AKTI KOJE DONOSE TIJELA STVORENA MEĐUNARODNIM SPORAZUMIMA

Samo izvorni tekstovi UNECE-a imaju pravni učinak prema međunarodnom javnom pravu. Status i dan stupanja na snagu ovog Pravilnika treba provjeriti u najnovijem izdanju dokumenta UN/ECE TRANS/WP.29/343, koji je dostupan na:

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

Pravilnik br. 134 Gospodarske komisije za Europu Ujedinjenih naroda (UN/ECE) – Jedinstvene odredbe o homologaciji motornih vozila i njihovih sastavnih dijelova s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik (HFCV) [2019/795]

Uključujući sav važeći tekst do:

dopune 3. originalnoj verziji pravilnika – datum stupanja na snagu: 19. srpnja 2018.

SADRŽAJ

PRAVILNIK

1. Područje primjene

2. Definicije

3. Zahtjev za homologaciju

4. Homologacija

5. I. dio – Specifikacije sustava za pohranu stlačenog vodika

6. II. dio – Specifikacije specifičnih sastavnih dijelova sustava za pohranu stlačenog vodika

7. III. dio – Specifikacije sustava za dovod goriva u vozilu koji obuhvaća sustav za pohranu stlačenog vodika

8. Izmjena tipa i proširenje homologacije

9. Sukladnost proizvodnje

10. Sankcije za nesukladnost proizvodnje

11. Trajno obustavljena proizvodnja

12. Imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te imena i adrese homologacijskih tijela

PRILOZI

1. Dio 1. I. predložak – Opisni dokument br. … o homologaciji sustava za pohranu vodika s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik

II. predložak – Opisni dokument br. … o homologaciji specifičnog sastavnog dijela sustava za pohranu vodika s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik

III. predložak – Opisni dokument br. … o homologaciji vozila s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik

Dio 2. I. predložak – Izjava o homologaciji ili proširenju ili povlačenju homologacije ili trajno obustavljenoj proizvodnji tipa sustava za pohranu stlačenog vodika s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik na temelju Pravilnika br. 134.

II. predložak – Izjava o homologaciji ili proširenju ili povlačenju homologacije ili trajno obustavljenoj proizvodnji tipa specifičnog sastavnog dijela (TPRD/nepovratni ventil/automatski zaporni ventil) s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik na temelju Pravilnika br. 134.

III. predložak – Izjava o homologaciji ili proširenju ili povlačenju homologacije ili trajno obustavljenoj proizvodnji tipa vozila s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik na temelju Pravilnika br. 134.

2. Izgled homologacijske oznake

3. Postupci ispitivanja sustava za pohranu stlačenog vodika

4. Postupci ispitivanja specifičnih sastavnih dijelova sustava za pohranu stlačenog vodika

Dodatak 1. – Pregled ispitivanja TPRD-a

Dodatak 2. – Pregled ispitivanja nepovratnog ventila i automatskog zapornog ventila

5. Postupci ispitivanja sustava za dovod goriva u vozilu koji obuhvaća sustav za pohranu stlačenog vodika

1. PODRUČJE PRIMJENE

Ovaj se Pravilnik primjenjuje na: ([1])

1.1. I. dio – sustave za pohranu stlačenog vodika za vozila na vodik s obzirom na njihove sigurnosne performanse;

1.2. II. dio – specifične dijelove sustava za pohranu stlačenog vodika za vozila na vodik s obzirom na njihove sigurnosne performanse;

1.3. III. dio – vozila na vodik kategorije M i N ([2]) sa sustavom za pohranu stlačenog vodika s obzirom na njihove sigurnosne performanse.

2. DEFINICIJE

Za potrebe ovog Pravilnika primjenjuju se definicije u nastavku.

2.1. „Sigurnosna pločica” znači radni dio naprave za tlačno rasterećenje koji se ne može ponovno zatvoriti i konstruiran je tako da se, kad je ugrađen u napravu, rasprsne na zadanom tlaku kako bi omogućio ispuštanje stlačenog vodika.

2.2. „Nepovratni ventil” znači nepovratni ventil koji sprečava povratni tok u vodu za gorivo u vozilu.

2.3. „Sustav za pohranu stlačenog vodika” ili „CHSS” znači sustav koji je konstruiran za pohranu vodikova goriva za vozilo na vodik i koji se sastoji od spremnika pod tlakom, naprava za tlačno rasterećenje i zapornih naprava koje odvajaju pohranjeni vodik od ostatka sustava za dovod goriva i njegove okoline.

2.4. „Spremnik” (za pohranu vodika) znači sastavni dio sustava za pohranu vodika u koji se pohranjuje primarna količina vodikova goriva.

2.5. „Datum stavljanja izvan uporabe” znači datum (mjesec i godina) određen za stavljanje izvan uporabe.

([1]) Ovaj se Pravilnik ne odnosi na električnu sigurnost električnog pogonskog sklopa, kompatibilnost materijala i vodikovu krhkost sustava za dovod goriva u vozilu te cjelovitost tog sustava nakon sudara u slučaju čeonog sudara i stražnjeg sudara cijelom širinom.

([2]) Kako je određeno u Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3/stavak 2. - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2.6. „Datum proizvodnje” (spremnika stlačenog vodika) znači datum (mjesec i godina) ispitivanja probnim tlakom tijekom proizvodnje.

2.7. „Zatvoreni ili poluzatvoreni prostori” znači posebni prostori u vozilu (ili u otvorima unutar kontura vozila) izvan sustava za vodik (sustav za pohranu, sustav gorivnih ćelija i sustav za upravljanje protokom goriva) i njegovih kućišta (ako ih ima) u kojima se može nakupljati vodik (i tako predstavljati opasnost), primjerice u prostoru za putnike, prtljažniku i prostoru ispod poklopca motora.

2.8. „Točka ispuštanja u ispuhu” znači geometrijsko središte površine kroz koju se iz vozila ispušta plin uklonjen iz gorivne ćelije.

2.9. „Sustav gorivnih ćelija” znači sustav koji obuhvaća svežnjeve gorivnih ćelija, sustav za obradu zraka, sustav za regulaciju protoka goriva, ispušni sustav, sustav za upravljanje toplinom i sustav za upravljanje vodom.

2.10. „Priključak za punjenje gorivom” znači oprema vozila na koju se priključuje mlaznica uređaja za punjenje i kroz koju se gorivo dovodi. Priključak za punjenje gorivom upotrebljava se umjesto otvora za punjenje gorivom.

2.11. „Koncentracija vodika” znači postotak molova vodika (ili molekula) u smjesi vodika i zraka (ekvivalent parcijalnom volumenu vodika).

2.12. „Vozilo na vodik” znači svako motorno vozilo, uključujući vozila s gorivnim ćelijama i motorom s unutarnjim izgaranjem, koje kao pogonsko gorivo upotrebljava stlačeni plinoviti vodik. Vodikovo gorivo za osobna vozila specificirano je u normama ISO 14687-2: 2012 i SAE J2719: (revizija iz rujna 2011.).

2.13. „Prtljažnik” znači prostor u vozilu za smještanje prtljage ili robe koji je omeđen krovom, poklopcem, podom i bočnim stijenkama, pri čemu je odvojen od prostora za putnike prednjom ili stražnjom pregradom.

2.14. „Proizvođač” znači osoba ili tijelo koje je odgovorno homologacijskom tijelu za sve aspekte homologacijskog postupka i za osiguravanje sukladnosti proizvodnje. Nije nužno da ta osoba ili to tijelo izravno sudjeluje u svim fazama izrade vozila, sustava ili sastavnog dijela koji je predmet homologacijskog postupka.

2.15. „Najviši dopušteni radni tlak” ili „MAWP” znači najviši manometarski tlak pri kojem tlačni spremnik ili sustav za pohranu smije raditi u normalnim radnim uvjetima.

2.16. „Najviši tlak dovoda goriva” ili „MFP” znači najviši tlak u tlačnom sustavu tijekom dovoda goriva. Najviši tlak dovoda goriva iznosi 125 % nazivnog radnog tlaka.

2.17. „Nazivni radni tlak” ili „NWP” znači manometarski tlak koji je karakterističan za tipičan rad sustava. Za spremnike za stlačeni vodik NWP je stabilizirani tlak stlačenog plina u potpuno punom spremniku ili sustavu za pohranu na ujednačenoj temperaturi od 15 °C.

2.18. „Naprava za tlačno rasterećenje” ili „PRD” znači naprava koja, kad se aktivira u specificiranim radnim stanjima, ispušta vodik iz sustava pod tlakom i time sprečava kvar sustava.

2.19. „Puknuti” ili „rasprsnuti se” znači iznenadno se i silovito raspasti, raspuknuti ili razletjeti u komadiće zbog sile unutarnjeg tlaka.

2.20. „Sigurnosni rasteretni ventil” znači naprava za tlačno rasterećenje koja se otvara na zadanom tlaku i koja se može ponovno zatvoriti.

2.21. „Radni vijek” (spremnika stlačenog vodika) znači razdoblje za koje je odobren rad (upotreba).

2.22. „Zaporni ventil” znači ventil između spremnika i sustava za dovod goriva u vozilu koji se može automatski aktivirati, a kad nije spojen na izvor energije, zadani mu je položaj „zatvoreno”.

2.23. „Pojedinačni kvar” znači kvar uzrokovan pojedinačnim događajem, uključujući sve kvarove koji su posljedica tog kvara.

2.24. „Termonaprava za tlačno rasterećenje” ili „TPRD” znači naprava za tlačno rasterećenje čije otvaranje i ispuštanje vodika aktivira temperatura te koja se ne može ponovno zatvoriti.

2.25. „Tip sustava za pohranu vodika” znači sklop sastavnih dijelova koji se ne razlikuju u bitnim aspektima kao što su:

(a) trgovačko ime ili žig proizvođača;

(b) stanje pohranjenog vodikova goriva; stlačeni plin;

(c) nazivni radni tlak (NWP);

(d) struktura, materijali, obujam i mjere spremnika; i

(e) struktura, materijali i osnovne karakteristike TPRD-a, nepovratnog ventila i zapornog ventila, ako postoje.

2.26. „Tip specifičnih sastavnih dijelova sustava za pohranu vodika” znači sastavni dio ili sklop sastavnih dijelova koji se ne razlikuju u bitnim aspektima kao što su:

(a) trgovačko ime ili žig proizvođača;

(b) stanje pohranjenog vodikova goriva; stlačeni plin;

(c) vrsta sastavnog dijela: (T)PRD, nepovratni ventil ili zaporni ventil; i

(d) struktura, materijali i osnovne karakteristike.

2.27. „Tip vozila” s obzirom na sigurnost vodika znači vozila koja se ne razlikuju u bitnim aspektima kao što su:

(a) trgovačko ime ili žig proizvođača; i

(b) osnovna konfiguracija i glavne karakteristike sustava za dovod goriva u vozilu.

2.28. „Sustav za dovod goriva u vozilu” znači sklop sastavnih dijelova za pohranu ili dovod vodikova goriva u gorivnu ćeliju ili motor s unutarnjim izgaranjem.

3. ZAHTJEV ZA HOMOLOGACIJU

3.1. I. dio: Zahtjev za homologaciju tipa sustava za pohranu stlačenog vodika

3.1.1. Zahtjev za homologaciju tipa sustava za pohranu stlačenog vodika podnosi proizvođač sustava za pohranu vodika ili njegov ovlašteni zastupnik.

3.1.2. Predložak opisnog dokumenta prikazan je u dijelu 1-I. Priloga 1.

3.1.3. Tehničkoj službi koja provodi homologacijska ispitivanja dostavlja se dovoljan broj sustava za pohranu vodika koji su reprezentativni za tip koji treba homologirati.

3.2. II. dio: Zahtjev za homologaciju tipa specifičnog sastavnog dijela sustava za pohranu stlačenog vodika

3.2.1. Zahtjev za homologaciju tipa specifičnog sastavnog dijela sustava za pohranu stlačenog vodika podnosi proizvođač specifičnog sastavnog dijela ili njegov ovlašteni zastupnik.

3.2.2. Predložak opisnog dokumenta prikazan je u dijelu 1-II. Priloga 1.

3.2.3. Tehničkoj službi koja provodi homologacijska ispitivanja dostavlja se dovoljan broj specifičnih sastavnih dijelova sustava za pohranu vodika koji su reprezentativni za tip koji treba homologirati.

3.3. III. dio: Zahtjev za homologaciju tipa vozila

3.3.1. Zahtjev za homologaciju tipa vozila podnosi proizvođač vozila ili njegov ovlašteni zastupnik.

3.3.2. Predložak opisnog dokumenta prikazan je u dijelu 1-III. Priloga 1.

3.3.3. Tehničkoj službi koja provodi homologacijska ispitivanja dostavlja se dovoljan broj vozila koja su reprezentativna za tip koji treba homologirati.

4. HOMOLOGACIJA

4.1. Dodjela homologacije

4.1.1. Homologacija tipa sustava za pohranu stlačenog vodika

Ako sustav za pohranu vodika za koji je zatražena homologacija na temelju ovog Pravilnika ispunjava zahtjeve iz I. dijela, tom se tipu sustava za pohranu vodika dodjeljuje homologacija.

4.1.2. Homologacija tipa specifičnog sastavnog dijela sustava za pohranu stlačenog vodika

Ako specifični sastavni dio sustava za pohranu vodika za koji je zatražena homologacija na temelju ovog Pravilnika ispunjava zahtjeve iz II. dijela, tom se tipu specifičnog sastavnog dijela dodjeljuje homologacija.

4.1.3. Homologacija tipa vozila

Ako vozilo za koje je zatražena homologacija na temelju ovog Pravilnika ispunjava zahtjeve iz III. dijela, tom se tipu vozila dodjeljuje homologacija.

4.2. Svakom se homologiranom tipu dodjeljuje homologacijski broj. Njegove prve dvije znamenke (00 za Pravilnik u njegovu početnom obliku) označavaju niz izmjena koje obuhvaćaju najnovije bitne tehničke izmjene Pravilnika u trenutku dodjele homologacije. Ista ugovorna stranka ne smije dodijeliti isti homologacijski broj drugom tipu vozila.

4.3. Obavijest o homologaciji ili proširenju, odbijanju ili povlačenju homologacije na temelju ovog Pravilnika dostavlja se strankama Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik na obrascu koji odgovara predlošku iz dijela 2. Priloga 1. i fotografijama i/ili nacrtima koje je dostavio podnositelj zahtjeva u formatu ne većem od A4 (210 × 297 mm) ili presavijenima na taj format i u odgovarajućem mjerilu.

4.4. Na svako se vozilo, sustav za pohranu vodika ili specifični sastavni dio koji je sukladan s tipom homologiranim na temelju ovog Pravilnika pričvršćuje, na vidljivom i lako dostupnom mjestu naznačenom na homologacijskom obrascu, međunarodna homologacijska oznaka u skladu s primjerima u Prilogu 2. koja se sastoji od:

4.4.1. kruga oko slova „E” iza kojeg slijedi razlikovni broj države koja je dodijelila homologaciju ([3]);

4.4.2. desno od kruga propisanog u stavku 4.4.1., broja ovog Pravilnika iza kojega slijede slovo „R”, crtica i homologacijski broj.

4.5. Ako je vozilo sukladno s tipom vozila homologiranim na temelju najmanje jednog drugog pravilnika priloženog Sporazumu u zemlji koja je dodijelila homologaciju na temelju ovog Pravilnika, simbol propisan stavkom 4.4.1. ovog Pravilnika ne treba ponavljati; u tom se slučaju broj Pravilnika, homologacijski broj i dodatni simboli navode u okomitim stupcima desno od simbola propisanog u stavku 4.4.1.

4.6. Homologacijska oznaka mora biti jasno čitljiva i neizbrisiva.

4.6.1. Ako je riječ o vozilu, homologacijska oznaka mora se postaviti blizu pločice s podacima o vozilu ili na nju.

4.6.2. Ako je riječ o sustavu za pohranu vodika, homologacijska oznaka postavlja se na spremnik.

4.6.3. Ako je riječ o specifičnom sastavnom dijelu, homologacijska oznaka postavlja se na taj sastavni dio.

([3]) Razlikovni brojevi ugovornih strana Ugovora iz 1958. navedeni su u Prilogu 3. Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, Prilog 3. – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5. I. DIO – SPECIFIKACIJE SUSTAVA ZA POHRANU STLAČENOG VODIKA

U ovom su dijelu navedeni zahtjevi koje mora ispunjavati sustav za pohranu stlačenog vodika. Sustav za pohranu stlačenog vodika sastoji od visokotlačnog spremnika i primarnih naprava za zatvaranje otvora visokotlačnog spremnika. Na slici 1. prikazan je tipični sustav za pohranu stlačenog vodika koji se sastoji od spremnika pod tlakom, triju naprava za zatvaranje i njihovih armatura. Naprave za zatvaranje imaju sljedeće funkcije, koje se mogu kombinirati:

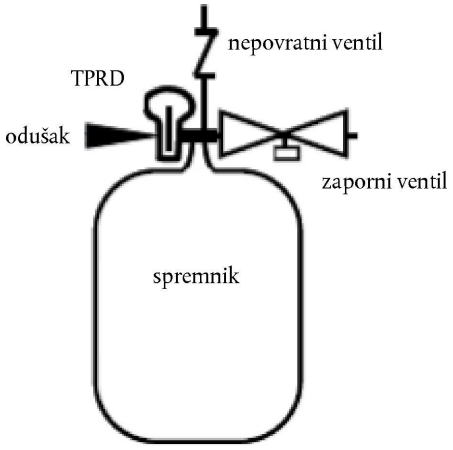
(a) TPRD;

(b) nepovratni ventil koji sprečava povratni tok u dovodni vod; i

(c) automatski zaporni ventil koji se može zatvoriti kako bi spriječio tok iz spremnika u gorivnu ćeliju ili motor s unutarnjim izgaranjem. Bilo koji zaporni ventil ili TPRD koji je primarni način zatvaranja toka iz spremnika mora biti montiran izravno na spremnik ili unutar njega. Najmanje jedan sastavni dio s funkcijom nepovratnog ventila mora biti montiran izravno na spremnik ili unutar njega.

Slika 1.

Tipični sustav za pohranu stlačenog vodika



Svi novi sustavi za pohranu stlačenog vodika proizvedeni za rad u cestovnim vozilima moraju imati nazivni radni tlak koji nije veći od 70 MPa i radni vijek do najviše 15 godina i moraju biti sposobni ispuniti zahtjeve iz stavka 5.

Sustav za pohranu vodika mora ispuniti zahtjeve ispitivanja radnog učinka navedene u ovom stavku. Kvalifikacijski uvjeti za cestovnu upotrebu su:

5.1. Ispitne provjere referentnih vrijednosti

5.2. Ispitna provjera trajnosti radnih sposobnosti (hidraulička sekvencijska ispitivanja)

5.3. Ispitna provjera očekivanih cestovnih radnih sposobnosti sustava (pneumatska sekvencijska ispitivanja)

5.4. Ispitna provjera sposobnosti prestanka rada u slučaju požara

5.5. Ispitna provjera trajnosti primarnih naprava za zatvaranje (hidraulična sekvencijska ispitivanja)

U tablici je dan sažetak ispitivanja koja se provode radi provjere navedenih zahtjeva u pogledu radne sposobnosti. Odgovarajući ispitni postupci navedeni su u Prilogu 3.

