

# RAHVUSVAHELISTE LEPINGUTEGA LOODUD ORGANITE VASTU VÕETUD AKTID

Rahvusvahelise avaliku õiguse alusel on õiguslik toime ainult ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni originaaltekstidel. Käesoleva eeskirja staatust ja jõustumise kuupäeva tuleb kontrollida ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni staatusdokumendi TRANS/WP.29/343 viimasest versioonist, mis on kättesaadav internetis:

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

## **Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Euroopa Majanduskomisjoni (UNECE) eeskiri nr 134: ühtsed sätted, mis käsitlevad mootorsõidukite ja nende osade tüübikinnitust seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega [2019/795]**

Sisaldab kogu kehtivat teksti kuni:

eeskirja algversiooni 3. täiendus – jõustumiskuupäev: 19. juuli 2018

### SISUKORD

#### EESKIRI

1. Kohaldamisala
2. Mõisted
3. Tüübikinnituse taotlemine
4. Tüübikinnitus
5. I osa. Suruvesiniku mahutisüsteemi tehniline kirjeldus
6. II osa. Suruvesiniku mahutisüsteemi erikomponentide tehniline kirjeldus
7. III osa. Suruvesiniku mahutisüsteemi sisaldava sõiduki kütusesüsteemi tehniline kirjeldus
8. Tüübi muutmine ja tüübikinnituse laiendamine
9. Tootmise nõuetele vastavus
10. Karistused tootmise nõuetele mittevastavuse korral
11. Tootmise lõpetamine
12. Tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid

#### LISAD

1. 1. osa I näidis. Teabedokument nr ... vesinikumahutisüsteemi tüübikinnituse kohta seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega  
II näidis. Teabedokument nr ... vesinikumahutisüsteemi erikomponendi tüübikinnituse kohta seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega  
III näidis. Teabedokument nr ... sõiduki tüübikinnituse kohta seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega

2. osa I näidis. Teatis, milles käsitletakse suruvesiniku mahutisüsteemi tüübikinnituse andmist, tüübikinnituse laiendamist, tüübikinnituse andmata jätmist, tüübikinnituse tühistamist või tootmise lõpetamist seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega eeskirja nr 134 kohaselt
- II näidis. Teatis, milles käsitletakse erikomponendi (soojuskäivitusega rõhulangetusseade / tagasilöögi-klapp / automaatne sulgeklapp) tüübikinnituse andmist, tüübikinnituse laiendamist, tüübikinnituse andmata jätmist, tüübikinnituse tühistamist või tootmise lõpetamist seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega eeskirja nr 134 kohaselt
- III näidis. Teatis, milles käsitletakse sõiduki tüübikinnituse andmist, tüübikinnituse laiendamist, tüübikinnituse andmata jätmist, tüübikinnituse tühistamist või tootmise lõpetamist seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega eeskirja nr 134 kohaselt
2. Tüübikinnitumärkide kujundus
3. Katsemenetlused suruvesiniku mahutisüsteemiga
4. Katsemenetlused suruvesiniku mahutisüsteemi erikomponentidega
1. liide. Soojuskäivitusega rõhulangetusseadme katsete ülevaade
2. liide. Tagasilöögi klapi ja automaatse sulgeklapi katsete ülevaade
5. Katsemenetlused suruvesiniku mahutisüsteemi sisaldava sõiduki kütusesüsteemiga
1. KOHALDAMISALA
- Käesolevat eeskirja kohaldatakse järgmisele <sup>(1)</sup>:
- 1.1. I osa. Suruvesiniku mahutisüsteemid vesinikkütuseelemendiga sõidukitele nende ohutuse seisukohast
- 1.2. II osa. Suruvesiniku mahutisüsteemide erikomponendid vesinikkütuseelemendiga sõidukitele nende ohutuse seisukohast
- 1.3. III osa. Suruvesiniku mahutisüsteemi sisaldavad vesinikkütuseelemendiga M- ja N-kategooria sõidukid <sup>(2)</sup> selle ohutuse seisukohast
2. MÕISTED
- Käesolevas eeskirjas kasutatakse järgmisi mõisteid.
- 2.1. „Kaitsemembraan“ – rõhulangetusseadme korduvlülituseta osa, mis seadmele paigaldatuna puruneb ettenähtud rõhu juures, et võimaldada suruvesiniku vabanemist.
- 2.2. „Tagasilöögi klapp“ – klapp, mis takistab vastassuunavoogu sõiduki kütusetorustikus.
- 2.3. „Suruvesiniku mahutisüsteem“ – süsteem, mis on ette nähtud vesiniku hoidmiseks vesinikkütuseelemendiga sõidukis ning koosneb rõhu all olevast paagist, rõhulangetusseadmetest ja sulgemisseadme(te)st, mis eraldavad vesiniku ülejäänud kütusesüsteemist ja keskkonnast.
- 2.4. „Paak“ (vesiniku mahutamiseks) – vesinikumahutisüsteemi komponent, milles hoitakse esmast vesinikkütuse kogust.
- 2.5. „Kasutusest kõrvaldamise kuupäev“ – kasutusest kõrvaldamiseks ette nähtud kuupäev (kuu ja aasta).

<sup>(1)</sup> Käesolevat eeskirja ei hõlma elektriaknude elektriohutust, sõiduki kütusesüsteemi materjalide sobivust ja vesiniku toimel rabadaks muutumist ega kütusesüsteemi kokkupõrkejärgset terviklikkust täislaaduses laupkokkupõrke või tagantlöögi korral.

<sup>(2)</sup> Nagu on määratletud sõidukite ehitust käsitlevas konsolideeritud resolutsioonis (R.E.3.) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, punkt 2), [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 2.6. „Tootmiskuupäev“ (suruvesinikupaagi puhul) – tootmise käigus tehtud survekatse kuupäev (kuu ja aasta).
- 2.7. „Suletud või poolsuletud ruumid“ – spetsiaalsed ruumid sõidukis (või sõiduki piirjoontes koos avaustega), mis asuvad väljaspool vesinikusüsteemi (mahutisüsteemi, kütuseelemendi süsteemi ja kütusevoo juhtimise süsteemi) ja selle korpuseid (nende olemasolul), kuhu võib koguneda vesinik (põhjustades ohtu), nagu sõitjateruum, pagasiruum ja mootorikattealune ruum.
- 2.8. „Heitgaasi väljalaskepunkt“ – selle piirkonna geomeetiline kese, kus kütuseelemendi puhastusgaas väljutatakse sõidukist.
- 2.9. „Kütuseelemendi süsteem“ – süsteem, mis sisaldab kütuseelementide patareid, õhupuhastussüsteemi, kütusevoo juhtsüsteemi, väljalaskesüsteemi, temperatuuri juhtsüsteemi ja vee juhtsüsteemi.
- 2.10. „Kütuse vastuvõtu seade“ – sõiduki seade, kuhu ühendatakse tankla täiteotsak ja mille kaudu tangitakse kütus sõidukisse. Kütuse vastuvõtu seadet kasutatakse kütusepaagi ava alternatiivina.
- 2.11. „Vesinikusisaldus“ – vesiniku moolide (või molekulide) osakaal vesiniku ja õhu segus (võrdub vesiniku ruumalaosaga).
- 2.12. „Vesinikkütuseelemendiga sõiduk“ – igasugune mootorsõiduk, mille liikumapanemiseks kasutatakse kütusena suruvesinikku, sealhulgas kütuseelemendi ja sisepõlemismootoriga sõidukid. Sõiduaudote vesinikkütuse spetsifikatsioon on esitatud standardites ISO 14687-2: 2012 ja SAE J2719: (läbi vaadatud septembris 2011).
- 2.13. „Pagasiruum“ – sõidukis pagasi ja/või kaupade jaoks ettenähtud ruum, mida eraldab sõitjateruumist esivahesein või tagavahesein ja mida piiravad lagi, pagasiluuk, põrand ja külgsseinad.
- 2.14. „Tootja“ – isik või organ, kes vastutab tüübikinnitusasutuse ees tüübikinnitusmenetluse kõigi aspektide ja tootmise vastavuse tagamise eest. Kõnealune isik või organ ei pea otseselt olema seotud selle sõiduki, süsteemi või komponendi valmistamise kõigi etappidega, millele tüübikinnitust taotletakse.
- 2.15. „Suurim lubatav töörõhk“ – suurim ülerõhk, mille juures survepaak või mahutisüsteem võib tavatingimustel töötada.
- 2.16. „Suurim kütuserõhk“ – tankimise ajal lubatud suurim rõhk survesüsteemis. Suurim kütuserõhk on 125 % nimitöörõhust.
- 2.17. „Nimitöörõhk“ – ülerõhk, mis iseloomustab süsteemi tavapärasel tööl. Suruvesinikupaakides on nimitöörõhk surugaasi väljareguleeritud rõhk täidetud paagis või mahutisüsteemis ühtlase temperatuuri 15 °C juures.
- 2.18. „Rõhulangetusseade“ – seade, mis teatud töötingimustel aktiveerudes vabastab vesiniku survesüsteemist ja hoiab seega ära süsteemi rikke.
- 2.19. „Purunemine“ või „lõhkemine“ – sisemisest survest tingitud äkiline ja äge lagunemine, avanemine või rebenemine.
- 2.20. „Kaitseklapp“ – rõhulangetusseade, mis avaneb kindlaksmääratud rõhu juures ja on taassulguv.
- 2.21. „Kasutusiga“ (suruvesinikupaagi puhul) – ajavahemik, mille vältel kasutamine on lubatud.
- 2.22. „Sulgeklapp“ – paagi ja sõiduki kütusesüsteemi vahel paiknev klapp, mis on iseaktiveeruv. Klapp naaseb suletud asendisse, kui puudub ühendus vooluallikaga.
- 2.23. „Ühekordne tõrge“ – ühekordse sündmuse põhjustatud tõrge, kaasa arvatud selle tõrke tagajärgedeks olevad tõrked.
- 2.24. „Soojuskäivitusega rõhulangetusseade (TPRD)“ – korduvlülituseta rõhulangetusseade, mis käivitub temperatuuri toimel, et vabastada vesinikku.

- 2.25. „Vesinikumahutisüsteemi tüüp“ – komponentide koost, mis ei erine üksteisest märkimisväärselt järgmiste põhiaspektide poolest:
- a) tootja kaubanimi või kaubamärk;
  - b) säilitatava vesinikkütuse olek: surugaas;
  - c) nimitöörõhk;
  - d) paagi ehitus, materjalid, maht ja mõõtmed ning
  - e) olemasolu korral soojuskäivitusega rõhulangetusseadme, tagasilöögiklapi ja sulgeklapi ehitus, materjalid ja põhiomadused.
- 2.26. „Vesinikumahutisüsteemi erikomponendi tüüp“ – komponent või komponentide koost, mis ei eristu märkimisväärselt järgmiste põhiaspektide poolest:
- a) tootja kaubanimi või kaubamärk;
  - b) säilitatava vesinikkütuse olek: surugaas;
  - c) komponendi liik: (soojuskäivitusega) rõhulangetusseade, tagasilöögiklapp või sulgeklapp ning
  - d) ehitus, materjalid ja põhiomadused.
- 2.27. „Sõidukitüüp“ – sõidukid, mis seoses vesiniku ohutusega ei erine järgmiste oluliste omaduste poolest:
- a) tootja kaubanimi või kaubamärk ning
  - b) sõiduki kütusesüsteemi põhikonfiguratsioon ja peamised omadused.
- 2.28. „Sõiduki kütusesüsteem“ – komponentide koost, mida kasutatakse vesiniku hoidmiseks või selle suunamiseks kütuseelemendi või sisepõlemismootoris.
3. TÜÜBIKINNITUSE TAOTLEMINE
- 3.1. I osa. Suruvesiniku mahutisüsteemi tüübikeinnituse taotlemine
- 3.1.1. Vesinikumahutisüsteemi tüübikeinnituse taotluse esitab vesinikumahutisüsteemi tootja või tema volitatud esindaja.
- 3.1.2. Teabedokumendi näidis on esitatud 1. lisa osas 1-I.
- 3.1.3. Tüübikeinnituskatsete eest vastutavale tehnilisele teenistusele esitatakse piisav arv vesinikumahutisüsteeme, mis on kinnitatava tüübi suhtes representatiivsed.
- 3.2. II osa. Suruvesiniku mahutisüsteemi erikomponendi tüübikeinnituse taotlemine
- 3.2.1. Erikomponendi tüübikeinnituse taotluse esitab erikomponendi tootja või tema volitatud esindaja.
- 3.2.2. Teabedokumendi näidis on esitatud 1. lisa osas 1-II.
- 3.2.3. Tüübikeinnituskatsete eest vastutavale tehnilisele teenistusele esitatakse piisav arv vesinikumahutisüsteemi erikomponente, mis on kinnitatava tüübi suhtes representatiivsed.
- 3.3. III osa. Sõiduki tüübikeinnituse taotlemine
- 3.3.1. Sõiduki tüübikeinnituse taotluse esitab sõiduki tootja või tema volitatud esindaja.

- 3.3.2. Teabedokumendi näidis on esitatud 1. lisa osas 1-III.
- 3.3.3. Tüübikinnituskatsete eest vastutavale tehnilisele teenistusele esitatakse piisav arv sõidukeid, mis on kinnitatava tüübi suhtes representatiivsed.
4. TÜÜBIKINNITUS
- 4.1. Tüübikinnituse andmine
- 4.1.1. Suruvesiniku mahutisüsteemi tüübikinnitus
- Kui käesoleva eeskirja alusel tüübikinnituse saamiseks esitatud vesinikumahutisüsteem vastab I osa nõuetele, antakse seda tüüpi vesinikumahutisüsteemile tüübikinnitus.
- 4.1.2. Suruvesiniku mahutisüsteemi erikomponendi tüübikinnitus
- Kui käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituseks esitatud erikomponent vastab II osas sätestatud nõuetele, antakse sellele erikomponenditüübile tüübikinnitus.
- 4.1.3. Sõiduki tüübikinnitus
- Kui käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituseks esitatud sõiduk vastab III osas sätestatud nõuetele, antakse sellele sõidukitüübile tüübikinnitus.
- 4.2. Igale kinnitatud tüübile antakse tüübikinnitusnumber. Selle kaks esimest numbrit (eeskirja praeguse versiooni puhul 00) näitavad tüübikinnituse andmise ajaks käesolevas eeskirjas viimati tehtud oluliste tehniliste muudatuste seeriat. Sama kokkuleppeosaline ei tohi anda sama numbrit teisele sõiduki või komponendi tüübile.
- 4.3. Teade käesoleva eeskirja kohase tüübikinnituse andmise, laiendamise, andmata jätmise või tühistamise kohta esitatakse käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele 1. lisa 2. osa näidisele vastaval vormil koos tüübikinnituse taotleja esitatud fotode ja/või skeemidega formaadis, mis ei ole suurem kui A4 (210 × 297 mm) või mis on kokku voldituna selles formaadis, ja vastavas mõõtkavas.
- 4.4. Igale käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud tüübile vastavale sõidukile, vesinikumahutisüsteemile või erikomponendile tuleb kinnitada tüübikinnituse vormil kindlaksmääratud hästi märgatavasse ja kergesti juurdepääsetavasse kohta 2. lisa kirjeldatud näidistele vastav rahvusvaheline tüübikinnitusmärk, millel on:
- 4.4.1. ringjoonega ümbrisetud E-täht, millele järgneb tüübikinnituse andnud riigi tunnusnumber <sup>(3)</sup>;
- 4.4.2. punktiga 4.4.1 kirjeldatud ringist paremal käesoleva eeskirja number, millele järgneb R-täht, mõttekriips ja tüübikinnitusnumber.
- 4.5. Kui sõiduk vastab ühe või mitme muu kokkuleppele lisatud eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõiduki tüübile, ei pea käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse andnud riik punktis 4.4.1. nimetatud tähist kordama; sel juhul paigutatakse eeskirjade ja tüübikinnituste numbrid ning lisatähised tulpadena punktis 4.4.1 sätestatud tähisest paremale.
- 4.6. Tüübikinnitusmärk peab olema selgesti loetav ja kustumatu.
- 4.6.1. Sõiduki puhul paigutatakse tüübikinnitusmärk sõiduki andmeplaadile või selle lähedusse.
- 4.6.2. Vesinikumahutisüsteemi puhul paigutatakse tüübikinnitusmärk paagile.
- 4.6.3. Erikomponendi puhul paigutatakse tüübikinnitusmärk erikomponendile.

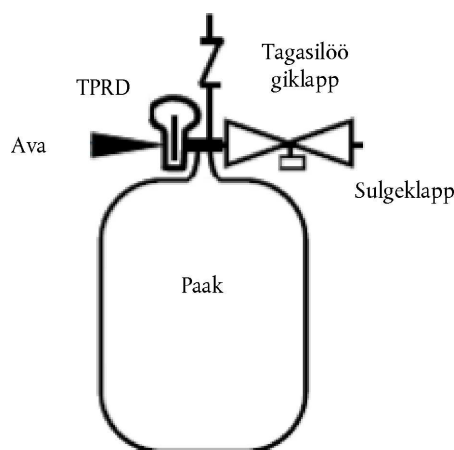
<sup>(3)</sup> 1958. aasta kokkuleppe osalisriikide tunnusnumbrid on esitatud sõidukite ehitust käsitleva konsolideeritud resolutsiooni (R.E.3) 3. lisa (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, 3. lisa), [www.uncece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.uncece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

## 5. I OSA. SURUVESINIKU MAHUTISÜSTEEMI TEHNILINE KIRJELDUS

Selles osas on sätestatud suruvesiniku mahutisüsteemile esitatavad nõuded. Vesinikumahutisüsteem koosneb kõrgsurvepaagist ja selle avauste primaarsetest sulgemisseadmetest. Joonisel 1 on näidatud tüüpiline suruvesiniku mahutisüsteem, mis koosneb survepaagist, kolmest sulgemisseadmest ja nende liitmikest. Sulgemisseadmetel on järgmised funktsioonid, mida võib omavahel kombineerida:

- a) TPRD;
- b) tagasilöögiklapp, mis takistab tagasivoolu täitetorusse, ning
- c) automaatne sulgeklapp, mis sulgub, et takistada voolu paagist kütuseelemendi või sisepõlemismootoris. Sulgeklapp ja TPRD, mis moodustavad primaarse sulgemisseadme kütusevoolule paagist, peavad olema paigaldatud vahetult igale paagile või selle sisse. Vahetult igale paagile või selle sisse paigaldatakse vähemalt üks tagasilöögiklapi funktsiooniga komponent.

Joonis 1

**Tüüpiline suruvesiniku mahutisüsteem**

Kõigi maanteeõidukis kasutamiseks toodetud uute suruvesiniku mahutisüsteemide nimitõõrõhk peab olema kuni 70 MPa ja kasutusiga kuni 15 aastat ning need peavad vastama punkti 5 nõuetele.

Vesinikumahutisüsteem peab vastama käesolevas punktis esitatud katsenõuetele. Kvaliteedinõuded liikluses kasutamiseks on järgmised:

- 5.1. Võrdlusnäitajate kontrollkatsed
- 5.2. Töökindluse kontrollkatse (hüdrauliliste katsete seeria)
- 5.3. Süsteemi maanteeõidu näitajate kontrollkatse (pneumaatiliste katsete seeria)
- 5.4. Kontrollkatse katkestussüsteemi toimimise kohta tulekahju korral
- 5.5. Primaarsete sulgemisseadmete töökindluse kontrollkatse

Neid talitlusnõudeid käsitlevate katsete elemendid on esitatud allpool tabelis. Vastavad katsemenetlused on esitatud 3. lisas.

