

AKTY PŘIJATÉ INSTITUCEMI ZŘÍZENÝMI MEZINÁRODNÍ DOHODOU

Pouze původní texty EHK OSN mají podle mezinárodního veřejného práva právní účinek. Je nutné ověřit si status a datum vstupu tohoto předpisu v platnost v nejnovější verzi dokumentu EHK OSN o statusu TRANS/WP.29/343, který je k dispozici na internetové adrese:

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

Předpis Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK OSN) č. 134 – Jednotná ustanovení pro schvalování motorových vozidel a jejich konstrukčních částí z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon (HFCV) [2019/795]

Zahrnuje veškerá platná znění až po:

doplněk 3 k původnímu znění předpisu – datum vstupu v platnost: 19. července 2018

OBSAH

PŘEDPIS

1. Oblast působnosti
2. Definice
3. Žádost o schválení
4. Schválení
5. Část I – Specifikace systému pro uchovávání stlačeného vodíku
6. Část II – Specifikace zvláštních konstrukčních částí systému pro uchovávání stlačeného vodíku
7. Část III – Specifikace palivového systému vozidla s vestavěným systémem pro uchovávání stlačeného vodíku
8. Změna typu a rozšíření schválení
9. Shodnost výroby
10. Postihy za neshodnost výroby
11. Definitivní ukončení výroby
12. Názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za schvalovací zkoušky a názvy a adresy schvalovacích orgánů

PŘÍLOHY

- 1 Část 1 Vzor I – Informační dokument č. ... o schválení typu systému pro uchovávání vodíku z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon
Vzor II – Informační dokument č. ... o schválení typu zvláštní konstrukční části systému pro uchovávání vodíku z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon
Vzor III – Informační dokument č. ... o schválení typu vozidla z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon

- Část 2 Vzor I – Sdělení o udělení, rozšíření, zamítnutí či odnětí schválení nebo o definitivním ukončení výroby typu systému pro uchovávání stlačeného vodíku z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon podle předpisu č. 134
- Vzor II – Sdělení o udělení, rozšíření, zamítnutí či odnětí schválení nebo o definitivním ukončení výroby typu zvláštní konstrukční části (TPRD / zpětný ventil / automatický uzavírací ventil) z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon podle předpisu č. 134
- Vzor III – Sdělení o udělení, rozšíření, zamítnutí či odnětí schválení nebo o definitivním ukončení výroby typu vozidla z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon podle předpisu č. 134

- 2 Uspořádání značek schválení
 - 3 Zkušební postupy u systému pro uchovávání stlačeného vodíku
 - 4 Zkušební postupy pro zvláštní konstrukční části systému pro uchovávání stlačeného vodíku
- Dodatek 1 – Přehled zkoušek teplotou spouštěného přetlakového zařízení (TPRD)
- Dodatek 2 – Přehled zkoušek zpětného ventilu a automatického uzavíracího ventilu
- 5 Zkušební postupy pro palivový systém vozidla s vestavěným systémem pro uchovávání stlačeného vodíku

1. OBLAST PŮSOBNOSTI

Tento předpis se vztahuje na ⁽¹⁾:

- 1.1 Část I – Systémy pro uchovávání stlačeného vodíku ve vozidlech na vodíkový pohon, z hlediska bezpečnosti těchto vozidel
- 1.2 Část II – Zvláštní konstrukční části systémů pro uchovávání stlačeného vodíku ve vozidlech na vodíkový pohon, z hlediska bezpečnosti těchto vozidel
- 1.3 Část III – Vozidla na vodíkový pohon kategorií M a N ⁽²⁾ s vestavěným systémem pro uchovávání stlačeného vodíku, z hlediska bezpečnosti těchto vozidel.

2. DEFINICE

Pro účely tohoto předpisu se rozumí:

- 2.1 „průřznou deskou“ opětovně se neuzavírací provozní část přetlakového zařízení, která je konstruována tak, aby se při namontování do tohoto zařízení protrhla při určeném tlaku, a umožnila tak vypuštění stlačeného vodíku;
- 2.2 „zpětným ventilem“ ventil, který znemožňuje zpětný průtok v palivovém vedení vozidla;
- 2.3 „systémem pro uchovávání stlačeného vodíku“ systém určený k uložení vodíkového paliva ve vozidlech na vodíkový pohon a skládající se z tlakového zásobníku, přetlakových zařízení a uzavíracího (uzavíracích) zařízení, které odděluje (která oddělují) uložený vodík od ostatních částí palivového systému a jeho okolí.
- 2.4 „zásobníkem“ (k uložení vodíku) konstrukční část systému pro uchovávání vodíku, v níž je uloženo hlavní množství vodíkového paliva;
- 2.5 „datem vyřazení z provozu“ datum (měsíc a rok), na něž je stanoveno vyřazení z provozu;

⁽¹⁾ Tento předpis se nevztahuje na elektrickou bezpečnost elektrického hnacího ústrojí, kompatibilitu materiálů a účinek vodíku na křehnutí palivového systému vozidla a na neporušenost palivového systému po nárazu v případě čelního nárazu na plnou šířku a nárazu zezadu.

⁽²⁾ Podle definice v Úplném usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, odst. 2. – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 2.6 „datem výroby“ (zásobníku na stlačený vodík) datum (měsíc a rok) tlakové zkoušky provedené při výrobě;
- 2.7 „uzavřenými nebo polouzavřenými prostory“ zvláštní prostory uvnitř vozidla (nebo obrysu vozidla překrývajícího otvory), které jsou vně vodíkového systému (systému zásobníků, systému palivových článků a systému řízení toku paliva) a jeho krytů (jsou-li ve vozidle), v nichž by se vodík mohl hromadit (a představovat tak nebezpečí), k čemuž by mohlo dojít v prostoru pro cestující, v zavazadlovém prostoru a v prostoru pod kapotou;
- 2.8 „bodem výfuku plynu“ geometrický střed plochy, kterou je odpadní plyn z palivových článků odváděn z vozidla;
- 2.9 „systémem palivových článků“ systém obsahující baterii palivových článků, systém ke zpracování vzduchu, systém řízení toku paliva, výfukový systém, systém řízení teploty a vodoregulační systém;
- 2.10 „hrdlem k plnění paliva“ zařízení, kterým se připojí hubice plnicí stanice k vozidlu a kterou se palivo přivádí do vozidla. Hrdlo k plnění paliva se používá jako alternativa plnicí přípojky;
- 2.11 „koncentrací vodíku“ procento molů (nebo molekul) vodíku ve směsi vodíku se vzduchem (rovnající se parciálnímu objemu plynného vodíku);
- 2.12 „vozidlem na vodíkový pohon“ každé motorové vozidlo, které jako palivo ke svému pohonu používá stlačený plynný vodík, včetně vozidel s palivovými články a vozidel s motorem s vnitřním spalováním. Vodík jako palivo pro osobní automobily je specifikován v normě ISO 14687-2:2012 a SAE J2719: (revize ze září 2011);
- 2.13 „zavazadlovým prostorem“ prostor ve vozidle určený k uložení zavazadel a/nebo zboží, ohraničený střechem, víkem, podlahou, bočními stěnami a od prostoru pro cestující oddělený přední nebo zadní přepážkou;
- 2.14 „výrobce“ osoba nebo subjekt, který schvalovacímu orgánu zodpovídá za všechna hlediska postupu schvalování typu a za zajištění shodnosti výroby. Osoba nebo subjekt přitom nemusí být nutně přímo zapojen do všech stupňů výroby vozidla, systému, konstrukční části nebo samostatného technického celku, které jsou předmětem postupu schvalování typu;
- 2.15 „maximálním povoleným pracovním tlakem“ nejvyšší tlak udávaný manometrem, kterému může být tlakový zásobník nebo úložný systém vystaven za normálních provozních podmínek;
- 2.16 „maximálním plnicím tlakem“ nejvyšší tlak, kterému je tlakový systém vystaven při plnění palivem. Maximální plnicí tlak má hodnotu 125 % jmenovitého pracovního tlaku;
- 2.17 „jmenovitým pracovním tlakem (NWP)“ tlak udávaný manometrem, který je charakteristický pro typický provoz systému. U zásobníků se stlačeným plynným vodíkem je jmenovitý pracovní tlak ustálenou hodnotou tlaku stlačeného plynu ve zcela naplněném zásobníku nebo úložném systému při jednotné teplotě 15 °C;
- 2.18 „přetlakovým zařízením“ zařízení, které, začne-li pracovat za specifikovaných funkčních podmínek, slouží k vypuštění vodíku z tlakového systému, čímž zabrání poruše systému;
- 2.19 „protržením“ nebo „roztržením“ událost, při níž působením síly vnitřního tlaku dojde k náhlému a násilnému protržení nebo rozbití na kousky;
- 2.20 „pojistným ventilem“ přetlakové zařízení, které se otevře při nastavené úrovni tlaku a může se opět uzavřít;
- 2.21 „životností“ (zásobníku na stlačený vodík) doba, během níž je povoleno použití v provozu;
- 2.22 „uzavíracím ventilem“ ventil mezi zásobníkem a palivovým systémem vozidla, který lze uvést do činnosti automaticky; jeho standardním stavem je poloha „uzavřeno“, není-li připojen ke zdroji tlaku;
- 2.23 „jednotlivou poruchou“ porucha způsobená jedinou příčinou, přičemž zahrnuje všechny následné poruchy, které jsou jejím důsledkem;
- 2.24 „teplotou ovládaným přetlakovým zařízením (TPRD)“ opětovně se neuzavírající přetlakové zařízení, které se působením teploty otevře a vypustí plynný vodík;

- 2.25 „typem systému pro uchovávání vodíku“ soubor konstrukčních částí, které se výrazně neliší v těchto podstatných ohledech:
- a) obchodní název nebo značka výrobce
 - b) stav uloženého vodíkového paliva; stlačený plyn;
 - c) jmenovitý pracovní tlak;
 - d) konstrukce, materiály, objem a rozměry zásobníku a
 - e) konstrukce, materiály a podstatné vlastnosti teplotou ovládaného přetlakového zařízení, zpětného ventilu a uzavíracího ventilu, jsou-li součástí systému;
- 2.26 „typem zvláštních konstrukčních částí systému pro uchovávání vodíku“ konstrukční část nebo soubor konstrukčních částí, které se výrazně neliší v těchto podstatných ohledech:
- a) obchodní název nebo značka výrobce
 - b) stav uloženého vodíkového paliva; stlačený plyn;
 - c) druh konstrukční části: (teplotou ovládané) přetlakové zařízení, zpětný ventil nebo uzavírací ventil a
 - d) konstrukce, materiály a podstatné vlastnosti;
- 2.27 „typem vozidla“ z hlediska bezpečnosti týkající se vodíku vozidla, která se neliší v těchto podstatných ohledech:
- a) obchodní název nebo značka výrobce a
 - b) základní konfigurace a hlavní vlastnosti palivového systému vozidla;
- 2.28 „palivovým systémem vozidla“ soubor konstrukčních částí sloužících k uložení nebo přívodu vodíkového paliva do palivového článku nebo spalovacího motoru.
3. ŽÁDOST O SCHVÁLENÍ
- 3.1 Část I: Žádost o schválení typu systému pro uchovávání stlačeného vodíku
- 3.1.1 Žádost o schválení typu systému pro uchovávání vodíku předkládá výrobce systému pro uchovávání vodíku nebo jeho zplnomocněný zástupce.
- 3.1.2 Vzor informačního dokumentu je uveden v příloze 1, část 1-I.
- 3.1.3 Technické zkušební, která provádí schvalovací zkoušky, musí být předán dostatečný počet systémů pro uchovávání vodíku představujících typ, který má být schválen.
- 3.2 Část II: Žádost o schválení typu zvláštní konstrukční části systému pro uchovávání stlačeného vodíku
- 3.2.1 Žádost o schválení typu zvláštní konstrukční části předkládá výrobce zvláštní konstrukční části nebo jeho zplnomocněný zástupce.
- 3.2.2 Vzor informačního dokumentu je uveden v příloze 1, část 1-II.
- 3.2.3 Technické zkušební, která provádí schvalovací zkoušky, musí být předán dostatečný počet zvláštních konstrukčních částí systému pro uchovávání vodíku představujících typ, který má být schválen.
- 3.3 Část III: Žádost o schválení typu vozidla
- 3.3.1 Žádost o schválení typu vozidla předkládá výrobce vozidla nebo jeho zplnomocněný zástupce.

- 3.3.2 Vzor informačního dokumentu je uveden v příloze 1, část 1–III.
- 3.3.3 Technické zkušební, která provádí schvalovací zkoušky, musí být předán dostatečný počet vozidel představujících typ, který má být schválen.
4. SCHVÁLENÍ
- 4.1 Udělení schválení typu
- 4.1.1 Schválení typu systému pro uchovávání stlačeného vodíku
- Jestliže systém pro uchovávání vodíku předaný ke schválení podle tohoto předpisu splní požadavky níže uvedené části I, musí být tento typ systému pro uchovávání vodíku schválen.
- 4.1.2 Schválení typu zvláštní konstrukční části systému pro uchovávání stlačeného vodíku
- Jestliže zvláštní konstrukční část předaná ke schválení podle tohoto předpisu splní požadavky níže uvedené části II, musí být tento typ zvláštní konstrukční části schválen.
- 4.1.3 Schválení typu vozidla
- Jestliže vozidlo předané ke schválení podle tohoto předpisu splní požadavky níže uvedené části III, musí být tento typ vozidla schválen.
- 4.2 Každému schválenému typu se přidělí číslo schválení: jeho první dvě číslice (00 pro původní znění předpisu) označují sérii změn, která zahrnuje poslední zásadní technické změny tohoto předpisu v době vydání schválení. Tatáž smluvní strana nesmí přidělit totéž číslo jinému typu vozidla nebo konstrukční části.
- 4.3 Oznámení o schválení nebo rozšíření, zamítnutí či odnětí schválení podle tohoto předpisu se sdělí smluvním stranám dohody, které uplatňují tento předpis, prostřednictvím formuláře podle vzoru v příloze 1, části 2 a fotografií a/nebo výkresů poskytnutých žadatelem ve formátu nepřesahujícím A4 (210 × 297 mm) nebo složených na tento formát a ve vhodném měřítku.
- 4.4 Na každé vozidlo, systém pro uchovávání vodíku nebo zvláštní konstrukční část, které jsou shodné s typem schváleným podle tohoto předpisu, se viditelně a na snadno přístupném místě uvedeném ve formuláři schválení umístí mezinárodní značka schválení typu, která odpovídá vzorům popsaným v příloze 2 a sestává z:
- 4.4.1 písmene „E“ v kružnici, za nímž následuje rozlišovací číslo země, která schválení typu udělila ⁽³⁾;
- 4.4.2 čísla tohoto předpisu, za nímž následuje písmeno „R“, pomlčka a číslo schválení typu umístěné vpravo od kružnice podle bodu 4.4.1.
- 4.5 Vyhovuje-li vozidlo typu vozidla schválenému podle jednoho nebo více dalších předpisů připojených k dohodě v zemi, která udělila schválení typu podle tohoto předpisu, není třeba symbol předepsaný v bodě 4.4.1 opakovat; v takovém případě se čísla předpisu a schválení a doplňkové symboly uvedou ve svislých sloupcích umístěných vpravo od symbolu předepsaného v bodě 4.4.1.
- 4.6 Značka schválení musí být jasně čitelná a nesmazatelná.
- 4.6.1 U vozidla musí být značka schválení umístěna blízko štítku, na němž jsou uvedeny údaje o vozidle, nebo na tomto štítku.
- 4.6.2 U systému pro uchovávání vodíku musí být značka schválení umístěna na zásobníku.
- 4.6.3 U zvláštní konstrukční části musí být značka schválení umístěna na této zvláštní konstrukční části.

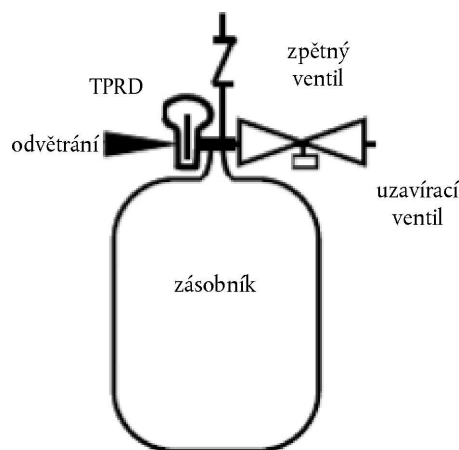
⁽³⁾ Rozlišovací čísla smluvních stran Dohody z roku 1958 jsou uvedena v příloze 3 Úplného usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, příloha 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

5. ČÁST I – SPECIFIKACE SYSTÉMU PRO UCHOVÁVÁNÍ STLAČENÉHO VODÍKU

Tato část specifikuje požadavky na systém pro uchovávání stlačeného vodíku. Systém pro uchovávání vodíku se skládá z vysokotlakého úložného zásobníku a primárních uzavíracích zařízení na otvorech vysokotlakého úložného zásobníku. Na obrázku 1 je znázorněn typický systém pro uchovávání stlačeného vodíku skládající se z tlakového zásobníku, tří uzavíracích zařízení a jejich přípojky. Uzavírací zařízení musí obsahovat následující funkce, které mohou být kombinovány:

- a) teplotou ovládané přetlakové zařízení;
- b) zpětný ventil, který zabrání zpětnému toku do plnicího vedení, a
- c) automatický uzavírací ventil, který se může uzavřít, aby zabránil průtoku ze zásobníku do palivových článků nebo do spalovacího motoru. Všechny uzavírací ventily a teplotou ovládané přetlakové zařízení (TPRD), které tvoří primární uzavření průtoku z úložného zásobníku, musí být namontovány přímo na každém zásobníku, nebo v něm. Nejméně jedna konstrukční část s funkcí zpětného ventilu musí být namontována přímo na každém zásobníku, nebo v něm.

Obrázek 1

Typický systém pro uchovávání stlačeného vodíku

Všechny nové systémy pro uchovávání stlačeného vodíku zhotovené k provozu v silničních vozidlech musí mít jmenovitý pracovní tlak 70 MPa nebo menší a provozní životnost 15 roků nebo méně a musí splňovat požadavky bodu 5.

Systém pro uchovávání vodíku musí splňovat požadavky zkoušek vlastností, které jsou stanoveny v tomto bodě. Požadavky na způsobilost k silničnímu provozu:

- 5.1 Ověřovací zkoušky referenčních parametrů
- 5.2 Ověřovací zkouška trvanlivosti vlastností (sekvenční zkoušky hydraulickým tlakem)
- 5.3 Ověřovací zkouška očekávaného výkonu systému v silničním provozu (sekvenční zkoušky pneumatickým tlakem)
- 5.4 Ověřovací zkouška vlastností systému při ukončení provozu v ohni
- 5.5 Ověřovací zkouška trvanlivosti vlastností primárních uzávěrů.

Zkušební prvky v rámci těchto požadavků na vlastnosti jsou shrnuty v tabulce. Odpovídající zkušební postupy jsou specifikovány v příloze 3.