Pregled zahtjeva u pogledu radne sposobnosti

5.1.	Ispitne provjere referentnih vrijednosti
5.1.1.	Referentni početni tlak rasprskavanja
5.1.2.	Referentni početni radni vijek pod tlačnim ciklusima

5.2.	Ispitna provjera trajnosti radnih sposobnosti (hidraulična sekvencijska ispitivanja)
5.2.1.	Ispitivanje probnim tlakom
5.2.2.	Ispitivanje otpornosti na pad (udarac)
5.2.3.	Ispitivanje otpornosti na površinska oštećenja
5.2.4.	Ispitivanja tlačnim ciklusima pri izlaganju kemikalijama i temperaturi okoline
5.2.5.	Ispitivanje statičkim tlakom pri visokoj temperaturi
5.2.6.	Ispitivanje tlačnim ciklusima na ekstremnoj temperaturi
5.2.7.	Probno ispitivanje rezidualnim tlakom
5.2.8.	Ispitivanje rezidualne otpornosti na rasprskavanje
5.3.	Ispitna provjera očekivane cestovne radne sposobnosti (pneumatska sekvencijska ispitivanja)
5.3.1.	Ispitivanje probnim tlakom
5.3.2.	Ispitivanje tlačnim ciklusima plinom na temperaturi okoline i ekstremnoj temperaturi (pneumatsko)
5.3.3.	Ispitivanje nepropusnosti/permeacije statičkim tlakom plina na ekstremnoj temperaturi
5.3.4.	Ispitivanje rezidualnim probnim tlakom
5.3.5.	Ispitivanje rezidualne otpornosti na rasprskavanje (hidraulično)
5.4.	Ispitna provjera sposobnosti prestanka rada u slučaju požara
5.5.	Zahtjevi za primarne naprave za zatvaranje

5.1. Ispitne provjere referentnih vrijednosti

5.1.1. Referentni početni tlak rasprskavanja

Tri (3) spremnika hidraulično se tlače do rasprskavanja (ispitni postupak u stavku 2.1. Priloga 3.). Proizvođač mora dostaviti dokumentaciju s mjerenjima i statističkim analizama na temelju kojih je određen tlak rasprskavanja novih spremnika BP_O.

Tlak rasprskavanja svih ispitanih spremnika mora biti unutar ± 10 % od BP_O i ne manji od minimalnog BPmin od 225 % NWP-a.

Spremnici koji se uglavnom sastoje od stakloplastike moraju imati minimalni tlak rasprskavanja veći od 350 % NWP-a.

5.1.2. Referentni početni radni vijek pod tlačnim ciklusima

Tri (3) spremnika ciklički se hidraulično stavljaju pod tlak od 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na temperaturi okoline od 20 (± 5) °C do pojave propuštanja ili, ako spremnik ne pukne, do završetka 22 000. ciklusa (ispitni postupak u stavku 2.2. Priloga 3.). Za radni vijek od 15 godina propuštanje se ne smije pojaviti u 11 000 ciklusa.

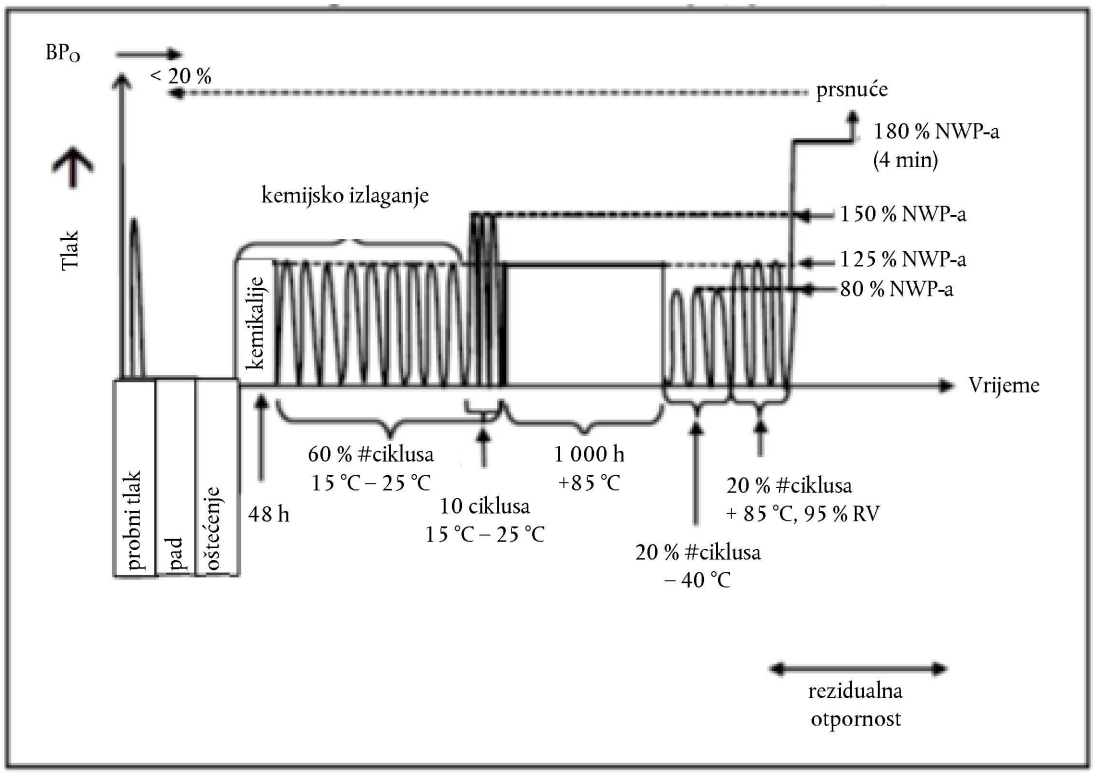
5.2. Ispitna provjera trajnosti radnih sposobnosti (hidraulična sekvencijska ispitivanja)

Ako su sva tri mjerenja radnog vijeka pod tlačnim ciklusima iz stavka 5.1.2. veća od 11 000 ciklusa ili ako međusobno ne odstupaju za više od ± 25 %, u ispitivanjima iz stavka 5.2. ispituje se samo jedan (1) spremnik. U protivnom se u okviru stavka 5.2. ispituju tri (3) spremnika.

Tijekom idućeg slijeda ispitivanja, koja se rade u nizu na jednom sustavu i koja su prikazana na slici 2., spremnik vodika ne smije propuštati. Pojedinosti o primjenjivim postupcima ispitivanja sustava za pohranu vodika navedene su u stavku 3. Priloga 3.

Slika 2.

Ispitna provjera trajnosti radnih sposobnosti (hidraulično)



5.2.1. Ispitivanje probnim tlakom

Spremnik se stavlja pod tlak od 150 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na najmanje 30 sekundi (ispitni postupak u stavku 3.1. Priloga 3.).

5.2.2. Ispitivanje otpornosti na pad (udarac)

Spremnik se ispušta pod nekoliko kutova (ispitni postupak u stavku 3.2. Priloga 3.).

5.2.3. Ispitivanje otpornosti na površinska oštećenja

Oštećuje se površina spremnika (ispitni postupak u stavku 3.3. Priloga 3.).

5.2.4. Ispitivanje tlačnim ciklusima na izloženost kemikalijama i temperature okoline

Spremnik se ciklički izlaže kemikalijama prisutnima u cestovnom prometu i stavlja pod tlak od 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na 20 (± 5) °C u 60 % ukupnog broja tlačnih ciklusa (ispitni postupak u stavku 3.4. Priloga 3.). Izlaganje kemikalijama prekida se prije zadnjih 10 ciklusa, koji se rade na do 150 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa).

5.2.5. Ispitivanje statičkim tlakom pri visokoj temperaturi

Spremnik je pod tlakom od 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na ≥ 85 °C tijekom najmanje 1 000 sati (ispitni postupak u stavku 3.5. Priloga 3.).

5.2.6. Ispitivanje tlačnim ciklusima na ekstremnoj temperaturi

Spremnik se ciklički stavlja pod tlak od 80 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) pri temperaturi od ≤ – 40 °C u 20 % ukupnog broja ciklusa i pod tlak od 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) u 20 % ukupnog broja ciklusa pri temperaturi od ≥ + 85 °C i relativnoj vlažnosti od 95 (± 2) % (ispitni postupak u stavku 2.2. Priloga 3.).

5.2.7. Ispitivanje hidrauličnim rezidualnim tlakom Spremnik se stavlja pod tlak od 180 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na najmanje 4 minute i pritom se ne smije rasprsnuti (ispitni postupak u stavku 3.1. Priloga 3.).

5.2.8. Ispitivanje rezidualne otpornosti na rasprskavanje

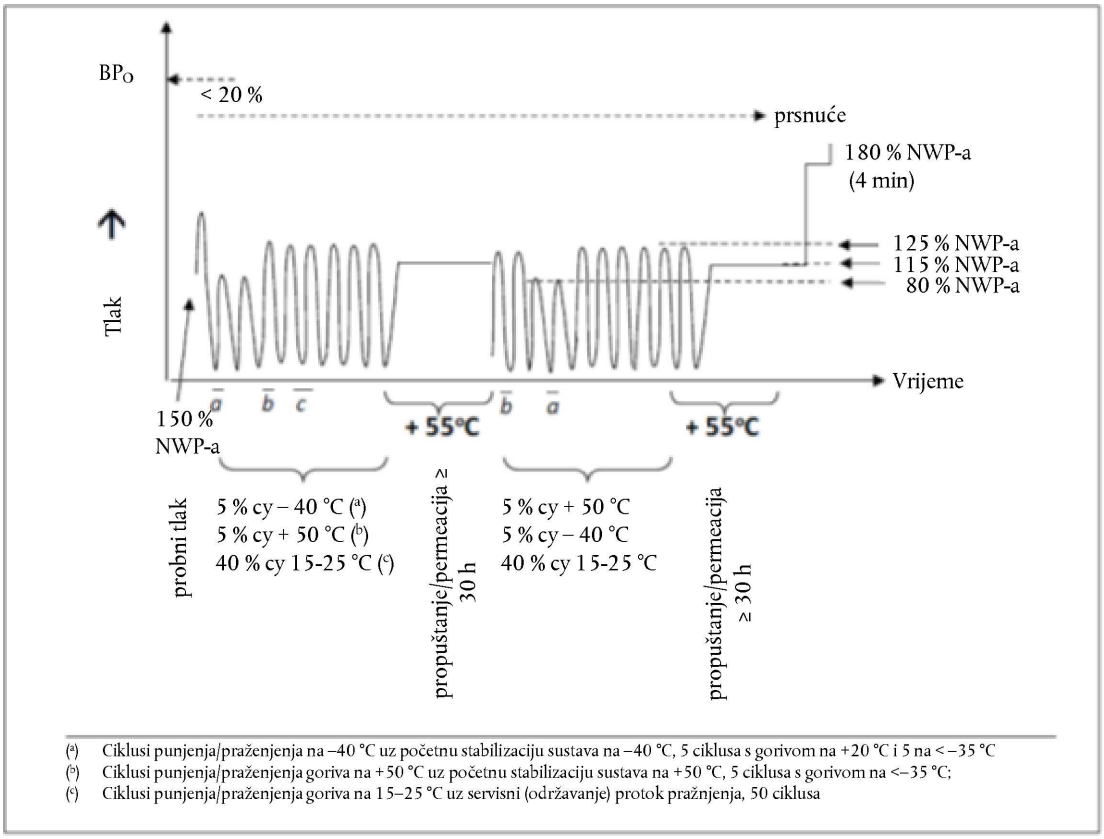
Spremnik se podvrgava hidrauličnom ispitivanju rasprskavanja radi provjere da tlak rasprskavanja iznosi najmanje 80 % referentnog početnog tlaka rasprskavanja (BP_O) utvrđenog u stavku 5.1.1. (ispitni postupak u stavku 2.1. Priloga 3.).

5.3. Ispitna provjera očekivane cestovne radne sposobnosti (pneumatska sekvencijska ispitivanja)

Tijekom idućeg slijeda ispitivanja, prikazanog na slici 3., sustav za pohranu vodika ne smije propustiti. Pojedinosti o primjenjivim postupcima ispitivanja sustava za pohranu vodika navedena su Prilogu 3.

Slika 3.

Ispitna provjera očekivane cestovne radne sposobnosti (pneumatsko/hidraulično)



(a) Ciklusi punjenja/praženjenja na –40 °C uz početnu stabilizaciju sustava na –40 °C, 5 ciklusa s gorivom na +20 °C i 5 na < –35 °C
(b) Ciklusi punjenja/praženjenja goriva na +50 °C uz početnu stabilizaciju sustava na +50 °C, 5 ciklusa s gorivom na <–35 °C;
(c) Ciklusi punjenja/praženjenja goriva na 15–25 °C uz servisni (održavanje) protok pražnjenja, 50 ciklusa

5.3.1. Ispitivanje probnim tlakom

Spremnik se stavlja pod tlak od 150 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na najmanje 30 sekundi (ispitni postupak u stavku 3.1. Priloga 3.). Spremnika koji je bio probno ispitan tlakom u proizvodnji može se izuzeti od tog ispitivanja.

5.3.2. Ispitivanje tlačnim ciklusima plinom na temperaturi okoline i ekstremnoj temperaturi

Sustav se ciklički stavlja pod tlak pomoću plinovitog vodika u 500 ciklusa (ispitni postupak u stavku 4.1. Priloga 3.).

(a) Tlačni ciklusi podijeljeni su u dvije skupine: pola ciklusa (250) izvodi se prije izlaganja statičkom tlaku (stavak 5.3.3.), a druga polovina (250) poslije početnog izlaganja statičkom tlaku (stavak 5.3.3.), kako je prikazano na slici 3.

(b) Iz prve skupine tlačnih ciklusa 25 ih se izvodi do 80 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na ≤ – 40 °C, zatim 25 ciklusa do 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na ≥ + 50 °C i relativnoj vlažnosti od 95 (± 2) % te preostalih 200 ciklusa do 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na 20 (± 5) °C.

Iz druge skupine tlačnih ciklusa 25 ih se izvodi do 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na ≥ + 50 °C i relativnoj vlažnosti od 95 (± 2) %, zatim 25 ciklusa do 80 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na ≤ – 40 °C i relativnoj vlažnosti od 95 (± 2) % te preostalih 200 ciklusa do 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na 20 (± 5) °C.

(c) Temperatura plinovitog vodikova goriva je ≤ – 40 °C.

(d) Tijekom prve skupine od 250 ciklusa pet ih se izvodi pri temperaturi goriva od + 20 (± 5) °C nakon temperaturnog uravnoteženja sustava na ≤ – 40 °C, pet ciklusa izvodi se pri temperaturi goriva od ≤ – 40 °C, a pet ciklusa pri temperaturi goriva od ≤ – 40 °C nakon temperaturnog uravnoteženja sustava na ≥ + 50 °C i relativnoj vlažnosti od 95 %.

(e) Pedeset tlačnih ciklusa izvodi se pri protoku pražnjenja goriva koji je najmanje jednak protoku pražnjenja goriva pri održavanju.

5.3.3. Ispitivanje nepropusnosti/permeacije statičkim tlakom na ekstremnoj temperaturi

(a) Ispitivanje se provodi nakon svake skupine od 250 pneumatskih ciklusa u stavku 5.3.2.

(b) Najveće dopušteno ispuštanje vodika iz sustava za pohranu stlačenog vodika je 46 ml/h/l obujma za vodu sustava spremnika. (ispitni postupak u stavku 4.2. Priloga 3.).

(c) Ako je izmjereni protok permeacije veći od 0,005 mg/s (3,6 Nml/min), provodi se lokalizirano ispitivanje nepropusnosti radi provjere da ni u jednoj točki lokaliziranog vanjskog propuštanja protok nije veći od 0,005 mg/s (3,6 Nml/min) (ispitni postupak u stavku 4.3. Priloga 3.).

5.3.4. Ispitivanje rezidualnim probnim tlakom (hidraulično)

Spremnik se stavlja pod tlak od 180 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) na najmanje 4 minute i pritom se ne smije rasprsnuti (ispitni postupak u stavku 3.1. Priloga 3.).

5.3.5. Ispitivanje rezidualne otpornosti na rasprskavanje (hidraulično)

Spremnik se podvrgava hidrauličnom ispitivanju rasprskavanja radi provjere da tlak rasprskavanja iznosi najmanje 80 % referentnog početnog tlaka rasprskavanja (BP_O) utvrđenog u stavku 5.1.1. (ispitni postupak u stavku 2.1. Priloga 3.).

5.4. Ispitna provjera sposobnosti prestanka rada u slučaju požara

U ovom se dijelu opisuje ispitivanje vatrootpornosti sa stlačenim vodikom kao ispitnim plinom. Umjesto ispitnog plina može se upotrijebiti stlačeni zrak.

Sustav za pohranu vodika stavlja se pod NWP i izlaže vatri (ispitni postupak u stavku 5.1. Priloga 3.). Termonaprava za tlačno rasterećenje mora kontrolirano ispustiti spremljene plinove, bez pucanja.

5.5. Zahtjevi za primarne naprave za zatvaranje

Primarne naprave za zatvaranje koje odvajaju visokotlačni sustav za pohranu vodika, odnosno TPRD, nepovratni ventil i zaporni ventil, kako su opisani na slici 1., moraju se ispitati i homologirati u skladu s II. dijelom ovog Pravilnika te moraju biti proizvedeni tako da su sukladni s homologiranim tipom.

Ponovno ispitivanje sustava za pohranu nije potrebno ako su dostavljene alternativne naprave za zatvaranje koje ispunjavaju gornji uvjet i imaju usporedive funkcije, armature, materijale, otpornost i mjere. Ako se promijene tehnička izvedba TPRD-a, mjesto na kojem je ugrađen ili odušni vodovi, mora se provesti novo ispitivanje vatrootpornosti u skladu sa stavkom 5.4.

5.6. Označivanje

Na svakom spremniku mora biti trajno postavljena oznaka s barem sljedećim informacijama: imenom proizvođača, serijskim brojem, datumom proizvodnje, MFP-om, NWP-om, vrstom goriva (npr. „CHG” za plinoviti vodik) i datumom stavljanja izvan uporabe. Na svakom spremniku mora biti označen i broj ciklusa primijenjenih u ispitnom programu kako je navedeno u stavku 5.1.2. Svaka oznaka postavljena na spremnik u skladu s ovim stavkom mora ostati na svojem mjestu i biti čitljiva tijekom proizvođačeva preporučenog radnog vijeka spremnika.

Datum stavljanja izvan uporabe ne smije biti kasnije od 15 godina nakon datuma proizvodnje.

