

## AKTY PRIJATÉ ORGÁNMI ZRIADENÝMI MEDZINÁRODNÝMI DOHODAMI

Právny účinok podľa medzinárodného práva verejného majú iba originálne texty EHK OSN. Status tohto predpisu a dátum nadobudnutia jeho platnosti je potrebné overiť v poslednom znení dokumentu EHK OSN o statuse TRANS/WP.29/343, ktorý je k dispozícii na internetovej stránke:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>

### **Predpis Európskej hospodárskej komisie Organizácie Spojených národov (EHK OSN) č. 134 – Jednotné ustanovenia na účely typového schvaľovania motorových vozidiel a ich komponentov vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom (HFCV) [2019/795]**

Obsahuje celý platný text vrátane:

dotatku 3 k pôvodnej verzii tohto predpisu – dátum nadobudnutia platnosti: 19. júla 2018.

OBSAH

PREDPIS

1. Rozsah pôsobnosti
2. Vymedzenie pojmov
3. Žiadosť o typové schválenie
4. Typové schválenie
5. Časť I – Špecifikácie systému uskladnenia stlačeného vodíka
6. Časť II – Špecifikácie špecifických komponentov systému uskladnenia stlačeného vodíka
7. Časť III – Špecifikácie palivového systému vozidla zahŕňajúceho systém uskladnenia stlačeného vodíka
8. Zmena typu a rozšírenie typového schválenia
9. Zhoda výroby
10. Sankcie v prípade nezhody výroby
11. Definitívne zastavenie výroby
12. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov

PRÍLOHY

- 1 Časť I Vzor I – Informačný dokument č. ... o typovom schválení systému uskladnenia vodíka vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom  
Vzor II – Informačný dokument č. ... o typovom schválení špecifického komponentu systému uskladnenia vodíka vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom  
Vzor III – Informačný dokument č. ... o typovom schválení vozidla vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom

Časť 2 Vzor I – Oznámenie o udelení typového schválenia alebo jeho rozšírení či zamietnutí, prípadne jeho odňatí, alebo o definitívnom zastavení výroby typu systému uskladnenia stlačeného vodíka vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom podľa predpisu č. 134.

Vzor II – Oznámenie o udelení typového schválenia alebo jeho rozšírení či zamietnutí, prípadne jeho odňatí, alebo o definitívnom zastavení výroby typu špecifického komponentu (TPRD)/kontrolný ventil/automatický uzatvárací ventil) vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom podľa predpisu č. 134.

Vzor III – Oznámenie o udelení typového schválenia alebo jeho rozšírení či zamietnutí, prípadne jeho odňatí, alebo o definitívnom zastavení výroby typu vozidla vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom podľa predpisu č. 134.

2 Usporiadanie značiek typového schválenia

3 Postupy skúšky systému uskladnenia stlačeného vodíka

4 Postupy skúšky špecifických komponentov systému uskladnenia stlačeného vodíka

Doplnok 1 – Prehľad skúšok TPRD

Doplnok 2 – Prehľad skúšok kontrolného ventilu a automatického uzatváracieho ventilu

5 Postupy skúšky palivového systému vozidla zahŕňajúceho systém uskladnenia stlačeného vodíka

1. ROZSAH PÔSOBNOSTI

Tento predpis sa vzťahuje na <sup>(1)</sup>:

- 1.1. Časť I – Systémy uskladnenia stlačeného vodíka pre vozidlá poháňané vodíkom vzhľadom na ich bezpečnostné charakteristiky.
- 1.2. Časť II – Špecifické komponenty systémov uskladnenia stlačeného vodíka pre vozidlá poháňané vodíkom vzhľadom na ich bezpečnostné charakteristiky.
- 1.3. Časť III - Vozidlá kategórie M a N <sup>(2)</sup> poháňané vodíkom zahŕňajúce systém uskladnenia stlačeného vodíka vzhľadom na jeho bezpečnostné charakteristiky.

2. VYMEDZENIE POJMOV

Na účely tohto predpisu sa uplatňuje toto vymedzenie pojmov:

- 2.1. „*Prietržná membrána*“ je prevádzková časť bezpečnostného tlakového zariadenia, ktorá ostáva otvorená po uvoľnení tlaku a ktorá, keď je namontovaná v zariadení, je určená na to, aby sa pretrhla pri vopred stanovenom tlaku, a tým umožnila vypustenie stlačeného vodíka.
- 2.2. „*Kontrolný ventil*“ je jednosmerný ventil, ktorý bráni spätnému prietoku v palivovom vedení vozidla.
- 2.3. „*Systém uskladnenia stlačeného vodíka (CHSS)*“ je systém určený na uskladnenie vodíka pre vozidlo poháňané vodíkom, zložený z tlakového zásobníka, bezpečnostných tlakových zariadení (PRD) a uzatváracieho zariadenia alebo zariadení, ktoré izolujú uskladnený vodík od zvyšku palivového systému a jeho prostredia.
- 2.4. „*Zásobník*“ (na uskladnenie vodíka) je komponent systému uskladnenia vodíka, v ktorom je uskladnený primárny objem vodíkového paliva.
- 2.5. „*Dátum vyradenia z prevádzky*“ je dátum (mesiac a rok) stanovený na vyradenie z prevádzky.

<sup>(1)</sup> Tento predpis sa nevzťahuje na elektrickú bezpečnosť elektrickej hnacej sústavy, materiálovú kompatibilitu a vodíkové krehnutie palivového systému vozidla a na integritu palivového systému po náraze v prípade čelného nárazu v plnej šírke a zadného nárazu.

<sup>(2)</sup> Podľa definície v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, bod 2. – [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 2.6. „Dátum výroby“ (zásobníka stlačeného vodíka) je dátum (mesiac a rok) tlakovej skúšky vykonanej počas výroby.
- 2.7. „Uzavreté alebo polouzavreté priestory“ sú osobitné dutiny vo vnútri vozidla (alebo kryty otvorov na vozidle), ktoré nie sú spojené s vodíkovým systémom (systém uskladnenia, systém palivových článkov a systém regulácie prietoku paliva) a jeho plášťom (ak sa používa), kde sa môže hromadiť vodík (a preto predstavujú nebezpečenstvo), keďže k tomu môže dôjsť v priestore pre cestujúcich, v batožinovom priestore a priestore pod kapotou.
- 2.8. „Výstup výfukového plynu“ je geometrický stred plochy, kde sa preplachovací plyn palivového článku vypúšťa z vozidla.
- 2.9. „Systém palivových článkov“ je systém obsahujúci batériu(e) palivových článkov, systém spracovania vzduchu, systém regulácie prietoku paliva, výfukový systém, systém regulácie tepla a systém regulácie vody.
- 2.10. „Tankovacia koncovka“ je zariadenie, ktorým sa pripojí k vozidlu plniaca pištoľ čerpacej stanice a cez ktorú sa palivo prečerpá do vozidla. Tankovacia koncovka sa používa namiesto plniaceho hrdla.
- 2.11. „Koncentrácia vodíka“ je percento molekúl vodíka v zmesi vodíka a vzduchu (ekvivalent čiastkového objemu plynného vodíka).
- 2.12. „Vozidlo poháňané vodíkom“ je každé motorové vozidlo, ktoré používa stlačený plynný vodík ako palivo na pohon vozidla, vrátane vozidiel na palivové články a vozidiel so spaľovacími motormi. Vodíkové palivo pre osobné vozidlá je špecifikované v norme ISO 14687-2: 2012 a SAE J2719: (revízia zo septembra 2011).
- 2.13. „Batožinový priestor“ je priestor vo vozidle určený na uloženie batožiny a/alebo tovaru, ohraničený strechou, kapotou, podlahou, bočnými stenami, ktorý je oddelený od priestoru pre cestujúcich prednou alebo zadnou priečkou.
- 2.14. „Výrobca“ je osoba alebo subjekt, ktorý voči schvaľovaciemu úradu zodpovedá za všetky hľadiská procesu typového schválenia a za zabezpečenie zhody výroby. Nie je dôležité, či sú osoba alebo orgán priamo zapojené do všetkých etáp konštrukcie vozidla, systému alebo komponentu, ktorý je predmetom procesu typového schvaľovania.
- 2.15. Maximálny povolený pracovný tlak (MAWP) je najvyšší manometrický tlak, pri ktorom môže zásobník plynu alebo systém uskladnenia pracovať za normálnych prevádzkových podmienok.
- 2.16. „Maximálny plniaci tlak (MFP)“ je maximálny tlak prívodu stlačeného paliva dodávaného do systému počas plnenia. Maximálny plniaci tlak je 125 % menovitého pracovného tlaku.
- 2.17. Menovitý pracovný tlak (NWP) je manometrický tlak, ktorý charakterizuje typickú prevádzku systému. V prípade zásobníkov stlačeného plynného vodíka, NWP je tlak ustáleného stlačeného plynu v plnom zásobníku alebo systéme uskladnenia pri rovnomernej teplote 15 °C.
- 2.18. „Bezpečnostné tlakové zariadenie (PRD)“ je zariadenie, ktoré sa, keď je aktivované za určitých podmienok prevádzky, používa na uvoľnenie vodíka z natlakovaného systému, a tým bráni zlyhaniu systému.
- 2.19. „Popraskanie“ alebo „roztrhnutie“ je náhle alebo násilné oddelenie, rozbitie alebo fragmentácia na kusy pôsobením sily vnútorného tlaku.
- 2.20. „Bezpečnostný tlakový ventil“ je bezpečnostné tlakové zariadenie, ktoré sa otvára pri vopred nastavenej úrovni tlaku a môže sa znovu uzavrieť.
- 2.21. „Životnosť“ (zásobníka stlačeného vodíka) je časový rámec, počas ktorého je povolená prevádzka (používanie).
- 2.22. „Uzatvárací ventil“ je ventil medzi skladovacím zásobníkom a palivovým systémom vozidla, ktorý sa môže automaticky aktivovať; tento ventil je štandardne v „uzavretej“ polohe, keď nie je pripojený k zdroju energie.
- 2.23. „Jednoduchá porucha“ je porucha spôsobená ojedinelou udalosťou, vrátane každej následnej poruchy vyplývajúcej z tejto poruchy.
- 2.24. „Teplne aktivované bezpečnostné tlakové zariadenie (TPRD)“ je nevratné PRD, ktoré sa aktivuje teplotou a otvorí sa, aby sa uvoľnil plynný vodík.

- 2.25. „Typ systému uskladnenia vodíka“ je zostava komponentov, ktoré sa nelíšia v takých podstatných znakoch ako je:
- obchodný názov alebo ochranná známka výrobcu;
  - skupenstvo uskladneného vodíkového paliva; stlačený plyn;
  - menovitý pracovný tlak (NWP);
  - štruktúra, materiály, kapacita a fyzické rozmery zásobníka; a
  - štruktúra, materiály a základné charakteristiky TPRD, kontrolného ventilu a uzatváracieho ventilu, ak sú namontované.
- 2.26. „Typ špecifických komponentov systému uskladnenia vodíka“ je komponent alebo zostava komponentov, ktoré sa nelíšia v takých podstatných znakoch ako je:
- obchodný názov alebo ochranná známka výrobcu;
  - skupenstvo uskladneného vodíkového paliva; stlačený plyn;
  - druh komponentu: (T)PRD, kontrolný ventil alebo uzatvárací ventil; a
  - štruktúra, materiály, kapacita a základné charakteristiky.
- 2.27. „Typ vozidla“ vzhľadom na vodíkovú bezpečnosť sú vozidlá, ktoré sa nelíšia v takých podstatných znakoch, ako je:
- obchodný názov alebo ochranná známka výrobcu; a
  - základné usporiadanie a hlavné charakteristiky palivového systému vozidla.
- 2.28. „Palivový systém vozidla“ je súbor komponentov používaný na skladovanie alebo dodávku vodíkového paliva do palivového článku (FC) alebo spaľovacieho motora (ICE).
3. ŽIADOSŤ O TYPOVÉ SCHVÁLENIE
- 3.1. Časť I: Žiadosť o schválenie typu systému uskladnenia stlačeného vodíka.
- 3.1.1. Žiadosť o schválenie typu systému uskladnenia vodíka predkladá výrobca systému uskladnenia vodíka alebo jeho oprávnený zástupca.
- 3.1.2. Vzor informačného dokumentu je uvedený v časti 1-I prílohy 1.
- 3.1.3. Technickej službe vykonávajúcej schvaľovacie skúšky sa predloží dostatočný počet vzoriek systému uskladnenia stlačeného vodíka, zastupujúcich typ, ktorý sa má schváliť.
- 3.2. Časť II: Žiadosť o schválenie typu špecifického komponentu systému uskladnenia stlačeného vodíka.
- 3.2.1. Žiadosť o schválenie typu špecifického komponentu predkladá výrobca špecifického komponentu alebo jeho oprávnený zástupca.
- 3.2.2. Vzor informačného dokumentu je uvedený v časti 1-II prílohy 1.
- 3.2.3. Technickej službe vykonávajúcej homologizačné skúšky sa predloží dostatočný počet špecifických komponentov systému uskladnenia vodíka zastupujúcich typ, ktorý sa má typovo schváliť.
- 3.3. Časť III: Žiadosť o schválenie typu vozidla.
- 3.3.1. Žiadosť o schválenie typu vozidla predkladá výrobca vozidla alebo jeho oprávnený zástupca.

- 3.3.2. Vzor informačného dokumentu je uvedený v časti 1-III prílohy 1.
- 3.3.3. Technickej službe vykonávajúcej schvaľovacie skúšky sa predloží dostatočný počet vozidiel, zastupujúcich typ, ktorý sa má typovo schváliť.
4. TYPOVÉ SCHVÁLENIE
- 4.1. Udelenie typového schválenia
- 4.1.1. Schválenie typu systému uskladnenia stlačeného vodíka
- Ak systém uskladnenia vodíka predložený na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňa požiadavky časti I, tomuto typu systému uskladnenia vodíka sa udelí typové schválenie.
- 4.1.2. Schválenie typu špecifického komponentu systému uskladnenia stlačeného vodíka
- Ak špecifický komponent predložený na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňa požiadavky časti II, tomuto typu špecifického komponentu sa udelí typové schválenie.
- 4.1.3. Schválenie typu vozidla
- Ak vozidlo predložené na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňa požiadavky časti III, tomuto typu vozidla sa udelí typové schválenie.
- 4.2. Každému schválenému typu sa prideli schvaľovacie číslo; jeho prvé dve číslice udávajú sériu zmien predpisu (00 pre predpis v jeho pôvodnom znení) zahŕňajúcu najnovšie väčšie technické zmeny predpisu vykonané v čase vydania typového schválenia. Tá istá zmluvná strana dohody nesmie pridať rovnaké číslo inému typu vozidla ani komponentu.
- 4.3. Oznámenie o typovom schválení alebo jeho zamietnutí alebo odňatí podľa tohto predpisu sa zašle zmluvným stranám dohody uplatňujúcim tento predpis prostredníctvom formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v časti 2 prílohy 1 k tomuto predpisu a fotografií a/alebo plánov dodaných žiadateľom, ktoré musia byť vo vhodnej mierke vo formáte nepresahujúcom A4 (210 × 297 mm) alebo musia byť poskladané na takýto formát.
- 4.4. Na každom vozidle, systéme uskladnenia stlačeného vodíka alebo špecifickom komponente, ktorý je zhodný s typom schváleným podľa tohto predpisu, musí byť na nápadnom a ľahko prístupnom mieste pripevnená medzinárodná schvaľovacia značka zhodná so vzorom opísanými v prílohe 2 a pozostávajúca z:
- 4.4.1. kružnice okolo písmena „E“, za ktorým nasleduje rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila <sup>(3)</sup>;
- 4.4.2. čísla tohto predpisu, za ktorým nasleduje písmeno „R“, pomlčka a schvaľovacie číslo vpravo od kružnice predpísanej v bode 4.4.1.
- 4.5. Ak je vozidlo zhodné s typom vozidla schváleným podľa jedného alebo niekoľkých iných predpisov pripojených k Dohode v krajine, ktorá udelila typové schválenie podľa tohto predpisu, nie je nutné symbol predpísaný v bode 4.4.1 opakovať; v takom prípade sa čísla predpisov, schvaľovacie čísla a doplnkové symboly umiestnia vo vertikálnych stĺpcoch vpravo od symbolu predpísaného v bode 4.4.1.
- 4.6. Schvaľovacia značka musí byť dobre čitateľná a nezmazateľná.
- 4.6.1. V prípade vozidla sa schvaľovacia značka umiestni v blízkosti štítku s údajmi o vozidle alebo priamo na ňom.
- 4.6.2. V prípade systému uskladnenia vodíka sa schvaľovacia značka umiestni na zásobníku.
- 4.6.3. V prípade špecifického komponentu sa schvaľovacia značka umiestni na špecifickom komponente.

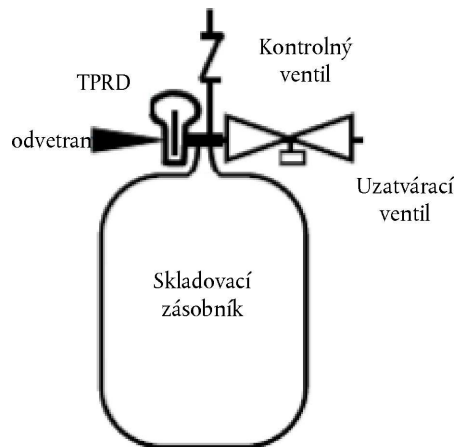
<sup>(3)</sup> Rozlišovacie čísla zmluvných strán dohody z roku 1958 sú uvedené v prílohe 3 ku Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R. E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, Príloha 3 - [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

## 5. ČASŤ I – ŠPECIFIKÁCIE SYSTÉMU USKLADNENIA STLAČENÉHO VODÍKA

V tejto časti sú uvedené osobitné požiadavky na systém uskladnenia stlačeného vodíka. Systém uskladnenia stlačeného vodíka pozostáva z vysokotlakového skladovacieho zásobníka a primárnych uzatváracích zariadení pre otvory vo vysokotlakovom skladovacom zásobníku. Na obrázku 1 je znázornený typický systém uskladnenia stlačeného vodíka pozostávajúci zo zásobníka pod tlakom, troch uzatváracích zariadení a ich armatúr. Uzatváracie zariadenia zahŕňajú tieto funkcie, ktoré sa môžu kombinovať:

- a) TPRD;
- b) kontrolný ventil, ktorý bráni spätnému prietoku do plniaceho vedenia; a
- c) automatický uzatvárací ventil, ktorý sa môže zatvoriť aby bránil prietoku zo zásobníka do palivového článku alebo spaľovacieho motora. Každý uzatvárací ventil a TPRD, ktoré tvoria primárny uzáver prietoku zo skladovacieho zásobníka sa montujú priamo na každý zásobník alebo do zásobníka. Aspoň jeden komponent s funkciou kontrolného ventilu sa montuje priamo na každý zásobník alebo do každého zásobníka.

Obrázok 1

**Typický systém uskladnenia stlačeného vodíka**

Všetky nové systémy uskladnenia stlačeného vodíka vyrobené pre cestné vozidlá musia mať menovitý pracovný tlak (NWP) 70 MPa alebo menší a životnosť 15 rokov alebo kratšiu a musia byť schopné plniť požiadavky bodu 5.

Systém uskladnenia vodíka musí spĺňať požiadavky skúšky účinnosti stanovené v tomto bode. Kvalifikačné požiadavky na cestnú prevádzku sú tieto:

- 5.1. Skúšky na overenie základných parametrov
- 5.2. Skúška na overenie trvanlivosti výkonnosti (postupné hydraulické skúšky)
- 5.3. Skúška na overenie predpokladanej výkonnosti pri prevádzke na ceste (postupné pneumatické skúšky)
- 5.4. Skúška na overenie výkonnosti pri požiari vedúcom k vyradeniu z prevádzky
- 5.5. Skúška na overenie trvanlivosti výkonnosti primárnych uzáverov

Prvky skúšky týchto výkonnostných požiadaviek sú zhrnuté v tabuľke. Zodpovedajúce postupy skúšky sú uvedené v prílohe 3.

