

Käesolev tekst on üksnes dokumenteerimisvahend ning sel ei ole mingit õiguslikku mõju. Liidu institutsioonid ei vastuta selle teksti sisu eest. Asjakohaste õigusaktide autentsed versioonid, sealhulgas nende preambulid, on avaldatud Euroopa Liidu Teatajas ning on kättesaadavad EUR-Lexi veebisaidil. Need ametlikud tekstid on vahetult kättesaadavad käesolevasse dokumenti lisatud linkide kaudu

► **B** Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Euroopa Majanduskomisjoni (UNECE) eeskiri nr 100 –
ühtsed sätted, mis käsitlevad sõidukite tüübikinnitust seoses elektrilise jõuülekande erinõuetega
[2015/505]

(ELT L 87, 31.3.2015, lk 1)

Muudetud:

		Euroopa Liidu Teataja		
		nr	lehekülg	kuupäev
► M1	Muudatused Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Euroopa Majanduskomisjoni (UN/ECE) eeskirjas nr 100 – ühtsed sätted, mis käsitlevad sõidukite tüübikinnitust seoses elektrilise jõuülekande erinõuetega [2018/1858]	L 302	114	28.11.2018

▼B**Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Euroopa Majanduskomisjoni (UNECE) eeskiri nr 100 – ühtsed sätted, mis käsitlevad sõidukite tüübikinnitust seoses elektrilise jõuülekande erinõuetega [2015/505]**

Sisaldab kogu kehtivat teksti kuni:

02-seeria muudatuste 1. täiendus – jõustumiskuupäev: 10. juuni 2014

SISUKORD

EESKIRI

1. Reguleerimisala
2. Mõisted
3. Tüübikinnituse taotlemine
4. Tüübikinnitus
5. I osa. Nõuded sõidukile selle elektriohutuse seisukohast
6. II osa. Nõuded ►**M1** laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◄ selle ohutuse seisukohast
7. Tüübikinnituse muutmine ja laiendamine
8. Toodangu nõuetele vastavus
9. Karistused toodangu nõuetele mittevastavuse korral
10. Tootmise lõpetamine
11. Tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid
12. Üleminekusätted

LISAD

1. 1. osa. Teatis, milles käsitletakse sõiduki tüübikinnituse andmist, tüübikinnituse laiendamist, tüübikinnituse andmata jätmist, tüübikinnituse tühistamist või tootmise lõpetamist seoses elektriohutusega eeskirja nr 100 kohaselt
2. osa. Teatis, milles käsitletakse tüübikinnituse andmist, tüübikinnituse laiendamist, tüübikinnituse andmata jätmist, tüübikinnituse tühistamist, tootmise lõpetamist seoses ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tüübi kui komponendi või eraldi seadmestikuga eeskirja nr 100 kohaselt
2. Tüübikinnitusmärgi kujundus
3. Kaitse otsese kontakti vastu pingestatud osadega
- 4.A Sõidukipõhistel katsetel kasutatav isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod
- 4.B ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ komponendipõhistel katsetel kasutatav isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod

▼B

5. Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi toimimise kontrollimise meetod
6.
 1. osa. Maanteesõidukite ja -süsteemide olulised omadused
 2. osa. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ olulised omadused
 3. osa. Vooluahelatega ühendatud šassiiga maanteesõidukite ja -süsteemide olulised omadused
7. Vesinikuheite määramine ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimistoimingute ajal
8. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ katsemenetlused
- 8.A Vibratsioonikitse
- 8.B Termolöök ja tsüklikitse
- 8.C Mehaaniline löök
- 8.D Mehaaniline terviklikkus
- 8.E Tulekindlus
- 8.F Väline lühisekaitse
- 8.G Ülelaadimiskaitse
- 8.H Alalaadimiskaitse
- 8.I Liigtemperatuurikaitse
1. REGULEERIMISALA
- 1.1. I osa. Ohutusnõuded nende M- ja N-kategooriasse ⁽¹⁾ kuuluvate maanteesõidukite elektrilisele jõuülekandele, mille maksimaalne valmistajakiirus on üle 25 km/h ning mis on varustatud ühe või mitme elektritoitel veomootoriga ja mis ei ole elektrivõrguga püsivalt ühendatud, ning nende sõidukite kõrgepingel töötavatele osadele ja süsteemidele, mis on elektrilise jõuülekande kõrgepingesii-niga galvaaniliselt ühendatud.

Käesoleva eeskirja I osa ei hõlma maanteesõidukite avariijärgse ohutuse nõudeid.
- 1.2. II osa. Ohutusnõuded ►**M1** laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◄ M- ja N-kategooriasse kuuluvatel maanteesõidukitel, mis on varustatud ühe või mitme elektritoitel veomootoriga ja mis ei ole elektrivõrguga püsivalt ühendatud.

Käesoleva eeskirja II osa ei kehti ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ suhtes, mille põhiootstarve on anda voolu mootori käivitamiseks ja/või valgustuseks ja/või muude sõiduki abisüsteemide tarbeks.

⁽¹⁾ Nagu on määratletud sõidukite ehitust käsitlevas konsolideeritud resolutsioonis (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, punkt 2).

▼B

2. MÕISTED
Käesolevas eeskirjas kasutatakse järgmisi mõisteid.
- 2.1. „Aktiivset juhtimist võimaldav režiim” – sõiduki režiim, mille puhul gaasipedaalile vajutamine (või samaväärse juhtseadise aktiveerimine) või piduri-süsteemi vabastamine paneb elektrilise jõuülekande kaudu sõiduki liikuma.
- 2.2. „Tõke” – pingestatud osi mis tahes suunast otsese kontakti eest kaitsev osa.
- 2.3. „Akuelement” – eraldi korpuses paiknev elektro-keemiline üksus, mis sisaldab üht plusselektroodi ja üht miinuselektroodi ning mille klemmide pinge on erinev.
- 2.4. „Elektrit juhtiv ühendus” – pistikühendus välise toiteallikaga ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimise ajal.
- 2.5. „Ühendussüsteem ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimiseks” – vooluahel, sh sõiduki sisendkonnektor, mida kasutatakse ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimiseks välisest elektritoiteallikast.
- 2.6. „C määr/nC” – püsiv voolutugevus katseseadisel, mille laadimine ja tühjakslaadimine 0 %-st 100 %-ni või vastupidi võtab aega 1/n tundi.
- 2.7. „Otsene kontakt” – inimeste kokkupuude pingestatud osadega.
- 2.8. „Elektriline šassii” – elektrit juhtivatest osadest koosnev elektriliselt ühendatud kogum, mille potentsiaal võetakse võrdlusaluseks.
- 2.9. „Vooluahel” – omavahel ühendatud pingestatud osade kogum, mida tavapärastes töötingimustes läbib elektrivool.
- 2.10. „Elektrienergia muundamissüsteem” – elektrilise käitamise eesmärgil elektrienergiat genereeriv ja edastav süsteem.
- 2.11. „Elektriline jõuülekanne” – vooluahel, mis hõlmab veomootorit/-mootoreid ja võib hõlmata ►**M1** laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◄, elektrienergia muundamissüsteemi, elektroonilisi muundureid, nendega seotud elektri-juhtmestikku ja pistmikke ning ühendussüsteemi ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimiseks.