6. II. DIO – SPECIFIKACIJE SPECIFIČNIH SASTAVNIH DIJELOVA SUSTAVA ZA POHRANU STLAČENOG VODIKA

6.1. Zahtjevi za TPRD

TPRD mora ispunjavati zahtjeve sljedećih ispitivanja radnih sposobnosti:

(a) ispitivanje tlačnim ciklusom (stavak 1.1. Priloga 4.);

(b) ispitivanje ubrzanim radnim vijekom (stavak 1.2. Priloga 4.);

(c) ispitivanje temperaturnim ciklusom (stavak 1.3. Priloga 4.);

(d) ispitivanje otpornosti na koroziju pomoću soli (stavak 1.4. Priloga 4.);

(e) ispitivanje otpornosti na uvjete u vozilu (stavak 1.5. Priloga 4.);

(f) ispitivanje pucanja zbog korozijskog naprezanja (stavak 1.6. Priloga 4.);

(g) ispitivanje otpornosti na pad i vibracije (stavak 1.7. Priloga 4.);

(h) ispitivanje nepropusnosti (stavak 1.8. Priloga 4.);

(i) ispitivanje aktivacije (stavak 1.9. Priloga 4.);

(j) ispitivanje protoka (stavak 1.10. Priloga 4.);

6.2. Zahtjevi za nepovratni ventil i automatski zaporni ventil

Nepovratni ventili i automatski zaporni ventili moraju ispunjavati zahtjeve sljedećih ispitivanja radnih sposobnosti:

(a) ispitivanje čvrstoće hidrostatskim tlakom (stavak 2.1. Priloga 4.);

(b) ispitivanje nepropusnosti (stavak 2.2. Priloga 4.);

(c) ispitivanje tlačnim ciklusom na ekstremnoj temperaturi (stavak 2.3. Priloga 4.);

(d) ispitivanje otpornosti na koroziju pomoću soli (stavak 2.4. Priloga 4.);

(e) ispitivanje otpornosti na uvjete u vozilu (stavak 2.5. Priloga 4.);

(f) ispitivanje izlaganjem atmosferskim uvjetima (stavak 2.6. Priloga 4.);

(g) električna ispitivanja (stavak 2.7. Priloga 4.);

(h) ispitivanje otpornosti na vibracije (stavak 2.8. Priloga 4.);

(i) ispitivanje pucanja zbog korozijskog naprezanja (stavak 2.9. Priloga 4.);

(j) ispitivanje izlaganjem rashlađenom vodiku (stavak 2.10. Priloga 4.);

6.3. Na svakom sastavnom dijelu koji ima funkcije primarnih naprava za zatvaranje moraju jasno čitljivo i neizbrisivo biti označene barem sljedeće informacije: MFP i vrsta goriva (npr. „CHG” za plinoviti vodik).

7. III. DIO – SPECIFIKACIJE SUSTAVA ZA DOVOD GORIVA U VOZILU KOJI OBUHVAĆA SUSTAV ZA POHRANU STLAČENOG VODIKA

U ovom su dijelu navedeni zahtjevi za sustav za dovod goriva u vozilu, koji obuhvaća sustav za pohranu stlačenog vodika, cijevi, spojeve i sastavne dijelove u kojima je prisutan vodik. Sustav za pohranu vodika u sustavu za dovod goriva u vozilu mora se ispitati i homologirati u skladu s I. dijelom ovog Pravilnika te mora biti proizveden tako da je sukladan s homologiranim tipom.

7.1. Zahtjevi za sustav za dovod goriva u uporabi

7.1.1. Priključak za punjenje gorivom

7.1.1.1. Priključak za punjenje stlačenim vodikom mora sprečavati povratni tok u atmosferu. To se ispituje vizualnom pregledom.

7.1.1.2. Oznaka priključka za punjenje gorivom mora biti blizu tog priključka, primjerice u otvoru za punjenje, i mora prikazivati sljedeće informacije: vrstu goriva (npr. „CHG" za plinoviti vodik), MFP, NWP i datum stavljanja spremnika izvan uporabe.

7.1.1.3. Priključak za punjenje gorivom ugrađuje se na vozilo tako da se može ostvariti siguran mehanički spoj s mlaznicom za punjenje. Priključak mora biti zaštićen od nedopuštenih zahvata i prodora prljavštine i vode (npr. može biti ugrađen u odjeljku koji se može zaključati). To se ispituje vizualnim pregledom.

7.1.1.4. Priključak za punjenje gorivom ne smije biti ugrađen unutar vanjskih elemenata vozila za upijanje energije (npr. branik) ni unutar prostora za putnike, prtljažnika ili drugih mjesta s nedovoljnim prozračivanjem u kojima se može nakupljati plinoviti vodik. To se ispituje vizualnim pregledom.

7.1.2. Pretlačna zaštita niskotlačnog sustava (ispitni postupak u stavku 6. Priloga 5.)

Vodikov sustav iza regulatora tlaka mora biti zaštićen od pretlaka radi mogućeg kvara regulatora tlaka. Zadani tlak naprave za zaštitu od pretlaka ne smije biti veći od najvećeg dopuštenog radnog tlaka za odgovarajući dio vodikova sustava.

7.1.3. Sustavi za ispuštanje vodika

7.1.3.1. Sustavi za tlačno rasterećenje (ispitni postupak u stavku 6. Priloga 5.)

(a) TPRD-i sustava za pohranu – Izlaz iz odušnog voda, ako postoji, za ispuštanje plinovitog vodika iz TPRD-a sustava za pohranu mora biti zaštićen poklopcem.

(b) TPRD-i sustava za pohranu – Ispuštanje plinovitog vodika iz TPRD-a sustava za pohranu ne smije biti usmjereno:

i. u zatvorene ili djelomično zatvorene prostore;

ii. u lukove kotača vozila ili prema njima;

iii. prema spremnicima za plinoviti vodik;

iv. ispred vozila ili vodoravno (paralelno s cestom) u odnosu na stražnje strane ili bočne strane vozila.

(c) Izvan sustava za pohranu vodika mogu se upotrebljavati druge naprave za tlačno rasterećenje (npr. sigurnosna pločica). Ispuštanje plinovitog vodika iz drugih naprava za rasterećenje ne smije biti usmjereno:

i. prema nezaštićenim električnim priključcima, električnim sklopkama ili drugim izvorima zapaljenja;

ii. u prostor za putnike ili prtljažnik vozila ili prema njima;

iii. u lukove kotača vozila ili prema njima;

iv. prema spremnicima za plinoviti vodik.

7.1.3.2. Ispušni sustav vozila (ispitni postupak u stavku 4. Priloga 5.)

Koncentracija vodika u točki ispuštanja u ispušnom sustavu vozila ne smije:

(a) prijeći prosječni volumni udio od 4 % tijekom bilo kojeg pomičnog trosekundnog intervala u normalnom radu, uključujući pokretanje i gašenje;

(b) ni u jednom trenutku prijeći 8 % (ispitni postupak u stavku 4. Priloga 5.).

7.1.4. Zaštita od zapaljivih uvjeta: uvjeti pojedinačnog kvara

7.1.4.1. Propuštanje ili permeacija vodika iz sustava za pohranu vodika ne smije ići izravno u prostor za putnike ili prtljažnik te ni u koji zatvoreni ili djelomično zatvoreni prostor u vozilu u kojem postoje nezaštićeni izvori zapaljenja.

7.1.4.2. Nijedan pojedinačni kvar iza glavnog zapornog ventila za vodik ne smije uzrokovati povišenje razina koncentracije vodika u prostoru za putnike u skladu s ispitnim postupkom u stavku 3.2 Priloga 5.

7.1.4.3. Ako tijekom rada koncentracija vodika u zatvorenim ili djelomično zatvorenim prostorima vozila zbog pojedinačnog kvara poraste iznad 3,0 % volumnog udjela u zraku, mora se uključiti upozorenje (stavak 7.1.6.). Ako koncentracija vodika u zatvorenim ili djelomično zatvorenim prostorima vozila zbog pojedinačnog kvara poraste iznad 4,0 % volumnog udjela u zraku, mora se zatvoriti glavni zaporni ventil kako bi se odvojio sustav za pohranu (ispitni postupak u stavku 3. Priloga 5.).

7.1.5. Propuštanje u sustavu za dovod goriva

Vod za dovod vodika (tj. cijevi, spojevi itd.) iza glavnih zapornih ventila do sustava gorivne ćelije ili motora ne smije propuštati. Ispunjenost tog zahtjeva mora se provjeriti na NWP-u (ispitni postupak u stavku 5. Priloga 5.)

7.1.6. Indikator upozorenja za vozača

Upozorenje se mora dati vizualnim signalom ili prikazom teksta koji ima sljedeća svojstva:

(a) vidljiv je vozaču dok sjedi na vozačevu mjestu vezan vozačevim sigurnosnim pojasom;

(b) žute je boje u slučaju neispravnosti sustava detekcije (npr. kvar senzora, kratki spoj, prekid kruga). Za sukladnost sa stavkom 7.1.4.3. mora biti crvene boje;

(c) kad svijetli, vozaču je vidljiv u dnevnim i noćnim uvjetima vožnje;

(d) svijetli dok postoji koncentracija od 3,0 % ili kvar sustava detekcije i sustav za paljenje je u položaju „uključeno” ili je aktiviran pogonski sustav.

7.2. Cjelovitost sustava za dovod goriva nakon sudara

Sustav za dovod goriva u vozilu mora ispunjavati sljedeće zahtjeve nakon ispitivanjâ vozila sudarom u skladu sa sljedećim pravilnicima i primjenom ispitnih postupaka propisanih u Prilogu 5. ovom Pravilniku:

(a) ispitivanje čeonim sudarom u skladu s Pravilnikom br. 12 ili Pravilnikom br. 94; i

(b) ispitivanje bočnim sudarom u skladu s Pravilnikom br. 95.

Ako se najmanje jedno od tih ispitivanja ne može primijeniti na vozilo, sustav za dovod goriva mora se umjesto toga podvrgnuti relevantnim alternativnim ubrzanjima navedenima u nastavku, a sustav za pohranu vodika mora se ugraditi na mjesto u skladu zahtjevima iz stavka 7.2.4. Ubrzanja se mjere na mjestu na kojem je ugrađen sustav za pohranu vodika. Sustav za dovod goriva mora biti montiran i učvršćen na reprezentativnom dijelu vozila. Upotrijebljena masa mora biti reprezentativna za potpuno opremljen i napunjen spremnik ili sklop spremnika.

Ubrzanja za vozila kategorije M_1 i N_1:

(a) 20 g u smjeru vožnje (naprijed i natrag);

(b) 8 g horizontalno okomito na smjer vožnje (ulijevo i udesno).

Ubrzanja za vozila kategorije M_2 i N_2:

(a) 10 g u smjeru vožnje (naprijed i natrag);

(b) 5 g horizontalno okomito na smjer vožnje (ulijevo i udesno).

Ubrzanja za vozila kategorije M_3 i N_3:

(a) 6,6 g u smjeru vožnje (naprijed i natrag);

(b) 5 g horizontalno okomito na smjer vožnje (ulijevo i udesno).

7.2.1. Granična vrijednost propuštanja goriva

Volumetrički protok propuštanja plinovitog vodika ne smije prijeći prosječnu vrijednost od 118 N_l u minuti u intervalu Δt, kako je određen u skladu s točkom 1.1. ili 1.2. Priloga 5.

7.2.2. Granična vrijednost koncentracije u zatvorenim prostorima

Propuštanje plinovitog vodika ne smije uzrokovati koncentraciju vodika u zraku veću od 4,0 % volumnog udjela u prostoru za putnike i prtljažniku (ispitni postupci u stavku 2. Priloga 5.). Zahtjev je ispunjen ako je potvrđeno da se zaporni ventil sustava za pohranu zatvorio unutar 5 sekundi od sudara i da sustav za pohranu ne propušta.

7.2.3. Pomak spremnika

Spremnici moraju ostati pričvršćeni za vozilo u najmanje jednoj točki pričvršćenja.

7.2.4. Dodatni zahtjevi u pogledu ugradnje

7.2.4.1. Zahtjevi za ugradnju sustava za pohranu vodika koji se ne ispituje čeonim sudarom

Spremnik se ugrađuje na mjesto iza okomite ravnine okomite na simetralu vozila i koje je 420 mm iza prednjeg ruba vozila.

7.2.4.2. Zahtjevi za ugradnju sustava za pohranu vodika koji se ne ispituje bočnim sudarom

Spremnik se ugrađuje na mjesto između dviju okomitih ravnina paralelnih u odnosu na simetralu vozila i koje je 200 mm prema unutrašnjosti od obaju krajnjih vanjskih rubova vozila u blizini njegovih spremnika.

8. IZMJENA TIPA I PROŠIRENJE HOMOLOGACIJE

8.1. O svakoj preinaci postojećeg tipa vozila ili sustava za pohranu vodika ili specifičnog sastavnog dijela sustava za pohranu vodika mora se obavijestiti homologacijsko tijelo koje je homologiralo taj tip. To tijelo tada:

(a) odlučuje, u dogovoru s proizvođačem, da treba dodijeliti novu homologaciju; ili

(b) primjenjuje postupak iz stavka 8.1.1. (revizija) i, ako je primjenjivo, postupak iz stavka 8.1.2. (proširenje).

8.1.1. Revizija

Ako su se promijenile pojedinosti iz opisne dokumentacije iz Priloga 1. i homologacijsko tijelo smatra da učinjene preinake vjerojatno neće imati znatan štetan učinak te da vozilo/sustav za pohranu vodika/specifični sastavni dio u svakom slučaju još ispunjava zahtjeve, preinaka se označuje kao „revizija”.

U tom slučaju homologacijsko tijelo prema potrebi izdaje izmijenjene stranice opisnih dokumenata iz Priloga 1., pri čemu svaku izmijenjenu stranicu označuje tako da jasno ukaže na vrstu preinake i datum ponovnog izdavanja. Smatrat će se da taj zahtjev ispunjava pročišćena i ažurirana inačica opisnih dokumenata iz Priloga 1. s priloženim podrobnim opisom preinaka.

8.1.2. Proširenje

Preinaka se označuje kao „proširenje", uz izmjenu pojedinosti u opisnoj dokumentaciji:

(a) ako su potrebne daljnje inspekcije ili ispitivanja; ili

(b) ako se promijenila bilo koja informacija u izjavi (uz iznimku njezinih priloga); ili

(c) ako se zatraži homologacija na temelju novijeg niza izmjena nakon njegova stupanja na snagu.

8.2. Potvrđivanje ili odbijanje homologacije s navedenim preinakama dostavlja se, u skladu s postupkom iz stavka 4.3., strankama Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik. U skladu s tim mijenja se sadržaj opisnih dokumenata i ispitnih izvješća priloženih izjavi iz Priloga 1. tako da je vidljiv datum zadnje revizije ili proširenja.

8.3. Homologacijsko tijelo koje dodjeljuje proširenje homologacije dodjeljuje serijski broj svakoj izjavi sastavljenoj za takvo proširenje.

9. SUKLADNOST PROIZVODNJE

Postupci provjere sukladnosti proizvodnje moraju biti u skladu s općim odredbama iz Dodatka 2. Sporazumu (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) i ispunjavati barem sljedeće zahtjeve.

9.1. Vozilo, sustav za pohranu vodika ili sastavni dio homologiran na temelju ovog Pravilnika mora biti proizveden tako da bude sukladan s homologiranim tipom ispunjavanjem zahtjeva iz stavaka od 5. do 7.;

9.2. Homologacijsko tijelo koje je dodijelilo homologaciju može u svakom trenutku provjeriti sukladnost metoda za provjeru primjenjivih na svaku proizvodnu jedinicu. Uobičajena je učestalost tih inspekcija jednom svake dvije godine.

9.3. Kad je riječ o sustavu za pohranu vodika, kontrola proizvodnje spremnika mora ispunjavati sljedeće dodatne zahtjeve.

9.3.1. Svaki se spremnik ispituje u skladu sa stavkom 5.2.1. ovog Pravilnika. Ispitni tlak iznosi ≥ 150 % NWP-a.

9.3.2. Ispitivanje serija

U svakom slučaju iz svake se serije, koja ne smije biti veća od 200 gotovih boca ili umetaka (ne računajući ispitne boce ili umetke za uništenje), ili uzastopne proizvodnje u jednoj smjeni, ovisno što je veće, najmanje jedan spremnik podvrgava ispitivanju pucanja iz stavka 9.3.2.1 i najmanje jedan podvrgava ispitivanju tlačnim ciklusom iz stavka 9.3.2.2

9.3.2.1. Ispitivanje serija na pucanje

Ispitivanje se provodi u skladu s točkom 2.1. (ispitivanje pucanja hidrostatskim tlakom) iz Priloga 3. Zahtijevani tlak pucanja mora biti najmanje BPmin, a prosječni tlak rasprskavanja u zadnjih deset ispitivanja ne smije biti manji od BP_O–10 %.

9.3.2.2. Ispitivanje serija ciklusnim tlačenjem pri temperaturi okoline

Ispitivanje se provodi u skladu s točkom 2.2. podtočkama od (a) do (c) Priloga 3., osim što se ne primjenjuju temperaturni zahtjevi za gorivnu tekućinu i oblogu spremnika te zahtjev koji se odnosi na relativnu vlažnost. Boca se ciklički stavlja pod tlak primjenom hidrostatskih tlakova od ≥ 125 % NWP-a do pojave propuštanja ili, ako nema propuštanja, do završetka 22 000 ciklusa. Ako je radni vijek 15 godina, boca ne smije propustiti niti puknuti tijekom prvih 11 000 ciklusa.

9.3.2.3. Odredbe o ublažavanju

U ispitivanju serija tlačnim ciklusom pri temperaturi okoline ciklički se pod tlak stavljaju gotove boce koje se uzorkuju učestalošću definiranom u nastavku.

9.3.2.3.1. Po jedna boca iz svake serije stavlja se pod tlak u 11 000 ciklusa za radni vijek 15 godina.

9.3.2.3.2. Ako u 10 uzastopno proizvedenih serija iste konstrukcije nijedna boca ispitana tlačnim ciklusom ne propusti niti pukne u manje od 11 000 ciklusa × 1,5 za radni vijek od 15 godina, ispitivanje tlačnim ciklusom može se ograničiti na jednu bocu iz svakih 5 proizvodnih serija.

9.3.2.3.3. Ako u 10 uzastopno proizvedenih serija iste konstrukcije nijedna boca ispitana tlačnim ciklusom ne propusti niti pukne u manje od 11 000 ciklusa × 2,0 za radni vijek od 15 godina, ispitivanje tlačnim ciklusom može se ograničiti na jednu bocu iz svakih 10 proizvodnih serija.

9.3.2.3.4. Protekne li od zadnje proizvodne serije više od 6 mjeseci, uzorci iz iduće proizvodne serije uzimaju se učestalošću određenom u stavku 9.3.2.3.2. ili 9.3.2.3.3.

9.3.2.3.5. Ako bilo koja boca ispitana u okviru uzorka uzetog učestalošću iz stavka 9.3.2.3.2. ili 9.3.2.3.3. ne ostvari zahtijevani broj tlačnih ciklusa, ispitivanje tlačnim ciklusom mora se ponoviti tako da se uzorci uzimaju učestalošću iz stavka 9.3.2.3.1. iz najmanje 10 proizvodnih serija. Nakon toga primjenjuje se učestalost uzorkovanja određena u stavku 9.3.2.3.2. ili 9.3.2.3.3.

9.3.2.3.6. Ako bilo koja boca ispitana u okviru uzorka uzetog učestalošću iz stavka 9.3.2.3.1., 9.3.2.3.2. ili 9.3.2.3.3. ne ispuni minimalni zahtjev u pogledu broja ciklusa (11 000 ciklusa), utvrđuje se uzrok neuspjeha i ispravlja ga se postupcima iz stavka 9.3.2.3.7.

Ispitivanje tlačnim ciklusom zatim se ponavlja na tri dodatne boce iz te serije. Ako bilo koja od triju dodatnih boca ne ispuni minimalni zahtjev u pogledu broja tlačnih ciklusa (11 000 ciklusa), ne smije se prihvatiti nijedna boca iz te serije.

9.3.2.3.7. Ako ispitni zahtjevi nisu ispunjeni, ponavlja se ispitivanje ili izlaganje toplini i ispitivanje na sljedeći način:

(a) ako se dokaže pogreška u ispitivanju ili mjerenju, provodi se dodatno ispitivanje. Ako rezultat tog ispitivanja zadovoljava, prvo se ispitivanje zanemaruje;

(b) ako je ispitivanje provedeno na zadovoljavajući način, mora se utvrditi uzrok neuspjeha u ispitivanju.