**Talitlusnõuete ülevaade**

5.1.	Võrdlusnäitajate kontrollkatsed
5.1.1.	Algse lõhkemisrõhu võrdlusnäitaja
5.1.2.	Algse survetsüklite arvu võrdlusnäitaja

5.2.	Töökindluse kontrollkatse (hüdrauliliste katsete seeria)
5.2.1.	Survekatse
5.2.2.	Kukutamiskatse (löögikatse)
5.2.3.	Pinnakahjustus
5.2.4.	Katsed kemikaalidega kokkupuute kohta ja survetsüklite kohta keskkonnatemperatuuril
5.2.5.	Staatilise surve katse kõrgel temperatuuril
5.2.6.	Survetsüklikatse äärmuslikel temperatuuridel
5.2.7.	Jääksurvekatse
5.2.8.	Jääktugevuse katse lõhkemisel
5.3.	Maanteesõidu näitajate kontrollkatse (pneumaatiliste katsete seeria)
5.3.1.	Survekatse
5.3.2.	Survetsüklikatse keskkonnatemperatuuril ja äärmuslikul temperatuuril (pneumaatiline)
5.3.3.	Staatilise survega lekke-/imbumiskatse äärmuslikul temperatuuril (pneumaatiline)
5.3.4.	Jääksurvekatse
5.3.5.	Jääktugevuse katse lõhkemisel (hüdrauliline)
5.4.	Kontrollkatse katkestussüsteemi toimimise kohta tulekahju korral
5.5.	Primaarsetele sulgemisseadmetele esitatavad nõuded

#### 5.1. Võrdlusnäitajate kontrollkatsed

##### 5.1.1. Algse lõhkemisrõhu võrdlusnäitaja

Kolmes (3) paagis tekitatakse hüdrauliline rõhk kuni lõhkemiseni (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 2.1). Tootja esitab dokumendid (mõõtmised ja statistilised analüüsid), milles määratakse kindlaks uute paakide keskmine lõhkemisrõhk  $BP_0$ .

Kõigi katsetatud paakide lõhkemisrõhk peab olema  $\pm 10\%$   $BP_0$ -st ja vähemalt sama kõrge kui  $BP_{min}$  ehk 225 % nimitõõrõhust.

Lisaks peab peamiselt klaaskiudkomposiidist koosnevate paakide minimaalne lõhkemisrõhk olema kõrgem kui 350 % nimitõõrõhust.

##### 5.1.2. Algse survetsüklite arvu võrdlusnäitaja

Kolme (3) paagiga tehakse keskkonnatemperatuuril 20 ( $\pm 5$ ) °C ja rõhu juures, mis moodustab 125 % nimitõõrõhust (+ 2/- 0 MPa), purunemiseta hüdraulilisi survetsükleid 22 000 korda või kuni lekke ilmneniseni (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 2.2). 15-aastase kasutusea puhul ei tohi leke ilmnedagi 11 000 tsükli jooksul.

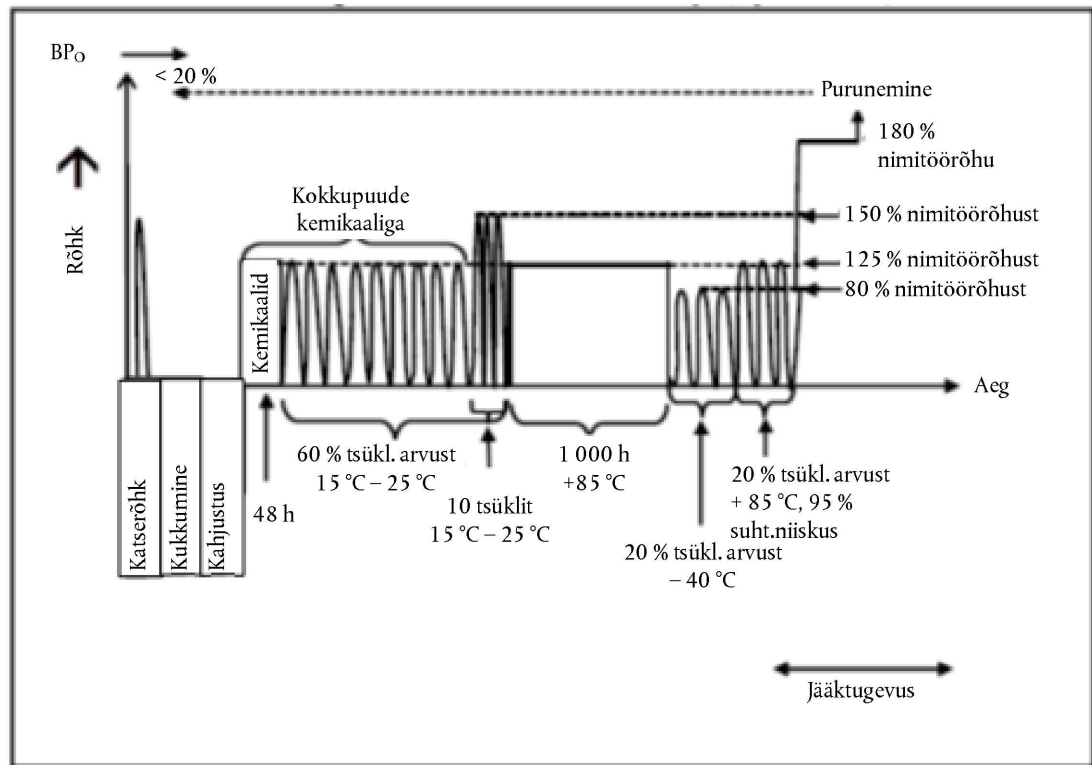
#### 5.2. Töökindluse kontrollkatsed (hüdrauliliste katsete seeria)

Kui kõik kolm punkti 5.1.2 kohast survetsüklikatset kestavad kauem kui 11 000 tsükli või kui tsüklite arv katsetes ei erine rohkem kui 25 %, katsetatakse punktis 5.2 ainult ühte (1) paaki. Vastasel korral katsetatakse punktis 5.2 kolme (3) paaki.

Vesinikupaak ei tohi lekkida järgmise katseseeria käigus, kui katsed tehakse järjestikku ühel ja samal süsteemil, nagu on kujutatud joonisel 2. Vesinikumahutisüsteemi asjakohaste katsemenetluste üksikasjad on esitatud 3. lisa punktis 3.

## Joonis 2

## Töökindluse kontrollkatse (hüdrauliline)



## 5.2.1. Survekatses

Paagis tekitatakse rõhk, mis moodustab 150 % nimiteoorõhust (+ 2/- 0 MPa), ja seda säilitatakse vähemalt 30 sekundi vältel (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 3.1).

## 5.2.2. Kukatamiskatse (löögikatse)

Paagil lastakse kukkuda mitme kokkupõrkenurga all (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 3.2).

## 5.2.3. Pinnakahjustuse katse

Paagile tekitatakse pinnakahjustus (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 3.3).

## 5.2.4. Katse kemikaalidega kokkupuute kohta ja survetsüklite kohta keskkonnatemperatuuril

Paak viiakse kokkupuutesse maanteekeskkonnas leiduvate kemikaalidega ning rõhu juures, mis moodustab 125 % nimiteoorõhust (+ 2/- 0 MPa), ja temperatuuril 20 (± 5) °C tehakse survetsüklite arvust 60 % (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 3.4). Kokkupuude kemikaalidega lõpetatakse enne viimast 10 tsüklit, mis tehakse rõhu juures, mis moodustab 150 % nimiteoorõhust (+2/-0 MPa).

## 5.2.5. Staatilise surve katse kõrgel temperatuuril.

Paagis tekitatakse rõhk, mis moodustab 125 % nimiteoorõhust (+ 2/- 0 MPa), ja seda säilitatakse temperatuuril ≥ 85 °C vähemalt 1 000 tunni vältel (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 3.5).

## 5.2.6. Survetsüklite katse äärmuslikel temperatuuridel.

Paagiga tehakse temperatuuril ≤ - 40 °C ja rõhu juures, mis moodustab 80 % nimiteoorõhust (+ 2/- 0 MPa), survetsüklite arvust 20 % ning temperatuuril ≥ + 85 °C, suhtelise niiskuse juures 95 ± 2 % ja rõhu juures, mis moodustab 125 % nimiteoorõhust (+ 2/- 0 MPa), tehakse survetsüklite arvust 20 % (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 2.2).



5.2.7. Hüdrauliline jääsurvekatse. Paagis tekitatakse rõhk, mis moodustab 180 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), ja seda säilitatakse vähemalt 4 minuti vältel ilma purunemiseta (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 3.1).

5.2.8. Jätkugevuse katse lõhkemisel

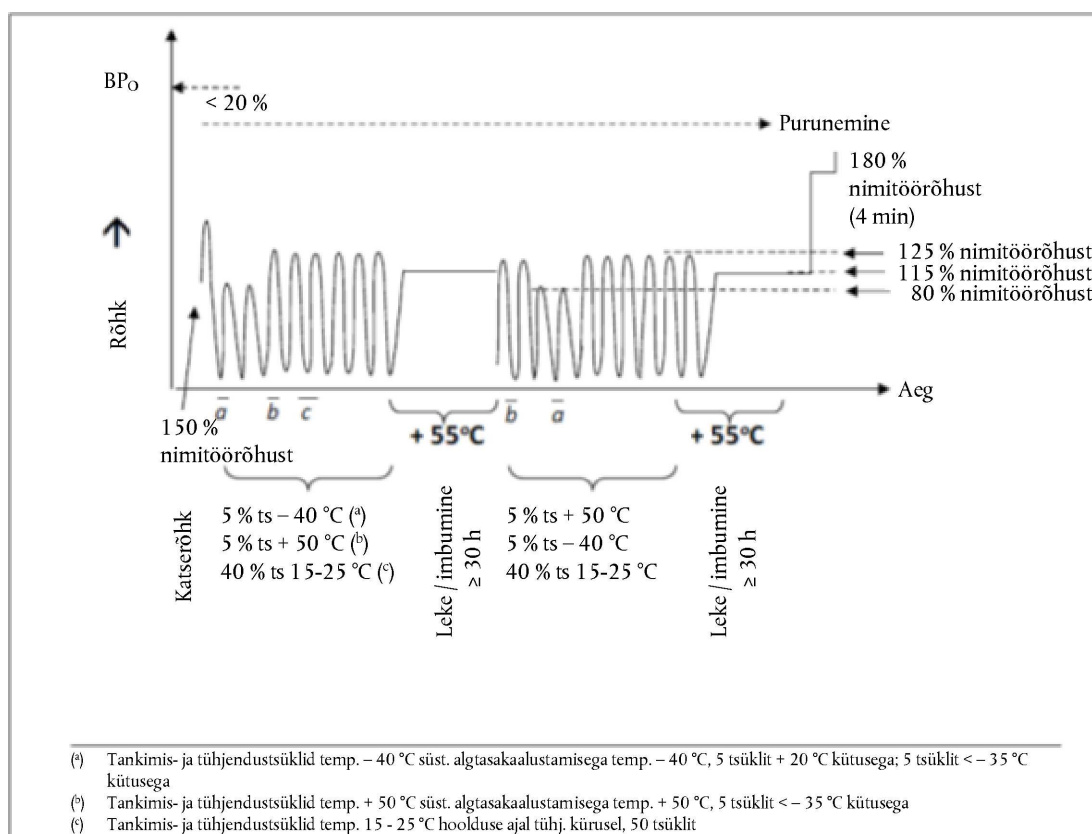
Paagiga tehakse hüdrauliline lõhkemiskatse, et kontrollida, kas lõhkemisrõhk moodustab vähemalt 80 % algset võrdluslõhkemisrõhust ( $BP_0$ ), mis määratakse kindlaks punkti 5.1.1 kohaselt (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 2.1).

5.3. Maantesõidu näitajate kontrollkatse (pneumaatiliste katsete seeria)

Vesinikumahutisüsteem ei tohi lekkida järgmise katse seeria käigus, mida on kujutatud joonisel 3. Vesinikumahutisüsteemi asjakohaste katsemenetluste üksikasjad on esitatud 3. lisas.

Joonis 3

### Maantesõidu näitajate kontrollkatse (pneumaatiline/hüdrauliline)



5.3.1. Survekatse

Süsteemis tekitatakse rõhk, mis moodustab 150 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), ja seda säilitatakse vähemalt 30 sekundi vältel (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 3.1). Paagi, millele on tehtud survekatse tootmise käigus, võib sellest katsest vabastada.

5.3.2. Survetsüklkatse keskkonnamperatuuril ja äärmuslikul temperatuuril

Süsteemiga tehakse vesiniku abil 500 tsüklist koosnev survekatse (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 4.1).

a) Survetsüklid jaotatakse kahte rühma: pooled tsüklitest (250) tehakse enne staatilise surve algust (vt punkt 5.3.3) ja ülejäänud tsüklid (250) pärast algset staatilist survet (vt punkt 5.3.3), nagu näidatud joonisel 3.

b) Esimeses survetsükli seerias tehakse 25 tsükli rõhu juures, mis moodustab 80 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), ja temperatuuril  $\leq -40$  °C; seejärel tehakse 25 tsükli rõhu juures, mis moodustab 125 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), temperatuuril  $\geq +50$  °C ja suhtelise niiskuse juures  $95 \pm 2$  % ning ülejäänud 200 tsükli tehakse rõhu juures, mis moodustab 125 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), ja temperatuuril  $20 \pm 5$  °C.

Teises survetsükli seerias tehakse 25 tsükli rõhu juures, mis moodustab 125 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), temperatuuril  $\geq +50$  °C ja suhtelise niiskuse juures  $95 \pm 2$  %; seejärel tehakse 25 tsükli rõhu juures, mis moodustab 80 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), ja temperatuuril  $\leq -40$  °C ning ülejäänud 200 tsükli tehakse rõhu juures, mis moodustab 125 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), ja temperatuuril  $20 \pm 5$  °C.

c) Vesinikkütuse temperatuur on  $\leq -40$  °C.

d) Esimese 250 tsükli jooksul tehakse viis tsükli kütuse temperatuuril  $+20 (\pm 5)$  °C pärast süsteemi temperatuuri tasakaalustumist  $\leq -40$  °C juures; viis tsükli tehakse kütuse temperatuuril  $\leq -40$  °C ning viis tsükli tehakse kütuse temperatuuril  $\leq -40$  °C pärast süsteemi temperatuuri tasakaalustumist  $\geq +50$  °C juures ja suhtelisel niiskusel 95 %.

e) Viiskümmend tsükli tehakse nii, et paagi tühjendamise kiirus on sama suur või suurem kui hoolduse ajal.

### 5.3.3. Staatilise survega lekke-/imbumiskatse äärmuslikul temperatuuril

a) Katse tehakse pärast kumbagi 250-tsüklilist seeriat (vt punkt 5.3.2).

b) Vesiniku suurim lubatud väljalase suruvesiniku mahutisüsteemist on 46 ml tunnis liitri veemahutavuse kohta mahutisüsteemis (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 4.2).

c) Kui mõõdetud imbumiskiirus on suurem kui 0,005 mg/s (3,6 Nml/min), tehakse lokaliseeritud lekkekatsed veendumaks, et üheski punktis ei ole välisleke suurem kui 0,005 mg/s (3,6 Nml/min) (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 4.3).

### 5.3.4. Jääksurvekatse (hüdrauliline)

Paagis tekitatakse rõhk, mis moodustab 180 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), ja seda säilitatakse vähemalt 4 minuti vältel ilma lõhkemiseta (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 3.1).

### 5.3.5. Jääktugevuse katse lõhkemisel (hüdrauliline)

Paagiga tehakse hüdrauliline lõhkemiskatse, et kontrollida, kas lõhkemisrõhk moodustab vähemalt 80 % algsest võrdluslõhkemisrõhust ( $BP_0$ ), mis määratakse kindlaks punkti 5.1.1 kohaselt (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 2.1).

### 5.4. Kontrollkatse katkestussüsteemi toimimise kohta tulekahju korral

Selles punktis kirjeldatakse tulekindluskatset, milles katsegaasiks on suruvesinik. Alternatiivse katsegaasina võib kasutada suruõhku.

Vesinikumahutisüsteemis tekitatakse nimitöörõhk ja süsteem viiakse kokkupuutesse tulega (vt katsemenetlus 3. lisa punktis 5.1). Temperatuuri toimel aktiveeruv rõhulangetusseade vabastab gaasi kontrollitud viisil ilma purunemiseta.

### 5.5. Primaarsele sulgemisseadmetele esitatavad nõuded

Suruvesiniku mahutisüsteemi eraldavaid primaarseid sulgemisseadmeid, nimelt soojuskäivitusega rõhulangetusseadet, tagasilöögiklappi ja automaatset sulgeklappi, nagu näidatud joonisel 1, tuleb katsetada ja need peavad saama tüübikinnituse käesoleva eeskirja II osa kohaselt ning toodetavad seadmed peavad olema vastavuses tüübikinnituse saanud tüübiga.

Mahutisüsteemi korduskatsetamine ei ole vajalik alternatiivsete sulgemisseadmete olemasolul, mis on otstarbe, liitmike, materjalide, tugevuse ja mõõtmete poolest võrreldavad ning mis vastavad eespool nimetatud tingimusele. Soojuskäivitusega rõhulangetusseadme või selle paigalduskoha või ventileerimistorude muutmise nõuab aga uue tulekindluskatse tegemist punkti 5.4 kohaselt.

## 5.6. Märgistus

Igale paagile kinnitatakse püsivalt märkis, millel on vähemalt järgmine teave: tootja nimi, seerianumber, tootmiskuupäev, suurim kütuserõhk, nimitõõrõhk, kütuse liik (nt CHG – gaasiline vesinik) ja kasutusest kõrvaldamise kuupäev. Igale paagile märgitakse ka punkti 5.1.2 kohases katseprogrammis kasutatud tsükli arv. Käesoleva punkti kohaselt paagile kinnitatud märgised peavad jääma alles ja olema loetavad paagi tootja soovitatud kasutusea vältel.

Kasutusest kõrvaldamise kuupäev ei tohi olla hilisem kui 15 aastat pärast tootmiskuupäeva.

## 6. II OSA. SURUVESINIKU MAHUTISÜSTEEMI ERIKOMPONENTIDE TEHNILINE KIRJELDUS

## 6.1. Soojuskäivitusega rõhulangetusseadmele (TPRD) esitatavad nõuded

TPRDd peavad vastama järgmistele katsenõuetele:

- a) survetsüklikatse (4. lisa punkt 1.1);
- b) kiirendatud kasutusea katse (4. lisa punkt 1.2);
- c) temperatuuritsüklikatse (4. lisa punkt 1.3);
- d) soolakorrosioonikatse (4. lisa punkt 1.4);
- e) sõidukit ümbritsevate keskkonnategurite toime katse (4. lisa punkt 1.5);
- f) pingekorrosioonimõrade katse (4. lisa punkt 1.6);
- g) kukutamis- ja vibratsioonikatse (4. lisa punkt 1.7);
- h) lekkekatsed (4. lisa punkt 1.8);
- i) aktiveerimiskatse stendil (4. lisa punkt 1.9);
- j) vooluhulgakatse (4. lisa punkt 1.10).

## 6.2. Tagasilöögiklapile ja automaatsele sulgeklapile esitatavad nõuded

Tagasilöögiklapp ja automaatne sulgeklapp peavad vastama järgmistele katsenõuetele:

- a) hüdraulilise surve katse (4. lisa punkt 2.1);
- b) lekkekatsed (4. lisa punkt 2.2);
- c) survetsüklikatse äärmuslikel temperatuuridel (4. lisa punkt 2.3);
- d) soolakorrosioonikatse (4. lisa punkt 2.4);
- e) sõidukit ümbritsevate keskkonnategurite toime katse (4. lisa punkt 2.5);
- f) atmosfääritingimustega kokkupuute katse (4. lisa punkt 2.6);
- g) elektrikatsed (4. lisa punkt 2.7);
- h) vibratsioonikatse (4. lisa punkt 2.8);
- i) pingekorrosioonimõrade katse (4. lisa punkt 2.9);
- j) eeljahutatud vesinikuga kokkupuute katse (4. lisa punkt 2.10).

## 6.3. Esitatakse vähemalt järgmine teave: suurim kütuserõhk ja kütuse liik (nt CHG – gaasiline vesinik) märgitakse selgesti loetavalt ja kustumatult igale primaarse sulgemisseadme funktsiooniga komponendile.

## 7. III OSA. SURUVESINIKU MAHUTISÜSTEEMI SISALDAVA SÕIDUKI KÜTUSESÜSTEEMI TEHNILINE KIRJELDUS

Selles osas on sätestatud sõiduki kütusesüsteemile, sealhulgas suruvesiniku mahutisüsteemile, torudele, liitmikele ja vesinikku sisaldavatele komponentidele esitatavad nõuded. Sõiduki kütusesüsteemi kuuluvat vesinikumahutisüsteemi tuleb katsetada ja see peab saama tüübikinnituse käesoleva eeskirja I osa kohaselt ning toodetavad seadmed peavad olema vastavuses tüübikinnituse saanud tüübiga.