▼B

- 2.12. „Elektrooniline muundur” – elektrilise käitamise eesmärgil elektrienergia reguleerimist ja/või muundamist võimaldav seade.
- 2.13. „Kaitsekest” – siseosi ümbritsev ja neid mis tahes suunast otsese kontakti eest kaitsev osa.
- 2.14. „Elektrit juhtiv katmata osa” – elektrit juhtiv osa, mida võib vastavalt kaitseastme IPXXB nõuetele puudutada ja mis võib isolatsiooni rikke korral elektriliselt pingestuda. See hõlmab ka kaetud osi, mille katet saab eemaldada tööriistu kasutamata.
- 2.15. „Plahvatus” – sellise energiahulga ootamatu vabanemine, mis on piisav, et tekitada rõhulaineid ja/või lendkehasid, mis võivad põhjustada struktuurseid või füüsilisi kahjustusi katseseadise ümbrusele.
- 2.16. „Väline elektritoiteallikas” – väljaspool sõidukit asuv vahelduvvooluga või alalisvooluga toiteallikas.
- 2.17. „Kõrgepinge” – sellise elektrilise komponendi või ahela klassifikaator, mille tööpinge ruutkeskmise (rms) on alalisvoolu korral $> 60 \text{ V}$ ja $\leq 1\,500 \text{ V}$ ning vahelduvvoolu korral $> 30 \text{ V}$ ja $\leq 1\,000 \text{ V}$.
- 2.18. „Tulekahju” – leekide väljumine katseseadisest. Sädemeid ja kaarlahendust ei käsitata leekidena.
- 2.19. „Tuleohtlik elektrolüüt” – elektrolüüt, mis sisaldab 3. kategooria tuleohtlikku vedelikku ÜRO ohtlike kaupade veo soovitude näidiseeskirjade kohaselt (17. muudetud versioon 2011. aasta juunist, I köide, peatükk 2.3 ⁽¹⁾).
- 2.20. „Kõrgepingesiin” – kõrgepingel töötav vooluahel, sealhulgas ühendussüsteem ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laadimiseks.

Kui üksteisega galvaaniliselt ühendatud vooluahelad on galvaaniliselt ühendatud elektrilise šassiiga ning kui maksimumpinge mis tahes pingestatud osa ja elektrilise šassi või elektrit juhtiva katmata osa vahel on $\leq 30 \text{ V AC}$ ja $\leq 60 \text{ V DC}$, liigitatakse kõrgepingesiiniks üksnes need vooluahela komponendid või osad, mis töötavad kõrgepingel.

⁽¹⁾ www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html

▼B

- 2.21. „Kaudne kontakt” – inimeste kontakt elektrit juhtivate katmata osadega.
- 2.22. „Pingestatud osad” – elektrit juhtiv(ad) osa(d), mis on ettenähtud tavakasutuses elektriliselt pingestatud.
- 2.23. „Pagasiruum” – sõidukis pagasi jaoks ettenähtud ruum, mida eraldab sõitjateruumist esivahesein või tagavahesein ja mida piiravad lagi, pagasiluuk, põrand, külgseinad ning tõke ja kaitsekest, mis kaitsevad sõitjaid otsese kontakti eest pingestatud osadega.
- 2.24. „Tootja” – isik või asutus, kes vastutab tüübikinnitusasutuste ees tüübikinnitusmenetluse kõigi aspektide ja toote vastavuse tagamise eest. Ei ole oluline, et kõnealune isik või asutus oleks otseselt kaasatud tüübikinnituseks esitatud sõiduki, süsteemi või komponendi valmistamise kõigil etappidel.
- 2.25. „Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteem” – seade, mis võimaldab jälgida isolatsioonitakistust kõrgepingesiinide ja elektrilise šassii vahel.
- 2.26. „Avatud tüüpi veoaku” – vedelikupõhine aku, mida tuleb taastäita veega ja mis tekitab atmosfääri vabanevat gaasilist vesinikku.
- 2.27. „Sõitjateruum” – sõitjatele ettenähtud ruum, mida piiravad lagi, põrand, külgseinad, ukSED, aknalaasid, esivahesein ja tagavahesein või tagavärv, aga samuti tõkked ja kaitsekestad, mis kaitsevad jõuseadet otsese kontakti eest pingestatud osadega.
- 2.28. „Kaitseaste” – kaitse, mida tõke/kaitsekest pakub 3. lisas määratletud katsesondi, näiteks katsesõrme (IPXXB) või katsetraadi (IPXXD) kontakti vastu pingestatud osadega.
- 2.29. „►**M1** Laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀” – elektrilise käitamise eesmärgil elektrienergiat andev ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀.

►**M1** Laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ võib sisaldada üht või mitut allsüsteemi koos vajalike kõrvalsüsteemidega füüsilise toe, termoregulatsiooni, elektroonilise juhtimise ja kaitsekesta tarbeks.

▼B

- 2.30. „Purunemine” – mis tahes funktsionaalse akuelementide rühma korpuses olev(ad) avaus(ed), mis on tekkinud teatava sündmuse tagajärjel ning mis on piisavalt suur(ed), et 12 mm läbimõõduga katse-sõrm (IPXXB) mahuks neist läbi ja puutuks kokku pingestatud osadega (vt 3. lisa).
- 2.31. „Hoolduseks lahtiühendamise seade” – seade vooluahela inaktiveerimiseks ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄, kütuseelementide patarei jms kontrolli ja hoolduse ajaks.
- 2.32. „Laetuse aste” – katseseadise olemasolev elektrilaeng väljendatuna protsendina seadise nimivõimsusest.
- 2.33. „Tahke isolaator” – elektrijuhtmestikku kattev isolatsioon, mis katab ja kaitseb pingestatud osasid mis tahes suunast otsese kontakti eest. Pistmike pingestatud osasid isoleeriv kate ning isoleerimise eesmärgil kasutatav lakk või värv.
- 2.34. „Allsüsteem” – ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ komponentide mis tahes funktsionaalne rühm.
- 2.35. „Katseseadis” – ► **M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ tervikuna või selle allsüsteem, mida katsetatakse käesoleva eeskirja kohaselt.
- 2.36. „► **M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tüüp” – süsteemid, mis ei erine üksteisest järgmiste oluliste näitajate poolest:
- a) tootja kaubanimi või kaubamärk;
 - b) akuelementide keemilised omadused, mahtuvus ja mõõtmed;
 - c) akuelementide arv, nende ühendamise viis ja füüsiline tugi;
 - d) korpuse ehitus, materjalid ja mõõtmed ning
 - e) füüsiliseks toeaks, termoregulatsiooniks ja elektrooniliseks juhtimiseks vajalikud kõrvalseadised.