Sve boce koje ne ispune zahtjeve moraju se odbiti ili popraviti na odobreni način. Boce koje nisu odbijene smatraju se novom serijom.

Nova se serija u svakom slučaju mora ponovno ispitati. Ponovno se provode sva relevantna ispitivanja prototipova ili serije potrebna da se dokaže prihvatljivost nove serije. Ako se za bilo koju bocu već i jednim ispitivanjem dokaže da ne zadovoljava, ne prihvaća se nijedna boca iz te serije.

10. SANKCIJE ZA NESUKLADNOST PROIZVODNJE

10.1. Homologacija dodijeljena za tip vozila, sustava ili sastavnog dijela na temelju ovog Pravilnika može se povući ako nisu ispunjeni zahtjevi utvrđeni u stavku 9.

10.2. Ako ugovorna stranka Sporazuma koja primjenjuje ovaj Pravilnik povuče homologaciju koju je prethodno dodijelila, o tome odmah obavješćuje druge ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik izjavom u skladu s predloškom iz dijela 2. Priloga 1. ovom Pravilniku.

11. TRAJNO OBUSTAVLJENA PROIZVODNJA

Ako nositelj homologacije trajno prestane proizvoditi tip vozila, sustava ili sastavnog dijela homologiran u skladu s ovim Pravilnikom, o tome mora obavijestiti tijelo koje je dodijelilo homologaciju, a ono odmah o tome mora obavijestiti druge ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik izjavom u skladu s predloškom iz dijela 2. Priloga 1. ovom Pravilniku.

12. IMENA I ADRESE TEHNIČKIH SLUŽBI ODGOVORNIH ZA PROVOĐENJE HOMOLOGACIJSKIH ISPITIVANJA TE IMENA I ADRESE HOMOLOGACIJSKIH TIJELA

Ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik prijavljuju Tajništvu Ujedinjenih naroda imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provedbu homologacijskih ispitivanja te homologacijskih tijela koja dodjeljuju homologacije i kojima treba dostaviti obrasce za potvrdu dodjeljivanja, proširenja, odbijanja ili povlačenja homologacije.

PRILOG 1.

DIO 1.

I. predložak

Opisni dokument br. … o homologaciji sustava za pohranu vodika s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik

Sljedeće se informacije, ako je primjenjivo, prilažu s popisom dokumenata. Svi crteži moraju se dostaviti u prikladnom mjerilu na formatu A4 ili presavijeni na A4 format te biti dovoljno detaljni. Fotografije, ako ih ima, moraju biti dovoljno detaljne.

Ako sustavi ili sastavni dijelovi imaju elektroničko upravljanje, moraju se dostaviti informacije o njihovim radnim sposobnostima.

0. Općenito

0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača): .....

0.2. Tip: .....

0.2.1. Trgovačka imena (ako postoje): .....

0.5. Ime i adresa proizvođača: .....

0.8. Imena i adrese proizvodnih pogona: .....

0.9. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji): .....

3. Pogonska grupa

3.9. Sustav za pohranu vodika

3.9.1. Sustav za pohranu vodika konstruiran za tekući/stlačeni (plinoviti) vodik ([1])

3.9.1.1. Opis i tehnički crtež sustava za pohranu vodika: .....

3.9.1.2. Marke: .....

3.9.1.3. Tipovi: .....

3.9.2. Spremnici

3.9.2.1. Marke: .....

3.9.2.2. Tipovi: .....

3.9.2.3. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): ..... MPa

3.9.2.4. Nazivni radni tlakovi: ..... MPa

3.9.2.5. Broj ciklusa punjenja: .....

3.9.2.6. Obujam: litara (vode) .....

3.9.2.7. Materijal: .....

3.9.2.8. Opis i/ili tehnički crtež: .....

3.9.3. Termonaprave za tlačno rasterećenje

3.9.3.1. Marke: .....

3.9.3.2. Tipovi: .....

([1]) Izbrisati suvišno (ponekad nije potrebno ništa brisati jer je primjenjivo više stavki).

3.9.3.3. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): ..... MPa

3.9.3.4. Zadani tlak: .....

3.9.3.5. Zadana temperatura: .....

3.9.3.6. Ispušni kapacitet: .....

3.9.3.7. Normalna najviša radna temperatura: ..... °C

3.9.3.8. Nazivni radni tlakovi: ..... MPa

3.9.3.9. Materijal: .....

3.9.3.10. Opis i/ili tehnički crtež: .....

3.9.3.11. Homologacijski broj: .....

3.9.4. Nepovratni ventili

3.9.4.1. Marke: .....

3.9.4.2. Tipovi: .....

3.9.4.3. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): ..... MPa

3.9.4.4. Nazivni radni tlakovi: ..... MPa

3.9.4.5. Materijal: .....

3.9.4.6. Opis i/ili tehnički crtež: .....

3.9.4.7. Homologacijski broj: .....

3.9.5. Automatski zaporni ventili:

3.9.5.1. Marke: .....

3.9.5.2. Tipovi: .....

3.9.5.3. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): ..... MPa

3.9.5.4. Nazivni radni tlakovi i, ako se nalazi iza prvog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlakovi: ..... MPa

3.9.5.5. Materijal: .....

3.9.5.6. Opis i/ili tehnički crtež: .....

3.9.5.7. Homologacijski broj: .....

II. predložak

Opisni dokument br. … o homologaciji specifičnih sastavnih dijelova sustava za pohranu vodika s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik

Sljedeće se informacije, ako je primjenjivo, prilažu s popisom dokumenata. Svi crteži moraju se dostaviti u prikladnom mjerilu na formatu A4 ili presavijeni na A4 format te biti dovoljno detaljni. Fotografije, ako ih ima, moraju biti dovoljno detaljne.

Ako sastavni dijelovi imaju elektroničko upravljanje, moraju se dostaviti podaci o radnim karakteristikama tog upravljanja.

0. Općenito

0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača): .....

0.2. Tip: .....

0.2.1. Trgovačka imena (ako postoje): .....

0.5. Ime i adresa proizvođača: .....

0.8. Imena i adrese proizvodnih pogona: .....

0.9. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji): .....

3. Pogonska grupa

3.9.3. Termonaprave za tlačno rasterećenje

3.9.3.1. Marke: .....

3.9.3.2. Tipovi: .....

3.9.3.3. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): ..... MPa

3.9.3.4. Zadani tlak: .....

3.9.3.5. Zadana temperatura: .....

3.9.3.6. Ispušni kapacitet: .....

3.9.3.7. Normalna najviša radna temperatura: °C

3.9.3.8. Nazivni radni tlakovi: ..... MPa

3.9.3.9. Materijal: .....

3.9.3.10. Opis i/ili tehnički crtež: .....

3.9.4. Nepovratni ventili

3.9.4.1. Marke: .....

3.9.4.2. Tipovi: .....

3.9.4.3. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): ..... MPa

3.9.4.4. Nazivni radni tlakovi: ..... MPa

3.9.4.5. Materijal: .....

3.9.4.6. Opis i/ili tehnički crtež: .....

3.9.5. Automatski zaporni ventili:

3.9.5.1. Marke: .....

3.9.5.2. Tipovi: .....

3.9.5.3. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): ..... MPa

3.9.5.4. Nazivni radni tlakovi i, ako se nalazi iza prvog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlakovi: ..... MPa

3.9.5.5. Materijal: .....

3.9.5.6. Opis i/ili tehnički crtež: .....

III. predložak

Opisni dokument br. … o homologaciji vozila s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik

Sljedeće se informacije, ako je primjenjivo, prilažu s popisom dokumenata. Svi crteži moraju se dostaviti u prikladnom mjerilu na formatu A4 ili presavijeni na A4 format te biti dovoljno detaljni. Fotografije, ako ih ima, moraju biti dovoljno detaljne.

Ako sustavi ili sastavni dijelovi imaju elektroničko upravljanje, moraju se dostaviti informacije o njihovim radnim sposobnostima.

0. Općenito

0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača): .....

0.2. Tip: .....

0.2.1. Trgovačka imena (ako postoje):

0.3. Podaci za identifikaciju tipa, ako su označeni na vozilu: ([2]) .....

0.3.1. Mjesto te oznake: .....

0.4. Kategorija vozila: ([3]) .....

0.5. Ime i adresa proizvođača: .....

0.8. Imena i adrese proizvodnih pogona: .....

0.9. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji): .....

1. Opće konstrukcijske karakteristike vozila

1.1. Fotografije i/ili tehnički crteži reprezentativnog vozila: .....

1.3.3. Pogonske osovine (broj, položaj, međusobna povezanost): .....

1.4. Šasija (ako postoji) (sveobuhvatan crtež): .....

3. Pogonska grupa

3.9. Sustav za pohranu vodika

3.9.1. Sustav za pohranu vodika konstruiran za tekući/stlačeni (plinoviti) vodik ([4])

3.9.1.1. Opis i tehnički crtež sustava za pohranu vodika: .....

3.9.1.2. Marke: .....

3.9.1.3. Tipovi: .....

3.9.1.4. Homologacijski broj: .....

3.9.6. Senzori propuštanja vodika: .....

3.9.6.1. Marke: .....

3.9.6.2. Tipovi: .....

3.9.7. Priključak za punjenje gorivom

3.9.7.1. Marke: .....

3.9.7.2. Tipovi: .....

3.9.8. Crteži koji prikazuju zahtjeve za ugradnju i rad.

([2]) Ako identifikacijska oznaka tipa sadržava znakove koji nisu bitni za opis tipa vozila iz ovog opisnog dokumenta, takvi se znakovi u dokumentaciji moraju označiti simbolom „[..]” (npr. […]).

([3]) Kako je definirano u Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, st. 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

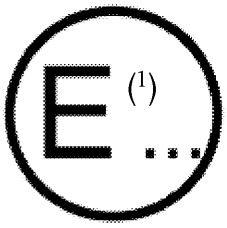
([4]) Izbrisati suvišno (ponekad nije potrebno ništa brisati jer je primjenjivo više stavki).

DIO 2.

I. predložak

IZJAVA

(Najveći format: A4 (210 × 297 mm))



koju je izdalo: ime tijela

.....

.....

.....

o (2): dodjeli homologacije

proširenju homologacije

odbijanju homologacije

povlačenju homologacije

trajno obustavljenoj proizvodnji

tipa sustava za pohranu stlačenog vodika s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik na temelju Pravilnika br. 134

Homologacijski broj: ..... Broj proširenja: .....

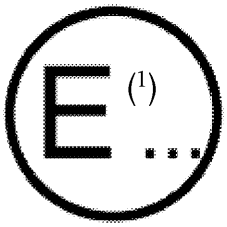
1. Žig: .....
2. Tip i trgovačka imena: .....
3. Ime i adresa proizvođača: .....
4. Ako postoji, ime i adresa proizvođačeva zastupnika: .....
5. Kratak opis sustava za pohranu vodika: .....
6. Datum podnošenja sustava za pohranu vodika na homologaciju: .....
7. Tehnička služba koja provodi homologacijska ispitivanja: .....
8. Datum izvješća koje je izdala ta služba: .....
9. Broj izvješća koje je izdala ta služba: .....
10. Dodjeljuje/odbija se homologacija s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik (2): .....
11. Mjesto: .....
12. Datum: .....
13. Potpis: .....
14. Opisni dokument priložen ovoj izjavi: .....
15. Napomene: .....

(1) Razlikovni broj države koja je dodijelila/proširila/odbila/povukla homologaciju (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku).
(2) Izbrisati suvišno.

II. predložak

IZJAVA

(Najveći format: A4 (210 × 297 mm))



koju je izdalo: ime tijela

.....

.....

.....

o (2): dodjeli homologacije

proširenju homologacije

odbijanju homologacije

povlačenju homologacije

trajno obustavljenoj proizvodnji

tipa specifičnog sastavnog dijela (TPRD/nepovratni ventil/automatski zaporni ventil (2)) s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik na temelju Pravilnika br. 134

Homologacijski broj: ..... Broj proširenja: .....

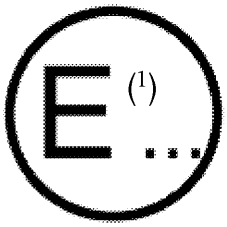
1. Žig: .....
2. Tip i trgovačka imena: .....
3. Ime i adresa proizvođača: .....
4. Ako postoji, ime i adresa proizvođačeva zastupnika: .....
5. Kratak opis specifičnog sastavnog dijela: .....
6. Datum podnošenja specifičnog sastavnog dijela na homologaciju: .....
7. Tehnička služba koja provodi homologacijska ispitivanja: .....
8. Datum izvješća koje je izdala ta služba: .....
9. Broj izvješća koje je izdala ta služba: .....
10. Dodjeljuje/odbija se homologacija s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik (2): .....
11. Mjesto: .....
12. Datum: .....
13. Potpis: .....
14. Opisni dokument priložen ovoj izjavi: .....
15. Napomene: .....

(1) Razlikovni broj države koja je dodijelila/proširila/odbila/povukla homologaciju (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku).
(2) Izbrisati suvišno.

Predložak III.

IZJAVA

(Najveći format: A4 (210 × 297 mm))



koju je izdalo: ime tijela

.....

.....

.....

o (2): dodjeli homologacije

proširenju homologacije

odbijanju homologacije

povlačenju homologacije

trajno obustavljenoj proizvodnji

tipa vozila s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik na temelju Pravilnika br. 134

Homologacijski broj: ..... Broj proširenja: .....

1. Žig: .....
2. Tip i trgovačka imena: .....
3. Ime i adresa proizvođača: .....
4. Ako postoji, ime i adresa proizvođačeva zastupnika: .....
5. Kratak opis vozila: .....
6. Datum podnošenja vozila na homologaciju: .....
7. Tehnička služba koja provodi homologacijska ispitivanja: .....
8. Datum izvješća koje je izdala ta služba: .....
9. Broj izvješća koje je izdala ta služba: .....
10. Dodjeljuje/odbija se homologacija s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik (2): .....
11. Mjesto: .....
12. Datum: .....
13. Potpis: .....
14. Opisni dokument priložen ovoj izjavi: .....
15. Napomene: .....

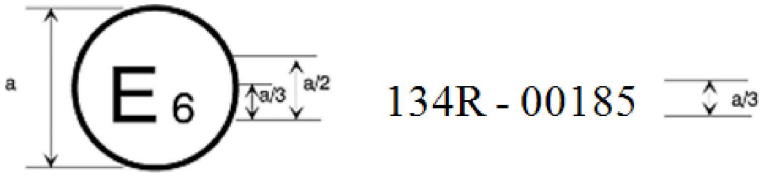
(1) Razlikovni broj države koja je dodijelila/proširila/odbila/povukla homologaciju (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku).
(2) Izbrisati suvišno.

PRILOG 2.

IZGLED HOMOLOGACIJSKIH OZNAKA

PREDLOŽAK A

(vidjeti stavke od 4.4. do 4.4.2. ovog Pravilnika)

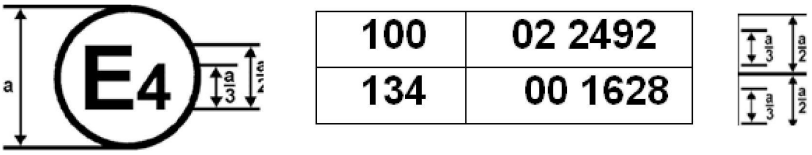


a = min. 8 mm

Gornja homologacijska oznaka postavljena na vozilo/sustav za pohranu/specifični sastavni dio znači da je to vozilo/sustav za pohranu/specifični sastavni dio homologirano u Belgiji (E6) s obzirom na sigurnosne performanse vozila na vodik na temelju Pravilnika br. 134. Prve dvije znamenke homologacijskog broja znače da je homologacija bila dodijeljena u skladu sa zahtjevima Pravilnika br. 134 u njegovu izvornom obliku.

PREDLOŽAK B

(vidjeti stavak 4.5. ovog Pravilnika)



a = min. 8 mm

Gornja homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo znači da je taj tip cestovnog vozila homologiran u Nizozemskoj (E4) na temelju pravilnika br. 134. i 100 (*). Homologacijski broj označava da je na datume dodjele tih homologacija Pravilnik br. 100 bio izmijenjen nizom izmjena 02, a Pravilnik br. 134 bio je u izvornom obliku.

(*) Drugi broj naveden je samo kao primjer.

PRILOG 3.

POSTUPCI ISPITIVANJA SUSTAVA ZA POHRANU STLAČENOG VODIKA

1. POSTUPCI ISPITIVANJA SUSTAVA ZA POHRANU STLAČENOG VODIKA ZA PROVJERU KVALIFIKACIJSKIH ZAHTJEVA ORGANIZIRANI SU NA SLJEDEĆI NAČIN:

stavak 2. ovog Priloga sadržava ispitne postupke za referentne vrijednosti (zahtjev iz stavka 5.1. ovog Pravilnika),

stavak 3. ovog Priloga sadržava ispitne postupke za trajnost radne sposobnosti (zahtjev iz stavka 5.2. ovog Pravilnika),

stavak 4. ovog Priloga sadržava ispitne postupke za očekivanu cestovnu radnu sposobnost (zahtjev iz stavka 5.3. ovog Pravilnika),

stavak 5. ovog Priloga sadržava ispitne postupke za sposobnost prestanka rada u slučaju požara (zahtjev iz stavka 5.4. ovog Pravilnika),

stavak 6. ovog Priloga sadržava ispitne postupke za trajnost radne sposobnosti primarnih naprava za zatvaranje (zahtjev iz stavka 5.5. ovog Pravilnika).

2. ISPITNI POSTUPCI ZA REFERENTNE VRIJEDNOSTI (ZAHTJEV IZ STAVKA 5. 1. OVOG PRAVILNIKA)

2.1. Ispitivanje rasprskavanja (hidraulično)

Ispitivanje rasprskavanja provodi se na temperaturi okoline od 20 (± 5) °C pomoću nekorozivne tekućine.

2.2. Ispitivanje tlačnim ciklusom (hidraulično)

Ispitivanje se provodi u skladu sa sljedećim postupkom:

(a) spremnik se napuni nekorozivnom tekućinom;

(b) na početku ispitivanja spremnik i tekućina stabiliziraju se na zadanoj temperaturi i relativnoj vlažnosti; okolina, gorivna tekućina i obloga spremnika održavaju se na zadanoj temperaturi tijekom cijelog ispitivanja. Temperatura spremnika može odstupati od temperature okoline tijekom ispitivanja;

(c) u zadanom broju ciklusa tlak u spremniku izmjenjuje se između 2 (± 1) MPa i ciljanog tlaka ne brže od 10 ciklusa u minuti;

(d) temperatura hidraulične tekućine u spremniku održava se i prati na zadanoj temperaturi.

3. ISPITNI POSTUPCI ZA TRAJNOST RADNE SPOSOBNOSTI (ZAHTJEV IZ STAVKA 5.2. OVOG PRAVILNIKA)

3.1. Ispitivanje probnim tlakom

Sustav se stavlja pod tlak ravnomjerno i kontinuirano pomoću nekorozivne hidraulične tekućine dok se ne postigne ciljani ispitni tlak, koji se zatim održava zadano vrijeme.

3.2. Ispitivanje otpornosti na pad (udarac) (netlačno)

Spremnik se ispituje slobodnim padom pri temperaturi okoline bez unutarnjeg tlaka ili pričvršćenih ventila. Površina na koju se spremnici ispuštaju mora biti glatka, vodoravna betonska ploča ili druga vrsta podne obloge jednake tvrdoće.