## 7.1. Kasutuses olevale kütusesüsteemile esitatavad nõuded

## 7.1.1. Kütuse vastuvõtu seade

7.1.1.1. Suruvesiniku vastuvõtu seade peab takistama tagasivoolu atmosfääri. Katse toimub visuaalse vaatluse abil.

7.1.1.2. Kütuse vastuvõtu seadme märgis. Märgis kinnitatakse kütuse vastuvõtu seadme lähedale, näiteks tankimisluugi siseküljele, koos järgmise teabega: kütuse liik (nt CHG – gaasiline vesinik), suurim kütuserõhk, nimitõõrõhk ja paakide kasutusest kõrvaldamise kuupäev.

7.1.1.3. Kütuse vastuvõtu seade paigaldatakse sõidukile selleks, et tagada kütuse täiteotsaku sundlukustus. Vastuvõtuseade peab olema kaitstud rikkumiste ning mustuse ja vee juurdepääsu eest (näiteks paigaldatuna lukustatavasse asukohta). Katse toimub visuaalse vaatluse abil.

7.1.1.4. Kütuse vastuvõtu seade ei tohi olla paigaldatud sõiduki väliste energiat neelavate osade, nt kaitseraua sisse ega sõitjate- või pagasiruumi või mujale, kuhu vesinik võib koguneda ja kus õhutus on ebapiisav. Katse toimub visuaalse vaatluse abil.

7.1.2. Ülerõhukaitse seade madala rõhuga süsteemi jaoks (vt katsemenetlus 5. lisa punktis 6).

Rõhuregulaatori järel paiknevat vesinikusüsteemi kaitstakse rõhuregulaatori võimalikust rikkest tingitud ülerõhu eest. Ülerõhukaitse seadme seaderõhk ei tohi olla kõrgem kui vesinikusüsteemi vastava osa suurim lubatud tööõhk.

## 7.1.3. Vesiniku väljavoolu süsteemid

7.1.3.1. Rõhulangetussüsteemid (vt katsemenetlus 5. lisa punktis 6).

a) Mahutisüsteemi TPRDd. Ventilierimistoru olemasolul peab selle väljalaskeava vesiniku väljutamiseks mahutisüsteemi TPRD(de)st olema kõrgiga kaitstud.

b) Mahutisüsteemi TPRDd. Vesiniku väljavoolu mahutisüsteemi TPRD(de)st ei suunata:

- i) suletud või poolsuletud ruumidesse;
- ii) sõiduki ükskõik millisesse rattakoopasse või selle poole;
- iii) vesinikupaakide poole;
- iv) sõiduki ette ega sõiduki tagaosast või külgedelt horisontaalsuunas (teega paralleelselt).

c) Väljaspool vesinikumahutisüsteemi võib kasutada muid rõhulangetusseadmeid (näiteks kaitsemembraani). Vesiniku väljavoolu muudest rõhulangetusseadmetest ei suunata:

- i) kaitsmata elektriklemmide või -lülitite või muude süüteallikate poole;
- ii) sõitjateruumi või pagasiruumi või nende poole;
- iii) sõiduki ükskõik millisesse rattakoopasse või selle poole;
- iv) vesinikupaakide poole.

7.1.3.2. Sõiduki väljalaskesüsteem (vt katsemenetlus 5. lisa punktis 4).

Sõiduki väljalaskesüsteemi väljalaskepunktis ei tohi vesinikusisaldus:

- a) ületada 4 mahuprotsenti ühegi liikuva kolmesekundilise ajavahemiku vältel tavapärastes töötingimustes, kaasa arvatud sisse- ja väljalülitamine;
- b) ületada ühelgi hetkel 8 % (vt katsemenetlus 5. lisa punktis 4).

7.1.4. Kaitse tuleoahu eest: ühekordse tõrke tingimused

7.1.4.1. Vesinikumahutisüsteemist lekkiv või imbuv vesinik ei tohi sattuda ventileerimise teel otse sõitjate- või pagasiruumi ega ühtegi sõiduki suletud või poolsuletud ruumi, mis sisaldab kaitsmata süttimisallikaid.

7.1.4.2. Mis tahes ühekordne tõrge peamise vesiniku sulgeklapi järel ei tohi põhjustada vesinikusisalduse suurenemist sõitjateruumis vastavalt 5. lisa punktis 3.2 esitatud katsemenetlusele.

7.1.4.3. Kui ühekordne tõrge põhjustab kasutamise ajal vesinikusisalduse suurenemise üle 3,0 mahuprotsendi sõiduki suletud või poolsuletud ruumi õhust, tuleb anda hoiatus (vt punkt 7.1.6). Kui vesinikusisaldus ületab 4,0 mahuprotsenti sõiduki suletud või poolsuletud ruumi õhust, peab peamine sulgeklapp mahutisüsteemi isoleerimiseks sulguma (vt katsemenetlus 5. lisa punktis 3).

7.1.5. Kütusesüsteemi leke

Vesinikutoru, liitmik vms, mis asetseb peamise sulgeklapi järel enne kütuseelemendi süsteemi või mootorit, ei tohi lekkida. Vastavust kontrollitakse nimitöörõhul (vt katsemenetlus 5. lisa punktis 5).

7.1.6. Juhti hoiatav märgulamp

Hoiatus antakse visuaalse märguande või teksti kujul, millel on järgmised omadused:

- a) hoiatus on juhile ettenähtud istesendist nähtav, kui juhi turvavöö on kinnitatud;
- b) tuvastussüsteemi tõrke (nt voluringi katkemise, lühiühenduse või anduri rikke) korral on hoiatus kollast värvi. Punkti 7.1.4.3 kohaselt peab hoiatus olema punane;
- c) süttinud märgulamp peab olema juhile nähtav nii päevavalguses kui ka öistes sõidutingimustes;
- d) märgulamp jääb põlema seniks, kuni sisaldus ületab 3,0 % või kuni tõrke avastamise lõpuni, tingimusel et süütesüsteem on tööasendis või jõuallikas on aktiveeritud.

7.2. Kütusesüsteemi kokkupõrkejärgne terviklikkus

Sõiduki kütusesüsteem peab sõiduki kokkupõrkekatsete järel vastama järgmistele allpool nimetatud eeskirjade nõuetele, rakendades ka käesoleva eeskirja 5. lisas ette nähtud katsemenetlusi.

- a) Laupkokkupõrkekatse vastavalt eeskirjale nr 12 või nr 94.
- b) Külkkokkupõrkekatse vastavalt eeskirjale nr 95.

Juhul kui eespool nimetatud sõiduki kokkupõrkekatsetest ühte või kumbagi ei saa sõiduki suhtes rakendada, tehakse sõiduki kütusesüsteemile selle asemel allpool kirjeldatud asjakohased alternatiivsed kiirendused ja vesinikumahutisüsteem paigaldatakse asendisse, mis vastab punkti 7.2.4 nõuetele. Kiirendusi mõõdetakse vesinikumahutisüsteemi paigalduskohas. Sõiduki kütusesüsteem paigaldatakse ja kinnitatakse katsetamiseks ettenähtud sõidukiosale. Kasutatud mass peab vastama täisvarustusega ja täidetud paagile või paagikoostule.

M<sub>1</sub>- ja N<sub>1</sub>-kategooria sõidukite kiirendused:

- a) 20 g liikumissuunas (edasi ja tagasi);
- b) 8 g horisontaalselt liikumissuunaga risti (vasakule ja paremale).

M<sub>2</sub>- ja N<sub>2</sub>-kategooria sõidukite kiirendused:

- a) 10 g liikumissuunas (edasi ja tagasi);
- b) 5 g horisontaalselt liikumissuunaga risti (vasakule ja paremale).

M<sub>3</sub>- ja N<sub>3</sub>-kategooria sõidukite kiirendused:

- a) 6,6 g liikumissuunas (edasi ja tagasi);
- b) 5 g horisontaalselt liikumissuunaga risti (vasakule ja paremale).

#### 7.2.1. Kütuselekke piirnorm

Vesinikulekke mahuline vooluhulk, mis määratakse vastavalt 5. lisa punktile 1.1 või 1.2, ei tohi ajavahemiku  $\Delta t$  vältel ületada keskmist väärtust 118 Nl minutis.

#### 7.2.2. Sisalduse piirnorm suletud ruumides

Vesinikulekke ei tohi sõitjate- või pagasiruumis põhjustada õhu vesinikusisalduse suurenemist üle 4,0 mahuprotsendi (vt katsemenetlus 5. lisa punktis 2). See nõue on täidetud, kui leiab kinnitust, et mahutisüsteemi sulgeklapp on sulgunud 5 minuti jooksul pärast kokkupõrget ja mahutisüsteem ei ole lekkinud.

#### 7.2.3. Paagi nihkumine

Paak (paagid) peab (peavad) püsima sõiduki küljes vähemalt ühes kinnituspunktis.

#### 7.2.4. Täiendavad paigaldusnõuded

##### 7.2.4.1. Vesinikumahutisüsteemi paigaldusnõuded, mille puhul ei kohaldata laupkokkupõrkekatset:

paak peab olema paigaldatud kohale, mis asub tagapool sõiduki keskjoonega risti asetsevast vertikaaltasapinnast, mis asub 420 mm sõiduki esiservast tagapool.

##### 7.2.4.2. Vesinikumahutisüsteemi paigaldusnõuded, mille puhul ei kohaldata külgekupõrkekatset:

paak peab olema paigaldatud kohale, mis asub kahe keskjoonega paralleelse vertikaaltasapinna vahel, mis asetsevad 200 mm kummastki paagile (paakidele) lähimast sõiduki välisservast seespool.

### 8. TÜÜBI MUUTMINE JA TÜÜBIKINNITUSE LAIENDAMINE

#### 8.1. Sõiduki või vesinikumahutisüsteemi või vesinikumahutisüsteemi erikomponendi tüübi muutmisest tuleb teavitada asjaomasele tüübile tüübikeinnituse andnud tüübikeinnitusasutust. Sellisel juhul tüübikeinnitusasutus:

- a) otsustab pärast tootjaga konsulteerimist, et tuleb anda uus tüübikeinnitus, või
- b) rakendab punktis 8.1.1 „Läbivaatus“ esitatud menetlust või vajaduse korral punktis 8.1.2 „Laiendus“ esitatud menetlust.

##### 8.1.1. Läbivaatus

Juhul kui 1. lisa teabedokumentides sisalduvaid andmeid on muudetud ning tüübikeinnitusasutus leiab, et tõenäoliselt ei avalda tehtud muudatused märgatavat ebasoovitavat mõju ja et sõiduk/vesinikumahutisüsteem/erikomponent vastab igal juhul endiselt nõuetele, nimetatakse muudatust „läbivaatuseks“.

Sel juhul väljastab tüübikinnitusasutus vajaduse korral 1. lisa teabedokumentide parandatud leheküljed, märkides igale parandatud leheküljele selgelt muudatuse laadi ja uuesti väljastamise kuupäeva. See nõue loetakse täidetuks, kui on olemas 1. lisa teabedokumentide konsolideeritud ja ajakohastatud versioon koos muudatuse üksikasjaliku kirjeldusega.

#### 8.1.2. Laiendus

Muudatust nimetatakse „laienduseks“, kui lisaks teatmikis sisalduvate andmete muutmisele:

- a) nõutakse täiendavaid inspekteerimisi või katseid või
- b) teatistes (v.a selle lisades) sisalduv teave on muutunud või
- c) pärast hilisema muudatusteseeria jõustumist taotletakse sellekohast tüübikinnitust.

8.2. Muudatuste loetelu sisaldav teatis tüübikinnituse andmise või andmata jätmise kohta edastatakse käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele punktis 4.3 kindlaks määratud korras. Lisaks sellele muudetakse 1. lisa teatisele lisatud teabedokumentide ja katsearuannete sisukorda, nii et oleks näha kõige viimase läbivaatuse või laienduse kuupäev.

8.3. Tüübikinnituse laienduse andnud tüübikinnitusasutus annab igale niisuguse laienduse kohta koostatud teatisele seerianumbri.

### 9. TOOTMISE NÕUETELE VASTAVUS

Tootmise nõuetele vastavuse järelevalvemenetlused peavad olema kooskõlas kokkuleppe 2. liites (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) ette nähtud üldiste sätetega ja vastama vähemalt järgmistele nõuetele.

9.1. Käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõiduk, vesinikumahutisüsteem või vesinikumahutisüsteemi erikomponent peab olema toodetud vastavalt tüübikinnituse saanud tüübile punktide 5–7 nõuete kohaselt.

9.2. Tüübikinnituse andnud asutus võib igal ajal igas tootmisüksuses kontrollida rakendatavate kontrollimeetodite nõuetekohasust. Kõnealused kontrollid toimuvad tavapäraselt kord iga kahe aasta järel.

9.3. Suruvesiniku mahutisüsteemi puhul peab paagi toomiskontroll vastama järgmistele nõuetele.

9.3.1. Iga paaki katsetatakse vastavalt käesoleva eeskirja punktile 5.2.1. Katserõhk on  $\geq 150$  % nimitõõrõhust.

#### 9.3.2. Partiide katsetamine

Igal juhul tehakse igast partiist, mis ei tohi olla suurem kui 200 valmisballooni või vooderdist (mis ei hõlma purustuskatsetes kasutatavaid balloone või vooderdisi), või ühest järjestikuse tootmise vahetusest, olenevalt sellest, kumb näitaja on suurem, vähemalt ühe paagiga punktis 9.3.2.1 sätestatud purunemiskatse ning veel vähemalt ühe paagiga punktis 9.3.2.2 sätestatud survetsüklikatse.

##### 9.3.2.1. Purunemiskatse partiide katsetamise käigus

Katse tehakse vastavalt 3. lisa punktile 2.1 (purunemiskatse hüdraulilise rõhuga). Nõutav purunemisrõhk peab olema vähemalt  $BP_{min}$  ja keskmine lõhkemisrõhk viimasel kümnel katsel vähemalt  $BP_0 - 10$  %.

##### 9.3.2.2. Survetsüklikatse keskkonnamperatuuril partiide katsetamise käigus

Katse tehakse vastavalt 3. lisa (hüdrauliline survetsüklikatse) punkti 2.2 alapunktidele a–c, kuid seejuures ei kohaldata vedelikule ja paagi kestile esitatavaid temperatuurinõudeid ja suhtelise niiskuse nõuet. Ballooniga tehakse hüdraulilise rõhu juures, mis moodustab  $\geq 125$  % nimitõõrõhust, 22 000 tsükli või kuni lekke ilmneniseni. 15aastase kasutusea puhul ei tohi balloon lekkida ega puruneda esimese 11 000 tsükli vältel.

### 9.3.2.3. Sätted nõuete leevendamise kohta

Keskkonnamatemperatuuril partiidega tehtavate survetsüklikatsete puhul tehakse valmisballoonidega survetsükliid allpool nimetatud sagedusega.

9.3.2.3.1. Ühe ballooni igast partiist tehakse 11 000 survetsükliid, kui ballooni kasutusiga on 15 aastat.

9.3.2.3.2. Kui kümnest järjestikusest samaliigilisest tootepartiist ei leki ega purune ükski balloon vähem kui 11 000 survetsükliid jooksul korrutatuna koefitsiendiga 1,5, mis vastab ballooni 15aastasele kasutuseale, siis võib survetsüklikatsetl piirduda ühe ballooni igaga viie tootepartiid kohtaga.

9.3.2.3.3. Kui kümnest järjestikusest samaliigilisest tootepartiist ei leki ega purune ükski balloon vähem kui 11 000 survetsükliid jooksul korrutatuna koefitsiendiga 2,0, mis vastab ballooni 15aastasele kasutuseale, siis võib survetsüklikatsetl piirduda ühe ballooni igaga kümne tootepartiid kohtaga.

9.3.2.3.4. Kui viimasest tootepartiist on möödas rohkem kui 6 kuud, võetakse järgmise partiid katsesageduseks punktis 9.3.2.3.2 või 9.3.2.3.3 nimetatud sagedus.

9.3.2.3.5. Kui mõni punktis 9.3.2.3.2 või 9.3.2.3.3 nimetatud katsesagedusel katsetatud balloon ei pea nõutud survetsükliidte arvule vastu, korratakse survetsüklikatset punktis 9.3.2.3.1 nimetatud katsesagedusel vähemalt 10 tootepartiidiga. Edasine katsesagedus langeb kokku punktis 9.3.2.3.2 või 9.3.2.3.3 nimetatud katsesagedusega.

9.3.2.3.6. Kui mõni punktis 9.3.2.3.1, 9.3.2.3.2 või 9.3.2.3.3 nimetatud katsesagedusel katsetatud balloon ei pea vastu minimaalsele nõutud survetsükliidte arvule (11 000 tsükliid), tehakse kindlaks vea põhjus ja kõrvaldatakse see punktis 9.3.2.3.7 kirjeldatud menetluste kohaselt.

Seejärel korratakse survetsüklikatset veel kolme ballooni igast partiist. Kui mõni kolmest täiendavast ballooniist ei pea vastu minimaalsele nõutud survetsükliidte arvule (11 000 tsükliid), lükatakse kõik selle partiid ballooniid tagasi.

9.3.2.3.7. Kui nõuded ei ole täidetud, tuleb vastavalt kas teha uued katsed või uus kuumtöötlemine ja uued katsed järgmiselt:

a) kui on tõendeid, et katsetl tehti vigu või tehti mõõtmisvigu, tehakse uus katse. Kui selle katse tulemus on rahuldav, ei võeta esimese katse tulemusi arvesse;

b) kui katse tehti rahuldaval viisil, tuleb kindlaks teha nõuetele mittevastavuse põhjus.

Kõik nõuetele mittevastavad ballooniid lükatakse tagasi või parandatakse heakskiidetud meetodi abil. Neid balloone, mida ei loetud mitesobilikeks, käsitatakse uue partiina.

Igal juhul tehakse uue partiidga uued katsed. Uuesti tuleb teha kõik asjakohased prototüübi- või partiidkatset, mis on uue partiid vastuvõetavuse tõendamiseks vajalikud. Kui üks partiidisse kuuluvatest ballooniidest osutub ühe või mitme katse tulemusel ebarahuldavaks, lükatakse kõik sellesse partiidisse kuuluvad ballooniid tagasi.

## 10. KARISTUSED TOOTMISE NÕUETELE MITTEVASTAVUSE KORRAL

10.1. Sõiduki, süsteemi või komponendi tüübile käesoleva eeskirja kohaselt antud tüübikinnituse võib tühistada, kui punktis 9 sätestatud nõuded ei ole täidetud.

10.2. Kui kokkuleppeosaline tühistab tüübikinnituse, mille ta on eelnevalt andnud, teatab ta sellest kohe teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele, kasutades selleks käesoleva eeskirja 1. lisa 2. osas esitatud näidisele vastavat teatisevormi.

## 11. TOOTMISE LÕPETAMINE

Kui tüübikinnituse omanik lõpetab käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõiduki, süsteemi või komponendi tüübi tootmise, teatab ta sellest tüübikinnituse andnud asutusele, kes omakorda teavitab viivitamata teisi käesolevat eeskirja kohaldavaid kokkuleppeosalisi, kasutades käesoleva eeskirja 1. lisa 2. osas esitatud näidisele vastavat teatisevormi.



12. TÜÜBIKINNITUSKATSETE EEST VASTUTAVATE TEHNILISTE TEENISTUSTE JA TÜÜBIKINNITUSASUTUSTE NIMED JA AADRESSID

Käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised edastavad Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni sekretariaadile tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste nimed ja aadressid ning nende tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid, kes annavad tüübikinnitusi ja kellele tuleb saata vormikohased teatised tüübikinnituse andmise, laiendamise, andmata jätmise või tühistamise kohta.

---

## 1. LISA

## 1. OSA

**I näidis**

Teabedokument nr ... vesinikumahutisüsteemi tüübikinnituse kohta seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega

Järgmine teave peab vajaduse korral sisaldama sisukorda. Joonised tuleb esitada sobivas mõõtkavas ja piisavalt üksikasjalikult A4 formaadis paberil või A4 formaadis voldikul. Kui lisatakse fotod, peavad need olema piisavalt üksikasjalikud.

Kui süsteemid või komponendid sisaldavad elektroonilisi juhtseadiseid, tuleb esitada andmed nende toimimise kohta.