Přehled požadavků na vlastnosti

5.1	Ověřovací zkoušky referenčních parametrů
5.1.1	Referenční počáteční tlak vedoucí k roztržení
5.1.2	Životnost vyjádřená počtem cyklů referenčního počátečního tlaku

5.2	Ověřovací zkouška trvanlivosti vlastností (sekvenční zkoušky hydraulickým tlakem)
5.2.1	Tlaková zkouška
5.2.2	Zkouška pádem (nárazem)
5.2.3	Poškození povrchu
5.2.4	Zkoušky vystavením chemickému působení a zkoušky tlakovým cyklem při okolní teplotě
5.2.5	Zkouška statickým tlakem při vysoké teplotě
5.2.6	Tlakové cykly při extrémních teplotách
5.2.7	Zkouška na ověření zbytkového tlaku
5.2.8	Zkouška na ověření zbytkové odolnosti proti roztržení
5.3	Ověřovací zkouška očekávaných vlastností v silničním provozu (sekvenční zkoušky pneumatickým tlakem)
5.3.1	Tlaková zkouška
5.3.2	Zkouška tlakovým cyklem plynu při okolní a extrémní teplotě (pneumatickým tlakem)
5.3.3	Zkouška statickým tlakem na únik plynu / propustnost při extrémní teplotě (pneumatickým tlakem)
5.3.4	Zkouška na ověření zbytkového tlaku
5.3.5	Zkouška na ověření zbytkové odolnosti proti roztržení (hydraulickým tlakem)
5.4	Ověřovací zkouška vlastností systému při ukončení provozu v ohni
5.5	Požadavky na primární uzavírací zařízení

5.1 Ověřovací zkoušky referenčních parametrů

5.1.1 Referenční počáteční tlak vedoucí k roztržení

Tři (3) zásobníky se hydraulicky tlakují až do roztržení (zkušební postup podle bodu 2.1 přílohy 3). Výrobce dodá dokumentaci (měření a statistické analýzy), která stanoví střední tlak při roztržení nového úložného zásobníku, BP_0 .

Tlak při roztržení musí být u všech zkoušených zásobníků v rozmezí $\pm 10\%$ hodnoty BP_0 a větší nebo roven minimálnímu BP_{min} na úrovni 225 % jmenovitého pracovního tlaku.

Kromě toho u zásobníků, které jsou tvořeny primárně sklovláknovým kompozitem, musí být minimální tlak při roztržení větší než 350 % jmenovitého pracovního tlaku.

5.1.2 Životnost vyjádřená počtem cyklů referenčního počátečního tlaku

Tři (3) zásobníky se při teplotě okolí 20 (± 5) °C podrobí hydraulickému tlakovému cyklu do 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa), aniž by při 22 000 cyklů došlo k prasknutí, nebo dokud nedojde k úniku (zkušební postup podle bodu 2.2 přílohy 3). Po dobu životnosti 15 let nesmí při 11 000 cyklech dojít k úniku.

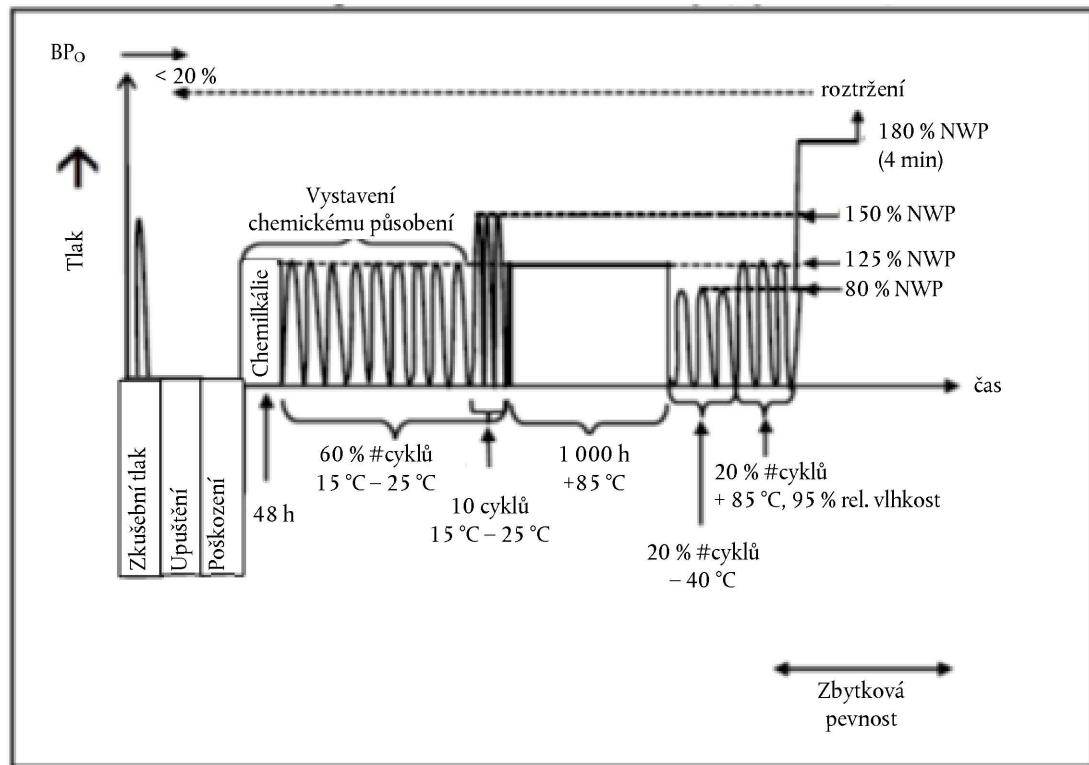
5.2 Ověřovací zkoušky trvanlivosti vlastností (sekvenční zkoušky hydraulickým tlakem)

Jestliže se při všech třech zkouškách životnosti tlakovým cyklem podle bodu 5.1.2 dosáhne více než 11 000 cyklů, nebo jestliže se výsledky všech tří od sebe neliší o více než $\pm 25\%$, pak se podle bodu 5.2 zkouší pouze jeden zásobník. V opačném případě se podle bodu 5.2 zkouší tři (3) zásobníky.

Zásobník pro uchovávání vodíku nesmí vykazovat žádný únik během následujícího sledu zkoušek, které se vykonají v sérii na jediném systému a jsou znázorněny na obrázku 2. Podrobné náležitosti zkušebních postupů pro systém pro uchovávání vodíku jsou uvedeny v bodě 3 přílohy 3.

Obrázek 2

Ověřovací zkouška trvanlivosti vlastností (hydraulickým tlakem)



5.2.1 Tlaková zkouška

Úložný zásobník se natlakuje na 150 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) a ponechá se v tomto stavu po dobu nejméně 30 sekund (zkušební postup podle bodu 3.1 přílohy 3).

5.2.2 Zkouška pádem (nárázem)

Úložný zásobník se uvolní k pádu pod několika úhly nárazu (zkušební postup podle bodu 3.2 přílohy 3).

5.2.3 Zkouška poškození povrchu

Úložný zásobník se na povrchu poškodí (zkušební postup podle bodu 3.3 přílohy 3).

5.2.4 Zkouška vystavením chemickému působení a tlakovému cyklu při teplotě okolí

Úložný zásobník se vystaví působení chemických látek, které se nalézají v silničním prostředí, a podrobí se tlakovému cyklu při 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) při 20 (±5) °C na 60 % předepsaného počtu tlakových cyklů (zkušební postup podle bodu 3.4 přílohy 3). Působení chemických látek se přerušuje před posledními 10 cykly, které se vykonávají při 150 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa).

5.2.5 Zkouška statickým tlakem při vysoké teplotě

Úložný zásobník se natlakuje na 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) při teplotě ≥ 85 °C po dobu nejméně 1 000 hodin (zkušební postup podle bodu 3.5 přílohy 3)

5.2.6 Tlakové cykly při extrémní teplotě

Úložný zásobník se podrobí tlakovému cyklu při teplotě ≤ -40 °C na 80 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) na 20 % předepsaného počtu tlakových cyklů a při teplotě $\geq +85$ °C a relativní vlhkosti 95 (±2) % na 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) na 20 % předepsaného počtu tlakových cyklů (zkušební postup podle bodu 2.2 přílohy 3).

5.2.7 Hydraulická zkouška na ověření zbytkového tlaku. Zásobník se natlakuje na 180 % jmenovitého pracovního tlaku (NWP; +2/-0 MPa) a udržuje se po dobu nejméně 4 minut, aniž by přitom došlo k roztržení (zkušební postup podle bodu 3.1 přílohy 3).

5.2.8 Zkouška na ověření zbytkové odolnosti proti roztržení

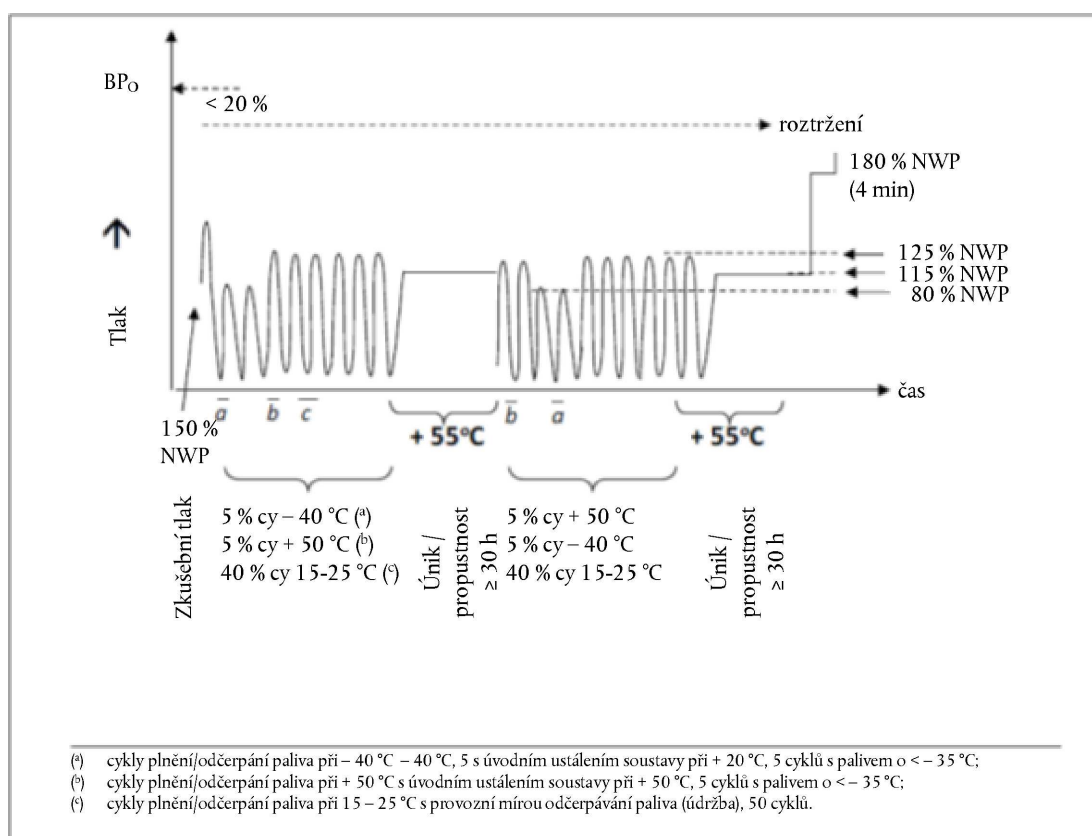
Úložný zásobník se podrobí zkoušce hydraulickým tlakem do roztržení, aby se ověřilo, že k roztržení dojde tlakem, který je na úrovni nejméně 80 % referenčního počátečního tlaku vedoucího k roztržení (BP_0) určeného v bodě 5.1.1 (zkušební postup podle bodu 2.1 přílohy 3).

5.3 Ověřovací zkouška očekávaných vlastností v silničním provozu (sekvenční zkoušky pneumatickým tlakem)

Při následujícím sledu zkoušek, jež jsou znázorněny na obrázku 3, nesmí systém pro uchovávání vodíku vykazovat netěsnost. Podrobné náležitosti zkušebních postupů u systému pro uchovávání vodíku jsou uvedeny v příloze 3.

Obrázek 3

Ověřovací zkouška očekávaných vlastností v silničním provozu (pneumatický/hydraulický tlak)



5.3.1 Tlaková zkouška

Systém se natlakuje na 150 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) po dobu nejméně 30 sekund (zkušební postup podle bodu 3.1 přílohy 3). Tlakové zkoušce nemusí být podroben úložný zásobník, s nímž byla tato zkouška provedena při výrobě.

5.3.2 Zkouška tlakovým cyklem plynu při okolní a extrémní teplotě

Systém se zkouší cyklováním tlaku plynného vodíku do provedení 500 cyklů (zkušební postup podle bodu 4.1 přílohy 3).

a) tlakové cykly se rozdělí do dvou skupin: polovina cyklů (250) se provede před vystavením statickému tlaku (bod 5.3.3) a zbývající polovina cyklů (250) po počátečním vystavení statickému tlaku (bod 5.3.3), jak je znázorněno na obrázku 3;

b) první skupina tlakových cyklů: 25 cyklů se provede při 80 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) při teplotě ≤ -40 °C, poté 25 cyklů při 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) při teplotě $\geq +50$ °C a 95 % (± 2 %) relativní vlhkosti a zbývajících 200 cyklů při 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) při 20 (± 5) °C;

druhá skupina tlakových cyklů: 25 cyklů se provede při 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) při teplotě $\geq +50$ °C a 95 % (± 2 %) relativní vlhkosti, poté 25 cyklů při 80 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) při teplotě ≤ -40 °C a zbývajících 200 cyklů při 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) při 20 (± 5) °C;

c) teplota paliva, kterým je plynný vodík, je ≤ -40 °C;

d) během první skupiny 250 tlakových cyklů se po ustálení teploty soustavy na teplotu ≤ -40 °C provede pět cyklů s palivem o teplotě +20 (± 5) °C; pět cyklů se provede s palivem o teplotě ≤ -40 °C; a pět cyklů se provede s palivem o teplotě ≤ -40 °C po vyrovnání teploty soustavy na teplotu $\geq +50$ °C a při 95 % relativní vlhkosti;

e) vykoná se padesát tlakových cyklů s poměrnou spotřebou paliva, která odpovídá spotřebě při údržbě nebo je vyšší.

5.3.3 Zkouška statickým tlakem na únik plynu / propustnost při extrémní teplotě

a) zkouška se provede po každé skupině 250 cyklů pneumatickým tlakem podle bodu 5.3.2;

b) maximální přípustný únik vodíku ze systému pro uchovávání stlačeného vodíku je 46 ml/h/l jeho vodního objemu (zkušební postup podle bodu 4.2 přílohy 3).

c) je-li naměřená propustnost větší než 0,005 mg/s (3,6 Nml/min), provede se lokalizovaná zkouška netěsnosti, aby se potvrdilo, že v žádném místě není lokalizovaný únik ven větší než 0,005 mg/s (3,6 Nml/min) (zkušební postup podle bodu 4.3 přílohy 3).

5.3.4 Zkouška na ověření zbytkového tlaku (hydraulickým tlakem)

Zásobník se natlakuje na 180 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) a ponechá se v tomto stavu po dobu nejméně 4 minut, aniž by přitom došlo k roztržení (zkušební postup podle bodu 3.1 přílohy 3).

5.3.5 Zkouška na ověření zbytkové odolnosti proti roztržení (hydraulickým tlakem)

Úložný zásobník se podrobí roztržení hydraulickým tlakem, aby se ověřilo, že k roztržení dojde tlakem, který je na úrovni nejméně 80 % referenčního počátečního tlaku vedoucího k roztržení (BP_0) určeného v bodě 5.1.1 (zkušební postup podle bodu 2.1 přílohy 3).

5.4 Ověřovací zkouška vlastností systému při ukončení provozu v ohni

Tento oddíl popisuje zkoušku ohnivzdornosti se stlačeným vodíkem jako zkušebním plynem. Jako alternativní zkušební plyn lze použít stlačený vzduch.

Systém pro uchovávání vodíku se natlakuje na jmenovitý pracovní tlak a vystaví se ohni (zkušební postup podle bodu 5.1 přílohy 3). Teplotou ovládané přetlakové zařízení musí vypustit plyny ze systému řízeným způsobem, aniž by došlo k roztržení.

5.5 Požadavky na primární uzavírací zařízení

Primární uzávěry, které izolují vysokotlaký systém pro uchovávání vodíku, a to teplotou ovládané přetlakové zařízení, zpětný ventil a uzavírací ventil, jež jsou popsány na obrázku 1, musí být zkoušeny a schváleny jako typ podle části II tohoto předpisu a musí se vyrábět ve shodě se schváleným typem.

Opakování zkoušek úložného systému se nevyžaduje, obsahuje-li alternativní uzavírací zařízení, která mají srovnatelnou funkci, přípojky, materiály, pevnost a rozměry, a splňují výše uvedené podmínky. Avšak změna konstrukce teplotou ovládaného přetlakového zařízení, místa jeho montáže nebo výpustných vedení vyžaduje novou zkoušku ohnivzdornosti podle bodu 5.4.

5.6 Označování

Na každém zásobníku musí být trvale připevněn štítek přinejmenším s těmito údaji: název výrobce, sériové číslo, datum výroby, maximální plnicí tlak, jmenovitý pracovní tlak, druh paliva (např. „CHG“ jako plynný vodík), datum, kdy musí být vyřazen z provozu. Na každém zásobníku musí být také vyznačen počet cyklů vykonaných během zkušebního programu podle bodu 5.1.2. Každý štítek připevněný na zásobníku podle tohoto bodu musí zůstat na svém místě a být čitelný po dobu životnosti zásobníku doporučené výrobcem.

Vyřazení z provozu nesmí být stanoveno na datum pozdější než 15 let od data výroby.

6. ČÁST II – SPECIFIKACE ZVLÁŠTNÍCH KONSTRUKČNÍCH ČÁSTÍ SYSTÉMU PRO UCHOVÁVÁNÍ STLAČENÉHO VODÍKU

6.1 Požadavky na teplotou ovládaná přetlaková zařízení

Teplotou ovládaná přetlaková zařízení musí splňovat tyto požadavky na vlastnosti:

- a) zkouška tlakovým cyklem (bod 1.1 přílohy 4);
- b) zrychlená zkouška životnosti (bod 1.2 přílohy 4);
- c) zkouška teplotním cyklem (bod 1.3 přílohy 4);
- d) zkouška odolnosti vůči korozi vyvolané solí (bod 1.4 přílohy 4);
- e) zkouška odolnosti vůči působení okolí vozidla (bod 1.5 přílohy 4);
- f) zkouška odolnosti vůči koroznímu praskání při namáhání (bod 1.6 přílohy 4);
- g) zkouška pádem a vibracemi (bod 1.7 přílohy 4);
- h) zkouška netěsnosti (bod 1.8 přílohy 4);
- i) zkouška uvedení do činnosti na zkušebním stavu (bod 1.9 přílohy 4);
- j) zkouška průtoku (bod 1.10 přílohy 4).

6.2 Požadavky na zpětný ventil a automatický uzavírací ventil

Zpětné ventily a automatické uzavírací ventily musí splňovat tyto požadavky na vlastnosti:

- a) zkouška pevnosti při působení hydrostatického tlaku (bod 2.1 přílohy 4);
- b) zkouška netěsnosti (bod 2.2 přílohy 4);
- c) zkouška tlakovým cyklem za extrémní teploty (bod 2.3 přílohy 4);
- d) zkouška odolnosti vůči korozi vyvolané solí (bod 2.4 přílohy 4);
- e) zkouška odolnosti vůči působení okolí vozidla (bod 2.5 přílohy 4);
- f) zkouška odolnosti vůči působení atmosférických vlivů (bod 2.6 přílohy 4);
- g) elektrické zkoušky (bod 2.7 přílohy 4);
- h) zkouška vibracemi (bod 2.8 přílohy 4);
- i) zkouška odolnosti vůči koroznímu praskání při namáhání (bod 2.9 přílohy 4);
- j) zkouška vystavení předchlazenému vodíku (bod 2.10 přílohy 4).

6.3 Přinejmenším tyto údaje: na každé konstrukční části, která má funkci (funkce) primárního uzavíracího zařízení, musí být vyznačeny zřetelně čitelným a nesmazatelným způsobem maximální plnicí tlak a druh paliva (např. „CHG“ v případě plynného vodíku).