**Prehľad výkonnostných požiadaviek**

5.1.	Skúšky na overenie základných parametrov
5.1.1.	Základný východiskový tlak roztrhnutia
5.1.2.	Základné cykly zmeny tlaku počas životnosti

5.2.	Skúška na overenie trvanlivosti výkonnosti (hydraulické postupné skúšky)
5.2.1.	Tlaková skúška
5.2.2.	Pádová (nárazová) skúška
5.2.3.	Poškodenie povrchu
5.2.4.	Skúšky chemickej odolnosti a skúšky s cyklickými zmenami tlaku pri teplote okolia
5.2.5.	Statická tlaková skúška pri vysokej teplote
5.2.6.	Skúšky s cyklickými zmenami tlaku pri extrémnych teplotách
5.2.7.	Tlaková zostatková skúška
5.2.8.	Skúška na overenie zostatkovej odolnosti proti roztrhnutiu
5.3.	Skúška na overenie predpokladanej výkonnosti pri prevádzke na ceste (postupné pneumatické skúšky)
5.3.1.	Tlaková skúška
5.3.2.	Skúška s cyklickými zmenami tlaku plynu pri teplote okolia a extrémnej teplote (pneumatická)
5.3.3.	Skúška úniku/prepúšťania plynu pri statickom tlaku a extrémnej teplote (pneumatická)
5.3.4.	Tlaková zostatková skúška
5.3.5.	Skúška na overenie zostatkovej odolnosti proti roztrhnutiu (hydraulická)
5.4.	Skúška na overenie výkonnosti pri požiari vedúcom k vyradeniu z prevádzky
5.5.	Požiadavky na primárne uzatváracie zariadenia

#### 5.1. Skúšky na overenie základných parametrov

##### 5.1.1. Základný východiskový tlak roztrhnutia

Tri (3) zásobníky sa hydraulicky natlakujú až po tlak roztrhnutia (postup skúšky v bode 2.1 prílohy 3). Výrobca dodá dokumentáciu (merania a štatistické analýzy) umožňujúcu stanoviť stredný tlak pri roztrhnutí nových skladovacích zásobníkov,  $BP_0$ .

Všetky zásobníky musia mať tlak roztrhnutia v rozmedzí  $\pm 10\%$   $BP_0$  a tlak väčší alebo rovný minimálnemu tlaku  $BP_{min}$  225 % NWP.

Okrem toho minimálny tlak roztrhnutia zásobníkov pozostávajúcich z kompozitných materiálov zo skleneného vlákna ako základného prvku musí byť väčší než 350 % NWP.

##### 5.1.2. Základné cykly zmeny tlaku počas životnosti

Tri (3) zásobníky sa podrobia cyklickým zmenám hydraulického tlaku pri teplote  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$  až do 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) bez popraskania počas 22 000 cyklov, alebo až kým nedôjde k úniku (postup skúšky v bode 2.2 prílohy 3). Únik nesmie nastať v priebehu 11 000 cyklov pre 15 ročnú životnosť.

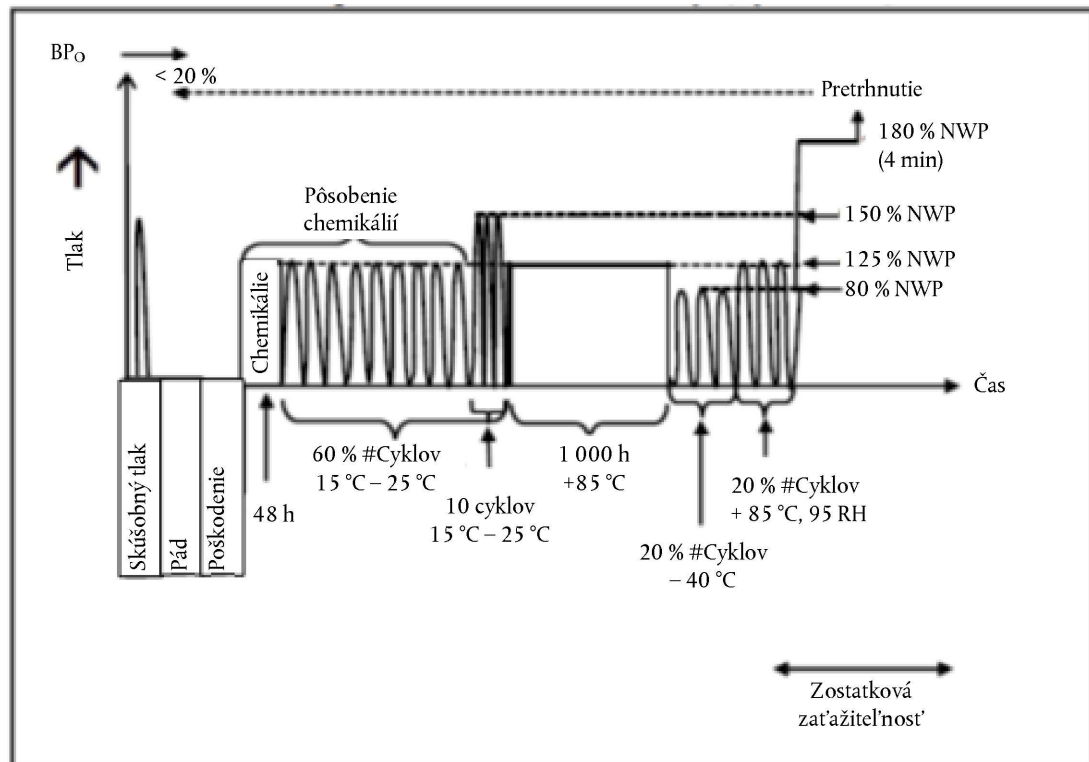
#### 5.2. Skúšky na overenie trvanlivosti výkonnosti (postupné hydraulické skúšky)

Ak všetky tri merania životnosti tlakového cyklu podľa bodu 5.1.2 sú väčšie než 11 000 cyklov alebo ak sa navzájom líšia v rozmedzí  $\pm 25\%$ , potom sa skúša len jeden (1) zásobník podľa bodu 5.2. Inak sa podľa bodu 5.2 skúšajú tri (3) zásobníky.

Skladovací zásobník vodíka nesmie vykazovať únik počas nasledujúcej postupnosti skúšok vykonávaných v sériách na jednotlivom systéme, ktoré sú znázornené na obrázku 2. Špecifiká príslušných postupov skúšky pre systém uskladnenia vodíka sú uvedené v bode 3 prílohy 3.

Obrázok 2

## Skúška na overenie trvanlivosti výkonnosti (hydraulická)



## 5.2.1. Tlaková skúška

Skladovací zásobník sa natlakuje na 150 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a udržiava sa v tomto stave aspoň 30 s (postup skúšky v bode 3.1 prílohy 3).

## 5.2.2. Pádová (nárazová) skúška

Skladovací zásobník sa nechá padať pri niekoľkých uhloch nárazu (postup skúšky v bode 3.2 prílohy 3).

## 5.2.3. Skúška poškodenia povrchu

Skladovací zásobník sa podrobí skúške na poškodenie povrchu (postup skúšky v bode 3.3 prílohy 3).

## 5.2.4. Skúška chemickej odolnosti a skúška s cyklickými zmenami tlaku pri teplote okolia

Skladovací zásobník sa vystaví pôsobeniu chemikálií nachádzajúcich sa v prostredí cesty a cyklickým zmenám tlaku zodpovedajúcim až 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) pri teplote  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$  počas 60 % počtu cyklov zmeny tlaku (postup skúšky v bode 3.4 prílohy 3). Pôsobenie chemikálií sa preruší pred poslednými 10 cyklami, ktoré prebiehajú pri tlaku do 150 % NWP (+ 2/- 0 MPa).

## 5.2.5. Statická tlaková skúška pri vysokej teplote

Skladovací zásobník sa natlakuje na 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) pri teplote  $\geq 85 ^\circ\text{C}$  na aspoň 1 000 hodín (postup skúšky v bode 3.5 prílohy 3).

## 5.2.6. Skúšky s cyklickými zmenami tlaku pri extrémnych teplotách

Skladovací zásobník sa podrobí cyklickým zmenám tlaku pri teplote  $\leq -40 ^\circ\text{C}$  a tlaku 80 % NWP (+ 2/- 0 MPa) počas 20 % počtu cyklov a pri teplote  $\geq +85 ^\circ\text{C}$  a 95 ( $\pm 2$ ) % relatívnej vlhkosti a tlaku až 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) počas 20 % počtu cyklov (príloha 3, bod 2.2. postupu skúšky).



5.2.7. Hydraulická skúška na zostatkový tlak Skladovací zásobník sa natlakuje na 180 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a udržiava sa v tomto stave aspoň 4 minúty bez roztrhnutia (postup skúšky v bode 3.1 prílohy 3).

5.2.8. Skúška na overenie zostatkovej odolnosti proti roztrhnutiu

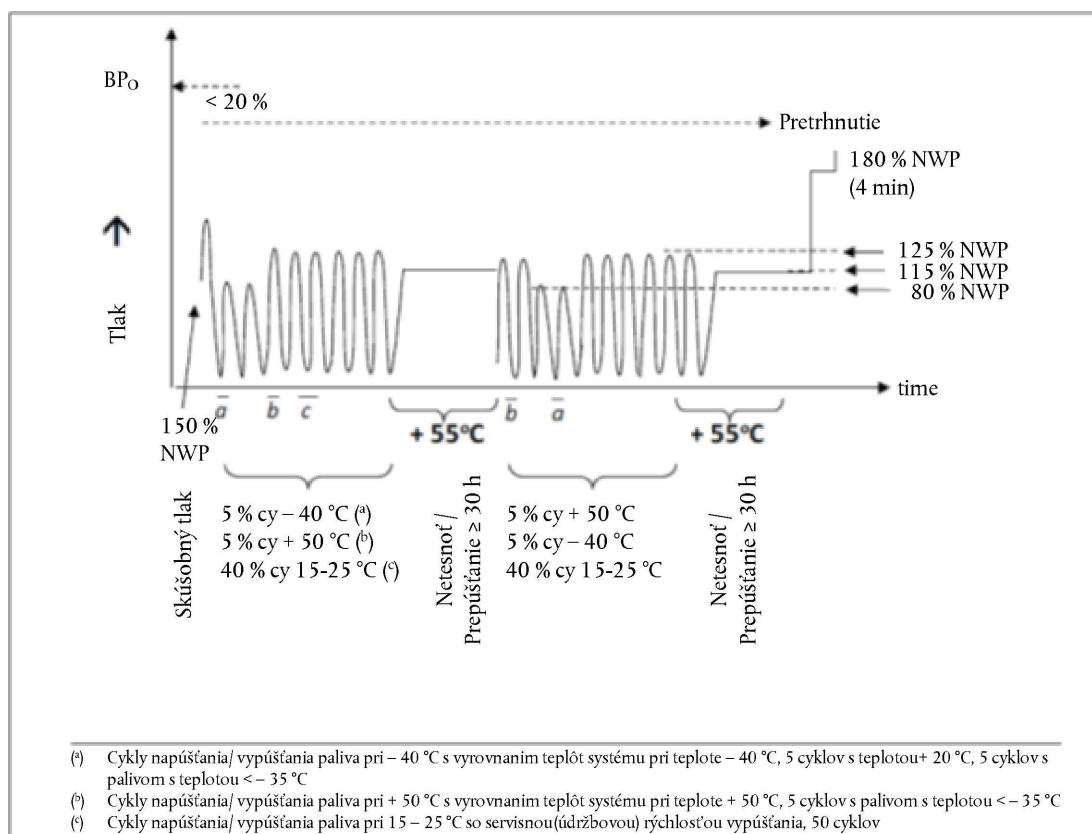
Skladovací zásobník sa podrobí hydraulickej skúške odolnosti proti roztrhnutiu aby sa overilo, že tlak pri roztrhnutí sa rovná aspoň 80 % základného pôvodného tlaku pri roztrhnutí ( $BP_0$ ) stanoveného v bode 5.1.1. (postup skúšky v bode 2.1 prílohy 3).

5.3. Skúška na overenie predpokladanej výkonnosti pri prevádzke na ceste (postupné pneumatické skúšky)

Systém na uskladnenie vodíka nesmie vykazovať únik počas nasledujúcej postupnosti skúšok, ktoré sú znázornené na obrázku 3. Špecifiká príslušných postupov skúšky pre systém uskladnenia vodíka sú uvedené v prílohe 3.

Obrázok 3

### Skúška na overenie predpokladanej výkonnosti pri prevádzke na ceste (pneumatická/hydraulická)



5.3.1. Tlaková skúška

Systém sa natlakuje na 150 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a udržiava sa v tomto stave aspoň 30 s (postup skúšky v bode 3.1 prílohy 3). Skladovací zásobník, ktorý sa podrobil tlakovej skúške vo výrobe, nemusí absolvovať túto skúšku.

5.3.2. Skúška s cyklickými zmenami tlaku plynu pri teplote okolia a extrémnej teplote

Systém sa podrobí skúške s cyklickými zmenami tlaku s použitím plynného vodíka počas 500 cyklov (postup skúšky v bode 4.1 prílohy 3).

a) Tlakové cykly sú rozdelené do dvoch skupín: polovica cyklov (250) sa vykoná pred pôsobením statického tlaku (bod 5.3.3) a zostávajúca polovica cyklov (250) sa vykoná po počiatočnom pôsobení statického tlaku (bod 5.3.3) podľa obrázka 3;

b) prvá skupina cyklických zmien tlaku, 25 cyklov sa vykoná pri tlaku 80 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a teplote  $\leq -40$  °C, potom 25 cyklov pri tlaku 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a teplote  $\geq +50$  °C a 95 ( $\pm 2$ ) % relatívnej vlhkosti a zostávajúcich 200 cyklov pri tlaku 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a teplote 20 ( $\pm 5$ ) °C;

druhá skupina cyklických zmien tlaku, 25 cyklov sa vykoná pri tlaku 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a teplote  $\geq +50$  °C a 95 ( $\pm 2$ ) % relatívnej vlhkosti, potom 25 cyklov pri tlaku 80 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a teplote  $\leq -40$  °C a zostávajúcich 200 cyklov pri tlaku 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a teplote 20 ( $\pm 5$ ) °C.

c) Teplota plynného vodíkového paliva je  $\leq -40$  °C;

d) počas prvej skupiny 250 tlakových cyklov sa 5 cyklov vykoná s palivom s teplotou + 20 ( $\pm 5$ ) °C po vyrovnaní teplôt systému pri teplote  $\leq -40$  °C; päť cyklov sa vykoná s palivom s teplotou  $\leq -40$  °C; a päť cyklov sa vykoná s palivom s teplotou  $\leq -40$  °C po vyrovnaní teplôt systému pri teplote  $\geq 50$  °C a 95 % relatívnej vlhkosti;

e) päťdesiat tlakových cyklov sa vykoná s rýchlosťou vyprázdňovania paliva väčšou alebo rovnou rýchlosti vyprázdňovania paliva pri údržbe.

### 5.3.3. Skúška úniku/prepúšťania pri statickom tlaku a extrémnej teplote

a) Skúška sa vykoná po každej skupine 250 pneumatických tlakových cyklov uvedených v bode 5.3.2;

b) Maximálne povolené vypúšťanie vodíka zo systému uskladnenia stlačeného vodíka je 46 ml/h/l objemu vody systému uskladnenia. (postup skúšky v bode 4.2 prílohy 3);

c) Ak je rýchlosť prepúšťania väčšia než 0,005 mg/s (3,6 Nml/min), vykoná sa lokalizovaná skúška úniku, aby bolo zabezpečené, že vonkajší únik v žiadanom lokalizovanom bode nie je väčší než 0,005 mg/s (3,6 Nml/min) (postup skúšky v bode 4.3 prílohy 3).

### 5.3.4. Tlaková zostatková skúška (hydraulická)

Skladovací zásobník sa natlakuje na 180 % NWP (+ 2/- 0 MPa) a udržiava sa v tomto stave aspoň 4 minúty bez roztrhnutia (postup skúšky v bode 3.1 prílohy 3).

### 5.3.5. Skúška na overenie zostatkovej odolnosti proti roztrhnutiu (hydraulická)

Skladovací zásobník sa podrobí hydraulickej skúške odolnosti proti roztrhnutiu, aby sa overilo, že tlak pri roztrhnutí sa rovná aspoň 80 % základného pôvodného tlaku pri roztrhnutí ( $BP_D$ ) stanoveného v bode 5.1.1. (postup skúšky v bode 2.1 prílohy 3).

### 5.4. Skúška na overenie výkonnosti pri požiari vedúcom k vyradeniu z prevádzky

V tomto bode je opísaná skúška ohňovzdornosti so stlačeným vodíkom ako skúšobným plynom. Stlačený vzduch sa môže použiť ako alternatívny skúšobný plyn.

Systém uskladnenia vodíka sa natlakuje na NWP a vystaví sa pôsobeniu ohňa (postup skúšky v bode 5.1 prílohy 3). Bezpečnostné tlakové zariadenie aktivované teplotou musí kontrolované uvoľniť plyny zo zásobníka bez popraskania.

### 5.5. Požiadavky na primárne uzatváracie zariadenia

Primárne uzatváracie zariadenia, ktoré izolujú systém uskladnenia vodíka pod vysokým tlakom, t. j. TPRD, kontrolný ventil a uzatvárací ventil znázornený na obrázku 1, sa skúšajú a schvaľujú v súlade s časťou II tohto predpisu a vyrábajú sa v zhode so schváleným typom.

Systém uskladnenia sa nemusí opätovne skúšať, ak sú k dispozícii alternatívne uzatváracie zariadenia s porovnateľnou funkciou, armatúrami, materiálmi, pevnosťou a rozmermi a spĺňajú vyššie uvedenú podmienku. Zmeny hardvéru v TPRD, jeho montážna poloha alebo vetracie potrubia si vyžadujú novú skúšku ohňovzdornosti podľa bodu 5.4.

## 5.6. Označovanie

Na každom zásobníku musí byť natrvalo pripevnený štítok aspoň s týmito informáciami: názov výrobcu, sériové číslo, dátum výroby, MFP, NWP, druh paliva (napr. „CHG“ pre plyný vodík) a dátum vyradenia z prevádzky. Na každom zásobníku musí byť vyznačený aj počet cyklov použitých v skúšobnom programe podľa bodu 5.1.2. Každý štítok pripevnený na zásobníku v súlade s týmto bodom musí ostať na svojom mieste a musí byť čitateľný počas výrobcom odporúčanej životnosti zásobníka.

Dátum vyradenia z prevádzky nesmie byť neskôr ako 15 rokov od dátumu výroby.

## 6. ČASŤ II – ŠPECIFIKÁCIE ŠPECIFICKÝCH KOMPONENTOV SYSTÉMU USKLADNENIA STLAČENÉHO VODÍKA

## 6.1. Požiadavky na TPRD

TPRD musia spĺňať tieto výkonnostné požiadavky:

- a) Skúška s cyklickými zmenami tlaku (bod 1.1 prílohy 4);
- b) zrýchlená skúška životnosti (bod 1.2 prílohy 4);
- c) cyklická tepelná skúška (bod 1.3 prílohy 4);
- d) skúška odolnosti proti soľnej korózii (bod 1.4 prílohy 4);
- e) environmentálna skúška vozidla (bod 1.5 prílohy 4);
- f) skúška korozívneho popraskania (bod 1.6 prílohy 4);
- g) pádová a vibračná skúška (bod 1.7 prílohy 4);
- h) skúška úniku (bod 1.8 prílohy 4);
- i) skúška maximálnej aktivácie na skúšobnom zariadení (bod 1.9 prílohy 4);
- j) prietoková skúška (bod 1.10 prílohy 4).

## 6.2. Požiadavky na kontrolný ventil a automatický uzatvárací ventil

Kontrolné ventily a automatické uzatváracie ventily musia spĺňať tieto výkonnostné požiadavky:

- a) hydrostatická skúška pevnosti (bod 2.1 prílohy 4);
- b) skúška úniku (bod 2.2 prílohy 4);
- c) skúška s cyklickými zmenami tlaku pri extrémnej teplote (bod 2.3 prílohy 4);
- d) skúška odolnosti proti soľnej korózii (bod 2.4 prílohy 4);
- e) environmentálna skúška vozidla (bod 2.5 prílohy 4);
- f) skúška pôsobenia atmosférických vplyvov (bod 2.6 prílohy 4);
- g) elektrické skúšky (bod 2.7 prílohy 4);
- h) vibračná skúška (bod 2.8 prílohy 4);
- i) skúška korozívneho popraskania (bod 2.9 prílohy 4);
- j) skúška pôsobenia predchladeného vodíka (bod 2.10 prílohy 4).

## 6.3. Na každom komponente s funkciou primárneho uzatváracieho zariadenia musia byť vyznačené aspoň tieto dobre čitateľné a nezmazateľné informácie: MFP a druh paliva (napr. „CHG“ pre plyný vodík).

7. ČASŤ III – ŠPECIFIKÁCIE PALIVOVÉHO SYSTÉMU VOZIDLA ZAHŔŇAJÚCEHO SYSTÉM USKLADNENIA STLAČENÉHO VODÍKA

V tejto časti sú stanovené požiadavky na palivový systém vozidla, ktorý zahŕňa systém uskladnenia stlačeného vodíka, potrubia, spoje a komponenty, v ktorých sa vodík nachádza. Systém uskladnenia vodíka obsiahnutý v palivovom systéme vozidla sa skúša a typovo schvaľuje v súlade s časťou I tohto predpisu a vyrába sa v zhode so schváleným typom.

7.1. Požiadavky na palivový systém v prevádzke

7.1.1. Tankovacia koncovka

7.1.1.1. Tankovacia koncovka na stlačený vodík musí brániť spätnému prietoku do prostredia. Postup skúšky predstavuje vizuálna kontrola.