▼B

- 2.37. „Sõidukitüüp” – sõidukid, mis ei erine üksteisest järgmiste oluliste omaduste poolest:
- a) elektrilise jõuülekande ja galvaaniliselt ühendatud kõrgepingesiini paigaldus;
 - b) elektrilise jõuülekande ja galvaaniliselt ühendatud kõrgepingekomponentide laad ja tüüp.
- 2.38. „Tööpinge” – vooluahela pinge ruutkeskmise (rms) suurim tootja määratud väärtus, mis võib esineda avatud vooluahela korral või tavapärastes töötingimustes mis tahes elektrit juhtivate osade vahel. Kui vooluahel on galvaanilise isolatsiooni abil osadeks jagatud, määratletakse tööpinge iga jagatud osa kohta.
- 2.39. „Vooluahelaga ühendatud šassi” – vahelduv- või alalisvooluga vooluahelad, mis on galvaaniliselt ühendatud elektrilise šassiiga.
3. TÜÜBIKINNITUSE TAOTLEMINE
- 3.1. I osa. Sõiduki tüüfikinnitus selle elektriohutuse, kaasa arvatud kõrgepingesüsteemi seisukohast
- 3.1.1. Sõiduki tüüfikinnituse taotluse seoses elektrilise jõuülekande erinõuetega esitab sõiduki tootja või tema nõuetekohaselt volitatud esindaja.
- 3.1.2. Taotlusele lisatakse allpool nimetatud dokumendid kolmes eksemplaris ning järgmised üksikasjad:
- 3.1.2.1. sõidukitüübi üksikasjalik kirjeldus, milles käsitletakse elektrilist jõuülekannet ja galvaaniliselt ühendatud kõrgepingesiini;
- 3.1.2.2. ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ sõidukite puhul täiendavad tõendid, mis näitavad, et ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ vastab käesoleva eeskirja punkti 6 nõuetele.
- 3.1.3. Tüüfikinnituskatsete eest vastutavale tehnilisele teenistusele esitatakse tüüfikinnituse saamiseks esitatud sõidukitüüpi esindav sõiduk ning vajaduse korral, tootja valikul ja kokkuleppel tehnilise teenistusega täiendav(ad) sõiduk(id) või sõiduki need osad, mis on tehnilise teenistuse hinnangul olulised käesoleva eeskirja punktis 6 osutatud katse(te) sooritamiseks.

▼B

- 3.2. II osa. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tüübikinnitus
- 3.2.1. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ või eraldi seadmestiku tüübikinnituse taotluse seoses laetava energiasalvestussüsteemi ohutussnõuetega esitab laetava energiasalvestussüsteemi tootja või tema nõuetekohaselt volitatud esindaja.
- 3.2.2. Sellele lisatakse järgmised dokumendid kolmes eksemplaris ning järgmised andmed:
- 3.2.2.1. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ või eraldi seadmestiku üksikasjalik kirjeldus
►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ohutuse seisukohast.
- 3.2.3. Tüübikinnituskatsete eest vastutavale tehnilisele teenistusele esitatakse komponent või komponendid, mis vastab/vastavad tüübikinnituse saamiseks esitatud ►**M1** laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◀, ning tootja valikul ja kokkuleppel tehnilise teenistusega need sõiduki osad, mis on tehnilise teenistuse hinnangul olulised katse sooritamiseks.
- 3.3. Enne tüübikinnituse andmist veendub tüübikinnitusasutus piisavate meetmete olemasolus, millega tagatakse toodangu nõuetele vastavuse tulemuslik kontroll.
4. TÜÜBIKINNITUS
- 4.1. Kui käesoleva eeskirja alusel kinnitamiseks esitatud tüüp vastab käesoleva eeskirja nõuetele, antakse sellele tüübikinnitus.
- 4.2. Igale kinnitatud tüübile antakse tüübikinnitusnumber. Selle kaks esimest numbrit (eeskirja praeguse versiooni puhul 02) näitavad tüübikinnituse andmise ajaks käesolevasse eeskirja viimati tehtud oluliste tehniliste muudatuste seeriat. Sama kokkuleppeosaline ei tohi anda sama numbrit teisele sõidukitüübile.
- 4.3. Teade sõidukitüübile käesoleva eeskirja kohase tüübikinnituse andmise, andmata jätmise, laiendamise, tühistamise või tootmise lõpetamise kohta esitatakse käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppe osalistele käesoleva eeskirja 1. lisa 1. või 2. osas esitatud näidisele vastaval vormil.

▼B

- 4.4. Igale käesoleva eeskirja kohaselt kinnitatud tüübile vastavale sõidukile või ►**M1** laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◄ või eraldi seadmestikule tuleb kinnitada tüübikinnituse vormil kindlaksmääratud hästi märgatavas ja kergesti juurdepääsetavas kohas rahvusvaheline tüübikinnituse märk, millel on:
- 4.4.1. ringjoonega ümbritsetud E-täht, millele järgneb tüübikinnituse andnud riigi tunnusnumber ⁽¹⁾.
- 4.4.2. Punktis 4.4.1 kirjeldatud ringist paremal asuvast käesoleva eeskirja numbrist, millele järgneb R-täht, sidekriips ja tüübikinnitusnumber.
- 4.4.3. Tüübikinnituse andmisel ►**M1** laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◄ või selle eraldi seadmestikule lisatakse R-tähe järele sümbol „ES”.
- 4.5. Punktis 4.4.1 ettenähtud tähist ei korrata, kui sõiduk või ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ vastab käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse andnud riigis kinnitatud tüübile ka ühe või mitme muu kokkuleppele lisatud eeskirja alusel. Sellisel juhul paigutatakse kõikide käesolevale eeskirjale vastava tüübikinnituse andnud riigis tüübikinnituse andmise aluseks olnud eeskirjade numbrid, tüübikinnitusnumbrid ning lisatähised punktis 4.4.1 sätestatud tähistest paremale püstveergudesse.
- 4.6. Tüübikinnitusmärk on selgesti loetav ja kustumatu.
- 4.6.1. Sõiduki tüübikinnitusmärk paigaldatakse tootja poolt sõidukile kinnitatud andmesildi lähedale või selle peale.
- 4.6.2. Kui tegemist on ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ või eraldi seadmetikuga, mis saab tüübikinnituse ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemina ◄, kinnitab tootja tüübikinnitusmärgi ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ põhielemendile.
- 4.7. Näited tüübikinnitusmärgi kujunduse kohta on esitatud käesoleva eeskirja 2. lisas.

5. I OSA. NÕUDED SÕIDUKILE SELLE ELEKTRIOHUTUSE SEISUKOHAST

▼M1

- 5.1. Kaitse elektrilöögi vastu
- Kõnealuseid elektriohutusenõudeid kohaldatakse kõrgepingesiinide suhtes olukorras, kus need ei ole väliste kõrgepingeallikatega ühendatud.

