deosebită siguranței.

La temperatură ambiantă se folosește hidrogen pentru efectuarea ciclurilor de presiune reprezentând de 3 ori numărul ciclurilor de umplere, în conformitate cu punctul 2.7.6, pentru:

- (a) rezervor, între $\leq 2,0$ MPa și $\geq 1,25$ ori presiunea de serviciu nominală; sau
- (b) garnitură, între nivelurile de presiune care asigură o tensiune echivalentă a membranei garniturii care se poate manifesta la $\leq 2,0$ MPa și $\geq 1,25$ ori presiunea de serviciu nominală a rezervorului.

- 4.1.7.3. **Cerințe**
- Rezervoarele sau garniturile nu trebuie să cedeze înainte de a atinge numărul de cicluri de umplere înmulțit cu 3, în conformitate cu punctul 2.7.6.
- 4.1.7.4. **Rezultate**
- Rezultatele finale ale încercării se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.
- Producătorul trebuie să păstreze rezultatele la dosar pe întreaga durată de viață a rezervorului.
- 4.1.8. **Încercarea durtității**
- 4.1.8.1. **Eșantionarea**
- Încercarea se aplică garniturilor de tipul 1, 2 și 3 și tuturor rezervoarelor.
- Încercarea se aplică exclusiv materialelor metalice.
- Încercare de producție – numărul rezervoarelor sau al garniturilor de încercare: toate.
- Încercarea are loc după efectuarea tratamentului termic final.
- 4.1.8.2. **Procedură**
- Încercările de duritate se realizează pe perețele paralel în centru și pe unul dintre capetele curbate ale fiecărui rezervor sau garnituri, în conformitate cu ISO 6506-1.
- 4.1.8.3. **Cerințe**
- Valoarea durtității trebuie să se încadreze în intervalul specificat pentru proiect.
- 4.1.8.4. **Rezultate**
- Valoarea durtității se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.
- Producătorul trebuie să păstreze rezultatele la dosar pe întreaga durată de viață a rezervorului.
- 4.2. **Încercări ale rezervoarelor**
- 4.2.1. **Încercarea de spargere**
- 4.2.1.1. **Eșantionarea**
- Încercarea se aplică tuturor tipurilor de rezervoare.
- Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 3
- Încercare în vederea omologării – numărul garniturilor de încercare: 1 (încercare suplimentară doar pentru rezervoarele de tipul 2).
- Încercare pe loturi – numărul de rezervoare finite care urmează a fi încercate per lot: în conformitate cu punctul 3.9.1.
- 4.2.1.2. **Procedură**
- Rezervorul se supune unei încercări de spargere prin mijloace hidraulice, la temperatură ambiantă, prin următoarea procedură:
- Ritmul presurizării trebuie să fie $\leq 1,4$ MPa/s pentru presiuni care depășesc 80 % din presiunea de serviciu nominală înmulțită cu presiunea de spargere prevăzută la punctul 3.6. În cazul în care ritmul presurizării depășește 0,35 MPa la presiuni care depășesc 80 % din presiunea de serviciu nominală înmulțită cu presiunea de spargere, rezervorul trebuie să fie plasat în serie între sursa de presiune și dispozitivul de măsurare a presiunii, fie intervalul de timp în care presiunea superioară presiunii de serviciu nominală înmulțită cu presiunea de spargere trebuie să depășească 5 secunde.

4.2.1.3. Cerințe

Presiunea de spargere a rezervorului trebuie să depășească presiunea de serviciu nominală înmulțită cu presiunea de spargere prevăzută la punctul 3.6.

În cazul rezervoarelor de tip 2, presiunea de spargere a garniturii trebuie să depășească de 1,25 ori presiunea de serviciu nominală.

4.2.1.4. Rezultate

Presiunea de spargere se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

Producătorul trebuie să păstreze evidențele valorii presiunii de spargere pe întregul ciclu de viață al rezervorului.

4.2.2. Încercare ciclică de presiune la temperatură ambiantă

4.2.2.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică tuturor tipurilor de rezervoare.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 2

Încercare pe loturi – numărul de rezervoare finite care trebuie încercate per lot: în conformitate cu punctul 3.9.1.

4.2.2.2. Procedură

Ciclurile de presiune se efectuează la temperatură ambiantă, în conformitate cu următoarea procedură:

- (a) rezervorul care urmează să fie încercat se umple cu un lichid necoroziv, cum ar fi ulei, soluție caustică diluată sau glicol;
- (b) se efectuează cicluri de presurizare care depășesc de 3 ori numărul de cicluri de umplere prevăzut la punctul 2.7.6, de la $\leq 2,0$ MPa la $\geq 1,25$ ori presiunea de serviciu nominală, la o frecvență care nu depășește 10 cicluri pe minut.

Pentru omologare, rezervoarele se supun ciclurilor de presurizare până la cedare sau până la de 9 ori numărul de cicluri de umplere.

Pentru încercarea pe loturi se respectă cerințele de punctul 3.9.1.

4.2.2.3. Cerințe

Pentru omologare, rezervoarele trebuie fie să ajungă la de 9 ori numărul de cicluri de umplere fără a se sparge, caz în care încercarea LBB prevăzută la punctul 4.2.3 nu este necesară, fie să cedeze prin apariția de scurgeri, nu prin spargere. Pentru încercarea pe loturi, rezervoarele sau garniturile nu trebuie să cedeze înainte de a atinge numărul de cicluri de umplere înmulțit cu 3, în conformitate cu punctul 2.7.6.

4.2.2.4. Rezultate

Numărul ciclurilor până la cedare, împreună cu locul și descrierea apariției cedării, se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

Producătorul trebuie să păstreze rezultatele la dosar pe întregul ciclu de viață al rezervorului.

4.2.3. Încercare de performanță „scurgere înainte de spargere” (LBB)

4.2.3.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică tuturor tipurilor de rezervoare. Încercarea nu este obligatorie dacă se cunoaște deja faptul că rezervorul proiectat depășește de 9 ori numărul de cicluri de umplere prevăzut la punctul 2.7.6 atunci când este supus încercării în conformitate cu punctul 4.2.2.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 3

4.2.3.2. Procedură

Rezervorul se încercă prin următoarea procedură:

- (a) rezervorul care urmează să fie încercat se umple cu un lichid necoroziv, cum ar fi ulei, soluție caustică diluată sau glicol;
- (b) se efectuează cicluri de presurizare ale rezervorului între $\leq 2,0$ MPa și $\geq 1,5$ ori presiunea de serviciu nominală la o frecvență de la ≤ 10 cicluri pe minut până la de 3 ori numărul de cicluri de umplere prevăzut la punctul 2.7.6.

4.2.3.3. Cerințe

Rezervoarele supuse încercărilor trebuie să cedeze prin apariția de scurgeri sau trebuie să depășească de 3 ori numărul de cicluri de umplere prevăzute la punctul 2.7.6 fără a ceda.

4.2.3.4. Rezultate

Numărul ciclurilor până la avarie, împreună cu locul și descrierea apariției avariei se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.4. Încercarea la flacără

4.2.4.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică tuturor tipurilor de rezervoare.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: minimum 1

4.2.4.2. Procedură

Pe durata efectuării acestei încercări se va acorda o atenție deosebită siguranței.

Rezervorul se presurizează la presiunea de serviciu nominală cu ajutorul hidrogenului sau al unui gaz cu capacitate mare de expansiune termică. Rezervorul presurizat se supune încercării după cum urmează:

- (a) rezervorul se plasează în poziție orizontală, la aproximativ 100 mm deasupra unei flăcări cu o lungime de 1,65 m. Dispunerea focului se înregistrează cu detalii suficiente pentru a se asigura reproductibilitatea cantității de căldură către rezervor. Orice eroare sau neconcordanță în ceea ce privește sursa focului pe durata încercării conduce la invalidarea rezultatului;
- (b) dacă lungimea rezervorului este $\leq 1,65$ m, acesta se poziționează central deasupra sursei de flacără;
- (c) dacă lungimea rezervorului este $> 1,65$ m și el este dotat cu un dispozitiv de decompresiune la un singur capăt, flacăra trebuie să înceapă la capătul opus;
- (d) dacă lungimea rezervorului este $> 1,65$ m și el este dotat cu dispozitive de decompresiune în mai multe locuri pe lungimea sa, centrul flăcării se poziționează la mijlocul distanței între dispozitivele de decompresiune care sunt separate de cea mai lungă distanță orizontală;
- (e) dacă lungimea rezervorului este $> 1,65$ m și el este dotat cu protecție termică suplimentară, se efectuează două încercări la flacără, la presiunea de serviciu nominală. Flacăra se poziționează la centrul rezervorului în prima încercare și la unul dintre capetele rezervorului în cea de a doua încercare;
- (f) se folosește un scut metalic pentru ca flacăra să nu atingă supapele rezervorului, accesoriile sau dispozitivele de decompresiune. Scutul metalic nu trebuie să atingă dispozitivele de decompresiune. Cedarea în timpul încercării a unei supape, accesoriu sau conducte care nu face parte din sistemul de protecție dorit pentru model conduce la invalidarea rezultatului;
- (g) temperaturile de la suprafață sunt monitorizate prin cel puțin trei termocupluri situate de-a lungul părții de jos a rezervorului și la o distanță de cel mult 0,75 m între ele. Scutul metalic trebuie să prevină atingerea de către flacăra a termocuplurilor. O altă posibilitate este introducerea termocuplurilor în blocuri de metal care măsoară mai puțin de 25 mm \times 25 mm \times 25 mm;

- (h) imediat după aprindere, flacăra trebuie să atingă în mod direct suprafața rezervorului pe întreaga sa circumferință;
- (i) temperatura termocupurilor și presiunea rezervorului se înregistrează la intervale de ≤ 10 secunde în timpul încercării;
- (j) după cel mult 5 minute de la aprindere și pe întreaga durată a încercării, cel puțin un termocuplu trebuie să indice o temperatură de minimum $590\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.2.4.3. Cerințe

Rezervorul trebuie să se ventileze prin intermediul unui (unor) dispozitiv (dispozitive) de decomprimare și nu trebuie să se spargă.