7. ČÁST III – SPECIFIKACE PALIVOVÉHO SYSTÉMU VOZIDLA S VESTAVĚNÝM SYSTÉMEM PRO UCHOVÁVÁNÍ STLAČENÉHO VODÍKU

Tato část specifikuje požadavky na palivový systém vozidla, který zahrnuje systém pro uchovávání stlačeného vodíku, potrubí, spoje a konstrukční části, v nichž se vyskytuje vodík. Systém pro uchovávání vodíku, který je obsažen v palivovém systému vozidla, se musí zkoušet a schválit jako typ podle části I tohoto předpisu a musí se vyrábět ve shodě se schváleným typem.

7.1 Požadavky na palivový systém v provozu

7.1.1 Hrdlo k plnění paliva

7.1.1.1 Hrdlo k plnění stlačeného vodíku nesmí umožňovat zpětný tok do atmosféry. Zkouška spočívá ve vizuální prohlídce.

7.1.1.2 Štítek hrdla k plnění paliva: v blízkosti hrdla k plnění paliva, například zevnitř krytu hrdla, musí být umístěn štítek s těmito informacemi: druh paliva (např. „CHG“ v případě plynného vodíku), maximální plnicí tlak, jmenovitý pracovní tlak, datum vyřazení zásobníků z provozu.

7.1.1.3 Hrdlo k plnění paliva musí být namontováno na vozidle tak, aby zajistilo tvarové spojení s plnicí hubicí. Hrdlo musí být chráněno proti nedovoleným zásahům a proti vnikání nečistot a vody (např. musí být namontováno v odděleném uzamykatelném prostoru). Zkouška spočívá ve vizuální prohlídce.

7.1.1.4 Hrdlo k plnění paliva nesmí být namontováno v částech vozidla, které pohlcují energii z vnějšku (např. v nárazníku) a nesmí být instalováno v prostoru pro cestující, v zavazadlovém prostoru a na jiných místech, kde by se mohl plynný vodík hromadit a kde není dostatečné větrání. Zkouška spočívá ve vizuální prohlídce.

7.1.2 Ochrana proti nadměrnému tlaku u nízkotlakového systému (zkušební postup podle bodu 6 přílohy 5)

Vodíkový systém za regulátorem tlaku musí být chráněn proti nadměrnému tlaku, který by mohl vzniknout při případné poruše regulátoru tlaku. Tlak nastavený v zařízení k ochraně proti nadměrnému tlaku musí mít hodnotu nejvýše rovnou maximálnímu povolenému pracovnímu tlaku v příslušném úseku vodíkového systému.

7.1.3 Systémy odvádění vodíku

7.1.3.1 Přetlakové systémy (zkušební postup podle bodu 6 přílohy 5)

a) teplotou ovládaná přetlaková zařízení systému pro uchovávání vodíku. Případná výpust' odvětrávacího vedení pro odvádění plynného vodíku z teplotou ovládaných přetlakových zařízení systému pro uchovávání vodíku musí být chráněna víčkem;

b) teplotou ovládaná přetlaková zařízení systému pro uchovávání vodíku. Odvádění plynného vodíku z teplotou ovládaných přetlakových zařízení systému pro uchovávání vodíku nesmí být směrováno:

i) do uzavřených nebo polozavřených prostorů;

ii) do veškerých krytů kol vozidla nebo směrem na tyto kryty;

iii) k zásobníkům plynného vodíku;

iv) dopředu od vozidla, nebo vodorovně (rovnoběžně s vozovkou) od zádi nebo boků vozidla;

c) jiná přetlaková zařízení (jako je průtržná deska) lze použít vně systému pro uchovávání vodíku. Odvádění plynného vodíku z jiných přetlakových zařízení nesmí být směrováno:

i) na nekryté elektrické svorky, nekryté elektrické spínače nebo jiné zdroje zapálení;

ii) do prostorů pro cestující nebo zavazadlových prostorů, nebo směrem k těmto prostorům;

iii) do veškerých krytů kol vozidla nebo směrem na tyto kryty;

iv) na zásobníky plynného vodíku.

7.1.3.2 Výfukový systém vozidla (zkušební postup podle bodu 4 přílohy 5)

V místě vypouštění ze systému výfuku vozidla nesmí úroveň koncentrace vodíku:

- a) přesáhnout průměrně 4 objemová procenta v průběhu kteréhokoli pohyblivého třísekundového intervalu během normálního provozu, včetně startování a zastavení motoru;
- b) a nesmí nikdy přesáhnout 8 % (zkušební postup podle bodu 4 přílohy 5).

7.1.4 Ochrana proti rizikům, za nichž dojde ke vzplanutí: případ jednotlivé poruchy

7.1.4.1 Vodík unikající a/nebo prostupující ze systému pro uchovávání vodíku nesmí být přímo odváděn do prostoru pro cestující nebo do zavazadlového prostoru, nebo do jakýchkoli uzavřených nebo polouzavřených prostorů ve vozidle, v nichž jsou nechráněné zdroje zapálení.

7.1.4.2 Každá jednotlivá porucha za hlavním uzavíracím ventilem vodíku nesmí mít za následek zvýšenou úroveň koncentrace vodíku v prostoru pro cestující podle zkušební postupu podle bodu 3.2 přílohy 5.

7.1.4.3 Jestliže v průběhu provozu následkem jediné poruchy dojde ke koncentraci vodíku přesahující 3 % objemová ve vzduchu v uzavřených nebo polouzavřených prostorech vozidla, musí se aktivovat výstraha (bod 7.1.6). Jestliže koncentrace vodíku přesáhne 4,0 % objemová ve vzduchu v uzavřených nebo polouzavřených prostorech vozidla, musí se uzavřít hlavní uzavírací ventil, aby byl izolován systém pro uchovávání vodíku (zkušební postup podle bodu 3 přílohy 5)

7.1.5 Únik z palivového systému

Palivové vedení vodíku (např. potrubí, spoje atd.) za hlavním uzavíracím ventilem (ventily) do systému palivových článků nebo do motoru nesmí vykazovat netěsnost. Splnění tohoto požadavku se ověří při jmenovitém pracovním tlaku (zkušební postup podle bodu 5 přílohy 5).

7.1.6 Výstražný signál pro řidiče dáváný sdělovačem

Výstraha se dává optickým signálem nebo zobrazením textu s následujícími náležitostmi:

- a) musí být viditelný řidiči, který je ve své určené poloze vsedě, s připnutým bezpečnostním pásem;
- b) má žlutou barvu, jestliže systém zjistil chybné funkce (např. rozpojení okruhu, zkrat, porucha snímače). Má červenou barvu, jestliže nastaly okolnosti podle bodu 7.1.4.3;
- c) když se rozsvítí, musí být viditelný řidiči jak za denního světla, tak za podmínek jízdy v noci;
- d) zůstává rozsvícený, když je koncentrace 3,0 % nebo se vyskytuje chybná funkce detekčního systému a klíček zapalování je v poloze „zapnuto“ („běh motoru“), nebo hnací systém je v činnosti.

7.2 Neporušenost palivového systému po nárazu

Palivový systém vozidla musí splňovat následující požadavky po vykonání zkoušek nárazem vozidla podle následujících předpisů, přičemž se také použijí zkušební postupy podle přílohy 5 tohoto předpisu.

- a) Čelní náraz buď podle předpisu č. 12, nebo č. 94 a
- b) boční náraz podle předpisu č. 95.

V případě, kdy jedna nebo obě ze zkoušek nárazem vozidla uvedených výše nejsou na vozidlo použitelné, musí se místo toho působit na palivový systém vozidla příslušnými alternativními zrychleními, která jsou specifikována dále, a systém pro uchovávání vodíku musí být nainstalován v poloze, která splňuje požadavky bodu 7.2.4. Zrychlení se měří v místě, kde je instalován systém pro uchovávání vodíku. Palivový systém vozidla se namontuje a připevní na reprezentativní část vozidla. Použitá hmotnost musí představovat plně vybavený a naplněný zásobník nebo soubor zásobníků.

Zrychlení pro vozidla kategorií M₁ a N₁:

- a) 20 g ve směru jízdy (dopředu a dozadu);
- b) 8 g ve vodorovné rovině kolmo ke směru jízdy (doleva a doprava).

Zrychlení pro vozidla kategorií M₂ a N₂:

- a) 10 g ve směru jízdy (dopředu a dozadu);
- b) 5 g ve vodorovné rovině kolmo ke směru jízdy (doleva a doprava).

Zrychlení pro vozidla kategorií M₃ a N₃:

- a) 6,6 g ve směru jízdy (dopředu a dozadu);
- b) 5 g ve vodorovné rovině kolmo ke směru jízdy (doleva a doprava).

7.2.1 Mezní hodnoty úniku paliva

Objemový průtok úniku plynného vodíku nesmí přesáhnout průměrnou hodnotu 118 Nl v průběhu časového intervalu Δt určeného podle přílohy 5, bodu 1.1 nebo 1.2.

7.2.2 Mezní hodnota koncentrace v uzavřených prostorech

Únik plynného vodíku nesmí mít za následek koncentraci vodíku ve vzduchu větší než 4,0 % objemová v prostoru pro cestující a v zavazadlovém prostoru (zkušební postup podle bodu 2 přílohy 5). Tento požadavek je splněn, jestliže se potvrdilo, že uzavírací ventil systému pro uchovávání vodíku se uzavřel do 5 sekund od nárazu a nedošlo k žádnému úniku ze systému.

7.2.3 Posunutí zásobníku

Úložný zásobník (zásobníky) musí zůstat připevněn(y) k vozidlu v nejméně jednom bodě připevnění.

7.2.4 Doplnkové požadavky na montáž

7.2.4.1 Požadavky na montáž systému pro uchovávání vodíku, s nímž se neprovádí zkouška čelním nárazem:

Zásobník se namontuje do polohy, která je za svislou rovinou kolmou ke střednici vozidla, a je ve vzdálenosti 420 mm směrem dozadu od předního okraje vozidla.

7.2.4.2 Požadavky na montáž systému pro uchovávání vodíku, s nímž se neprovádí zkouška bočním nárazem:

Zásobník se namontuje do polohy, která je mezi dvěma svislými rovinami rovnoběžnými se střednicí vozidla a nacházejícími se ve vzdálenosti 200 mm směrem dovnitř od obou vnějších okrajů vozidla v blízkosti jeho zásobníku (zásobníků).

8. ZMĚNA TYPU A ROZŠÍŘENÍ SCHVÁLENÍ

8.1 Každá změna existujícího typu vozidla nebo systému pro uchovávání vodíku nebo zvláštní konstrukční části systému pro uchovávání vodíku se musí oznámit schvalovacímu orgánu, který schválení pro daný typ udělil. Tento orgán pak může:

- a) po konzultaci s výrobcem rozhodnout, že je třeba udělit nové schválení typu, nebo
- b) postupovat podle bodu 8.1.1 (revize), případně podle bodu 8.1.2 (rozšíření).

8.1.1 Revize

Jestliže se změnilý údaje uvedené v informačních dokumentech podle přílohy 1 a schvalovací orgán usoudí, že tyto změny zřejmě nebudou mít významnější nepříznivý účinek a že v každém případě vozidlo / systém pro uchovávání vodíku / zvláštní konstrukční část nadále splňují požadavky, označí se změna jako „revize“.

V tom případě vydá schvalovací orgán podle potřeby revidované stránky informačních dokumentů podle přílohy 1 a na každé revidované stránce zřetelně vyznačí povahu změny a datum jejího nového vydání. Za splnění tohoto požadavku se považuje rovněž vydání konsolidované a aktualizované verze informačních dokumentů podle přílohy 1 spolu s podrobným popisem změn.

8.1.2 Rozšíření

Změna se označí jako „rozšíření“, pokud vedle změny údajů zaznamenaných v informační složce

- a) jsou požadovány další kontroly nebo zkoušky nebo
- b) se změní jakékoli informace ve sdělení o schválení typu, s výjimkou jeho příloh, nebo
- c) se požaduje schválení podle pozdější série změn po jejím vstupu v platnost.

8.2 Potvrzení nebo zamítnutí schválení, v němž jsou uvedeny změny, se postupem uvedeným v bodě 4.3 sdělí smluvním stranám dohody, které uplatňují tento předpis. Kromě toho musí být odpovídajícím způsobem změněn seznam informačních dokumentů a zkušebních protokolů připojený k formuláři sdělení podle přílohy 1, aby uváděl datum poslední revize nebo rozšíření.

8.3 Schvalovací orgán, který vydává rozšíření schválení, přidělí každému formuláři sdělení vystavenému pro účely takového prodloužení pořadové číslo.

9. SHODNOST VÝROBY

Postupy týkající se shodnosti výroby odpovídají obecným ustanovením stanoveným v dodatku 2 k dohodě (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) a splňují alespoň tyto požadavky:

9.1 Vozidlo, systém pro uchovávání vodíku nebo konstrukční část schválené podle tohoto předpisu musí být vyrobeny tak, aby se shodovaly se schváleným typem tím, že splňují příslušná ustanovení výše uvedených oddílů 5 až 7.

9.2 Schvalovací orgán, který udělil schválení, může kdykoliv ověřit postupy pro kontrolu shodnosti, které se používají v jednotlivých výrobních celcích. Obvyklá četnost těchto kontrol je jednou za dva roky.

9.3 U systémů pro uchovávání stlačeného vodíku musí kontrola výroby zásobníku splňovat následující doplňkové požadavky.

9.3.1 Každý zásobník se zkouší podle bodu 5.2.1 tohoto předpisu. Zkušební tlak je ≥ 150 % jmenovitého pracovního tlaku.

9.3.2 Zkoušky šarže

Z každé šarže, jež nesmí přesáhnout 200 dokončených lahví nebo vložek (v čemž nejsou zahrnuty lahve nebo vložky určené k destruktivním zkouškám), nebo z jedné směny sériové výroby, podle toho, co je větší, se musí v každém případě provést s nejméně jedním zásobníkem zkouška na roztržení podle bodu 9.3.2.1 a dále s nejméně jedním zásobníkem se musí provést zkouška tlakovým cyklem podle bodu 9.3.2.2.

9.3.2.1 Zkouška na roztržení při zkouškách šarže

Zkouška se provede podle bodu 2.1 (zkouška na roztržení hydrostatickým tlakem) přílohy 3. Požadovaný tlak při roztržení musí být alespoň BP_{min} a průměrný tlak při roztržení zaznamenaný u posledních deseti zkoušek musí být na úrovni $BP_0 - 10$ % nebo nad touto hodnotou.

9.3.2.2 Zkouška tlakovým cyklem při teplotě okolí při zkouškách šarže

Zkouška se provede podle písm. a) až c) bodu 2.2 (zkouška hydrostatickým tlakovým cyklem) přílohy 3 s tou výjimkou, že se neuplatní požadavky na teplotu kapalného paliva a povrchu zásobníku ani požadavek na relativní vlhkost. Tlaková láhev se podrobí tlakovému cyklu s hydrostatickými tlaky ≥ 125 % jmenovitého pracovního tlaku, a to do 22 000 cyklů, jestliže nedojde k úniku, nebo dokud nedojde k úniku. Během 15leté životnosti nesmí během prvních 11 000 cyklů u tlakové lahve dojít k úniku nebo roztržení.

9.3.2.3 Zmírňující ustanovení

U zkoušky tlakovým cyklem při teplotě okolí v rámci zkoušek šarže se dokončené lahve cyklují tlakem při této četnosti odběru vzorků:

- 9.3.2.3.1 v případě 15leté životnosti se jedna lahev z každé šarže podrobí tlakovému cyklu do vykonání 11 000 cyklů;
- 9.3.2.3.2 pokud u deseti po sobě následujících výrobních šarží téže konstrukční skupiny u žádné tlakové lahve podrobené tlakovému cyklu nedojde k úniku ani roztržení po méně než 11 000 cyklech \times 1,5 v případě 15leté životnosti, lze poté zkoušku tlakovým cyklem omezit na jednu tlakovou lahev z každých pěti výrobních šarží.
- 9.3.2.3.3 pokud u deseti po sobě následujících výrobních šarží téže konstrukční skupiny u žádné tlakové lahve podrobené tlakovému cyklu nedojde k úniku ani roztržení po méně než 11 000 cyklech \times 2,0 v případě 15leté životnosti, lze poté zkoušku tlakovým cyklem omezit na jednu tlakovou lahev z každých deseti výrobních šarží.
- 9.3.2.3.4 Jestliže od výroby poslední šarže uplynulo více než 6 měsíců, odeberou se z následující výrobní šarže počty vzorků stanovené v bodech 9.3.2.3.2 nebo 9.3.2.3.3.
- 9.3.2.3.5 Jestliže některá lahev zkoušená v souladu s četností odběru vzorků podle bodů 9.3.2.3.2 nebo 9.3.2.3.3 nedosáhne požadovaného počtu tlakových cyklů, musí se zkouška tlakovým cyklem opakovat při četnosti odběru vzorků podle bodu 9.3.2.3.1 u nejméně 10 výrobních šarží. Potom se opět použije četnost odběru vzorků podle bodu 9.3.2.3.2 nebo 9.3.2.3.3.
- 9.3.2.3.6 Jestliže některá lahev zkoušená v souladu s četností odběru vzorků podle bodů 9.3.2.3.1, 9.3.2.3.2 nebo 9.3.2.3.3 nedosáhne minimálního požadovaného počtu tlakových cyklů (11 000 cyklů), musí se příčina selhání určit a napravit podle postupů uvedených v bodě 9.3.2.3.7.

Zkouška tlakovým cyklem se pak opakuje s dalšími třemi lahvemi z dotyčné šarže. Jestliže některá ze tří dalších lahví nesplní minimální požadavek na počet tlakových cyklů (11 000 cyklů), musí být všechny lahve z této dávky odmítnuty.

- 9.3.2.3.7 V případě nesplnění požadavků zkoušky se provádí opakované zkoušení nebo opakované tepelné zušlechťování a opakované zkoušení takto:

a) je-li zřejmé, že došlo k chybě při provádění zkoušky nebo k omylu při měření, provede se další zkouška. Je-li výsledek této zkoušky uspokojivý, první zkouška se nebere v úvahu;

b) proběhla-li zkouška uspokojivě, určí se příčina nevyhovění při zkoušce.

Všechny lahve, které nesplní požadavky, se odmítnou, nebo se opraví schváleným způsobem. Lahve, které nebyly odmítnuty, se pak pokládají za novou šarži.

V každém případě se nová šarže znovu přezkouší. Všechny příslušné zkoušky prototypu nebo šarže, které jsou potřebné k prokázání přijatelnosti nové šarže, musí být provedeny znovu. Jestliže kterákoli lahev v šarži nevyhoví v jedné nebo více zkouškách, odmítnou se všechny lahve této šarže.

10. POSTIHY ZA NESHODNOST VÝROBY

- 10.1 Nejsou-li splněny požadavky výše uvedeného bodu 9, může být odejmuto schválení, které bylo podle tohoto předpisu uděleno pro typ vozidla, systém nebo konstrukční část.

- 10.2 Pokud smluvní strana odejme schválení, které dříve udělila, neprodleně to zasláním formuláře sdělení podle vzoru uvedeného v části 2 přílohy 1 tohoto předpisu sdělí ostatním smluvním stranám, které uplatňují tento předpis.

11. DEFINITIVNÍ UKONČENÍ VÝROBY

Pokud držitel schválení zcela ukončí výrobu typu vozidla, systému nebo konstrukční části schválených podle tohoto předpisu, informuje o tom orgán, který udělil schválení, a ten o tom prostřednictvím formuláře sdělení odpovídajícího vzoru uvedenému v části 2 přílohy 1 tohoto předpisu informuje ostatní smluvní strany dohody, které uplatňují tento předpis.

12. NÁZVY A ADRESY TECHNICKÝCH ZKUŠEBEN ODPOVĚDNÝCH ZA SCHVALOVACÍ ZKOUŠKY A NÁZVY A ADRESY SCHVALOVACÍCH ORGÁNŮ

Smluvní strany dohody, jež uplatňují tento předpis, sdělí sekretariátu Organizace spojených národů názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek a názvy a adresy schvalovacích orgánů, které schválení udělily a kterým se mají zasílat formuláře potvrzující schválení nebo rozšíření nebo zamítnutí nebo odnětí schválení.