⁽¹⁾ 1958. aasta kokkuleppe osaliste tunnusnumbrid on esitatud sõidukite ehitust käsitleva konsolideeritud resolutsiooni (R.E.3) 3. lisas (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.3).

▼ M1

5.1.1.

Kaitse otsese kontakti eest

Kaitse otsese kontakti eest pingestatud osadega on samuti nõutav sõidukitel, mis on varustatud käesoleva eeskirja II osa alusel tüübikinnituse saanud mis tahes tüüpi laetava elektrilise energiasalvestussüsteemiga.

Tagatakse kaitse otsese kontakti eest pingestatud osadega vastavuses punktidega 5.1.1.1 ja 5.1.1.2. Tõkke, kaitsekesta, tahke isolaatori ja pistmiku avamine, lahtiühendamine, demonteerimine ja eemaldamine tööriistade abita on välistatud.

Pistmikke (sealhulgas sõiduki sisendkonnektor) tohib tööriistade abita eemaldada juhul, kui nad vastavad ühele või mitmele järgmistest tingimustest:

- a) lahtiühendatuna vastavad need punktide 5.1.1.1 ja 5.1.1.2 nõuetele või
- b) need paiknevad põranda all ja on varustatud lukustusmehhanismiga või
- c) need on varustatud lukustusmehhanismiga. Muud komponendid, mis ei ole pistmiku osad, saab pistmiku lahtiühendamiseks eemaldada üksnes tööriistade abil, või
- d) pingestatud osade pinge ruutkeskmine (rms) langeb ühe sekundi jooksul pärast pistmiku lahtiühendamist alalisvoolu korral väärtuseni $\leq 60 \text{ V}$ või vahelduvvoolu korral väärtuseni $\leq 30 \text{ V}$.

5.1.1.1.

Sõitjateruumis ja pagasiruumis paiknevad pingestatud osad on kaitstud vastavalt kaitseastmele IPXXD.

5.1.1.2.

Mujal kui sõitjateruumis ja pagasiruumis paiknevad pingestatud osad on kaitstud vastavalt kaitseastmele IPXXB.

▼ B► **M1** 5.1.1.3 ◄.

Hoolduseks lahtiühendamise seade

Tööriistade abita avatava, demonteeritava või eemaldatava hoolduseks lahtiühendamise seadme puhul on aktsepteeritav vastavus kaitseastmele IPXXB tingimustes, kus seade avatakse, demonteeritakse või eemaldatakse tööriistade abita.

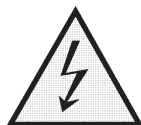
► **M1** 5.1.1.4 ◄.

Märgistamine

▼ **B**

- **M1** 5.1.1.4.1 ◀. Suure pingega ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ korral paigutatakse selle peale või lähedusse joonisel kuvatud sümbol. Sümboli taust on kollane, selle servad ja nool mustad.

Kõrgepingeseadme märgistus



- **M1** 5.1.1.4.2 ◀. Kõnealune sümbol on nähtaval ka kaitsekestadel ja tõketel, mille eemaldamisel tekib juurdepääs kõrgepingeahela pingestatud osadele. Kõrgepingesiinide pistmike puhul ei ole selle nõude täitmine kohustuslik. Seda nõuet ei kohaldata järgmistel juhtudel:

- a) kui tõkked või kaitsekestad ei ole füüsiliselt juurdepääsetavad, avatavad ega eemaldatavad sõiduki muid komponente tööriistade abil eemaldamata;
- b) kui tõkked või kaitsekestad paiknevad sõiduki põranda all.

- **M1** 5.1.1.4.3 ◀. Kõrgepingesiinide kaablid, mis ei paikne kaitsekestade sees, on kaetud oranži värvusega väliskatttega.

5.1.2. Kaitse kaudse kontakti eest

Kaitse kaudse kontakti eest on samuti nõutav sõidukitel, mis on varustatud käesoleva eeskirja II osa alusel tüübikinnituse saanud mis tahes tüüpi ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀.

- 5.1.2.1. Kaitseks kaudse kontakti tagajärjel tekkida võiva elektrilöögi vastu ühendatakse elektrit juhtivad katmata osad, näiteks elektrit juhtiv tõke või kaitsekest, galvaaniliselt ja kindlalt elektrilise šassiiga, kasutades elektritraati või maanduskaablit, keevisliidet, poltühendust vms nii, et ohtlike potentsiaalide teke on välistatud.

- 5.1.2.2. Kõikide katmata elektrit juhtivate katmata osade ja elektrilise šassi vaheline takistus on vähemalt 0,2 ampri suuruse voolutugevuse juures alla 0,1 oomi.

See nõue on täidetud, kui galvaaniline ühendus luuakse keevisliite abil.

▼B

5.1.2.3. Mootorsõidukid, mis ühendatakse elektrit juhtiva ühenduse kaudu välise maandatud elektritoiteallikaga, on varustatud seadmega, mis võimaldab elektrilise šassii galvaanilist ühendamist maapinnaga.

Kõnealune seadis peab võimaldama luua ühenduse maapinnaga enne sõidukile välise pinge rakendamist ja säilitada ühenduse kuni hetkeni, mil väline pinge on sõidukist kõrvaldatud.

Sellele nõudele vastavust võib tõendada sõiduki tootja ettenähtud pistikut kasutades või analüüsi teel.

5.1.3. Isolatsioonitakistus

See punkt ei kehti vooluahelatega ühendatud šassii suhtes, mille maksimumpinge mis tahes pingetatud osa ja elektrilise šassii või elektrit juhtiva katmata osa vahel ei ületa 30 V AC (ruutkeskmine) või 60 V DC.

5.1.3.1. Eraldatud alalisvoolu- ja vahelduvvoolusiinidest koosnev elektriline jõuülekanne

Kui vahelduvvoolul töötavad kõrgepingesiinid ja alalisvoolul töötavad kõrgepingesiinid on üksteisest galvaaniliselt isoleeritud, on kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vahelise isolatsioonitakistuse minimaalne väärtus alalisvoolul töötavate kõrgepingesiinide puhul 100 Ω tööpinge iga voldi kohta ja vahelduvvoolul töötavate kõrgepingesiinide puhul 500 Ω tööpinge iga voldi kohta.

Mõõtmised tehakse kooskõlas 4.A lisaga („Isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod sõidukipõhistele katsetele”).

5.1.3.2. Kombineeritud alalisvoolu- ja vahelduvvoolusiinidest koosnev elektriline jõuülekanne

Kui vahelduvvoolul töötavad kõrgepingesiinid ja alalisvoolul töötavad kõrgepingesiinid on omavahel galvaaniliselt ühendatud, on kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vahelise isolatsioonitakistuse minimaalne väärtus 500 Ω tööpinge iga voldi kohta.