4.2.4.4. Rezultate

Rezultatele se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II, și trebuie să includă cel puțin următoarele informații pentru fiecare rezervor:

- (a) perioada scursă de la aprinderea focului până la începerea ventilării prin dispozitivul (dispozitivele) de decomprimare;
- (b) presiunea maximă și perioada de evacuare necesară pentru atingerea unei presiuni $\leq 1,0\text{ MPa}$.

4.2.5. Încercarea de penetrare

4.2.5.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică tuturor tipurilor de rezervoare.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

4.2.5.2. Procedură

Rezervorul (cu înveliș protector complet) se încarcă în următoarea succesiune:

- (a) se presurizează cu gaz comprimat până la o presiune de serviciu nominală $\pm 1,0\text{ MPa}$;
- (b) cel puțin un perete al rezervorului se perforază cu un glonț sau un proiectil perforant cu un diametru de cel puțin $7,62\text{ mm}$. Glonțul sau proiectilul trebuie să lovească peretele lateral la un unghi de aproximativ 45° .

4.2.5.3. Cerințe

Rezervorul nu trebuie să se spargă.

4.2.5.4. Rezultate

Dimensiunea aproximativă a găurilor de intrare și ieșire și amplasarea acestora se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.6. Încercarea de expunere la materiale chimice

4.2.6.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 2, 3 și 4.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

4.2.6.2. Procedură

Rezervorul (cu înveliș protector complet, dacă este cazul) se încearcă în următoarea succesiune:

- (a) secțiunea superioară a rezervorului se împarte în cinci zone distincte și se marchează pentru precondiționare și expunere la lichide. Fiecare dintre cele cinci zone trebuie să aibă un diametru de 100 mm. Nu este necesar ca zonele să fie orientate de-a lungul unei linii, dar nu trebuie să se suprapună;
- (b) centrul aproximativ al fiecărei zone se precondiționează prin impactul unui pendul. Corpul de impact trebuie să fie din oțel și să aibă 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; distanța sa de la axul de rotație al pendulului va fi de 1 m, în timp ce masa totală a pendulului în raport cu punctul său de lovire va fi de 15 kg. Energia pendulului la momentul impactului nu trebuie să fie mai mică de 30 J și trebuie să se situeze cât mai aproape de această valoare. În timpul impactului cu pendulul, rezervorul este ținut în poziție de bosajele terminale sau de suporturile de montare specifice. Rezervorul se depresurizează în timpul precondiționării;
- (c) fiecare dintre cele cinci zone precondiționate se expune la una din cinci soluții. Cele cinci soluții sunt:
 - (i) acid sulfuric – soluție apoasă 19 % (procent volumetric);
 - (ii) hidroxid de sodiu - soluție apoasă 25 % (procent masic);
 - (iii) metanol/gazolină – concentrații 5/95 %;
 - (iv) azotat de amoniu – soluție apoasă 28 % (procent masic);
 - (v) lichid de spălare parbriz (soluție 50 % din volum de alcool metilic și apă, procent volumetric);
- (d) în timpul expunerii, rezervorul se orientează astfel încât zonele expuse la lichide să se afle în partea superioară. Se plasează o bucată de vată de sticlă de aproximativ 0,5 mm grosime și 100 mm în diametru pe fiecare dintre cele cinci zone de expunere precondiționate. Se aplică o cantitate din lichidul de încercare pe vata de sticlă astfel încât, pe durata încercării, aceasta să fie umezită uniform pe întreaga suprafață și pe întreaga grosime;
- (e) rezervorul se presurizează ciclic între $\leq 2,0$ MPa și \geq de 1,25 ori presiunea de serviciu nominală pentru numărul de cicluri de umplere calculat în conformitate cu punctul 2.7.6, la o rată maximă de presurizare de 2,75 MPa/s;
- (f) rezervorul se presurizează la de 1,25 ori presiunea de serviciu nominală și se menține la această presiune timp de cel puțin 24 de ore, până când timpul scurs de expunere (ciclurile de presiune și menținerea presiunii) la lichide ajunge la cel puțin 48 de ore;
- (g) încercare de spargere, în conformitate cu punctul 4.2.1.2.

4.2.6.3. Cerințe

Rezervorul trebuie să atingă o presiune de spargere de $\geq 1,8$ ori presiunea de serviciu nominală.

4.2.6.4. Rezultate

Presiunea de spargere se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.7. Încercare de toleranță la defecte ale compuşilor

4.2.7.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 2, 3 și 4.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

4.2.7.2. Procedură

Rezervorul (finisat, cu înveliș protector) se încearcă în următoarea succesiune:

- (a) învelișul trebuie să prezinte defecte în direcție longitudinală. Defectele trebuie să depășească limitele de inspecție vizuală specificate de producător, iar defectele din peretele lateral al rezervorului trebuie să aibă cel puțin următoarele dimensiuni:
 - (i) 25 mm lungime și 1,25 mm lățime;
 - (ii) 200 mm lungime și 0,75 mm lățime;
- (b) rezervorul cu defecte se presurizează ciclic între $\leq 2,0$ MPa și $\geq 1,25$ ori presiunea de serviciu nominală la temperatură ambiantă, până la depășirea de 3 ori a numărului de cicluri de umplere prevăzut la punctul 2.7.6.

4.2.7.3. Cerințe

Rezervorul nu trebuie să prezinte scurgeri sau rupturi după ce se depășește de 0,6 ori numărul ciclurilor de umplere prevăzut la punctul 2.7.6, dar poate prezenta scurgeri în timpul următoarelor cicluri.

4.2.7.4. Rezultate

Numărul ciclurilor până la cedare, împreună cu locul și descrierea apariției cedării se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.8. Încercare de rupere la tensiune accelerată

4.2.8.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 2, 3 și 4.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

4.2.8.2. Procedură

Rezervorul (fără înveliș protector) se încearcă în următoarea succesiune:

- (a) se presurizează la de 1,25 ori presiunea de serviciu nominală, timp de 1 000 de ore la 85 °C;
- (b) încercare de spargere, în conformitate cu punctul 4.2.1.2.

4.2.8.3. Cerințe

Rezervorul trebuie să atingă o presiune de spargere de $\geq 0,85$ ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală înmulțită cu presiunea de spargere prevăzută la punctul 3.6.

4.2.8.4. Rezultate

Presiunea de spargere se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.9. Încercare ciclică de presiune la temperatură extremă

4.2.9.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 2, 3 și 4.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

4.2.9.2. Procedură

Rezervorul (cu stratul din materiale compuse lipsit de învelișul protector) se încearcă în următoarea succesiune:

- (a) se condiționează timp de 48 de ore la o temperatură de ≥ 85 °C și umiditate relativă de ≥ 95 %;
- (b) se presurizează ciclic între $\leq 2,0$ MPa și $\geq 1,25$ ori presiunea de serviciu nominală la o temperatură de ≥ 85 °C și umiditate relativă de ≥ 95 %, până la depășirea de 1,5 ori a numărului de cicluri de umplere prevăzut la punctul 2.7.6;
- (c) se stabilizează la temperatură ambientală;
- (d) se condiționează, împreună cu lichidul de încercare, la o temperatură de ≤ -40 °C măsurată la suprafața rezervorului și în interiorul lichidului;
- (e) se presurizează ciclic la ≤ -40 °C între $\leq 2,0$ MPa și \geq presiunea de serviciu nominală, până la depășirea de 1,5 ori a numărului de cicluri de umplere prevăzut la punctul 2.7.6;
- (f) încercarea de scurgere ⁽¹⁾, în conformitate cu punctul 4.2.11;
- (g) încercare de spargere, în conformitate cu punctul 4.2.1.2.

Notă explicativă:

⁽¹⁾ Se aplică rezervoarelor de tipul 4 și rezervoarelor de tipul 3 cu garnituri metalice sudate.

4.2.9.3. Cerințe

Rezervoarele se supun ciclurilor de încercări fără a prezenta semne de fisurare, scurgeri sau deșirare a fibrelor.

Dacă este necesară o încercare de scurgere, se respectă cerințele acesteia.

Rezervoarele nu trebuie să se spargă la mai puțin de 85 % din presiunea de serviciu nominală înmulțită cu presiunea de spargere prevăzută la punctul 3.6.

4.2.9.4. Rezultate

Presiunea de spargere se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.10. Încercarea impactului la șoc

4.2.10.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 3 și 4.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: minimum 1 (toate încercările de impact se pot efectua pe un singur rezervor, iar anumite încercări se pot efectua pe cel mult 3 rezervoare).

4.2.10.2. Procedură

4.2.10.2.1. Se efectuează încercări de cădere la temperatură ambiantă, fără presurizare interioară sau supape adăugate. Pentru prevenirea distrugerii filetelor și a suprafețelor sigiliilor, în gurile cu filet se poate introduce un dop.

Suprafața pe care este lăsat să cadă rezervorul este o platformă orizontală netedă și cimentată sau o podea rigidă.

Rezervorul se încearcă în următoarea succesiune:

- (a) se lasă să cadă o singură dată dintr-o poziție orizontală cu baza aflată la 1,8 m deasupra solului;

- (b) se lasă să cadă pe fiecare capăt al rezervorului dintr-o poziție verticală astfel încât energia potențială să atingă ≥ 488 J, dar capătul inferior nu trebuie în niciun caz să se afle la mai mult de 1,8 m deasupra solului;
- (c) se lasă să cadă o singură dată la un unghi de 45° . În cazul rezervoarelor necilindrice sau nesimetrice, acestea se rotesc la 90° de-a lungul axei longitudinale și se lasă să cadă din nou la un unghi de 45° , centrul de greutate fiind la 1,8 m deasupra solului. Totuși, 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;
- (d) nu se va încerca să se prevină ricoșarea rezervorului, dar se poate preveni rostogolirea acestuia în timpul încercării de cădere verticală;
- (e) rezervorul se presurizează ciclic între $\leq 2,0$ MPa și $\geq 1,25$ ori presiunea de serviciu nominală, până la depășirea de 3 ori a numărului de cicluri de umplere calculat în conformitate cu punctul 2.7.6.