7.1.1.2. Štítok tankovacej koncovky: štítok sa pripevní v blízkosti tankovacej koncovky; napríklad vo vnútri otvoru nádrže a musí obsahovať tieto informácie: druh paliva, (napr. „CHG“ pre plyný vodík), MFP, NWP, dátum vyradenia zásobníkov z prevádzky.

7.1.1.3. Tankovacia koncovka sa montuje na vozidlo, aby sa zabezpečilo isté nasadenie plniacej pištole. Koncovka musí byť chránená proti neoprávnenému zásahu a vniknutiu nečistoty a vody (napr. montáž v priestore, ktorý sa môže uzamknúť). Postup skúšky predstavuje vizuálna kontrola.

7.1.1.4. Tankovacia koncovka sa nesmie montovať do vonkajších prvkov vozidla absorbujúcich energiu (napr. nárazník) a ani v priestore pre cestujúcich, batožinovom priestore a iných miestach, kde by sa mohol zhromažďovať plyný vodík a kde nie je dostatočné vetranie. Postup skúšky predstavuje vizuálna kontrola.

7.1.2. Ochrana systému nízkeho tlaku pred pretlakom (postup skúšky v bode 6 prílohy 5)

Výstup regulátora tlaku vodíkoveho systému musí byť chránený pred pretlakom z dôvodu možnej poruchy regulátora tlaku. Nastavený tlak zariadenia na ochranu pred pretlakom musí byť rovný alebo nižší než maximálny povolený pracovný tlak pre príslušnú časť vodíkoveho systému.

7.1.3. Systémy vypúšťania vodíka

7.1.3.1. Systémy uvoľňovania tlaku (postup skúšky v bode 6 prílohy 5)

a) TPRD systému uskladnenia. Výstup z vetracieho vedenia, ak je namontovaný, na vypúšťanie plynného vodíka z TPRD systému uskladnenia musí byť chránený vekom;

b) TPRD systému uskladnenia. Vypúšťanie plynného vodíka z TPRD systému uskladnenia nesmie smerovať:

i) do uzavretých alebo polouzavretých priestorov;

ii) do krytov kolies alebo smerom k nim;

iii) k zásobníkom plynného vodíka;

iv) pred vozidlo, alebo horizontálne (rovnobežne s vozovkou) zozadu alebo z bokov vozidla.

c) Mimo systému uskladnenia vodíka sa môžu používať iné bezpečnostné tlakové zariadenia (ako je prietržná membrána). Vypúšťanie plynného vodíka z iných bezpečnostných tlakových zariadení nesmie smerovať:

i) k nechráneným elektrickým koncovkám, nechráneným elektrickým spínačom alebo iným zdrojom zapáľovania;

ii) do priestoru pre cestujúcich alebo batožinového priestoru alebo smerom k nim;

iii) do krytov kolies alebo smerom k nim;

iv) k zásobníkom plynného vodíka.

### 7.1.3.2. Výfukový systém vozidla (postup skúšky v bode 4 prílohy 5)

Na výstupe výfukového systému vozidla hladina koncentrácie vodíka nesmie:

a) presiahnuť v priemere 4 % objemu ktoréhokoľvek trojsekundového časového intervalu pohybu počas bežnej prevádzky vrátane naštartovania a vypnutia motora;

b) a nesmie nikdy presiahnuť 8 % (postup skúšky v bode 4 prílohy 5).

### 7.1.4. Ochrana pred zapálením: podmienky jednoduchej poruchy

7.1.4.1. Únik vodíka a/alebo jeho prepúšťanie zo systému uskladnenia vodíka sa nesmie odvetrávať do priestoru pre cestujúcich, batožinového priestoru ani do žiadnych uzavretých alebo polouzavretých priestorov vo vozidle, ktoré obsahujú nechránené zdroje zapalovania.

7.1.4.2. Výsledkom každej jednoduchej poruchy za hlavným uzatváracím ventilom vodíka nesmie byť akumulovanie hladín koncentrácie vodíka v priestore pre cestujúcich podľa postupu skúšky uvedeného v bode 3.2 prílohy 5.

7.1.4.3. Ak je počas prevádzky výsledkom jednoduchej poruchy koncentrácia vodíka presahujúca 3 % objemu vo vzduchu v uzavretých alebo polouzavretých priestoroch vozidla, potom musí byť signalizovaná výstraha (bod 7.1.6). Ak koncentrácia vodíka presiahne 4 % objemu vo vzduchu v uzavretých alebo polouzavretých priestoroch vozidla, musí sa uzavrieť hlavný uzatvárací ventil aby sa izoloval systém uskladnenia. (postup skúšky v bode 3 prílohy 5);

### 7.1.5. Únik z palivového systému

Plniace vodíkové vedenie (napr. potrubie, spoje atď.) za hlavným uzatváracím ventilom do systému palivových článkov nesmú vykazovať únik. Súlad sa overuje pri NWP (postup skúšky v bode 5 prílohy 5).

### 7.1.6. Výstražný signál vodičovi

Výstraha sa signalizuje vizuálnym signálom alebo textom na displeji a musí spĺňať tieto požiadavky:

a) musí byť viditeľná pre vodiča v jeho určenej sediacej polohe so zapnutým bezpečnostným pásom;

b) musí byť žltej farby v prípade poruchy systému detekcie (napr. prerušenie obvodu, skrat, chyba snímača). Musí byť červenej farby v súlade s bodom 7.1.4.3;

c) keď svieti, musí byť viditeľná pre vodiča v podmienkach jazdy vo dne i v noci;

d) ostáva svietiť pri 3 % koncentrácii alebo poruche systému detekcie a vtedy, keď je systém blokovania zapalovania v polohe „On“ („Chod“) alebo je aktivovaný pohonný systém.

### 7.2. Integrita palivového systému po náraze

Palivový systém vozidla musí po nárazových skúškach vozidla spĺňať nasledujúce požiadavky v súlade s nižšie uvedenými predpismi, pričom sa použijú postupy skúšky predpísané v prílohe 5 k tomuto predpisu.

a) Skúška čelného nárazu v súlade s predpisom č. 12 alebo predpisom č. 94; a

b) skúška bočného nárazu v súlade s predpisom č. 95.

V prípade, že sa jedna lebo obe nárazové skúšky nedajú pri danom vozidle použiť, palivový systém vozidla sa namiesto toho podrobí príslušným striedavým zrýchleniam stanoveným nižšie a systém uskladnenia vodíka sa namontuje v polohe spĺňajúcej požiadavky uvedené v bode 7.2.4. Zrýchlenia sa merajú v mieste, v ktorom je namontovaný systém uskladnenia vodíka. Palivový systém vozidla sa namontuje a upevní v tej časti vozidla, ktorá je na to určená. Použitá hmotnosť musí zodpovedať plne vybavenému a naplnenému zásobníku alebo súprave zásobníkov.

Zrýchlenia pre vozidlá kategórie M<sub>1</sub> a N<sub>1</sub>:

- a) 20 g v smere jazdy (smer dopredu a dozadu);
- b) 8 g horizontálne kolmo na smer jazdy (vľavo a vpravo).

Zrýchlenia pre vozidlá kategórie M<sub>2</sub> a N<sub>2</sub>:

- a) 10 g v smere jazdy (smer dopredu a dozadu);
- b) 5 g horizontálne kolmo na smer jazdy (vľavo a vpravo).

Zrýchlenia pre vozidlá kategórie M<sub>3</sub> a N<sub>3</sub>:

- a) 6,6 g v smere jazdy (smer dopredu a dozadu);
- b) 5 g horizontálne kolmo na smer jazdy (vľavo a vpravo).

#### 7.2.1. Limit úniku paliva

Objemový prietok pri úniku plynného vodíka nesmie presiahnuť v priemere 118 Nl za minútu v priebehu časového intervalu,  $\Delta t$  stanoveného v súlade s bodom 1.1 alebo 1.2 prílohy 5.

#### 7.2.2. Limit koncentrácie v uzavretých priestoroch

Výsledkom úniku plynného vodíka nesmie byť koncentrácia vodíka vo vzduchu vyššia než 4,0 % objemu v priestore pre cestujúcich a batožinovom priestore (postup skúšky v bode 2 prílohy 5). Požiadavka je splnená, ak sa potvrdí, že uzatvárací ventil systému uskladnenia sa uzavrel do 5 s po náraze a nedošlo k žiadnemu úniku zo systému uskladnenia.

#### 7.2.3. Posun zásobníka

Skladovacie zásobníky musia ostať pripevnené k vozidlu minimálne v jednom pripevňovacom bode.

#### 7.2.4. Doplnujúce montážne požiadavky

##### 7.2.4.1. Požiadavky na montáž systému uskladnenia vodíka, ktorý nie je podrobený skúške čelného nárazu:

zásobník sa montuje v polohe, ktorá sa nachádza za vertikálnu rovinou kolmou na os vozidla a umiestnenou 420 mm smerom dozadu za predným okrajom vozidla.

##### 7.2.4.2. Požiadavky na montáž systému uskladnenia vodíka, ktorý nie je podrobený skúške bočného nárazu:

zásobník sa montuje v polohe, ktorá sa nachádza medzi dvoma vertikálnymi rovinami rovnobežnými s osou vozidla a umiestnenými 200 mm smerom dovnútra od oboch najkrajnejších okrajov vozidla v blízkosti jeho zásobníka(-ov).

## 8. ZMENA TYPU A ROZŠÍRENIE TYPOVÉHO SCHVÁLENIA

8.1. Každá zmena existujúceho typu vozidla, systému uskladnenia vodíka alebo špecifického komponentu systému uskladnenia vodíka sa oznámi schvaľovaciemu úradu, ktorý schválil uvedený typ. Schvaľovací úrad musí potom byť:

- a) po porade s výrobcom rozhodnúť, že sa má udeliť nové typové schválenie, alebo
- b) uplatniť postup uvedený v bode 8.1.1 (Revízia) a, ak je to uplatniteľné, postup uvedený v bode 8.1.2 (Rozšírenie).

#### 8.1.1. Revízia

Keď sa zmenili údaje zaznamenané v informačných dokumentoch prílohy 1 a schvaľovací úrad usúdi, že je nepravdepodobné, aby mali zmeny značnejší nepriaznivý vplyv, a že v každom prípade vozidlo/systém uskladnenia vodíka/špecifický komponent ešte stále spĺňa požiadavky, zmena sa označí ako „revízia“.

V takom prípade schvaľovací úrad podľa potreby vydá revidované strany informačných dokumentov prílohy 1, pričom sa každá revidovaná strana označí, aby bola jednoznačne zrejmá povaha zmeny a uvedie sa dátum opätovného vydania. Konsolidovaná a aktualizovaná verzia informačných dokumentov prílohy 1 a podrobný opis zmeny sa považujú za splnenie tejto požiadavky.

#### 8.1.2. Rozšírenie

Zmena sa označí ako „rozšírenie“, ak sa okrem zmien údajov uvedených v informačnej zložke

- a) vyžadujú ďalšie kontroly alebo skúšky alebo
- b) zmenili akékoľvek informácie v oznámení (s výnimkou jeho príloh), alebo
- c) sa po jeho nadobudnutí platnosti požaduje schválenie neskoršej série zmien.

8.2. Potvrdenie alebo zamietnutie typového schválenia sa s uvedením zmien oznámi zmluvným stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, postupom uvedeným v bode 4.3. Okrem toho sa musí náležite zmeniť register k informačným dokumentom a ku skúšobným protokolom pripojeným k oznámeniu uvedenému v prílohe 1, aby sa uviedol dátum najnovšej revízie alebo najnovšieho rozšírenia.

8.3. Schvaľovací úrad vydávajúci rozšírenie typového schválenia prideli poradové číslo každému oznamovaciemu formuláru zhotovenému pre také rozšírenie.

#### 9. ZHODA VÝROBY

Postupy zabezpečenia zhody výroby musia byť v súlade so všeobecnými ustanoveniami stanovenými v doplnku 2 k dohode (E/ECÉ/324- E/ECE/TRANS/505/Rev.2), a musia spĺňať aspoň tieto požiadavky:

9.1. Vozidlo, systém uskladnenia vodíka alebo komponent typovo schválený podľa tohto predpisu musí byť vyrobený tak, aby zodpovedal schválenému typu tým, že spĺňa príslušné požiadavky predchádzajúcich bodov 5 až 7.

9.2. Schvaľovací úrad, ktorý udelil typové schválenie, môže kedykoľvek overiť zhodu metód kontroly uplatniteľných na každú výrobnú jednotku. Tieto kontroly sa zvyčajne vykonávajú raz za dva roky.

9.3. V prípade systému uskladnenia stlačeného vodíka musí kontrola výroby zásobníka spĺňať tieto dodatočné požiadavky:

9.3.1. Každý zásobník sa skúša v súlade s bodom 5.2.1. tohto predpisu. Skúšobný tlak je  $\geq 150\%$  NWP.

#### 9.3.2. Skúšky sérií

V každom prípade z akejkoľvek série, ktorej veľkosť nesmie presiahnuť 200 hotových fliaš alebo puzdier (bez fliaš alebo puzdier použitých na deštruktívnu skúšku) alebo množstva vyrobeného za jednu zmenu nepretržitej výroby, podľa toho ktorá hodnota je väčšia, sa aspoň jeden zásobník podrobí skúške na popraskanie uvedenej v bode 9.3.2.1 a okrem toho sa aspoň jeden zásobník podrobí tlakovej cyklickej skúške uvedenej v bode 9.3.2.2.

#### 9.3.2.1. Skúška na popraskanie pri skúške série

Skúška sa vykoná podľa bodu 2.1 (hydrostatická tlaková skúška na popraskanie) prílohy 3. Požadovaný tlak popraskania musí byť aspoň  $BP_{min}$  a priemerný tlak roztrhnutia nameraný za posledných desať skúšok musí byť aspoň  $BP_0 - 10\%$  alebo vyšší.

#### 9.3.2.2. Skúška s cyklickými zmenami tlaku pri teplote okolia počas skúšky série

Skúška sa vykoná podľa bodu 2.2 písm. a) až c) (hydrostatická skúška s cyklickými zmenami tlaku) prílohy 3, neuplatňujú sa však požiadavky na teplotu plniacej kvapaliny a plášťa zásobníka, ani požiadavka na relatívnu vlhkosť. Fľaša sa vystaví cyklickým zmenám tlaku použitím hydrostatického tlaku až do  $\geq 125\%$  NWP počas 22 000 cyklov v prípade, že nedôjde k úniku, alebo až dovtedy, kým dôjde k úniku. V prípade 15 ročnej životnosti fľaša nesmie vykazovať únik ani nesmie popraskať v priebehu prvých 11 000 cyklov.

### 9.3.2.3. Ustanovenia týkajúce sa zmiernenia

V prípade skúšky s cyklickými zmenami tlaku pri teplote okolia počas skúšky série sa hotová fľaša vystaví cyklickým zmenám tlaku pri vzorkovacej frekvencii definovanej takto:

- 9.3.2.3.1. V prípade 15-ročnej životnosti sa jedna fľaša z každej série vystaví cyklickým zmenám tlaku počas 11 000 cyklov.
- 9.3.2.3.2. Z 10 následných výrobných sérií rovnakej konštrukcie žiadna z fliaš s 15 ročnou životnosťou vystavených cyklickým zmenám tlaku nesmie vykazovať únik ani nesmie popraskať počas menej než 11 000 cyklov  $\times$  1,5, potom sa skúške s cyklickými zmenami tlaku podrobí jedna fľaša z každých 5 sérií výroby.
- 9.3.2.3.3. Z 10 následných výrobných sérií rovnakej konštrukcie žiadna z fliaš s 15 ročnou životnosťou vystavených cyklickým zmenám tlaku nesmie vykazovať únik ani nesmie popraskať počas menej než 11 000 cyklov  $\times$  2,0, potom sa skúške s cyklickými zmenami tlaku podrobí jedna fľaša z každých 10 sérií výroby.
- 9.3.2.3.4. Ak by od poslednej výrobnéj série uplynulo viac než 6 mesiacov, potom vzorkovacia frekvencia pre ďalšiu výrobnú sériu zodpovedá bodu 9.3.2.3.2 alebo 9.3.2.3.3.
- 9.3.2.3.5. Ak by ktorákoľvek z fliaš skúšaných so vzorkovacou frekvenciou uvedenou v bodoch 9.3.2.3.2 alebo 9.3.2.3.3 nespĺnila požadovaný počet tlakových cyklov, potom je nevyhnutné opakovať skúšku s cyklickými zmenami tlaku so vzorkovacou frekvenciou uvedenou v bode 9.3.2.3.1 pre minimálne 10 výrobných sérií. Vzorkovacia frekvencia pre následné skúšky je uvedená v bode 9.3.2.3.2 alebo 9.3.2.3.3.
- 9.3.2.3.6. Ak by ktorákoľvek z fliaš skúšaných so vzorkovacou frekvenciou uvedenou v bodoch 9.3.2.3.1, 9.3.2.3.2 alebo 9.3.2.3.3 nespĺnila minimálnu požiadavku týkajúcu sa počtu tlakových cyklov (11 000 cyklov), potom sa príčina nespĺnenia určí a odstráni podľa postupov uvedených v bode 9.3.2.3.7.

Skúška s cyklickými zmenami tlaku sa potom zopakuje na troch ďalších fľašiach z tejto série. Ak by ktorákoľvek z dodatočných troch fliaš nespĺnila minimálnu požiadavku týkajúcu sa počtu tlakových cyklov (11 000 cyklov), potom sa všetky fľaše uvedenej série vyradia.

### 9.3.2.3.7. V prípade nedodržania požiadaviek skúšky sa vykoná opakovaná skúška alebo opakovaná tepelná úprava a opakovaná skúška takto:

- a) ak existuje dôkaz o nedostatku pri vykonaní skúšky alebo o chybe merania, vykoná sa ďalšia skúška. Ak je výsledok tejto skúšky uspokojivý, prvá skúška sa neberie do úvahy;
- b) ak bola skúška vykonaná uspokojivo, zistí sa príčina neúspechu skúšky.

Všetky fľaše, ktoré nespĺnili požiadavky sa vyradia alebo opraví schváleným spôsobom. Nevyradené fľaše sa potom považujú za novú sériu.

V každom prípade sa nová séria podrobí opakovanej skúške. Všetky relevantné skúšky prototypu alebo série potrebné na potvrdenie akceptovateľnosti novej série sa vykonajú znovu. Ak sa v jednej alebo vo viacerých skúškach ktorákoľvek z fliaš série preukáže ako neuspokojivá, všetky fľaše tejto série sa vyradia.

## 10. SANKCIE V PRÍPADE NEZHODY VÝROBY

- 10.1. Typové schválenie udelené pre typ vozidla, systému alebo komponentu podľa tohto predpisu môže byť odobraté, ak nie sú splnené požiadavky stanovené v bode 9.
- 10.2. Ak zmluvná strana dohody uplatňujúca tento predpis odobrie typové schválenie, ktoré predtým udelila, musí to ihneď oznámiť ostatným zmluvným stranám uplatňujúcim tento predpis prostredníctvom oznamovacieho formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v časti 2 prílohy 1 k tomuto predpisu.

## 11. DEFINITÍVNE ZASTAVENIE VÝROBY

Ak držiteľ typového schválenia zastaví úplne výrobu typu vozidla, systému alebo komponentu schváleného podľa tohto predpisu, musí o tom ihneď informovať orgán, ktorý udelil typové schválenie. Tento orgán o tom ihneď informuje ostatné zmluvné strany dohody uplatňujúce tento predpis prostredníctvom oznamovacieho formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v časti 2 prílohy 1 k tomuto predpisu.



12. NÁZVY A ADRESY TECHNICKÝCH SLUŽIEB ZODPOVEDNÝCH ZA VYKONÁVANIE SCHVALOVACÍCH SKÚŠOK  
A NÁZVY A ADRESY SCHVALOVACÍCH ÚRADOV

Zmluvné strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, oznámia sekretariátu Organizácie Spojených národov názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov, ktoré udeľujú typové schválenie a ktorým sa majú zasíelať formuláre osvedčujúce typové schválenie alebo jeho rozšírenie, zamietnutie alebo odňatie.

—

## PRÍLOHA 1

## ČASŤ 1

## Vzor I

Informačný dokument č. ... o typovom schválení systému uskladnenia vodíka vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom

Nasledujúce informácie, ak sa majú uviesť, sa predložia trojmo a musia zahŕňať obsah. Akékoľvek výkresy musia byť dodané vo vhodnej mierke vo formáte A4 alebo poskladané na tento formát a musia byť dostatočne podrobné. Pokiaľ sa predkladajú fotografie, musia byť dostatočne podrobné.

Ak majú systémy alebo komponenty elektronické ovládače, musia sa dodať informácie týkajúce sa ich vlastností.