Orijentacija spremnika koji se ispušta (u skladu sa zahtjevom iz stavka 5.2.2.) određuje se kako je opisano u nastavku. Jedan dodatni spremnik ili više njih ispušta se u svakoj od dolje opisanih orijentacija. Za ispitivanje u različitim orijentacijama može se upotrijebiti samo jedan spremnik, ali se može upotrijebiti i do četiri spremnika za četiri orijentacije.

i. Ispušta se jedanput iz vodoravnog položaja s dnom spremnika 1,8 m iznad površine na koju se ispušta.

ii. Ispušta se jedanput na kraj iz okomitog položaja s otvorom okrenutim gore, pri čemu potencijalna energija ne smije biti manja od 488 J, a donji kraj ne smije biti na visini većoj od 1,8 m.

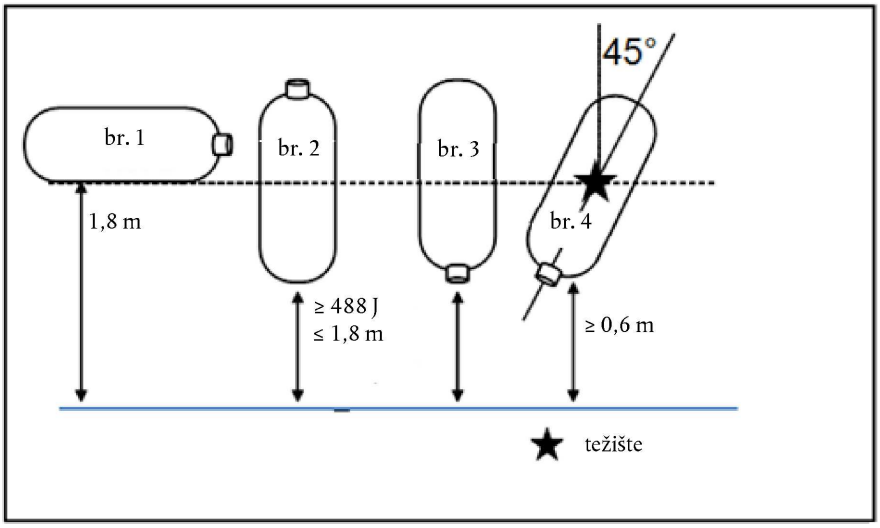
iii. Ispušta se jedanput na kraj iz vertikalnog položaja s otvorom okrenutim dolje, pri čemu potencijalna energija ne smije biti manja od 488 J, a donji kraj ne smije biti na visini većoj od 1,8 m. Ako je spremnik simetričan (jednaki krajevi s otvorima), ta orijentacija nije potrebna.

iv. Ispušta se jedanput pod kutom od 45° iz vertikalnog položaja s otvorom okrenutim prema dolje i težištem na 1,8 m od tla. Ako je razmak dna i tla manji od 0,6 m, kut pada mora se izmijeniti tako da se zadrži najmanja visina od 0,6 m i težište na 1,8 m iznad tla;

Četiri orijentacije prikazane su na slici 1.

Slika 1.

Orijentacije pri padu



U prethodno opisanim ispitivanjima padom iz vertikalnog položaja ne smije se pokušati spriječiti odbijanje spremnikâ od tla, ali se može spriječiti prevrtanje.

Ako se za izvođenje svih specificiranih padova upotrebljava više od jednog spremnika, ti se spremnici ciklički stavljaju pod tlak u skladu s točkom 2.2. Priloga 3. do pojave propuštanja ili, ako nema propuštanja, do završetka 22 000 ciklusa. Propuštanje se ne smije pojaviti u 11 000 ciklusa.

Orijentacija spremnika koji se ispušta u skladu sa zahtjevom iz stavka 5.2.2. određuje se kako slijedi:

(a) ako je za sve četiri orijentacije upotrijebljen jedan spremnik, spremnik koji se ispušta u skladu sa zahtjevom iz stavka 5.2.2. mora se ispustiti iz sve četiri orijentacije;

(b) ako je za izvođenje svih četiriju orijentacija bilo upotrijebljeno više od jednog spremnika i ako su svi spremnici postigli 22 000 ciklusa bez propuštanja, onda se spremnik koji se ispušta u skladu sa zahtjevom iz stavka 5.2.2. ispušta iz orijentacije od 45° (iv.) i taj se spremnik zatim upotrebljava u daljnjim ispitivanjima kako je određeno u stavku 5.2.;

(c) ako je za izvođenje svih četiriju orijentacija bilo upotrijebljeno više od jednog spremnika i ako bilo koji od njih nije postigao 22 000 ciklusa bez propuštanja, novi se spremnik ispušta iz orijentacija s kojima je postignut najmanji broj ciklusa do pojave propuštanja i zatim upotrebljava u daljnjim ispitivanjima kako je određeno u stavku 5.2.

3.3. Ispitivanje otpornosti na površinska oštećenja (netlačno)

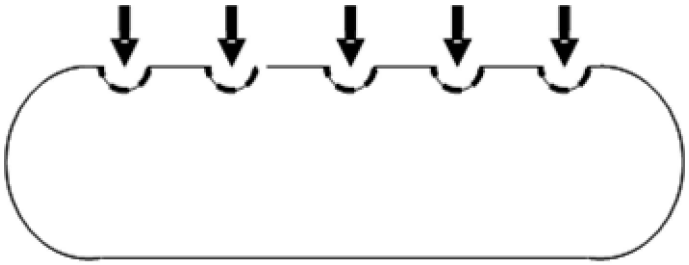
Ispitivanje se provodi kako je opisano u nastavku.

(a) Priprema površinskog nedostatka: na dnu vodoravnog spremnika koji nije pod tlakom izvana se načine dva uzdužna reza pilom uzduž cilindričnog dijela blizu (ali ne unutar) prijelaza iz tijela u vrat. Prvi rez mora biti dubok najmanje 1,25 mm i dug 25 mm prema kraju spremnika s ventilom. Drugi rez mora biti dubok najmanje 0,75 mm i dug 200 mm prema kraju spremnika bez ventila.

(b) Udarci njihalom: gornji dio vodoravnog spremnika podijeli se na pet zasebnih (bez preklapanja) područja tako da promjer svakog iznosi 100 mm (vidjeti sliku 2.). Nakon 12 sati pretkondicioniranja na temperaturi ≤ – 40 °C u komori za simuliranje okoline središte svakog od tih pet područja izloži se udarcu njihala u obliku pravilne četverostrane piramide s vrhom i rubovima zaobljenima do polumjera od 3 mm. Središte udarca njihala poklapa se s težištem piramide. Energija njihala u trenutku udarca u svako od pet označenih područja na spremniku mora biti 30 J. Spremnik mora biti učvršćen dok ga njihalo udara i ne smije biti pod tlakom.

Slika 2.

Pogled na spremnik s boka



Pogled na spremnik s boka

3.4. Ispitivanje tlačnim ciklusima na izloženost kemikalijama i temperature okoline

Svako od pet područja spremnika koji nije pod tlakom pretkondicioniranih udarcima njihala (stavak 3.3. Priloga 3.) izlaže se djelovanju jedne od ovih pet otopina:

(a) 19 % volumnog udjela sumporne kiseline u vodi (akumulatorska kiselina);

(b) 25 % masenog udjela natrijeva hidroksida u vodi;

(c) 5 % volumnog udjela metanola u benzinu (tekućine na punionicama);

(d) 28 % masenog udjela amonijeva nitrata u vodi (otopina uree); i

(e) 50 % volumnog udjela metanola u vodi (tekućina za pranje vjetrobrana).

Ispitni spremnik okrenut je s područjem izlaganja kemikalijama prema gore. Na pet pretkondicioniranih područja postave se ulošci od staklene vune debljine približno 0,5 mm i promjera 100 mm. Na staklenu vunu nanese se toliko ispitne tekućine da je uložak tijekom ispitivanja jednoliko natopljen cijelom površinom i debljinom.

Izlaganje spremnika sa staklenom vunom traje 48 sati i pritom se spremnik održava pod tlakom od 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) (hidraulično) na temperaturi od 20 (± 5) °C, a zatim se podvrgava daljnjem ispitivanju.

Tlačni ciklusi izvode se u zadanom broju do specificiranih ciljanih tlakova u skladu s točkom 2.2. ovog Priloga na temperaturi od 20 (± 5) °C. Prije zadnjih 10 ciklusa do specificiranog ciljanog tlaka ulošci od staklene vune se izvade i površina spremnika ispere se vodom.

3.5. Ispitivanje statičkim tlakom (hidraulično)

Sustav za pohranu stavlja se pod tlak do vrijednosti ciljanog tlaka u komori s reguliranom temperaturom. Temperatura komore i nekorozivne gorivne tekućine održava se na ciljanoj temperaturi unutar ± 5 °C tijekom zadanog vremena.

4. ISPITNI POSTUPCI ZA OČEKIVANU CESTOVNU RADNU SPOSOBNOST (STAVAK 5.3. OVOG PRAVILNIKA)

(Opisani su pneumatski ispitni postupci; elementi hidrauličnog ispitivanja opisani su u stavku 2.1. Priloga 3.)

4.1. Ispitivanje tlačnim ciklusima plinom (pneumatsko)

Na početku ispitivanja sustav za pohranu stabilizira se najmanje 24 sata na zadanoj temperaturi, relativnoj vlažnosti i razini goriva. Zadana temperatura i relativna vlažnost ispitne okoline održavaju se do kraja ispitivanja. (Ako se to traži u ispitnoj specifikaciji, temperatura sustava stabilizira se na vanjskoj temperaturi okoline između tlačnih ciklusa). Sustav za pohranu ciklički se stavlja pod tlak od 2 (+ 0/– 1) MPa do zadanog najvišeg tlaka (± 1 MPa). Ako regulatori sustava koji su aktivni tijekom rada vozila sprečavaju da tlak padne ispod određene razine, ispitni ciklusi ne smiju ići ispod tog tlaka. Protok punjenja regulira se tako da je promjena tlaka stalna tijekom 3 minute, ali on pritom ne smije prijeći 60 g/s; temperatura vodikova goriva kojim se puni spremnik regulira se na zadanu temperaturu. Promjenu tlaka treba usporiti ako temperatura plina u spremniku prijeđe + 85 °C. Protok pražnjenja ograničava se tako da nije manji od projektirane najviše potražnje vozila. Provodi se zadani broj tlačnih ciklusa. Ako se u okviru predviđene namjene vozila ekstremna unutarnja temperatura sprečava napravama i/ili regulacijom, ispitivanje se može provesti s tim napravama i/ili regulatorima (ili ekvivalentnim mjerama).

4.2. Ispitivanje permeacije plinom (pneumatsko)

Sustav za pohranu potpuno se napuni plinovitim vodikom do 115 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) (ekivalent gustoće pri napunjenosti na 100 NWP-a na + 15 °C iznosi 113 % NWP-a na + 55 °C) i drži na temperaturi ≥ + 55 °C u zabrtvljenom spremniku najviše 30 sati ili do pojave stabilne permeacije, ovisno što je dulje. Mjeri se ukupni stabilni protok ispuštanja zbog propuštanja i permeacije iz sustava za pohranu.

4.3. Lokalizirano ispitivanje nepropusnosti za plin (pneumatsko)

Ispunjenost tog zahtjeva može se ispitati pojavom mjehura. Primjenjuje se sljedeći postupak:

(a) ispust zapornog ventila (i drugi unutarnji spojevi sa sustavom za vodik) za ovo ispitivanje mora biti zatvoren (jer se ispituje vanjsko propuštanje).

Ovisno o odluci ispitivača, ispitni se uzorak može uroniti u tekućinu za ispitivanje propuštanja ili se ta tekućina može nanijeti na predmet na otvorenom. Mjehuri se, ovisno o uvjetima, mogu znatno razlikovati veličinom. Ispitivač procjenjuje propuštanje plina prema veličini i čestini stvaranja mjehura;

(b) *napomena:* Ako lokalizirani protok iznosi 0,005 mg/s (3,6 Nml/min), utvrđena dopuštena čestina stvaranja mjehura iznosi oko 2 030 mjehura u minuti za tipični promjer mjehura od 1,5 mm. Čak i ako se stvaraju mnogo veći mjehuri, propuštanje bi se trebalo lako otkriti. Za neobično velike mjehure promjera 6 mm dopuštena bi čestina bila oko 32 mjehura u minuti.

5. ISPITNI POSTUPCI ZA SPOSOBNOST PRESTANKA RADA U SLUČAJU POŽARA (STAVAK 5.4. OVOG PRAVILNIKA)

5.1. Ispitivanje vatrootpornosti

Sklop spremnika za vodik sastoji se od sustava za pohranu stlačenog vodika s dodatnim bitnim funkcijama kao što su odušni sustav (odušni vod i poklopac odušnog voda) i svaka zaštita izravno pričvršćena na spremnik (npr. toplinski omotači spremnika ili poklopci/štitnici TPRD-ova).

Za utvrđivanje položaja sustava iznad početnog izvora (lokalizirane) vatre upotrebljava se jedna od dviju metoda u nastavku.

(a) 1. metoda: Uvjeti za generičku (nespecifičnu) instalaciju u vozilu

Ako konfiguracija instalacije u vozilu nije specificirana (i homologacija sustava nije ograničena na specifičnu konfiguraciju instalacije u vozilu), tada se lokaliziranoj vatri izlaže područje na ispitnom uzorku koje je najdalje od TPRD-ova. Ispitni uzorak, kako je gore definiran, obuhvaća samo toplinski omotač ili druga zaštitna sredstva pričvršćena izravno na spremnik koja se upotrebljavaju u svim namjenama vozila. Odušni sustavi (npr. odušni vod i poklopac odušnog voda) ili poklopci/štitnici TPRD-ova uključuju se u sklop spremnika ako se očekuje njihova upotreba u bilo kojoj namjeni. Ako se sustav ispituje bez reprezentativnih sastavnih dijelova, taj se sustav mora ponovno ispitati ako je upotreba tih tipova sastavnih dijelova specificirana za neku namjenu vozila.

(b) 2. metoda: Uvjeti za specifičnu instalaciju u vozilu

Ako je konfiguracija instalacije u vozilu specificirana i homologacija sustava je ograničena na tu specifičnu konfiguraciju instalacije u vozilu, tad se ispitnim postavom mogu, uz sustav za pohranu vodika, obuhvatiti i drugi sastavni dijelovi vozila. Ti sastavni dijelovi vozila (kao što su štitnici ili pregrade koji su zavarivanjem ili svornjacima trajno pričvršćeni za konstrukciju vozila, ali ne za sustav za pohranu) uključuju se u ispitni postav u konfiguraciji u kojoj su ugrađeni u vozilo u odnosu na sustav za pohranu vodika. To lokalizirano ispitivanje vatrootpornosti provodi se na najnepovoljnije smještenim područjima za lokalizirano izlaganje vatri s obzirom na četiri smjera: vatre koja dolazi iz prostore za putnike, prtljažnika, lukova kotača ili od benzina s tla.

5.1.1. Spremnik se može izložiti razbuktaloj vatri bez zaštitnih sastavnih dijelova, kako je opisano u stavku 5.2. Priloga 3.

5.1.2. Sljedeći se ispitni zahtjevi primjenjuju ako se upotrebljava 1. ili 2. metoda:

(a) sklop spremnika napuni se stlačenim vodikom do 100 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa). Zatim se postavi vodoravno otprilike 100 mm iznad izvora vatre;

(b) lokalizirani dio ispitivanja vatrootpornosti:

i. područje lokaliziranog izlaganja vatri na ispitnom uzorku je najudaljenije od TPRD-ova. Ako se odabere 2. metoda i utvrđena su osjetljivija područja za specifičnu konfiguraciju instalacije u vozilu, izravno iznad početnog izvora vatre postavlja se ono osjetljivije područje koje je najdalje od TPRD-ova;

ii. izvor vatre sastoji se od plamenika na UNP namještenih tako da na ispitnom uzorku stvaraju jednoliku minimalnu temperaturu, koja se mjeri s najmanje 5 termoparova koji pokrivaju duljinu ispitnog uzorka do najviše 1,65 m (barem 2 termopara unutar područja lokaliziranog izlaganja vatri i barem 3 termopara na jednakim razmacima od najviše 0,5 m u preostalom području) i smješteni su na 25 (± 10) mm od vanjske površine ispitnog uzorka uzduž njegove uzdužne osi. Prema izboru proizvođača ili ispitnog centra, dodatni termoparovi mogu se nalaziti na senzorskim točkama TPRD-a ili na drugim mjestima radi opcionalne dijagnostike;

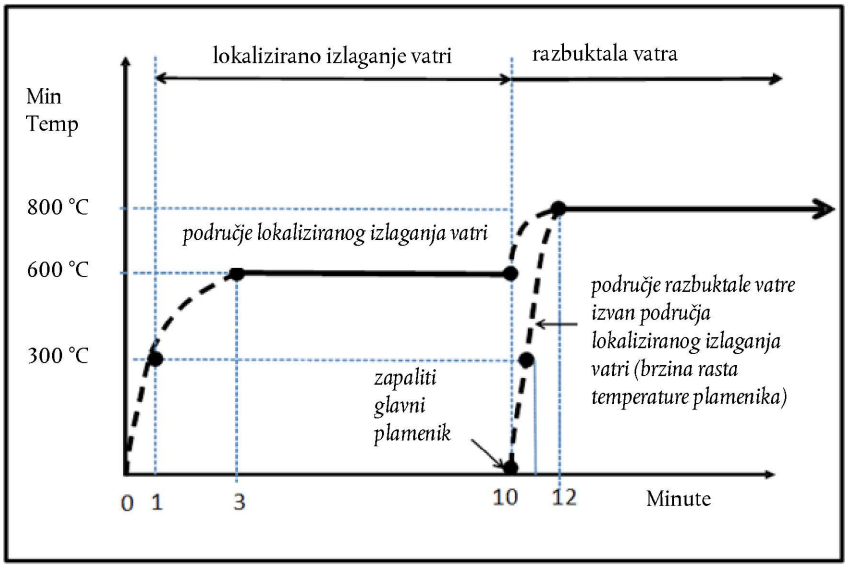
iii. kako bi zagrijavanje bilo ravnomjerno, upotrebljava se zaštita od strujanja zraka;

iv. izvor vatre pali se unutar uzdužnog pojasa od 250 (± 50) mm ispod područja lokaliziranog izlaganja vatri na ispitnom uzorku. Širina izvora vatre obuhvaća cijeli promjer (širinu) sustava za pohranu. Ako je odabrana 2. metoda, duljina i širina prema potrebi se skraćuju kako bi se u obzir uzela obilježja specifična za to vozilo;

v. kako je prikazano na slici 3., temperatura termoparova u području lokaliziranog izlaganja vatri mora kontinuirano rasti do najmanje 300 °C unutar 1 minute od zapaljenja, zatim do najmanje 600 °C unutar 3 minute od zapaljenja, a sljedećih se 7 minuta održava temperatura od najmanje 600 °C. Temperatura u području lokaliziranog izlaganja vatri u tom razdoblju ne smije prijeći 900 °C. Sukladnost s toplinskim zahtjevima prati se od 1 minute nakon ulaska u razdoblje s najnižom i najvišom graničnom vrijednosti i temelji se na 1-minutnom pomičnom prosjeku svakog termopara u praćenom području. (*Napomena:* Temperatura izvan područja koje zahvaća početni izvor vatre u prvih 10 minuta od trenutka zapaljenja nije određena.)

Slika 3.