4.2.10.2.2 Alternativ, în cazul rezervoarelor cu un înveliș specific care arată că rezervorul a fost încercat la cădere, înălțimea de cădere și energia potențială descrise la punctul 4.2.10.2.1 literele (a)-(c) trebuie să fie la jumătate din valori (de exemplu, 0,9 m în loc de 1,8 m, 0,3 m în loc de 0,6 m, 244 J în loc de 488 J).

4.2.10.3. Cerințe

Rezervorul nu trebuie să prezinte scurgeri sau fisuri după ce se depășește de 0,6 ori numărul ciclurilor de umplere calculat în conformitate cu punctul 2.7.6, dar poate prezenta scurgeri în timpul următoarelor cicluri de încercare.

În plus, în cazul rezervoarelor cu un înveliș specific prevăzute la punctul 4.2.10.2.2, acest înveliș va prezenta, ca urmare a căderii, deformări vizibile astfel cum au fost specificate de către producător.

4.2.10.4. Rezultate

Numărul ciclurilor până la avarie, împreună cu locul și descrierea apariției avariei se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.11. Încercarea de scurgere

4.2.11.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 4 și rezervoarelor de tipul 3 cu garnituri metalice sudate.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

Încercare pe loturi – numărul de rezervoare finite care trebuie încercate per lot: în conformitate cu punctul 3.9.1.

Încercare de producție – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: toate

4.2.11.2. Procedură

Rezervorul este uscat complet și se presurizează cu gaz de încercare la presiunea de serviciu nominală timp de cel puțin 3 minute.

Pentru încercarea pe loturi, a se urma secvența de încercare prezentată în nota explicativă 6 din tabelul IV.3.9.

4.2.11.3. Cerințe

Orice scurgere detectată prin crăpături, pori, defolieri sau defecte similare conduce la respingerea rezervorului. În conformitate cu punctul 4.2.12, permeabilitatea prin peretele rezervorului nu este considerată scurgere.

4.2.11.4. Rezultate

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II. Rata de scurgere se aplică exclusiv pentru încercările desfășurate cu hidrogen 100 %. Ratele de scurgere pentru alte gaze sau amestecuri de gaze se convertesc într-o rată de scurgere echivalentă cu cea pentru hidrogenul 100 %.

4.2.12. Încercarea de permeabilitate

4.2.12.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică exclusiv rezervoarelor de tipul 4.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

4.2.12.2. Procedură

Pe durata efectuării acestei încercări se va acorda o atenție deosebită siguranței.

Rezervorul se încearcă în următoarea succesiune:

- (a) se presurizează cu hidrogen până la atingerea presiunii de serviciu nominale;
- (b) se plasează într-o cameră închisă și izolată la $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ și monitorizată pentru apariția permeabilității timp de 500 de ore, până la instalarea unei stări permanente care se menține constantă timp de cel puțin 48 de ore.

4.2.12.3. Cerințe

Rata de permeabilitate constantă trebuie să fie mai mică de $6,0\text{ Ncm}^3/\text{oră}$ de hidrogen per litru de volum intern al rezervorului.

4.2.12.4. Rezultate

Rata de permeabilitate constantă se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.13. Încercarea la torsiune a bosajelor

4.2.13.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică exclusiv rezervoarelor de tipul 4.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

Încercare pe loturi – numărul de rezervoare finite care trebuie încercate per lot: în conformitate cu punctul 3.9.1.

4.2.13.2. Procedură

Rezervorul se încearcă în următoarea succesiune:

- (a) corpul rezervorului este împiedicat să se rotească;
- (b) asupra fiecărui bosaj terminal se aplică o forță de rotație de 2 ori mai mare decât forța de rotație de instalare a supapei sau a dispozitivului de decomprimare specificată de producător, inițial în sensul de închidere al unui racord filetat, apoi în sensul de deschidere și în final din nou în sensul de închidere;
- (c) pentru omologare se efectuează și următoarele încercări:
 - (i) încercarea de scurgere, în conformitate cu punctul 4.2.11;
 - (ii) încercare de spargere, în conformitate cu punctele 4.2.1.2 și 4.2.1.3.

Pentru încercarea pe loturi, a se urma secvența de încercare prezentată în nota explicativă 6 din tabelul IV.3.9.

4.2.13.3. Cerințe

Pentru omologare, rezervorul trebuie să îndeplinească cerințele privind scurgerea și spargerea.

Pentru încercarea pe loturi, rezervorul trebuie să îndeplinească cerințele încercării de scurgere.

4.2.13.4. Rezultate

Forța de torsiune aplicată, rata de scurgere și presiunea de spargere se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II. Rata de scurgere se aplică exclusiv pentru încercările desfășurate cu hidrogen 100 %. Ratele de scurgere pentru alte gaze sau amestecuri de gaze se convertesc într-o rată de scurgere echivalentă cu cea pentru hidrogenul 100 %.

Producătorul trebuie să păstreze rezultatele la dosar pe întreaga durată de viață a rezervorului.

4.2.14. Încercarea ciclică a hidrogenului gazos

4.2.14.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică rezervoarelor de tipul 4 și rezervoarelor de tipul 3 cu garnituri metalice sudate.

Încercare în vederea omologării – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: 1

4.2.14.2. Procedură

Pe durata efectuării acestei încercări se va acorda o atenție deosebită siguranței.

Rezervorul se încearcă în următoarea succesiune:

(a) se presurizează de 1 000 de ori cu hidrogen gazos între $\leq 2,0$ MPa și \geq presiunea de serviciu nominală; timpul de umplere nu trebuie să depășească 5 minute. temperaturile din timpul ventilării nu trebuie să depășească valorile specificate la punctul 2.7.5;

(b) se efectuează încercarea de scurgere, în conformitate cu punctul 4.2.11.

Rezervorul se secționează, iar garnitura și interfața dintre garnitură și bosajul terminal se verifică pentru deteriorări precum fisuri de uzură sau descărcări electrostatice.

4.2.14.3. Cerințe

Rezervorul trebuie să îndeplinească cerințele încercării de scurgere.

Garnitura și interfața dintre garnitură și bosajul terminal nu trebuie să prezinte deteriorări precum fisuri de uzură sau descărcări electrostatice.

4.2.14.4. Rezultate

Rata totală de scurgere se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

4.2.15. Încercare hidraulică

4.2.15.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică tuturor tipurilor de rezervoare.

Încercare de producție – numărul rezervoarelor finite care trebuie încercate: toate

4.2.15.2. Procedură și cerințe

(a) Rezervorul se presurizează la o presiune de $\geq 1,5$ ori peste presiunea de serviciu nominală. Presiunea de încercare nu poate depăși în niciun caz presiunea de autofretaj;

- (b) presiunea se menține timp de cel puțin 30 de secunde pentru a se asigura o expansiune completă. În cazul în care presiunea de încercare nu poate fi menținută din cauza unei erori a dispozitivului de încercare, se permite repetarea încercării la o presiune mărită cu 0,7 MPa. Nu sunt permise mai mult de două asemenea repetări;
- (c) pentru tipurile 1, 2 și 3, producătorul definește limita adecvată a expansiunii volumetrice permanente pentru presiunea de încercare folosită, dar expansiunea permanentă nu poate depăși în niciun caz 5 % din expansiunea volumetrică totală măsurată sub presiunea de încercare. Expansiunea permanentă este definită ca expansiunea volumetrică reziduală rămasă după eliberarea presiunii;
- (d) pentru rezervoarele de tipul 4, producătorul trebuie să definească limita adecvată a expansiunii elastice pentru presiunea de încercare folosită, dar expansiunea elastică a unui rezervor nu poate depăși în niciun caz cu mai mult de 10 % valoarea medie a lotului. Expansiunea elastică este definită ca expansiunea totală minus expansiunea permanentă [a se vedea litera (c)];
- (e) un rezervor care nu îndeplinește limita de expansiune specificată se respinge, dar poate fi utilizat în continuare pentru încercări de lot.

4.2.15.3. Rezultate

Rezultatele se documentează într-un rezumat al încercării, în conformitate cu addendumul la certificatul de omologare CE prezentat în partea 2 a anexei II.

Producătorul trebuie să păstreze rezultatele la dosar pe întreaga durată de viață a rezervorului.

PARTEA 3

Cerințele privind componente hidrogen altele decât rezervoarele concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos)

1. INTRODUCERE

În această parte sunt stabilite cerințele și procedurile de încercare privind componente de hidrogen altele decât rezervoarele concepute pentru utilizarea hidrogenului comprimat (gazos).

2. CERINȚE GENERALE

2.1. Componentele hidrogen, altele decât rezervoarele, se omologhează în conformitate cu dispozițiile prevăzute în prezenta parte.

2.2. Cu excepția unor dispoziții contrare ale prezentului regulament, componentele unui conector de sistem de stocare amovibil montat pe sistemul de stocare amovibil și pe vehicul sunt considerate componente separate.

2.3. Părțile electrice ale unei componente care pot intra în contact cu amestecuri hidrogen-aer inflamabile trebuie:

2.3.1. să fie izolate astfel încât curentul electric să nu treacă prin aceste componente;

2.3.2. să fie izolate de:

(a) corpul componentei;

(b) rezervor sau asamblajul de rezervor.

2.4. Legăturile sudate aflate în amonte față de primul regulator de presiune trebuie să fie supuse, fără a se rupe, unor încercări la presiune hidraulică care depășește de trei ori presiunea de serviciu nominală. Legăturile sudate aflate în aval față de primul regulator de presiune trebuie să fie supuse, fără a se rupe, unor încercări la presiune hidraulică care depășește de trei ori presiunea de serviciu maximă admisibilă.