PŘÍLOHA 1

ČÁST 1

Vzor – I

Informační dokument č. ... o schválení typu systému pro uchovávání vodíku z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon

Součástí následujících informací musí být případně obsah. Výkresy se předkládají ve vhodném měřítku a dostatečně podrobné na formátu A4, nebo složené na formát A4. Předkládají-li se fotografie, musí být dostatečně podrobné.

Mají-li systémy nebo konstrukční části elektronické ovládání, musí být dodány informace o jeho vlastnostech.

- 0. Obecně
 - 0.1 Značka (obchodní název výrobce):
 - 0.2 Typ:
 - 0.2.1 Obchodní název (názvy) (je-li znám):
 - 0.5 Název a adresa výrobce:
 - 0.8 Název (názvy) a adresa (adresy) montážního závodu (závodů):
 - 0.9 Název a adresa případného zástupce výrobce:
- 3. Hnací jednotka
 - 3.9 Systém pro uchovávání vodíku
 - 3.9.1 Systém pro uchovávání vodíku určený pro kapalný / stlačený (plynný) vodík ⁽¹⁾
 - 3.9.1.1 Popis a výkres systému pro uchovávání vodíku:
 - 3.9.1.2 Značka (značky):
 - 3.9.1.3 Typ(y):
 - 3.9.2 Zásobník (zásobníky)
 - 3.9.2.1 Značka (značky):
 - 3.9.2.2 Typ(y):
 - 3.9.2.3 Maximální přípustný pracovní tlak: MPa
 - 3.9.2.4 Jmenovitý pracovní tlak (tlaky): MPa
 - 3.9.2.5 Počet plnicích cyklů:
 - 3.9.2.6 Objem: litrů (vody)
 - 3.9.2.7 Materiál:
 - 3.9.2.8 Popis a výkres:
 - 3.9.3 Teplotou ovládané přetlakové zařízení (ovládaná přetlaková zařízení)
 - 3.9.3.1 Značka (značky):
 - 3.9.3.2 Typ(y):

(¹) Nehodící se škrtněte (platí-li více než jedna možnost, není třeba nic škrtnat).

- 3.9.3.3 Maximální přípustný pracovní tlak: MPa
- 3.9.3.4 Nastavený tlak:
- 3.9.3.5 Nastavená teplota:
- 3.9.3.6 Vypouštěný objem:
- 3.9.3.7 Normální maximální provozní teplota: °C
- 3.9.3.8 Jmenovitý pracovní tlak (tlaky): MPa
- 3.9.3.9 Materiál:
- 3.9.3.10 Popis a výkres:
- 3.9.3.11 Číslo schválení:
- 3.9.4 Zpětný ventil (ventily)
- 3.9.4.1 Značka (značky):
- 3.9.4.2 Typ(y):
- 3.9.4.3 Maximální přípustný pracovní tlak: MPa
- 3.9.4.4 Jmenovitý pracovní tlak (tlaky): MPa
- 3.9.4.5 Materiál:
- 3.9.4.6 Popis a výkres:
- 3.9.4.7 Číslo schválení:
- 3.9.5 Automatický uzavírací ventil (ventily)
- 3.9.5.1 Značka (značky):
- 3.9.5.2 Typ(y):
- 3.9.5.3 Maximální přípustný pracovní tlak: MPa
- 3.9.5.4 Jmenovitý pracovní tlak (tlaky), a je-li za prvním regulátorem tlaku, maximální přípustný pracovní tlak (tlaky): MPa
- 3.9.5.5 Materiál:
- 3.9.5.6 Popis a výkres:
- 3.9.5.7 Číslo schválení:

Vzor – II

Informační dokument č. ... o schválení typu zvláštní konstrukční části systému pro uchovávání vodíku z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon

Součástí následujících informací musí být případně obsah. Výkresy se předkládají ve vhodném měřítku a dostatečně podrobné na formátu A4, nebo složené na formát A4. Předkládají-li se fotografie, musí být dostatečně podrobné.

Mají-li systémy nebo konstrukční části elektronické ovládání, musí být dodány informace o jeho vlastnostech.

0. Obecně

0.1 Značka (obchodní název výrobce):

- 0.2 Typ:
- 0.2.1 Obchodní název (názvy) (je-li znám):
- 0.5 Název a adresa výrobce:
- 0.8 Název (názvy) a adresa (adresy) montážního závodu (závodů):
- 0.9 Název a adresa případného zástupce výrobce:
3. Hnací jednotka
- 3.9.3 Teplotou ovládané přetlakové zařízení (ovládaná přetlaková zařízení)
- 3.9.3.1 Značka (značky):
- 3.9.3.2 Typ(y):
- 3.9.3.3 Maximální přípustný pracovní tlak: MPa
- 3.9.3.4 Nastavený tlak:
- 3.9.3.5 Nastavená teplota:
- 3.9.3.6 Vypouštěný objem:
- 3.9.3.7 Normální maximální provozní teplota: °C
- 3.9.3.8 Jmenovitý pracovní tlak (tlaky): MPa
- 3.9.3.9 Materiál:
- 3.9.3.10 Popis a výkres:
- 3.9.4 Zpětný ventil (ventily)
- 3.9.4.1 Značka (značky):
- 3.9.4.2 Typ(y):
- 3.9.4.3 Maximální přípustný pracovní tlak: MPa
- 3.9.4.4 Jmenovitý pracovní tlak (tlaky): MPa
- 3.9.4.5 Materiál:
- 3.9.4.6 Popis a výkres:
- 3.9.5 Automatický uzavírací ventil (ventily)
- 3.9.5.1 Značka (značky):
- 3.9.5.2 Typ(y):
- 3.9.5.3 Maximální přípustný pracovní tlak: MPa
- 3.9.5.4 Jmenovitý pracovní tlak (tlaky), a je-li za prvním regulátorem tlaku, maximální přípustný pracovní tlak (tlaky): MPa
- 3.9.5.5 Materiál:
- 3.9.5.6 Popis a výkres:

Vzor – III

Informační dokument č. ... o schválení typu vozidla z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon

Součástí následujících informací musí být případně obsah. Výkresy se předkládají ve vhodném měřítku a dostatečně podrobné na formátu A4, nebo složené na formát A4. Předkládají-li se fotografie, musí být dostatečně podrobné.

Mají-li systémy nebo konstrukční části elektronické ovládání, musí být dodány informace o jeho vlastnostech.

- 0. Obecně
 - 0.1 Značka (obchodní název výrobce):
 - 0.2 Typ:
 - 0.2.1 Obchodní název (názvy) (je-li znám):
 - 0.3 Prostředky identifikace typu, jestliže jsou vyznačeny na vozidle ⁽²⁾:
 - 0.3.1 Umístění tohoto označení:
 - 0.4 Kategorie vozidla ⁽³⁾:
 - 0.5 Název a adresa výrobce:
 - 0.8 Název (názvy) a adresa (adresy) montážního závodu (závodů):
 - 0.9 Název a adresa případného zástupce výrobce:
- 1. Obecné konstrukční vlastnosti vozidla
 - 1.1 Fotografie a/nebo výkresy představitele typu vozidla:
 - 1.3.3 Hnací nápravy (počet, umístění, propojení):
 - 1.4 Případný podvozek (celkový výkres):
- 3. Hnací jednotka
 - 3.9 Systém pro uchovávání vodíku
 - 3.9.1 Systém pro uchovávání vodíku určený pro kapalný / stlačený (plynný) vodík ⁽⁴⁾
 - 3.9.1.1 Popis a výkres systému pro uchovávání vodíku:
 - 3.9.1.2 Značka (značky):
 - 3.9.1.3 Typ(y):
 - 3.9.1.4 Číslo schválení:
 - 3.9.6 Čidla ke zjištění úniku vodíku:
 - 3.9.6.1 Značka (značky):
 - 3.9.6.2 Typ(y):
 - 3.9.7 Spojení nebo hrdlo k plnění paliva
 - 3.9.7.1 Značka (značky):
 - 3.9.7.2 Typ(y):
 - 3.9.8 Výkresy znázorňující požadavky na montáž a provoz

⁽²⁾ Pokud způsob označení typu obsahuje znaky, které nejsou relevantní pro popis typu vozidla, kterého se týká tento informační dokument, nahradí se tyto znaky v dokumentaci znakem „[...]“ (např. [...]).

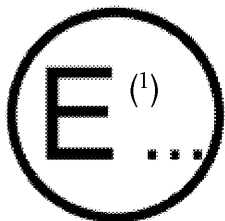
⁽³⁾ Podle definice v Úplném usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, bod 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

⁽⁴⁾ Nehodící se škrtněte (platí-li více než jedna možnost, není třeba nic škrtnat).

ČÁST 2

Vzor i**SDĚLENÍ**

(maximální formát: A4 (210 × 297 mm))



vydal:

Název správního orgánu:

.....

.....

.....

ve věci: ⁽²⁾ udělení schválení
rozšíření schválení
zamítnutí schválení
odnětí schválení
definitivního ukončení výroby

typu systému pro uchovávání stlačeného vodíku z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon podle předpisu č. 134

Schválení č.: Rozšíření č.:

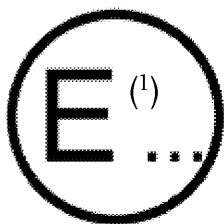
1. Ochranná známka:
2. Typ a obchodní název (názvy):
3. Název a adresa výrobce:
4. Případně název a adresa zástupce výrobce:
5. Stručný popis systému pro uchovávání vodíku:
6. Datum předání systému pro uchovávání vodíku ke schválení:
7. Technická zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek:
8. Datum protokolu vystaveného touto zkušebnou:
9. Číslo protokolu vystaveného touto zkušebnou:
10. Schválení z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon uděleno/zamítnuto ⁽²⁾:
11. Místo:
12. Datum:
13. Podpis:
14. Informační dokument přiložený k tomuto sdělení:
15. Poznámky:

⁽¹⁾ Rozlišovací číslo země, která schválení udělila/rozšířila/zamítla/odňala (viz ustanovení o schválení v tomto předpisu).

⁽²⁾ Nehodící se škrtněte.

Vzor II**SDĚLENÍ**

(maximální formát: A4 (210 × 297 mm))



vydal:

Název správního orgánu:

.....

.....

.....

- ve věci: ⁽²⁾
- udělení schválení
 - rozšíření schválení
 - zamítnutí schválení
 - odnětí schválení
 - definitivního ukončení výroby

typu zvláštní konstrukční části (teplotou ovládané přetlakové zařízení / zpětný ventil / automatický uzavírací ventil ⁽²⁾) z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon podle předpisu č. 134

Schválení č.: Rozšíření č.:

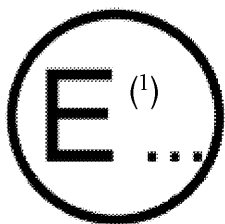
1. Ochranná známka:
2. Typ a obchodní název (názvy):
3. Název a adresa výrobce:
4. Případně název a adresa zástupce výrobce:
5. Stručný popis zvláštní konstrukční části:
6. Datum předání zvláštní konstrukční části ke schválení:
7. Technická zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek:
8. Datum protokolu vystaveného touto zkušebnou:
9. Číslo protokolu vystaveného touto zkušebnou:
10. Schválení z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon uděleno/zamítnuto ⁽²⁾:
11. Místo:
12. Datum:
13. Podpis:
14. Informační dokument přiložený k tomuto sdělení:
15. Poznámky:

⁽¹⁾ Rozlišovací číslo země, která schválení udělila/rozšířila/zamítla/odňala (viz ustanovení o schválení v tomto předpisu).

⁽²⁾ Nehodící se škrtněte.

Vzor III**SDĚLENÍ**

(maximální formát: A4 (210 × 297 mm))



vydal:

Název správního orgánu:

.....

.....

.....

- ve věci: ⁽²⁾
- udělení schválení
 - rozšíření schválení
 - zamítnutí schválení
 - odnětí schválení
 - definitivního ukončení výroby

typu vozidla z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon podle předpisu č. 134

Schválení č.: Rozšíření č.:

1. Ochranná známka:
2. Typ a obchodní název (názy):
3. Název a adresa výrobce:
4. Případně název a adresa zástupce výrobce:
5. Stručný popis vozidla:
6. Datum předání vozidla ke schválení:
7. Technická zkušebna odpovědná za provádění schvalovacích zkoušek:
8. Datum protokolu vystaveného touto zkušebnou:
9. Číslo protokolu vystaveného touto zkušebnou:
10. Schválení z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon uděleno/zamítnuto ⁽²⁾:
11. Místo:
12. Datum:
13. Podpis:
14. Informační dokument přiložený k tomuto sdělení:
15. Poznámky:

⁽¹⁾ Rozlišovací číslo země, která schválení udělila/rozšířila/zamítla/odňala (viz ustanovení o schválení v tomto předpisu).

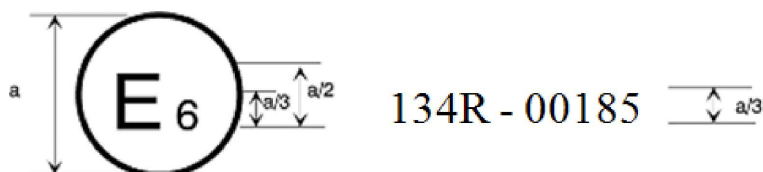
⁽²⁾ Nehodící se škrtněte.

PŘÍLOHA 2

USPOŘÁDÁNÍ ZNAČEK SCHVÁLENÍ

VZOR A

(viz body 4.4 až 4.4.2 tohoto předpisu)

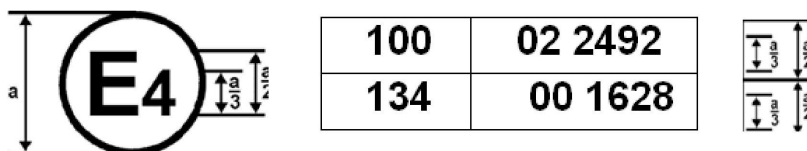


a = 8 mm (minimum)

Výše uvedená značka schválení umístěná na vozidle / systému pro uchovávání vodíku / zvláštní konstrukční části udává, že tento typ byl schválen v Belgii (E 6) z hlediska bezpečnosti vozidel na vodíkový pohon podle předpisu č. 134. První dvě číslice čísla schválení udávají, že schválení bylo uděleno v souladu s požadavky předpisu č. 134 v jeho původním znění.

VZOR B

(viz bod 4.5 tohoto předpisu)



a = 8 mm (minimum)

Výše uvedená značka schválení umístěná na vozidle udává, že dotčené vozidlo bylo schváleno v Nizozemsku (E 4) podle předpisů č. 134 a č. 100. (*) Číslo schválení udává, že ke dni vydání schválení zahrnoval předpis č. 100 sérii změn 02 a předpis č. 134 byl stále ve svém původním znění.

(*) Druhé z těchto čísel je uvedeno pouze jako příklad.

PŘÍLOHA 3

ZKUŠEBNÍ POSTUPY U SYSTÉMU PRO UCHOVÁVÁNÍ STLAČENÉHO VODÍKU

1. POŽADAVKY NA POSTUPY ZKOUŠEK TECHNICKÉ ZPŮSOBILOSTI SYSTÉMU PRO UCHOVÁVÁNÍ STLAČENÉHO VODÍKU JSOU SESTAVENY TAKTO:

Bod 2 této přílohy obsahuje postupy zkoušek referenčních parametrů (požadavek bodu 5.1 tohoto předpisu)

Bod 3 této přílohy obsahuje postupy zkoušek trvanlivosti vlastností (požadavek bodu 5.2 tohoto předpisu)

Bod 4 této přílohy obsahuje postupy zkoušek očekávaných vlastností v silničním provozu (požadavek bodu 5.3 tohoto předpisu)

Bod 5 této přílohy obsahuje postupy zkoušek vlastností systému při ukončení provozu v případě požáru (požadavek bodu 5.4 tohoto předpisu)

Bod 6 této přílohy obsahuje postupy zkoušek trvanlivosti vlastností primárních uzávěrů (požadavek bodu 5.5 tohoto předpisu)

2. POSTUPY ZKOUŠEK REFERENČNÍCH PARAMETRŮ (POŽADAVEK BODU 5.1 TOHOTO PŘEDPISU)

- 2.1 Zkouška na roztržení (hydraulická)

Zkouška na roztržení se provádí při okolní teplotě 20 (±5) °C s použitím nežíravé kapaliny.

- 2.2 Zkouška tlakovým cyklem (hydraulická)

Zkouška se provede tímto postupem:

- a) zásobník se naplní nežíravou kapalinou;
- b) na začátku zkoušky se zásobník a kapalina stabilizují při stanovené teplotě a relativní vlhkosti; okolí, kapalina a povrch zásobníku se udržují v průběhu zkoušky na stanovené teplotě. Teplota zásobníku se může v průběhu zkoušky lišit od teploty okolí;
- c) zásobník se podrobí tlakovému cyklu mezi 2 (±1) MPa a cílovým tlakem kadencí, která nepřesahuje 10 cyklů za minutu, a to do dosažení stanoveného počtu cyklů;
- d) teplota hydraulické kapaliny v zásobníku se udržuje na stanovené teplotě a monitoruje se.

3. POSTUPY ZKOUŠKY TRVANLIVOSTI VLASTNOSTÍ (POŽADAVEK BODU 5.2 TOHOTO PŘEDPISU)

- 3.1 Tlaková zkouška

Na systém se působí pozvolna a soustavně rostoucím tlakem nežíravé kapaliny až do dosažení cílové hodnoty zkušební tlaku a pak se systém ponechá v tomto stavu po stanovenou dobu.

- 3.2 Zkouška pádem (nárazem) (bez natlakování)

Se zásobníkem se vykoná zkouška pádem při teplotě okolí, bez natlakování a namontovaných ventilů. Povrch, na který se zásobník upustí, musí být hladká, vodorovná betonová plocha, nebo jiný druh podlahy s rovnocennou tvrdostí.

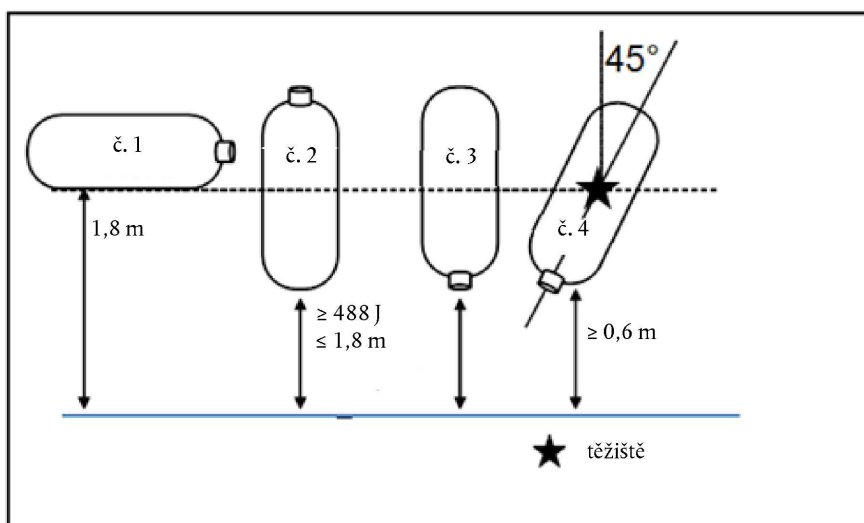
Orientace upouštěného zásobníku (podle požadavku bodu 5.2.2) se určí takto: jeden nebo více doplňkových zásobníků se upustí z každé z poloh orientace popsanych dále. Polohy orientace při upouštění se mohou realizovat s jediným zásobníkem nebo se čtyřmi zásobníky, aby se zkouška mohla vykonat se čtyřmi orientacemi při upuštění.