Kui aga kõik vahelduvvoolul töötavad kõrgepingesiinid on kaitsstud ühel järgmisest kahest viisist, on kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vahelise isolatsioonitakistuse minimaalne väärtus 100 Ω tööpinge iga voldi kohta:

a) kaks või enam tahkete isolaatorite, tōkete või kaitsekestade kihti, mis vastavad eraldivõetuna punkti 5.1.1 nõuetele, näiteks elektrijuhtmestik;

▼B

- b) mehaaniliselt tugevad kaitseesemed, mis on sõiduki kasutusea vältel piisavalt vastupidavad, näiteks mootorikorpused, elektrooniliste muundurite korpused või pistmikud.

Kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vahelise isolatsioonitakistuse määramiseks võib kasutada arvutusi, mõõtmist või nende kombinatsiooni.

Mõõtmised tehakse kooskõlas 4.A lisaga („Isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod sõidukipõhistele katsetele”).

5.1.3.3.

Kütuseelemendiga sõidukid

Kui minimaalse isolatsioonitakistuse nõude pikajaline täitmine ei ole võimalik, saavutatakse kaitse mis tahes järgmisel viisil:

- a) kaks või enam tahkete isolaatorite, tõkete või kaitsekestade kihti, mis kõik eraldi vastavad punkti 5.1.1 nõuetele;
- b) isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteem koos juhile antava hoiatusmärguandega, kui isolatsioonitakistus langeb minimaalsest nõutavast väärtusest allapoole. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimiseks kasutatava ühendussüsteemi kõrgepingesiini (mis on pingestatud üksnes ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimise ajal) ja elektrilise šassii vahelist isolatsioonitakistust ei ole vaja jälgida. Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi talitlust kontrollitakse vastavalt 5. lisas kirjeldatule.

5.1.3.4.

►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimiseks kasutatava ühendussüsteemi isolatsioonitakistuse nõue

Sõiduki sisendkonnektori puhul, mis on ette nähtud elektrit juhtiva ühenduse loomiseks välise maandatud vahelduvvooluallikaga, ning ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimise ajal sõiduki sisendkonnektoriga galvaaniliselt ühendatud vooluahela puhul on kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vaheline isolatsioonitakistus vähemalt 1 MΩ, kui laaduri pistik on lahti ühendatud. Mõõtmise ajal võib laetav energiasalvestussüsteem olla lahti ühendatud.

5.2.

►**M1** Laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄

5.2.1.

►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ sõiduki puhul peab punkti 5.2.1.1 või punkti 5.2.1.2 nõue olema täidetud.

5.2.1.1.

►**M1** Laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄, mis on saanud tüübikinnituse käesoleva eeskirja II osa alusel, paigaldatakse vastavalt ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tootja juhistele ja kooskõlas kirjeldusega käesoleva eeskirja 6. lisa 2. osas.

▼B

5.2.1.2. ► **M1** Laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ peab vastama käesoleva eeskirja punkti 6 asjaomastele nõuetele.

5.2.2. Gaasi akumulatsioonimine
Gaasilist vesinikku vabastada võivate avatud tüüpi veoakude jaoks ettenähtud kohad varustatakse gaasilise vesiniku akumulatsioonimise vältimiseks ventilaatori või ventilatsioonikanaliga.

5.3. Funktsionaalne ohutus
Kui sõiduk on aktiivset juhtimist võimaldavas režiimis, antakse sellest juhile vähemalt hetkeks märku.

Seda nõuet ei kohaldata tingimustes, kus sõidukit käitab otseselt või kaudselt sisepelemismootor.

Sõidukist lahkumisel teavitatakse juhti signaali (nt optilise või helisignaali) abil, kui sõiduk on ikka veel aktiivset juhtimist võimaldavas režiimis.

Kui kasutaja saab integreeritud ► **M1** laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ välisest allikast laadida, on sõiduki liikumine sõiduki enese käitussüsteemi abil välistatud niikaua, kui välise elektritoiteallika pistik on sõiduki sisendkonnektoriga füüsiliselt ühendatud.

Sellele nõudele vastavust tõendatakse sõiduki tootja ettenähtud pistikut kasutades.

Sõidusuuna juhtseadise asend on juhile märgatav.

5.4. Vesinikuheite määramine

5.4.1. Kõnealune katse tehakse kõikide sõidukitega, mis on varustatud avatud tüüpi veoakudega. Kui ► **M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ on saanud tüübikinnituse käesoleva eeskirja II osa kohaselt ja paigaldatud punkti 5.2.1.1 kohaselt, võib selle katse sõidukile tüübikinnituse andmisel ära jätta.

5.4.2. Katse tegemisel järgitakse käesoleva eeskirja 7. lisas kirjeldatud meetodit. Vesinikuproovide võtmine ja analüüs toimub ettenähtud viisil. Muude analüüsimeetodite lubamine on võimalik, kui tõestatakse, et nende abil saadakse samaväärsed tulemused.

5.4.3. Tavapärase laadimistegevuse vältel vastavalt 7. lisas esitatud tingimustele on vesinikuheide 5 tunni jooksul väiksem kui 125 g või ajavahemiku t_2 jooksul (tundides) väiksem kui $25 \times t_2$ g.

▼B

- 5.4.4. Laaduri rikke esinemisel laadimise ajal (tingimused on esitatud 7. lisas) peab vesinikuheide olema väiksem kui 42 g. Peale selle tagab laadur, et kõnealuse võimaliku rikke kestus ei ületaks 30 minutit.
- 5.4.5. Kõik ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimisega seotud toimingud, sealhulgas laadimiseks peatumine, peavad olema automaatjuhtimisega.
- 5.4.6. Laadimisetappide käsitsijuhtimise võimalus on välistatud.
- 5.4.7. Laadimisetappide juhtsüsteemi ei mõjuta tavapärased vooluvõrku ühendamise ja sellest lahti ühendamise toimingud ning elektrikatkestused.
- 5.4.8. Põhilistest laadimisriketest antakse püsivalt teada. Oluliseks rikkeks peetakse riket, mis võib tuua hili-sema laadimise ajal kaasa laaduri väärtalitluse.
- 5.4.9. Tootja peab omaniku käsiraamatus kinnitama sõiduki vastavust nendele nõuetele.
- 5.4.10. Sõiduki tüübile vesinikuheitega seoses antud tüübikinnitust võib kooskõlas 7. lisa 2. liites esitatud tüüpkonna määratlusega laiendada samasse tüüpkonda kuuluvatele teistele sõidukitüüpidele.
6. II OSA. NÕUDED ►**M1** LAETAVALE ELEKTRILISE ENERGIASALVESTUSSÜSTEEMILE ◄ SELLE OHUTUSE SEISUKOHAST
- 6.1. Üldteave
- Kohaldamisele kuuluvad käesoleva eeskirja 8. lisas sätestatud menetlused.
- 6.2. Vibratsioon
- 6.2.1. Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.A lisale.
- 6.2.2. Nõuetele vastavuse kriteeriumid
- 6.2.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:
- a) elektrolüüdi leke;
 - b) purunemine (üksnes suure pingega laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de) korral);
 - c) tulekahju;
 - d) plahvatus.

Elektrolüüdi leket kontrollitakse visuaalse vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti monteerimata.