Temperatura u ispitivanju vatrootpornosti



(c) nelokalizirani dio ispitivanja vatrootpornosti:

u idućem 2-minutnom razdoblju temperatura uzduž cijele površine ispitnog uzorka mora se povećati na najmanje 800 °C pa se izvor vatre proširuje tako da na ispitnom uzorku stvara jednoliku temperaturu po cijeloj duljini do 1,65 m i cijeloj širini ispitnog uzorka (razbuktala vatra). Najniža temperatura održava se na 800 °C, a najviša temperatura ne smije prijeći 1 100 °C. Sukladnost s toplinskim zahtjevima prati se od 1 minute nakon ulaska u razdoblje s konstantnom najnižom i najvišom graničnom vrijednosti i temelji se na 1-minutnom pomičnom prosjeku svakog termopara.

Ispitni uzorak održava se na temperaturi (u uvjetima razbuktale vatre) do otplinjavanja sustava kroz TPRD i pada tlaka na manje od 1 MPa. Otplinjavanje mora biti kontinuirano (bez prekida), a sustav za pohranu ne smije puknuti. Dodatno ispuštanje zbog propuštanja (tu se ne ubraja ispuštanje kroz TPRD) koje izazove plamen dulji od 0,5 m izvan opsega primijenjenog plamena ne smije se dogoditi.

Sažetak protokola za ispitivanje vatrootpornosti

	Područje lokalizirane vatre	Razdoblje	Područje razbuktale vatre (izvan područja lokalizirane vatre)
Radnja	Zapaliti plamenike	0.–1. minute	Nema djelovanja plamenika
Najniža temperatura	Nije određeno		Nije određeno
Najviša temperatura	Niža od 900 °C		Nije određeno
Radnja	Povisiti temperaturu i stabilizirati vatru radi početka izlaganja lokaliziranoj vatri	1.–3. minute	Nema djelovanja plamenika
Najniža temperatura	Viša od 300 °C		Nije određeno
Najviša temperatura	Niža od 900 °C		Nije određeno

	Područje lokalizirane vatre	Razdoblje	Područje razbuktale vatre (izvan područja lokalizirane vatre)
Radnja	Nastavlja se izlaganje lokaliziranoj vatri	3.–10. minute	Nema djelovanja plamenika
Najniža temperatura	1-minutni pomični prosjek viši od 600 °C		Nije određeno
Najviša temperatura	1-minutni pomični prosjek viši od 900 °C		Nije određeno
Radnja	Povisiti temperaturu	10.–11. minute	Zapaliti glavni plamenik nakon 10 minuta
Najniža temperatura	1-minutni pomični prosjek viši od 600 °C		Nije određeno
Najviša temperatura	1-minutni pomični prosjek niži od 1 100 °C		Niža od 1 100 °C
Radnja	Povisiti temperaturu i stabilizirati vatru radi početka izlaganja razbuktaloj vatri	11.–12. minute	Povisiti temperaturu i stabilizirati vatru radi početka izlaganja razbuktaloj vatri
Najniža temperatura	1-minutni pomični prosjek viši od 600 °C		Viša od 300 °C
Najviša temperatura	1-minutni pomični prosjek niži od 1 100 °C		Niža od 1 100 °C
Radnja	Nastavlja se izlaganje razbuktaloj vatri	12. minuta – kraj ispitivanja	Nastavlja se izlaganje razbuktaloj vatri
Najniža temperatura	1-minutni pomični prosjek viši od 800 °C		1-minutni pomični prosjek viši od 800 °C
Najviša temperatura	1-minutni pomični prosjek niži od 1 100 °C		1-minutni pomični prosjek niži od 1 100 °C

(d) Bilježenje rezultata ispitivanja vatrootpornosti

Organizacija vatre bilježi se s dovoljno pojedinosti kako bi se intenzitet dovođenje topline na ispitni uzorak mogao ponoviti. Rezultati obuhvaćaju vrijeme proteklo od paljenja vatre do početka otplinjavanja kroz TPRD-ove, najviši tlak i trajanje ispuštanja do postizanja tlaka od 1 MPa. Temperature termoparova i tlak u spremniku bilježe se tijekom ispitivanja u razmacima od najviše 10 sekunda. Svako odstupanje od specificirane najniže temperature na temelju 1-minutnih pomičnih prosjeka poništava rezultat ispitivanja. Svako odstupanje od specificirane najviše temperature na temelju 1-minutnih pomičnih prosjeka poništava rezultat ispitivanja samo ako je ispitni uzorak zakazao tijekom ispitivnja.

5.2. Ispitivanje vatrootpornosti razbuktalom vatrom

Ispituje se sustav za pohranu stlačenog vodika. Sustav za pohranu napuni se stlačenim vodikom do 100 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa). Spremnik se postavlja u vodoravan položaj tako da mu je dno otprilike 100 mm iznad izvora vatre. Za sprečavanje neposrednog djelovanja plamena na ventile spremnika, armaturu i/ili naprave za tlačno rasterećenje upotrebljava se metalna zaštita. Metalna zaštita ne smije biti u neposrednom dodiru s navedenim sustavom zaštite od vatre (napravom za tlačno rasterećenje ili ventilom spremnika).

Izvor ravnomjerne vatre duljine 1,65 m daje plamen koji izravno djeluje na površinu spremnika po njezinu cijelom promjeru. Ispitivanje se nastavlja do potpunog otplinjavanja spremnika (do pada tlaka spremnika ispod 0,7 MPa). Svaka neispravnost ili nepostojanost izvora vatre tijekom ispitivanja poništava rezultat ispitivanja.

Temperatura plamena prati se s najmanje tri termopara ovješena na otprilike 25 mm ispod dna spremnika tako da su obuhvaćeni plamenom. Termoparovi mogu biti pričvršćeni za čelične kocke s bridom od najviše 25 mm. Temperatura termopara i tlak u spremniku bilježe se tijekom ispitivanja svakih 30 sekunda.

Unutar pet minuta od zapaljenja vatre mora se postići prosječna temperatura plamena od najmanje 590 °C (kako je određeno prosjekom dvaju termoparova koji bilježe najviše temerature u intervalu od 60 sekunda) i zatim održavati do kraja ispitivanja.

Ako je spremnik kraći od 1,65 m, središte spremnika postavlja se iznad središta izvora vatre. Ako je spremnik dulji od 1,65 m i napravu za tlačno rasterećenje ima na jednom kraju, izvor vatre mora početi djelovati na suprotnoj strani spremnika. Ako je spremnik dulji od 1,65 m i naprave za tlačno rasterećenje tlaka ima na oba kraja ili na više od jednog mjesta po duljini spremnika, središte izvora vatre mora biti u sredini između vodoravno najudaljenijih naprava za tlačno rasterećenje.

Spremnik se mora otplinjavati kroz napravu za tlačno rasterećenje i pritom ne smije puknuti.

PRILOG 4.

POSTUPCI ISPITIVANJA SPECIFIČNIH SASTAVNIH DIJELOVA SUSTAVA ZA POHRANU STLAČENOG VODIKA

1. KVALIFIKACIJSKO ISPITIVANJE RADNE SPOSOBNOSTI TPRD-A

Ispitivanje se obavlja pomoću plinovitog vodika čija je kvaliteta u skladu s normom ISO 14687-2/SAE J2719. Sva se ispitivanja provode pri temperaturi okoline 20 (± 5) °C, osim ako je određeno drukčije. U nastavku slijede specifikacije kvalifikacijskih ispitivanja radnih sposobnosti TPRD-a (vidjeti i Dodatak 1.).

1.1. Ispitivanje tlačnim ciklusom

Pet jedinica TPRD-a prolazi 11 000 unutarnjih tlačnih ciklusa s plinovitim vodikom kvalitete u skladu s normom ISO 14687-2/SAE J2719. Tlak u prvih pet tlačnih ciklusa mijenja se od 2 (± 1) MPa do 150 % NWP-a (± 1 MPa). Tlak u preostalim ciklusima mijenja se od 2 (± 1) MPa do 125 % NWP-a (± 1 MPa). Prvih 1 500 tlačnih ciklusa izvodi se pri temperaturi TPRD-a od najmanje 85 °C. Preostali se ciklusi izvode pri temperaturi TPRD-a od 55 (± 5) °C. Najveća učestalost tlačnih ciklusa iznosi deset ciklusa u minuti. Nakon tog ispitivanja naprava za tlačno rasterećenje mora ispuniti zahtjeve ispitivanja nepropusnosti (stavak 1.8. Priloga 4.), ispitivanja protoka (stavak 1.10. Priloga 4.) i ispitivanja aktivacije (stavak 1.9 Priloga 4.).

1.2. Ispitivanje ubrzanim radnim vijekom

Tom se ispitivanju podvrgava osam jedinica TPRD-a: tri na temperaturi aktiviranja koju je specificirao proizvođač, Tact, i pet na temperaturi ubrzanog radnog vijeka Tlife = 9,1 × $Tact^{0,503}$. TPRD se stavi u peć ili uroni u pripremljenu tekućinu kojoj se održava konstantna temperatura (± 1 °C). Tlak vodika na ulazu TPRD-a iznosi 125 % NWP-a (± 1 MPa). Dovod tlaka može biti izvan peći ili tekućine s reguliranom temperaturom. Svaka se naprava stavlja pod tlak pojedinačno ili pomoću razvodnog sustava. Ako se upotrebljava razvodni sustav, svaki tlačni priključak mora imati nepovratni ventil kako bi se spriječio gubitak tlaka u sustavu ako jedan uzorak zakaže. Tri TPRD-a koji se ispituju na Tact moraju se aktivirati u manje od deset sati. Pet TPRD-ova koji se ispituju na Tlife ne smiju se aktivirati u manje od 500 sati.

1.3. Ispitivanje temperaturnim ciklusom

(a) TPRD koji nije pod tlakom uroni se na najmanje dva sata u pripremljenu tekućinu kojoj se temperatura održava na najviše – 40 °C. Taj se TPRD zatim u roku od pet minuta prenese u pripremljenu tekućinu kojoj se temperatura održava na najmanje + 85 °C i u njoj ostavi najmanje dva sata. Zatim ga se u roku od pet minuta prenese u pripremljenu tekućinu kojoj se temperatura održava na najviše – 40 °C.

(b) Korak (a) ponavlja se do završetka 15. toplinskog ciklusa.

(c) Unutarnji tlak TPRD-a kondicioniranog najmanje dva sata u tekućini na najviše – 40 °C u 100 se ciklusa mijenja plinovitim vodikom između 2 MPa (+ 1/– 0 MPa) i 80 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa), pri čemu se temperatura tekućine održava na najviše – 40 °C.

(d) Nakon toplinskih i tlačnih ciklusa naprava za tlačno rasterećenje mora ispunjavati zahtjeve ispitivanja nepropusnosti (stavak 1.8. Priloga 4.), pri čemu se to ispitivanje provodi pri temperaturi od – 40 °C (+ 5/– 0 °C). Nakon ispitivanja nepropusnosti TPRD mora ispunjavati zahtjeve ispitivanja aktivacije (stavak 1.9. Priloga 4.) i, zatim, ispitivanja protoka (stavak 1.10. Priloga 4.).

1.4. Ispitivanje otpornosti na koroziju pomoću soli

Ispituju se dvije jedinice TPRD-a. Uklanjaju se svi poklopci otvora koji nisu trajno postavljeni. Svaka jedinica TPRD-a ugrađuje se u ispitni uređaj u skladu s proizvođačevim preporučenim postupkom tako da vanjsko izlaganje odgovara stvarnoj ugradnji. Svaka se jedinica 500 sati izlaže ispitivanju raspršenom slanom otopinom (maglicom), i to kako je specifirana u normi ASTM B117 (Standardna praksa za rad s opremom za raspršivanje slane otopine (maglice)), osim što se u ispitivanju jedne jedinice pH slane otopine mora korigirati na 4,0 ± 0,2 dodavanjem sumporne kiseline i dušične kiseline u omjeru 2:1, a u ispitivanju druge jedinice pH slane otopine mora se korigirati na 10,0 ± 0,2 dodavanjem natrijeva hidroksida. Temperatura u komori za raspršivanje održava se na 30–35 °C.

Nakon tih ispitivanja naprava za tlačno rasterećenje mora ispunjavati zahtjeve ispitivanja nepropusnosti (stavak 6.1.8. Priloga 3.), ispitivanja protoka (stavak 6.1.10. Priloga 3.) i ispitivanja aktivacije (stavak 6.1.9. Priloga 3.).

1.5. Ispitivanje otpornosti na uvjete u vozilu

Otpornost na propadanje zbog vanjskog izlaganja automobilskim tekućinama utvrđuje se sljedećim ispitivanjem:

(a) ulazni i izlazni priključci TPRD-a spoje se ili zatvore skladu s proizvođačevim uputama za ugradnju. Vanjske površine TPRD-a izlažu se 24 sata na 20 (± 5) °C svakoj od sljedećih tekućina:

i. sumpornoj kiselini (otopina 19 % volumnog udjela u vodi);

ii. natrijevu hidroksidu (otopina 25 % masenog udjela u vodi);

iii. amonijevu nitratu (otopina 28 % masenog udjela u vodi); i

iv. tekućini za pranje vjetrobrana (otopina 50 % volumnog udjela metilnog alkohola u vodi).

Tekućine se prema potrebi dopunjavaju kako bi izlaganje bilo potpuno tijekom cijelog ispitivanja. Sa svakom se tekućinom provodi zasebno ispitivanje. Jedan sastavni dio može se upotrijebiti za uzastopno izlaganje svim tekućinama;

(b) Nakon izlaganja pojedinoj tekućini sastavni se dio obriše i ispere vodom;

(c) Sastavni dio ne smije pokazivati znakove fizičkog propadanja koje bi moglo narušiti njegovu funkciju, a osobito ne: pukotine, omekšanje ili bubrenje. Promjene izgleda kao što su mrlje ili točkasta korozija nisu neispravnosti. Nakon svih tih izlaganja jedinice moraju ispunjavati zahtjeve ispitivanja nepropusnosti (stavak 1.8. Priloga 4.), ispitivanja protoka (stavak 1.10. Priloga 4.) i ispitivanja aktivacije (stavak 1.9 Priloga 4.).

1.6. Ispitivanje pucanja zbog korozijskog naprezanja|

Ako TPRD ima sastavne dijelove od bakrene slitine (npr. mjedi), ispituje se jedna jedinica TPRD-a. Svi sastavni dijelovi od bakrene slitine izloženi atmosferskim uvjetima moraju se odmastiti i zatim deset dana kontinuirano izlagati vlažnoj smjesi amonijaka i zraka u staklenoj komori sa staklenim poklopcem.

Otopina amonijaka relativne gustoće 0,94 održava se na dnu staklene komore ispod uzorka u koncentraciji od najmanje 20 ml po litri obujma komore. Uzorak se postavlja 35 (± 5) mm iznad otopine amonijaka na inertnu pliticu. Vlažna smjesa amonijaka i zraka održava se na atmosferskom tlaku i temperaturi od 35 (± 5) °C. Ni na jednom sastavnom dijelu od bakrene slitine ne smije se vidjeti pucanje ili raslojavanje uzrokovano ispitivanjem.

1.7. Ispitivanje otpornosti na pad i vibracije

(a) Šest jedinica TPRD-a ispušta se s visine od 2 m pri temperaturi okoline (20 ± 5 °C) na glatku betonsku površinu. Svakom se uzorku dopušta da se odbije od betonske površine nakon prvog udarca. Jedna jedinica ispušta se iz šest orijentacija (u suprotnim smjerovima od triju ortogonalnih osi: vertikalne, bočne i uzdužne). Ako ni na jednom od šest ispuštenih uzoraka nema vidljivih vanjskih oštećenja koja ukazuju na neupotrebljivost tog dijela, prelazi se na korak (b).

(b) Svaka od šest jedinica TPRD-a ispuštenih u koraku (a) i jedna dodatna jedinica koja nije bila izložena padu postavljaju se u ispitni uređaj u skladu s proizvođačevim uputama za ugradnju i vibriraju 30 minuta uzduž svake od triju ortogonalnih osi (vetikalne, bočne i uzdužne) na najintenzivnijoj rezonantnoj frekvenciji za svaku os. Najintenzivnije rezonantne frekvencije određuju se pomoću ubrzanja od 1,5 g i prolaskom kroz sinusne frekvencije u rasponu od 10 do 500 Hz unutar 10 minuta. Rezonantnu frekvenciju prepoznaje se po snažnom povećanju amplitude vibracija. Ako rezonantna frekvencija nije u tom rasponu, ispitivanje se provodi pri 40 Hz. Nakon tog ispitivanja ni na jednom uzorku ne smiju se vidjeti vanjska oštećenja koja ukazuju na neupotrebljivost tog dijela. Uzorci zatim moraju ispuniti zahtjeve ispitivanja nepropusnosti (stavak 1.8. Priloga 4.), ispitivanja protoka (stavak 1.10. Priloga 4.) i ispitivanja aktivacije (stavak 1.9 Priloga 4.).

1.8. Ispitivanje nepropusnosti

TPRD koji nije bio podvrgnut prethodnim ispitivanjima ispituje se na temperaturi okoline te niskoj i visokoj temperaturi, a da ga se ne podvrgava drugim konstrukcijskim kvalifikacijskim ispitivanjima. Jedinica se prije ispitivanja drži jedan sat na svakoj temperaturi i ispitnom tlaku. Tri temperaturna ispitna uvjeta su:

(a) temperatura okoline: kondicionirati jedinicu na 20 (± 5) °C, ispitati na 5 % NWP-a (+ 0/– 2 MPa) i 150 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa);

(b) visoka temperatura: kondicionirati jedinicu na 85 °C ili više, ispitati na 5 % NWP-a (+ 0/– 2 MPa) i 150 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa);

(c) niska temperatura: kondicionirati jedinicu na – 40 °C ili niže, ispitati na 5 % NWP-a (+ 0/– 2 MPa) i 100 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa).

Dodatne jedinice ispituju se na propusnost kako je određeno u drugim ispitivanjima u stavku 1. Priloga 4. uz neprekidno izlaganje temperaturi specificiranoj u tim ispitivanjima.

Na svim specificiranim ispitnim temperaturama jedinica se kondicionira jednu minutu uranjanjem u tekućinu kojoj je regulirana temperatura (ili na ekvivalentan način). Ako se u zadanom intervalu ne primijete mjehuri, uzorak je zadovoljio na ispitivanju. Ako se otkriju mjehuri, protok propuštanja mjeri se prikladnom metodom. Ukupni protok propuštanja vodika mora biti manji od 10 Nml/h.

1.9. Ispitivanje aktivacije

Dvije nove jedinice TPRD-a ispituju se bez podvrgavanja drugim konstrukcijskim kvalifikacijskim ispitivanjima kako bi se utvrdilo referentno vrijeme za aktivaciju. Dodatne prethodno ispitane jedinice (prethodno ispitane u skladu sa stavcima 1.1., 1.3., 1.4., 1.5. ili 1.7. Priloga 4.) podvrgavaju se ispitivanju aktivacije kako je određeno u drugim ispitivanjima u stavku 1. Priloga 4.

(a) Ispitna oprema sastoji se od peći ili dimnjaka s mogućnošću regulacije temperature i protoka tako da se oko TPRD-a može postići temperatura zraka od 600 (± 10) °C. TPRD se vatri ne izlaže izravno. TPRD se ugrađuje u uređaj u skladu s proizvođačevim uputama za ugradnju, a ispitna se konfiguracija evidentira.

(b) Radi praćenja temperature u peć ili dimnjak stavlja se termopar. Temperatura mora biti unutar prihvatljivog raspona dvije minute prije početka ispitivanja.