- i) jedno upuštění z vodorovné polohy a se dnem ve výšce 1,8 m nad povrchem, na který spadne;
- ii) jedno upuštění zásobníku ze svislé polohy, aby dopadl na konec, přičemž konec, kde je hrdlo, je nahoře, s potenciální energií nejméně 488 J, s dolním koncem nejvýše 1,8 m nad nárazovou plochou;
- iii) jedno upuštění zásobníku ze svislé polohy, aby dopadl na konec, přičemž konec, kde je hrdlo, je dole, s potenciální energií nejméně 488 J, s dolním koncem nejvýše 1,8 m nad nárazovou plochou. Je-li zásobník souměrný (identická hrdla na obou koncích), upuštění z této polohy se nevyžaduje;
- iv) jedno upuštění z polohy v úhlu 45° od svislice, s koncem, na kterém je hrdlo, dolů, s těžištěm ve výšce 1,8 m nad nárazovou plochou. Avšak jestliže je dno blíže než 0,6 m k nárazové ploše, úhel polohy, z níž se zásobník upouští, se změní tak, aby se dodržela výška nejméně 0,6 m a výška těžiště 1,8 m nad nárazovou plochou.

Čtyři polohy při upuštění jsou znázorněny na obrázku 1.

Obrázek 1

Poloha při upuštění



Nesmí se nijak bránit odražení zásobníků při nárazu. Je však možné zabránit jejich převrácení při pádu ze svislé polohy u výše popsaných zkoušek.

Je-li k vykonání všech předepsaných pádů použito více zásobníků než jeden, pak se s těmito zásobníky musí provést zkouška tlakovým cyklem podle bodu 2.2 přílohy 3 až do výskytu úniku, nebo do dosažení 22 000 cyklů bez úniku. K úniku nesmí dojít do dosažení 11 000 cyklů.

Poloha zásobníků, s nimiž se provede zkouška pádem podle požadavku bodu 5.2.2, se určí takto:

- a) jestliže byly zkoušky ze všech čtyř poloh provedeny s jediným zásobníkem, pak zásobník, který se upustí v souladu s požadavkem bodu 5.2.2, se upustí ze všech čtyř poloh;
- b) jestliže se ke zkouškám pádem ze čtyř poloh použije více než jeden zásobník, a jestliže všechny zásobníky dosáhnou 22 000 cyklů bez úniku, je polohou, z níž se upustí zásobník podle bodu 5.2.2, poloha se sklonem 45° od svislice (iv), a s tímto zásobníkem se pak vykonají ostatní zkoušky podle bodu 5.2;

- c) jestliže se ke zkouškám pádem ze čtyř poloh použije více než jeden zásobník, a jestliže některý zásobník nedosáhne 22 000 cyklů bez úniku, provedou se zkoušky pádem s novým zásobníkem z polohy, z níž byl dosažen nejmenší počet cyklů před výskytem úniku, a potom se s ním provedou další zkoušky předepsané v bodě 5.2.

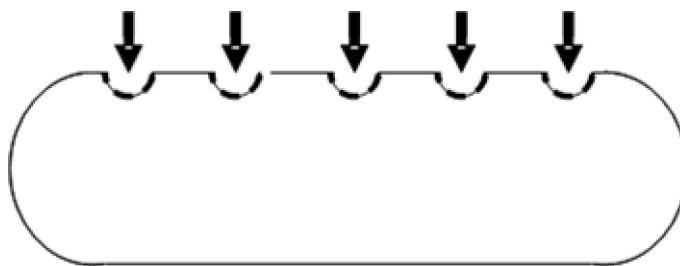
3.3 Zkouška poškozením povrchu (bez tlaku)

Zkouška probíhá tímto postupem:

- a) povrch se poškodí takto: Na vnějším povrchu dna zásobníku ve vodorovné poloze, v němž není tlak, se vytvoří dva podélné řezy pilou na válcové části zásobníku, blízko přechodu do koncové části, avšak nezasahující až do něj. První řez se provede nejméně do hloubky 1,25 mm a v délce 25 mm u konce zásobníku, kde jsou umístěny ventily. Druhý řez je nejméně 0,75 mm hluboký a 200 mm dlouhý a je u opačného konce, než jsou umístěny ventily;
- b) nárazy kyvadlem: Horní část zásobníku ve vodorovné poloze se rozdělí do pěti oddělených (nepřekrývajících se) ploch, z nichž každá má průměr 100 mm (viz obrázek 2). Po 12 hodinách stabilizace na teplotu ≤ -40 °C ve stabilizační komoře se narazí do středu každé z pěti ploch kyvadlem tvaru jehlanu s rovnostrannými stěnami a čtvercovou základnou, s vrcholem a hranami zaoblenými poloměrem 3 mm. Střed perkuse kyvadla musí být totožný s těžištěm jehlanu. Energie kyvadla v okamžiku nárazu do každé z pěti vyznačených ploch na zásobníku je 30 J. Při nárazech je zásobník uchycen na svém místě a není natlakován.

Obrázek 2

Boční pohled na zásobník



„Boční“ pohled na zásobník

3.4 Zkouška vystavením chemickému působení a tlakovému cyklu při teplotě okolí

Každá z pěti ploch zásobníku, která byla předběžně stabilizována nárazem kyvadla na zásobník bez vnitřního tlaku (bod 3.3 přílohy 3), se vystaví působení jednoho z pěti roztoků:

- a) 19 % (objemových) kyseliny sírové ve vodě (kyselina používaná v bateriích);
- b) 25 % (hmotnostních) hydroxidu sodného ve vodě;
- c) 5 % (objemových) metanolu v benzínu (kapaliny v plnicích stanicích);
- d) 28 % (hmotnostních) dusičnanu amonného ve vodě (roztok močoviny) a
- e) 50 % (objemových) metylalkoholu ve vodě (kapalina v ostříkovači čelního skla).

Zkoušený zásobník je orientován plochami vystavenými roztokům směrem nahoru. Na každou z pěti předběžně stabilizovaných ploch se položí vložka ze skelných vláken přibližně o síle 0,5 mm a s průměrem 100 mm. Na vložku ze skelných vláken se nanese takové množství zkušební roztoku, aby byla vložka po dobu trvání zkoušky navlhčena na celém svém povrchu a skrz celou svou tloušťku.

Zásobník s vložkami ze skelných vláken se vystaví působení roztoků po dobu 48 hodin, přičemž se v zásobníku udržuje 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) (hydraulický tlak) a 20 (± 5) °C, než se s ním provedou další zkoušky.

Zkouška tlakovým cyklem se provádí se specifikovanými hodnotami cílového tlaku podle bodu 2.2 této přílohy při teplotě 20 (± 5) °C a se stanoveným počtem cyklů. Pak se odstraní vložky ze skelných vláken a povrch zásobníku se opláchne vodou, načež se vykoná 10 posledních cyklů tlakem o stanovené cílové hodnotě.

3.5 Statická tlaková zkouška (hydraulickým tlakem)

V systému pro uchovávání vodíku se v komoře s řízenou teplotou vyvine tlak o cílové hodnotě. Teplota komory a nežíravého kapalného paliva se po stanovenou dobu udržuje na cílové teplotě v rozmezí ± 5 °C.

4. POSTUPY ZKOUŠEK OČEKÁVANÝCH VLASTNOSTÍ V SILNIČNÍM PROVOZU (BOD 5.3 TOHOTO PŘEDPISU)

(jsou uvedeny pneumatické zkušební postupy; prvky zkoušky s použitím hydraulického tlaku viz bod 2.1 přílohy 3).

4.1 Zkouška tlakovým cyklem plynu (pneumatickým tlakem)

Na začátku zkoušky se systém pro uchovávání vodíku nejméně 24 hodin stabilizuje při stanovené teplotě, relativní vlhkosti a množství paliva. Stanovená teplota a relativní vlhkost se ve zkušebním prostředí udržují po celou dobu zkoušky (vyžaduje-li se to ve specifikaci zkoušky, stabilizuje se teplota systému mezi tlakovými cykly na teplotě vnějšího prostředí). Systém pro uchovávání vodíku se podrobí tlakovému cyklu mezi méně než 2 ($+0/-1$) MPa a specifikovaným maximálním tlakem (± 1 MPa). Jestliže regulační funkce systému, které jsou v činnosti při provozu vozidla, brání poklesu tlaku pod určitou stanovenou hodnotu, nesmí se při zkušebních tlakových cyklech klesnout pod tuto hodnotu. Rychlost plnění je řízena tak, aby se dosáhlo konstantní míry narůstání tlaku po dobu 3 minut, aby však průtok paliva nepřesáhl 60 g/s; teplota vodíku přiváděného do zásobníku se udržuje na stanovené hodnotě. Konstantní míra narůstání tlaku by však měla být snížena, překročí-li teplota plynu v zásobníku +85 °C. Míra odčerpávání paliva se reguluje tak, aby byla větší nebo rovna zamýšlené maximální míře spotřeby paliva vozidla. Proveďte se stanovený počet tlakových cyklů. Jsou-li v daném provedení vozidla použity zařízení a/nebo ovladače, které mají zamezit extrémní vnitřní teplotě, může zkouška proběhnout s těmito zařízeními a/nebo ovladači (nebo za rovnocenných opatření).

4.2 Zkouška na pronikání plynu (pneumatickým tlakem)

Systém se zcela naplní plynným vodíkem o tlaku na úrovni 115 % jmenovitého pracovního tlaku ($+2/-0$ MPa) (hustota při úplném naplnění rovnající se 100 % jmenovitého pracovního tlaku při +15 °C odpovídá 113 % jmenovitého pracovního tlaku při +55 °C) a udržuje se v utěsněném zásobníku při teplotě $\geq +55$ °C až do dosažení ustáleného stavu pronikání nebo do 30 hodin, podle toho, co trvá déle. Měří se celkový ustálený stav míry vyprazdňování, které je způsobeno únikem a propustností ze systému pro uchovávání vodíku.

4.3 Zkouška na lokální únik plynu (pneumatický tlakem)

Ke splnění tohoto požadavku lze použít zkoušku probubláváním. Při zkoušce probubláváním se použije tento postup:

- výstup z uzavíracího ventilu (a jiných vnitřních spojů k vodíkovým systémům) se pro tuto zkoušku uzavře (poněvadž zkouška je zaměřena na únik do vnějšího prostředí).

Podle uvážení zkoušejícího se zkoušený předmět ponoří do kapaliny ke zkoušení úniku, nebo se kapalina ke zkoušení úniku aplikuje na zkoušený předmět umístěný v otevřeném prostoru. V závislosti na podmínkách se může velikost bublin velmi lišit. Zkoušející vyhodnotí únik plynu podle velikosti a rychlosti tvoření bublin;

- poznámka:* U lokalizované hodnoty 0,005 mg/s (3,6 Nml/min) je výslednou přípustnou hodnotou tvoření bublin přibližně 2 030 bublin za minutu při typickém průměru bubliny 1,5 mm. I když se tvoří mnohem větší bubliny, musí být únik snadno zjištělný. U neobvykle velkého průměru bubliny 6 mm má být povolena hodnota tvorby bublin přibližně 32 bublin za minutu.

5. ZKUŠEBNÍ POSTUPY PRO OVĚŘENÍ VLASTNOSTÍ SYSTÉMU PŘI UKONČENÍ PROVOZU V OHNI (BOD 5.4 TOHOTO PŘEDPISU)

5.1 Zkouška ohnivzdornosti

Celek vodíkového zásobníku se skládá ze systému pro uchovávání stlačeného vodíku s příslušnými doplňkovými zařízeními, včetně odvětrávacího systému (jako je odvětrávací vedení a jeho obložení) a veškerých krytů uchycených přímo k zásobníku (jako ovinutí zásobníku (zásobníků) termickou izolací a/nebo kryty nebo ochrana nad teplotou ovládaným přetlakovým zařízením (zařízeními)).

K určení polohy systému nad počátečním (lokalizovaným) zdrojem ohně se použije jedna z těchto dvou metod:

a) Metoda 1: Vhodná pro obecně vyjádřený (nekonkretizovaný) způsob montáže na vozidlo

Není-li stanovena konfigurace montáže na vozidlo (a schválení typu systému není omezeno na určitou konfiguraci montáže na vozidlo), pak je oblastí lokalizovaného vystavení ohni oblast na zkoušeném předmětu, která je nejdále od teplotou ovládaného přetlakového zařízení (přetlakových zařízení). Zkoušený předmět, jak je stanoveno výše, obsahuje pouze termické zakrytování nebo jiná ochranná zařízení připevněná přímo k zásobníku, která se použijí u všech provedení montáže na vozidlo. Odvětrávací systém (systémy) (jako je odvětrávací vedení a obložení odvětrávacího vedení) a/nebo kryty nebo ochrana nad teplotou ovládaným přetlakovým zařízením (zařízeními) se zahrnou do celku zásobníku, jestliže jsou určeny k použití ve všech provedeních montáže na vozidlo. Jestliže se systém zkouší bez reprezentativních konstrukčních částí, vyžaduje se opakovaná zkouška takového systému, jsou-li typy těchto konstrukčních částí specifikovány pro určité provedení montáže na vozidlo.

b) Metoda 2: Vhodná pro konkrétní montáž na vozidlo

Je-li stanovena konkrétní konfigurace pro montáž na vozidlo a schválení typu tohoto systému je omezeno na tuto určitou konfiguraci vozidla, pak může zkoušený soubor také zahrnovat jiné konstrukční části vozidla navíc k systému pro uchovávání vodíku. Tyto konstrukční části vozidla (jako je zakrytování nebo ochranné části, které jsou trvale uchyceny ke konstrukci vozidla svarem nebo šrouby a nejsou připevněny k úložnému systému) musí být zahrnuty do zkoušeného souboru v rámci konfigurace montáže systému pro uchovávání vodíku provedené na vozidle. Tato lokalizovaná zkouška ohnivzdornosti se vykoná na nejhorším případě lokalizovaných ploch vystavených ohni, který se určí v závislosti na čtyřech možnostech směřování ohně, a to: oheň šířící se ze směru prostoru pro cestující, zavazadlového prostoru, podběhů kol nebo benzinu rozlitého na zemi.

5.1.1 Zásobník může být vystaven obklopení plameny bez jakýchkoli krycích částí, jak je popsáno v bodě 5.2 přílohy 3.

5.1.2 Bez ohledu na to, zda je použita výše uvedená metoda 1 nebo 2, platí pro zkoušky tyto požadavky:

a) celek zásobníku se naplní stlačeným plyným vodíkem na 100 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa). Umístí se vodorovně přibližně 100 mm nad zdroj ohně;

b) lokalizovaná část zkoušky ohnivzdornosti:

i) lokalizovaná oblast vystavení ohni se nachází na zkoušeném předmětu co nejdále od teplotou ovládaného přetlakového (přetlakových) zařízení. Jestliže je použita metoda 2 a jsou určeny zranitelnější oblasti pro určitou konfiguraci montáže na vozidlo, umístí se přímo nad počáteční zdroj ohně zranitelnější oblast, která je co nejdále od teplotou ovládaného přetlakového (přetlakových) zařízení;

ii) zdroj ohně se skládá ze souboru plynových hořáků na LPG rozmístěných tak, aby ohřívaly zkoušený předmět na stejnoměrnou minimální teplotu. Teplota se měří nejméně 5 termočlánky rozloženými podél zkoušeného předmětu až do délky nejvýše 1,65 m (nejméně 2 termočlánky v lokalizované oblasti vystavené ohni a nejméně 3 termočlánky rozmístěné rovnoměrně ve zbývající oblasti ve vzdálenostech nejvýše 0,5 m od sebe) a umístěnými 25 (± 10) mm od vnějšího povrchu zkoušeného předmětu ve směru jeho podélné osy. K získání nepovinných diagnostických údajů lze podle volby výrobce nebo zkušebny umístit další termočlánky na snímaná místa teplotou ovládaného přetlakového zařízení, nebo na jiná místa;

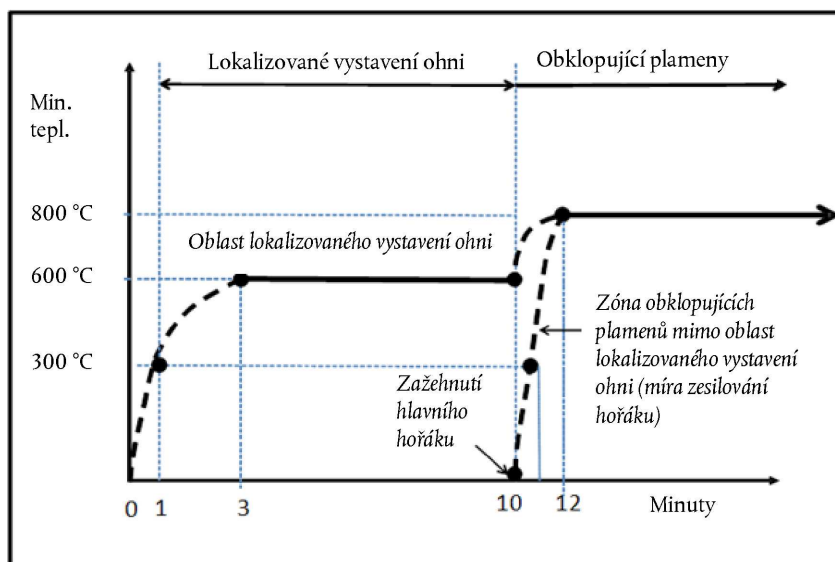
iii) k zajištění stejnoměrného ohřívání se použijí clony proti proudění vzduchu;

iv) zdroj ohně začne působit v délce 250 (± 50) mm pod lokalizovanou oblastí vystavenou ohni, která je na zkoušeném předmětu. Šířka ohně obsáhne celý průměr (šířku) systému pro uchovávání vodíku. Byla-li zvolena metoda 2, délka a šířka se případně zmenší, aby se vzaly v úvahu charakteristiky specifické pro dané vozidlo;

v) jak je znázorněno na obrázku 3, teplota termočlánků v lokalizované oblasti vystavené ohni vzrůstala kontinuálně do nejméně 300 °C v průběhu 1 minuty od zapálení, do nejméně 600 °C v průběhu 3 minut od zapálení, a teplota nejméně 600 °C se udržovala po následujících 7 minut. Teplota v lokalizované oblasti vystavené ohni nesmí během této doby přesáhnout 900 °C. Teplotní požadavky musí být splněny počínaje 1 minutou po začátku doby s minimálními a maximálními mezními hodnotami a musí se zakládat na jednominutovém klouzavém průměru údajů každého termočlánku v uvažované oblasti. (Poznámka: Během těchto počátečních 10 minut od zažehnutí ohně není stanovena teplota vně oblasti počátečního zdroje ohně).

Obrázek 3

Teplotní profil zkoušky ohnivzdornosti



c) část zkoušky ohnivzdornosti s obklopujícími plameny

V průběhu následujícího 2minutového intervalu se musí teplota podél celého povrchu zkoušeného předmětu zvýšit na nejméně 800 °C a oheň se musí rozšířit tak, aby se vytvořila rovnoměrná teplota podél celé délky až do 1,65 m a po celé šířce zkoušeného předmětu (obklopující plameny). Teplota se udržuje na nejméně 800 °C a maximální teplota nesmí přesáhnout 1 100 °C. Teplotní požadavky se musí začít plnit 1 minutu po začátku doby s konstantními minimálními a maximálními mezními hodnotami a musí se zakládat na jednodinutovém klouzavém průměru údajů každého termočlánku.

Zkoušený předmět se udržuje při uvedené teplotě (v podmínkách obklopujících plamenů) do okamžiku, kdy se ze systému začne odpouštět teplotou ovládaným přetlakovým zařízením a tlak poklesne na méně než 1 MPa. Odpouštění musí probíhat kontinuálně (bez přerušování) a úložný systém se nesmí roztrhnout. Nesmí dojít k doplňkovému odpouštění formou úniku (do kterého se nezapočítává odpouštění teplotou ovládaným přetlakovým zařízením), který vytváří plamen delší než 0,5 m nad obvod působícího ohně.