- 0. Üldteave
- 0.1. Mark (tootja kaubanimi): .....
- 0.2. Tüüp: .....
- 0.2.1. Ärinimi (-nimed) (kui on olemas): .....
- 0.5. Tootja nimi ja aadress: .....
- 0.8. Koostetehas(t)e nimi (nimed) ja aadress(id): .....
- 0.9. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: .....
- 3. Jõuseade
- 3.9. Vesinikumahutisüsteem
- 3.9.1. Vesinikumahutisüsteem on ette nähtud vedela / kokkusurutud (gaasilise) <sup>(1)</sup> vesiniku hoidmiseks
- 3.9.1.1. Vesinikumahutisüsteemi kirjeldus ja joonis: .....
- 3.9.1.2. Mark (margid): .....
- 3.9.1.3. Tüüp (tüübid): .....
- 3.9.2. Paak (paagid)
- 3.9.2.1. Mark (margid): .....
- 3.9.2.2. Tüüp (tüübid): .....
- 3.9.2.3. Suurim lubatav töö rõhk: ..... MPa
- 3.9.2.4. Nimitöö rõhk (-rõhud): ..... MPa
- 3.9.2.5. Täitetsüklite arv: .....
- 3.9.2.6. Maht: ..... liitrit (vesi)
- 3.9.2.7. Materjal: .....
- 3.9.2.8. Kirjeldus ja joonis: .....
- 3.9.3. Soojuskäivitusega rõhulangetusseade (-seadmed)
- 3.9.3.1. Mark (margid): .....
- 3.9.3.2. Tüüp (tüübid): .....

<sup>(1)</sup> Mittevajalik maha tõmmata (kui rohkem kui üks valik on asjakohane, ei ole vaja midagi maha tõmmata)

- 3.9.3.3. Suurim lubatav töö rõhk: ..... MPa
- 3.9.3.4. Seaderõhk: .....
- 3.9.3.5. Seadetemperatuur: .....
- 3.9.3.6. Aurustumisvõimsus: .....
- 3.9.3.7. Tavapärase suurim töötemperatuur: ..... °C
- 3.9.3.8. Nimitöö rõhk (-rõhud): ..... MPa
- 3.9.3.9. Materjal: .....
- 3.9.3.10. Kirjeldus ja joonis: .....
- 3.9.3.11. Tüübikinnitusnumber: .....
- 3.9.4. Tagasilöögiklapp (-klapid)
- 3.9.4.1. Mark (margid): .....
- 3.9.4.2. Tüüp (tüübid): .....
- 3.9.4.3. Suurim lubatav töö rõhk: ..... MPa
- 3.9.4.4. Nimitöö rõhk (-rõhud): ..... MPa
- 3.9.4.5. Materjal: .....
- 3.9.4.6. Kirjeldus ja joonis: .....
- 3.9.4.7. Tüübikinnitusnumber: .....
- 3.9.5. Automaatne sulgeklapp (automaatsed sulgeklapid)
- 3.9.5.1. Mark (margid): .....
- 3.9.5.2. Tüüp (tüübid): .....
- 3.9.5.3. Suurim lubatav töö rõhk: ..... MPa
- 3.9.5.4. Nimitöö rõhk (-rõhud) ja esimesest rõhuregulaatorist allavoolu paiknemise korral suurim(ad) lubatav(ad) töö rõhk (-rõhud): ..... MPa
- 3.9.5.5. Materjal: .....
- 3.9.5.6. Kirjeldus ja joonis: .....
- 3.9.5.7. Tüübikinnitusnumber: .....

## II näidis

Teabedokument nr ... vesinikumahutisüsteemi erikomponendi tüübikinnituse kohta seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega

Järgmine teave peab vajaduse korral sisaldama sisukorda. Joonised tuleb esitada sobivas mõõtkavas ja piisavalt üksikasjalikult A4 formaadis paberil või A4 formaadis voldikul. Kui lisatakse fotod, peavad need olema piisavalt üksikasjalikud.

Kui osad sisaldavad elektroonilisi juhtseadiseid, tuleb esitada andmed nende toimimise kohta.

0. Üldteave

0.1. Mark (tootja kaubanimi): .....

- 0.2. Tüüp: .....
- 0.2.1. Ärinimi (-nimed) (kui on olemas): .....
- 0.5. Tootja nimi ja aadress: .....
- 0.8. Koostetehas(t)e nimi (nimed) ja aadress(id): .....
- 0.9. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: .....
3. Jõuseade
- 3.9.3. Soojuskäivitusega rõhulangetusseade (-seadmed)
- 3.9.3.1. Mark (margid): .....
- 3.9.3.2. Tüüp (tüübid): .....
- 3.9.3.3. Suurim lubatav töö rõhk: ..... MPa
- 3.9.3.4. Seaderõhk: .....
- 3.9.3.5. Seadetemperatuur: .....
- 3.9.3.6. Aurustumisvõimsus: .....
- 3.9.3.7. Tavapärane suurim töötemperatuur:..... °C
- 3.9.3.8. Nimitöö rõhk (-rõhud): ..... MPa
- 3.9.3.9. Materjal: .....
- 3.9.3.10. Kirjeldus ja joonis: .....
- 3.9.4. Tagasilöögiklapp (-klapid)
- 3.9.4.1. Mark (margid): .....
- 3.9.4.2. Tüüp (tüübid): .....
- 3.9.4.3. Suurim lubatav töö rõhk: ..... MPa
- 3.9.4.4. Nimitöö rõhk (-rõhud): ..... MPa
- 3.9.4.5. Materjal: .....
- 3.9.4.6. Kirjeldus ja joonis: .....
- 3.9.5. Automaatne sulgeklapp (automaatsed sulgeklapid)
- 3.9.5.1. Mark (margid): .....
- 3.9.5.2. Tüüp (tüübid): .....
- 3.9.5.3. Suurim lubatav töö rõhk: ..... MPa
- 3.9.5.4. Nimitöö rõhk (-rõhud) ja esimesest rõhuregulaatorist allavoolu paiknemise korral suurim(ad) lubatav(ad) töö rõhk (-rõhud): ..... MPa
- 3.9.5.5. Materjal: .....
- 3.9.5.6. Kirjeldus ja joonis: .....

### III näidis

Teabedokument nr ... sõiduki tüübikinnituse kohta seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega

Järgmine teave peab vajaduse korral sisaldama sisukorda. Joonised tuleb esitada sobivas mõõtkavas ja piisavalt üksikasjalikult A4 formaadis paberil või A4-formaadis voldikul. Kui lisatakse fotod, peavad need olema piisavalt üksikasjalikud.

Kui süsteemid või komponendid sisaldavad elektroonilisi juhtseadiseid, tuleb esitada andmed nende toimimise kohta.

0. Üldteave
  - 0.1. Mark (tootja kaubanimi): .....
  - 0.2. Tüüp:
    - 0.2.1. Ärinimi (-nimed) (kui on olemas):
  - 0.3. Tüübi identifitseerimisandmed, kui need on märgitud sõidukile <sup>(2)</sup>: .....
  - 0.3.1. Märgistuse asukoht: .....
  - 0.4. Sõiduki kategooria <sup>(3)</sup>: .....
  - 0.5. Tootja nimi ja aadress: .....
  - 0.8. Koostetehas(t)e nimi (nimed) ja aadress(id): .....
  - 0.9. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: .....
1. Sõiduki ehituse üldandmed
  - 1.1. Representatiivsõiduki fotod ja/või joonised: .....
  - 1.3.3. Veoteljed (arv, asukoht, ühendusviis): .....
  - 1.4. Šassii (kui see on olemas) (üldjoonis): .....
3. Jõuseade
  - 3.9. Vesinikumahutisüsteem
    - 3.9.1. Vesinikumahutisüsteem on ette nähtud vedela / kokkusurutud (gaasilise) <sup>(4)</sup> vesiniku hoidmiseks
      - 3.9.1.1. Vesinikumahutisüsteemi kirjeldus ja joonis: .....
      - 3.9.1.2. Mark (margid): .....
      - 3.9.1.3. Tüüp (tüübid): .....
      - 3.9.1.4. Tüübikinnitusnumber: .....
    - 3.9.6. Vesinikulekke andurid: .....
    - 3.9.6.1. Mark (margid): .....
    - 3.9.6.2. Tüüp (tüübid): .....
    - 3.9.7. Tankimisühendus või kütuse vastuvõtu seade
      - 3.9.7.1. Mark (margid): .....
      - 3.9.7.2. Tüüp (tüübid): .....
    - 3.9.8. Joonised paigaldus- ja käitamiseõuete kohta.

<sup>(2)</sup> Kui tüübi identifitseerimisandmed sisaldavad märke, mis ei ole selle teabedokumendiga hõlmatud sõidukitüübi kirjeldamisel asjakohased, asendatakse dokumentides need märgid sümboliga „[...]“ (nt [...]).

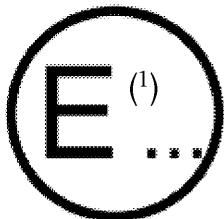
<sup>(3)</sup> Nagu on määratletud sõidukite ehitust käsitlevas konsolideeritud resolutsioonis (R.E.3.) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, punkt 2), [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

<sup>(4)</sup> Mittevajalik maha tõmmata (kui rohkem kui üks valik on asjakohane, ei ole vaja midagi maha tõmmata)

## 2. OSA

**I näidis****TEATIS**

(Suurim formaat: A4 (210 × 297 mm))



Välja andnud: ametiasutuse nimi

.....

.....

.....

milles käsitletakse suruvesiniku mahutisüsteemi tüübi: <sup>(2)</sup> tüübikinnituse andmist,

tüübikinnituse laiendamist,

tüübikinnituse andmata jätmist,

tüübikinnituse tühistamist

tootmise lõpetamist

seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega eeskirja nr 134 kohaselt

Tüübikinnituse nr: ..... Laienduse nr: .....

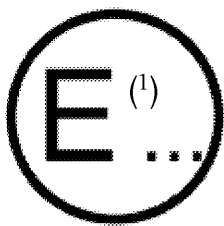
1. Kaubamärk: .....
2. Tüüp ja kaubanimed: .....
3. Tootja nimi ja aadress: .....
4. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: .....
5. Vesinikumahutisüsteemi lühikirjeldus: .....
6. Suruvesiniku mahutisüsteemi tüübikinnituse saamiseks esitamise kuupäev: .....
7. Tüübikinnituskatsete tegemise eest vastutav tehniline teenistus: .....
8. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande kuupäev: .....
9. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande number: .....
10. Tüübikinnitus seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega on antud / on jäetud andmata <sup>(2)</sup>: .....
11. Koht: .....
12. Kuupäev: .....
13. Allkiri: .....
14. Käesolevale teatisele lisatud teabedokument: .....
15. Märkused: .....

<sup>(1)</sup> Tüübikinnituse andnud, seda laiendanud, selle andmata jätnud või selle tühistanud riigi tunnusnumber (vt käesoleva eeskirja sätteid tüübikinnituse kohta).

<sup>(2)</sup> Mittevajalik maha tõmmata.

**II näidis****TEATIS**

(Suurim formaat: A4 (210 × 297 mm))



Välja andnud: ametiasutuse nimi:

.....

.....

.....

milles käsitletakse erikomponendi (soojuskäivitusega rõhulangetusseade / tagasilöögiklapp / automaatne sulgeklapp<sup>(2)</sup>) tüübi <sup>(2)</sup>: tüübikinnituse andmist

tüübikinnituse laiendamist

tüübikinnituse andmata jätmist

tüübikinnituse tühistamist

tootmise lõpetamist

seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega eeskirja nr 134 kohaselt

Tüübikinnituse nr: ..... Laienduse nr: .....

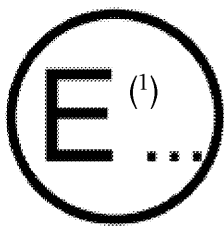
1. Kaubamärk: .....
2. Tüüp ja kaubanimed: .....
3. Tootja nimi ja aadress: .....
4. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: .....
5. Erikomponendi lühikirjeldus: .....
6. Erikomponendi tüübikinnituse saamiseks esitamise kuupäev: .....
7. Tüübikinnituskatsete tegemise eest vastutav tehniline teenistus: .....
8. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande kuupäev: .....
9. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande number: .....
10. Tüübikinnitus seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega on antud / on jäetud andmata <sup>(2)</sup>: .....
11. Koht: .....
12. Kuupäev: .....
13. Allkiri: .....
14. Käesolevale teatisele lisatud teabedokument: .....
15. Märkused: .....

<sup>(1)</sup> Tüübikinnituse andnud, seda laiendanud, selle andmata jätnud või selle tühistanud riigi tunnusnumber (vt käesoleva eeskirja sätteid tüübikinnituse kohta).

<sup>(2)</sup> Mittevajalik maha tõmmata.

**III näidis****TEATIS**

(Suurim formaat: A4 (210 × 297 mm))



Välja andnud: ametiasutuse nimi:

.....

.....

.....

milles käsitletakse sõidukitüübi <sup>(2)</sup>: tüübikinnituse andmist

tüübikinnituse laiendamist

tüübikinnituse andmata jätmist

tüübikinnituse tühistamist

tootmise lõpetamist

seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega eeskirja nr 134 kohaselt

Tüübikinnituse nr: ..... Laienduse nr: .....

1. Kaubamärk: .....
2. Tüüp ja kaubanimed: .....
3. Tootja nimi ja aadress: .....
4. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: .....
5. Sõiduki lühikirjeldus: .....
6. Sõiduki tüübikinnituse saamiseks esitamise kuupäev: .....
7. Tüübikinnituskatsete tegemise eest vastutav tehniline teenistus: .....
8. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande kuupäev: .....
9. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande number: .....
10. Tüübikinnitus seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega on antud / on jäetud andmata <sup>(2)</sup>: .....
11. Koht: .....
12. Kuupäev: .....
13. Allkiri: .....
14. Käesolevale teatisele lisatud teabedokument: .....
15. Märkused: .....

<sup>(1)</sup> Tüübikinnituse andnud, seda laiendanud, selle andmata jätnud või selle tühistanud riigi tunnusnumber (vt käesoleva eeskirja sätted tüübikinnituse kohta).

<sup>(2)</sup> Mittevajalik maha tõmmata.

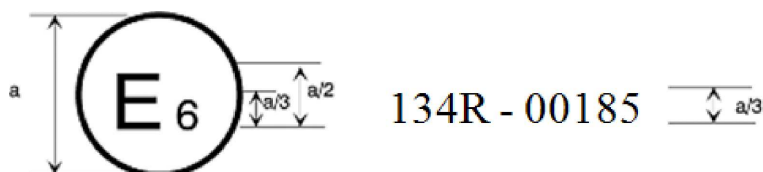


## 2. LISA

## TÜÜBIKINNITUSMÄRKIDE KUJUNDUS

## NÄIDIS A

(vt käesoleva eeskirja punkte 4.4–4.4.2)

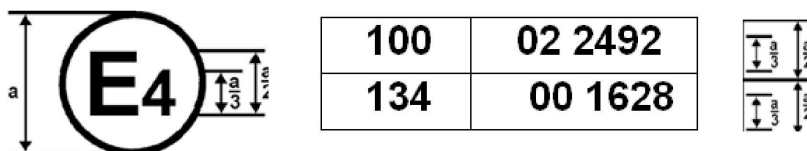


a = vähemalt 8 mm

Sõidukile/mahutisüsteemile/erikomponendile kinnitatud eespool kujutatud tüübikinnitusmärk näitab, et asjaomase sõiduki/mahutisüsteemi/erikomponendi tüüp on seoses vesinikkütuseelemendiga sõidukite ohutusega saanud tüübikinnituse Belgias (E 6) eeskirja nr 134 alusel. Tüübikinnitusnumbri kaks esimest kohta näitavad, et tüübikinnitus on antud vastavalt eeskirja nr 134 algversiooni nõuetele.

## NÄIDIS B

(Vt käesoleva eeskirja punkt 4.5)



a = vähemalt 8 mm

Sõidukile kinnitatud eespool kujutatud tüübikinnitusmärk näitab, et asjaomane maantee sõiduk on saanud tüübikinnituse Madalmaades (E 4) eeskirjade nr 134 ja 100 alusel (\*). Tüübikinnitusnumber näitab, et asjaomaste tüübikinnituste andmise ajal oli eeskiri nr 100 muudetud 02-seeria muudatustega ja eeskiri nr 134 oli algversioonis.

(\*) Viimane number on esitatud üksnes näitena.

## 3. LISA

**KATSEMENETLUSED SURUVESINIKU MAHUTISÜSTEEMIGA**

1. SURUVESINIKU MAHUTI KVALITEEDINÕUETE KATSEMENETLUSED ON ESITATUD JÄRGMISELT.

Käesoleva lisa punktis 2 on esitatud võrdlusnäitajate katsemenetlused (vt käesoleva eeskirja punkti 5.1 nõue).

Käesoleva lisa punktis 3 on esitatud töökindluse katsemenetlused (vt käesoleva eeskirja punkti 5.2 nõue).

Käesoleva lisa punktis 4 on esitatud maanteesõidu näitajate katsemenetlused (vt käesoleva eeskirja punkti 5.3 nõue).

Käesoleva lisa punktis 5 on esitatud katkestussüsteemi toimimise katsemenetlused tulekahju korral (vt käesoleva eeskirja punkti 5.4 nõue).

Käesoleva lisa punktis 6 on esitatud primaarsete sulgemisseadmete töökindluse katsemenetlused (vt käesoleva eeskirja punkti 5.5 nõue).

2. VÕRDLUSNÄITAJATE KATSEMENETLUSED (VT KÄESOLEVA EESKIRJA PUNKTI 5.1 NÕUE)

- 2.1. Lõhkemiskatse (hüdrauliline)

Lõhkemiskatse tehakse keskkonnamatemperatuuril  $20 \pm 5$  °C mittekorrosiivse vedeliku abil.

- 2.2. Survetsüklikatse (hüdrauliline)

Katse tehakse järgmise menetluse kohaselt.

a) Paak täidetakse mittekorrosiivse vedelikuga.

b) Katse alguses stabiliseeritakse paak ja vedelik ettenähtud temperatuuril ja suhtelisel niiskusel. Keskkonda, vedelikku ja paagi kesta tuleb kogu katse vältel hoida ettenähtud temperatuuril. Paagi temperatuur võib katse ajal keskkonnamatemperatuurist erineda.

c) Paagiga tehakse survetsüklikatse  $2 \pm 1$  MPa ja sihrõhu vahelisel rõhul kiirusel kuni 10 tsükli minutis ettenähtud arvu tsükli vältel.

d) Hüdraulilist vedelikku paagis hoitakse ettenähtud temperatuuril ja seda temperatuuri jälgitakse.

3. TÖÖKINDLUSE KATSEMENETLUSED (VT KÄESOLEVA EESKIRJA PUNKTI 5.2 NÕUE)

- 3.1. Survekatse

Mittekorrosiivse hüdraulilise vedeliku abil survestatakse süsteemi ühtlaselt ja pidevalt kuni katse sihrõhu saavutamiseni ja seda rõhku säilitatakse ettenähtud aja vältel.

- 3.2. Kukkumiskatse (löögikatse) (survestamata)

Paagiga tehakse kukutamiskatse keskkonnamatemperatuuril ilma sisemise rõhu ja paigaldatud klappideta. Pind, millele paagid kukuvad, peab olema sile horisontaalne betoonalus või muu samaväärse kõvadusega põrandapind.

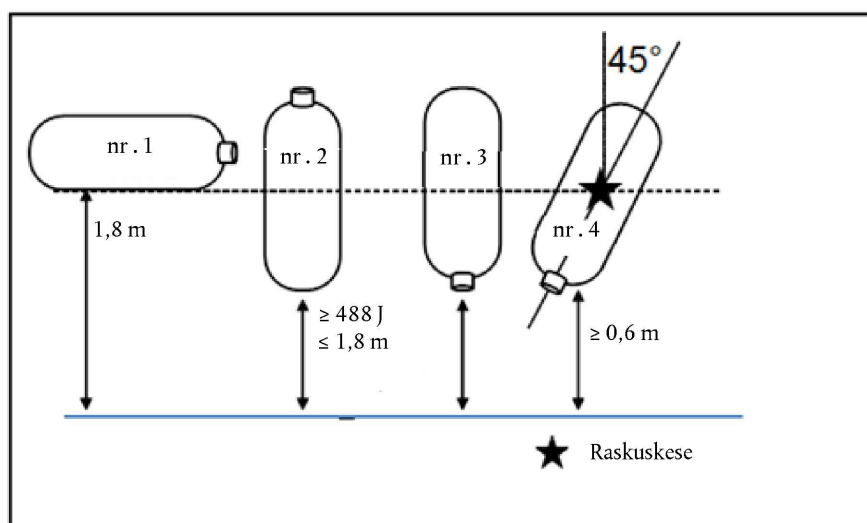
Paagi kukutamissuund (vastavalt punkti 5.2.2 nõudele) määratakse järgmiselt. Igas allpool kirjeldatud suunas lastakse kukkuda üks või mitu täiendavat paaki. Neljas kukutamissuunas kukkumise võib sooritada ühe ja sama paagiga või kuni nelja paagiga.