3. CERINȚE TEHNICE

3.1. **Cerințe generale**

3.1.1. Cu excepția unor dispoziții contrare în prezenta parte, toate încercările se efectuează la temperatură ambiantă.

3.1.2. Se previne acumularea unor amestecuri de gaze inflamabile pe durata încercărilor descrise în prezenta parte.

3.1.3. Încercările de scurgere și de presiune trebuie să dureze cel puțin 3 minute.

3.1.4. Cu excepția unor dispoziții contrare, presiunea de încercare aplicată se măsoară la gura de admisie a componentei supuse încercării.

3.1.5. Dacă o componentă este expusă la presiune ca urmare a operațiunilor de realimentare, se utilizează cicluri de umplere. Dacă o componentă este expusă la presiune ca urmare a funcționării vehiculului, de exemplu prin activarea comutatorului de pornire al vehiculului, se utilizează cicluri de funcționare.

3.1.6. Pe lângă cerințele de mai jos, producătorul trebuie să completeze toate documentele prezentate la punctul 4 și să le transmită autorității competente atunci când solicită omologarea.

3.1.7. Componentele se supun procedurilor de încercare aplicabile prevăzute în tabelul din anexa V la Regulamentul (CE) nr. 79/2009. Încercările se efectuează pe componente care sunt reprezentative pentru producția normală și care poartă mărcile de identificare ale producătorului.

3.1.8. Dacă nu se prevede altfel, încercările specificate la punctul 4.2 se efectuează pe aceleași eșantioane de componente, în succesiunea prezentată în tabelul din anexa V la Regulamentul (CE) nr. 79/2009: de exemplu, încercarea de rezistență la coroziune a garniturilor (4.2.1) este urmată de o încercare de durabilitate (4.2.2), apoi de către o încercare ciclică de presiune hidraulică (4.2.3) și, în sfârșit, de o încercare de scurgere externă (4.2.5). Dacă o componentă nu conține subcomponente metalice, procedura de încercare începe prin efectuarea primei încercări aplicabile.

Figura 3.2.2

Recipient hidrogen H35HF (debit ridicat, pentru utilizare la vehicule comerciale)

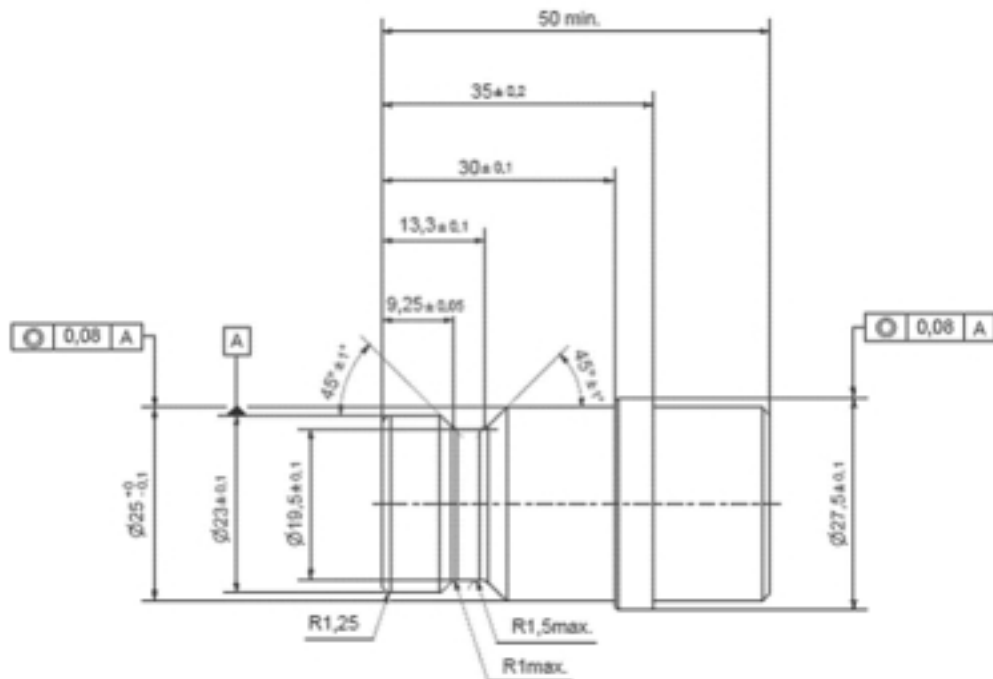
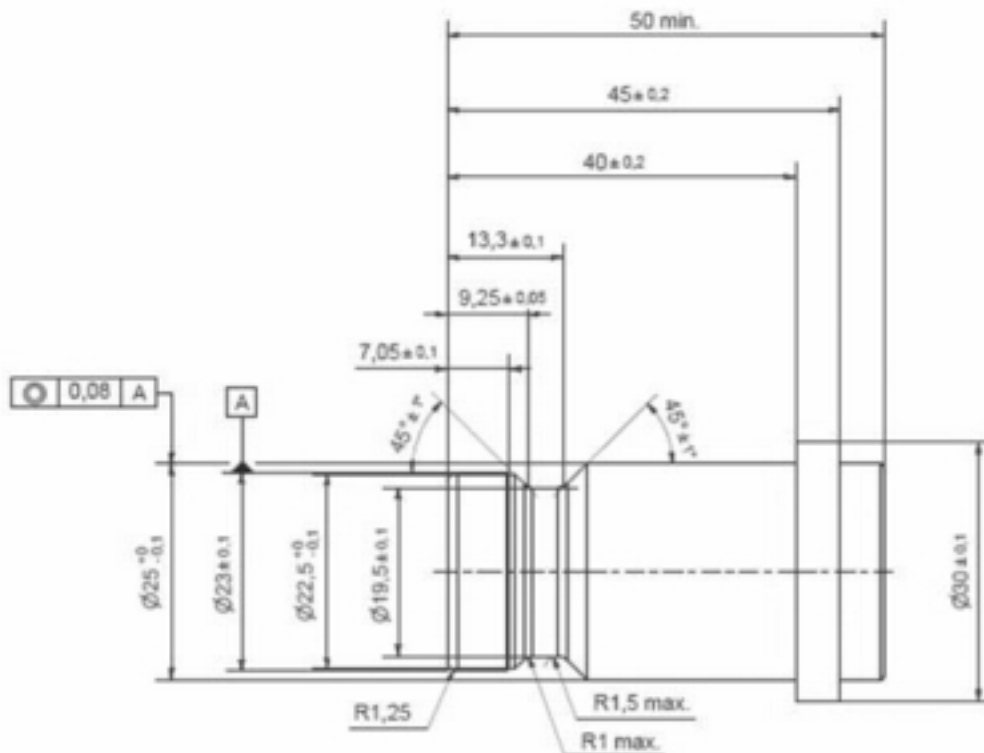


Figura 3.2.3

Recipient hidrogen H70



- 3.2.5. Ductilitatea suficientă a conductelor metalice se testează printr-o încercare de îndoire în conformitate cu standardul ISO 8491. Raza de îndoire r trebuie să fie $r \leq 1,3$ ori diametrul exterior D al conductei. Unghiul de îndoire α trebuie să fie de 180° . După efectuarea încercării nu trebuie să apară fisuri. Alternativ, materialul conductei trebuie să prezinte o întindere de cel puțin 30 % la rupere înainte de formare la rece sau de cel puțin 14 % după aceasta.

4. PROCEDURI DE ÎNCERCARE

4.1. **Încercarea materialelor**

4.1.1. *Încercarea de compatibilitate cu hidrogenul*

4.1.1.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică materialelor utilizate într-o componentă specifică al cărei material intră în contact cu hidrogenul, cu excepția:

- (a) aliajelor de aluminiu prevăzute la punctele 6.1 și 6.2 din ISO 7866;
- (b) oțelurilor prevăzute la punctele 6.3 și 7.2.2 din ISO 9809-1.

Numărul eșantioanelor de materiale de încercare: 3

4.1.1.2. Procedură și cerințe

- (a) Pentru materiale metalice altele decât cele de mai sus, compatibilitatea cu hidrogenul se demonstrează în conformitate cu standardele ISO 11114-1 și ISO 11114-4. Alternativ, producătorii efectuează încercări de calificare a materialelor în medii bogate în hidrogen, conform condițiilor de funcționare pentru care au fost proiectate. Pe baza rezultatelor, proiectul poate lua în considerare reducerea proprietăților mecanice (ductilitate, rezistență la oboseală, rezistență la rupere etc.) care pot să apară.
- (b) Materiale nemetalice: compatibilitatea cu hidrogenul trebuie să fie demonstrată.

4.1.1.3. Rezultate

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării.

4.1.2. *Încercarea de uzură*

4.1.2.1. Eșantionarea

Se încearcă toate materialele din care este fabricată o anumită componentă.

Numărul eșantioanelor de materiale de încercare: 3

4.1.2.2. Procedură și cerințe

Pe durata efectuării acestei încercări se va acorda o atenție deosebită siguranței.

Încercarea se efectuează în conformitate cu ASTM D572. Eșantionul este expus la oxigen la temperatura maximă a materialului la 2,0 MPa timp de 96 de ore, în conformitate cu punctul 2.7.5.1. Rezistența la tracțiune și alungirea sau microduritatea trebuie să fie conforme cu specificațiile producătorului. Nu este permisă nicio fisurare vizibilă a eșantioanelor de încercare.

4.1.2.3. Rezultate

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării.

4.1.3. *Încercarea de compatibilitate cu ozonul*

4.1.3.1. Eșantionarea

Încercarea se aplică materialelor elastomere, dacă:

- (a) o suprafață de etanșitate, cum ar fi învelișul etanș frontal al unui recipient, este expusă în mod direct la aer;
- (b) sunt utilizate ca înveliș pentru o conductă flexibilă de combustibil.

Numărul eșantioanelor de materiale de încercare: 3

4.1.3.2. Procedură și cerințe

Încercarea se efectuează în conformitate cu standardul ISO 1431-1.