Souhrn postupu zkoušky ohnivzdornosti

	Lokalizovaná oblast vystavení ohni	Doba	Oblast obklopujícího plamene (vně lokalizované oblasti vystavení ohni)
Činnost	Zažehnutí hořáků	0–1 min	Hořáky mimo činnost
Minimální teplota	neurčena		neurčena
Maximální teplota	nižší než 900 °C		neurčena
Činnost	Zvýšení teploty a stabilizování ohně pro začátek lokalizovaného vystavení ohni	1–3 minuty	Hořáky mimo činnost
Minimální teplota	vyšší než 300 °C		neurčena
Maximální teplota	nižší než 900 °C		neurčena

	Lokalizovaná oblast vystavení ohni	Doba	Oblast obklopujícího plamene (vně lokalizované oblasti vystavení ohni)
Činnost	Lokalizované vystavení ohni pokračuje	3–10 minut	Hořáky mimo činnost
Minimální teplota	1minutový klouzavý průměr vyšší než 600 °C		neurčena
Maximální teplota	1minutový klouzavý průměr nižší než 900 °C		neurčena
Činnost	Zvýšení teploty	10–11 minut	Zažehnutí hlavního hořáku při dosažení 10 minut
Minimální teplota	1minutový klouzavý průměr vyšší než 600 °C		neurčena
Maximální teplota	1minutový klouzavý průměr nižší než 1 100 °C		nižší než 1 100 °C
Činnost	Zvýšení teploty a stabilizování ohně pro začátek vystavení obklopujícímu plameni	11–12 minut	Zvýšení teploty a stabilizování ohně pro začátek vystavení obklopujícímu plameni
Minimální teplota	1minutový klouzavý průměr vyšší než 600 °C		vyšší než 300 °C
Maximální teplota	1minutový klouzavý průměr nižší než 1 100 °C		nižší než 1 100 °C
Činnost	Vystavení obklopujícímu plameni pokračuje	12 minut – konec zkoušky	Vystavení obklopujícímu plameni pokračuje
Minimální teplota	1minutový klouzavý průměr vyšší než 800 °C		1minutový klouzavý průměr vyšší než 800 °C
Maximální teplota	1minutový klouzavý průměr nižší než 1 100 °C		1minutový klouzavý průměr nižší než 1 100 °C

d) dokumentace výsledků zkoušky ohnivzdornosti

Uspořádání zkoušky vystavení ohni musí být zaznamenáno dostatečně podrobně, aby byly teplotní podmínky zkoušeného předmětu reprodukovatelné. Výsledky zahrnují dobu, která uplyne od zažehnutí ohně do začátku odpouštění teplotou ovládaným přetlakovým zařízením (zařízeními), a maximální tlak a dobu odpouštění, dokud se nedosáhne tlaku menšího než 1 MPa. Teploty udávané termočlánky a tlak v zásobníku se zaznamenávají v průběhu zkoušky v desetisekundových nebo kratších intervalech. Každé nedodržení požadavků stanovených na minimální teplotu, daných jednodinutovými klouzavými průměry, zneplatní výsledek zkoušky. Každé nedodržení požadavků stanovených na maximální teplotu, daných jednodinutovými klouzavými průměry, zneplatní výsledek zkoušky pouze tehdy, jestliže se zkoušený předmět při zkoušce porušil.

5.2 Zkouška ohnivzdornosti s obklopujícími plameny

Zkoušeným předmětem je systém pro uchovávání stlačeného vodíku. Systém se naplní stlačeným plynným vodíkem na 100 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/–0 MPa). Zásobník se umístí vodorovně se dnem přibližně 100 mm nad zdrojem ohně. Použijí se kovové kryty, aby se zabránilo přímému působení plamene na ventily, přípojky a/nebo přetlaková zařízení. Kovové kryty se nesmějí přímo dotýkat daného systému protipožární ochrany (ochrany přetlakových zařízení nebo ventilů na zásobníku).

Stejněměrný zdroj ohně o délce 1,65 m zajišťuje přímé působení plamene na povrch zásobníku po celém jeho obvodu. Zkouška trvá až do úplného vypuštění zásobníku (do poklesu tlaku v zásobníku pod 0,7 MPa). Jakákoli porucha nebo nestejněměrnost zdroje ohně v průběhu zkoušky znamená neplatnost výsledku.

Teploty plamene musí být monitorovány nejméně třemi termočlánky zavěšenými do plamene přibližně 25 mm pod dnem zásobníku. Termočlánky mohou být připevněny k ocelovým krychlím o straně v délce do 25 mm. Údaje o teplotě termočlánků a tlaku v zásobníku se při zkoušce zaznamenávají každých 30 sekund.

Do pěti minut po zažehnutí ohně musí být dosažena a v průběhu zkoušky udržována průměrná teplota plamene nejméně 590 °C (určená jako průměr ze dvou termočlánků udávajících nejvyšší teploty v intervalu 60 sekund).

Je-li zásobník kratší než 1,65 m, umístí se jeho střed nad středem zdroje ohně. Jestliže je zásobník delší než 1,65 m, pak je-li na jednom konci vybaven přetlakovým zařízením, začíná se se zdrojem ohně na opačném konci zásobníku. Jestliže je zásobník delší než 1,65 m a má přetlaková zařízení na obou koncích, nebo na více než jednom místě podél své délky, střed zdroje ohně se umístí doprostřed mezi přetlaková zařízení, mezi nimiž je největší vodorovná vzdálenost.

Obsah zásobníku se musí odpouštět přetlakovým zařízením, aniž by došlo k roztržení zásobníku.

PŘÍLOHA 4

ZKOUŠEBNÍ POSTUPY PRO ZVLÁŠTNÍ KONSTRUKČNÍ ČÁSTI SYSTÉMU PRO UCHOVÁVÁNÍ STLAČENÉHO VODÍKU**1. ZKOUŠKY TECHNICKÉ ZPŮSOBILOSTI TEPLOTOU OVLÁDANÝCH PŘETLAKOVÝCH ZAŘÍZENÍ**

Zkouší se plyným vodíkem jakosti splňující požadavky norem ISO 14687-2 / SAE J2719. Všechny zkoušky se provádějí při teplotě okolí 20 (±5) °C, není-li stanoveno jinak. Zkoušky technické způsobilosti teplotou ovládaných přetlakových zařízení jsou stanoveny takto (viz také dodatek 1):

1.1 Zkouška tlakovým cyklem

S pěti jednotkami teplotou ovládaných přetlakových zařízení se vykoná 11 000 cyklů vnitřního tlaku s plyným vodíkem jakosti splňující požadavky norem ISO 14687-2 / SAE J2719. Prvních pět tlakových cyklů se provede mezi 2 (±1) MPa a 150 % jmenovitého pracovního tlaku (±1 MPa); zbývající cykly se provedou mezi 2 (±1) MPa a 125 % jmenovitého pracovního tlaku (±1 MPa). Prvních 1 500 tlakových cyklů se provede při teplotě teplotou ovládaného přetlakového zařízení 85 °C nebo vyšší. Zbývající tlakové cykly se provádějí při teplotě teplotou ovládaného přetlakového zařízení 55 (±5) °C. Maximální frekvence tlakových cyklů je deset cyklů za minutu. Po této zkoušce musí teplotou ovládané přetlakové zařízení splňovat požadavky zkoušky netěsnosti (bod 1.8 přílohy 4), zkoušky průtoku (bod 1.10 přílohy 4) a zkoušky činnosti na zkušebním stavu (bod 1.9 přílohy 4).

1.2 Zrychlená zkouška životnosti

Zkouší se osm jednotek teplotou ovládaných přetlakových zařízení; se třemi při výrobcem stanovené aktivační teplotě, Tact, a s pěti při teplotě zrychlené zkoušky životnosti, Tlife = 9,1 × Tact^{0,503}. Teplotou ovládané přetlakové zařízení se vloží do pece nebo do kapalinové lázně, v nichž se udržuje konstantní teplota (±1 °C). Tlak plyného vodíku na vstup do teplotou ovládaného přetlakového zařízení je 125 % jmenovitého pracovního tlaku (±1 MPa). Zdroj tlaku může být umístěn vně pece nebo lázně s řízenými teplotami. Tlak působící na každé zařízení se zavádí individuálně nebo přírodní lištou. Jestliže se použije přírodní lišta, musí být v každém přívodu zpětný ventil, aby se zabránilo poklesu tlaku v systému, když se některý ze vzorků poruší. Tři teplotou ovládaná přetlaková zařízení, která se zkouší při teplotě Tact, se musí aktivovat za méně než 10 hodin. Pět teplotou ovládaných přetlakových zařízení zkoušených při teplotě Tlife se nesmí aktivovat za méně než 500 hodin.

1.3 Zkouška teplotním cyklem

a) teplotou ovládané přetlakové zařízení, v němž není tlak, se na nejméně dvě hodiny umístí do kapalně udržované na teplotě -40 °C nebo nižší. Během pěti minut se zařízení na nejméně dvě hodiny přemístí do kapalně udržované na teplotě +85 °C nebo vyšší. Během pěti minut se zařízení přemístí do kapalně udržované na teplotě -40 °C nebo nižší;

b) krok a) se opakuje do dosažení 15 teplotních cyklů;

c) teplotou ovládané přetlakové zařízení se nejméně dvě hodiny stabilizuje v kapalně udržované lázni o teplotě -40 °C nebo nižší a pak se v něm cykluje tlak plyného vodíku mezi 2 MPa (+1/-0 MPa) a 80 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) do vykonání 100 cyklů, přičemž kapalně udržované lázně se udržuje na teplotě -40 °C nebo nižší;

d) po teplotním a tlakovém cyklování musí přetlakové zařízení splňovat požadavky zkoušky netěsnosti (bod 1.8 přílohy 4), avšak s tím, že se tato zkouška vykoná při teplotě -40 °C (+5/-0 °C). Po zkoušce netěsnosti musí teplotou ovládané přetlakové zařízení splňovat požadavky zkoušky uvedení do činnosti na zkušebním stavu (bod 1.9 přílohy 4) a pak zkoušku průtoku (bod 1.10 přílohy 4).

1.4 Zkouška odolnosti vůči korozi vyvolané solí

Zkouší se dvě jednotky teplotou ovládaného přetlakového zařízení. Odejmou se všechny zásepky na výstupech, které nejsou fixní. Každá jednotka teplotou ovládaného přetlakového zařízení se umístí na zkušební přípravek podle postupu doporučeného výrobcem tak, aby vystavení okolnímu prostředí představovalo skutečnou montáž. Každá jednotka se na 500 hodin vystaví zkoušce solným postřikem (solnou mlhou), jak je stanoveno v normě ASTM B117 (normalizovaný postup pro provoz přístroje vypouštějícího solný postřik (mlhu)), až na to, že při zkoušce jedné jednotky se nastaví pH solného roztoku na 4,0 ± 0,2 přidáním kyseliny sírové a kyseliny dusičné v poměru 2:1, a při zkoušce druhé jednotky se nastaví pH solného roztoku na 10,0 ± 0,2 přidáním hydroxidu sodného. Teplota v mlžné komoře se udržuje na 30–35 °C.

Po těchto zkouškách musí každé z přetlakových zařízení splňovat požadavky zkoušky netěsnosti (bod 6.1.8 přílohy 3), zkoušky průtoku (bod 6.1.10 přílohy 3) a zkoušky uvedení do činnosti na zkušebním stavu (6.1.9 přílohy 3).

1.5 Zkouška odolnosti vůči působení okolí vozidla

Odolnost vůči poškození vnějším působením kapalin používaných v automobilech se určí následující zkouškou:

- a) vstupní a výstupní spoje teplotou ovládaného přetlakového zařízení se připojí nebo zazátkují podle montážních pokynů výrobce. Vnější povrchy teplotou ovládaného přetlakového zařízení se při teplotě 20 (± 5) °C na 24 hodin vystaví působení každé z těchto kapalin:
 - i) kyselina sírová (19 % (objemově) roztok ve vodě);
 - ii) hydroxid sodný (25 % (hmotnostně) roztok ve vodě);
 - iii) dusičnan amonný (28 % (hmotnostně) roztok ve vodě) a
 - iv) kapalina do ostřikovačů čelního skla (50 % (objemově) roztok metylalkoholu a vody).

Kapaliny se použijí podle potřeby v takovém množství, aby se zajistilo úplné vystavení předmětu jejich působení po dobu trvání zkoušky. Zkouška se provede zvlášť s každou z kapalin. K vystavení působení všech těchto kapalin postupně za sebou se může použít tentýž zkoušený předmět;

- b) po vystavení působení každé z kapalin se předmět otře a opláchne vodou;
- c) konstrukční část nesmí vykazovat známky fyzického poškození, které by narušovalo její funkci, zejména trhliny, změkčená místa nebo vyboulení. Kosmetické změny, jako je vytvoření důlků nebo skvrn, se nepokládají za poškození. Po ukončení vystavení působení všech kapalin musí jednotka (jednotky) splňovat požadavky zkoušky netěsnosti (bod 1.8 přílohy 4), zkoušky průtoku (bod 1.10 přílohy 4) a zkoušky uvedení do činnosti na zkušebním stavu (bod 1.9 přílohy 4).

1.6 Zkouška odolnosti vůči koroznímu praskání při namáhání

U teplotou ovládaných přetlakových zařízení vyrobených ze slitin na bázi mědi (např. z mosazi) se zkouší jedno takové zařízení. Všechny konstrukční části ze slitiny mědi, které jsou vystaveny působení atmosféry, se odmastí a pak se na deset dnů vystaví nepřetržitému působení vlhké směsi čpavku se vzduchem udržované ve skleněné komoře se skleněným víkem.

Na dně skleněné komory pod zkoušeným předmětem se udržuje vodný roztok čpavku o specifické hmotnosti 0,94 v koncentraci nejméně 20 ml na litr objemu komory. Zkoušený předmět se umístí ve výšce 35 (± 5) mm nad vodným roztokem čpavku a je nesen inertní podpěrou. Vlhká směs čpavku a vzduchu se udržuje na atmosférickém tlaku při 35 (± 5) °C. Na částech ze slitiny mědi se nesmí objevit trhliny nebo odlupování způsobené touto zkouškou.

1.7 Zkouška pádem a vibracemi

- a) Šest jednotek teplotou ovládaného přetlakového zařízení se upustí z výšky 2 m při teplotě okolí 20 (± 5) °C na hladkou betonovou plochu. U všech zkoušených vzorků je přípustné, aby po počátečním nárazu na betonový povrch odskočily. Každý ze vzorků se upustí ze šesti různých poloh (opačné směry na třech ortogonálních osách: svislá, příčná a podélná). Jestliže se na žádném ze šesti upuštěných vzorků neprojeví viditelné vnější poškození, z něhož by vyplývalo, že je předmět nezpůsobilý k používání, postoupí se ke kroku b);
- b) každé ze šesti teplotou ovládaných přetlakových zařízení, která byla upuštěna v kroku a), a jedno dodatečné zařízení, s nímž nebyla provedena zkouška pádem, se uchytí do zkušebního přípravku podle montážních pokynů výrobce a vystaví se vibracím v trvání 30 minut podél každé ze tří ortogonálních os (svislé, příčné a podélné) při frekvenci s nejsilnější rezonancí pro každou z os. Nejsilnější rezonance se určí přejížděním po rozsahu sinusoidních frekvencí od 10 Hz do 500 Hz při zrychlení 1,5 g v rozmezí 10 minut. Rezonanční frekvenci identifikuje výrazný vzrůst amplitudy vibrací. Nenachází-li se rezonanční kmitočet v tomto pásmu, provede se zkouška při 40 Hz. Po této zkoušce se nesmí u žádného vzorku objevit viditelné vnější poškození, z něhož by vyplývalo, že předmět je nezpůsobilý k používání. Následně musí splňovat požadavky zkoušky netěsnosti (bod 1.8 přílohy 4), zkoušky průtoku (bod 1.10 přílohy 4) a zkoušky uvedení do činnosti na zkušebním stavu (bod 1.9 přílohy 4).

1.8 Zkouška netěsnosti

Teplotou ovládané přetlakové zařízení, s nímž nebyly vykonány předchozí zkoušky, se zkouší při teplotě okolí, při vysoké a nízké teplotě a jiným zkouškám technické způsobilosti se nepodrobuje. Jednotka se před zkouškou udržuje po dobu jedné hodiny při každé z teplot a při zkušebním tlaku. Tři zkušební teploty:

- teplota okolí: jednotka se stabilizuje při 20 (± 5) °C; zkouší se při 5 % (+0/-2 MPa) a 150 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa);
- vysoká teplota: jednotka se stabilizuje při 85 °C nebo vyšší teplotě; zkouší se při 5 % (+0/-2 MPa) a 150 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa);
- nízká teplota: jednotka se stabilizuje při -40 °C nebo nižší teplotě; zkouší se při 5 % (+0/-2 MPa) a 100 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa).

S dalšími jednotkami se provedou zkoušky netěsnosti podle specifikace pro ostatní zkoušky v bodě 1 přílohy 4, s nepřetržitým vystavením teplotě stanovené v uvedených zkouškách.

Při všech stanovených zkušebních teplotách se jednotka stabilizuje po dobu jedné minuty ponořením do kapaliny s řízenou teplotou (nebo rovnocenným způsobem). Neobjeví-li se během stanovené doby žádné bubliny, splnil zkoušený vzorek požadavky zkoušky. Jestliže se bubliny objeví, rychlost úniku se změří vhodnou metodou. Celková rychlost úniku vodíku musí být menší než 10 Nml/h.

1.9 Zkouška uvedení do činnosti na zkušebním stavu

Zkouší se dvě nové jednotky teplotou ovládaného přetlakového zařízení, s nimiž nebyly provedeny jiné zkoušky technické způsobilosti, aby se mohl určit referenční čas pro uvedení do činnosti. Další jednotky, s nimiž už předtím byly provedeny zkoušky (předchozí zkoušky podle bodů 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 nebo 1.7 přílohy 4) se podrobí zkoušce uvedení do činnosti na zkušebním stavu podle specifikací pro ostatní zkoušky v bodě 1 přílohy 4.

- Zkušební sestava se skládá buď z pece, nebo z komínu s řízenou teplotou a průtokem vzduchu umožňujícími dosáhnout ve vzduchu, který obklopuje teplotou ovládané přetlakové zařízení, teploty 600 (± 10) °C. Jednotka teplotou ovládaného přetlakového zařízení se nevystavuje přímo plamenům. Jednotka teplotou ovládaného přetlakového zařízení se upne do přípravku podle montážních pokynů výrobce a zkušební konfigurace se zdokumentuje;
- k monitorování teploty se do pece nebo komínu umístí termočlánek. v průběhu dvou minut před začátkem zkoušky musí teplota zůstat v přijatelném rozsahu;
- natlakovaná jednotka teplotou ovládaného přetlakového zařízení se vloží do pece nebo komínu a zaznamená se čas, kdy se zařízení uvedlo do činnosti. Před vložením do pece nebo komínu se v jedné nové jednotce (se kterou předtím nebyly vykonány zkoušky) vyvodí tlak nepřekračující 25 % jmenovitého pracovního tlaku; v jednotkách teplotou ovládaného přetlakového zařízení se vyvodí tlak nepřekračující 25 % jmenovitého pracovního tlaku; a ještě v další jednotce (se kterou předtím nebyly vykonány zkoušky) se vyvodí tlak rovnající se 100 % jmenovitého pracovního tlaku;
- jednotky teplotou ovládaných přetlakových zařízení, s nimiž byly předtím vykonány ostatní zkoušky podle bodu 1 přílohy 4, musí vstoupit do činnosti do doby nejvýše o dvě minuty delší, než je referenční doba vstupu do činnosti nového teplotou ovládaného přetlakového zařízení, v němž byl vyvozen tlak 25 % jmenovitého pracovního tlaku;
- rozdíl mezi časy vstupu do činnosti u dvou nových teplotou ovládaných přetlakových zařízení, s nimiž předtím nebyly vykonány zkoušky, nesmí být větší než 2 minuty.