(c) Stlačena jedinica TPRD-a stavlja se u peć ili dimnjak i bilježi se vrijeme potrebno da se aktivira. Prije stavljanja u peć ili dimnjak jedan novi TPRD (koji nije prethodno ispitivan) stavlja se pod tlak od najviše 25 % NWP-a (kako je utvrđen u prethodnom ispitivanju). Jedinice TPRD-a stavljaju se pod tlak od najviše 25 % NWP-a, a jedan novi TPRD (koji nije prethodno ispitivan) do 100 % NWP-a.

(d) Jedinice TPRD-a koje su prethodno bile upotrijebljene u drugim ispitivanjima u stavku 1. Priloga 4. moraju se aktivirati u razdoblju koje je najviše dvije minute dulje od referentnog vremena aktivacije novog TPRD-a stavljenog pod tlak do 25 % NWP-a.

(e) Razlika u vremenu aktivacije dviju jedinica TPRD-a koje prethodno nisu bile ispitivane ne smije biti veća od 2 minute.

1.10. Ispitivanje protoka

(a) Ispituje se protok osam jedinica TPRD-a. Osam jedinica čine tri nove jedinice TPRD-a i jedna jedinica TPRD-a iz svakog od prethodnih ispitivanja iz točaka 1.1., 1.3., 1.4., 1.5. i 1.7. Priloga 4.

(b) Svaka se jedinica TPRD-a aktivira u skladu s točkom 1.9. Priloga 4. Nakon aktivacije i bez čišćenja, uklanjanja dijelova ili rekondicioniranja svaka se jedinica podvrgava ispitivanju protoka pomoću vodika, zraka ili inertnog plina.

(c) Protok se ispituje pri tlaku od 2 (± 0,5) MPa na ulazu plina. Izlaz je pod tlakom okoline. Bilježe se temperatura i tlak na ulazu.

(d) Protok se mjeri s točnošću od ± 2 %. Najniža izmjerena vrijednost od osam naprava za tlačno rasterećenje ne smije biti niža od 90 % najvišeg protoka.

2. ISPITIVANJA NEPOVRATNOG VENTILA I ZAPORNOG VENTILA

Ispitivanje se obavlja pomoću plinovitog vodika čija je kvaliteta u skladu s normom ISO 14687-2/SAE J2719. Sva se ispitivanja provode pri temperaturi okoline 20 (± 5) °C, osim ako je određeno drukčije. U nastavku slijede specifikacije kvalifikacijskih ispitivanja radnih sposobnosti nepovratnog ventila i zapornog ventila (vidjeti i Dodatak 2.).

2.1. Ispitivanje čvrstoće hidrostatskim tlakom

Izlazni se otvor sastavnih dijelova zatvori, a sjedište ventila ili unutarnji blokovi postave se u otvoreni položaj. Jedna se jedinica ispituje bez podvrgavanja drugim konstrukcijskim kvalifikacijskim ispitivanjima kako bi se utvrdio referentni tlak rasprskavanja, a druge se jedinice ispituju kako je zadano u ispitivanjima iz točke 2. Priloga 4.

(a) Hidrostatskim tlakom od 250 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) djeluje se tri minute na ulaz sastavnog dijela. Sastavni dio se pregledava kako bi provjerilo da nije došlo od pucanja.

(b) Hidrostatski tlak zatim se povećava stopom od najviše 1,4 MPa/s do pojave kvara sastavnog dijela. Vrijednost hidrostatskog tlaka pri kojem je nastao kvar mora se zabilježiti. Tlak kvara prethodno ispitanih jedinica ne smije biti manji od 80 % referentnog tlaka kvara, osim ako hidrostaski tlak premaši 400 % NWP-a.

2.2. Ispitivanje nepropusnosti

Jedna jedinica koja nije bila podvrgnuta prethodnim ispitivanjima ispituje se na temperaturi okoline te niskoj i visokoj temperaturi, a da je se ne podvrgava drugim konstrukcijskim kvalifikacijskim ispitivanjima. Tri temperaturna ispitna uvjeta su:

(a) temperatura okoline: kondicionirati jedinicu na 20 (± 5) °C, ispitati na 5 % NWP-a (+ 0/– 2 MPa) i 150 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa);

(b) visoka temperatura: kondicionirati jedinicu na 85 °C ili više, ispitati na 5 % NWP-a (+ 0/– 2 MPa) i 150 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa);

(c) niska temperatura: kondicionirati jedinicu na – 40 °C ili niže, ispitati na 5 % NWP-a (+ 0/– 2 MPa) i 100 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa).

Dodatne jedinice ispituju se na propusnost kako je određeno u drugim ispitivanjima u stavku 2. Priloga 4. uz neprekidno izlaganje temperaturi s specificiranoj u tim ispitivanjima.

Izlazni se otvor začepi odgovarajućim priključkom i na ulaz se dovodi stlačeni vodik. Na svim specificiranim ispitnim temperaturama jedinica se kondicionira jednu minutu uranjanjem u tekućinu kojoj je regulirana temperatura (ili na ekvivalentan način). Ako se u zadanom intervalu ne primijete mjehuri, uzorak je zadovoljio na ispitivanju. Ako se otkriju mjehuri, protok propuštanja mjeri se prikladnom metodom. Protok ne smije biti veći od 10Nml/h plinovitog vodika.

2.3. Ispitivanje tlačnim ciklusima na ekstremnoj temperaturi

(a) Ukupni broj radnih ciklusa iznosi 11 000 za nepovratni ventil i 50 000 za zaporni ventil. Ventilska jedinica ugrađuje se u ispitni uređaj u skladu s proizvođačevim uputama za ugradnju. Rad jedinice kontinuirano se ponavlja uz primjenu plinovitog vodika na svim zadanim tlakovima.

Radni ciklus definira se kako slijedi:

i. nepovratni ventil spoji se na ispitni uređaj i na ulaz ventila, dok je izlaz zatvoren, djeluje se tlakom od 100 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) u šest pravokutnih impulsa. Plin pod tlakom zatim se ispusti kroz ulaz zapornog ventila. Prije sljedećeg ciklusa tlak na izlaznoj strani nepovratnog ventila smanji se na manje od 60 % NWP-a;

ii. zaporni ventil spoji se na ispitni uređaj i na ulaznu i izlaznu stranu kontinuirano se djeluje tlakom.

Radni ciklus sastoji se od jednog potpunog rada i povratka u početno stanje.

(b) Ispitivanje se obavlja na jedinici stabiliziranoj na temperaturama navedenima u nastavku.

i. Ciklusi na temperaturi okoline Jedinica se podvrgava radnim (otvoreno/zatvoreno) ciklusima na 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa), i to u 90 % ukupnog broj ciklusa i dijelom stabiliziranim na temperaturi od 20 (± 5) °C. Nakon radnih ciklusa pri temperaturi okoline jedinica mora ispunjavati zahtjeve iz ispitivanja nepropusnosti pri temperaturi okoline specificiranog u stavku 2.2. Priloga 4.

ii. Ciklusi na visokoj temperaturi Jedinica se podvrgava radnim ciklusima na 125 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) u 5 % ukupnog broja ciklusa i dijelom stabiliziranim na temperaturi od najmanje 85 °C. Nakon završetka ciklusa pri 85 °C jedinica mora ispunjavati zahtjeve iz ispitivanja nepropusnosti pri visokoj temperaturi okoline specificiranog u stavku 2.2. Priloga 4.

iii. Ciklusi na niskoj temperaturi Jedinica se podvrgava radnim ciklusima na 100 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) u 5 % ukupnog broja ciklusa i dijelom stabiliziranim na temperaturi od najmanje – 40 °C. Nakon završetka radnih ciklusa pri – 40 °C jedinica mora ispunjavati zahtjeve iz ispitivanja nepropusnosti pri niskoj temperaturi (– 40 °C) specificiranog u stavku 2.2. Priloga 4.

(c) Ispitivanje klepetanja nepovratnog ventila protokom Nakon 11 000 radnih ciklusa i ispitivanja nepropusnosti u stavku 2.3.(b) Priloga 4. nepovratni ventil izlaže se 24 sata protoku koji uzrokuje najveće klepetanje (vibriranje ventila). Nakon tog ispitivanja nepovratni ventil mora ispuniti zahtjeve ispitivanja nepropusnosti pri temperaturi okoline (stavak 2.2 Priloga 4.) i ispitivanju čvrstoće (stavak 2.1. Priloga 4.).

2.4. Ispitivanje otpornosti na koroziju pomoću soli

Sastavni dio postavi se na uobičajeno mjesto ugradnje i 500 sati izlaže raspršivanju slane otopine (maglice), kako je određeno u normi ASTM B117 (Standardna praksa za rad s opremom za raspršivanje slane otopine (maglice)). Temperatura u komori za raspršivanje održava se na 30–35 °C. Slana otopina sastoji se od 5 % masenog udjela natrijeva klorida i 95 % masenog udjela vode.

Odmah nakon ispitivanja otpornosti na koroziju uzorak se ispere, pažljivo očisti od naslaga soli i pregleda ima li izobličenja. Zatim mora ispunjavati sljedeće zahtjeve:

(a) sastavni dio ne smije pokazivati znakove fizičkog propadanja koje bi moglo narušiti njegovu funkciju, a osobito ne pukotine, omekšanje ili bubrenje. Promjene izgleda kao što su mrlje ili točkasta korozija nisu neispravnosti;

(b) zahtjeve iz ispitivanja nepropusnosti pri temperaturi okoline (stavak 2.2. Priloga 4.);

(c) zahtjeve iz ispitivanja čvrstoće hidrostatskim tlakom (stavak 2.1. Priloga 4.);

2.5. Ispitivanje otpornosti na uvjete u vozilu

Otpornost na propadanje zbog izlaganja automobilskim tekućinama utvrđuje se sljedećim ispitivanjem:

(a) ulazni i izlazni priključci ventilske jedinice spoje se ili zatvore skladu s proizvođačevim uputama za ugradnju. Vanjske površine ventilske jedinice izlažu se 24 sata na 20 (± 5) °C svakoj od sljedećih tekućina:

i. sumpornoj kiselini (otopina 19 % volumnog udjela u vodi);

ii. natrijevu hidroksidu (otopina 25 % masenog udjela u vodi);

iii. amonijevu nitratu (otopina 28 % masenog udjela u vodi); i

iv. tekućini za pranje vjetrobrana (otopina 50 % volumnog udjela metilnog alkohola u vodi).

Tekućine se prema potrebi dopunjavaju kako bi izlaganje bilo potpuno tijekom cijelog ispitivanja. Sa svakom se tekućinom provodi zasebno ispitivanje. Jedan sastavni dio može se upotrijebiti za uzastopno izlaganje svim tekućinama;

(b) nakon izlaganja pojedinoj tekućini sastavni se dio obriše i ispere vodom;

(c) sastavni dio ne smije pokazivati znakove fizičkog propadanja koje bi moglo narušiti njegovu funkciju, a osobito ne: pukotine, omekšanje ili bubrenje. Promjene izgleda kao što su mrlje ili točkasta korozija nisu neispravnosti. Nakon svih tih izlaganja jedinice moraju ispunjavati zahtjeve ispitivanja nepropusnosti pri temperaturi okoline (stavak 2.2. Priloga 4.) i hidrostatskog ispitivanja čvrstoće (stavak 2.1 Priloga 4.).

2.6. Ispitivanje izlaganjem atmosferskim uvjetima

Ispitivanje izlaganjem atmosferskim uvjetima primjenjuje se za kvalifikaciju nepovratnog ventila i automatskih zapornih ventila ako sastavni dio ima nemetalne materijale koji su u normalnim radnim uvjetima izloženi atmosferskim uvjetima.

(a) Svi nemetalni materijali kojima se brtvi gorivo, koji su izloženi atmosferskim uvjetima i za koje podnositelj zahtjeva nije dostavio zadovoljavajuću deklaraciju karakteristika ne smiju puknuti niti imati vidljive znakove propadanja nakon 96-satnog izlaganja kisiku pri 70 °C i tlaku od 2 MPa u skladu s normom ASTM D572 (Standardna metoda za ispitivanje propadanja gume toplinom i kisikom).

(b) Za sve se elastomere mora dokazati otpornost na ozon na najmanje jedan od sljedećih načina:

i. specificiranjem elastomernih spojeva s utvrđenom otpornošću na ozon;

ii. ispitivanjem sastavnog dijela u skladu s normama ISO 1431/1, ASTM D1149 ili ekvivalentnim ispitnim metodama.

2.7. Električna ispitivanja

Električna ispitivanja primjenjuju se za kvalifikaciju automatskog zapornog ventila; ne primjenjuju se za kvalifikaciju nepovratnih ventila.

(a) Ispitivanje neuobičajenim naponom Solenoidni ventil priključi se na izvor promjenjivog istosmjernog napona. Solenoidnim ventilom rukuje se na sljedeći način:

i. položaj ravnoteže (stabilizirana temperatura) uspostavlja se na jedan sat na naponu koji je 1,5 puta veći od nazivnog;

ii. napon se poveća na dvostruki nazivni napon ili na 60 V, ovisno što je veće, i drži jednu minutu;

iii. nijedna neispravnost ne smije uzrokovati vanjsko propuštanje, otvaranje ventila ili nesigurne uvjete kao što su dim, vatra ili taljenje.

Najmanji napon otvaranja na NWP-u i sobnoj temperaturi ne smije biti veći od 9 V za 12-voltni sustav, odnosno od 18 V za 24-voltni sustav.

(b) Ispitivanje otpornosti izolacije Između vodiča i kućišta sastavnog dijela najmanje dvije sekunde primjenjuje se istosmjerni napon od 1 000 V. Najmanji dopušteni otpor za taj sastavni dio iznosi 240 kΩ.

2.8. Ispitivanje vibracijama

Ventilska jedinica stavlja se pod tlak od 100 % NWP-a (+ 2/– 0 MPa) pomoću vodika, zabrtvi s obiju strana i izlaže vibracijama 30 minuta uzduž triju ortogonalnih osi (okomitoj, bočnoj i uzdužnoj) na najintenzivnijim rezonantnim frekvencijama. Najintenzivnije rezonantne frekvencije određuju se pomoću ubrzanja od 1,5 g i prolaskom kroz sinusne frekvencije u rasponu od 10 do 40 Hz unutar 10 minuta. Ako se rezonantna frekvencija ne nalazi u tom rasponu, ispitivanje se provodi pri 40 Hz. Nakon tog ispitivanja ni na jednom uzorku ne smiju se vidjeti vanjska oštećenja koja ukazuju na narušene radne sposobnosti tog dijela. Nakon završetka ispitivanja jedinica mora ispunjavati zahtjeve iz ispitivanja nepropusnosti pri temperaturi okoline specificiranog u stavku 2.2. Priloga 4.

2.9. Ispitivanje pucanja zbog korozijskog naprezanja|

Ako ventilske jedinice imaju sastavne dijelove od bakrene slitine (npr. mjedi), ispituje se jedna ventilska jedinica. Ventilska se jedinica rastavi i svi se sastavni dijelovi od bakrene slitine odmaste. Zatim se jedinica ponovno sastavi pa deset dana kontinuirano izlaže vlažnoj smjesi amonijaka i zraka u staklenoj komori sa staklenim poklopcem.

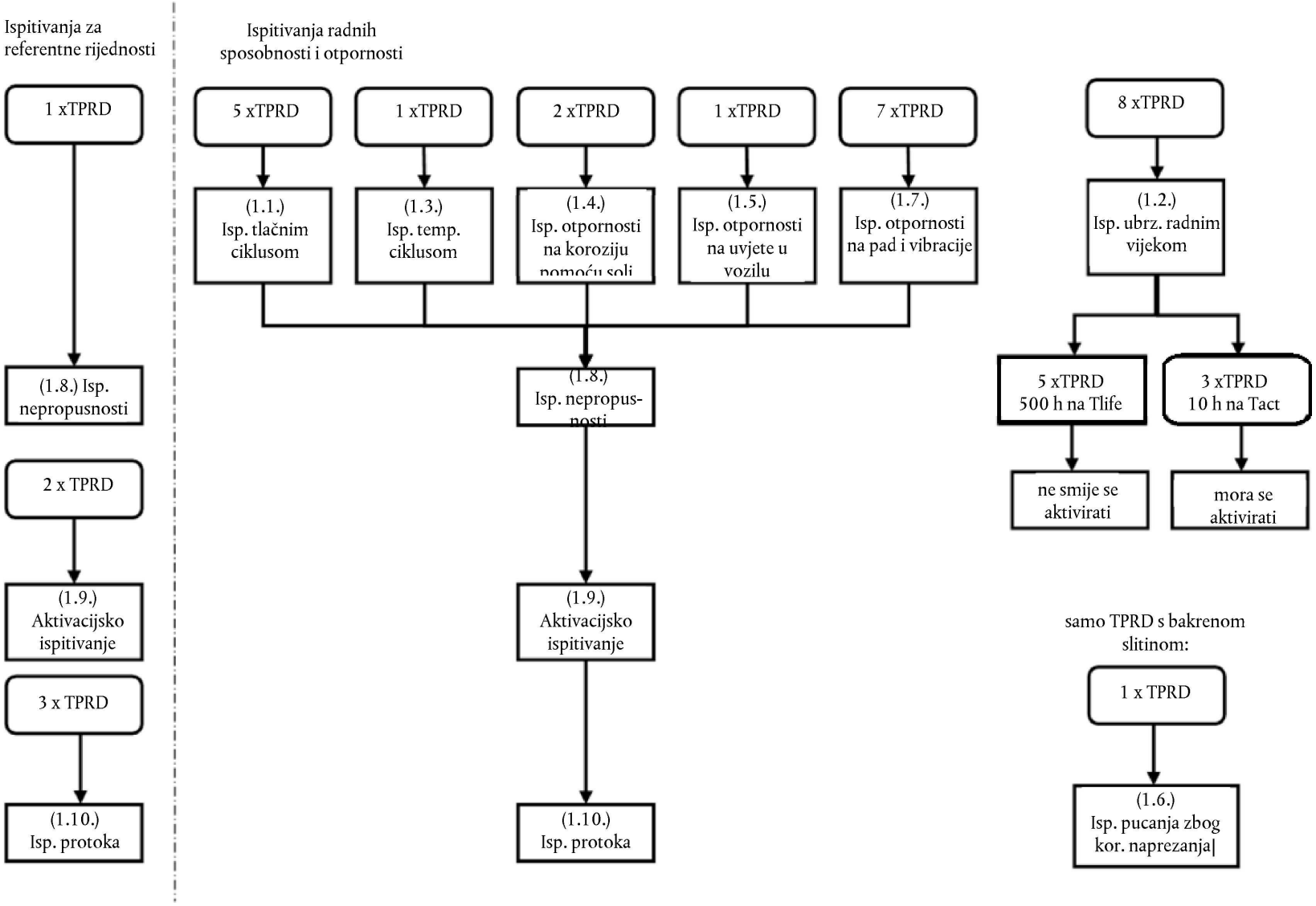
Otopina amonijaka relativne gustoće 0,94 održava se na dnu staklene komore ispod uzorka u koncentraciji od najmanje 20 ml po litri obujma komore. Uzorak se postavlja 35 (± 5) mm iznad otopine amonijaka na inertnu pliticu. Vlažna smjesa amonijaka i zraka održava se na atmosferskom tlaku i temperaturi od 35 (± 5) °C. Ni na jednom sastavnom dijelu od bakrene slitine ne smije se vidjeti pucanje niti raslojavanje uzrokovano ispitivanjem.