- i) Üks kukkumine horisontaalasendist, kus paagi põhi on aluspinnast 1,8 m kõrgusel.
- ii) Üks kukkumine paagi otsale vertikaalasendist nii, et pordiga ots asub üleval ja potentsiaalne energia on vähemalt 488 J ning alumise otsa kõrgus ei ole suurem kui 1,8 m.
- iii) Üks kukkumine paagi otsale vertikaalasendist nii, et pordiga ots asub all ja potentsiaalne energia on vähemalt 488 J ning alumise otsa kõrgus ei ole suurem kui 1,8 m. Kui paak on sümmeetriline (identsete portidega otstes), ei ole see kukumissuund nõutav.
- iv) Üks kukkumine 45° all vertikaalist nii, et pordiga ots asub all ja raskuskese on pörandast 1,8 m kõrgusel. Kui aga põhi on pörandale lähemal kui 0,6 m, tuleb kukkumisknurka muuta nii, et minimaalne kõrgus oleks 0,6 m ja raskuskese oleks 1,8 m kõrgusel pörandast.

Nelja kukutamissuunda on kujutatud joonisel 1.

Joonis 1

#### Kukutamissuunad



Paakide pörkamist ei tohi takistada, kuid eespool kirjeldatud vertikaalsete kukkumiste korral on lubatud takistada paakide ümberminekut.

Kui kõigi kukutamiste jaoks kasutatakse rohkem kui üht paaki, siis tehakse nende paakidega survetsüklikatse vastavalt 3. lisa punktile 2.2 kuni lekke ilmneniseni või 22 000 lekketa tsükli läbimiseni. Leke ei tohi ilmned 11 000 tsükli jooksul.

Paagi kukutamissuund vastavalt punkti 5.2.2 nõudele tehakse kindlaks järgmiselt.

- a) Kui kukutamiskatse kõigis neljas suunas tehakse ühe ja sama paagiga, siis lastakse punkti 5.2.2 nõuete kohaselt kukkuvat paaki kukkuda kõigis neljas suunas.
- b) Kui nelja kukutamise jaoks kasutatakse rohkem kui üht paaki ja kui kõik paagid läbivad lekkevabalt 22 000 tsükli, siis on punkti 5.2.2 nõuete kohaselt kukkuda lastava paagi suund 45° (iv) ning selle paagiga tehakse täiendavad katsed punkti 5.2 nõuete kohaselt.

- c) Kui nelja kukutamise jaoks kasutatakse rohkem kui üht paaki ja kui mõni paakidest ei läbi lekkevabalt 22 000 tsükli, siis tehakse uue paagiga kukutamiskatse suunas, mille lekkevaba tsüklite arv oli kõige väiksem, ning seejärel täiendavad katsed punkti 5.2 nõuete kohaselt.

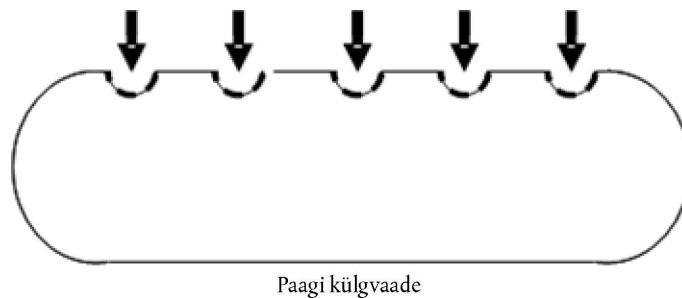
### 3.3. Pinnakahjustuse katse (survestamata)

Katse tehakse järgmiselt.

- a) Pinnakahjustuse tekitamine. Horisontaalasendis survestamata paagi põhja välisküljele, piki silindrilist ala kumeruse lähedal, kuid mitte selle peal, tehakse kaks pikisuunalist saelõiget. Esimene lõige peab olema vähemalt 1,25 mm sügav ja 25 mm pikk ning suunaga paagi klapiga otsa poole. Teine lõige peab olema vähemalt 0,75 mm sügav ja 200 mm pikk ning suunaga paagi klapita otsa poole.
- b) Pendlilöögid. Horisontaalse paagi ülemine osa jaotatakse viieks eraldi (mittekattuvaks) alaks, millest igaühe läbimõõt on 100 mm (vt joonis 2). Pärast 12 tundi katseseisundisse viimist katsekeskkonnakambris temperatuuril  $\leq -40\text{ °C}$  saab iga ala keskosa löögi pendlilt, mis kujutab endast võrdkülgset ja ruudukujulist põhjaga püramiidi, mille tipp ja servad on ümardatud 3 mm raadiusega. Pendli löögikese peab ühtima püramiidi raskuskeskmega. Paagi kõigi viie markeeritud alaga kokkupõrke hetkel peab pendli energia olema 30 J. Paak peab pendli löögi hetkel olema asukohale kinnitatud ja survestamata.

Joonis 2

#### Paagi külgvaade



### 3.4. Katse kemikaalidega kokkupuute kohta ja survetsüklite kohta keskkonnatemperatuuril

Survestamata paagi kõik 5 ala, mis on pendlilöögiga katseseisundisse viidud (vt 3. lisa punkt 3.3), viiakse kokkupuutesse viie lahusega:

- 19-mahuprotsendiline väävelhappe vesilahus (akuhape);
- 25-massiprotsendiline naatriumhüdroksiidi vesilahus;
- 5-mahuprotsendiline metanooli lahus bensiinis (saadaval tanklates);
- 28-massiprotsendiline ammooniumnitraadi vesilahus (karbamiidilahus) ning
- 50-mahuprotsendiline metüülalkoholi vesilahus (tuuleklaasipuhastusvedelik).

Katsetatav paak asetatakse nii, et lahustega kokkupuutuvad alad on ülespoole. Viiele katseseisundisse viidud alale asetatakse umbes 0,5 mm paksune ja 100 mm läbimõõduga klaasvillatükk. Klaasvillale kallatakse katsevedelikku, mille kogus peab olema piisav, et tagada klaasvilla läbiimbumine kogu pindala ja paksuse ulatuses ning kogu katse vältel.

Paagi kokkupuude klaasvillatükiga kestab 48 tundi, mil paaki hoitakse enne edasist katsetamist 125 % (hüdraulilise) nimitõrõhu juures (+ 2/- 0 MPa) ja temperatuuril  $20 \pm 5\text{ °C}$ .

Käesoleva lisa punktis 2.2 ettenähtud sihtrõhkude juures ja temperatuuril  $20 \pm 5$  °C tehakse ettenähtud tsüklite arvuga survetsüklikatse. Klaasvillatükid eemaldatakse ja paagi pinda loputatakse veega, mispeale tehakse viimased 10 tsüklit lõpliku sihtrõhu juures.

### 3.5. Staatilise surve katse (hüdrauliline)

Mahutisüsteemi survestatakse termostateeritud kambri kuni sihtrõhuni. Kambri ja mittekorrosiivse vedeliku temperatuuri hoitakse ettenähtud aja vältel sihttemperatuuril  $\pm 5$  °C.

## 4. MAANTEESÕIDU NÄITAJATE KATSEMENETLUSED (VT KÄESOLEVA EESKIRJA PUNKTI 5.3 NÕUE)

(Esitatud on pneumaatiliste katsete menetlused; hüdrauliliste katsete elemente on kirjeldatud 3. lisa punktis 2.1.)

### 4.1. Survetsüklikatse (pneumaatiline)

Katse alguses stabiliseeritakse mahutisüsteemi nõutud temperatuuri, suhtelise niiskuse ja kütusetaseme juures vähemalt 24 tunni vältel. Nõutavat temperatuuri ja suhtelist niiskust säilitatakse katsekeskkonnas kogu katse vältel. (Kui katse kirjeldus seda nõuab, stabiliseeritakse süsteemi temperatuuri survetsükli vahelisel ajal keskkonnatemperatuurini.) Mahutisüsteemiga tehakse survetsükli rõhu juures, mis on alla 2 (+ 0/−1) MPa ja nõutava maksimumrõhu ( $\pm 1$  MPa) vahel. Kui sõiduki töötamise ajal aktiveeritud süsteemi regulaatorid takistavad rõhu langemist allapoole teatavat piiri, ei tehta katsetsükleid sellest piirist madalama rõhu juures. Täitekiirust juhitakse nii, et rõhk tõuseks ühtlaselt 3 minutiga sihtrõhuni, kuid vooluhulk ei tohi ületada 60 g/s. Paaki jõudva vesiniku temperatuur reguleeritakse ettenähtud temperatuurini. Kui aga gaasi temperatuur paagis ületab + 85 °C, tuleks sihtrõhu saavutamise kiirust vähendada. Kütusest tühjendamise kiirus reguleeritakse vähemalt sama suureks kui sõiduki kavandatud maksimaalne kütuse juurdevoolu kiirus. Tehakse ettenähtud arv survetsükleid. Kui sõidukis kasutatakse äärmuslike sisetemperatuuride vältimise seadmeid ja/või regulaatoreid, võib teha katse koos nende seadmete ja/või regulaatoritega (või muude vahenditega).

### 4.2. Imbumiskatse (pneumaatiline)

Mahutisüsteem täidetakse tervenisti vesinikuga rõhuni, mis moodustab 115 % nimitõõrõhust (+ 0/−2 MPa) (täitumistiheduse ekvivalent rõhu juures, mis moodustab 100 % nimitõõrõhust temperatuuril + 15 °C, on 113 % nimitõõrõhust temperatuuril + 55 °C), ning seda hoitakse temperatuuril + 55 °C suletud paagis kuni püsitingimustel imbumiseni või 30 tundi, sõltuvalt sellest, kumb ajavahemik on pikem. Mõõdetakse püsitingimustel mahutisüsteemi lekkest ja imbumisest tingitud koondkadude kiirus.

### 4.3. Lokaliseeritud lekkekate (pneumaatiline)

Selle nõude täitmiseks võib kasutada mullikatset. Mullikatse tehakse järgmise menetluse kohaselt.

- a) Sulgeklapi väljalaskeava (ja muud vesinikusüsteemi siseühendused) suletakse selle katse ajaks korkidega (kuna katse eesmärk on välislekke otsimine).

Katsetaja valikul võib katseobjekti kasta lekkekateks ettenähtud vedelikku või kanda see vedelik vabas õhus olevale katseobjektile. Mullide suurus võib tingimustest sõltuvalt suuresti varieeruda. Katsetaja hindab gaasileket mullide suuruse ja nende moodustumise kiiruse alusel.

- b) Märkus. Lokaliseeritud lekke puhul 0,005 mg/s (3,6 Nml/min) on sellest tulenev mullide moodustumise lubatud kiirus ligikaudu 2 030 mulli minutis, kui mulli tüüpiline läbimõõt on 1,5 mm. Isegi märksa suuremate mullide moodustumisel peaks lekke olema kergesti avastatav. Ebatavaliselt suurte mullide puhul, mille läbimõõt on 6 mm, on mullide moodustumise lubatud kiirus ligikaudu 32 mulli minutis.

## 5. KATKESTUSSÜSTEEMI TOIMIMISE KATSEMENETLUSED TULEKAHJU KORRAL (VT KÄESOLEVA EESKIRJA PUNKTI 5.4 NÕUE)

### 5.1. Tulekindluskatse

Vesinikupaagi koost koosneb suruvesiniku mahutisüsteemist, millel on asjakohased lisad, nagu ventileerimissüsteem (näiteks ventileerimistoru ja selle kate) ning mis tahes kaitse, mis kinnitub vahetult paagi külge (näiteks paagi (paakide) termoümbrised ja/või TPRD katted/tõkked).

Süsteemi paigutuse kindlakstegemiseks esialgse (lokaliseeritud) tuleallika kohal kasutatakse üht kahest alljärgnevast meetodist.

a) Meetod 1: nõuded tavasõidukisse (mittespetsiifilisse sõidukisse) paigaldamisel

Kui sõiduki paigalduskonfiguratsiooni ei ole täpsustatud (ja süsteemi tüübikinnitus ei piirdu sõidukispetsiifilise paigalduskonfiguratsiooniga), siis on lokaliseeritud kokkupuute ala katseobjekti see ala, mis asub TPRDst kõige kaugemal. Nagu eespool märgitud, hõlmab katseobjekt üksnes sellist termoümbrist või muud kaitsevahendit, mis kinnitub vahetult paagi külge ja mida kasutatakse sõiduki kõigis rakendustes. Ventileerimissüsteem (näiteks ventileerimistoru ja selle kate) ja/või TPRD katted/tõkked kuuluvad paagi koostu juurde, kui neid on kavas mõne rakenduse puhul kasutada. Kui süsteemi katsetatakse ilma representatiivsete komponentideta, on süsteemi korduvkatsetamine nõutav juhul, kui sõiduki teatavas rakenduses on sätestatud seda tüüpi komponentide kasutamine.

b) Meetod 2: nõuded sõidukispetsiifilisel paigaldamisel

Kui sõiduki paigalduskonfiguratsioon on täpsustatud ja kui süsteemi tüübikinnitus piirdub sõidukispetsiifilise paigalduskonfiguratsiooniga, siis võib katsevarustus hõlmata lisaks vesinikumahutisüsteemile ka muid sõidukikomponente. Need sõidukikomponendid (näiteks kaitsed või tõkked, mis on keeviste või poltidega püsivalt kinnitatud sõiduki külge, mitte aga mahutisüsteemi külge) kuuluvad katsevarustusse vesinikumahutisüsteemi jaoks sõidukis ettenähtud konfiguratsioonis. Lokaliseeritud tulekindluskatse tehakse nendes lokaliseeritud kokkupuute alades, mis halvimad võimalikest, arvestades tule nelja suunda, s.t tuli, mis saab alguse sõitjateruumist, pagasiruumist, rattakoobastest või mahavoolanud kütusest.

5.1.1. Paagiga võib teha igakülge kokkupuutega tulekindluskatse ilma ühegi kaitsva komponendita, nagu on kirjeldatud 3. lisa punktis 5.2.

5.1.2. Sõltuvalt sellest, kas kasutatakse meetodit 1 või 2, kehtivad järgmised katsenõuded.

a) Paagi koost täidetakse suruvesinikuga, mille rõhk on 100 % nimitõõrõhust (+ 2/- 0 MPa). Paagi koost asetatakse horisontaalselt ligikaudu 100 mm kõrgusele tuleallika kohale.

b) Tulekindluskatse lokaliseeritud kokkupuute osa

i) Lokaliseeritud kokkupuute ala asub katseobjekti selles kohas, mis on TPRDst kõige kaugemal. Kui valitud on meetod 2 ja sõidukispetsiifilises konfiguratsioonis on kindlaks tehtud tundlikud alad, asetatakse vahetult tule allikale kohale see tundlik ala, mis paikneb TPRDst kõige kaugemal.

ii) Tuleallikas koosneb vedelgaasipõletitest, mis on paigutatud nii, et nad tekitaksid katseobjektile ühtlase miinimumtemperatuuri vähemalt 5 termopaari abil, mis hõlmavad katseobjekti selle pikkuses kuni 1,65 meetrini (vähemalt 2 termopaari paiknevad lokaliseeritud kokkupuute alas ja vähemalt 3 termopaari ühtlaste, kuni 0,5 m pikkuste vahedega, paiknevad ülejäänud alas) ning on asetatud  $25 \pm 10$  mm kaugusele katseobjekti välispinnast selle pikitelge pidi. Tootja või katseasutuse valikul võib TPRD andurite juurde või mujale paigutada täiendavaid termopaare soovikohasel diagnostilisel otstarbel.

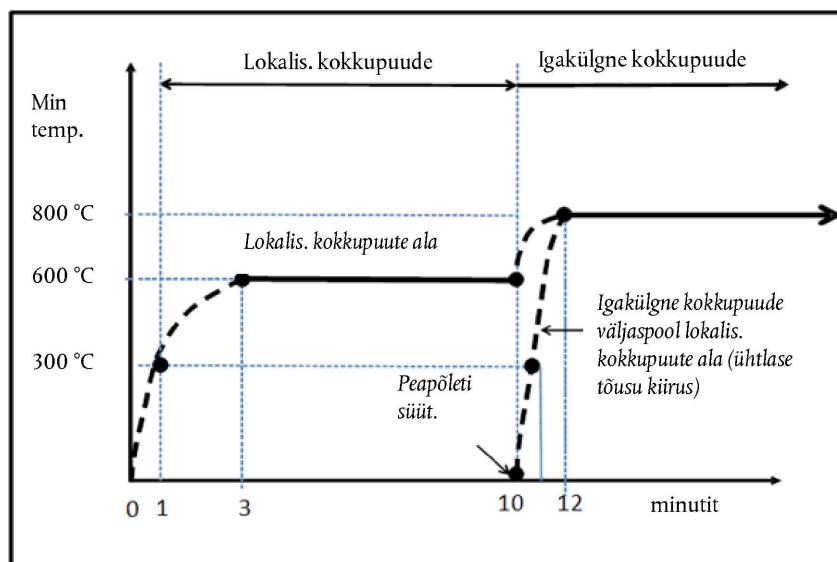
iii) Ühtlase kuumenemise tagamiseks kasutatakse tuuletõkkeid.

iv) Tuli saab alguse  $250 \pm 50$  mm pikkuses alas, mis paikneb katseobjekti lokaliseeritud kokkupuute ala all. Tuleallika laius peab hõlmama mahutisüsteemi koguläbimõõtu (laiust). Meetodi 2 puhul vähendatakse vajaduse korral pikkust ja laiust vastavalt sõidukispetsiifilistele omadustele.

v) Nagu näidatud joonisel 3, on termopaaride temperatuur lokaliseeritud kokkupuute alas tõusnud esimese süütamisele järgneva minuti jooksul pidevalt vähemalt  $300$  °C-ni, jõudnud 3 minuti jooksul pärast süütamist vähemalt  $600$  °C-ni ning säilitanud järgneva 7 minuti vältel temperatuuri  $600$  °C. Lokaliseeritud kokkupuute alas ei tohi temperatuur selle ajavahemiku vältel olla kõrgem kui  $900$  °C. Temperatuurinõuded peavad olema täidetud 1 minut pärast seda, kui algab ajavahemik, mida iseloomustavad miinimum- ja maksimumpiir ning 1 minuti libisev keskmine iga uuritavas alas paikneva termopaari kohta. (Märkus: temperatuuri tule allikale alast väljaspool ei ole nende esimese 10 süütamisele järgneva minuti puhul täpsustatud.)

Joonis 3

## Tulekindluskatse temperatuuriprofiil



## c) Tulekindluskatse igakülgse kokkupuute osa

Järgmise kaheminutilise ajavahemiku jooksul tõstetakse kogu katseobjekti pinna temperatuur vähemalt 800 °C-ni ja tuleallikat laiendatakse nii, et see tekitaks ühtlase temperatuuri katseobjekti kogupikkuses kuni 1,65 meetrit ja kogulaiuses (igakülgne kokkupuude). Miinimumtemperatuuriks peab jääma 800 °C ja maksimumtemperatuur ei tohi ületada 1 100 °C. Temperatuurinäidused peavad olema täidetud 1 minut pärast seda, kui algab ajavahemik, mida iseloomustavad muutumatu miinimum- ja maksimumpiir ning 1 minuti libisev keskmine iga termopaari kohta.

Katseobjekti hoitakse ettenähtud temperatuuril (igakülgse kokkupuute korral), kuni süsteem ventileerub TPRD kaudu ja rõhk langeb alla 1 MPa. Ventileerimine peab olema pidev (ilma katkestusteta) ja mahutisüsteem ei tohi puruneda. Ilmneda ei tohi täiendavat leket (arvestamata TPRD kaudu esinevat leket), mille põhjustatud leek ulatub rohkem kui 0,5 m rakendatud tuleallika perimeetrist kaugemale.