Eșantioanele de încercare se alungesc la 20 % și se expun la aer la temperatura de + 40 °C cu o concentrație de ozon de 0,5 părți la 1 milion timp de 120 de ore.

Nu este permisă nicio fisurare vizibilă a eșantioanelor de încercare.

4.1.3.3. Rezultate

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării.

4.2. Încercări ale componentelor

4.2.1. Încercarea de rezistență la coroziune

4.2.1.1. Eșantionarea

Numărul componentelor de încercare: 3

4.2.1.2. Procedură și cerințe

Încercarea a: Componentele metalice sunt supuse timp de 144 de ore la încercarea în ceață salină în conformitate cu standardul ISO 9227, cu toate racordurile obturate, și trebuie să îndeplinească cerințele acestuia.

Încercarea b: O componentă din aliaj de cupru este introdusă în amoniac timp de 24 de ore în conformitate cu standardul ISO 6957, cu toate racordurile obturate, și trebuie să îndeplinească cerințele acestuia.

4.2.1.3. Rezultate

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării.

4.2.2. Încercare de durabilitate

4.2.2.1. Eșantionarea

Numărul componentelor de încercare: 3

4.2.2.2. Proceduri și cerințe

4.2.2.2.1. Componenta se încearcă în conformitate cu următoarea procedură:

- (a) componenta se presurizează cu aer uscat, azot, heliu sau hidrogen până la presiunea de serviciu nominală și se supune la 96 % din numărul total de cicluri de încercare la temperatură ambiantă prevăzute de tabelul 4.2.2. Un ciclu de încercare se efectuează pe o perioadă de cel puțin 10 ± 2 secunde. Atunci când supapa este în poziție închisă, presiunea din aval trebuie să scadă la 50 % sau mai mult din presiunea de serviciu nominală a componentei. Componenta trebuie să respecte cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) la această temperatură;
- (b) componenta trebuie să suporte apoi 2 % din ciclurile totale de încercare la temperatura minimă a materialului, în conformitate cu punctul 2.7.5.1, după o perioadă suficientă de condiționare la această temperatură în vederea asigurării stabilității termice. Componenta trebuie să respecte cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) la această temperatură;

- (c) componenta trebuie să suporte apoi 2 % din ciclurile totale de încercare la temperatura maximă a materialului, în conformitate cu punctul 2.7.5.1, după o perioadă suficientă de condiționare la această temperatură în vederea asigurării stabilității termice și la o presiune de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală. Componenta trebuie să respecte cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) la această temperatură.

Tabelul 4.2.2

Cicluri de încercări pentru supape

Componentă	Nr. ciclurilor de încercare
Supapă automată	De 1,5 ori mai mare decât numărul ciclurilor de funcționare sau de umplere în conformitate cu punctul 2.7.6 sau 2.7.7, în funcție de modul de utilizare a supapei.
Supapă manuală	100
Supapă de reținere	De 2 ori mai mare decât numărul ciclurilor de funcționare sau de umplere în conformitate cu punctul 2.7.6 sau 2.7.7, în funcție de modul de utilizare a supapei.

4.2.2.2.2. *Accesorii*

Accesoriile se supun la 25 de cicluri de conectare/deconectare.

4.2.2.2.3. *Conducte de combustibil flexibile*

Lungimea porțiunii flexibile a conductei de combustibil flexibile cu accesoriile atașate, care se folosește în următoarea încercare, se calculează după cum urmează:

$$L = 4,142 R + 3,57 D$$

unde:

L = lungimea porțiunii flexibile a conductei de combustibil flexibile

R = raza minimă de îndoire specificată de producător

D = diametrul exterior al conductei de combustibil flexibile.

Conducta de combustibil flexibilă se îndoiește în conformitate cu figura 4.2.2 și se fixează în poziție cu accesoriile cu care se omologhează. Un capăt al conductei de combustibil flexibile se atașează la o țevă cu dublu efect, iar celălalt capăt se atașează la o țevă staționară conectată la o sursă de presiune hidraulică. Conducta de combustibil flexibilă se presurizează rapid cu ajutorul unei supape solenoid, astfel încât un ciclu să reprezinte menținerea presiunii la o valoare de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală timp de 10 ± 1 secunde (cu excepția conductelor de combustibil flexibile cu o temperatură obligatorie a materialului de 120°C , a căror presiune de reținere trebuie să fie de 1,37 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală) și reducerea acesteia la mai puțin de 0,1 ori presiunea de serviciu nominală timp de $5 \pm 0,5$ secunde. Numărul total de cicluri de încercare trebuie să fie egal cu numărul înmulțit cu 2 de cicluri de umplere sau cicluri de funcționare, în funcție de utilizarea conductei de combustibil flexibile în maniera prevăzută la punctele 2.7.6 sau 2.7.7. După caz, 50 % din ciclurile de încercare se efectuează la temperatura minimă a materialului, iar restul de 50 % la temperatura maximă, în conformitate cu punctul 2.7.5.1.

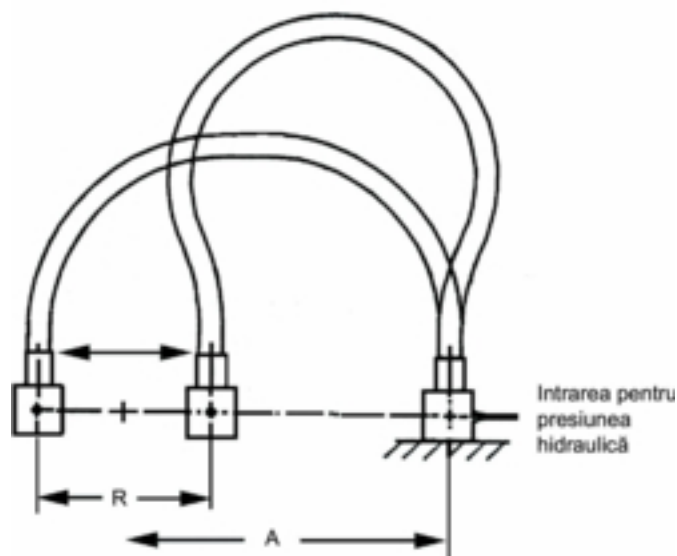
La ciclurile de presiune hidraulică se adaugă ciclul de îndoire. Rata de îndoire trebuie să fie de 6 ± 2 % din rata de presurizare hidraulică ciclică. Astfel, conducta de combustibil flexibilă are o configurație diferită pentru fiecare impuls succesiv de ciclu de presiune. Instalația de încercare este ilustrată în figura 4.2.2, cu distanța A calculată ca:

$$A = 1,75R + D$$

Conducta flexibilă de combustibil nu trebuie să prezinte semne vizibile de deteriorare

Figura 4.2.2

Instalație flexibilă de încercare prin impulsuri



4.2.2.2.4. Reglatoare de presiune

- Regulatorul de presiune se conectează la o sursă de gaze de încercare a scurgerii cu presiune de serviciu nominală și se efectuează 95 % din ciclurile de funcționare calculate în conformitate cu punctul 2.7.7. Un ciclu constă în pomparea unui debit până la obținerea unei presiuni de ieșire stabile, după care debitul de gaz se oprește cu ajutorul unei supape cu închidere rapidă din aval până la atingerea unei presiuni de închidere stabile. Regulatorul de presiune trebuie să fie conform cu cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) efectuate la temperatură ambiantă;
- orificiul de admisie al regulatorului de presiune se supune unor cicluri de presiune egale cu 1 % din numărul de cicluri de funcționare, începând de la presiunea de serviciu nominală până la o presiune de 0,5 ori sau mai puțin din presiunea de serviciu nominală. Ulterior, regulatorul de presiune trebuie să fie conform cu cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) efectuate la temperatură ambiantă;
- procedura ciclică prevăzută la litera (a) de mai sus se repetă la temperatura maximă a materialului, în conformitate cu punctul 2.7.5.1, și la o presiune de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală, la 1 % din numărul de cicluri de funcționare. Ulterior, regulatorul de presiune trebuie să fie conform cu cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) efectuate la temperatura maximă a materialului;
- procedura ciclică prevăzută la litera (b) de mai sus se repetă la temperatura maximă a materialului și la o presiune de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală, la 1 % din numărul de cicluri de funcționare. Ulterior, regulatorul de presiune trebuie să fie conform cu cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) efectuate la temperatura maximă a materialului;
- procedura ciclică prevăzută la litera (a) de mai sus se repetă la temperatura minimă a materialului, în conformitate cu punctul 2.7.5.1, și la o presiune de serviciu nominală, la 1 % din numărul de cicluri de funcționare. Ulterior, regulatorul de presiune trebuie să fie conform cu cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) efectuate la temperatura minimă a materialului;
- procedura ciclică prevăzută la litera (b) de mai sus se repetă la temperatura minimă a materialului și la presiunea de serviciu nominală, la 1 % din numărul de cicluri de funcționare. Ulterior, regulatorul de presiune trebuie să fie conform cu cerințele prevăzute de încercările de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4, respectiv 4.2.5) efectuate la temperatura minimă a materialului.

4.2.2.2.5. Dispozitive de decomprimare

- Încercarea la fluaj

Dispozitivele de decomprimare se presurizează hidrostatic la o presiune de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală și se mențin timp de 500 de ore la o temperatură (TL) calculată pe baza următoarei ecuații:

$$TL = T (0,057) (0,34 \log(T/T_f))$$

unde

TL = temperatura de încercare, °C

Tf = temperatura de activare a dispozitivului de decompresiune, °C

T = 82 °C

Log este în baza 10

Dispozitivele de decompresiune nu trebuie să prezinte semne de deformare provocate de fluj și trebuie să respecte cerințele încercării de presiune internă (punctul 4.2.4) după ce au fost supuse încercării de mai sus.