▼B

6.2.2.2. Suure pingega ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ korral ei tohi käesoleva eeskirja 4.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω voldi kohta.

6.3. Termolöök ja tsüklikatse

6.3.1. Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.B lisale.

6.3.2. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

6.3.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

- a) elektrolüüdi leke;
- b) purunemine (üksnes suure pingega laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de) korral);
- c) tulekahju;
- d) plahvatus.

Elektrolüüdi leket kontrollitakse visuaalse vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti monteerimata.

6.3.2.2. Suure pingega ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ korral ei tohi käesoleva eeskirja 4.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω voldi kohta.

6.4. Mehaaniline mõjutus

6.4.1. Mehaaniline löök

Tootja võib valida järgmist tüüpi katsete vahel:

- a) sõidukipõhised katsed vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4.1.1 või
- b) komponendipõhised katsed vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4.1.2 või
- c) a) ja b) soovikohane kombinatsioon vastavalt sõiduki liikumissuunale.

6.4.1.1. Sõidukipõhine katse

Punktis 6.4.1.3 esitatud nõuetele vastavuse kriteeriumide täitmist on võimalik näidata ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ abil, mis on paigaldatud sõidukisse, millega on tehtud kokkupõrkekatsed vastavalt eeskirja nr 12 3. lisale või eeskirja nr 94 3. lisale (laupkokkupõrke korral) ning eeskirja nr 95 4. lisale (külgekokkupõrke korral). Keskkonnatemperatuur ja laetuse aste peavad olema nimetatud eeskirjadega kooskõlas.

▼B

Selle punkti alusel katsetatud ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tüübikinnitus kehtib konkreetse sõidukitüübi kohta.

6.4.1.2.

Komponendipõhine katse

Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.C lisale.

6.4.1.3.

Nõuetele vastavuse kriteeriumid

Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

- a) tulekahju;
- b) plahvatus;
- c1) elektrolüüdi leke katsetamise korral punkti 6.4.1.1 kohaselt:
 - i) alates kokkupõrke hetkest kuni 30 minuti möödumiseni kokkupõrkest ei tohi esineda elektrolüüdi väljavoolu ►**M1** laetavast elektriline energiasalvestussüsteemist ◄ sõitjateruumi;
 - ii) ►**M1** laetavast elektriline energiasalvestussüsteemist ◄ ei tohi sõitjateruumi lekkida rohkem kui 7 mahuprotsenti ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ elektrolüüdi mahutavusest (avatud tüüpi veoakudele kehtib ühtlasi piirang kuni 5 liitrit);
- c2) elektrolüüdi leke katsetamise korral punkti 6.4.1.2 kohaselt.

Pärast sõidukipõhist katset (vt punkt 6.4.1.1) peab sõitjateruumis paiknev laetav energiasalvestussüsteem jääma paigalduskohta ning selle komponendid ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ piiridesse. Ükski väljaspool sõitjateruumi paiknev ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ osa ei tohi kokkupõrkekatse käigus või selle järel sõitjateruumi siseneda.

Pärast komponendipõhist katset (vt punkt 6.4.1.2) peab katseseadis jääma oma kinnituskohale ja selle komponendid katseseadise piiridesse.

Suure pingega ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ korral peab katseseadise isolatsioonitakistus olema vähemalt 100 Ω voldi kohta kogu ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ ulatuses, mõõdetuna pärast katset käesoleva eeskirja 4.A või 4.B lisa kohaselt, või peab katseseadis vastama kaitseastmele IPXXB.

Kui ►**M1** laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ katsetatakse punkti 6.4.1.2 kohaselt, kontrollitakse elektrolüüdi leket visuaalse vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti monteerimata.

▼B

Selleks et täita punkti 6.4.1.3 alapunkti c1) nõudeid, tuleb füüsilisele kestale (korpusele) kanda vajaduse korral vastav kattekiht veendumaks, et ►**M1** laetavast elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ei leki kokkupõrkekatse tulemusel elektrolüüti. Kui tootja ei ole ette näinud vahendeid eri vedelike lekete eristamiseks, käsitatakse kõiki lekkinud vedelikke elektrolüütidenä.

6.4.2. Mehaaniline terviklikkus

See katse kehtib üksnes ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ kohta, mis on ette nähtud paigaldamiseks M₁- ja N₁-kategooria sõidukitesse.

Tootja soovil võib katse sooritada järgmiselt:

- a) sõidukipõhised katsed vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4.2.1 või
- b) komponendipõhised katsed vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4.2.2.

6.4.2.1. Sõidukispetsiifiline katse

Tootja soovil võib katse sooritada järgmiselt:

- a) sõidukipõhised katsed vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4.2.1.1 või
- b) sõidukispetsiifilised komponentide katsed vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4.2.1.2 või
- c) a) ja b) soovikohane kombinatsioon vastavalt sõiduki liikumissuunale.

Kui ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ on paigaldatud asukohta, mis paikneb sõiduki tagumisest servast algava ja sõiduki keskjooone suhtes risti asetseva sirgjoone ning sellest joonest 300 mm eespool paikneva paralleeli vahel, peab tootja tõestama tehnilisele teenistusele sõiduki ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ mehaanilist terviklikkust.

Selle punkti alusel katsetatud ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tüübikinnitus kehtib konkreetse sõidukitüübi kohta.

6.4.2.1.1. Sõidukipõhine dünaamiline katse

Punktis 6.4.2.3 esitatud nõuetele vastavuse kriteeriumide täitmist on võimalik näidata ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ abil, mis on paigaldatud sõidukisse, millega on tehtud kokkupõrkekatsed vastavalt eeskirjade nr 12 või nr 94 3. lisale (laupkokkupõrke korral) ning eeskirja nr 95 4. lisale (külgekokkupõrke korral). Keskkonnamtemperatuur ja laetuse aste peavad olema nimetatud eeskirjadega kooskõlas.

▼B

6.4.2.1.2.

Sõidukispetsiifiline komponentide katse

Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.D lisale.

Purustusjõu, mis asendab 8.D lisa punktis 3.2.1 nimetatud ettenähtud jõudu, määrab kindlaks sõiduki tootja, kasutades selleks andmeid, mis on saadud reaalistest kokkupõrkekatsetest või nende simulatsioonidest vastavalt eeskirja nr 12 või nr 94 3. lisale (liikumissuunas) ja eeskirja nr 95 4. lisale (liikumissuunaga horisontaalselt risti olevas suunas). Jõudude suurused lepatakse kokku tehnilise teenistusega.

Tootjad võivad kokkuleppel tehniliste teenistustega kasutada alternatiivsetest kokkupõrkekatsetest saadud andmetest pärit jõudusid, kuid need jõud peavad olema vähemalt sama suured kui eespool nimetatud eeskirjadele vastavate andmete kasutamisest tulenevad jõud.

Tootja võib määrata kindlaks sõiduki struktuuri olulised osad, mida kasutatakse ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ komponentide mehaaniliseks kaitsmiseks. Katse tehakse ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄, mis on paigaldatud nimetatud sõiduki struktuuri külge samalaadselt selle paigaldamisega sõidukisse.