## Tulekindluskatse aruande kokkuvõte

	Lokaliseeritud kokkupuute ala	Ajavahemik	Igakülgse kokkupuute ala (väljaspool lokaliseeritud kokkupuute ala)
Tegevus	Põletid süüdatakse	0–1 minutit	Ilma põletita
Madalaim temperatuur	Määramata		Määramata
Kõrgeim temperatuur	Madalam kui 900 °C		Määramata
Tegevus	Temperatuuri tõstetakse ja leek stabiliseeritakse, et kokkupuute tulega oleks lokaliseeritud	1–3 minutit	Ilma põletita
Madalaim temperatuur	Kõrgem kui 300 °C		Määramata
Kõrgeim temperatuur	Madalam kui 900 °C		Määramata

	Lokaliseeritud kokkupuute ala	Ajavahemik	Igakülgse kokkupuute ala (väljaspool lokaliseeritud kokkupuute ala)
Tegevus	Lokaliseeritud kokkupuude tulega jätkub	3–10 minutit	Ilma põletita
Madalaim temperatuur	1 minuti libisev keskmine üle 600 °C		Määramata
Kõrgeim temperatuur	1 minuti libisev keskmine alla 900 °C		Määramata
Tegevus	Temperatuuri tõstetakse	10–11 minutit	Peapõleti süüdatakse 10. minutil
Madalaim temperatuur	1 minuti libisev keskmine üle 600 °C		Määramata
Kõrgeim temperatuur	1 minuti libisev keskmine alla 1 100 °C		Madalam kui 1 100 °C
Tegevus	Temperatuuri tõstetakse ja leek stabiliseeritakse, et kokkupuude tulega oleks igakülgne	11–12 minutit	Temperatuuri tõstetakse ja leek stabiliseeritakse, et kokkupuude tulega oleks igakülgne
Madalaim temperatuur	1 minuti libisev keskmine üle 600 °C		Kõrgem kui 300 °C
Kõrgeim temperatuur	1 minuti libisev keskmine alla 1 100 °C		Madalam kui 1 100 °C
Tegevus	Igakülgne kokkupuude tulega jätkub	12 minutit – katse lõpp	Igakülgne kokkupuude tulega jätkub
Madalaim temperatuur	1 minuti libisev keskmine üle 800 °C		1 minuti libisev keskmine üle 800 °C
Kõrgeim temperatuur	1 minuti libisev keskmine alla 1 100 °C		1 minuti libisev keskmine alla 1 100 °C

d) Tulekindluskatse tulemuste dokumenteerimine

Tule paigutus tuleb kirja panna piisavalt täpselt, et katseobjektile avaldatav soojuskoormus oleks hiljem reprodutseeritav. Tulemuste seas registreeritakse tule süütamisest kuni TPRD kaudu ventileerimise alguseni kulunud aeg, maksimaalne rõhk ning väljalaskeage kuni rõhu langemiseni alla 1 MPa. Termopaaride temperatuurid ja paagi rõhk registreeritakse katse käigus vähemalt iga 10 sekundi järel. Kui nõutud miinimumtemperatuuri, mis vastab 1 minuti libisevale keskmisele, ei suudeta säilitada, on katsetulemus kehtetu. Kui nõutud maksimumtemperatuuri, mis vastab 1 minuti libisevale keskmisele, ei suudeta säilitada, on katsetulemus kehtetu ainult juhul, kui katseobjekt ei läbinud katset.

5.2. Igakülgse kokkupuutega tulekindluskatse.

Katseobjekt on suruvesiniku mahutisüsteem. Mahutisüsteem täidetakse suruvesinikuga, mille rõhk on 100 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa). Paak asetatakse horisontaalselt nii, et paagi põhi oleks ligikaudu 100 mm kõrgusel tuleallika kohal. Paagi ventiilide, liitmike ja/või rõhulangetusseadmete vahetu leegiga kokkupuutumise vältimiseks kasutatakse metallist kaitsekesta. See kest ei tohi olla ettenähtud tulekaitse süsteemiga (rõhulangetusseadmed või paagi ventiil) vahetus kontaktis.

1,65 m pikkune ühtlase tule allikas peab heitma leeki kogu paagi pinnale. Katset jätkatakse kuni paagi täieliku ventileerumiseni (kuni rõhk paagis langeb alla 0,7 MPa). Tuleallika mis tahes tõrge või väär toimimine muudab katsetulemuse kehtetuks.



Leegi temperatuuri mõõdetakse vähemalt kolme termopaariga, mis riputatakse leegi sisse ligikaudu 25 mm kaugusele paagi põhjast. Termopaarid võib kinnitada teraskuubikute külge, mille külje pikkus on kuni 25 mm. Termopaaride temperatuurid ja paagi rõhk registreeritakse katse käigus vähemalt iga 30 sekundi järel.

Viie minuti jooksul pärast tule süütamist peab leegi temperatuur olema vähemalt 590 °C (iga 60 sekundi järel kõrgeimat temperatuuri registreeriva kahe termopaari keskmise põhjal) ja seda tuleb säilitada kogu katse vältel.

Kui paak on lühem kui 1,65 m, siis asetatakse paagi keskkohast tuleallika keskkohaga kohakuti. Kui paak on pikem kui 1,65 m ja kui mahuti ühte otsa on paigaldatud rõhulangetusseade, peab tuleallikas olema paagi teises otsas. Kui mahuti on pikem kui 1,65 m ja sellel on rõhulangetusseadmed mõlemas otsas või mitmes kohas mahuti küljel, tuleb tuleallika keskkohast paigutada kahe teineteisest suurimal horisontaalsel kaugusel asuva rõhulangetusseadme vahelise lõigu keskpunkti kohale.

Paak peab ventileerima rõhulangetusseadme kaudu ilma purunemata.

---

## 4. LISA

## KATSEMENETLUSED SURUVESINIKU MAHUTISÜSTEEMI ERIKOMPONENTIDEGA

## 1. TPRD KVALIFITSEERIMISKATSED

Katsed tehakse vesinikuga, mille kvaliteet vastab standardile ISO 14687-2/SAE J2719. Kõik katsed tehakse keskkonnatemperatuuril  $20 \pm 5$  °C, kui ei ole sätestatud teisiti. TPRD kvalifitseerimiskatsed on järgmised (vt ka 1. liide).

## 1.1. Survetsüklikatse

Viie TPRDga tehakse 11 000 sisemist survetsükli, milles kasutatava vesiniku kvaliteet vastab standardile ISO 14687-2/SAE J2719. Esimesed viis survetsükli tehakse nii, et rõhk on vahemikus  $2 \pm 1$  MPa kuni 150 % nimitõõrõhust  $\pm 1$  MPa; ülejäänud tsüklid tehakse nii, et rõhk on vahemikus  $2 \pm 1$  MPa kuni 125 % nimitõõrõhust  $\pm 1$  MPa. Esimesed 1 500 survetsükli tehakse nii, et TPRD temperatuur on vähemalt 85 °C. Ülejäänud tsüklid tehakse nii, et TPRD temperatuur on vähemalt  $55 \pm 5$  °C. Survetsükli suurim sagedus on kümme tsükli minutis. Pärast seda katset peab rõhulangetusseade vastama lekkekatsse (vt 4. lisa punkt 1.8), vooluhulga katse (vt 4. lisa punkt 1.10) ja stendil aktiveerimise katse (vt 4. lisa punkt 1.9) nõuetele.

## 1.2. Kiirendatud kasutusea katse

Katsed tehakse kaheksa TPRDga. Kolm neist on tootja poolt ette nähtud aktiveerumistemperatuuril Tact ja viis kiirendatud kasutusea temperatuuril  $Tlfe = 9,1 \times Tact^{0,503}$ . TPRD asetatakse ahju või vedelikuvanni ja hoitakse muutumatul temperatuuril ( $\pm 1$  °C). Vesiniku rõhk TPRD sisselaskeavas on 125 % nimitõõrõhust ( $\pm 1$  MPa). Rõhuallikas võib asetseda reguleeritud temperatuuriga ahjust või vedelikuvannist väljaspool. Iga seadet survestatakse eraldi või kollektorisüsteemi kaudu. Kollektorisüsteemi kasutamisel peab iga rõhuhüendus sisaldama tagasilöögiklappi, et vältida süsteemi rõhukadu ühe seadme rikke korral. Temperatuuril Tact katsetatud kolm TPRDd peavad aktiveeruma vähem kui 10 tunni jooksul. Temperatuuril Tlfe katsetatud viis TPRDd ei tohi aktiveeruda vähem kui 500 tunni jooksul.

## 1.3. Temperatuuritsüklikatse

- a) Survestamata TPRD asetatakse vähemalt kaheks tunniks vedelikuvanni temperatuuril  $-40$  °C või alla selle. TPRD tõstetakse seejärel viie minuti jooksul vedelikuvanni, mille temperatuur on  $+85$  °C või üle selle, ja hoitakse sel temperatuuril vähemalt kaks tundi. TPRD tõstetakse viie minuti jooksul vedelikuvanni temperatuuril  $-40$  °C või alla selle.
- b) Punkti a) korraldakse kuni 15 termotsükli läbimiseni.
- c) Vähemalt kahe tunni vältel vedelikuvannis temperatuuril  $-40$  °C või alla selle konditsioneeritud TPRDga tehakse vesiniku abil sisemised survetsükli rõhuga vahemikus 2 MPa ( $+1/-0$  MPa) kuni 80 % nimitõõrõhust ( $+2/-0$  MPa) 100 tsükli vältel, kusjuures vedelikuvanni temperatuur peab püsima  $-40$  °C juures või alla selle.
- d) Pärast temperatuuri- ja survetsükli peab rõhulangetusseade vastama lekkekatsse (vt 4. lisa punkt 1.8) nõuetele, välja arvatud see, et lekkekatsse tehakse temperatuuril  $-40$  °C ( $+5/-0$  °C). Pärast lekkekatsset peab TPRD vastama stendil aktiveerimise katse (vt 4. lisa punkt 1.9) ja seejärel vooluhulga katse (vt 4. lisa punkt 1.10) nõuetele.

## 1.4. Soolakorrosioonikatse

Katsed tehakse kahe TPRDga. Kõik ajutised väljalaskeava korgid eemaldatakse. Iga TPRD üksus paigaldatakse katsestatiivi külge tootja soovitatud menetluse kohaselt nii, et väline kokkupuude vastab tegelikele paigaldustingimustele. Iga üksusega tehakse 500 tunni pikkune soolveepihustuskatse vastavalt standardile ASTM B117 (Soolveepihusti käitamise standardtavad), kuid ühe üksuse katsetamisel viiakse soolalahuse pH tasemele  $4,0 \pm 0,2$ , lisades väävelhapet ja lämmastikhapet suhtes 2: 1, ning teise üksuse katsetamisel viiakse soolalahuse pH tasemele  $10,0 \pm 0,2$ , lisades naatriumhüdrosiidi. Udukambris säilitatakse temperatuuri  $30-35$  °C.

Pärast neid katseid peab iga rõhulangetusseade vastama lekkekatsse (vt 3. lisa punkt 6.1.8), vooluhulga katse (vt 3. lisa punkt 6.1.10) ja stendil aktiveerimise katse (vt 3. lisa punkt 6.1.9) nõuetele.

#### 1.5. Sõidukit ümbritsevate keskkonnategurite toime katse

Järgmise katsega uuritakse vastupidavust sõidukivedelikega välisest kokkupuutest tingitud lagunemisele.

a) TPRD sisse- ja väljalaskevad ühendatakse või suletakse vastavalt tootja paigaldusjuhiste. TPRD välispinnad viiakse 24 tunniks temperatuuril  $20 \pm 5$  °C kokkupuutesse järgmiste vedelikega:

- i) väävelhape (19-mahuprotsendiline lahus vees);
- ii) naatriumhüdroksiid (25-massiprotsendiline lahus vees);
- iii) ammoniumnitraat (28-massiprotsendiline lahus vees) ning
- iv) tuuleklaasipuhastusvedelik (50 mahuprotsenti metüülalkoholi ja vesi).

Vedelikku lisatakse vastavalt vajadusele, et tagada täielik kokkupuude kogu katse vältel. Iga vedelikuga tehakse eraldi katse. Kõigis järjestikustes vedelikukatsetes võib kasutada üht ja sama komponenti.

b) Pärast iga vedelikuga kokkupuudet pühitakse komponent puhtaks ja loputatakse veega.

c) Komponendil ei tohi olla füüsilisi kahjustusi, mis võivad häirida selle toimimist, eelkõige: praod, pehmenemine või paisumine. Väiksemaid muutusi, nagu lohkusid või plekke ei loeta kahjustusteks. Pärast kõiki kokkupuuteid peab katseobjekt vastama lekkekatsse (vt 4. lisa punkt 1.8), vooluhulga katse (vt 4. lisa punkt 1.10) ja stendil aktiveerimise katse (vt 4. lisa punkt 1.9) nõuetele.

#### 1.6. Pinge korrosioonimõrade katse

Kui TPRDd sisaldavad vasesulamist (nt valgevasest) komponente, tehakse katse ühe TPRDga. Kõik atmosfääritingimustega kokku puutuvad vasesulamist komponendid puhastatakse määrdeainest ning jäetakse kümneks päevaks pidevasse kokkupuutesse niiske ammoniaagi ja õhu seguga klaasist kaanega klaaskambri.

Ammoniaagi vesilahust suhtelise tihedusega 0,94 hoitakse klaaskambri põhjas katseobjekti all ja selle kontsentratsioon peab olema vähemalt 20 ml kambri ruumala liitri kohta. Katseobjekt asetatakse  $35 \pm 5$  mm kõrgusele ammoniaagi vesilahuse kohale inertsest materjalist alusele. Niisket ammoniaagi ja õhu segu hoitakse atmosfääriõhu juures temperatuuril  $35 \pm 5$  °C. Vasesulamist komponentidel ei tohi olla katsest tingitud pragusid ega kihistumisi.

#### 1.7. Kukatamis- ja vibratsioonikatse

a) Kuuel TPRD üksusel lastakse kukkuda keskkonnatemperatuuril ( $20 \pm 5$  °C) 2 m kõrguselt siledale betoonpinnale. Igal katseobjektil lastakse pärast esmast kokkupõrget betoonpinnal põrkuda. Igal seadmel lastakse kukkuda kuues suunas (kolme ortogonaaltele (vertikaal-, kül- ja pikisuunaline) mõlemas suunas). Kui kukkunud katseobjektil puuduvad nähtavad välised kahjustused, mis viitaksid seadme kasutuskõlbmatusele, jätkatakse punktist b).

b) Kõik kuus punktis a kukkuda lastud TPRD üksust koos ühe täiendava üksusega, millega ei ole kukutamiskatset tehtud, kinnitatakse tootja paigaldusjuhiste kohaselt katsestatiivi külge ja vibreeritakse 30 minuti vältel kõigi kolme ortogonaaltele suunas (vertikaal-, kül- ja pikisuunas) iga telje kõige suurematel resonantssagedustel. Kõige suuremad resonantssagedused määratakse kiirendusega 1,5 g, nii et sinusoidaalne sagedusvahemik 10–500 Hz läbitakse 10 minutiga. Resonantssagedust iseloomustab vibratsiooni amplituudi tuntav suurenemine. Kui nimetatud vahemikus rezoneerivat sagedust ei leita, tehakse katse sagedusel 40 Hz. Pärast seda katset ei tohi ühelgi katseobjektil olla nähtavaid väliseid kahjustusi, mis viitaksid sellele, et seade on kasutuskõlbmatu. Seejärel peab katseobjekt vastama lekkekatsse (vt 4. lisa punkt 1.8), vooluhulga katse (vt 4. lisa punkt 1.10) ja stendil aktiveerimise katse (vt 4. lisa punkt 1.9) nõuetele.

## 1.8. Lekkekatse

Eelnevalt katsetamata TPRDd katsetatakse keskkonnamatemperatuuril ning kõrgel ja madalal temperatuuril, kuid sellega ei tehta muid kvalifitseerimiskatseid. Enne katsetamist hoitakse seadet tund aega igal temperatuuril ja katserõhul. Kolm temperatuurikatset on järgmised.

- Katse keskkonnamatemperatuuril: katseobjekt konditsioneeritakse temperatuuril  $20 \pm 5$  °C; katsetatakse rõhul, mis moodustab 5 % nimitöörõhust (+ 0/- 2 MPa) ja 150 % nimitöörõhust (+ 0/- 2 MPa).
- Katse kõrgel temperatuuril: katseobjekt konditsioneeritakse temperatuuril 85 °C või üle selle; katsetatakse rõhul, mis moodustab 5 % nimitöörõhust (+ 0/- 2 MPa) ja 150 % nimitöörõhust (+0/-2 MPa).
- Katse madalal temperatuuril: katseobjekt konditsioneeritakse temperatuuril - 40 °C või alla selle; katsetatakse rõhul, mis moodustab 5 % nimitöörõhust (+ 0/- 2 MPa) ja 100 % nimitöörõhust (+ 0/- 2 MPa).

Täiendavate katseobjektidega tehakse lekkekatse vastavalt 4. lisa punktis 1 muude katsete puhul kirjeldatud korrale ning katkematu kokkupuutega nimetatud katsetes sätestatud temperatuuriga.

Kõigi ettenähtud katsetemperatuuride puhul konditsioneeritakse katseobjekti ühe minuti vältel, sukeldades selle reguleeritud temperatuuriga vedelikku (või kasutatakse muud samaväärset meetodit). Kui ettenähtud aja vältel mulle ei avastata, on katseobjekt katse läbinud. Kui avastatakse mullid, määratakse asjakohase meetodi abil lekke ulatus. Vesinikuleke tervikuna peab olema väiksem kui 10 Nml tunnis.

## 1.9. Aktiveerimiskatse stendil

Kaht uut TPRD üksust katsetatakse ilma muude eelnevate kvalifitseerimiskatseteta, et teha kindlaks aktiveerumise võrdlusaeg. Täiendavate eelnevalt katsetatud üksustega (eelnevalt katsetatud vastavalt 4. lisa punktile 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 või 1.7) tehakse stendil aktiveerimise katse, nagu on sätestatud muudes 4. lisa 1. punktis nimetatud katsetes.

- Katsevarustus koosneb ahjust või korstnast, mis võimaldab reguleerida õhutemperatuuri ja -voolu, et TPRDd ümbritseva õhu temperatuur oleks  $600 \pm 10$  °C. TPRD üksus ei tohi olla leegiga vahetus kokkupuutes. TPRD üksus kinnitatakse statiivi külge vastavalt tootja paigaldusjuhiste; katsekonfiguratsioon dokumenteeritakse.
- Termopaar asetatakse temperatuuri jälgimiseks ahju või korstnasse. Kahe minuti vältel enne katse algust peab temperatuur püsima lubatud vahemikus.
- Rõhu all olev TPRD üksus asetatakse ahju või korstnasse ja seadme aktiveerumisaeg registreeritakse. Enne ahju või korstnasse asetamist survestatakse üks uus (eelnevalt katsetamata) TPRD üksus rõhuni, mis moodustab kuni 25 % nimitöörõhust; (eelnevalt katsetatud) TPRD üksused survestatakse rõhuni, mis moodustab kuni 25 % nimitöörõhust, ning üks uus (eelnevalt katsetamata) TPRD üksus survestatakse rõhuni, mis moodustab 100 % nimitöörõhust.
- TPRD üksused, millega on eelnevalt tehtud 4. lisa punktis 1 kirjeldatud katseid, peavad aktiveeruma ajavahemiku jooksul, mis ei ole üle kahe minuti pikem uue, kuni 25 %ni nimitöörõhust survestatud TPRD üksuse aktiveerumise võrdlusajast.
- Kahe eelnevalt katsetamata TPRD üksuse aktiveerumisaja erinevus ei tohi olla suurem kui 2 minutit.

## 1.10. Vooluhulga katse

- Vooluhulga suhtes katsetatakse kaheksat TPRD üksust. Kaheksa üksuse hulka kuuluvad kolm uut TPRD üksust ja üks TPRD üksus igast alljärgnevate punktide kohasest katsest: 4. lisa punktid 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 ja 1.7;
- Iga TPRD üksus aktiveeritakse vastavalt 4. lisa punktile 1.9. Pärast aktiveerimist ning ilma puhastamata, osi eemaldamata või taastamata tehakse igale TPRD üksusele vooluhulga katse, kasutades vesinikku, õhku või inertgaasi.
- Vooluhulga katsed tehakse gaasi sisselaskerõhul  $2 \pm 0,5$  MPa. Väljalaskeavale avaldub ümbritseva keskkonna rõhk. Sisselasketemperatuur ja -rõhk registreeritakse.
- Vooluhulga mõõdetakse täpsusega  $\pm 2$  %. Vähim mõõdetud väärtus kaheksa rõhulangetusseadme juures ei tohi olla väiksem kui 90 % suurimast vooluhulgast.