- 0. Všeobecné informácie
- 0.1. Značka (obchodný názov výrobcu): .....
- 0.2. Typ: .....
- 0.2.1. Obchodný(-é) názov(-vy) (ak je/sú k dispozícii) .....
- 0.5. Názov a adresa výrobcu: .....
- 0.8. Názov(-vy) a adresa(-y) montážneho(-ych) závodu(-ov): .....
- 0.9. Názov a adresa (prípadného) zástupcu výrobcu: .....
- 3. Pohonná jednotka
- 3.9. Systém uskladnenia vodíka
- 3.9.1. Systém uskladnenia vodíka určený na používanie kvapalného/stlačeného (plynného) vodíka <sup>(1)</sup>
- 3.9.1.1. Opis a výkres systému uskladnenia vodíka: .....
- 3.9.1.2. Značka(-y): .....
- 3.9.1.3. Typ(-y): .....
- 3.9.2. Zásobník(-y)
- 3.9.2.1. Značka(-y): .....
- 3.9.2.2. Typ(-y): .....
- 3.9.2.3. Maximálny povolený pracovný tlak (MAWP): ..... MPa
- 3.9.2.4. Menovitý pracovný tlak: ..... MPa
- 3.9.2.5. Počet plniacich cyklov: .....
- 3.9.2.6. Objem: ..... litrov (vody)
- 3.9.2.7. Materiál: .....
- 3.9.2.8. Opis a výkres: .....
- 3.9.3. Tepelne aktivované bezpečnostné tlakové zariadenie(a)
- 3.9.3.1. Značka(-y): .....
- 3.9.3.2. Typ(-y): .....

<sup>(1)</sup> Nehodiace sa prečiarknite (v prípadoch, keď sa vyplní viac ako jeden bod, nie je potrebné prečiarknuť nič).

- 3.9.3.3. Maximálny povolený pracovný tlak (MAWP): ..... MPa
- 3.9.3.4. Nastavený tlak: .....
- 3.9.3.5. Nastavená teplota: .....
- 3.9.3.6. Vypúšťací výkon: .....
- 3.9.3.7. Normálna maximálna prevádzková teplota: ..... v °C
- 3.9.3.8. Menovitý pracovný tlak: ..... MPa
- 3.9.3.9. Materiál: .....
- 3.9.3.10. Opis a výkres: .....
- 3.9.3.11. Schvaľovacie číslo: .....
- 3.9.4. Kontrolný(é) ventil(y):
- 3.9.4.1. Značka(-y): .....
- 3.9.4.2. Typ(-y): .....
- 3.9.4.3. Maximálny povolený pracovný tlak (MAWP): ..... MPa
- 3.9.4.4. Menovitý pracovný tlak: ..... MPa
- 3.9.4.5. Materiál: .....
- 3.9.4.6. Opis a výkres: .....
- 3.9.4.7. Schvaľovacie číslo: .....
- 3.9.5. Automatický uzatvárací ventil(-y):
- 3.9.5.1. Značka(-y): .....
- 3.9.5.2. Typ(-y): .....
- 3.9.5.3. Maximálny povolený pracovný tlak (MAWP): ..... MPa
- 3.9.5.4. Menovitý(é) pracovný(é) tlak(y) a ak je za prvým regulátorom tlaku, maximálny(e) povolený(é) pracovný(é) tlak (y): ..... MPa
- 3.9.5.5. Materiál: .....
- 3.9.5.6. Opis a výkres: .....
- 3.9.5.7. Schvaľovacie číslo: .....

## Vzor II

Informačný dokument č. ... o typovom schválení špecifického komponentu systému uskladnenia vodíka vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom

Nasledujúce informácie, ak sa majú uviesť, sa predložia trojmo a musia zahŕňať obsah. Akékoľvek výkresy musia byť dodané vo vhodnej mierke vo formáte A4 alebo poskladané na tento formát a musia byť dostatočne podrobné. Pokiaľ sa predkladajú fotografie, musia byť dostatočne podrobné.

Ak komponenty majú elektronicky riadené funkcie, musia sa uviesť informácie týkajúce sa ich vlastností.

0. Všeobecné informácie

0.1. Značka (obchodný názov výrobcu): .....

- 0.2. Typ: .....
- 0.2.1. Obchodný(-é) názov(-vy) (ak je/sú k dispozícii) .....
- 0.5. Názov a adresa výrobcu: .....
- 0.8. Názov(-vy) a adresa(-y) montážneho(-ych) závodu(-ov): .....
- 0.9. Názov a adresa (prípadného) zástupcu výrobcu: .....
3. Pohonná jednotka
- 3.9.3. Tepelne aktivované bezpečnostné tlakové zariadenie(a)
- 3.9.3.1. Značka(-y): .....
- 3.9.3.2. Typ(-y): .....
- 3.9.3.3. Maximálny povolený pracovný tlak (MAWP): ..... MPa
- 3.9.3.4. Nastavený tlak: .....
- 3.9.3.5. Nastavená teplota: .....
- 3.9.3.6. Vypúšťací výkon: .....
- 3.9.3.7. Normálna maximálna prevádzková teplota: ..... °C
- 3.9.3.8. Menovitý pracovný tlak: ..... MPa
- 3.9.3.9. Materiál: .....
- 3.9.3.10. Opis a výkres: .....
- 3.9.4. Kontrolný(é) ventil(y):
- 3.9.4.1. Značka(-y): .....
- 3.9.4.2. Typ(-y): .....
- 3.9.4.3. Maximálny povolený pracovný tlak (MAWP): ..... MPa
- 3.9.4.4. Menovitý pracovný tlak: ..... MPa
- 3.9.4.5. Materiál: .....
- 3.9.4.6. Opis a výkres: .....
- 3.9.5. Automatický uzatvárací ventil(-y):
- 3.9.5.1. Značka(-y): .....
- 3.9.5.2. Typ(-y): .....
- 3.9.5.3. Maximálny povolený pracovný tlak (MAWP): ..... MPa
- 3.9.5.4. Menovitý(é) pracovný(é) tlak(y) a ak je za prvým regulátorom tlaku, maximálny(e) povolený(é) pracovný(é) tlak(y): ..... MPa
- 3.9.5.5. Materiál: .....
- 3.9.5.6. Opis a výkres: .....

**Vzor III**

Informačný dokument č. ... o typovom schválení vozidla vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom

Nasledujúce informácie, ak sa majú uviesť, sa predložia trojmo a musia zahŕňať obsah. Akékoľvek výkresy musia byť dodané vo vhodnej mierke vo formáte A4 alebo poskladané na tento formát a musia byť dostatočne podrobné. Pokiaľ sa predkladajú fotografie, musia byť dostatočne podrobné.

Ak majú systémy alebo komponenty elektronické ovládače, musia sa dodať informácie týkajúce sa ich vlastností.

- 0. Všeobecné informácie
  - 0.1. Značka (obchodný názov výrobcu): .....
  - 0.2. Typ:
    - 0.2.1. Obchodný(-é) názov(-vy) (ak je/sú k dispozícii)
  - 0.3. Prostriedky identifikácie typu, ak sú vyznačené na vozidle (?): .....
  - 0.3.1. Umiestnenie tohto označenia: .....
  - 0.4. Kategória vozidla (?): .....
  - 0.5. Názov a adresa výrobcu: .....
  - 0.8. Názov(-vy) a adresa(-y) montážneho(-ych) závodu(-ov): .....
  - 0.9. Názov a adresa (prípadného) zástupcu výrobcu: .....
- 1. Všeobecné konštrukčné charakteristiky vozidla
  - 1.1. Fotografie a/alebo výkresy reprezentatívneho vozidla: .....
  - 1.3.3. Hnacie nápravy (počet, umiestnenie, prepojenie): .....
  - 1.4. Podvozok (ak existuje) (celkový výkres): .....
- 3. Pohonná jednotka
  - 3.9. Systém uskladnenia vodíka
    - 3.9.1. Systém uskladnenia vodíka určený na používanie kvapalného/stlačeného (plynného) vodíka (4)
      - 3.9.1.1. Opis a výkres systému uskladnenia vodíka: .....
      - 3.9.1.2. Značka(-y): .....
      - 3.9.1.3. Typ(-y): .....
      - 3.9.1.4. Schvaľovacie číslo: .....
    - 3.9.6. Snímače detekcie úniku vodíka: .....
    - 3.9.6.1. Značka(-y): .....
    - 3.9.6.2. Typ(-y): .....
    - 3.9.7. Tankovacia prípojka alebo koncovka
      - 3.9.7.1. Značka(-y): .....
      - 3.9.7.2. Typ(-y): .....
    - 3.9.8. Výkresy zobrazujúce požiadavky na montáž a používanie.

(?) Ak prostriedky identifikácie typu obsahujú znaky, ktoré nie sú relevantné pre opis typu vozidla, ktorého sa týka tento informačný dokument, takéto znaky sa v dokumentácii nahradia symbolom „[.]“ (napr. [...]).

(?) Podľa definície v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3). dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, ods. 2 – [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

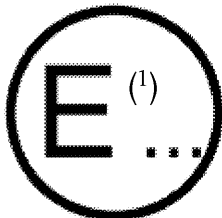
(4) Nehodiace sa prečiarknite (v prípadoch, keď sa vyplňa viac ako jeden bod, nie je potrebné prečiarknuť nič).

## ČASŤ 2

## Vzor I

## OZNÁMENIE

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



Vydal:

Názov schvaľovacieho úradu:

.....

.....

.....

týkajúce sa: <sup>(2)</sup> udelenia typového schválenia  
 rozšírenia typového schválenia  
 zamietnutia typového schválenia  
 odobratia typového schválenia  
 definitívneho zastavenia výroby

typu systému uskladnenia stlačeného vodíka vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom podľa predpisu č. 134

Číslo typového schválenia: ..... Číslo rozšírenia: .....

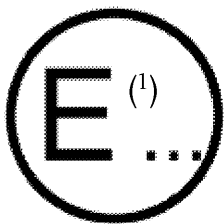
1. Ochranná známka: .....
2. Typ a obchodné názvy: .....
3. Názov a adresa výrobcu: .....
4. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....
5. Stručný opis systému uskladnenia vodíka: .....
6. Dátum predloženia systému uskladnenia vodíka na typové schválenie: .....
7. Technická služba vykonávajúca schvaľovacie skúšky: .....
8. Dátum protokolu vydaného touto službou: .....
9. Číslo protokolu vydaného touto službou: .....
10. Typové schválenie vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom je udelené/zamietnuté <sup>(2)</sup>: .....
11. Miesto: .....
12. Dátum: .....
13. Podpis: .....
14. Informačný dokument priložený k tomuto oznámeniu: .....
15. Poznámky: .....

<sup>(1)</sup> Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila/rozšírila/zamietla/odňala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).

<sup>(2)</sup> Nehodiace sa prečiarknite.

**Vzor II**  
**OZNÁMENIE**

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



Vydal:

Názov schvaľovacieho úradu:

.....

.....

.....

týkajúce sa: <sup>(2)</sup> udelenia typového schválenia  
rozšírenia typového schválenia  
zamietnutia typového schválenia  
odobratia typového schválenia  
definitívneho zastavenia výroby

typu špecifického komponentu (TPRD/kontrolný ventil/automatický uzatvárací ventil <sup>(2)</sup>) vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom podľa predpisu č. 134

Číslo typového schválenia: ..... Číslo rozšírenia: .....

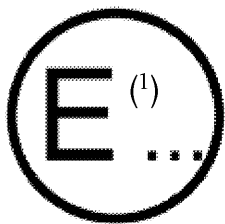
1. Ochranná známka: .....
2. Typ a obchodné názvy: .....
3. Názov a adresa výrobcu: .....
4. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....
5. Stručný opis špecifického komponentu: .....
6. Dátum predloženia špecifického komponentu na typové schválenie: .....
7. Technická služba vykonávajúca schvaľovacie skúšky: .....
8. Dátum protokolu vydaného touto službou: .....
9. Číslo protokolu vydaného touto službou: .....
10. Typové schválenie vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom je udelené/zamietnuté <sup>(2)</sup>: .....
11. Miesto: .....
12. Dátum: .....
13. Podpis: .....
14. Informačný dokument priložený k tomuto oznámeniu: .....
15. Poznámky: .....

<sup>(1)</sup> Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila/rozšírila/zamietla/odhala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).

<sup>(2)</sup> Nehodiace sa prečiarknite.

**Vzor III**  
**OZNÁMENIE**

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



Vydal:

Názov schvaľovacieho úradu:

.....  
 .....  
 .....

týkajúce sa: <sup>(2)</sup> udelenia typového schválenia  
 rozšírenia typového schválenia  
 zamietnutia typového schválenia  
 odobratia typového schválenia  
 definitívneho zastavenia výroby

typu vozidla vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom podľa predpisu č. 134

Číslo typového schválenia: ..... Číslo rozšírenia: .....

1. Ochranná známka: .....
2. Typ a obchodné názvy: .....
3. Názov a adresa výrobcu: .....
4. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....
5. Stručný opis vozidla: .....
6. Dátum predloženia vozidla na schválenie: .....
7. Technická služba vykonávajúca schvaľovacie skúšky: .....
8. Dátum protokolu vydaného touto službou: .....
9. Číslo protokolu vydaného touto službou: .....
10. Typové schválenie vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom je udelené/zamietnuté <sup>(2)</sup>: .....
11. Miesto: .....
12. Dátum: .....
13. Podpis: .....
14. Informačný dokument priložený k tomuto oznámeniu: .....
15. Poznámky: .....

<sup>(1)</sup> Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila/rozšírila/zamietla/odňala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).

<sup>(2)</sup> Nehodiace sa prečiarknite.

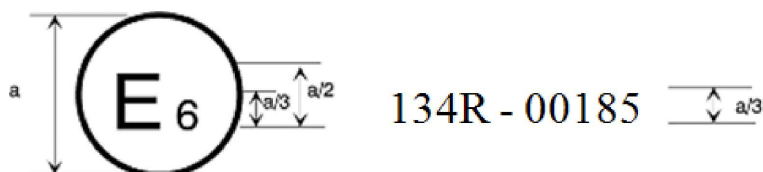


## PRÍLOHA 2

## USPORIADANIE ZNAČIEK TYPOVÉHO SCHVÁLENIA

## VZOR A

(Pozri body 4.4 až 4.4.2 tohto predpisu)

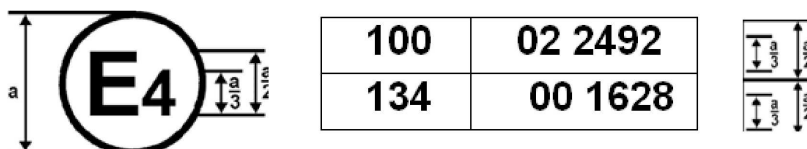


a = 8 mm min.

Uvedená schvaľovacia značka pripevnená na vozidle/systéme uskladnenia/špecifickom komponente udáva, že príslušný typ vozidla/systému uskladnenia/špecifického komponentu bol schválený v Belgicku (E 6) podľa predpisu č. 134 vzhľadom na bezpečnostné charakteristiky vozidiel poháňaných vodíkom. Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla znamenajú, že typové schválenie bolo udelené podľa požiadaviek predpisu č. 134 v jeho pôvodnom znení.

## VZOR B

(Pozri bod 4.5 tohto predpisu)



a = 8 mm min.

Uvedená schvaľovacia značka pripevnená na vozidle udáva, že príslušný typ vozidla bol schválený v Holandsku (E 4) podľa predpisov č. 134 a 100 (\*). Schvaľovacie číslo uvádza, že v čase, keď bolo udelené príslušné schválenie, bol predpis č. 100 zmenený sériou zmien 02 a predpis č. 134 vo svojom pôvodnom znení.

(\*) Druhé číslo sa uvádza len ako príklad.

## PRÍLOHA 3

## POSTUPY SKÚŠKY SYSTÉMU USKLADNENIA STLAČENÉHO VODÍKA

1. POSTUPY SKÚŠKY Z HEADISKA KVALIFIKAČNÝCH POŽIADAVIEK NA SYSTÉM USKLADNENIA STLAČENÉHO VODÍKA SA ORGANIZUJÚ TAKTO:

Bod 2 tejto prílohy predstavuje postupy skúšky na overenie základných výkonnostných parametrov (požiadavka bodu 5.1 tohto predpisu)

Bod 3 tejto prílohy predstavuje postupy skúšky na overenie trvanlivosti výkonnosti (požiadavka bodu 5.2 tohto predpisu)

Bod 4 tejto prílohy predstavuje postupy skúšky predpokladanej výkonnosti pri prevádzke na ceste (požiadavka bodu 5.3 tohto predpisu)

Bod 5 tejto prílohy predstavuje postupy skúšky na overenie výkonnosti pri požiari vedúcom k vyradeniu z prevádzky (požiadavka bodu 5.4 tohto predpisu)

Bod 6 tejto prílohy predstavuje postupy skúšky trvanlivosti výkonnosti primárnych uzáverov (požiadavka bodu 5.5 tohto predpisu)

2. POSTUP SKÚŠKY NA OVERENIE ZÁKLADNÝCH VÝKONNOSTNÝCH PARAMETROV (POŽIADAVKA BODU 5.1 TOHTO PREDPISU)

- 2.1. Skúška na roztrhnutie (hydraulická)

Skúška na roztrhnutie sa vykoná pri teplote  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$  s použitím nekorozívnej kvapaliny.

- 2.2. Skúška s cyklickými zmenami tlaku (hydraulická)

Skúška sa vykoná v súlade s nasledujúcim postupom:

- a) zásobník sa naplní nekorozívnou kvapalinou;
- b) zásobník a kvapalina sa stabilizujú pri stanovenej teplote a relatívnej vlhkosti na začiatku skúšky; prostredie, plniaca kvapalina a plášť zásobníka sa udržiavajú pri stanovenej teplote počas trvania skúšky. Počas skúšky sa teplota zásobníka môže meniť v závislosti od teploty prostredia;
- c) zásobník sa podrobí cyklickým zmenám tlaku medzi  $2 (\pm 1) \text{ MPa}$  a cieľovým tlakom pri rýchlosti nepresahujúcej 10 cyklov za minútu počas špecifikovaného počtu cyklov;
- d) udržiava sa teplota hydraulickej kvapaliny vo vnútri zásobníka a monitoruje sa pri stanovenej teplote.

3. POSTUPY SKÚŠKY NA OVERENIE TRVANLIVOSTI VÝKONNOSTI (POŽIADAVKA BODU 5.2 TOHTO PREDPISU)

- 3.1. Tlaková skúška

Systém sa natlakuje rovnomerne a nepretržite nekorozívnou hydraulickou kvapalinou až kým sa nedosiahne úroveň cieľového tlaku a potom sa udržiava počas stanoveného času.

- 3.2. Pádová (nárazová) skúška (bez natlakovania)

Skladovací zásobník sa podrobí pádovej skúške pri okolitej teplote bez vnútorného tlaku alebo pripojených ventilov. Povrch, na ktorý zásobník padá, musí byť hladký, horizontálny a pokrytý betónom alebo iným typom podlahy ekvivalentnej tvrdosti.

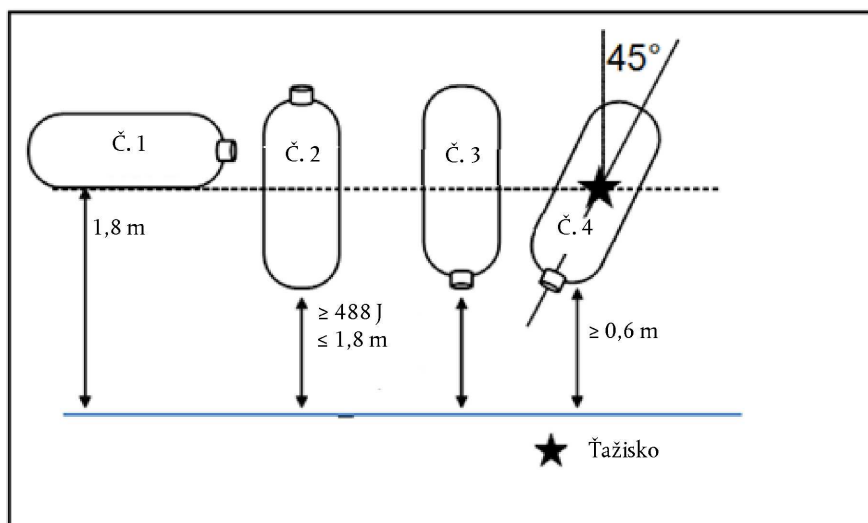
Orientácia zásobníka podrobeného pádovej skúške (podľa požiadavky bodu 5.2.2) sa určí takto: jeden alebo viac ďalších zásobníkov sa nechá padnúť v orientáciách opísaných nižšie. Orientácie pádu sa môžu vyskúšať s jedným zásobníkom alebo až so štyrmi zásobníkmi aby sa dodržali štyri orientácie pádu.