6.4.2.2.

Komponendipõhine katse

Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.D lisale.

Selle punkti alusel tüübikinnituse saanud ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ paigaldatakse kahe alljärgneva tasandi vahele: a) sõiduki keskjoonega risti asetsev vertikaaltasand, mis paikneb sõiduki esiservast 420 mm tagapool, ja b) sõiduki keskjoonega risti asetsev vertikaaltasand, mis paikneb sõiduki tagaservast 300 mm eespool.

Paigalduspiirangud esitatakse 6. lisa 2. osas.

8.D lisa punktis 3.2.1 sätestatud purustusjõu väärtuse võib asendada tootja teatatud väärtusega; sellisel juhul märgitakse purustusjõud 6. lisa 2. osas paigalduspiiranguna. Sel juhul peab kõnealust ►**M1** laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ kasutatav sõidukitootja tõestama käesoleva eeskirja I osa järgse tüübikinnitusmenetluse käigus, et ►**M1** laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◄ rakendatav kontaktjõud ei ületa ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tootja deklareeritud väärtust. Nimetatud jõu määrab kindlaks sõiduki tootja, kasutades

▼B

selleks andmeid, mis on saadud reaalistest kokkupõrkekatsetest või nende simulatsioonidest vastavalt eeskirja nr 12 või nr 94 3. lisale (liikumissuunas) ja eeskirja nr 95 4. lisale (liikumissuunaga horisontaalselt risti olevas suunas). Jõudude suurused lepib tootja kokku tehnilise teenistusega.

Tootjad võivad kokkuleppel tehniliste teenistustega kasutada alternatiivsetest kokkupõrkekatsetest saadud andmetest pärit jõudusid, kuid need jõud peavad olema vähemalt sama suured kui eespool nimetatud eeskirjadele vastavate andmete kasutamisest tulenevad jõud.

6.4.2.3.

Nõuetele vastavuse kriteeriumid

Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

- a) tulekahju;
- b) plahvatus;
- c1) elektrolüüdi leke katsetamise korral punkti 6.4.1.1 kohaselt:
 - i) alates kokkupõrke hetkest kuni 30 minuti möödumiseni kokkupõrkest ei tohi esineda elektrolüüdi väljavoolu ►**M1** laetavast elektriline energiasalvestussüsteemist ◄ sõitjateruumi;
 - ii) laetavast energiasalvestussüsteemist ei tohi sõitjateruumi lekkida rohkem kui 7 mahuprotsenti ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ elektrolüüdi mahutavusest (avatud tüüpi veoakudele kehtib ühtlasi piirang kuni 5 liitrit);
- c2) elektrolüüdi leke katsetamise korral punkti 6.4.2.2 kohaselt.

Suure pingega ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ korral peab katseseadise isolatsioonitakistus olema vähemalt 100 Ω voldi kohta kogu ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ ulatuses, mõõdetuna käesoleva eeskirja 4.A või 4.B lisa kohaselt, või peab katseseadis vastama kaitseastmele IPXXB.

Katsetamise korral punkti 6.4.2.2 kohaselt kontrolitakse elektrolüüdi leket visuaalse vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti monteerimata.

▼B

Selleks et täita punkti 6.4.2.3 alapunkti c1) nõudeid, tuleb füüsilisele kestale (korpusele) kanda vajaduse korral vastav kattekiht veendumaks, et ►**M1** laetavast elektriline energiasalvestussüsteemist ◀ ei leki kokkupõrkekatse tulemusel elektrolüüti. Kui tootja ei ole ette näinud vahendeid eri vedelike lekete eristamiseks, käsitatakse kõiki lekkinud vedelikke elektrolüütidenä.

6.5. Tulekindlus

See katse on nõutav tuleohtlikku elektrolüüti sisaldava ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ korral.

See katse ei ole nõutav, kui ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ on paigaldatud sõidukisse nii, et ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ korpuse madalaim pind paikneb maapinnast enam kui 1,5 m kõrgusel. Tootja valikul võib selle katse sooritada nii, et ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ korpuse madalaim pind paikneb maapinnast enam kui 1,5 m kõrgusel. Katse sooritatakse ühel katseeksemplaril.

Tootja soovil võib katse sooritada järgmiselt:

- a) sõidukipõhine katse vastavalt käesoleva eeskirja punktide 6.5.1 või
- b) komponendipõhine katse vastavalt käesoleva eeskirja punktide 6.5.2.

6.5.1. Sõidukipõhine katse

Katse tehakse kooskõlas käesoleva eeskirja 8.E lisa punktiga 3.2.1.

Selle punkti alusel katsetatud ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tüübikinnitus kehtib konkreetse sõidukitüübi tüübikinnituste kohta.

6.5.2. Komponendipõhine katse

Katse tehakse kooskõlas käesoleva eeskirja 8.E lisa punktiga 3.2.2.

6.5.3. Nõutele vastavuse kriteeriumid

6.5.3.1. Katse ajal ei tohi katseseadis plahvatada.

6.6. Väline lühisekaitse

6.6.1. Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.F lisale.

6.6.2. Nõutele vastavuse kriteeriumid

6.6.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

- a) elektrolüüdi leke;

▼B

b) purunemine (üksnes suure pingega ► **M1** laetava(te) elektriline energiasalvestussüsteemi(de) ◄ korral);

c) tulekahju;

d) plahvatus.

Elektrolüüdi leket kontrollitakse visuaalse vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti monteerimata.

6.6.2.2. Suure pingega ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ korral ei tohi käesoleva eeskirja 4.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω voldi kohta.

6.7. Ülelaadimiskaitse

6.7.1. Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.G lisale.

6.7.2. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

6.7.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

a) elektrolüüdi leke;

b) purunemine (üksnes suure pingega ► **M1** laetava(te) elektriline energiasalvestussüsteemi(de) ◄ korral);

c) tulekahju;

d) plahvatus.

Elektrolüüdi leket kontrollitakse visuaalse vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti monteerimata.

6.7.2.2. Suure pingega ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ korral ei tohi käesoleva eeskirja 4.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω voldi kohta.

6.8. Alalaadimiskaitse

6.8.1. Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.H lisale.

6.8.2. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

6.8.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

a) elektrolüüdi leke;

b) purunemine (üksnes suure pingega ► **M1** laetava(te) elektriline energiasalvestussüsteemi(de) ◄ korral);

c) tulekahju;

d) plahvatus.

Elektrolüüdi leket kontrollitakse visuaalse vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti monteerimata.

▼B

6.8.2.2. Suure pingega ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ korral ei tohi käesoleva eeskirja 4.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω voldi kohta.

6.9. Liigtemperatuurikaitse

6.9.1. Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 8.I lisale.

6.9.2. Nõutele vastavuse kriteeriumid

6.9.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

a) elektrolüüdi leke;

b) purunemine (üksnes suure pingega ►**M1** laetava(te) elektriline energiasalvestussüsteemi(de) ◀ korral);

c) tulekahju;

d) plahvatus.