(b) Temperatura de activare

După încercarea de fluj prevăzută la litera (a) de mai sus, dispozitivele de decompresiune se presurizează cu aer uscat, azot, heliu sau hidrogen până la atingerea presiunii de serviciu nominale. Ulterior, dispozitivele de decompresiune se expun la un ciclu de temperaturi ascendente, începând de la temperatura ambiantă, într-un ritm care nu depășește 10 °C pe minut și care se menține până se atinge temperatura specificată minus 10 °C și apoi într-un ritm care nu depășește 2 °C și care se menține până când se activează dispozitivele de decompresiune. Temperatura de activare trebuie să se situeze într-un interval de $\pm 5\%$ din temperatura de activare specificată de producător. După activare, dispozitivele de decompresiune nu trebuie să prezinte semne de fragmentare.

4.2.2.2.6. *Supape de decompresiune*

Supapa de decompresiune se presurizează timp de 25 de cicluri. Un ciclu de încercare constă în presurizarea supapei de decompresiune până la presiunea de activare, ceea ce provoacă deschiderea și evacuarea acesteia. Atunci când supapa de decompresiune se ventilează, presiunea de intrare se reduce, supapa de decompresiune revenind astfel în poziția inițială. Durata ciclului este de 10 ± 2 s. La ciclul final, presiunea de activare se documentează, aceasta trebuind să corespundă presiunii de activare specificate de producător, cu o marjă de $\pm 10\%$.

4.2.2.2.7. *Recipiente*

Recipientele se supun unui număr de cicluri de conectare/deconectare egal cu numărul ciclurilor de umplere înmulțit cu 3, calculate în conformitate cu punctul 2.7.6. Pentru fiecare ciclu, recipientul se presurizează la o presiune de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală.

4.2.2.2.8. *Senzori pentru sisteme pe bază de hidrogen*

Dacă un senzor urmează să fie instalat într-o componentă hidrogen și este supus aceleiași număr de cicluri de funcționare sau cicluri de umplere, acesta și componenta hidrogen în care este instalat se supun aceleiași încercări de duranță.

4.2.2.2.9 *Conector de sistem de stocare amovibil*

Un conector de sistem de stocare amovibil se supune unui număr de cicluri de conectare/deconectare egal cu numărul ciclurilor de umplere înmulțit cu 3, calculat în conformitate cu punctul 2.7.6. Pentru fiecare ciclu, conectorul de sistem de stocare amovibil se presurizează la o presiune de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală. Ulterior, conectorul de sistem de stocare amovibil trebuie să îndeplinească cerințele încercării de scurgere externă (punctul 4.2.5) atunci când componentele conectorului de sistem de stocare amovibil montat pe vehicul și pe sistemul de stocare amovibil sunt separate, dar și atunci când sunt conectate.

4.2.2.3. *Rezultate*

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării.

4.2.3. *Încercare ciclică de presiune hidrolică*

4.2.3.1. *Eșantionarea*

Numărul componentelor de încercare: 3

4.2.3.2. *Procedură și cerințe*

4.2.3.2.1. *Dispozitive de decompresiune*

Dispozitivele de decompresiune se supun unui număr de 1,5 ori mai mare decât numărul de cicluri de umplere calculat în conformitate cu punctul 2.7.6, atât la temperatura minimă a materialului, cât și la cea maximă, în conformitate cu punctul 2.7.5.1.

Presiunea se modifică periodic de la 2 MPa la o presiune de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală, la o frecvență care nu depășește 6 cicluri pe minut, cu excepția situației în care încercarea are loc la temperatura minimă a materialului, presiunea maximă de încercare în acest caz trebuind să fie presiunea de serviciu nominală.

Dacă în compoziția dispozitivului de decompresiune există metal fuzibil, dispozitivul nu trebuie să prezinte urme de extrudare a formei inițiale.

4.2.3.2.2. *Componente altele decât dispozitivele de decompresiune*

Anterior încercării ciclice descrise mai jos, componentele se supun unei încercări de presiune hidraulică la o presiune de 1,5 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală sau presiunea de serviciu maximă admisibilă, după caz. Componentele nu trebuie să prezinte semne de deformare permanentă sau scurgeri vizibile.

Componentele se supun la de 3 ori numărul ciclurilor de umplere sau al ciclurilor de funcționare calculat în conformitate cu punctul 2.7.6 sau 2.7.7.

Presiunea se modifică periodic de la 2 MPa la o presiune de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală pentru componente aflate în amonte față de primul regulator de presiune sau de la MAWP înmulțit cu 0,1 la MAWP pentru componentele aflate în aval față de primul regulator de presiune, la o frecvență care nu depășește 6 cicluri pe minut.

Ulterior, componenta trebuie să fie conformă cu cerințele încercărilor de scurgere internă și externă (punctele 4.2.4 și 4.2.5).

4.2.3.3. *Rezultate*

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării.

4.2.4. *Încercare de scurgere internă*

4.2.4.1. *Eșantionarea*

Numărul componentelor de încercare: 3

4.2.4.2. *Procedură*

Componentele se încercă prin utilizarea de gaze de încercare a scurgerii și se presurizează la orificiul de admisie al componentei, atunci când se află în poziția caracteristică închisă, iar orificiul de evacuare este deschis.

Componentele se încercă în următoarele condiții:

- (a) la temperatură ambiantă și la o presiune de 0,02 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală și la presiune de serviciu nominală. Dacă este necesară și o încercare de scurgere externă (punctul 4.2.5) la această temperatură, aceasta poate avea loc înainte de următoarea etapă a încercării;
- (b) la temperatura minimă a materialului prevăzută la punctul 2.7.5.1, după o perioadă suficientă de condiționare la această temperatură, în vederea asigurării stabilității termice, și la o presiune de 0,02 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală. Dacă este necesară și o încercare de scurgere externă (punctul 4.2.5) la această temperatură, aceasta poate avea loc înainte de următoarea etapă a încercării;
- (c) la temperatura maximă a materialului prevăzută la punctul 2.7.5.1, după o perioadă suficientă de condiționare la această temperatură în vederea asigurării stabilității termice, și la o presiune de 0,02 și de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală, cu excepția componentelor având o temperatură obligatorie a materialului de + 120 °C, caz în care presiunea de încercare superioară trebuie să fie de 1,37 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală.

Se urmărește componenta pentru a se observa dacă aceasta, având orificiul de evacuare deschis, prezintă scurgeri. Scurgerile pot fi determinate cu ajutorul unui debitmetru instalat la orificiul de admisie al componentei sau prin altă metodă de încercare demonstrată ca fiind echivalentă.

4.2.4.3. Cerințe

Când este presurizată, componenta trebuie să nu prezinte bule de aer timp de trei minute sau nu trebuie să prezinte scurgeri interne care depășesc $10 \text{ Ncm}^3/\text{oră}$.

4.2.4.4. Rezultate

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării.

4.2.5. Încercare de scurgere externă

4.2.5.1. Eșantionarea

Numărul componentelor de încercare: 3

4.2.5.2. Procedură

Componentele se încearcă prin utilizarea de gaze de încercare a scurgerii, în următoarele condiții:

- (a) la temperatură ambiantă și la o presiune de 0,02 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală;
- (b) la temperatură ambiantă și la presiune de serviciu nominală;
- (c) la temperatura minimă a materialului prevăzută la punctul 2.7.5.1, după o perioadă suficientă de condiționare la această temperatură în vederea asigurării stabilității termice, și la o presiune de 0,02 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală;
- (d) la temperatura maximă obligatorie a materialului prevăzută la punctul 2.7.5.1, după o perioadă suficientă de condiționare la această temperatură, în vederea asigurării stabilității termice, și la o presiune de 0,02 și de 1,25 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală, cu excepția componentelor având o temperatură obligatorie a materialului de $+ 120 \text{ }^\circ\text{C}$, caz în care presiunea de încercare superioară trebuie să fie de 1,37 ori mai mare decât presiunea de serviciu nominală.

În ceea ce privește schimbătoarele de căldură, această încercare se efectuează doar pe circuitul de hidrogen.

4.2.5.3. Cerințe

Pe durata încercării, componentele trebuie să nu prezinte scurgeri la nivelul garniturilor țije sau ale corpului sau la nivelul altor îmbinări și nu trebuie să prezinte urme de porozitate din turnare, ceea ce se demonstrează prin folosirea unui agent tensioactiv care să nu conducă la formarea de bule de aer timp de 3 minute, sau se măsoară pe baza unei rate de scurgere sau de permeabilitate mai mică de $10 \text{ Ncm}^3/\text{oră}$ (doar $10 \text{ Ncm}^3/\text{oră}/\text{metru}$ pentru conductele de combustibil flexibile) sau se încearcă prin utilizarea unei metode echivalente demonstrate. Rata de scurgere permisă se aplică exclusiv pentru încercările desfășurate cu hidrogen 100 %. Ratele de scurgere permise pentru alte gaze sau amestecuri de gaze se convertesc într-o rată de scurgere echivalentă cu cea pentru hidrogenul 100 %.

4.2.5.4. Rezultate

Rezultatele încercării se documentează într-un rezumat al încercării.

ANEXA V

Cerințe privind identificarea vehiculelor

1. INTRODUCERE
- 1.1. Vehiculele pe bază de hidrogen se echipează cu mijloace de identificare în conformitate cu prezenta anexă.
2. CERINȚE
- 2.1. Vehiculele pe bază de hidrogen trebuie să poarte etichetele specificate la punctele 3 și 4.
 - 2.1.1. În cazul vehiculelor pe bază de hidrogen din categoriile M_1 și N_1 , o etichetă se lipește în compartimentul motor al vehiculului, iar altă etichetă se lipește în apropierea dispozitivului sau a recipientului de realimentare.
 - 2.1.2. În cazul vehiculelor pe bază de hidrogen din categoriile M_2 și M_3 , etichetele se lipesc: în partea anterioară și posterioară a vehiculului; în apropierea dispozitivului sau a recipientului de realimentare; pe fiecare pereche de portiere.
 - 2.1.3. În cazul vehiculelor pe bază de hidrogen pentru servicii publice din categoriile M_2 și M_3 , etichetele lipite în partea anterioară și posterioară a vehiculului trebuie să respecte dimensiunile prevăzute la punctul 4.
 - 2.1.4. În cazul vehiculelor pe bază de hidrogen de categoriile N_2 și N_3 , etichetele se lipesc: în partea anterioară și posterioară a vehiculului; în apropierea dispozitivului sau recipientului de realimentare.
- 2.2. Eticheta este fie o etichetă adezivă rezistentă la intemperii, fie o plăcuță rezistentă la intemperii.
3. ETICHETE PENTRU VEHICULE PE BAZĂ DE HIDROGEN
- 3.1. **Etichete pentru vehicule pe bază de hidrogen care utilizează hidrogen lichid**



Culoarea și dimensiunile etichetei trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

Culori:

Fundal:	verde
Margini:	alb
Caractere:	alb

Fie fundalul, fie marginile și caracterele trebuie să fie reflectorizante.