- i) zásobník sa nechá raz padnúť horizontálne s dolným koncom vo vzdialenosti 1,8 m nad povrchom na ktorý padá;
- ii) zásobník sa nechá raz padnúť vertikálne s otvorom hore s potenciálnou energiou minimálne 488 J, s výškou dolného konca maximálne 1,8 m;
- iii) zásobník sa nechá raz padnúť vertikálne s otvorom dole s potenciálnou energiou minimálne 488 J, s výškou dolného konca maximálne 1,8 m; Ak je zásobník symetrický (identické koncové otvory), táto orientácia pri páde sa nevyžaduje;
- iv) zásobník sa nechá raz padnúť v uhle 45° od vertikálnej orientácie s otvorom dole a ťažiskom vo výške 1,8 m nad zemou. Ak je však dolný koniec bližšie k zemi než 0,6 m, uhol pádu sa zmení tak, aby sa zachovala minimálna výška 0,6 m a vzdialenosť ťažiska 1,8 m nad zemou.

Tieto štyri orientácie pri páde sú znázornené na obrázku 1.

Obrázok 1

#### Orientácie pri páde



Nie je potrebné brániť nadskakovaniam zásobníkov, no môže sa zabrániť, aby sa zásobníky prevrhli počas skúšky s vertikálnym pádom, opísanej vyššie.

Ak sa na vykonanie skúšky v použije viac než jeden zásobník, potom sa tieto zásobníky podrobia cyklickým zmenám tlaku podľa bodu 2.2 prílohy 3, až kým nedôjde k úniku alebo kým neprebehne 22 000 cyklov bez úniku. Únik nesmie nastať v priebehu 11 000 cyklov.

Orientácia zásobníka, ktorý padá v súlade s požiadavkou bodu 5.2.2 sa určí takto:

- a) ak sa pádovej skúške so všetkým štyrmi orientáciami podrobil jeden zásobník, potom sa tento zásobník padajúci podľa požiadavky bodu 5.2.2 nechá padať vo všetkých štyroch orientáciách;
- b) ak sa pádovej skúške so všetkým štyrmi orientáciami podrobil viac než jeden zásobník a ak všetky zásobníky absolvovali 22 000 cyklov bez úniku, potom orientácia zásobníka padajúceho podľa požiadavky bodu 5.2.2 je orientáciou s uhlom 45° (iv) a tento zásobník sa podrobí ďalšej skúške podľa bodu 5.2;

- c) ak sa pádovej skúške so všetkým štyrmi orientáciami podrobil viac než jeden zásobník a ak žiadny zásobník neabsolvoval 22 000 cyklov bez úniku, potom sa nový zásobník podrobí pádovej skúške s orientáciami, ktoré zodpovedajú najnižšiemu počtu cyklov bez unikania a potom sa podrobí ďalšej skúške podľa bodu 5.2.

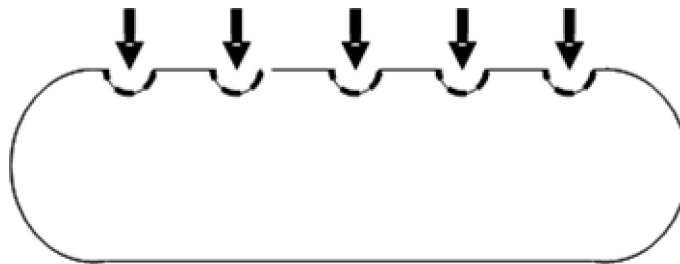
### 3.3. Skúška poškodenia povrchu (bez natlakovania)

Skúška prebieha v tomto poradí:

- a) Vytvorenie popraskaného povrchu: na dolnom vonkajšom povrchu nenatlakovaného horizontálne umiestneného skladovacieho zásobníka sa pomocou píly urobia dva pozdĺžne zárezy pozdĺž valcovej časti, nie však na zaoblenej ploche. Prvý zárez je aspoň 1,25 mm hlboký a 25 mm dlhý a smeruje ku koncu zásobníka, kde sa nachádza ventil. Druhý je aspoň 0,75 mm hlboký a 200 mm dlhý a smeruje k opačnému koncu zásobníka;
- b) Nárazy kyvadla: horný úsek horizontálne umiestneného skladovacieho zásobníka sa rozdelí na päť oddelených (neprekývajúcich) oblastí, každá s priemerom 100 mm (pozri obrázok 2). Po 12 hodinách predkondicionovania pri teplote  $\leq -40$  °C v komore s regulovanou atmosférou na stred každej z piatich oblastí narazí kyvadlo v tvare pyramídy a rovnostrannými hranami a štvorcovou základňou, pričom vrchol a okraje sú zaokrúhlené s polomerom 3 mm. Stred nárazu kyvadla sa zhoduje s ťažiskom pyramídy. Energia kyvadla v okamihu nárazu na každú z piatich oblastí vyznačených na zásobníku je 30 J. Zásobník musí počas nárazov kyvadla byť upevnený a nesmie byť pod tlakom.

Obrázok 2

#### Pohľad na zásobník z boku



Pohľad na zásobník z boku

### 3.4. Skúška chemickej odolnosti a skúška s cyklickými zmenami tlaku pri teplote okolia

Každá z 5 oblastí nenatlakovaného zásobníka predkondicionovaného nárazom kyvadla (bod 3.3 prílohy 3) sa vystaví pôsobeniu jedného z piatich roztokov:

- a) 19 % (objemu) kyseliny sírovej vo vode (akumulátorová kyselina);
- b) 25 % (hmotnosti) hydroxidu sodného vo vode;
- c) 5 % (objemu) metanolu v benzíne (kvapaliny v čerpacích staniách);
- d) 28 % (hmotnosti) dusičnanu amónneho vo vode (roztok močoviny); a
- e) 50 % (objemu) metylalkoholu vo vode (kvapalina na umývanie čelného skla).

Zásobník je orientovaný tak, aby boli oblasti vystavené pôsobeniu kvapalín hore. Na každom z piatich predkondicionovaných miest sa umiestni podložka zo sklenenej vlny s hrúbkou približne 0,5 mm a priemerom 100 mm. Na sklenenú vlnu sa naleje dostatočné množstvo skúsobnej kvapaliny, aby sa zabezpečilo, že počas trvania skúšky bude podložka mokrá na celom svojom povrchu a v celej hrúbke.

Pôsobenie kvapalín na zásobník so sklenenou vlnou trvá 48 hodín pričom sa zásobník udržiava pri tlaku 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) (vynakladanom hydraulicky) a teplote 20 ( $\pm$  5) °C pred tým, než sa zásobník podrobí ďalšej skúške.

Počas stanoveného počtu cyklov sa vykonajú cyklické zmeny tlaku so stanovenými cieľovými tlakmi podľa bodu 2.2 tejto prílohy pri teplote  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$ . Podložky zo sklenenej vlny sa odstránia a povrch zásobníka sa opláchne vodou predtým, ako prebehne posledných 10 cyklov, kým sa nedosiahne stanovený konečný cieľový tlak.

### 3.5. Statická tlaková skúška (hydraulická)

Systém uskladnenia sa natlakuje na cieľový tlak v tepelne regulovanej komore. Teplota komory a nekorozívnej palivovej kvapaliny sa po špecifikovaný čas udržiava na cieľovej teplote s toleranciou  $\pm 5 ^\circ\text{C}$ .

## 4. POSTUPY SKÚŠKY NA OVERENIE PREDPOKLADANEJ VÝKONNOSTI PRI PREVÁDZKE NA CESTE (BOD 5.3 TOHTO PREDPISU)

(postupy pneumatickej skúšky sú uvedené; prvky hydraulickej skúšky sú opísané v bode 2.1. prílohy 3)

### 4.1. Skúška (pneumatická) s cyklickými zmenami tlaku plynu

Na začiatku skúšky sa systém uskladnenia stabilizuje pri stanovenej teplote, relatívnej vlhkosti a hladine paliva minimálne 24 hodín. Stanovená teplota a relatívna vlhkosť sa udržiavajú v skúšobnom prostredí počas ostávajúceho času skúšky. (Ak to skúšobné špecifikácie vyžadujú, teplota systému sa stabilizuje pri vonkajšej teplote prostredia medzi tlakovými cyklami). Systém uskladnenia sa podrobí cyklickým zmenám tlaku od minimálne  $2 (+ 0/- 1)$  MPa do stanoveného maximálneho tlaku ( $\pm 1$  MPa). Ak regulátory systému, ktoré sú aktívne pri prevádzke vozidla, bránia poklesu tlaku pod hodnotu stanoveného tlaku, skúšobné cykly nesmú prebiehať pri nižšom než stanovenom tlaku. Rýchlosť plnenia sa reguluje tak, aby zodpovedala konštantnému 3 minútovému stupňovitému narastaniu tlaku, no prietok paliva nesmie presiahnuť 60 g/s; teplota vodíkového paliva dodávaného do zásobníka sa udržiava na stanovenej teplote. Stupňovité narastanie tlaku by sa však malo znížiť, ak teplota plynu v zásobníku presiahne  $+ 85 ^\circ\text{C}$ . Rýchlosť vyprázdňovania paliva sa reguluje tak, aby bola rovná alebo väčšia než plánovaná maximálna potreba paliva pre vozidlo. Vykoná sa stanovený počet tlakových cyklov. Ak sa na stanovenú aplikáciu vozidla použije zariadenie a/alebo regulátory na zabránenie extrémnej vnútornej teploty, skúška sa môže vykonať s týmito zariadeniami a/alebo regulátormi (alebo ekvivalentnými opatreniami).

### 4.2. Skúška prepúšťania plynu (pneumatická)

Systém uskladnenia sa naplní plynným vodíkom pri  $115 \% (+ 2/- 0)$  MPa NWP (maximálna hustota naplnenia ekvivalentná 100 % NWP pri teplote  $+ 15 ^\circ\text{C}$  je 113 % NWP pri teplote  $+ 55 ^\circ\text{C}$ ) a udržiava sa pri teplote  $\geq + 55 ^\circ\text{C}$  v hermeticky uzavretom zásobníku až do ustáleného stavu prepúšťania alebo počas 30 hodín podľa toho, čo trvá dlhšie. Odmeria sa celkové vypúšťanie z dôvodu úniku a prepúšťania zo systému uskladnenia.

### 4.3. Skúška lokálneho úniku plynu (pneumatická)

Na splnenie tejto požiadavky sa môže použiť bublinková skúška. Pri vykonávaní bublinkovej skúšky sa použije tento postup:

- Na účely tejto skúšky (pretože skúška je zameraná na vonkajší únik) sa zakryjú výfukové otvory uzatváracieho ventilu (a ostatné vnútorné pripojenia k vodíkovému systému).

Podľa uváženia skúšajúceho sa skúšobný predmet môže ponoriť do skúšobnej kvapaliny na overenie úniku alebo sa táto kvapalina môže použiť na skúšobný predmet spočívajúci v otvorenom prostredí. Bublíny sa môžu veľkosťou výrazne odlišovať v závislosti od podmienok. Skúšajúci odhadne únik plynu na základe veľkosti a rýchlosti tvorby bublín.

- Poznámka:* pri lokálnej rýchlosti presakovania 0,005 mg/s (3,6 Nml/min) je výsledná povolená rýchlosť tvorby bublín okolo 2 030 bublín za minútu pri typickej veľkosti bublín s priemerom 1,5 mm. Dokonca aj vtedy, keď sa vytvorili omnoho väčšie bubliny by mal byť únik ľahko zistiteľný. V prípade nezvyčajne veľkých bublín s priemerom 6 mm by povolená rýchlosť tvorby bublín bola približne 32 bublín za minútu.

## 5. POSTUPY SKÚŠKY NA OVERENIE VÝKONNOSTI PRI POŽIARI VEDÚCOM K VYRADENIU Z PREVÁDZKY (BOD 5.4 TOHTO PREDPISU)

### 5.1. Skúška ohňovzdornosti

Zostava vodíkového zásobníka sa skladá zo systému uskladnenia stlačeného vodíka s doplnkovými príslušnými komponentmi, vrátane vetracieho systému (ako je vetracie potrubie a jeho opláštenie) a akéhokoľvek ochranného prípravku pripevneného priamo k zásobníku (ako sú tepelné vinutia zásobníka) a/alebo obalu/krytu TPRD.

Na určenie polohy systému nad počiatočným (lokalizovaným) zdrojom ohňa sa použije jedna z nasledujúcich metód:

a) Metóda 1: kvalifikácia pre všeobecnú (nešpecifickú) montáž na vozidle

Ak nie je konfigurácia montáže na vozidle špecifikovaná (a typové schválenie systému nie je limitované špecifickou konfiguráciou montáže na vozidle), potom miestom pôsobenia lokálneho ohňa je miesto na skúšanom predmete, ktoré je najďalej od TPRD. Skúšaný predmet špecifikovaný vyššie, zahŕňa len tepelné tienenie alebo iné tlmiace vybavenie pripevnené priamo na zásobník, ktoré sa používajú pri všetkých aplikáciách vozidla. Vetrací(-ie) systém(-y) [ako sú vetracie potrubie(-a) a jeho (ich) opláštenie] a/alebo obal/kryt TPRD sú zahrnuté do súpravy zásobníka, ak sa predpokladá ich používanie pri akejkoľvek aplikácii. Ak sa systém skúša bez reprezentatívnych komponentov, vyžaduje sa opätovná skúška, ak aplikácia vozidla stanovuje použitie týchto typov komponentov.

b) Metóda 2: kvalifikácia pre špecifickú montáž na vozidle

Ak je konfigurácia montáže na vozidle špecifikovaná a typové schválenie systému je limitované touto špecifickou konfiguráciou montáže na vozidle, potom skúšobná zostava môže navyše k systému uskladnenia vodíka zahŕňať aj ostatné komponenty vozidla. Tieto komponenty vozidla (ako sú ochranné prípravky alebo izolácie, ktoré sú natrvalo pripevnené ku konštrukcii vozidla pomocou zvarov alebo skrutiek s maticami a nie sú pripevnené k systému uskladnenia) sa zahrnú do skúšobnej zostavy konfigurácie montáže na vozidle so zreteľom k systému uskladnenia vodíka. Táto skúška ohňovzdornosti proti lokálnemu ohňu sa vykoná na najhoršom mieste ploch vystavených pôsobeniu lokálneho ohňa založených na štyroch orientáciách ohňa: oheň pochádzajúci z priestoru pre cestujúcich, batožinového priestoru, krytov kolies alebo z vozovky od vyliateho benzínu.

5.1.1. Zásobník sa môže podrobiť pôsobeniu pohlcujúceho ohňa bez akýchkoľvek ochranných komponentov, ako je opísané v bode 5.2 prílohy 3.

5.1.2. Platia tieto skúšobné požiadavky bez ohľadu na uplatňovanie metódy 1 alebo 2 (vyššie):

a) Súprava zásobníka sa naplní stlačeným plynným vodíkom pri 100 % NWP (+ 2/- 0 MPa). Súprava zásobníka je umiestnená horizontálne približne 100 mm nad zdrojom ohňa.

b) Skúška ohňovzdornosti v úseku lokálneho pôsobenia ohňa:

i) Miesto pôsobenia lokálneho ohňa sa nachádza na skúšobnom predmete, čo najďalej od TPRD. Ak sa zvolí metóda 2 a pre špecifickú konfiguráciu montáže na vozidle je identifikovaných viac zraniteľných miest, najzraniteľnejšie miesto, čo najďalej od TPRD, sa umiestni priamo nad počiatočným zdrojom ohňa.

ii) Zdroj ohňa pozostáva z horákov LPG usporiadaných tak, aby dosiahli rovnomernú minimálnu teplotu na skúšobnom predmete meranú minimálne 5 termočlámkami pokrývajúcimi dĺžku skúšobného predmetu až do maximálne 1,65 m (aspoň 2 termočláanky v mieste pôsobenia lokálneho ohňa a aspoň 3 termočláanky rovnomerne rozmiestnené od seba maximálne 0,5 m na zostávajúcej ploche), umiestnenými 25 mm ( $\pm$  10) mm od vonkajšieho povrchu skúšobného predmetu pozdĺž jeho pozdĺžnej osi. Podľa uváženia výrobcu skúšobného zariadenia sa môžu na optické diagnostické účely na TPRD umiestniť dodatočné termočláanky v bodoch snímania alebo v akýchkoľvek miestach.

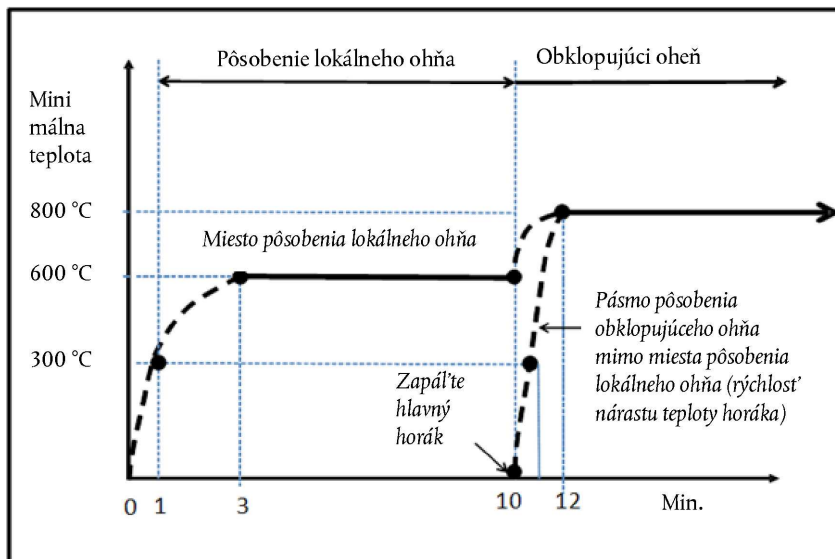
iii) Na zabezpečenie rovnomerného zahriatia sa použijú ochranné štíty proti vetru.

iv) Zdroj ohňa sa uvedie do činnosti na ploche 250 mm ( $\pm$  50 mm) po dĺžke pod miestom pôsobenia lokálneho ohňa na skúšobný predmet. Šírka zdroja ohňa zahŕňa celý priemer (šírku) systému uskladnenia. Ak sa zvolí metóda 2, dĺžka a šírka sa v prípade potreby zmenšia so zreteľom na špecifické charakteristiky vozidla.

v) Ako je znázornené na obrázku 3, teplota termočlámkov v mieste pôsobenia lokálneho ohňa sa plynulo zvyšuje na aspoň 300 °C do 1 minúty po zapálení, na aspoň 600 °C do 3 minút po zapálení a teplota aspoň 600 °C sa udržiava nasledujúcich 7 minút. Teplota v mieste pôsobenia lokálneho ohňa v priebehu tohto času nesmie presiahnuť 900 °C. Overovanie dodržania tepelných požiadaviek začne 1 minútu po začiatku časového intervalu s konštantnými maximálnymi a minimálnymi limitmi a je založené na 1 minútových kľzavých priemeroch každého termočláanky v danom uvažovanom pásme. (Poznámka: teplota mimo pásma počiatočného zdroja ohňa nie je určená počas týchto úvodných 10 minút od času zapálenia.)

Obrázok 3

## Tepelný profil skúšky ohňovzdornosti



## c) Skúška ohňovzdornosti – časť s obklopujúcim plameňom

V priebehu nasledujúceho 2-minútového intervalu sa teplota po celom povrchu skúšobného predmetu zvýši na aspoň 800 °C a zdroj ohňa sa rozšíri tak, aby sa dosiahla rovnomerná teplota po celej dĺžke až do 1,65 m a celej šírky skúšobného predmetu (obklopujúci plameň). Minimálna teplota sa udržiava na 800 °C a maximálna teplota nesmie presiahnuť 1 100 °C. Overovanie dodržania tepelných požiadaviek začne 1 minútu po začiatku časového intervalu s konštantnými maximálnymi a minimálnymi limitmi a je založené na 1 minútových klzavých priemeroch každého termočlánku.

Skúšobný predmet sa udržiava pri teplote (stav s obklopujúcim plameňom), až kým sa systém neodvetrá cez TPRD a tlak neklesne na menej než 1 MPa. Vetranie musí byť plynulé (bez prerušenia) a systém uskladnenia nesmie popraskať. Nesmie dôjsť k dodatočnému uvoľneniu prostredníctvom úniku (nezahŕňa uvoľnenie cez TPRD), ktoré by vyústilo do rozšírenia plameňa väčšieho než 0,5 m za obvod pôsobenia ohňa.