1.10 Zkouška průtoku

- Z hlediska průtoku se zkouší osm jednotek teplotou ovládaného přetlakového zařízení. Těchto osm jednotek se skládá ze tří nových jednotek a z jedné jednotky z každé z následujících předtím vykonaných zkoušek: body 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 a 1.7 přílohy 4;
- každá z jednotek se uvede do činnosti podle bodu 1.9 přílohy 4. Po uvedení do činnosti a bez očištění, odejmutí částí nebo stabilizování, se s každou jednotkou provede zkouška průtoku, přičemž se použije vodík, vzduch nebo některý inertní plyn;
- zkouška průtoku se provede s tlakem plynu na vstupu o hodnotě 2 ($\pm 0,5$) MPa. Na výstupu je tlak okolí. Teplota a tlak ve vstupu se zaznamenají;
- průtok se měří s přesností ± 2 %. Nejnižší hodnota naměřená u osmi přetlakových zařízení nesmí být nižší než 90 % nejvyšší hodnoty průtoku.

2. ZKOUŠKY ZPĚTNÉHO VENTILU A UZAVÍRACÍHO VENTILU

Zkoušky se vykonají s plyným vodíkem, jehož jakost splňuje požadavky normy ISO 14687-2 / SAE J2719. Všechny zkoušky se provádějí při teplotě okolí 20 (± 5) °C, není-li stanoveno jinak. Zkoušky technické způsobilosti zpětného ventilu a uzavíracího ventilu jsou stanoveny takto (viz též dodatek 2):

2.1 Hydrostatická zkouška pevnosti

Výstupní otvor v těchto konstrukčních částech se zazátkuje a sedla ventilů nebo vnitřních orgánů se zablokují v otevřené poloze. Jedna jednotka se zkouší, aniž by s ní byly vykonány ostatní zkoušky technické způsobilosti konstrukce, aby mohl být stanoven referenční tlak při roztržení. Ostatní jednotky se zkouší podle specifikací pro následující zkoušky v bodě 2 přílohy 4.

- a) Ve vstupu konstrukční části se po dobu tří minut působí hydrostatickým tlakem 250 % (+2/-0 MPa) jmenovitého pracovního tlaku. Konstrukční část se vyšetří, aby se potvrdilo, že nedošlo k tvorbě trhlin;
- b) hydrostatický tlak se pak zvyšuje rychlostí nejvýše 1,4 MPa/s až do porušení konstrukční části. Hydrostatický tlak při porušení se zaznamená. Tlak při porušení předtím zkoušených jednotek nesmí být nižší než 80 % referenčního tlaku při porušení, s výjimkou případu, kdy hydrostatický tlak přesáhne 400 % jmenovitého pracovního tlaku.

2.2 Zkouška netěsnosti

Jedna jednotka, s níž nebyly vykonány předchozí zkoušky, se zkouší při teplotě okolí, při vysoké a nízké teplotě a jiným zkouškám technické způsobilosti se nepodrobuje. Tři zkušební teploty:

- a) teplota okolí: jednotka se stabilizuje při 20 (± 5) °C; zkouší se při 5 % (+0/-2 MPa) a 150 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa);
- b) vysoká teplota: jednotka se stabilizuje při 85 °C nebo vyšší teplotě; zkouší se při 5 % (+0/-2 MPa) a 150 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa);
- c) nízká teplota: jednotka se stabilizuje při -40 °C nebo nižší teplotě; zkouší se při 5 % (+0/-2 MPa) a 100 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa).

S dalšími jednotkami se provedou zkoušky netěsnosti podle specifikace pro ostatní zkoušky v bodě 2 přílohy 4, s nepřetržitým vystavením teplotě stanovené v uvedených zkouškách.

Výstupní otvor se zazátkuje vhodnou zásepkou a do vstupu se přivede tlakový vodík. Při všech stanovených zkušebních teplotách se jednotka stabilizuje po dobu jedné minuty ponořením do kapaliny s řízenou teplotou (nebo rovnocenným způsobem). Neobjeví-li se během stanovené doby žádné bubliny, splnil zkoušený vzorek požadavky zkoušky. Jestliže se bubliny objeví, rychlost úniku se změří vhodnou metodou. Rychlost úniku nesmí přesáhnout 10 Nml/h plyného vodíku.

2.3 Zkouška tlakovým cyklem při extrémní teplotě

- a) Celkový počet pracovních cyklů je 11 000 u zpětného ventilu a 50 000 u uzavíracího ventilu. Jednotka ventilu se upne do zkušební přípravku podle montážních pokynů výrobce. Činnost jednotky se trvale opakuje s použitím plyného vodíku při všech stanovených tlacích.

Pracovní cyklus je definován takto:

- i) zpětný ventil se uchytí ke zkušebnímu přípravku a ve vstupu zpětného ventilu, který má uzavřený výstup, se působí šestkrát opakovaně tlakem 100 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa), načež se tlak ve vstupu nechá poklesnout na atmosférický tlak. Před začátkem příštího cyklu se sníží tlak ve výstupu zpětného ventilu na méně než 60 % jmenovitého pracovního tlaku;
- ii) uzavírací ventil se uchytí ke zkušebnímu přípravku a tlakem se trvale působí jak ve vstupu, tak ve výstupu.

Pracovní cyklus se skládá z úplného vykonání příslušného úkonu a z návratu do výchozího stavu;

- b) zkouší se stabilizovaná jednotka při těchto teplotách:
- cyklování při teplotě okolí. S jednotkou se vykonají pracovní cykly (otevřeno/zavřeno) při 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) v průběhu 90 % všech cyklů, přičemž se součást stabilizuje na 20 (\pm 5) °C. Po dokončení cyklů při teplotě okolí musí jednotka splňovat požadavky zkoušky netěsnosti při teplotě okolí podle bodu 2.2 přílohy 4;
 - cyklování při vysoké teplotě. S jednotkou se pak vykonají pracovní cykly při 125 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) v průběhu 5 % všech cyklů, přičemž konstrukční část se stabilizuje na 85 °C nebo vyšší teplotu. Po dokončení cyklů při teplotě 85 °C musí jednotka splňovat požadavky zkoušky netěsnosti při vysoké teplotě (85 °C) podle bodu 2.2 přílohy 4;
 - cyklování při nízké teplotě. S jednotkou se pak vykonají pracovní cykly při 100 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) v průběhu 5 % všech cyklů, přičemž se konstrukční část stabilizuje na -40 °C nebo nižší teplotu. Po dokončení cyklů při teplotě -40 °C musí jednotka splňovat požadavky zkoušky netěsnosti při nízké teplotě (-40 °C) podle bodu 2.2 přílohy 4;
- c) zkouška zpětného ventilu na kmitání vyvolané průtokem. Po vykonání 11 000 pracovních cyklů a zkoušek netěsnosti podle písm. b) bodu 2.3 přílohy 4 se zpětný ventil nechá 24 hodin kmitat působením proudění při průtoku, který způsobí nejsilnější kmitání (klepání ventilu). Po ukončení zkoušky musí zpětný ventil splňovat požadavky zkoušky netěsnosti při teplotě okolí (bod 2.2 přílohy 4) a požadavky zkoušky pevnosti (bod 2.1 přílohy 4).

2.4 Zkouška odolnosti vůči korozi vyvolané solí

Konstrukční část se namontuje do své běžné montážní polohy a na 500 hodin se vystaví zkoušce solným postřikem (solnou mlhou), jak je stanoveno v normě ASTM B117 (Standardní postup ovládání přístroje na solný postřik (mlhu)). Teplota v mlžné komoře se udržuje na 30–35 °C. Solný roztok se skládá z 5 % chloridu sodného a 95 % destilované vody (hmotnostně).

Ihned po korozní zkoušce se vzorek opláchne a jemně se očistí od solných úsad, vyšetří se, zda nedošlo k deformacím, a pak musí splňovat požadavky:

- konstrukční část nesmí vykazovat známky fyzického poškození, které by narušovalo její funkci, zejména trhliny, změkčená místa nebo vyboulení. Kosmetické změny, jako je vytvoření důlků nebo skvrn, se nepokládají za poškození;
- zkoušky netěsnosti při teplotě okolí (bod 2.2 přílohy 4).
- zkoušky pevnosti při působení hydrostatickým tlakem (bod 2.1 přílohy 4).

2.5 Zkouška odolnosti vůči působení okolí vozidla

Odolnost proti poškození vnějším působením kapalin používaných v automobilech se určí následující zkouškou:

- vstupní a výstupní spoje zkoušeného ventilu se připojí nebo zazátkují podle montážních pokynů výrobce. Vnější povrchy zkoušeného ventilu se při teplotě 20 (\pm 5) °C na 24 hodin vystaví působení každé z těchto kapalin:
 - kyselina sírová – 19 % (objemově) roztok ve vodě;
 - hydroxid sodný – 25 % (hmotnostně) roztok ve vodě;
 - dusičnan amonný – 28 % (hmotnostně) roztok ve vodě a
 - kapalina do oštrikovačů čelního skla (50 % (objemově) roztok metylalkoholu a vody).

Kapaliny se použijí podle potřeby v takovém množství, aby se zajistilo úplné vystavení předmětu jejich působení po dobu trvání zkoušky. Zkouška se provede zvlášť s každou z kapalin. K vystavení působení všech těchto kapalin postupně za sebou se může použít tentýž zkoušený předmět;

- po vystavení působení každé z kapalin se předmět otře a opláchne vodou;
- konstrukční část nesmí vykazovat známky fyzického poškození, které by narušovalo její funkci, zejména trhliny, změkčená místa nebo vyboulení. Kosmetické změny, jako je vytvoření důlků nebo skvrn, se nepokládají za poškození. Po ukončení vystavení působení všech kapalin musí jednotka (jednotky) splňovat požadavky zkoušky na únik při teplotě okolí (bod 2.2 přílohy 4) a zkoušky pevnosti při působení hydrostatickým tlakem (bod 2.1 přílohy 4).

2.6 Zkouška odolnosti vůči působení atmosférických vlivů

Zkouška odolnosti vůči působení atmosférických vlivů se použije k zjištění technické způsobilosti zpětného ventilu a automatických uzavíracích ventilů, obsahuje-li konstrukční část nekovové materiály, které jsou při běžném provozu vystaveny působení atmosférických vlivů.

- a) Všechny nekovové materiály sloužící k těsnění paliva a které jsou vystaveny atmosféře, pro něž žadatel nepředložil uspokojivé prohlášení o vlastnostech, nesmějí mít praskliny nebo prokazatelná viditelná poškození po vystavení působení kyslíku po dobu 96 hodin při 70 °C a 2 MPa podle normy ASTM D572 (Standardní zkušební metoda týkající se poškození pryže teplem a kyslíkem);
- b) všechny elastomery musí prokázat odolnost vůči ozonu alespoň jedním z těchto způsobů:
 - i) specifikace složek elastomeru se známou odolností proti ozonu;
 - ii) zkouška konstrukční části podle normy ISO 1431/1, ASTM D1149 nebo rovnocenných zkušebních metod.

2.7 Elektrické zkoušky

Elektrickými zkouškami se zjišťuje technická způsobilost automatických uzavíracích ventilů; nezjišťuje se jimi technická způsobilost zpětných ventilů.

- a) Zkouška abnormálním napětím. Elektromagnetický ventil se připojí ke zdroji proměnného stejnosměrného napětí. S elektromagnetickým ventilem se pracuje takto:
 - i) elektromagnetický ventil se udržuje při konstantní (ustálené) teplotě po dobu 1 hodiny pod napětím rovným 1,5násobku jmenovitého napětí;
 - ii) napětí se zvýší na dvojnásobek jmenovitého napětí nebo na 60 V, podle toho, která z těchto hodnot je menší, a udrží se po dobu jedné minuty;
 - iii) nesmí dojít k žádné poruše projevující se jako únik navenek, otevření ventilu nebo nebezpečná situace, jako je kouř, oheň nebo tavení.

Minimální napětí k otevření při jmenovitém pracovním tlaku a teplotě místnosti musí být nejvýše 9 V u systému 12 V nebo nejvýše 18 V u systému 24 V;

- b) zkouška izolačního odporu. Mezi napájecím vodičem a tělesem konstrukční části se po dobu nejméně dvou sekund vyvodí stejnosměrný proud při napětí 1 000 V. Minimální přípustný odpor pro tuto konstrukční část je 240 kΩ.

2.8 Zkouška vibracemi

Ve zkoušeném ventilu, utěsněném na obou koncích, se vyvodí vodíkem tlak 100 % jmenovitého pracovního tlaku (+2/-0 MPa) a na 30 minut se tento ventil vystaví kmitání podél každé ze tří ortogonálních os (svislé, příčné a podélné) při kmitočtech s nejsilnější rezonancí. Kmitočty s nejsilnější rezonancí se určí přejížděním po rozsahu sinusoidních kmitočtů od 10 Hz do 40 Hz při zrychlení 1,5 g po dobu 10 minut. Nenachází-li se rezonanční kmitočet v tomto pásmu, provádí se zkouška při 40 Hz. Po této zkoušce se nesmí u žádného vzorku objevit viditelné vnější poškození, z něhož by vyplývalo, že dotčená součást je nezpůsobilá k používání. Po ukončení této zkoušky musí jednotka splňovat požadavky zkoušky netěsnosti při teplotě okolí podle bodu 2.2 přílohy 4.

2.9 Zkouška odolnosti vůči koroznímu praskání při namáhání

U ventilů obsahujících konstrukční části vyrobené ze slitin na bázi mědi (např. z mosazi) se zkouší jeden ventil. Zkoušený ventil se demontuje, všechny konstrukční části ze slitiny mědi se odmastí a zkoušený ventil se znovu smontuje, potom se trvale vystaví po dobu deseti dnů působení vlhké směsi čpavku se vzduchem udržované ve skleněné komoře se skleněným víkem.

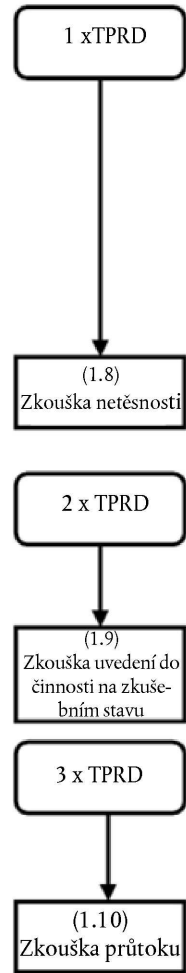
Na dně skleněné komory pod vzorkem se udržuje vodný roztok čpavku o specifické hmotnosti 0,94 v koncentraci nejméně 20 ml na litr objemu komory. Zkoušený předmět se umístí ve výšce 35 (±5) mm nad vodným roztokem čpavku a je nesen inertní podpěrou. Vlhká směs čpavku a vzduchu se udržuje na atmosférickém tlaku při 35 (±5) °C. Na konstrukčních částech ze slitiny mědi se nesmí objevit trhliny nebo odlupování způsobené touto zkouškou.

2.10 Zkouška vystavení předchlazenému vodíku

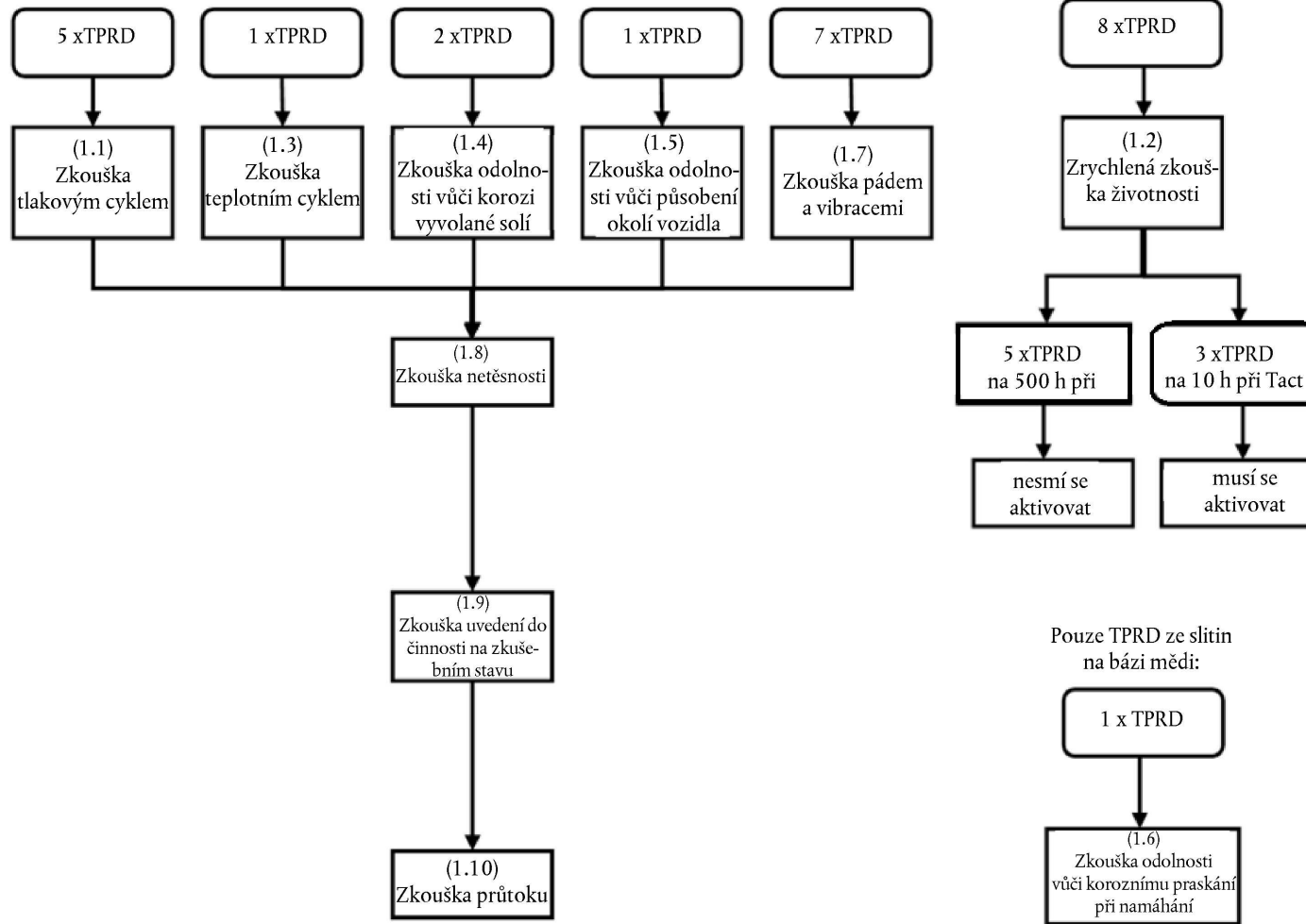
Zkoušený ventil se vystaví plynnému vodíku předchlazenému na -40 °C nebo nižší teplotu, při průtoku 30 g/s při vnější teplotě $20 (\pm 5)\text{ °C}$ po dobu nejméně tří minut. Tlak ve ventilu se anuluje na dobu dvou minut a pak se obnoví. Zkouška se opakuje desetkrát. Pak se tento zkušební postup opakuje deseti dalšími cykly, při nichž se však tlak anuluje vždy na 15 minut. Zkoušený ventil pak musí splňovat požadavky zkoušky netěsnosti při teplotě okolí podle bodu 2.2 přílohy 4.