2.10. Ispitivanje izlaganjem rashlađenom vodiku

Ventilska jedinica izlaže se najmanje tri minute vodiku rashlađenom na najviše – 40 °C uz protok od 30 g/s i pri vanjskoj temperaturi od 20 (± 5) °C. Jedinica se prazni i nakon dvominutne stanke ponovno stavlja pod tlak. Ispitivanje se ponavlja deset puta. Taj se ispitni postupak zatim ponovi u još deset ciklusa, osim što se trajanje stanke produlji na 15 minuta. Jedinica zatim mora ispuniti zahtjeve iz ispitivanja nepropusnosti pri temperaturi okoline specificiranog u stavku 2.2. Priloga 4.

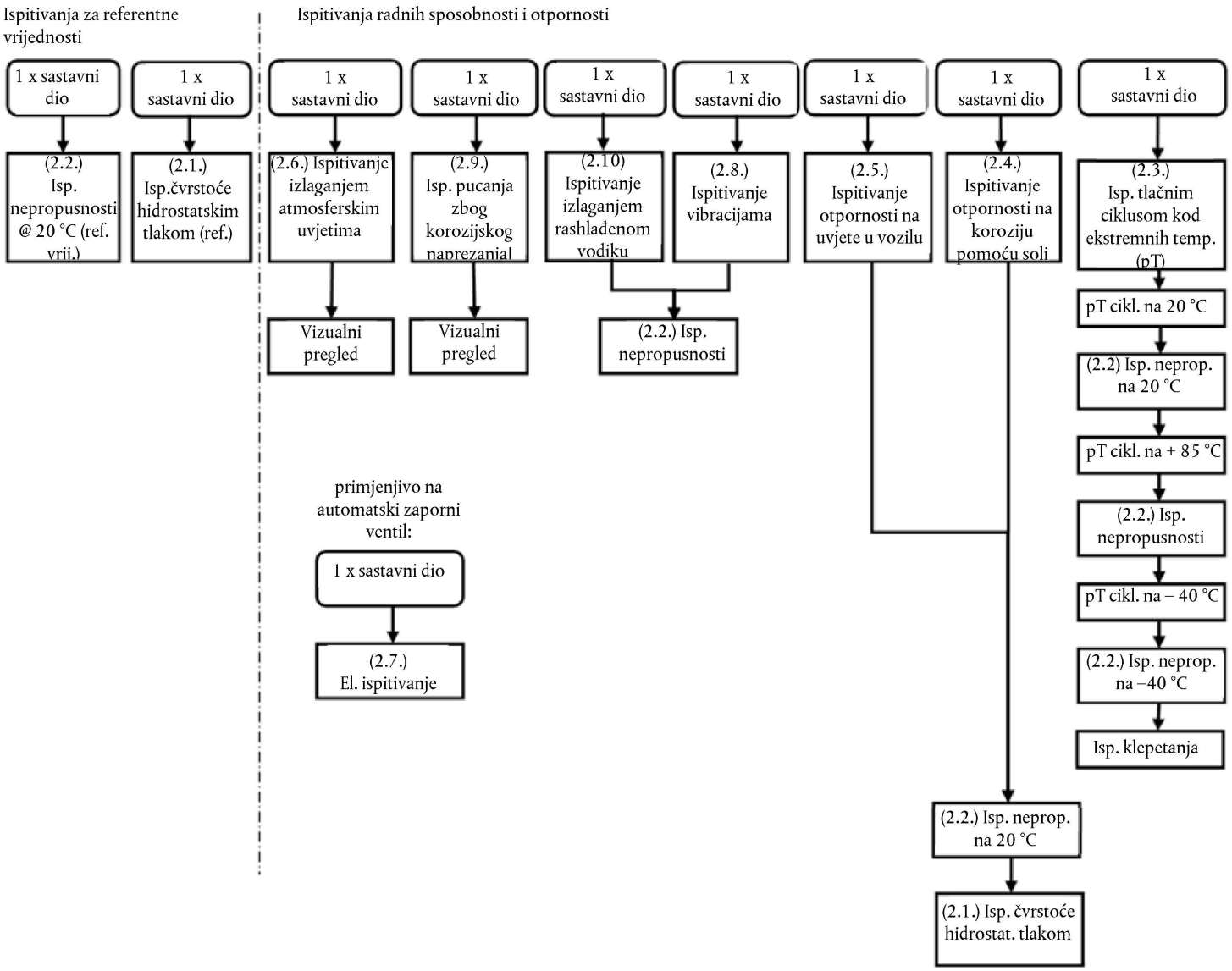
DODATAK 1.

PREGLED ISPITIVANJA TPRD-A



DODATAK 2.

PREGLED ISPITIVANJA NEPOVRATNOG VENTILA I AUTOMATSKOG ZAPORNOG VENTILA



PRILOG 5.

POSTUPCI ISPITIVANJA SUSTAVA DOVODA GORIVA U VOZILU KOJI OBUHVAĆA SUSTAV ZA POHRANU STLAČENOG VODIKA

1. ISPITIVANJE NEPROPUSNOSTI SUSTAVA ZA POHRANU STLAČENOG VODIKA NAKON SUDARA

Ispitivanja sudarom za evaluaciju propuštanja vodika nakon sudara utvrđena su u stavku 7.2. ovog Pravilnika.

Prije ispitivanja sudarom u sustav za pohranu vodika ugrađuju se instrumenti za obavljanje potrebnih mjerenja tlaka i temperature ako standardno vozilo već nema instrumente zahtijevane točnosti.

Prije punjenja stlačenim vodikom ili helijem sustav za pohranu se, prema potrebi, pročisti prema proizvođačevim uputama za vađenje nečistoće iz spremnika. Budući da se tlak u sustavu za pohranu mijenja ovisno o temperaturi, ciljani tlak u spremniku u funkciji je temperature. Ciljani se tlak određuje iz sljedeće jednadžbe:

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

pri čemu je NWP nazivni radni tlak (MPa), T_o temperatura okoline na koju se očekuje da se sustav stabilizira i P_{target} je ciljani tlak punjenja nakon što se temperatura stabilizira.

Prije ispitivanja sudarom spremnik se napuni do najmanje 95 % ciljanog tlaka punjenja i ostavi da se stabilizira.

Glavni zatvorni ventil i zaporni ventili za vodik, smješteni u donjem dijelu cjevovoda vodika, neposredno prije sudara moraju biti u normalnom voznom položaju.

1.1. Ispitivanje nepropusnosti nakon sudara sustav za pohranu stlačenog vodika napunjen stlačenim vodikom

Tlak vodika P_0 (MPa) i temperatura T_0 (°C) mjere se neposredno prije sudara i zatim nakon intervala Δt (min) od sudara. Interval Δt počinje kad se vozilo zaustavi nakon udarca i traje najmanje 60 sekundi. Interval Δt prema potrebi se povećava radi prilagodbe točnosti mjerenja sustavu za pohranu velikog obujma koji radi do 70MPa; Δt u tom se slučaju računa iz sljedeće jednadžbe:

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

pri čemu je $R_s = P_s/NWP$, P_s raspon tlaka senzora tlaka (MPa), NWP je nazivni radni tlak (MPa), V_{CHSS} obujam sustava za pohranu stlačenog vodika (l) i Δt je interval (min). Ako je izračunani Δt kraći od 60 minuta, Δt se postavlja na 60 minuta.

Početna masa vodika u sustavu za pohranu izračunava se na sljedeći način:

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

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

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

Završna masa vodika u sustavu za pohranu M_f na kraju intervala Δt izračunava se na sljedeći način:

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

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

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

pri čemu je P_f izmjereni završni tlak (MPa) na kraju intervala, a T_f izmjerena završna temperatura (°C).

Prosječni protok vodika u tom intervalu (koji mora biti kraći od kriterija u stavku 7.2.1.) stoga iznosi:

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

pri čemu je V_{H2} prosječni volumetrički protok (NL/min) u intervalu, a (P_{target}/P_o) služi za kompenziranje razlika između izmjerenog početnog tlaka P_o i ciljanog tlaka punjenja P_{target}.

1.2. Ispitivanje nepropusnosti nakon sudara: sustav za pohranu stlačenog vodika napunjen stlačenim helijem

Tlak helija P_0 (MPa) i temperatura T_0 (°C) mjere se neposredno prije sudara i zatim nakon unaprijed određenog intervala Δt (min) od sudara. Interval Δt počinje kad se vozilo zaustavi nakon udarca i traje najmanje 60 sekundi. Interval Δt prema potrebi se povećava radi prilagodbe točnosti mjerenja sustavu za pohranu velikog obujma koji radi do 70MPa; Δt u tom se slučaju računa iz sljedeće jednadžbe:

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

pri čemu je $R_s = P_s/NWP$, P_s raspon tlaka senzora tlaka (MPa), NWP je nazivni radni tlak (MPa), V_{CHSS} obujam sustava za pohranu stlačenog vodika (l) i Δt je interval (min). Ako je Δt kraći od 60 minuta, Δt se postavlja na 60 minuta.

Početna masa helija u sustavu za pohranu izračunava se na sljedeći način:

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

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

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

Završna masa helija u sustavu za pohranu M_f na kraju intervala Δt izračunava se na sljedeći način:

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

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

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

pri čemu je P_f izmjereni završni tlak (MPa) na kraju intervala, a T_f izmjerena završna temperatura (°C).

Prosječni protok helija u tom intervalu stoga iznosi:

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

pri čemu je V_{He} prosječni volumetrički protok (NL/min) u intervalu, a (P_{target}/P_o) služi za kompenziranje razlika između izmjerenog početnog tlaka P_o i ciljanog tlaka punjenja P_{target}.

Prosječni volumetrički protok helija pretvara se u prosječni protok vodika pomoću sljedećeg izraza:

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

pri čemu je V_{H2} odgovarajući prosječni volumetrički protok vodika (koji mora biti manji od zahtjeva iz stavka 7.2.1. ovog Pravilnika).

2. ISPITIVANJE KONCENTRACIJE U ZATVORENIM PROSTORIMA NAKON SUDARA

Bilježe se mjerenja u ispitivanju sudarom za evaluaciju mogućeg propuštanja vodika (ili helija) (ispitni postupak u stavku 1. Priloga 5.).

Senzori se odabiru tako da mjere nakupljanje vodika ili helija ili smanjenje količine kisika (jer vodik ili helij istiskuje zrak).

Senzori se umjeravaju prema sljedivim referentnim vrijednostima tako da se postigne točnost od ± 5 % ciljanog kriterija od 4 % masenog udjela vodika ili 3 % masenog udjela helija u zraku i mjerna sposobnost koja obuhvaća cijelu ljestvicu i za najmanje je 25 % iznad ciljanih kriterija. Senzor mora biti sposoban za 90-postotni odziv na promjenu koncentracije razmjera cijele ljestvice unutar 10 sekundi.

Prije udarca senzori moraju biti smješteni u prostoru za putnike i prtljažniku vozila kako slijedi:

(a) unutar 250 mm od krovne obloge iznad vozačeva sjedala ili blizu vrha središta prostora za putnike;

(b) unutar 250 mm od poda ispred stražnjeg (ili krajnjeg stražnjeg) sjedala u prostoru za putnike;

(c) unutar 100 mm od vrha prtljažnikâ u vozilu koja neće izravno zahvatiti udarac sudara koji se izvodi.

Senzori se čvrsto montiraju na konstrukciju vozila ili sjedala i za potrebe ispitivanja sudarom zaštite od nečistoća, plina iz zračnih jastuka i projektila. Mjerenja nakon sudara bilježe se instrumentima u vozilu ili daljinskim prijenosom.

Vozilo se može nalaziti na otvorenom, zaštićeno od vjetra i mogućeg djelovanja sunca, ili u zatvorenom prostoru koji je dovoljno velik ili zračen da se vodik ne može nakupiti u količini većoj od 10 % ciljanog kriterija u prostoru za putnike i prtljažniku.

Prikupljanje podataka nakon sudara u zatvorenim prostorima počinje kad se vozilo zaustavi. Podaci iz senzora prikupljaju se najmanje svakih 5 sekunda tijekom 60 minuta od sudara. Radi „izglađivanja" i filtiranja učinaka lažnih podatkovnih točaka na mjerenja se može primijeniti filtar prvog reda (vremenska konstanta) od najviše 5 sekunda.

U svakom trenutku 60-minutnog razdoblja nakon sudara filtrirana očitanja iz svakog senzora moraju biti ispod ciljanog kriterija od 4,0 % za vodik ili 3,0 % za helij.

3. ISPITIVANJE SUKLADNOSTI ZA UVJETE POJEDINAČNOG KVARA

Provodi se ispitni postupak iz točke 3.1. ili 3.2. Priloga 5.

3.1. Ispitni postupak za vozila s detektorima propuštanja vodika

3.1.1. Ispitni uvjeti

3.1.1.1. Ispitno vozilo Pokrene se pogonski sustav ispitnog vozila, zagrije se do normalne radne temperature i ostavi da radi tijekom cijelog ispitivanja. Ako nije riječ o vozilu s gorivnom ćelijom, zagrije ga se i ostavi da radi u praznom hodu. Ako ispitno vozilo ima sustav koji automatski zaustavlja rad u praznom hodu, poduzimaju se mjere da se spriječi zaustavljanje motora.

3.1.1.2. Ispitni plin Dvije smjese zraka i vodika: 3,0-postotna koncentracija (ili manja) vodika u zraku za provjeru funkcije upozorenja i 4,0-postotna koncentracija (ili manja) vodika u zraku za provjeru funkcije isključivanja. Točne koncentracije odabiru se na temelju proizvođačeve preporuke (ili specifikacije detektora).

3.1.2. Ispitna metoda

3.1.2.1. Priprema za ispitivanje Ispitivanje se provodi tako da nema nikakvog djelovanja vjetra i pomoću odgovarajućih sredstava:

(a) ulazna cijev za ispitni plin spoji se na detektor propuštanja vodika;

(b) detektor propuštanja vodika pokrije se poklopcem tako da se plin zadržava oko detektora.

3.1.2.2. Provedba ispitivanja

(a) ispitni plin upuhuje se u detektor propuštanja vodika;

(b) pravilno je funkcioniranje sustava za upozoravanje potvrđeno nakon što se funkcija upozoravanja ispita plinom;

(c) zatvorenost je glavnog zapornog ventila potvrđena nakon što se funkcija zatvaranja ispita plinom. Primjerice, za potvrdu rada glavnog zapornog ventila dovoda vodika može se pratiti električno napajanje zapornog ventila ili zvuk njegove aktivacije.

3.2. Postupak ispitivanja cjelovitosti zatvorenih prostora i sustava za detekciju

3.2.1. Priprema

3.2.1.1. Ispitivanje se provodi tako da nema nikakvog djelovanja vjetra.

3.2.1.2. Osobita se pozornost posvećuje ispitnoj okolini jer tijekom ispitivanja mogu nastati zapaljive smjese vodika i zraka.

3.2.1.3. Prije ispitivanja vozilo se priprema tako da se omogući daljinsko upravljanje ispuštanjem vodika iz sustava za vodik. Broj, lokaciju i protok ispuštanja iza glavnog zapornog ventila vodika određuje proizvođač vozila uzimajući u obzir najnepovoljnije slučajeve propuštanja u uvjetima pojedinačnog kvara. Minimalni je uvjet da ukupni protok svih daljinski upravljanih ispuštanja mora biti dovoljan da pokrene demonstraciju funkcija automatskog upozorenja i zatvaranja vodika.

3.2.1.4. Za potrebe ispitivanja detektor koncentracije vodika postavlja se na mjesto u prostoru za putnike gdje bi se moglo nakupiti najviše vodika (npr. blizu krovne obloge) ako se ispituje sukladnost sa stavkom 7.1.4.2. ovog Pravilnika, a ako se ispituje sukladnost sa stavkom 7.1.4.3. ovog Pravilnika (vidjeti točku 3.2.1.3. Priloga 5.), detektori koncentracije vodika postavljaju se u zatvorenim ili djelomično zatvorenim prostorima vozila u kojima se može nakupljati vodik iz simuliranih ispuštanja vodika.

3.2.2. Postupak

3.2.2.1. Zatvore se vrata, prozori i drugi pokrovi vozila.

3.2.2.2. Pokrene se pogonski sustav, pusti da se zagrije do normalne radne temperature i ostavi da radi u praznom hodu tijekom cijelog ispitivanja.

3.2.2.3. Propuštanje se simulira daljinski upravljivom funkcijom.

3.2.2.4. Koncentracija vodika mjeri se kontinuirano do tri minute nakon što prestane rasti. Ako se ispituje sukladnost sa stavkom 7.1.4.3. ovog Pravilnika, simulirano propuštanje zatim se daljinski povećava do zatvaranja glavnog zapornog ventila vodika i aktiviranja indikatora upozorenja. Za potvrdu rada glavnog zapornog ventila dovoda vodika može se pratiti električno napajanje zapornog ventila ili zvuk njegove aktivacije.

3.2.2.5. Ako se ispituje sukladnost sa stavkom 7.1.4.2. ovog Pravilnika, rezultat ispitivanja je dobar ako koncentracija vodika u prostoru za putnike nije prešla 1,0 %. Ako se ispituje sukladnost sa stavkom 7.1.4.3. ovog Pravilnika, rezultat ispitivanja je dobar ako se indikator upozorenja i zaporna funkcija uključe na razinama (ili ispod njih) određenima u stavku 7.1.4.3. ovog Pravilnika; u protivnom rezultat ispitivanja nije dobar i sustav nije kvalificiran za rad u vozilu.

4. ISPITIVANJE SUKLADNOSTI ISPUŠNOG SUSTAVA VOZILA

4.1. Pogonski sustav ispitnog vozila (npr. svežanj gorivnih ćelija ili motor) zagrije se do normalne radne temperature.

4.2. Mjerni se uređaj prije upotrebe zagrije do svoje normalne radne temperature.

4.3. Mjerni dio mjernog uređaja postavi se na simetralu protoka ispušnog plina unutar 100 mm od točke ispuštanja u ispuhu izvan vozila.

4.4. Koncentracija vodika u ispuhu mjeri se kontinuirano tijekom sljedećih koraka:

(a) pogonski sustav se isključi;

(b) odmah po završetku procesa isključenja pogonski se sustav uključi;

(c) nakon jedne minute pogonski se sustav ugasi i mjerenje se nastavlja do završetka postupka isključivanja pogonskog sustava.

4.5. Vrijeme odziva mjernog uređaja mora biti kraće od 300 milisekunda.

5. ISPITIVANJE SUKLADNOSTI ZA NEPROPUSNOST DOVODA GORIVA

5.1. Pogonski sustav ispitnog vozila (npr. svežanj gorivnih ćelija ili motor) zagrije se i radi na normalnoj radnoj temperaturi, a na cijevi za gorivo djeluje se radnim tlakom.

5.2. Propuštanje vodika evaluira se na pristupačnim dijelovima cijevi za gorivo od visokotlačnog dijela do svežnja gorivnih ćelija (ili motora) pomoću detektora propuštanja plina ili tekućine za detekciju propuštanja, kao što je sapunica.

5.3. Propuštanje vodika detektira se ponajprije na spojevima.

5.4. Ako se upotrebljava detektor propuštanja plina, detekcija se radi tako da se detektorom mjeri najmanje 10 sekundi na mjestima koja su što je moguće bliže cijevima za gorivo.

5.5. Ako se upotrebljava tekućina za detekciju propuštanja, detekcija propuštanja vodika radi se odmah nakon nanošenja tekućine. Usto, nekoliko minuta nakon nanošenja tekućine vizualno se provjerava ima li mjehura uzrokovanih propuštanjima.

6. PROVJERA UGRADNJE

Sukladnost sustava provjerava se vizualnim pregledom.