## Zhrnutie protokolu skúšky ohňovzdornosti

	Pásmo pôsobenia lokálneho ohňa	Časový úsek	Pásmo pôsobenia obklopujúceho ohňa (mimo pásma pôsobenia lokálneho ohňa)
Činnosť	Zapálenie horákov	0 – 1 minúta	Horák nie je v činnosti
Minimálna teplota	Nešpecifikovaná		Nešpecifikovaná
Maximálna teplota	Nižšia ako 900 °C		Nešpecifikovaná
Činnosť	Teplota sa zvýši a oheň sa stabilizuje na začiatok pôsobenia lokálneho ohňa	1 – 3 minúty	Horák nie je v činnosti
Minimálna teplota	Vyššia ako 300 °C		Nešpecifikovaná
Maximálna teplota	Nižšia ako 900 °C		Nešpecifikovaná

	Pásmo pôsobenia lokálneho ohňa	Časový úsek	Pásmo pôsobenia obklopujúceho ohňa (mimo pásma pôsobenia lokálneho ohňa)
Činnosť	Pokračuje pôsobenie lokálneho ohňa	3 – 10 minút	Horák nie je v činnosti
Minimálna teplota	1-minútový klzavý priemer väčší než 600 °C		Nešpecifikovaná
Maximálna teplota	1-minútový klzavý priemer menší než 900 °C		Nešpecifikovaná
Činnosť	Zvýšenie teploty	10 – 11 minút	Hlavný horák sa zapáli po 10 minútach
Minimálna teplota	1-minútový klzavý priemer väčší než 600 °C		Nešpecifikovaná
Maximálna teplota	1-minútový klzavý priemer menší než 1 100 °C		Nižšia ako 1 100 °C
Činnosť	Teplota sa zvýši a oheň sa stabilizuje na začiatok pôsobenia obklopujúceho plameňa	11 – 12 minút	Teplota sa zvýši a oheň sa stabilizuje na začiatok pôsobenia obklopujúceho plameňa
Minimálna teplota	1-minútový klzavý priemer väčší než 600 °C		Vyššia ako 300 °C
Maximálna teplota	1-minútový klzavý priemer menší než 1 100 °C		Nižšia ako 1 100 °C
Činnosť	Pokračuje pôsobenie obklopujúceho plameňa	12 minút – koniec skúšky	Pokračuje pôsobenie obklopujúceho plameňa
Minimálna teplota	1-minútový klzavý priemer väčší než 800 °C		1-minútový klzavý priemer väčší než 800 °C
Maximálna teplota	1-minútový klzavý priemer menší než 1 100 °C		1-minútový klzavý priemer menší než 1 100 °C

d) Zdokumentovanie výsledkov skúšky ohňovzdornosti

Dostatočne podrobne sa zaznamená usporiadanie zdroja ohňa aby bola zabezpečená reprodukovateľnosť rýchlosti zahrievania skúšobného predmetu. Výsledky zahŕňajú čas, ktorý uplynie od zapálenia plameňa do začiatku vetrania cez TPRD, maximálny tlak a čas vyprázdňovania, až kým sa nedosiahne tlak nižší než 1 MPa. Teplota termočlánkov a tlak zásobníka sa počas skúšky zaznamenávajú v intervaloch 10 s alebo menej. Akékoľvek nedodržanie stanovených požiadaviek na minimálnu teplotu založených na 1 minútových klzavých priemeroch má za následok neplatnosť výsledkov skúšky. Akékoľvek nedodržanie stanovených požiadaviek na maximálnu teplotu založených na 1 minútových klzavých priemeroch má za následok neplatnosť výsledkov skúšky len vtedy, keď sa počas skúšky skúšobný predmet poškodil.

5.2. Skúška ohňovzdornosti s obklopujúcim plameňom:

Skúšobnou jednotkou je systém uskladnenia stlačeného vodíka. Systém uskladnenia sa naplní stlačeným plynným vodíkom pri tlaku 100 % NWP (+ 2/- 0 MPa). Zásobník sa umiestni horizontálne s dnom približne 100 mm nad zdrojom ohňa. Kovové ochranné štíty sa použijú na zabránenie priamemu pôsobeniu plameňa na ventily zásobníka, armatúry a/alebo bezpečnostné tlakové zariadenia. Kovové ochranné štíty nie sú v priamom kontakte so stanoveným protipožiarnym systémom (bezpečnostné tlakové zariadenia alebo ventil zásobníka).

Zdroj rovnomerného ohňa v dĺžke 1,65 m zabezpečuje priame pôsobenie plameňa na povrch zásobníka po celom jeho priemere. Skúška pokračuje, až kým nie je zásobník úplne odvetraný (až kým tlak zásobníka neklesne pod 0,7 MPa). Výsledky skúšky sa považujú za neplatné v prípade akejkoľvek poruchy alebo nestálosti zdroja ohňa počas skúšky.



Teploty plameňa sa monitorujú pri aspoň troch termočláňkoch umiestnených v plameni približne 25 mm pod dnom zásobníka. Termočláňky môžu byť pripojené k oceľovým kockám so stranou maximálne 25 mm. Teplota termočláňkov a tlak zásobníka sa počas skúšky zaznamenávajú v 30 s intervaloch.

Do piatich minút po zapálení ohňa sa musí dosiahnuť priemerná teplota plameňa minimálne 590 °C (stanovené priemerom záznamov najvyšších teplôt dvoch termočláňkov počas 60 s intervalu) a musí sa udržiavať počas trvania skúšky.

Ak je dĺžka zásobníka menšia než 1,65 m, stred zásobníka sa umiestni nad stredom zdroja ohňa. Ak je dĺžka zásobníka väčšia než 1,65 m, potom ak je zásobník vybavený bezpečnostným tlakovým zariadením na jednom konci, pôsobenie zdroja ohňa začne na opačnom konci. Ak je dĺžka zásobníka väčšia než 1,65 m, potom ak je zásobník vybavený bezpečnostným tlakovým zariadením na oboch koncoch alebo na viac než jednom mieste po dĺžke zásobníka, stred zdroja ohňa musí byť centrován v polovici vzdialenosti medzi bezpečnostnými tlakovými zariadeniami, pričom ich vzájomná horizontálna vzdialenosť je najväčšia.

Zásobník sa odvetrá cez bezpečnostné tlakové zariadenie bez toho, aby sa roztrhol.

---

## PRÍLOHA 4

## POSTUPY SKÚŠKY ŠPECIFICKÝCH KOMPONENTOV SYSTÉMU USKLADNENIA STLAČENÉHO VODÍKA

## 1. KVALIFIKAČNÉ SKÚŠKY ÚČINNOSTI TPRD

Skúška sa vykoná s plynným vodíkom s kvalitou plynu v súlade s normou ISO 14687-2/SAE J2719. Všetky skúšky sa vykonávajú pri teplote okolia  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$ , pokiaľ nie je stanovené inak. Kvalifikačné skúšky účinnosti TPRD sú špecifikované takto (pozri aj doplnok 1):

## 1.1. Skúška s cyklickými zmenami tlaku

Päť jednotiek TPRD sa podrobí 11 000 cyklom zmien vnútorného tlaku s plynným vodíkom kvality zhodnej s normou ISO 14687-2/SAE J2719. Prvých päť tlakových cyklov sa vykoná v rozmedzí od  $2 (\pm 1)$  MPa do 150 % NWP ( $\pm 1$  MPa); zostávajúce cykly sa vykonávajú v rozmedzí od  $2 (\pm 1)$  MPa do 125 % NWP ( $\pm 1$  MPa). Prvých 1 500 tlakových cyklov sa vykoná pri teplote TPRD  $85 ^\circ\text{C}$  alebo vyššej. Zostávajúce cykly sa vykonávajú pri teplote TPRD  $55 (\pm 5) ^\circ\text{C}$ . Maximálna rýchlosť cyklických zmien tlaku je desať cyklov za minútu. Po tejto skúške musí bezpečnostné tlakové zariadenie spĺňať požiadavky skúšky úniku (bod 1.8 prílohy 4), prietokovej skúšky (bod 1.10 prílohy 4) a skúšky maximálnej aktivácie na skúšobnom zariadení (bod 1.9 prílohy 4).

## 1.2. Zrýchlená skúška životnosti

Skúške sa podrobí osem jednotiek TPRD; tri pri aktivačnej teplote stanovenej výrobcom, Tact, a päť pri teplote zrýchlenej životnosti,  $Tl_{ife} = 9,1 \times Tact^{0,503}$ . TPRD sa umiestni v peci alebo vani s kvapalinou s udržiavanou konštantnou teplotou ( $\pm 1 ^\circ\text{C}$ ). Tlak plynného vodíka na vstupe TPRD je 125 % NWP ( $\pm 1$  MPa). Tlakový prívod môže byť umiestnený mimo pece alebo vane s regulovanou teplotou. Každé zariadenie sa natlakuje jednotlivo cez potrubný systém. Ak sa použije potrubný systém, každá tlaková prípojka musí mať kontrolný ventil, aby sa zabránilo zníženiu tlaku v systéme, keď zlyhá jedna vzorka. Tri TPRD skúšané pri Tact sa musia aktivovať v čase kratšom než desať hodín. Päť TPRD skúšaných pri  $Tl_{ife}$  sa nesmie aktivovať v čase kratšom než 500 hodín.

## 1.3. Cyklická tepelná skúška

- a) Nenatlakovaný TPRD sa umiestni aspoň na dve hodiny do vane s kvapalinou s teplotou udržiavanou na  $-40 ^\circ\text{C}$  alebo nižšou. TPRD sa do piatich minút preniesie do vane s kvapalinou s teplotou udržiavanou na  $+85 ^\circ\text{C}$  alebo vyššou a bude sa udržiavať pri tejto teplote aspoň dve hodiny. TPRD sa do piatich minút preniesie do vane s kvapalinou s teplotou udržiavanou na  $-40 ^\circ\text{C}$  alebo nižšou.
- b) Krok a) sa opakuje až kým neprebehne 15 tepelných cyklov.
- c) S TPRD kondicionovaným minimálne dve hodiny vo vani s kvapalinou s teplotou udržiavanou na  $-40 ^\circ\text{C}$  alebo nižšou sa vnútorný tlak TPRD mení cyklicky (s plynným vodíkom) od 2 MPa ( $+1/-0$  MPa) do 80 % NWP ( $+2/-0$  MPa) v priebehu 100 cyklov, pričom sa kvapalina vo vani udržiava pri teplote  $-40 ^\circ\text{C}$  alebo nižšej.
- d) Po cyklických zmenách teploty a tlaku musí bezpečnostné tlakové zariadenie spĺňať požiadavky skúšky úniku (bod 1.8 prílohy 4) s výnimkou, že sa skúška úniku vykoná pri  $-40 ^\circ\text{C} (+5/-0 ^\circ\text{C})$ . Po skúške úniku musí TPRD spĺňať požiadavky skúšky maximálnej aktivácie na skúšobnom zariadení (bod 1.9 prílohy 4) a potom prietokovej skúšky (bod 1.10 prílohy 4).

## 1.4. Skúška odolnosti proti soľnej korózii

Skúšajú sa dve jednotky TPRD. Akékoľvek výstupné uzávery, ktoré nie sú namontované natrvalo, sa odstránia. Každá jednotka TPRD sa namontuje na skúšobné zariadenie v súlade s postupom odporúčaným výrobcom tak, aby pôsobenie vonkajších faktorov bolo konzistentné so skutočnou montážou. Každá jednotka sa na 500 hodín vystaví pôsobeniu rozprášeného soľného roztoku (hmly) podľa normy ASTM B117 [Štandardná prax vykonávania skúšky metódou rozprašovania soľného roztoku (hmly)] s tou výnimkou, že pri skúške jednej jednotky sa pH soľného roztoku nastaví na hodnotu  $4,0 \pm 0,2$  pridaním kyseliny sírovej alebo kyseliny dusičnej v pomere 2: 1 a pri skúške s dvoma jednotkami sa pH soľného roztoku nastaví na hodnotu  $10,0 \pm 0,2$  pridaním hydroxidu sodného. Teplota vo vnútri hmlovej komory sa udržiava na hodnote  $30 - 35 ^\circ\text{C}$ .

Po týchto skúškach musí každé bezpečnostné tlakové zariadenie spĺňať požiadavky skúšky úniku (bod 6.1.8 prílohy 3), prietokovej skúšky (bod 6.1.10 prílohy 3) a skúšky maximálnej aktivácie na skúšobnom zariadení (bod 6.1.9 prílohy 3).

#### 1.5. Environmentálna skúška vozidla

Odolnosť proti opotrebeniu pôsobením vonkajších faktorov tvorených automobilovými kvapalinami sa určí touto skúškou:

- a) Vstupné a výstupné prípojky TPRD sa pripoja alebo zakryjú v súlade s montážnymi pokynmi výrobcu. Vonkajšie plochy TPRD sa na 24 hodín pri teplote  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$  vystavia pôsobeniu nasledujúcich kvapalín:
  - i) kyselina sírová (19 % objemový roztok vo vode);
  - ii) hydroxid sodný (25 % hmotnostný roztok vo vode);
  - iii) dusičnan amónny (28 % hmotnostný roztok vo vode); a
  - iv) kvapalina na ostrekovanie čelného skla (50 % objemu metylalkoholu a vody).

Kvapaliny sa doplnia podľa potreby, aby sa zabezpečilo úplné pôsobenie počas trvania skúšky. S každou kvapalinou sa vykoná samostatná skúška. Postupnému pôsobeniu všetkých kvapalín sa môže vystaviť jeden komponent.

- b) Po vystavení pôsobeniu každej kvapaliny sa komponent utrie a opláchnu vodou.
- c) Komponent nesmie vykazovať žiadne znaky fyzického opotrebenia, ktoré by mohli poškodiť funkciu komponentu, konkrétne: popraskanie, zmäknutie, vydutie. Kozmetické zmeny, ako sú priehlbiny alebo škvrny nie sú chybami. Po všetkých pôsobeniach musí(-ia) jednotka(-y) spĺňať požiadavky skúšky úniku (bod 1.8 prílohy 4), prietokovej skúšky (bod 1.10 prílohy 4) a skúšky maximálnej aktivácie na skúšobnom zariadení (bod 1.9 prílohy 4).

#### 1.6. Skúška korozívneho popraskania

V prípade TPRD obsahujúcich komponenty vyrobené zo zliatiny na základe medi (napr. mosadz), sa skúška jedna jednotka TPRD. Všetky komponenty zo zliatiny medi vystavené pôsobeniu podmienok prostredia sa odmastia a potom sa nepretržite na desať dní vystavia pôsobeniu vlhkej zmesi amoniaku a vzduchu v sklenenej komore so skleneným uzáverom.

Vodný roztok amoniaku so špecifickou hustotou 0,94 sa udržiava na dne sklenenej komory pod vzorkou s koncentráciou aspoň 20 ml na liter objemu komory. Vzorka sa umiestni  $35 (\pm 5)$  mm nad vodným roztokom amoniaku na podložku z inertného materiálu. Vlhká zmes amoniaku a vzduchu sa udržiava pri atmosférickom tlaku pri teplote  $35 (\pm 5) ^\circ\text{C}$ . Pri tejto skúške nesmú komponenty zo zliatiny medi vykazovať praskliny ani sa nesmú oddeľovať vrstvy.

#### 1.7. Pádová a vibračná skúška

- a) Šesť jednotiek TPRD sa nechá padnúť z výšky 2 m pri teplote okolia  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  na hladký betónový povrch. Každá vzorka môže po počiatočnom náraze odskočiť od betónového povrchu. Jedna jednotka padá v šiestich orientáciách (opačné smery 3 pravouhlých osí: vertikálna, priečna a pozdĺžna). Ak žiadna zo šiestich padajúcich vzoriek nevykazuje viditeľné vonkajšie poškodenie, ktoré znamená, že je nevhodná na používanie, pokračuje sa krokom b).
- b) Každá zo šiestich jednotiek TPRD podrobených pádu v kroku a) a jedna ďalšia jednotka, ktorá nebola podrobená pádu, sa namontujú na skúšobné zariadenie v súlade s montážnymi pokynmi výrobcu a vystavia sa na 30 minút vibráciám pozdĺž každej z troch pravouhlých osí (vertikálna, priečna a pozdĺžna) pri najsilnejšej rezonančnej frekvencii pre každú os. Najsilnejšie rezonančné frekvencie sa určia pomocou zrýchlenia 1,5 g a pohybujú sa v sínusovom frekvenčnom pásme od 10 do 500 Hz počas 10 minút. Rezonančná frekvencia je vymedzená prudkým zvýšením amplitúdy vibrácií. Ak sa v tomto pásme nezistí rezonančná frekvencia, skúška sa vykoná s frekvenciou 40 Hz. Po tejto skúške nesmie žiadna zo vzoriek vykazovať viditeľné vonkajšie poškodenie, ktoré znamená, že je nevhodná na používanie. Následne musí spĺňať požiadavky skúšky úniku (bod 1.8 prílohy 4), prietokovej skúšky (bod 1.10 prílohy 4) a skúšky maximálnej aktivácie na skúšobnom zariadení (bod 1.9 prílohy 4).

### 1.8. Skúška úniku

TPRD, ktoré sa nepodrobilo predchádzajúcim skúškam sa skúša pri teplote okolia, pri vysokej a nízkej teplote bez toho, aby sa podrobilo ostatným kvalifikačným skúškam konštrukcie. Jednotka sa pred skúškou udržiava jednu hodinu pri každej teplote a skúšobnom tlaku. Tri tepelné skúšobné podmienky sú tieto:

- teplota okolia: kondicionovanie jednotky sa vykonáva pri teplote  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$ ; skúška pri 5 % NWP (+ 0/- 2 MPa) a 150 % NWP (+2/-0 MPa);
- vysoká teplota: kondicionovanie jednotky sa vykonáva pri teplote  $85 ^\circ\text{C}$  alebo vyššej; skúška pri 5 % NWP (+ 0/- 2 MPa) a 150 % NWP (+ 2/- 0 MPa);
- nízka teplota: kondicionovanie jednotky sa vykonáva pri teplote  $- 40 ^\circ\text{C}$  alebo nižšej; skúška pri 5 % NWP (+ 0/- 2 MPa) a 100 % NWP (+ 2/- 0 MPa).

Skúške úniku sa podrobia dodatočné jednotky, ako je špecifikované v iných skúškach v bode 1 prílohy 4, s neprerušovaným vystavením pôsobeniu pri teplotách stanovených pre tieto skúšky.

Pri všetkých stanovených skúšobných teplotách sa jednotka kondicionuje jednu minútu ponorením do tepelne regulovanej kvapaliny (alebo ekvivalentnou metódou). Ak nie sú počas stanoveného časového úseku pozorované žiadne bubliny, vzorka úspešne prešla skúškou. Ak sa zistia bubliny, vhodnou metódou sa odmeria rýchlosť úniku. Celková rýchlosť úniku vodíka musí byť menšia než 10 Nml/hod.

### 1.9. Skúška maximálnej aktivácie na skúšobnom zariadení

Skúšajú sa dve nové jednotky TPRD bez toho, aby sa podrobili iným kvalifikačným skúškam konštrukcie na účely stanovenia základného času na aktiváciu. Dodatočné vopred skúšané jednotky (už skúšané podľa bodov 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 alebo 1.7) sa podrobia skúške maximálnej aktivácie na skúšobnom zariadení, ako je špecifikované v iných skúškach v bode 1 prílohy 4.

- Skúšobná zostava sa skladá buď z pece alebo komína, ktoré sú schopné regulovať teplotu vzduchu a prietok, aby sa dosiahla teplota  $600 (\pm 10) ^\circ\text{C}$  vzduchu obklopujúceho TPRD. Jednotka TPRD nie je priamo vystavená pôsobeniu plameňa. Jednotka TPRD sa namontuje na zariadenie podľa montážnych pokynov výrobcu; konfigurácia skúšky sa zdokumentuje.
- Termočlánok sa na monitorovanie teploty umiestni do pece alebo komína. Teplota musí pred spustením skúšky ostať v prijateľnom rozmedzí počas dvoch minút.
- Natlakovaná jednotka TPRD sa vloží do pece alebo komína a zaznamená sa čas aktivácie zariadenia. Pred vložením do pece alebo komína jedna nová jednotka TPRD (ktorá nebola vopred skúšaná) sa natlakuje na maximálne 25 % NWP (vopred skúšaná). Jednotky TPRD sa natlakujú na maximálne 25 % NWP; a jedna nová jednotka TPRD (ktorá nebola vopred skúšaná) sa natlakuje na 100 % NWP.
- Jednotky TPRD, ktoré sa predtým podrobili iným skúškam uvedeným v bode 1 prílohy 4, sa aktivujú v časovom úseku, ktorý je maximálne o dve minúty dlhší než základný aktivačný čas novej jednotky, ktorá bola natlakovaná až do hodnoty 25 % NWP.
- Rozdiel v aktivačnom čase dvoch jednotiek TPRD, ktoré neboli podrobené predchádzajúcim skúškam, nesmie byť väčší než 2 minúty.

### 1.10. Prietoková skúška

- Na kapacitu prietoku sa skúša osem jednotiek TPRD. Osem jednotiek TPRD pozostáva z troch nových jednotiek TPRD a po jednej jednotke TRPD z každej z týchto predchádzajúcich skúšok: body 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 a 1.7 prílohy 4.
- Každá jednotka TPRD sa aktivuje podľa bodu 1.9 prílohy 4. Po aktivácii a bez čistenia, odstránenia častí alebo opätovného kondicionovania sa každá jednotka TPRD podrobí prietokovej skúške s použitím vodíka, vzduchu alebo inertného plynu.
- Prietoková skúška sa vykonáva so vstupným tlakom plynu  $2 (\pm 0,5) \text{ MPa}$ . Výstup je pri tlaku okolia. Zaznamená sa vstupná teplota a tlak.
- Prietok sa meria s presnosťou  $\pm 2 \%$ . Najnižšia nameraná hodnota ôsmich bezpečnostných tlakových zariadení nesmie byť nižšia než 90 % najvyššej hodnoty prietoku.