PŘEHLED ZKOUŠEK TEPLOTOU OVLÁDANÉHO PŘETLAKOVÉHO ZAŘÍZENÍ (TPRD)

Referenční zkoušky

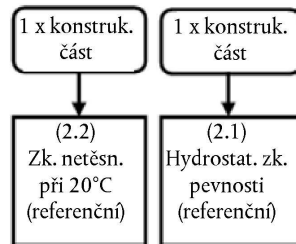


Zkoušky technické způsobilosti a zkoušky

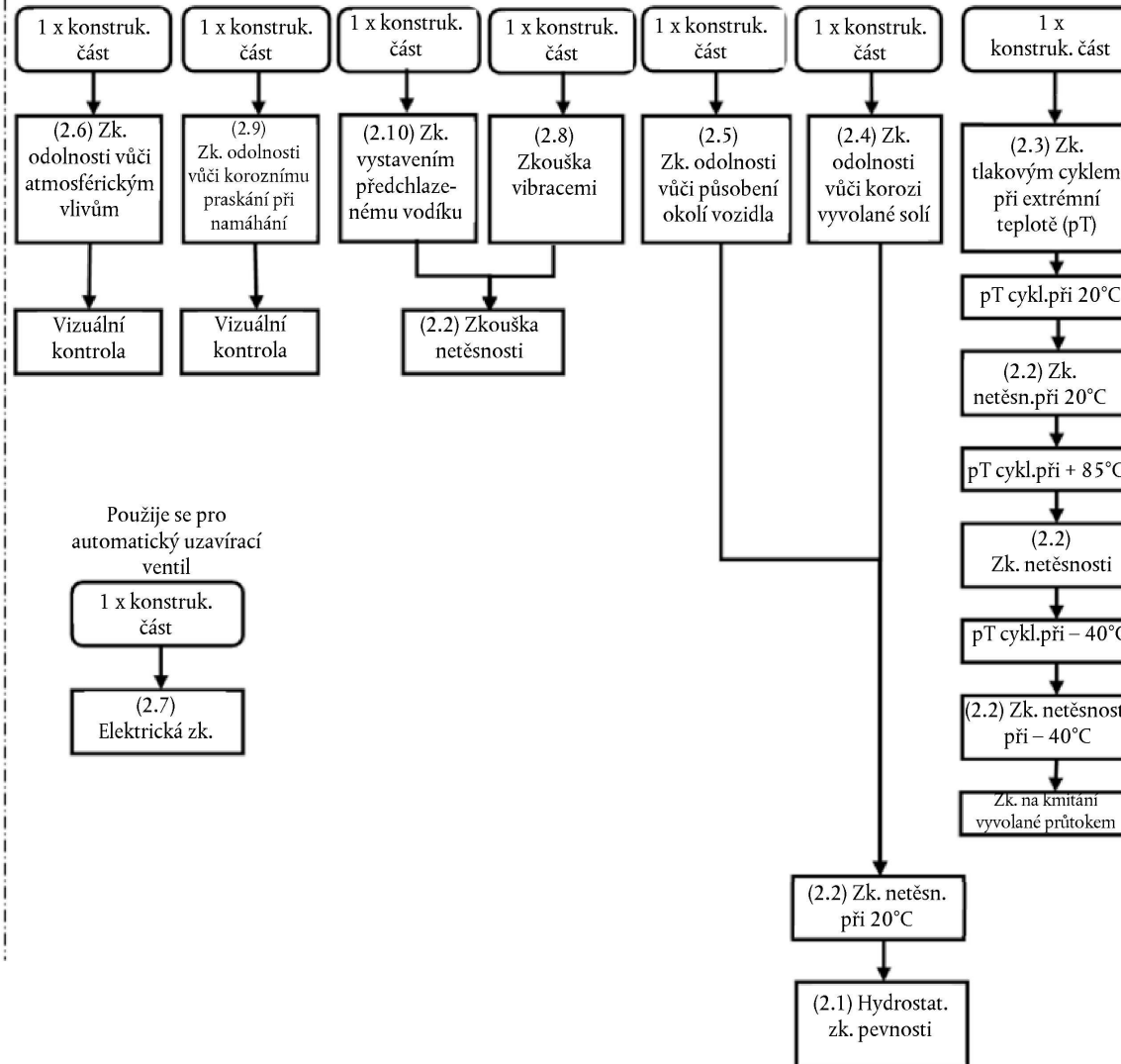


PŘEHLED ZKOUŠEK ZPĚTNÉHO VENTILU A AUTOMATICKÉHO UZAVÍRACÍHO VENTILU

Referenční zkoušky



Zkoušky technické způsobilosti a zkoušky namáháním



PŘÍLOHA 5

ZKOUŠEBNÍ POSTUPY PRO PALIVOVÝ SYSTÉM VOZIDLA S VESTAVĚNÝM SYSTÉMEM PRO UCHOVÁVÁNÍ STLAČENÉHO VODÍKU

1. ZKOUŠKA NETĚSNOSTI SYSTÉMU PRO UCHOVÁVÁNÍ STLAČENÉHO VODÍKU PO NÁRAZU VOZIDLA

Zkoušky nárazem vozidla používané k vyhodnocení úniku vodíku po nárazu jsou stanoveny v bodě 7.2 tohoto předpisu.

Před zkouškou nárazem vozidla se do systému pro uchovávání vodíku nainstalují přístroje k měření požadovaných tlaků a teplot, není-li již standardní vozidlo vybaveno přístroji s požadovanou přesností.

Systém pro uchovávání vodíku se pak vyprázdní, je-li to nutné, podle pokynů výrobce, aby se odstranily nečistoty ze zásobníku, než se systém naplní stlačeným plynným vodíkem nebo heliem. Protože se tlak v systému pro uchovávání vodíku mění s teplotou, je cílový tlak náplně funkcí teploty. Cílový tlak se určí z této rovnice:

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

kde NWP je jmenovitý pracovní tlak (MPa), T_o je teplota okolí, na níž se má úložný systém ustálit, a P_{target} je cílový tlak náplně po ustálení teploty.

Před zkouškou nárazem vozidla se zásobník naplní na nejméně 95 % cílového tlaku náplně a nechá se ustálit (stabilizovat).

Hlavní uzavírací ventil a uzavírací ventily pro plynný vodík, které jsou umístěny v potrubí plynného vodíku ve směru proudění, jsou těsně před nárazem v normálním provozním stavu.

1.1 Zkouška netěsnosti po nárazu vozidla: systém pro uchovávání stlačeného vodíku se naplní stlačeným vodíkem.

Tlak plynného vodíku P_o (MPa) a teplota T_o (°C) se měří bezprostředně před nárazem a pak v časovém intervalu Δt (min) po nárazu. Časový interval Δt začíná, když se vozidlo po nárazu zastaví, a trvá nejméně 60 minut. Časový interval Δt se prodlouží, pokud je to nutné k přizpůsobení přesnosti měření u velkoobjemového systému pro uchovávání vodíku pracujícího s tlakem do 70 MPa. V takovém případě se Δt vypočte z následující rovnice:

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

kde $R_s = P_s / \text{NWP}$, P_s je tlakový rozsah snímače tlaku (MPa), NWP je jmenovitý pracovní tlak (MPa), V_{CHSS} je objem systému pro uchovávání stlačeného vodíku (l) a Δt je časový interval (min). Je-li vypočtená hodnota Δt menší než 60 minut, pokládá se Δt za rovný 60 minutám.

Počáteční hmotnost vodíku v úložném systému se vypočte takto:

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

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

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

Konečná hmotnost vodíku v úložném systému, M_p , na konci časového intervalu Δt se vypočte 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 konečný tlak (MPa) změřený na konci časového intervalu a T_f je změřená konečná teplota (°C).

Průměrný průtok vodíku za časový interval (který musí být menší, než udávají kritéria v bodě 7.2.1) je proto

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

kde V_{H_2} je průměrný objemový průtok (NL/min) za časový interval a výraz $(P_{\text{target}} / P_o)$ se použije ke kompenzaci rozdílů mezi změřeným počátečním tlakem P_o a cílovým tlakem náplně P_{target} .

1.2 Zkouška netěsnosti po nárazu vozidla: systém pro uchovávání stlačeného vodíku naplněn stlačeným heliem

Tlak plynného helia P_o (MPa) a teplota T_o (°C) se měří bezprostředně před nárazem a pak za předem stanovený časový interval po nárazu. Časový interval Δt začíná, když se vozidlo po nárazu zastaví, a trvá nejméně 60 minut. Časový interval Δt se prodlouží, pokud je to nutné k přizpůsobení přesnosti měření u velkoobjemového úložného systému, pracujícího s tlakem do 70 MPa. V takovém případě se Δt vypočte z následující rovnice:

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

kde $R_s = P_s / \text{NWP}$, P_s je tlakový rozsah snímače tlaku (MPa), NWP je jmenovitý pracovní tlak (MPa), V_{CHSS} je objem úložného systému stlačeného vodíku (l) a Δt je časový interval (min). Je-li vypočtená hodnota Δt menší než 60 minut, pokládá se Δt za rovný 60 minutám.

Počáteční hmotnost helia v úložném systému se vypočte takto:

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

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

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

Konečná hmotnost helia v úložném systému, M_f , na konci časového intervalu Δt se vypočte takto:

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

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

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

kde P_f je konečný tlak (MPa) změřený na konci časového intervalu a T_f je změřená konečná teplota (°C).

Průměrný průtok helia za časový interval je proto

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

kde V_{He} je průměrný objemový průtok (NL/min) za časový interval a výraz $(P_{\text{target}} / P_o)$ se použije ke kompenzaci rozdílů mezi změřeným počátečním tlakem P_o a cílovým tlakem náplně P_{target} .

Konverze průměrného objemového průtoku helia na průměrný průtok vodíku se vypočte z tohoto výrazu:

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

kde V_{H_2} je odpovídající průměrný objemový průtok vodíku (který musí být menší, než udávají požadavky v bodě 7.2.1 tohoto předpisu).

2. ZKOUŠKA KONCENTRACE V UZAVŘENÝCH PROSTORECH PO NÁRAZU VOZIDLA

V průběhu zkoušky nárazem se zaznamenají změřené údaje o případném úniku vodíku (nebo helia) (viz zkušební postup v bodě 1 přílohy 5).

Vyberou se snímače k měření buď akumulace vodíku nebo helia, nebo zmenšení obsahu kyslíku (vyvolaných přemístěním vzduchu v důsledku úniku vodíku nebo helia).

Snímače se kalibrují podle uznávaných postupů, aby se zajistila přesnost ± 5 % u daných cílových kritérií objemových koncentrací ve vzduchu, kterými jsou 4 % pro vodík nebo 3 % pro helium, a schopnost měřit na plném rozsahu stupnice hodnoty nejméně o 25 % vyšší, než jsou cílové hodnoty. Snímač musí být schopen dát odezvu 90 % na změnu koncentrace v hodnotě plného rozsahu stupnice během 10 sekund.

Před zkouškou nárazem vozidla musí být snímače umístěny v prostoru pro cestující a v zavazadlovém prostoru vozidla takto:

- a) ve vzdálenosti nejvýše 250 mm od vnitřního obložení střechy nad sedadlem řidiče nebo blízko vrcholu vnitřního obložení střechy ve střední části prostoru pro cestující;
- b) ve vzdálenosti nejvýše 250 mm od podlahy před zadním (nebo nejvíce vzadu se nalézajícím) sedadlem v prostoru pro cestující;
- c) ve vzdálenosti nejvýše 100 mm od horní strany zavazadlových prostorů ve vozidle, které nejsou přímo dotčeny určitým druhem nárazu, který se provede.

Snímače musí být spolehlivě uchyceny ke karoserii vozidla nebo k sedadlům a musí být chráněny pro plánovaný náraz před úlomky, výfukovým plynem z airbagů a před vymrštěnými předměty. Údaje změřené po nárazu se zaznamenají přístroji, které jsou ve vozidle, nebo do nichž se vysílají dálkově.

Vozidlo může být umístěno buď mimo budovu v prostoru chráněném před větrem a případným slunečním zářením, nebo v budově v prostoru, který je dostatečně velký nebo větraný tak, aby se zabránilo hromadění vodíku u více než 10 % cílových kritérií daných pro prostor pro cestující a pro zavazadlový prostor.

Sběr údajů po nárazu v uzavřených prostorech začíná okamžikem, kdy se vozidlo zastaví. Údaje snímačů se zaznamenávají nejméně každých 5 sekund po dobu 60 minut po zkoušce. Na měření se může použít prodleva prvního řádu (časová konstanta) až do nejvýše 5 sekund, aby se „uhladily“ a filtrovaly vlivy nevěrohodných datových bodů.

Filtrované odečty z každého snímače musí být pod cílovými kritérii koncentrací, kterými jsou 4,0 % pro vodík nebo 3,0 % pro helium po celou dobu v průběhu 60 minut po nárazu.

3. ZKOUŠKA PLNĚNÍ POŽADAVKŮ PŘI VÝSKYTU JEDINÉ PORUCHY

Při zkoušce se postupuje buď podle bodu 3.1, nebo 3.2 přílohy 5:

3.1 Zkušební postup u vozidla vybaveného detektory úniku plynného vodíku

3.1.1 Podmínky při zkoušce

3.1.1.1 Zkoušené vozidlo: Hnací systém zkoušeného vozidla se nastartuje, zahřeje na svou normální provozní teplotu a ponechá se v provozu po dobu trvání zkoušky. Jestliže vozidlo není vozidlem s palivovými články, zahřeje se a nechá se běžet ve volnoběhu. Má-li zkoušené vozidlo systém, který automaticky zastavuje volnoběh, učiní se opatření, aby se motor nezastavoval.

3.1.1.2 Zkušební plyn: Dvě směsi vzduchu s plynným vodíkem: koncentrace 3,0 % (nebo menší) vodíku ve vzduchu k ověření funkce výstražné signalizace a koncentrace 4,0 % (nebo menší) vodíku ve vzduchu k ověření uzavírací funkce. Vhodné koncentrace se vyberou podle doporučení výrobce (nebo specifikace detektoru).

3.1.2 Zkušební metoda

3.1.2.1 Příprava zkoušky: Zkouška se vykoná, bez jakéhokoli ovlivnění větrem, vhodným způsobem, jako např.:

- a) hadice pro přívod zkušebního plynu se připojí k detektoru úniku plynného vodíku;
- b) detektor úniku vodíku se uzavře do krytu tak, aby plyn setrval okolo detektoru úniku vodíku.

3.1.2.2 Provedení zkoušky

- a) zkušební plyn se vpustí k detektoru úniku plynného vodíku;

- b) správná funkce výstražného systému se potvrdí zkouškou s plynem určeným k ověření funkce výstražného systému;
- c) uzavření hlavního uzavíracího ventilu se potvrdí zkouškou s plynem určeným k ověření funkce uzavření. Například monitorování elektrického proudu k uzavíracímu ventilu nebo zvuk uvedení do činnosti uzavíracího ventilu se mohou použít k potvrzení činnosti hlavního uzavíracího ventilu přívodu vodíku.

3.2 Postup zkoušky k ověření plnění požadavků na uzavřené prostory a na systémy detekce

3.2.1 Příprava:

3.2.1.1 Průběh zkoušky nesmí ovlivňovat vítr.

3.2.1.2 Zvláštní pozornost se musí věnovat okolí zkoušky, protože v jejím průběhu mohou vzniknout hořlavé směsi vodíku se vzduchem.

3.2.1.3 Před zkouškou se vozidlo připraví tak, aby bylo možné dálkovým řízením upouštět vodík z vodíkového systému. Počet, umístění a průtočnost míst upouštění za hlavním uzavíracím ventilem ve směru proudění určuje výrobce vozidla, přičemž bere v úvahu nejhorší scénář netěsnosti při jediné poruše. Celkový průtok všech dálkově řízených míst upouštění musí být takový, aby bylo možné prokázat přinejmenším spuštění automatické funkce výstražné signalizace a uzavření průtoku vodíku.

3.2.1.4 Pro účely zkoušky musí být detektor koncentrace vodíku instalován tam, kde se může plyný vodík při zkoušce plnění požadavků bodu 7.1.4.2 tohoto předpisu akumulovat v prostoru pro cestující nejvíce (např. blízko obložení střechy), a detektory koncentrace vodíku se instalují v uzavřených nebo polouzavřených prostorech na vozidle tam, kde se může vodík akumulovat ze simulovaných úniků vodíku při zkoušce plnění požadavků bodu 7.1.4.3 tohoto předpisu (viz bod 3.2.1.3 přílohy 5).

3.2.2 Postup:

3.2.2.1 Dveře, okna a ostatní kryty na vozidle jsou zavřeny.

3.2.2.2 Hnací systém se nastartuje, zahřeje na svou normální provozní teplotu a ponechá se v provozu ve volnoběhu po celou dobu zkoušky.

3.2.2.3 Simuluje se únik vodíku za použití dálkově řízené funkce.

3.2.2.4 Koncentrace vodíku se měří průběžně až do stavu, kdy se po dobu 3 minut již nezvyšuje. Při zkoušce plnění požadavků bodu 7.1.4.3 tohoto předpisu se simulovaný únik zvětší pomocí dálkového řízení až do stavu, kdy se uzavře hlavní vodíkový uzavírací ventil a aktivuje se kontrolka s výstražným signálem. Monitorování elektrického proudu k uzavíracímu ventilu nebo zvuk uvedení do činnosti uzavíracího ventilu se mohou použít k potvrzení činnosti hlavního uzavíracího ventilu přívodu vodíku.

3.2.2.5 Při zkoušce plnění požadavků bodu 7.1.4.2 tohoto předpisu se má za to, že zkouška proběhla úspěšně, jestliže koncentrace vodíku v prostoru pro cestující nepřesáhla 1,0 %. Při zkoušce plnění požadavků bodu 7.1.4.3 tohoto předpisu se má za to, že zkouška proběhla úspěšně, jestliže byly uvedeny do činnosti funkce výstražné signalizace a uzavírací funkce při úrovních stanovených v bodě 7.1.4.3 tohoto předpisu nebo pod nimi. Pokud tomu tak není, je výsledkem zkoušky nevyhovění a systém není způsobilý k provozu vozidla.

4. ZKOUŠKA PLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA VÝFUKOVÝ SYSTÉM VOZIDLA

4.1 Hnací systém zkoušeného vozidla (např. soubor palivových článků nebo motor) se zahřeje na svou normální provozní teplotu.

4.2 Měřicí zařízení se před použitím zahřeje na svou normální provozní teplotu.

4.3 Měřicí část měřicího zařízení se umístí do střednice toku výfukového plynu ve vzdálenosti nejvýše 100 mm od vnějšího okraje ústí výstupu výfukového plynu.

- 4.4 Koncentrace vodíku ve výfukových plynech se měří trvale v průběhu následujících kroků:
- vypnutí hnacího systému;
 - po skončení procesu vypínání se hnací systém znovu okamžitě nastartuje;
 - po uplynutí jedné minuty se hnací systém vypne a měření pokračuje, dokud neskončí proces vypínání hnacího systému.
- 4.5 Měřicí zařízení musí mít dobu odezvy měření kratší než 300 milisekund.
5. ZKOUŠKA PLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA ÚNIK Z PALIVOVÉHO VEDENÍ
- 5.1 Hnací systém zkoušeného vozidla (např. soubor palivových článků nebo motor) se zahřeje a pracuje při své normální provozní teplotě a v palivovém vedení je provozní tlak.
- 5.2 Únik vodíku se vyhodnocuje na přístupných úsecích palivových vedení od vysokotlakového úseku k souboru palivových článků (nebo k motoru) a použije se k tomu detektor úniku plynu nebo únik detekující kapalina, jako je mýdlový roztok.
- 5.3 Únik vodíku se zjišťuje především na spojích.
- 5.4 Použije-li se detektor úniku plynu, zjišťuje se jeho pomocí nejméně po dobu 10 sekund na místech co nejtěsněji u palivových vedení.
- 5.5 Použije-li se kapalina detekující únik, zjišťuje se únik vodíku okamžitě po aplikaci kapaliny. Kromě toho se provedou vizuální kontroly za několik málo minut po aplikaci kapaliny, aby se zjistily bubliny způsobené zbytkovým únikem.
6. OVĚŘENÍ INSTALACE
- Vizuálně se zkontroluje, zda systém splňuje požadavky.
-