Proprietățile colorimetrice și fotometrice trebuie să îndeplinească cerințele de la clauza 11 din standardul ISO 3864-1.

Dimensiunile etichetei:

Lățime: 40 mm (lungimea laturii)

Înălțime: 40 mm (lungimea laturii)

Lățimea marginii: 2 mm

Dimensiunea caracterelor:

Înălțimea caracterelor: 9 mm

Grosimea caracterelor: 2 mm

Cuvintele trebuie să fie scrise cu majuscule și să fie amplasate în centrul etichetei.

3.2. Etichete pentru vehicule pe bază de hidrogen care utilizează hidrogen comprimat (gazos)



Culoarea și dimensiunea etichetei trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

Culori:

Fundal: verde

Margini: alb

Caractere: alb

Fie fundalul, fie marginile și caracterele trebuie să fie reflectorizante.

Proprietățile colorimetrice și fotometrice trebuie să îndeplinească cerințele de la clauza 11 din standardul ISO 3864-1.

Dimensiuni:

Lățime: 40 mm (lungimea laturii)

Înălțime: 40 mm (lungimea laturii)

Lățimea marginii: 2 mm

Dimensiunea caracterelor:

Înălțimea caracterelor: 9 mm

Grosimea caracterelor: 2 mm

Cuvintele trebuie să fie scrise cu majuscule și să fie amplasate în centrul etichetei.

4. ETICHETE PENTRU VEHICULE PE BAZĂ DE HIDROGEN PENTRU SERVICII PUBLICE DIN CATEGORIILE M₂ ȘI M₃, CARE SE LIPESC ÎN PARTEA ANTERIOARĂ ȘI POSTERIOARĂ A VEHICULULUI

4.1. Etichete pentru vehicule pe bază de hidrogen care utilizează hidrogen lichid



Culoarea și dimensiunea etichetei trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

Culori:

Fundal: verde

Margini: alb

Caractere: alb

Fie fundalul, fie marginile și caracterele trebuie să fie reflectorizante.

Proprietățile colorimetrice și fotometrice trebuie să îndeplinească cerințele de la clauza 11 din standardul ISO 3864-1.

Dimensiunile etichetei:

Lățime: 125 mm (lungimea laturii)

Înălțime: 125 mm (lungimea laturii)

Lățimea marginii: 5 mm

Dimensiunea caracterelor:

Înălțimea caracterelor: 25 mm

Grosimea caracterelor: 5 mm

Cuvintele trebuie să fie scrise cu majuscule și să fie amplasate în centrul etichetei.

4.2. Etichete pentru vehicule pe bază de hidrogen care utilizează hidrogen comprimat (gazos)



Culoarea și dimensiunea etichetei trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

Culori:

Fundal: verde
Margini: alb
Caractere: alb

Fie fundalul, fie marginile și caracterele trebuie să fie reflectorizante.

Proprietățile colorimetrice și fotometrice trebuie să îndeplinească cerințele de la clauza 11 din standardul ISO 3864-1.

Dimensiuni:

Lățime: 125 mm (lungimea laturii)
Înălțime: 125 mm (lungimea laturii)
Lățimea marginii: 5 mm

Dimensiunea caracterelor:

Înălțimea caracterelor: 25 mm
Grosimea caracterelor: 5 mm

Cuvintele trebuie să fie scrise cu majuscule și să fie amplasate în centrul etichetei.

ANEXA VI

Cerințe privind siguranța sistemelor complexe de control electronic al vehiculelor

1. INTRODUCERE

Prezenta anexă stabilește cerințele și procedurile de încercare privind siguranța sistemelor complexe de control electronic al vehiculelor.

2. CERINȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA

2.1. **Cerințe generale**

Producătorul pune la dispoziție un pachet de documente care descrie proiectul de bază al sistemului automat de siguranță și mijloacele prin care acesta este conectat la alte sisteme de vehicule sau prin care controlează în mod direct variabilele de ieșire. În documentație se explică funcția (funcțiile) sistemului automat de siguranță și conceptul de siguranță, astfel cum sunt prevăzute de producător. Pentru inspecțiile tehnice, documentația descrie modul în care poate fi verificată starea actuală de funcționare a sistemului.

Documentația este pusă la dispoziție în două părți:

- (a) pachetul de documente oficiale pentru omologarea sistemului automat de siguranță, conținând materialele menționate la punctele 2.2-2.4. Acesta este considerat ca referință de bază în procesul de omologare menționat la punctul 3;
- (b) materialele și datele de analiză suplimentare necesare pentru omologarea sistemului automat de siguranță.

2.2. **Descrierea funcțiilor sistemului de securitate**

Este pusă la dispoziție o descriere care oferă o explicație simplă a funcțiilor de control ale sistemului automat de siguranță și a metodelor utilizate pentru atingerea obiectivelor, cu menționarea mecanismului (mecanismelor) prin care se exercită controlul, inclusiv:

- (a) o listă cuprinzând toate variabilele de intrare sesizate, inclusiv definiția sferei de acțiune;
- (b) o listă cuprinzând toate variabilele de ieșire controlate de sistemul automat de siguranță și se va indica, în fiecare caz, dacă controlul se exercită direct sau printr-un alt sistem al vehiculului. Se definește sfera controlului exercitat asupra fiecăreia dintre aceste variabile;
- (c) se declară limitele care definesc granițele de funcționare adecvată, în cazul în care acestea sunt necesare pentru performanța sistemului.

2.3. **Structura și schema sistemului**2.3.1. *Inventarul componentelor*

Este pusă la dispoziție o listă care reunește toate unitățile sistemului automat de siguranță și menționează celelalte sisteme ale vehiculului care sunt necesare pentru a realiza funcția de control în cauză. Este pusă la dispoziție o schemă care indică aceste unități în combinație și prezintă cu claritate distribuția echipamentului și interconexiunile.

2.3.2. *Funcțiile unităților*

Se prezintă funcția fiecărei unități a sistemului automat de siguranță și se indică semnalele care o leagă de alte unități sau de alte sisteme ale vehiculului. Acest lucru poate fi realizat printr-o schemă sinoptică sau un alt tip de schemă sau printr-o descriere însoțită de o astfel de schemă.

2.3.3. *Interconexiuni*

Interconexiunile din cadrul sistemului automat de siguranță se indică printr-o schemă de circuit pentru legăturile de transmisie electrică, printr-o schemă de amplasare a tubulaturii pentru echipamentul de timonerie de direcție pneumatică sau hidraulică și printr-o schemă simplificată pentru legăturile mecanice de transmisie.

2.3.4. *Fluxul de semnale și priorități*

Trebuie să existe o corespondență clară între aceste legături de transmisie și semnalele transmise între unități. Sunt enunțate prioritățile semnalelor pe căile multiple de date în toate cazurile în care prioritatea poate afecta performanța sau siguranța.

2.3.5. *Identificarea unităților*

Fiecare unitate este identificabilă în mod clar și neechivoc pentru a pune la dispoziție programele informatice și documentația corespunzătoare. Acolo unde funcțiile se combină într-o singură unitate sau chiar într-un singur computer, dar apar în mai multe blocuri în schema sinoptică, în scopul clarității și simplificării explicațiilor, se utilizează un singur marcaj de identificare a dispozitivelor hardware. Producătorul declară, prin această identificare, că echipamentul pus la dispoziție corespunde documentului în cauză.

2.3.5.1. Identificarea definește versiunea hardware și a programelor informatice și, acolo unde aceasta este modificată astfel încât modifică funcția unității din punctul de vedere al prezentului regulament, această identificare trebuie, de asemenea, modificată.

2.4. **Conceptul de siguranță al producătorului vehiculului**

2.4.1. Producătorul se asigură că strategia aleasă pentru atingerea obiectivelor sistemului automat de siguranță nu prejudiciază, în condițiile în care nu există defecțiuni, funcționarea în siguranță a sistemelor care fac obiectul dispozițiilor prezentului regulament.

2.4.2. În ceea ce privește programele informatice folosite în cadrul sistemului de siguranță, este explicată arhitectura de ansamblu și sunt identificate metodele și instrumentele de proiectare. Producătorul este pregătit să prezinte, dacă i se cere, mijloacele prin care a ajuns la logica sistemului pe parcursul procesului de proiectare și de elaborare.

2.4.3. Producătorul pune la dispoziția serviciului tehnic o explicație a specificațiilor de proiectare încorporate în sistemul automat de siguranță, astfel încât să garanteze o funcționare sigură în condiții de defecțiune. Eventualele dispoziții de proiectare prevăzute în caz de defecțiune a sistemului automat de siguranță sunt, de exemplu:

- (a) rămânerea în stare de funcționare cu un sistem parțial funcțional;
- (b) trecerea la un sistem de rezervă separat;
- (c) anularea funcției de nivel înalt.

2.4.3.1. În cazul în care specificația de proiect aleasă selectează un mod de funcționare cu performanță parțială în anumite condiții de defecțiune, sunt menționate aceste condiții și sunt definite limitele de eficacitate stabilite.