## 2. SKÚŠKY NA OVERENIE KONTROLNÉHO A UZATVÁRACIEHO VENTILU

Skúška sa vykoná s plynným vodíkom s kvalitou plynu v súlade s normou ISO 14687-2/SAE J2719. Všetky skúšky sa vykonávajú pri teplote okolia  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$ , pokiaľ nie je stanovené inak. Kvalifikačné skúšky výkonnosti kontrolného a uzatváracieho ventilu sú špecifikované takto (pozri aj doplnok 2):

### 2.1. Hydrostatická skúška pevnosti

Výstupný otvor komponentov sa zazátkuje a sedlá ventilov alebo vnútorné bloky sa nastavujú do otvorenej polohy. Jedna jednotka sa skúša bez toho, aby sa podrobila iným kvalifikačným skúškam na účely stanovenia základného tlaku pri roztrhnutí, ostatné jednotky sa skúšajú v nasledujúcich skúškach bodu 2 prílohy 4.

- Hydrostatický tlak  $250\% \text{ NWP} (+ 2/- 0 \text{ MPa})$  pôsobí tri minúty na vstup komponentu. Komponent sa skontroluje aby bolo zabezpečené, že nedošlo k popraskaniu.
- Hydrostatický tlak sa potom zvýši rýchlosťou menšou alebo rovnou  $1,4 \text{ MPa/s}$ , až kým nedôjde k deštrukcii komponentu. Zaznamenaný hydrostatický tlak pri deštrukcii. Deštruktívny tlak predtým skúšaných jednotiek nesmie byť menší než  $80\%$  základného deštruktívneho tlaku, pokiaľ hydrostatický tlak nepresiahne  $400\% \text{ NWP}$ .

### 2.2. Skúška úniku

Skúša sa jedna jednotka, ktorá sa nepodrobila predchádzajúcim skúškam, pri teplote okolia, vysokej a nízkej teplote bez toho, aby sa podrobila ostatným kvalifikačným skúškam konštrukcie. Tri tepelné skúšobné podmienky sú tieto:

- teplota okolia: kondicionovanie jednotky sa vykonáva pri teplote  $20 (\pm 5) ^\circ\text{C}$ ; skúška pri  $5\% \text{ NWP} (+ 0/- 2 \text{ MPa})$  a  $150\% \text{ NWP} (+ 2/- 0 \text{ MPa})$ ;
- vysoká teplota: kondicionovanie jednotky sa vykonáva pri teplote  $85 ^\circ\text{C}$  alebo vyššej; skúška pri  $5\% \text{ NWP} (+ 0/- 2 \text{ MPa})$  a  $150\% \text{ NWP} (+ 2/- 0 \text{ MPa})$ ;
- nízka teplota: kondicionovanie jednotky sa vykonáva pri teplote  $- 40 ^\circ\text{C}$  alebo nižšej; skúška pri  $5\% \text{ NWP} (+ 0/- 2 \text{ MPa})$  a  $100\% \text{ NWP} (+ 2/- 0 \text{ MPa})$ .

Skúške úniku sa podrobia dodatočné jednotky, ako je špecifikované v iných skúškach v bode 2 prílohy 4, s neprerušovaným vystavením pôsobeniu pri teplotách stanovených pre tieto skúšky.

Výstupný otvor komponentov sa zazátkuje vhodným zlicovaným spojom a na vstup pôsobí vodík pod tlakom. Pri všetkých stanovených skúšobných teplotách sa jednotka kondicionuje jednu minútu ponorením do tepelne regulovanej kvapaliny (alebo ekvivalentnou metódou). Ak nie sú počas stanoveného časového úseku pozorované žiadne bubliny, vzorka úspešne prešla skúškou. Ak sa zistia bubliny, vhodnou metódou sa odmeria rýchlosť úniku. Celková rýchlosť úniku plynného vodíka musí byť menšia než  $10 \text{ Nml/hod}$ .

### 2.3. Skúška s cyklickými zmenami tlaku pri extrémnej teplote

- Celkový počet prevádzkových cyklov pre kontrolný ventil je  $11\,000$  a pre uzatvárací ventil  $50\,000$ . Ventilová jednotka sa namontuje na skúšobné zariadenie zodpovedajúce montážnym špecifikáciám výrobcu. Prevádzka jednotky sa nepretržite opakuje s použitím plynného vodíka pri všetkých stanovených tlakoch.

Prevádzkový cyklus je definovaný takto:

- Kontrolný ventil sa pripojí ku skúšobnému zariadeniu a tlakom rovným  $100\% \text{ NWP} (+ 2/- 0 \text{ MPa})$  sa v šiestich postupných impulzoch pôsobí na vstup kontrolného ventilu s uzavretým výstupom. Tlak sa potom cez vstup kontrolného ventilu vyrovná s atmosférickým tlakom. Tlak sa pred nasledujúcim cyklom zníži na strane výstupu kontrolného ventilu na menej než  $60\% \text{ NWP}$ .
- Uzatvárací ventil sa pripojí ku skúšobnému zariadeniu a nepretržite pôsobí plynu na strane vstupu, ako aj výstupu.

Prevádzkový cyklus pozostáva z jedného úplného uvedenia do činnosti a návratu do východiskovej polohy.

- b) Skúška sa vykoná na jednej jednotke stabilizovanej pri týchto teplotách:
- Cyklické zmeny tlaku pri teplote okolia. Jednotka sa podrobí prevádzkovým cyklom (otvorenie/zatvorenie) pri 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) počas 90 % celkového počtu cyklov pričom sa stabilizuje pri teplote 20 ( $\pm$  5) °C. Po dokončení prevádzkových cyklov pri teplote okolia musí jednotka spĺňať požiadavky skúšky úniku na teplotu okolia špecifikované v bode 2.2 prílohy 4.
  - Cyklovanie pri vysokej teplote. Jednotka sa potom podrobí prevádzkovým cyklom pri 125 % NWP (+ 2/- 0 MPa) počas 5 % celkového počtu prevádzkových cyklov, pričom sa stabilizuje pri teplote 85 ( $\pm$  5) °C alebo vyššej. Po dokončení cyklov pri teplote 85 °C, musí jednotka spĺňať požiadavky skúšky úniku pri vysokej teplote (85 °C) špecifikované v bode 2.2 prílohy 4.
  - Cyklické zmeny tlaku pri nízkej teplote. Jednotka sa potom podrobí prevádzkovým cyklom pri 100 % NWP (+ 2/- 0 MPa) počas 5 % celkového počtu cyklov, pričom sa stabilizuje pri teplote - 40 °C alebo nižšej. Po dokončení prevádzkových cyklov pri teplote - 40 °C, musí jednotka spĺňať požiadavky skúšky úniku pri nízkej teplote (- 40 °C) špecifikované v bode 2.2 prílohy 4.
- c) Prietoková skúška vibrácie kontrolného ventilu: po 11 000 prevádzkových cykloch a skúškach úniku uvedených v bode 2.3 b) prílohy 4, sa kontrolný ventil podrobí počas 24 hodín vibráciám pri prietoku, ktorý spôsobuje najväčšie vibrácie (klepanie ventilu). Po dokončení skúšky musí kontrolný ventil spĺňať požiadavky skúšky úniku pri teplote okolia (bod 2.2 prílohy 4) a skúšky pevnosti (bod 2.1 prílohy 4).

#### 2.4. Skúška odolnosti proti soľnej korózii

Komponent sa upevní vo svojej normálnej montážnej polohe a na 500 hodín sa vystaví pôsobeniu rozprášeného soľného roztoku (hmly) podľa normy ASTM B117 [Štandardná prax vykonávania skúšky metódou rozprašovania soľného roztoku (hmly)]. Teplota vo vnútri hmlovej komory sa udržiava na 30 – 35 °C). Soľný roztok sa skladá z 5 % hmotnostných chloridu sodného a 95 % hmotnostných destilovanej vody.

Ihneď po koróznej skúške sa vzorka opláchne a jemne očistí od soľného nános, prekontroluje sa či nie je deformovaná a potom musí spĺňať tieto požiadavky:

- Komponent nesmie vykazovať žiadne znaky fyzického opotrebenia, ktoré by mohli poškodiť funkciu komponentu, konkrétne: popraskanie, mäknutie, vydutie. Kozmetické zmeny ako sú priehlbiny alebo škrvny nie sú chybami.
- Požiadavky skúšky úniku pri teplote okolia (bod 2.2 prílohy 4);
- Požiadavky hydrostatickej skúšky pevnosti (bod 2.1 prílohy 4).

#### 2.5. Environmentálna skúška vozidla

Odolnosť proti pôsobeniu kvapalín používaných vo vozidle sa určí touto skúškou:

- Vstupné a výstupné prípojky ventilovej jednotky sa pripoja alebo zakryjú v súlade s montážnymi pokynmi výrobcu. Vonkajšie plochy ventilovej jednotky sa na 24 hodín pri teplote 20 ( $\pm$  5) °C vystavia pôsobeniu nasledujúcich kvapalín:
  - kyselina sírová (19 % objemový roztok vo vode);
  - hydroxid sodný (25 % hmotnostný roztok vo vode);
  - dusičnan amónny (28 % hmotnostný roztok vo vode); a
  - kvapalina na ostrekovanie čelného skla (50 % objemu metylalkoholu a vody).

Kvapaliny sa doplnia podľa potreby, aby sa zabezpečilo úplné pôsobenie počas trvania skúšky. S každou kvapalinou sa vykoná samostatná skúška. Postupnému pôsobeniu všetkých kvapalín sa môže vystaviť jeden komponent.

- Po vystavení pôsobeniu každej chemikálii sa komponent utrie a opláchne vodou.
- Komponent nesmie vykazovať žiadne znaky fyzického opotrebenia, ktoré by mohli poškodiť funkciu komponentu, konkrétne: popraskanie, zmäknutie, vydutie. Kozmetické zmeny, ako sú priehlbiny alebo škrvny nie sú chybami. Po všetkých pôsobeniach musí(ia) jednotka(y) spĺňať požiadavky skúšky úniku (bod 2.2 prílohy 4) a hydrostatickej skúške pevnosti (bod 2.1 prílohy 4).

## 2.6. Skúška pôsobenia atmosférických vplyvov

Skúška pôsobenia atmosférických vplyvov sa vykoná na účely overenia súladu kontrolného ventilu a automatických uzatváracích ventilov s kvalifikačnými požiadavkami, ak komponent obsahuje nekovové materiály vystavené pôsobeniu prostredia v normálnych prevádzkových podmienkach.

- a) Všetky nekovové materiály zabezpečujúce izoláciu paliva, ktoré sú vystavené pôsobeniu prostredia a pre ktoré žiadateľ nepredložil uspokojivé vyhlásenie o vlastnostiach, nesmú popraskať alebo vykazovať viditeľné znaky deformácie po tom, čo boli vystavené pôsobeniu kyslíka počas 96 hodín pri teplote 70 °C a tlaku 2 MPa, v súlade s normou ASTM D572 (štandardná skúšobná metóda na zhoršenie vlastností gumy pod vplyvom tepla a kyslíka);
- b) Všetky elastoméry musia preukazovať odolnosť proti ozónu prostredníctvom:
  - i) stanovenia odolnosti zložiek elastoméru proti ozónu;
  - ii) skúšky komponentu v súlade s normou ISO 1431/1, ASTM D1149, alebo ekvivalentnými skúšobnými metódami.

## 2.7. Elektrické skúšky

Elektrické skúšky sa vykonávajú na overenie súladu automatického uzatváracieho ventilu s kvalifikačnými požiadavkami; nevzťahujú sa na overenia súladu kontrolného ventilu s kvalifikačnými požiadavkami.

- a) Skúška pri abnormálnom napätí. Solenoidový ventil sa pripojí k zdroju napätia jednosmerného prúdu. Solenoidový ventil pracuje takto:
  - i) jednu hodinu sa udržiava rovnováha (teplota v ustálenom režime) pri 1,5 násobku menovitého napätia;
  - ii) napätie sa zvýši na dvojnásobok menovitého napätia alebo na 60 V podľa toho, ktorá hodnota je menšia a udržiava sa počas jednej minúty;
  - iii) žiadna chyba nesmie mať za následok vonkajší únik, otvorenie ventilu alebo nebezpečné podmienky ako je dym, oheň alebo tavenie.Minimálne napätie otvorenia pri NWP a izbovej teplote musí byť rovné alebo nižšie než 9 V pre 12 V systém a rovné alebo nižšie než 18 V pre 24 V systém.
- b) Skúška izolačného odporu. Jednosmerný prúd s napätím 1 000 V sa aspoň 2 s vedie medzi elektrickým vodičom a plášťom komponentu. Minimálny povolený odpor pre tento komponent je 240 kΩ.

## 2.8. Vibračná skúška

Ventilová jednotka sa natlakuje na 100 % NWP (+ 2/- 0 MPa) s použitím vodíka, zapečatí sa na oboch koncoch a vystaví sa na 30 minút vibráciám pozdĺž každej z troch pravouhlých osí (vertikálna, priečna a pozdĺžna) pri najsilnejšej rezonančnej frekvencii pre každú os. Najsilnejšie rezonančné frekvencie sa určia pomocou zrýchlenia 1,5 g a pohybujú sa v sínusovom frekvenčnom pásme od 10 do 40 Hz počas 10 minút. Ak sa rezonančná frekvencia nezistí v tomto pásme, skúška sa vykoná pri frekvencii 40 Hz. Po tejto skúške nesmie žiadna zo vzoriek vykazovať viditeľné vonkajšie poškodenie, ktoré znamená, že jej výkonnosť je ohrozená. Po dokončení skúšky musí jednotka spĺňať požiadavky skúšky úniku pri teplote okolia uvedené v bode 2.2 prílohy 4.

## 2.9. Skúška korozívneho popraskania

V prípade ventilových jednotiek obsahujúcich komponenty vyrobené zo zliatiny na základe medi (napr. mosadz), sa skúška jedna ventilová jednotka. Ventilová jednotka sa rozmontuje, všetky komponenty zo zliatiny medi vystavené pôsobeniu atmosférických podmienok sa odmastia a potom sa ventilová jednotka znovu zmontuje pred tým, než sa nepretržite na desať dní vystavia pôsobeniu vlhkej zmesi amoniaku a vzduchu udržiavanej v sklenenej komore so skleneným uzáverom.

Vodný roztok amoniaku so špecifickou hustotou 0,94 sa udržiava na dne sklenenej komory pod vzorkou s koncentráciou aspoň 20 ml na liter objemu komory. Vzorka sa umiestni 35 (±5) mm nad vodným roztokom amoniaku na podložku z inertného materiálu. Vlhká zmes amoniaku a vzduchu sa udržiava pri atmosférickom tlaku pri teplote 35 (± 5) °C. Pri tejto skúške nesmú komponenty zo zliatiny medi vykazovať praskliny ani sa nesmú oddeľovať vrstvy.

#### 2.10. Skúška pôsobenia predchladeného vodíka

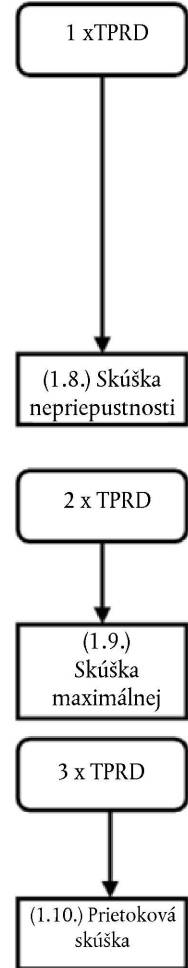
Ventilová jednotka sa minimálne na tri minúty vystaví pôsobeniu predchladeného plynného vodíka pri teplote  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  alebo nižšej s prietokom  $30\text{ g/s}$  pri vonkajšej teplote  $20 (\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jednotka sa odtlakuje a po dvoch minútach sa znovu natlakuje. Táto skúška sa opakuje desaťkrát. Tento postup skúšky sa potom opakuje ďalších desať cyklov s výnimkou, že čas bez tlaku (odstavenia) sa predĺži na 15 minút. Jednotka musí potom spĺňať požiadavky skúšky úniku pri teplote okolia uvedené v bode 2.2 prílohy 4.