## 2. TAGASILÖÖGIKLAPI JA SULGEKLAPI KATSED

Katsed tehakse vesinikuga, mille kvaliteet vastab standardile ISO 14687-2/SAE J2719. Kõik katsed tehakse keskkonnamatemperatuuril  $20 \pm 5$  °C, kui ei ole sätestatud teisiti. Tagasilöögiklapi ja sulgeklapi kvalifitseerimiskatsed on järgmised (vt ka 2. liide).

### 2.1. Hüdraulilise surve katse

Komponentide väljalaskeava suletakse ja klapi pesad või blokeerivad osad fikseeritakse avatud asendisse. Üht üksust katsetatakse ilma muude eelnevate kvalifitseerimiskatseteta, et teha kindlaks purunemise võrdlusrõhk; muid üksusi katsetatakse 4. lisa punktis 2 kirjeldatud katsete kohaselt.

- a) Komponenti sisselaskeava survestatakse kolme minuti vältel hüdraulilise rõhuga, mis moodustab 250 % nimitöörõhust ( $+ 2/- 0$  MPa). Komponenti kontrollitakse veendumaks, et see ei ole purunenud.
- b) Seejärel suurendatakse hüdraulilist rõhku kiirusega kuni 1,4 MPa/s kuni komponendi purunemiseni. Registreeritakse hüdrauliline rõhk purunemise ajal. Varem katsetatud üksuste purunemise rõhk ei tohi olla väiksem kui 80 % purunemise võrdlusrõhust, välja arvatud juhul, kui hüdrauliline rõhk on suurem kui 400 % nimitöörõhust.

### 2.2. Lekkekatsed

Eelnevalt katsetamata üksust katsetatakse keskkonnamatemperatuuril ning kõrgel ja madalal temperatuuril, kuid sellega ei tehta muid kvalifitseerimiskatseid. Kolm temperatuurikatset on järgmised.

- a) Katse keskkonnamatemperatuuril: katseobjekt konditsioneeritakse temperatuuril  $20 \pm 5$  °C; katsetatakse rõhul, mis moodustab 5 % nimitöörõhust ( $+ 0/- 2$  MPa) ja 150 % nimitöörõhust ( $+0/-2$  MPa).
- b) Katse kõrgel temperatuuril: katseobjekt konditsioneeritakse temperatuuril 85 °C või üle selle; katsetatakse rõhul, mis moodustab 5 % nimitöörõhust ( $+ 0/- 2$  MPa) ja 150 % nimitöörõhust ( $+ 0/- 2$  MPa).
- c) Katse madalal temperatuuril: katseobjekt konditsioneeritakse temperatuuril  $- 40$  °C või alla selle; katsetatakse rõhul, mis moodustab 5 % nimitöörõhust ( $+ 0/- 2$  MPa) ja 100 % nimitöörõhust ( $+ 0/- 2$  MPa).

Täiendavate katseobjektidega tehakse lekkekatsed vastavalt 4. lisa punktis 2 muude katsete puhul kirjeldatud korrale ning katkematu kokkupuutega nimetatud katsetes sätestatud temperatuuriga.

Väljalaskeava suletakse sobiva korgiga ja sisselaskeavasse lastakse suruvesinik. Kõigi ettenähtud katsetemperatuuride puhul konditsioneeritakse katseobjekti ühe minuti vältel, sukeldades selle reguleeritud temperatuuriga vedelikku (või kasutatakse muud samaväärset meetodit). Kui ettenähtud aja vältel mulle ei avastata, on katseobjekt katse läbinud. Kui avastatakse mullid, määratakse asjakohase meetodi abil lekke ulatus. Lekke määr ei tohi ületada 10 Nml vesinikku tunnis.

### 2.3. Survetsüklilise äärmuslikel temperatuuridel

- a) Töotsüklite koguarv on tagasilöögiklapi puhul 11 000 ja sulgeklapi puhul 50 000. Klapiüksus paigaldatakse katsestatiivi külge vastavalt tootja paigaldusjuhisele. Üksus töötab pidevtsüklis, kasutades vesinikku kõigil ettenähtud rõhkudel.

Töotsükkel on järgmine.

- i) Tagasilöögiklapp ühendatakse katsestatiivi külge ja klapi sisselaskeava survestatakse kuue impulsi vältel rõhuga, mis moodustab 100 % nimitöörõhust ( $+ 2/- 0$  MPa), nii et väljalaskeava on suletud. Rõhk vabastatakse seejärel tagasilöögiklapi sisselaskeava kaudu. Seejärel, enne järgmist tsüklit, langetatakse rõhku tagasilöögiklapi väljalaskeava juures allapoole 60 % nimitöörõhust.
- ii) Sulgeklapp ühendatakse katsestatiivi külge ja survestatakse ühtlaselt nii sisse- kui ka väljalaskeava.

Töotsükkel koosneb ühest täistööfaasist ja nullimisest.

- b) Katsed tehakse katseobjektiga, mis on stabiliseeritud järgmistel temperatuuridel.
- i) Tsüklid keskkonnatemperatuuril. Katseobjektiga tehakse (avatud/suletud) töötsüklid, mida on arvuliselt 90 % tsüklite koguarvust, rõhu juures, mis moodustab 125 % nimitöörõhust (+ 0/- 2 MPa), kusjuures objekt on stabiliseeritud temperatuuril  $20 \pm 5$  °C. Keskkonnatemperatuuril tehtud töötsüklite lõppedes peab katseobjekt läbima lekkekatses keskkonnatemperatuuril vastavalt 4. lisa punktile 2.2.
  - ii) Tsüklid kõrgel temperatuuril. Katseobjektiga tehakse töötsüklid, mida on arvuliselt 5 % töötsüklite koguarvust, rõhu juures, mis moodustab 125 % nimitöörõhust (+ 0/- 2 MPa), kusjuures objekt on stabiliseeritud temperatuuril 85 °C või üle selle. Temperatuuril 85 °C tehtud tsüklite lõppedes peab katseobjekt läbima lekkekatses kõrgel temperatuuril (85 °C) vastavalt 4. lisa punktile 2.2.
  - iii) Tsüklid madalal temperatuuril. Katseobjektiga tehakse töötsüklid, mida on arvuliselt 5 % tsüklite koguarvust, rõhu juures, mis moodustab 100 % nimitöörõhust (+ 0/- 2 MPa), kusjuures objekt on stabiliseeritud temperatuuril - 40 °C või alla selle. Temperatuuril - 40 °C tehtud töötsüklite lõppedes peab katseobjekt läbima lekkekatses madalal temperatuuril (- 40 °C) vastavalt 4. lisa punktile 2.2.
- c) Tagasilöögiklapi katse pulseeriva vooluga Pärast 11 000 töötsüklit ja lekkekatsed 4. lisa punkti 2.3 alapunkti b kohaselt lastakse tagasilöögiklappi 24 tunni vältel pulseerivat voolu vooluhulga juures, mis põhjustab kõige rohkem pulseerimist (klapi võbelust). Katse lõppedes peab tagasilöögiklapp vastama keskkonnatemperatuuril tehtava lekkekatses (vt 4. lisa punkt 2.2) ja survekatses (vt 4. lisa punkt 2.1) nõuetele.

#### 2.4. Soolakorrosioonikatse

Komponent toestatakse harilikus paigaldusasendis ja tehakse 500 tunni pikkune soolveepihustuskatses vastavalt standardile ASTM B117 (Soolveepihusti käitamise standardtavad). Udukambri säilitatakse temperatuuri 30–35 °C. Soolalahus koosneb 5 % naatriumkloriidist ja 95 % destilleeritud veest, massi järgi.

Vahetult pärast korrosioonikatset katseobjekt loputatakse, puhastatakse õrnalt ladestunud soolast, kontrollitakse, kas esineb moonutusi, ja veendutakse, et objekt vastab järgmistele nõuetele.

- a) Komponendil ei tohi olla füüsilisi kahjustusi, mis võivad häirida selle toimimist, eelkõige: praod, pehmenemine või paisumine. Väiksemaid muutusi, nagu lohkusid või plekke ei loeta kahjustusteks.
- b) Lekkekatses keskkonnatemperatuuril (vt 4. lisa punkt 2.2).
- c) Hüdraulilise surve katse (vt 4. lisa punkt 2.1).

#### 2.5. Sõidukit ümbritsevate keskkonnategurite toime katse

Järgmise katsega uuritakse vastupidavust sõidukivedelikega kokkupuutest tingitud lagunemisele.

- a) Klapiüksuse sisse- ja väljalaskeavad ühendatakse või suletakse vastavalt tootja paigaldusjuhiste. Klapiüksuse välispinnad viiakse 24 tunniks temperatuuril  $20 \pm 5$  °C kokkupuutesse järgmiste vedelikega:
  - i) väävelhape (19-mahuprotsendiline lahus vees);
  - ii) naatriumhüdroksiid (25-massiprotsendiline lahus vees);
  - iii) ammooniumnitraat (28-massiprotsendiline lahus vees) ning
  - iv) tuuleklaasipuhastusvedelik (50 mahuprotsenti metüülalkoholi ja vesi).

Vedelikku lisatakse vastavalt vajadusele, et tagada täielik kokkupuude kogu katse vältel. Iga vedelikuga tehakse eraldi katse. Kõigis järjestikustes vedelikukatsetes võib kasutada üht ja sama komponenti.

- b) Pärast iga kemikaaliga kokkupuudet pühitakse komponent puhtaks ja loputatakse veega.
- c) Komponendil ei tohi olla füüsilisi kahjustusi, mis võivad häirida selle toimimist, eelkõige: praod, pehmenemine või paisumine. Väiksemaid muutusi, nagu lohkusid või plekke ei loeta kahjustusteks. Pärast kõiki kokkupuuteid peab katseobjekt vastama keskkonnatemperatuuril tehtava lekkekatses (vt 4. lisa punkt 2.2) ja hüdraulilise surve katse (vt 4. lisa punkt 2.1) nõuetele.

## 2.6. Atmosfääritingimustega kokkupuute katse

Atmosfääritingimustega kokkupuute katset kasutatakse tagasilöögiklapi ja automaatsete sulgeklappide kontrollimiseks, kui komponent sisaldab mittemetallilisi materjale, mis puutuvad tavatingimustel töötades kokku atmosfääritingimustega.

- a) Kõik mittemetallilised materjalid, mis on ette nähtud kütuse isoleerimiseks ja puutuvad kokku atmosfääritingimustega ning mille kohta tüübikinnituse taotleja ei ole esitanud nõuetekohast omaduste kirjeldust, ei tohi praguneda ega olla nähtavalt kahjustatud pärast 96 tunni pikkust kokkupuudet hapnikuga temperatuuril 70 °C ja rõhul 2 MPa vastavalt standardile ASTM D572 (Kummi standardne katsemeetod. Kahjustumine kuumuse ja hapniku mõjul).
- b) Kõigi elastomeeride osoonikindlust tuleb tõestada vähemalt ühe alljärgneva meetodiga:
  - i) tõendatud osoonikindlusega elastomeerist koostisosade tehniline kirjeldus;
  - ii) komponentide katsetamine standardi ISO 1431/1 või ASTM D1149 alusel või muu samaväärse katsemeetodiga.

## 2.7. Elektrikatset

Elektrikatsetid kasutatakse automaatse sulgeklapi kontrollimiseks; neid ei kasutata tagasilöögiklappide kontrollimiseks.

- a) Pingeanomaalia katse. Solenoidklapp ühendatakse muutuva alalispinge allikaga. Solenoidklappi käitatakse järgmiselt:
  - i) ühe tunni vältel ja 1,5-kordse nimipinge juures säilitatakse püsitemperatuuri;
  - ii) pinget tõstetakse kuni 2-kordse nimipingeni või 60 voldini, sõltuvalt sellest, kumb on madalam, ja säilitatakse ühe minuti vältel;
  - iii) tõrked ei tohi põhjustada välislekke, klapi avanemist ega ebatavalisi tingimusi, nagu suits, tuli või sulamine.Minimaalne avanemispinge nimitöörõhul ja keskkonnatemperatuuril peab 12 V süsteemi puhul olema 9 V või alla selle ning 24 V süsteemi puhul 18 V või alla selle.
- b) Isolatsioonitakistuse katse Voolujuhi ja komponendi korpuse vahele rakendatakse vähemalt kaheks sekundiks alalisvool pingega 1 000 V. Vähim lubatud takistus sellele komponendile on 240 kΩ.

## 2.8. Vibratsioonikatse

Klapiüksus survestatakse vesinikuga rõhuni, mis moodustab 100 % nimitöörõhust (+ 2/- 0 MPa), selle mõlemad otsad isoleeritakse ning rakendatakse vibratsiooni 30 minuti kestel ja piki kolme (vertikaal-, kül- ja pikisuunalist) ortogonaalset kõige suurematel resonantssagedustel. Kõige suuremad resonantssagedused määratakse kiirendusega 1,5 g, sagedusala läbimise ajaga 10 minutit ja sinusoidaalses sagedusvahemikus 10–40 Hz. Kui kirjeldatud vahemikus rezoneerivat sagedust ei leita, tehakse katse sagedusel 40 Hz. Pärast seda katset ei tohi ühelgi katseobjektil olla nähtavaid väliseid kahjustusi, mis viitaksid võimalikele talitlushäiretele. Katse lõppedes peab katseobjekt vastama keskkonnatemperatuuril tehtud lekkekate nõuetele (vt 4. lisa punkt 2.2).

## 2.9. Pinge- ja korrosioonimõrde katse

Kui klapiüksused sisaldavad vasesulamist (nt valgevasest) komponente, tehakse katse ühe klapiüksusega. Klapiüksus võetakse koost lahti, kõik vasesulamist komponendid puhastatakse määrdainest, klapiüksus pannakse uuesti kokku ning jäetakse kümneks päevaks kokkupuutesse niiske ammoniaagi ja õhu seguga klaasist kaanega klaaskambris.

Ammoniaagi vesilahust suhtelise tihedusega 0,94 hoitakse klaaskambri põhjas katseobjekti all ja selle kontsentratsioon peab olema vähemalt 20 ml kambri ruumala liitri kohta. Katseobjekt asetatakse 35 ± 5 mm kõrgusele ammoniaagi vesilahuse kohale inertest materjalist alusele. Niisket ammoniaagi ja õhu segu hoitakse temperatuuril 35 ± 5 °C. Vasesulamist komponentidel ei tohi olla katsest tingitud pragusid ega kihistumisi.

### 2.10. Eeljahutatud vesinikuga kokkupuute katse

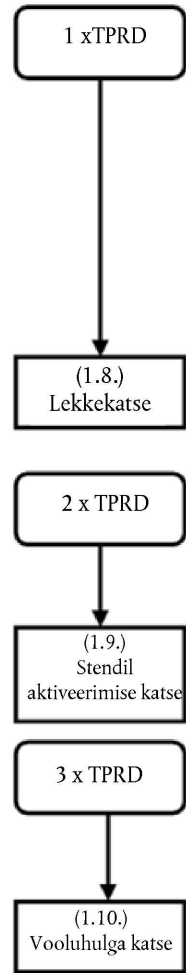
Klapiüksus viiakse vähemalt kolmeks minutiks kokkupuutesse eeljahutatud vesinikuga temperatuuril  $-40\text{ °C}$  või alla selle ja vooluhulgaga  $30\text{ g/s}$  välistemperatuuril  $20 \pm 5\text{ °C}$ . Kahe minuti möödudes vabastatakse üksus rõhu alt ja survestatakse uuesti. Katset korratakse kümme korda. Seda katsemenetlust korratakse seejärel veel kümne tsükli vältel, kusjuures kokkupuuteaega pikendatakse 15 minutini. Seejärel peab katseobjekt vastama keskkonnatemperatuuril tehtud lekkekatses nõuetele (vt 4. lisa punkt 2.2).