2.4.3.2. În cazul în care specificația de proiect aleasă selectează o modalitate secundară (de rezervă) pentru realizarea obiectivului sistemului de control al vehiculului, sunt explicate principiile mecanismului de selecție, logica și nivelul de redundanță, precum și orice funcții de verificare încorporate și sunt definite limitele de eficacitate rezultate ale sistemului de rezervă.

2.4.3.3. În cazul în care specificația aleasă selectează anularea sistemului/funcției de nivel înalt, toate semnalele de control de ieșire corespunzătoare asociate acestei funcții sunt anulate, astfel încât să se reducă perturbațiile tranzitorii.

2.4.3.4. Sistemele/funcțiile de nivel înalt trebuie să permită sistemelor complexe să își modifice automat obiectivele, acordând prioritate în funcție de circumstanțele sesizate.

2.4.4. Documentația se bazează pe o analiză care indică, în termeni generali, cum se va comporta sistemul în cazul în care survine una dintre defecțiunile specificate care au impact asupra controlului vehiculului sau asupra siguranței. Aceasta se poate baza pe o analiză a modului de defecțiune și a efectelor acesteia („failure mode and effect analysis” – FMEA), pe o analiză după metoda arborelui de defectare („fault tree analysis” – FTA) sau pe orice proces similar adecvat pentru siguranța sistemului. Abordările analitice selectate sunt stabilite și menținute de producător și sunt puse la dispoziția serviciului tehnic.

- 2.4.5. Această documentație conține o enumerare a parametrilor monitorizați și indică semnalul de avertizare care trebuie să fie activat pentru fiecare defecțiune de tipul definit la punctul 2.4.3.
3. PROCEDURI DE ÎNCERCARE
- 3.1. Funcționarea corectă a sistemului automat de siguranță, astfel cum este descrisă în documentele prevăzute la punctul 2, se testează după cum urmează:
- 3.1.1. *Verificarea funcției sistemului de securitate*
- În vederea stabilirii nivelurilor normale de funcționare, verificarea performanței sistemului vehiculului în absența defecțiunilor se efectuează în funcție de principalele specificații de referință ale producătorului.
- 3.1.2. *Verificarea conceptului de siguranță de la punctul 2.4*
- Reacția sistemului automat de siguranță se verifică, la latitudinea serviciului tehnic, sub influența unei defecțiuni la oricare dintre unități, prin aplicarea semnalelor de ieșire corespunzătoare la unitățile electrice sau la elementele mecanice pentru a simula efectele defecțiunilor interne din cadrul unității în cauză.
- 3.1.3. Rezultatele verificării trebuie să corespundă cu rezumatul documentat al analizei defecțiunilor, la un asemenea nivel al efectelor de ansamblu, încât să se confirme adecvarea conceptului de siguranță și punerea în aplicare a acestuia.
- 3.2. În general, cerințele privind semnalul de avertizare prevăzute la punctul 2.4.3 pot fi îndeplinite prin utilizarea unui semnal optic al sistemului de siguranță al vehiculului, cu excepția cazurilor în care alte dispoziții aplicabile aceluiași echipament impun obligativitatea unor semnale multiple.
4. CERINȚE SUPLIMENTARE
- 4.1. În caz de avarie, conducătorul trebuie avertizat printr-un semnal de avertizare sau prin afișarea unui mesaj. Avertizarea trebuie să fie afișată atât timp cât persistă avaria, cu excepția cazului în care sistemul este dezactivat de către conducătorul auto, de exemplu prin acționarea comutatorului de pornire a vehiculului pe poziția „oprit” sau prin oprirea funcției respective, în cazul în care există un comutator în acest scop.
-

ANEXA VII

Standardele la care se face trimitere în prezentul regulament

Trimiterile la standarde în prezentul regulament se referă la următoarele versiuni ale standardelor:

ISO 188:2007	Cauciuc vulcanizat sau termoplastic – Încercările de uzură accelerată și rezistența la căldură
ISO 306:2004	Materiale plastice – Materiale termoplastice – Determinarea temperaturii de înmuiere Vicat (VST)
ISO 527-2:1993/Cor 1:1994	Materiale plastice – Determinarea proprietăților de tracțiune – Partea 2: Condiții de încercare a materialelor plastice pentru injecție și extrudare
ISO 1431-1:2004/Amd 1:2009	Cauciuc vulcanizat sau termoplastic – Rezistența la fisurare datorită acțiunii ozonului – Partea 1: Încercare la deformare statică și dinamică
ISO 2768-1:1989	Toleranțe generale – Partea 1: Toleranțe pentru dimensiuni unghiulare și liniare fără indicarea toleranțelor individuale
ISO 2808:2007	Vopsele și lacuri – Determinarea grosimii peliculei
ISO 3864-1:2002	Simboluri grafice – Culori și semne de securitate – Partea 1: Principii de proiectare pentru semne de securitate în locurile de muncă și în zonele publice
ISO 4624:1978	Vopsele și lacuri – Încercare de adeziune
ISO 6506-1:2005	Materiale metalice – Încercarea de duritate Brinell – Partea 1: Metoda de încercare
ISO 6957:1988	Aliaje de cupru – Test cu amoniac pentru determinarea rezistenței la coroziune
ISO 7225:2005	Butelii pentru gaz – Etichete de avertizare
ISO 7866:1999	Butelii pentru gaz – Butelii reîncărcabile din aliaj de aluminiu, fără sudură – Proiectare, fabricare și încercare
ISO 8491:2004	Materiale metalice – Țevi (secțiune completă) – Încercarea la îndoire a tronsonului
ISO 9227:2006	Încercări la coroziune în atmosfere artificiale – Încercări în ceață salină
ISO 9809-1:1999	Butelii pentru gaz – Butelii reîncărcabile de oțel, nesudate – Proiectare, fabricare și încercare – Partea 1: Butelii din oțel călit cu rezistența la tracțiune < 1 100 MPa
ISO 9809-2:2000	Butelii pentru gaz – Butelii reîncărcabile de oțel, nesudate – Proiectare, fabricare și încercare – Partea 2: Butelii din oțel călit și revenit cu rezistența la tracțiune > 1 100 MPa
ISO 11114-1:1997	Butelii transportabile pentru gaz – Compatibilitate între gazul conținut și materialul buteliilor și robinetelor – Partea 1: Materiale metalice
ISO 11114-4:2005	Butelii transportabile pentru gaz – Compatibilitate între gazul conținut și materialul buteliilor și robinetelor – Partea 4: Metode de încercare pentru alegerea materialelor metalice rezistente la fragilizare prin hidrogen
ISO/TS 14687-2:2008	Combustibil hidrogen – Specificații produs – Partea 2: Aplicații ale pilelor de combustibil cu membrană de schimb de protoni (MSP) pentru vehiculele rutiere
EN 1251-2:2000/AC:2006	Recipiente criogenice – Recipiente transportabile, izolate sub vid, cu un volum mai mic de 1 000 l – Partea 2: Proiectare, execuție, inspecție și încercare
EN 1252-1:1998/AC:1998	Recipiente criogenice – Materiale – Partea 1: Condiții de rezistență pentru temperaturi mai mici de – 80 °C
EN 1797:2001	Recipiente criogenice – Compatibilitate între gaz și material
EN 1964-3:2000	Butelii transportabile pentru gaz – Specificații pentru proiectarea și construcția buteliilor de gaz transportabile și reîncărcabile, nesudate, de oțel, cu capacitate apă de la 0,5 l până la 150 l inclusiv – Partea 3: Butelii executate din oțel inoxidabil, fără sudură, cu valoarea Rm mai mică de 1 100 MPa
EN 10204:2004	Produse metalice – Tipuri de documente de inspecție
EN 12300:1998/A1:2006	Recipiente criogenice – Curățare pentru uz criogenic
EN 12434:2000/AC:2001	Vase criogenice – Furtunuri flexibile pentru uz criogenic

EN 12862:2000	Butelii transportabile de gaz – Specificație pentru proiectarea și construcția buteliilor de gaz transportabile și reîncărcabile, sudate, de aliaj de aluminiu
EN 13322-2:2003/A1:2006	Butelii transportabile pentru gaz – Butelii de gaz reîncărcabile, sudate, de oțel – Proiectare și construcție – Partea 2: Oțel inoxidabil
EN 13648-1:2008	Recipiente criogenice – Dispozitive de protecție împotriva suprapresiunii – Partea 1: Supape de siguranță pentru uz criogenic
EN 13648-2:2002	Recipiente criogenice – Dispozitive de protecție împotriva suprapresiunii – Partea 2: Dispozitive cu discuri de rupere pentru uz criogenic
EN 13648-3:2002	Recipiente criogenice – Dispozitive de protecție împotriva suprapresiunii – Partea 3: Determinarea debitului de evacuat – Capacitate și dimensionare
ASTM B117 - 07a	Practici standard de operare a aparatelor de producere a ceții saline
ASTM D522 - 93a(2008)	Încercare de îndoire la mandrină a învelișurilor organice asociate
ASTM D572 - 04	Metodă standard de încercare a cauciucului – Deteriorarea la căldură și oxigen
ASTM D1308 - 02(2007)	Metodă standard de încercare a efectului produselor chimice menajere asupra finisajelor organice pigmentate și clare
ASTM D2344 / D2344M - 00(2006)	Metodă de încercare standard a rezistenței la încovoiere pe sprijine apropiate a materialelor din compuși polimerici matriciali și a laminatelor acestora
ASTM D2794 - 93(2004)	Metodă standard de încercare a rezistenței acoperirilor organice la efectele deformării rapide (impact)
ASTM D3170 - 03(2007)	Metodă standard de încercare a rezistenței la cojire a acoperirilor
ASTM D3359 - 08	Metode standard de încercare pentru măsurarea adezivității prin încercarea benzii
ASTM D3418 - 08	Metodă de încercare pentru determinarea temperaturilor de tranziție și ale entalpiilor de fuziune și cristalizare ale polimerilor prin calorimetrie diferențială cu baleiaj
ASTM G154 - 06	Practică standard de operare a aparatului cu lumină fluorescentă pentru expunerea UV a materialelor nemetale