---

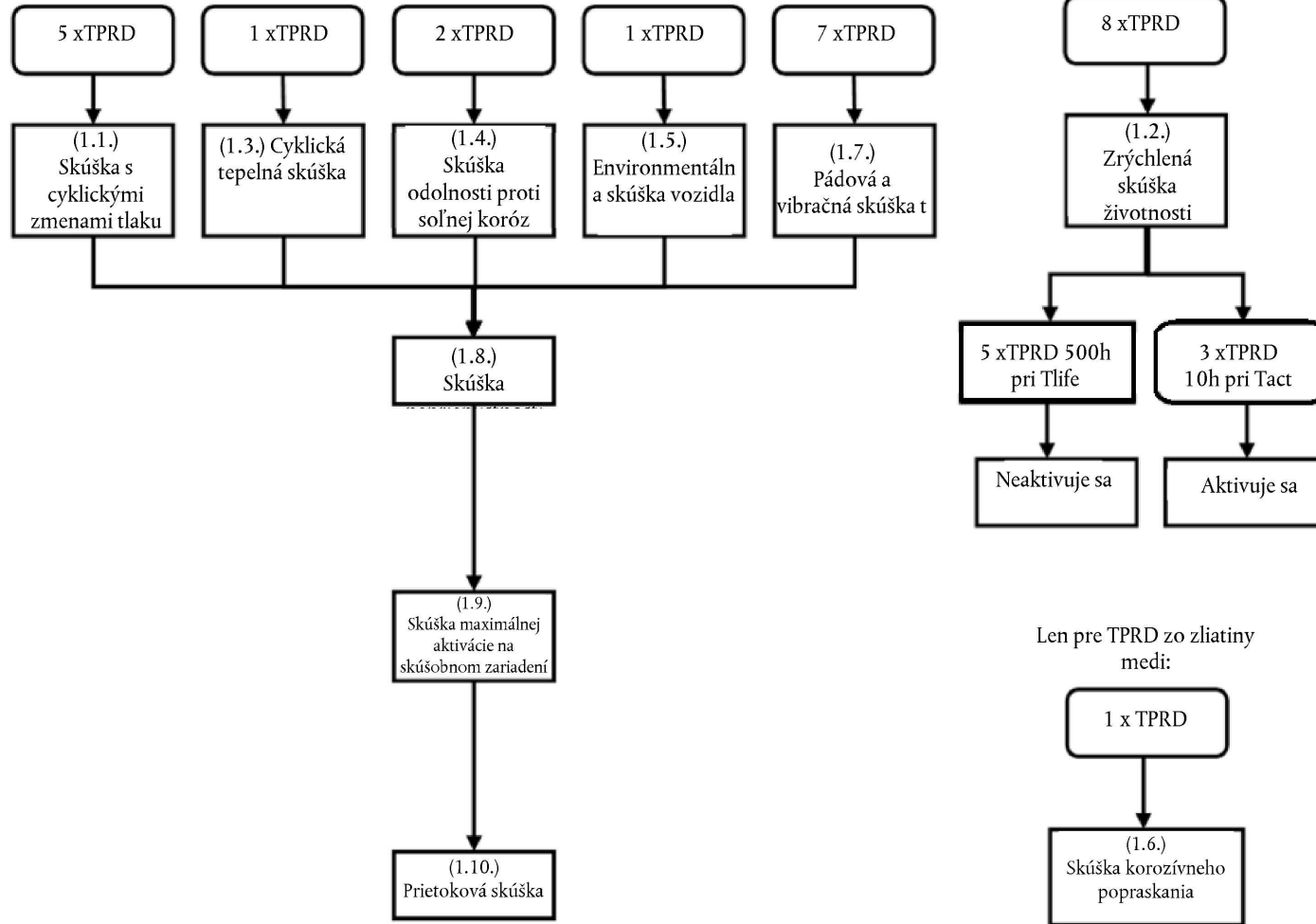


PREHLAD SKÚŠOK TPRD

Skúšky na overenie základných parametrov

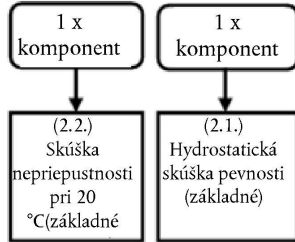


Skúšky výkonnosti a zátáže

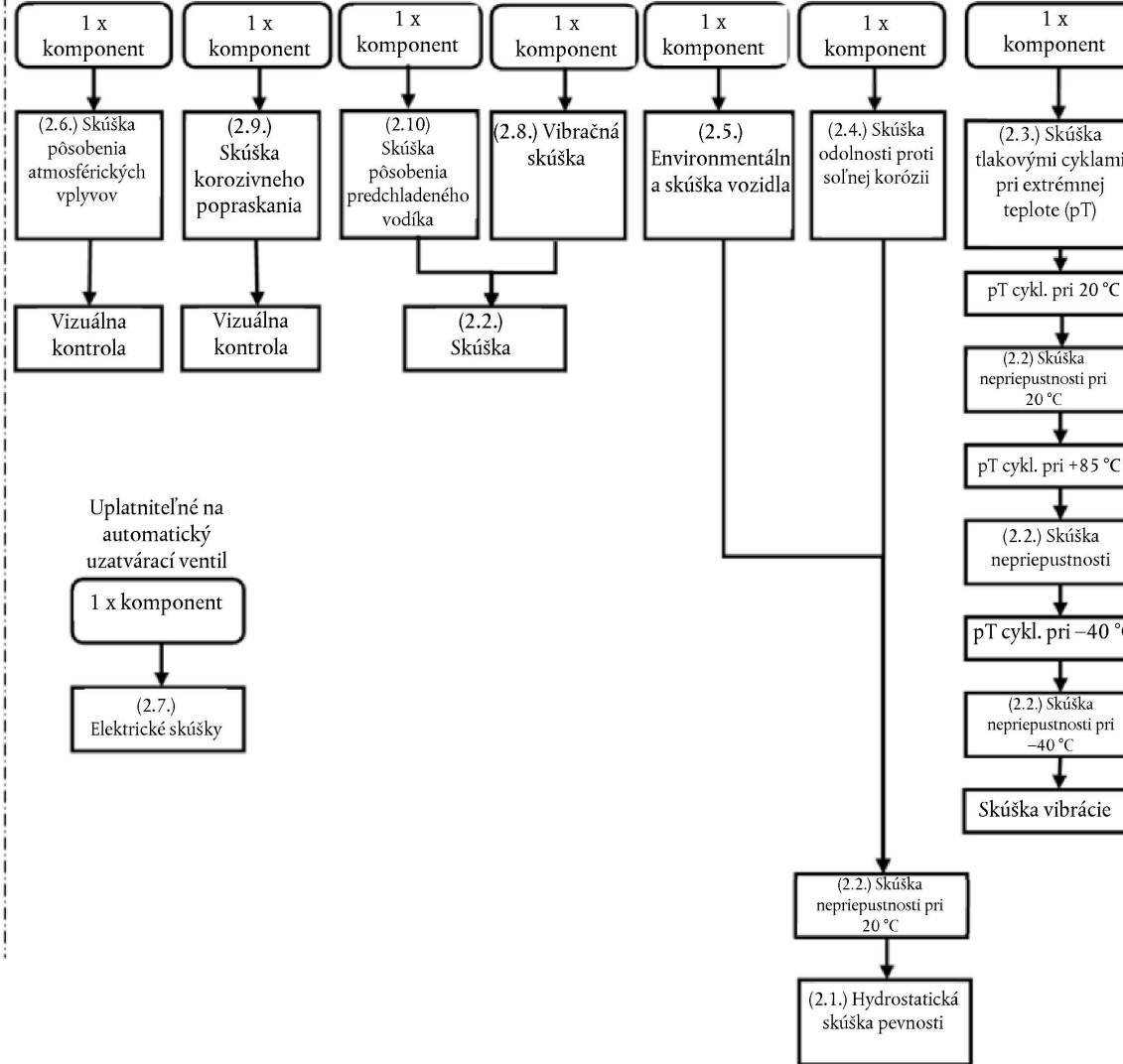


## PREHĽAD SKÚŠOK KONTROLNÉHO VENTILU A AUTOMATICKÉHO UZATVÁRACIEHO VENTILU

Skúšky na overenie základných parametrov



Skúšky výkonnosti a zát'aže



## PRÍLOHA 5

## POSTUPY SKÚŠKY PALIVOVÉHO SYSTÉMU VOZIDLA ZAHŔŇAJÚCEHO SYSTÉM USKLADNENIA STLAČENÉHO VODÍKA

## 1. SKÚŠKA ÚNIKU SYSTÉMU USKLADNENIA STLAČENÉHO VODÍKA

Nárazové skúšky používané na hodnotenie úniku vodíka po náraze sú tie, ktoré sú uvedené v bode 7.2 tohto predpisu.

Pred vykonaním nárazovej skúšky sa do systému uskladnenia vodíka namontuje prístrojové vybavenie na vykonanie požadovaných meraní tlaku a teploty, ak už štandardné prístrojové vybavenie vozidla nezabezpečuje požadovanú presnosť.

Systém uskladnenia sa potom v prípade potreby prepláchne podľa pokynov výrobcu, aby sa odstránili nečistoty zo zásobníka pred tým, než sa naplní stlačeným vodíkom alebo plynným héliom. Pretože sa tlak systému uskladnenia mení v závislosti od teploty, cieľový plniaci tlak závisí od teploty. Cieľový tlak sa určí z tejto rovnice:

$$P_{\text{target}} = NWP \times (273 + T_0) / 288$$

kde NWP je menovitý pracovný tlak (MPa),  $T_0$  je teplota okolia, do ktorého sa má systém uskladnenia umiestniť a  $P_{\text{target}}$  je cieľový plniaci tlak po ustálení teploty.

Zásobník sa naplní minimálne na 95 % cieľového plniaceho tlaku a nechá sa ustáliť (stabilizovať) pred vykonaním nárazovej skúšky.

Hlavný uzatvárací ventil a uzatváracie ventily pre plynný vodík umiestnené za potrubím na plynný vodík sa bezprostredne pred nárazom nechajú v normálnej jazdnej polohe.

## 1.1. Skúška úniku po náraze: systém uskladnenia stlačeného vodíka naplnený stlačeným vodíkom

Tlak plynného vodíka,  $P_0$  (MPa) a teplota,  $T_0$  (°C), sa merajú bezprostredne pred nárazom a potom v časovom intervale,  $\Delta t$  (min) po náraze. Časový interval  $\Delta t$  začína v okamihu, keď sa vozidlo po náraze úplne zastaví a pokračuje aspoň 60 minút. Časový interval  $\Delta t$  sa zvýši v prípade potreby korekcie presnosti merania systému uskladnenia väčšieho objemu s pracovným tlakom až do 70 MPa; v takom prípade sa  $\Delta t$  vypočíta z nasledujúcej rovnice:

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

kde  $R_s = P_s/NWP$ ,  $P_s$  je tlakový rozsah snímača tlaku (MPa), NWP je menovitý pracovný tlak (MPa),  $V_{\text{CHSS}}$  je objem systému uskladnenia stlačeného vodíka (l) a  $\Delta t$  je časový interval (min). Ak je vypočítaná hodnota  $\Delta t$  menšia než 60 minút,  $\Delta t$  sa nastaví na 60 minút.

Počiatočná hmotnosť vodíka v systéme uskladnenia sa môže vypočítať takto:

$$P_0' = P_0 \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_0' = -0,0027 \times (P_0')^2 + 0,75 \times P_0' + 0,5789$$

$$M_0 = \rho_0' \times V_{\text{CHSS}}$$

Konečná hmotnosť vodíka v systéme uskladnenia,  $M_f$ , na konci časového intervalu,  $\Delta t$  sa vypočíta takto:

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

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

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

kde  $P_f$  je nameraný konečný tlak (MPa) na konci časového intervalu a  $T_f$  je nameraná konečná teplota (°C).

Priemerný prietok vodíka v priebehu časového intervalu (ktorý musí byť menší než je kritérium v bode 7.2.1) je preto:

$$V_{H_2} = (M_f - M_o) / \Delta t \times 22,41 / 2,016 \times (P_{target} / P_o)$$

kde  $V_{H_2}$  je priemerný objemový prietok (NL/min) v priebehu časového intervalu a výraz  $(P_{target} / P_o)$  sa používa na kompenzáciu rozdielov medzi nameraným počiatočným tlakom,  $P_o$ , a cieľovým plniacim tlakom  $P_{target}$ .

## 1.2. Skúška úniku po náraze: systém uskladnenia stlačeného vodíka naplnený stlačeným vodíkom

Tlak plynného hélia,  $P_o$  (MPa), a teplota  $T_o$  (°C), sa merajú bezprostredne pred nárazom a potom vo vopred stanovenom časovom intervale po náraze. Časový interval  $\Delta t$  začína v okamihu, keď sa vozidlo po náraze úplne zastaví a pokračuje aspoň 60 minút. Časový interval,  $\Delta t$  sa zvýši v prípade potreby korekcie presnosti merania systému uskladnenia väčšieho objemu s pracovným tlakom až do 70 MPa; v takom prípade sa  $\Delta t$  vypočíta z nasledujúcej rovnice:

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

kde  $R_s = P_s / NWP$ ,  $P_s$  je tlakový rozsah snímača tlaku (MPa),  $NWP$  je menovitý pracovný tlak (MPa),  $V_{CHSS}$  je objem systému uskladnenia stlačeného vodíka (l) a  $\Delta t$  je časový interval (min). Ak je hodnota  $\Delta t$  menšia než 60 minút,  $\Delta t$  sa nastaví na 60 minút.

Počiatočná hmotnosť vodíka v systéme uskladnenia sa vypočíta takto:

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

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

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

Konečná hmotnosť vodíka v systéme uskladnenia,  $M_f$ , na konci časového intervalu,  $\Delta t$  sa vypočíta takto:

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

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

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

kde  $P_f$  je nameraný konečný tlak (MPa) na konci časového intervalu a  $T_f$  je nameraná konečná teplota (°C).

Priemerný prietok hélia v priebehu časového intervalu je preto:

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

kde  $V_{He}$  je priemerný objemový prietok (NL/min) v priebehu časového intervalu a výraz  $(P_{target} / P_o)$  sa používa na kompenzáciu rozdielov medzi nameraným počiatočným tlakom, ( $P_o$ ), a cieľovým plniacim tlakom ( $P_{target}$ ).

Prevod priemerného objemového prietoku hélia na priemerný objemový prietok vodíka je daným týmto vzorcom:

$$V_{H_2} = V_{He} / 0,75$$

kde  $V_{H_2}$  je zodpovedajúci priemerný objemový prietok vodíka (ktorý musí byť menší než je požiadavka v bode 7.2.1 tohto predpisu).

## 2. SKÚŠKA KONCENTRÁCIE V UZAVRETÝCH PRIESTOROCH PO NÁRAZE

Merania sa zaznamenávajú v priebehu nárazovej skúšky, ktorá slúži na hodnotenie potenciálneho úniku vodíka (alebo hélia) (príloha 5, bod 1 postupu skúšky).

Snímače sa zvolia tak, aby merali buď zvýšenie koncentrácie plynného vodíka alebo hélia, alebo zníženie obsahu kyslíka (z dôvodu vytlačania vzduchu únikom vodíka/hélia).

Snímače sa kalibrujú podľa uznávaných referencií s cieľom zabezpečiť presnosť  $\pm 5\%$  pri cieľových kritériách objemovej koncentrácie vo vzduchu 4 % vodíka alebo 3 % hélia, a plného rozsahu stupnice merania aspoň 25 % nad cieľovými kritériami. Snímač musí zabezpečiť 90 % odozvu na zmenu koncentrácie v plnom rozsahu do 10 s.

Pred nárazom na bariéru sa snímač umiestni v priestore pre cestujúcich a batožinovom priestore vozidla takto:

- a) vo vzdialenosti do 250 mm od obloženia nad sedadlom vodiča alebo v blízkosti vnútorného povrchu strechy v strede priestoru pre cestujúcich;
- b) vo vzdialenosti do 250 mm od podlahy pred zadným (alebo najzadnejším) sedadlom v priestore pre cestujúcich;
- c) vo vzdialenosti do 100 mm od vnútorného povrchu strechy batožinového priestoru, ktorý nie je priamo postihnutý nárazom v konkrétnej nárazovej skúške, ktorá sa má vykonať.

Snímače sa bezpečne namontujú na konštrukciu vozidla alebo na sedadlá a sú pri plánovanej nárazovej skúške chránené pred úločkami, plynom airbagu a črepinami. Výsledky meraní po náraze sa zaznamenávajú prístrojmi umiestnenými vo vozidle alebo diaľkovým prenosom snímaných údajov.

Vozidlo môže byť umiestnené vonku v priestore chránenom pred vetrom a možnými vplyvmi slnka alebo vo vnútri v priestore, ktorý je dostatočne veľký alebo je vetraný aby sa zabránilo zvýšeniu koncentrácie vodíka v priestore pre cestujúcich a batožinovom priestore o viac než 10 % cieľových kritérií.

Zber údajov po zrážke v uzavretých priestoroch začína vtedy, keď sa vozidlo úplne zastaví. Údaje zo snímačov sa zaznamenávajú aspoň každých 5 s a počas 60 minút po skúške. Pri meraniach sa môže použiť oneskorenie prvého rádu (časová konštanta) maximálne do 5 s aby sa zabezpečilo „vyrovnávanie“ a vylúčili vplyvy falošných údajových bodov.

Filtrované odčítané hodnoty z každého snímača musia byť nižšie než cieľové kritériá o 4,0 % v prípade vodíka alebo 3,0 % v prípade hélia vždy počas 60 minútového časového úseku po nárazovej skúške.

### 3. SKÚŠKA SÚLADU V PODMIENKACH JEDNODUCHEJ PORUCHY

Vykoná sa postup skúšky podľa bodu 3.1 alebo bodu 3.2 prílohy 5:

#### 3.1. Postup skúšky pre vozidlá vybavené detektormi úniku plynného vodíka

##### 3.1.1. Skúšobné podmienky

3.1.1.1 Skúšobné vozidlo: naštartuje sa pohonný systém skúšobného vozidla, zahreje sa na svoju normálnu prevádzkovú teplotu a nechá sa v prevádzke počas celého trvania skúšky. Ak nejde o vozidlo s palivovými článkami, zahrieva a udržiava sa pri voľnobehu. Ak má skúšobné vozidlo systém na automatické zastavenie voľnobehu, musia sa prijať opatrenia na zabránenie vypnutia motora.

3.1.1.2. Skúšobný plyn: dve zmesi vzduchu a plynného vodíka: 3,0 % koncentrácia (alebo menšia) vodíka vo vzduchu na overenie funkcie výstrahy a 4,0 % koncentrácia (alebo menšia) vodíka vo vzduchu na overenie funkcie vypnutia. Zvolí sa správna koncentrácia na základe odporúčaní výrobcu (alebo špecifikácie detektora).

##### 3.1.2. Skúšobná metóda

3.1.2.1. Príprava na skúšku: skúška sa vykoná bez akéhokoľvek vplyvu vetra vhodnými prostriedkami takto:

- a) hadica na prívod skúšobného plynu sa pripojí k detektoru úniku plynného vodíka;
- b) detektor úniku plynného vodíka sa uzavrie krytom aby sa plyn udržiaval okolo detektora.

##### 3.1.2.2. Vykonanie skúšky

- a) Skúšobný plyn prúdi k detektoru úniku plynného vodíka.

- b) Overí sa správna funkcia výstražného systému keď sa skúša s plynom na overenie funkcie výstrahy.
- c) Overí sa, že je zatvorený hlavný uzatvárací ventil keď sa skúša s plynom na overenie funkcie vypnutia. Napríklad na overenie činnosti hlavného uzatváracieho ventilu prívodu vodíka sa môže použiť monitorovanie dodávky elektrickej energie do uzatváracieho ventilu alebo zvuku aktivácie uzatváracieho ventilu.
- 3.2. Postup skúšky na overenie integrity uzavretých priestorov a systémov detekcie.
- 3.2.1. Príprava:
- 3.2.1.1. Skúška sa vykoná bez akéhokoľvek vplyvu vetra.
- 3.2.1.2. Osobitná pozornosť sa venuje prostrediu skúšky, pretože počas skúšky sa môžu vytvoriť horľavé zmesi vodíka a vzduchu.
- 3.2.1.3. Pred skúškou sa vozidlo pripraví tak aby bolo možné kontrolovať uvoľňovanie vodíka z vodíkového systému. Počet, poloha a prietok miestami úniku za hlavným uzatváracím ventilom stanoví výrobca vozidla, berúc do úvahy najhorší scenár úniku v podmienkach jednoduchej poruchy. Ako minimum, celkový prietok všetkými diaľkovo kontrolovanými uvoľňovaniami musí byť dostatočný na potvrdenie správnej automatickej funkcie „výstrahy“ a funkcie vypnutia vodíka.
- 3.2.1.4. Na účely skúšky sa detektor koncentrácie vodíka namontuje tam, kde sa môže hromadiť plyný vodík hlavne v priestore pre cestujúcich (napr. v blízkosti horného obloženia) pri skúške súladu s bodom 7.1.4.2 tohto predpisu sa detektory koncentrácie vodíka namontujú v uzavretých a polouzavretých priestoroch, kde sa môže hromadiť plyný vodík zo simulovaného uvoľňovania vodíka pri skúške súladu s bodom 7.1.4.3 (pozri bod 3.2.1.3 prílohy 5).
- 3.2.2. Postup:
- 3.2.2.1. dvere, okná a ostatné kryty vozidla sú zavreté.
- 3.2.2.2. Naštartuje sa pohonný systém, nechá sa zahriať na svoju normálnu prevádzkovú teplotu a nechá sa v prevádzke po celé trvanie skúšky.
- 3.2.2.3. Simuluje sa únik pomocou funkcie diaľkovej kontroly.
- 3.2.2.4. Koncentrácia vodíka sa meria nepretržite, až kým nebude rásť v priebehu 3 minút. Pri skúške súladu s bodom 7.1.4.3 tohto predpisu, sa potom simulovaný únik zvýši pomocou funkcie diaľkovej kontroly, až kým sa neuzavrie hlavný uzatvárací ventil vodíka a neaktivuje sa výstražný signál oznamovača. Na overenie činnosti hlavného uzatváracieho ventilu prívodu vodíka sa môže použiť monitorovanie dodávky elektrickej energie do uzatváracieho ventilu alebo zvuku aktivácie uzatváracieho ventilu.
- 3.2.2.5. Pri skúške súladu s bodom 7.1.4.2 tohto predpisu je skúška úspešne dokončená, ak koncentrácia vodíka v priestore pre cestujúcich nepresiahne 1,0 %. Pri skúške súladu s bodom 7.1.4.3 je skúška úspešne dokončená, ak sa aktivuje výstraha oznamovača alebo funkcia vypnutia pri úrovniach uvedených v bode 7.1.4.3 (alebo nižších); inak skúška nespĺnila požiadavky a systém nie je kvalifikovaný pre prevádzku vozidla.
4. SKÚŠKA SÚLADU VÝFUKOVÉHO SYSTÉMU VOZIDLA
- 4.1. Pohonný systém skúšobného vozidla (napr. batéria palivových článkov alebo motor) sa zahreje na svoju normálnu prevádzkovú teplotu.
- 4.2. Meracie zariadenie sa pred použitím zahreje na svoju normálnu prevádzkovú teplotu.
- 4.3. Merací úsek meracieho zariadenia sa umiestni na os prietoku výfukového plynu vo vzdialenosti do 100 mm od výstupu výfukového plynu zvonku vozidla.

- 4.4. Koncentrácia vodíka vo výfukovom plyne sa meria nepretržite počas nasledujúcich krokov:
- a) pohonný systém je vypnutý;
  - b) po dokončení postupu vypnutia sa pohonný systém ihneď naštartuje;
  - c) po uplynutí jednej minúty sa pohonný systém vypne a meranie pokračuje až kým sa nedokončí postup vypnutia pohonu.
- 4.5. Čas odozvy meracieho zariadenia musí byť kratší než 300 ms.
5. SKÚŠKA SÚLADU V PODMIENKACH ÚNIKU Z PALIVOVÉHO POTRUBIA
- 5.1. Pohonný systém skúšobného vozidla (napr. batéria palivových článkov alebo motor) sa zahreje na svoju normálnu prevádzkovú teplotu a prevádzkuje sa pri tejto teplote s prevádzkovým tlakom pôsobiacim na palivové potrubia.
- 5.2. Únik vodíka sa hodnotí v prístupných úsekoch palivových potrubí od vysokotlakového úseku po batériu palivových článkov (alebo motor), pomocou detektora úniku plynu alebo kvapaliny na zisťovanie úniku, ako je napr. mydlový roztok.
- 5.3. Detekcia úniku vodíka sa vykoná hlavne v spojoch.
- 5.4. Keď sa použije detektor úniku plynu, detekcia sa vykonáva činnosťou detektora úniku aspoň počas 10 s v miestach, nachádzajúcich sa čo možno najbližšie k palivovým potrubiam.
- 5.5. Keď sa použije kvapalina na zisťovania úniku, detekcia úniku plynného vodíka sa vykonáva hneď po použití kvapaliny. Okrem toho sa vykonajú vizuálne kontroly pár minút po použití kvapaliny, aby sa skontrolovalo či sa nevytvárajú bubliny spôsobené reziduálnymi únikmi.
6. OVERENIE MONTÁŽE
- System sa vizuálne kontroluje z hľadiska súladu.
-