---

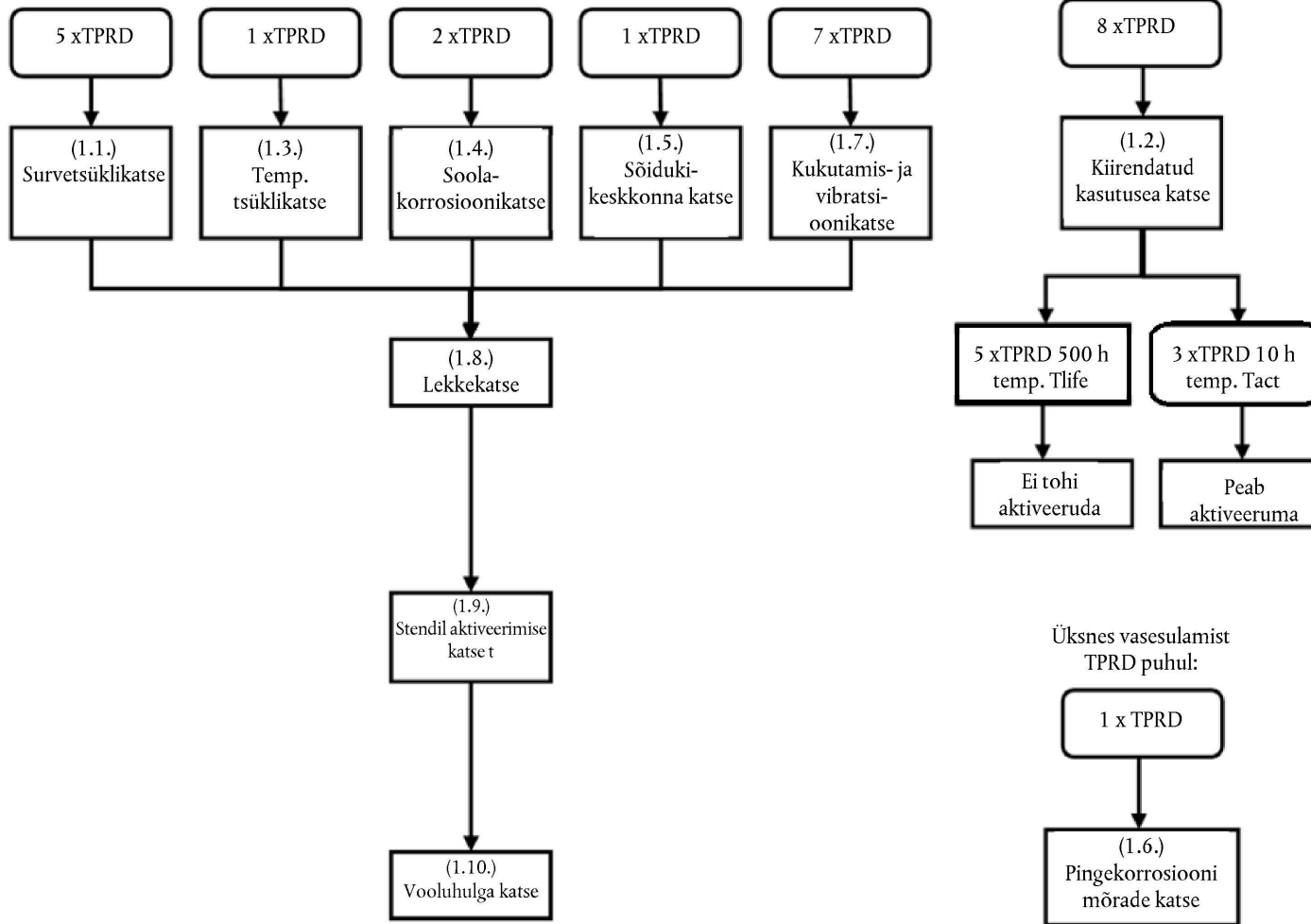


SOOJUSKÄIVITUSEGA RÕHULANGETUSSEADME KATSETE ÜLEVAADE

Võrdluskatsed

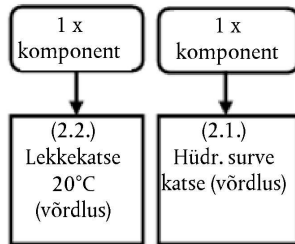


Talitus- ja pingekatsed

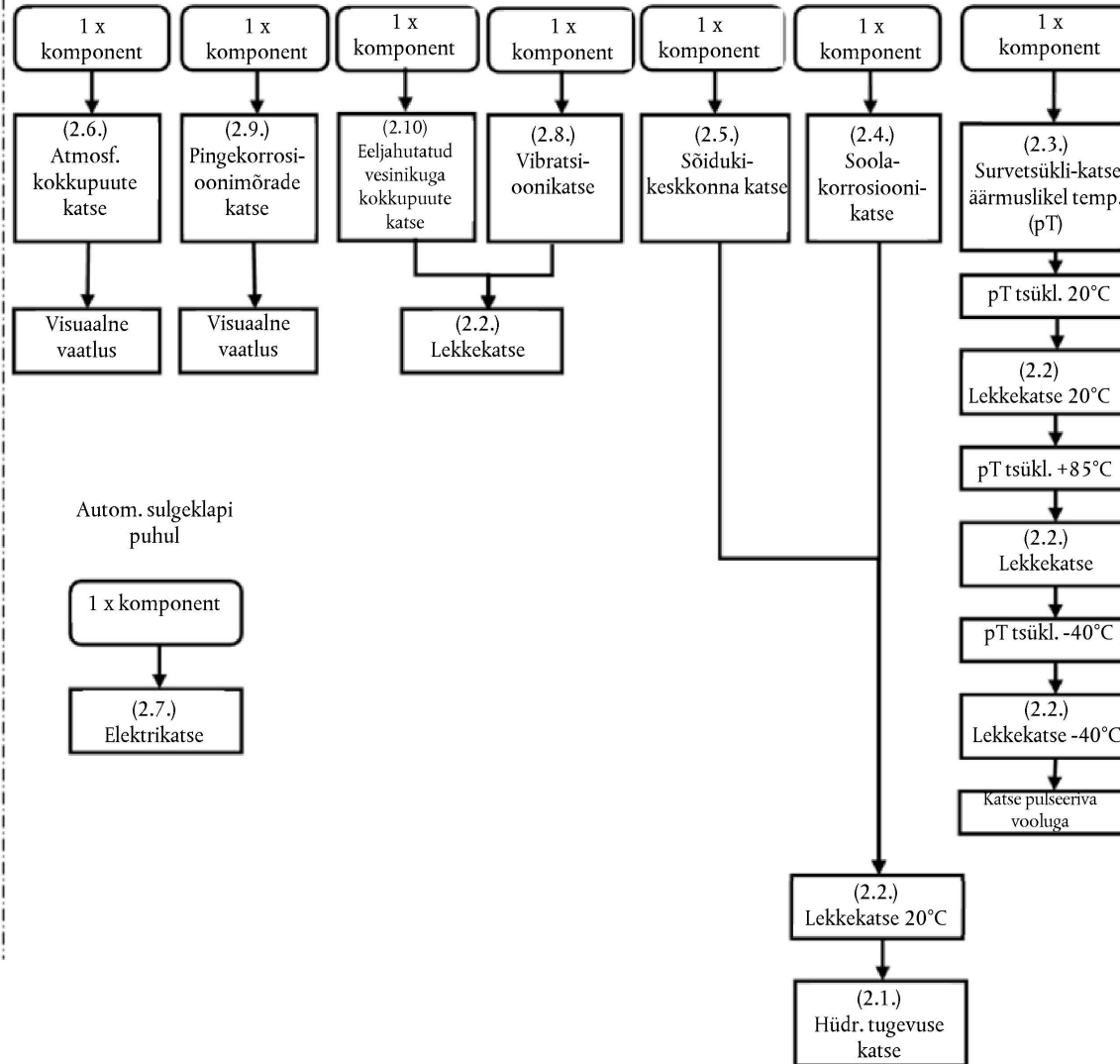


TAGASILÖÖGIKLAPI JA AUTOMAATSE SULGEKLAPI KATSETE ÜLEVAADE

Võrdluskatsed



Talitus- ja pingekatsed



## 5. LISA

**KATSEMENETLUSED SURUVESINIKU MAHUTISÜSTEEMI SISALDAVA SÕIDUKI KÜTUSESÜSTEEMIGA**

## 1. KOKKUPÕRKEJÄRGNE SURUVESINIKU MAHUTISÜSTEEMI LEKKEKATSE

Kokkupõrkejärgse vesinikulekke hindamiseks tehtavaid kokkupõrkekatseid on kirjeldatud käesoleva eeskirja punktis 7.2.

Enne kokkupõrkekatset paigaldatakse vesinikumahutisüsteemi rõhu ja temperatuuri mõõtmiseks vajalikud seadmed, kui standardsõidukis nõutava täpsusega seadmed puuduvad.

Vajaduse korral mahutisüsteem tühjendatakse vastavalt tootja juhiste, et kõrvaldada paagist mustus enne mahutisüsteemi täitmist suruvesiniku või suruheeliümiga. Kuna mahutisüsteemi rõhk sõltub temperatuurist, on ka sihttäiterõhk temperatuuri funktsioon. Sihtrõhk arvutatakse järgmise valemi põhjal:

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

kus NWP on nimitõõrõhk (MPa),  $T_0$  on keskkonnatemperatuur, mille juures mahutisüsteem peab stabiliseeruma, ja  $P_{\text{target}}$  on sihttäiterõhk pärast temperatuuri stabiliseerumist.

Paak täidetakse nii, et rõhk moodustab vähemalt 95 % sihttäiterõhust, ja sellel lastakse enne kokkupõrkekatset tegemist stabiliseeruda.

Vesiniku peamine sulgeklapp ja muud sulgeklapid, mis paiknevad vesinikutorustikus paagi järel, peavad vahetult enne kokkupõrget olema tavapärastele sõidutingimustele vastavas asendis.

## 1.1. Kokkupõrkejärgne lekkekatse: suruvesiniku mahutisüsteem, mis on täidetud suruvesinikuga

Vesiniku rõhku  $P_0$  (MPa) ja temperatuuri,  $T_0$  (°C) mõõdetakse vahetult enne lööki ning seejärel pärast löögijärgset ajavahemikku  $\Delta t$  (min). Ajavahemik  $\Delta t$  algab, kui sõiduk pärast kokkupõrget peatub, ja kestab vähemalt 60 minutit. Ajavahemikku  $\Delta t$  pikendatakse vastavalt vajadusele, et suurendada mõõtetäpsust suuremahulise mahutisüsteemi puhul, mille rõhk on kuni 70 MPa; sel juhul arvutatakse  $\Delta t$  järgmise valemi järgi:

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

kus  $R_s = P_s / NWP$ , kusjuures  $P_s$  on rõhuanduri rõhuvahemik (MPa), NWP on nimitõõrõhk (MPa),  $V_{\text{CHSS}}$  on suruvesiniku mahutisüsteemi maht (l) ja  $\Delta t$  on ajavahemik (min). Kui  $\Delta t$  arvutuslik väärtus on alla 60 minuti, võetakse  $\Delta t$  väärtuseks 60 minutit.

Mahutisüsteemi vesiniku algne mass arvutatakse järgmiselt:

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

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

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

Mahutisüsteemi vesiniku lõplik mass  $M_f$  ajavahemiku  $\Delta t$  lõppedes arvutatakse järgmiselt:

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

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

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

kus  $P_f$  on mõõdetud lõplik rõhk (MPa) ajavahemiku lõpus ja  $T_f$  on mõõdetud lõplik temperatuur (°C).

Vesiniku keskmine vooluhulk ajavahemiku vältel (mis peab olema väiksem kui punktis 7.2.1 esitatud kriteerium) on seega:

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

kus  $V_{H_2}$  on keskmine mahuline vooluhulk (Nl/min) ajavahemiku vältel ja tehet ( $P_{target} / P_o$ ) kasutatakse selleks, et kompenseerida erinevust algselt mõõdetud rõhu  $P_o$  ja sihiks oleva täiterõhu  $P_{target}$  vahel.

## 1.2. Kokkupõrkejärgne lekkekats: suruvesiniku mahutisüsteem, mis on täidetud suruheeliumiga

Heeliumi rõhku  $P_o$  (MPa) ja temperatuuri,  $T_o$  (°C) mõõdetakse vahetult enne lööki ning seejärel pärast ettenähtud löögijärgset ajavahemikku. Ajavahemik  $\Delta t$  algab, kui sõiduk pärast kokkupõrget peatub, ja kestab vähemalt 60 minutit. Ajavahemikku  $\Delta t$  pikendatakse vastavalt vajadusele, et suurendada mõõdetäpsust suuremahulise mahutisüsteemi puhul, mille rõhk on kuni 70 MPa; sel juhul arvutatakse  $\Delta t$  järgmise valemi järgi:

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

kus  $R_s = P_s / NWP$ , kusjuures  $P_s$  on rõhuanduri rõhuvahemik (MPa),  $NWP$  on nimitõõrõhk (MPa),  $V_{CHSS}$  on suruvesiniku mahutisüsteemi maht (l) ja  $\Delta t$  on ajavahemik (min). Kui  $\Delta t$  väärtus on alla 60 minuti, võetakse  $\Delta t$  väärtuseks 60 minutit.

Mahutisüsteemis oleva heeliumi algne mass arvutatakse järgmiselt:

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

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

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

Mahutisüsteemis oleva heeliumi lõplik mass  $M_f$  ajavahemiku  $\Delta t$  lõppedes arvutatakse järgmiselt:

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

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

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

kus  $P_f$  on mõõdetud lõplik rõhk (MPa) ajavahemiku lõpus ja  $T_f$  on mõõdetud lõplik temperatuur (°C).

Heeliumi keskmine vooluhulk ajavahemiku vältel on seega:

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

kus  $V_{He}$  on keskmine mahuline vooluhulk (Nl/min) ajavahemiku vältel ja tehet ( $P_{target} / P_o$ ) kasutatakse selleks, et kompenseerida erinevust algselt mõõdetud rõhu  $P_o$  ja sihiks oleva täiterõhu  $P_{target}$  vahel.

Heeliumi keskmine mahuline vooluhulk teisendatakse vesiniku keskmiseks vooluhulgaks järgmise valemi põhjal:

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

kus  $V_{H_2}$  on vesiniku keskmine mahuline vooluhulk (mis peab olema väiksem kui on nõutud käesoleva eeskirja punktis 7.2.1).

## 2. KOKKUPÕRKEJÄRGNE KONTSESTRATSIOONIKATSE SULETUD RUUMIS

Mõõtmised tehakse kokkupõrkekats ajal, millega hinnatakse võimalikku vesiniku- või heeliumileket (vt katsemenetlus 5. lisa punktis 1).

Valitakse andurid, millega mõõta vesiniku/heeliumi kogunemist või hapnikusalduse vähenemist (kuna lekkiv vesinik/heelium surub õhu välja).

Andurid kalibreeritakse heakskiidetud võrdlusväärtuste järgi täpsusega  $\pm 5$  % sihtkriteeriumi puhul, milleks on mahu järgi 4 % vesinikusisaldus või 3 % heeliumisisaldus õhus, ja mõõteulatus, mis ületab sihtkriteeriumid vähemalt 25 % võrra. Andur peab kontsentratsiooni muutumisele kogu mõõteulatuses reageerima 90 %-liselt 10 sekundi jooksul.

Enne kokkupõrget paiknevad andurid sõiduki sõitjate- ja pagasiruumis järgmiselt:

- a) laekattest vähem kui 250 mm kaugusel juhiistme kohal või sõitjateruumi keskpunkti kohal;
- b) põrandast vähem kui 250 mm kaugusel sõitjateruumi tagumise (või kõige tagumise) istme esiservast;
- c) vähem kui 100 mm kaugusel sõidukis asuva pagasiruumi pealispinnast selliste pagasiruumide puhul, mida konkreetne kokkupõrge otseselt ei mõjuta.

Andurid paigaldatakse kindlalt sõiduki või istmete külge ning need peavad kokkupõrkekatse ajal olema kaitstud prügi, turvapatjadest väljuva gaasi ja lendavate esemete eest. Kokkupõrkejärgsed mõõtmistulemused registreeritakse sõidukis paiknevate instrumentide abil või kaugedastuse teel.

Sõiduk võib paikneda välitingimustes tuule ja päikese eest kaitstud alas või siseruumis, mis on piisavalt suur või ventileeritud, et hoida ära vesinikusisalduse sihtkriteeriumi ületamine sõitjate- ja pagasiruumis enam kui 10 % võrra.

Kokkupõrkejärgne andmekogumine suletud ruumides algab siis, kui sõiduk on seiskunud. Andurite andmeid kogutakse vähemalt iga 5 sekundi tagant ja andmekogumine vältab 60 minutit pärast kokkupõrget. Mõõtmiste puhul võib rakendada esimese astme viitaega (ajalist konstanti) kuni 5 sekundit, et kahtlaste andmepunktide mõju „siluda“ ja välja filtreerida.

Ühegi anduri filtreeritud lugemid ei tohi sihtkriteeriume (vesiniku puhul 4,0 % ja heeliumi puhul 3,0 %) kokkupõrkele järgneva 60 minuti vältel kordagi ületada.

### 3. VASTAVUSKATSE ÜHEKORDSE TÕRKE TINGIMUSTES

Järgitakse 5. lisa punktis 3.1 või punktis 3.2 esitatud katsemenetlust.

#### 3.1. Katsemenetlus vesiniku lekkeanduritega varustatud sõiduki puhul

##### 3.1.1. Katsetingimused

3.1.1.1. Katsesõiduk. Katsesõiduki jõuseade käivitatakse, soojendatakse tavapärase töötemperatuurini ja jäetakse kogu katse ajaks tööle. Kui sõiduk ei ole kütuseelemendiga sõiduk, soojendatakse see üles ja lastakse tühikäigul töötada. Kui katsesõiduk on varustatud tühikäigu automaatseiskamise süsteemiga, tuleb võtta meetmed mootori seiskumise vältimiseks.

3.1.1.2. Katsegaas. Kaks õhu ja vesiniku segu: 3,0 % (või väiksema) vesinikusisaldusega õhk hoiatusfunktsiooni kontrollimiseks ja 4,0 % (või väiksema) vesinikusisaldusega õhk väljalülitusfunktsiooni kontrollimiseks. Õiged sisaldused valitakse tootja soovitusel (või anduri tehnilise kirjelduse) põhjal.

##### 3.1.2. Katsemeetod

3.1.2.1. Katse ettevalmistamine. Katse tehakse ilma tuule mõjuta ja järgmiste asjakohaste vahenditega.

- a) Katsegaasi sisendvoolik ühendatakse vesiniku lekkeanduriga.
- b) Vesiniku lekkeandur ümbritsetakse kattega, et gaas püsiks lekkeanduri ümber.

##### 3.1.2.2. Katse tegemine

- a) Katsegaas puhutakse vesiniku lekkeandurisse.

- b) Hoiatussüsteemi nõuetekohast toimimist kontrollitakse gaasi abil.
- c) Gaasiga katsetamise ajal veendutakse sulgeklapi suletuses, et kontrollida selle toimimist. Näiteks võib vesiniku peamise sulgeklapi toimimise kontrollimiseks jälgida elektrivoolu sulgeklapis või sulgeklapi aktiveerumise heli.
- 3.2. Suletud ruumide ja tuvastussüsteemide terviklikkuse katsemenetlus.
- 3.2.1. Ettevalmistus.
- 3.2.1.1. Katse tehakse ilma tuule mõjuta.
- 3.2.1.2. Erilist tähelepanu tuleb pöörata katsekeskkonnale, kuna katse ajal võib tekkida tuleohtlik vesiniku ja õhu segu.
- 3.2.1.3. Enne katset valmistatakse sõiduk ette vesiniku vabastamiseks vesinikusüsteemist kaugjuhtimise teel. Vesiniku peamise sulgeklapi järel paiknevate vabastuspunktide arvu, asukoha ja vooluhulga määrab sõiduki tootja, võttes arvesse halvimaid lekkestenaariume ühekordse tõrke tingimustes. Miinimumnõue on, et kõigi kaugjuhitavate vabastuspunktide vooluhulk tervikuna peab olema piisav, et käivitada automaatne hoiatus ja vesinikuvoolu sulgemisfunktsioonid.
- 3.2.1.4. Katse jaoks, juhul kui katse toimub käesoleva eeskirja punktile 7.1.4.2 vastavuse kontrollimiseks, paigaldatakse vesinikusisalduse andur sinna, kus vesinik võib sõitjateruumis peamiselt koguneda (nt laekatte lähedusse), ning juhul kui katse toimub käesoleva eeskirja punktile 7.1.4.3 vastavuse kontrollimiseks, paigaldatakse vesinikusisalduse andurid sõiduki nendesse suletud või poolsuletud ruumidesse, kuhu vesinik võib simuleeritud vesinikulekete kohaselt koguneda (vt 5. lisa punkt 3.2.1.3).
- 3.2.2. Menetlus
- 3.2.2.1. Sõiduki ukсед, aknad ja muud luugid peavad olema suletud.
- 3.2.2.2. Jõuseade käivitatakse, sellel lastakse soojeneda tavapärase töötemperatuurini ja see jäetakse kogu katse ajaks tühikäigul tööle.
- 3.2.2.3. Kaugjuhtimisfunktsiooni abil simuleeritakse leke.
- 3.2.2.4. Vesinikusisaldust mõõdetakse pidevalt kuni hetkeni, mil sisaldus ei ole 3 minuti vältel suurenenud. Käesoleva eeskirja punktile 7.1.4.3 vastavuse kontrollimisel suurendatakse simuleeritud leket kaugjuhtimise teel, kuni vesiniku peamine sulgeklapp sulgub ja märgulamp süttib. Vesiniku peamise sulgeklapi toimimise kontrollimiseks võib jälgida elektrivoolu sulgeklapis või sulgeklapi aktiveerumise heli.
- 3.2.2.5. Katsetamisel vastavalt käesoleva eeskirja punktile 7.1.4.2 loetakse katse edukaks, kui vesinikusisaldus sõitjateruumis ei ületa 1,0 %. Katsetamisel vastavalt käesoleva eeskirja punktile 7.1.4.2 loetakse katse edukaks, kui märgulamp ja katkestusfunktsioon aktiveeruvad käesoleva eeskirja punktis 7.1.4.3 ettenähtud või madalamatel tasemetel; vastasel korral loetakse katse tulemus mitterahuldavaks ja süsteem ei kvalifitseeru sõidukis kasutamiseks.
4. SÕIDUKI HEITGAASISÜSTEEMI VASTAVUSKATSE
- 4.1. Katsesõiduki jõuallikas (nt kütuseelementide patarei või mootor) soojendatakse tavapärase töötemperatuurini.
- 4.2. Mõõteseadme soojendatakse enne kasutust tavapärase töötemperatuurini.
- 4.3. Mõõteseadme mõõtelõik asetatakse heitgaasi voo keskjoonele kuni 100 mm kaugusele sõidukivälisest väljalaskeavast.

- 4.4. Järgmiste toimingute ajal mõõdetakse heitgaasi vesinikusisaldust pidevalt.
- a) Jõuseade lülitatakse välja.
  - b) Kohe pärast väljalülitumist käivitatakse jõuseade uuesti.
  - c) Ühe minuti möödudes lülitatakse jõuseade välja ja jätkatakse mõõtmist, kuni jõuseade on täielikult välja lülitunud.
- 4.5. Mõõteseadme reageerimisaeg peab olema alla 300 millisekundi.
5. KÜTUSETORUSTIKU LEKKE VASTAVUSKATSE
- 5.1. Katsesõiduki jõuallikat (nt kütuseelementide patareid või mootorit) soojendatakse ja seda käitatakse tavapärasel töötemperatuuril, nii et kütusetorustikule avaldub töörohke.
- 5.2. Vesinikuleket hinnatakse kütusetorustiku juurdepääsetavates lõikudes alates surve all olevast lõigust kuni kütuseelementide patareini (või mootorini), kasutades gaasilekkeandurit või lekkeotsimisvedelikku, näiteks seebilahust.
- 5.3. Vesinikulekke esinemist kontrollitakse peamiselt liitmike juures.
- 5.4. Gaasilekkeanduri kasutamisel kasutatakse lekkeandurit vähemalt 10 sekundi vältel ja kohtades, mis asuvad kütusetorustikule nii lähedal kui võimalik.
- 5.5. Lekkeotsimisvedeliku kasutamisel kontrollitakse vesinikuleket vahetult pärast vedeliku pealekandmist. Lisaks tehakse mõned minutid pärast vedeliku pealekandmist visuaalne kontroll, et avastada mikrolekete põhjustatud mulle.
6. SÜSTEEMI KONTROLL
- Süsteemi nõuetele vastavust kontrollitakse visuaalselt.
-