Elektrolüüdi leket kontrollitakse visuaalse vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti monteerimata.

6.9.2.2. Suure pingega ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ korral ei tohi käesoleva eeskirja 4.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω voldi kohta.

6.10. Heide

Arvestada tuleb võimaliku gaasilise heitega, mis on tingitud energia muundamisprotsessist.

6.10.1. Avatud tüüpi veoakud peavad vastama käesoleva eeskirja punkti 5.4 nõutele seoses vesinikuheitega.

Suletud keemilise protsessiga süsteeme (nt liitiumioonaku) peetakse tavapärastel töötingimustel heitmevabaks.

Suletud keemilist protsessi kirjeldab ja dokumenteerib aku tootja 6. lisa 2. osas.

Muid tehnoloogiaid hindavad tavapärastel töötingimustel tekkivate võimalike heitmete suhtes tootja ja tehniline teenistus.

6.10.2. Nõutele vastavuse kriteeriumid

Vesinikuheite kohta vt käesoleva eeskirja punkt 5.4.

Suletud keemilise protsessiga heitmevabade süsteemide puhul ei ole kontrollimine vajalik.

▼B**7. TÜÜBIKINNITUSE MUUTMINE JA LAIENDAMINE**

7.1. Sõiduki või ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tüübi mis tahes muutmistest seoses käesoleva eeskirjaga antakse teada tüübinutisusutusele, kes andis sõiduki või ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tüübile tüübinutisuse. Sellisel juhul võib asutus:

7.1.1. pidada ebatõenäoliseks, et tehtud muudatused põhjustavad märgatavat ebasoovitavat mõju, ja leida, et sõiduk või ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ vastab igal juhul nõuetele, või

7.1.2. nõuda katsete läbiviimise eest vastutavalt tehniliselt teenistuselt täiendavat katsearuannet.

7.2. Tüübinutisuse andmisest või andmata jätmisest teatatakse käesolevat eeskirja rakendavatele kokkuleppeosalistele punktis 4.3 kindlaksmääratud korras.

7.3. Tüübinutisuse laienduse andnud tüübinutisusutus annab igale tüübinutisuse laienduse kohta koostatud teatisele seerianumbri ja teatab sellest käesoleva eeskirja 1. lisas (1. või 2. osas) esitatud vormi kohase teatisega käesolevat eeskirja kohaldavatele 1958. aasta kokkuleppe osalistele.

8. TOODANGU NÕUETELE VASTAVUS

8.1. Käesoleva eeskirja raames tüübinutisuse saanud sõiduk või ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ peab olema valmistatud nii, et see vastab kinnitatud tüübile, täites eeskirja asjaomas(t)e osa(de) nõuded.

8.2. Selleks et veenduda punkti 8.1 nõuete täitmisest, tuleb toodangut asjakohaselt kontrollida.

8.3. Tüübinutisuse omanik peab eelkõige:

8.3.1. tagama sõidukite või ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tõhusa kvaliteedikontrolli korra olemasolu;

8.3.2. pääsema ligi katsevarustusele, mis on vajalik iga kinnitatud tüübi nõuetele vastavuse kontrollimiseks;

8.3.3. tagama katsetulemuste registreerimise ning lisatud dokumentide kättesaadavuse tüübinutisusutusega kokkulepitava ajavahemiku vältel;

8.3.4. analüüsima iga tüüpi katsete tulemusi sõiduki või ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ omaduste ühtsuse kontrollimiseks ja tagamiseks, võttes arvesse tööstuslikus tootmises lubatud hälbeid;

▼B

- 8.3.5. tagama, et iga tüüpi sõiduki või komponendi puhul tehakse vähemalt käesoleva eeskirja vastavas osas sätestatud katsed;
- 8.3.6. tagama, et kõikide asjaomast tüüpi katses mittevastavaks peetud näidiste või katseeksemplaride puhul valitakse uued näidised ja tehakse lisakatse. Võetakse kõik vajalikud meetmed asjaomase toodangu nõuetele vastavuse taastamiseks.
- 8.4. Tüübikinnituse andnud asutus võib igal ajal kontrollida igas tootmisüksuses toodangu vastavuse kontrollimiseks kasutatavaid meetodeid.
- 8.4.1. Väliskontrollijale esitatakse iga kontrolli puhul katseandmed ja andmed tootmise kohta.
- 8.4.2. Kontrollija võib pisteliselt valida näidiseid katsetamiseks tootja laboris. Näidiste miinimumarvu võib kindlaks määrata tootja enda tehtud kontrollimiste tulemuste alusel.
- 8.4.3. Kui kvaliteeditase osutub ebarahuldavaks või kui on vaja kontrollida punkti 8.4.2 alusel tehtud katsete kehtivust, valib kontrollija näidised, mis saadetakse tüübikatsetusi teinud tehnilisele teenistusele.
- 8.4.4. Pädev asutus võib teha kõiki käesolevas eeskirjas ettenähtud katseid.
- 8.4.5. Tüübikinnitusasutuse poolsete kontrollimiste tavapärane sagedus on üks kord aastas. Kui sellise kontrolli käigus tuvastatakse ebarahuldavad tulemused, tagab tüübikinnitusasutus, et võetakse kõik vajalikud meetmed toodangu nõuetele vastavuse võimalikult kiireks taastamiseks.
9. KARISTUSED TOODANGU NÕUETELE MITTEVASTAVUSE KORRAL
- 9.1. Sõiduki või ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tüübile käesoleva eeskirja kohaselt antud tüübikinnituse võib tühistada, kui punktis 8 sätestatud nõuded ei ole täidetud või kui sõiduk või ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ või selle komponendid ei läbi punktis 8.3.5 ettenähtud katseid.
- 9.2. Kui käesolevat eeskirja kohaldav kokkuleppeosa-line tühistab tüübikinnituse, mille ta on eelnevalt andnud, teatab ta sellest käesoleva eeskirja 1. lisa 1. või 2. osas esitatud vormi abil kohe teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele.

▼B

10. TOOTMISE LÕPETAMINE
 Kui tüübikinnituse valdaja lõpetab täielikult käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõiduki või ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tootmise, teatab ta sellest tüübikinnituse andnud asutusele. Pärast asjaomase teatise saamist teatab kõnealune asutus sellest käesoleva eeskirja 1. lisa 1. või 2. osas esitatud vormi kohase teatisega teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele 1958. aasta kokkuleppe osalistele.

11. TÜÜBIKINNITUSKATSETE EEST VASTUTAVATE TEHNILISTE TEENISTUSTE JA TÜÜBIKINNITUSASUTUSTE NIMED JA AADRESSID
 Käesolevat eeskirja kohaldavad 1958. aasta kokkuleppe osalised edastavad Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni sekretariaadile tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste nimed ja aadressid ning nende tüübikinnitusasutuste nimetused ja aadressid, kes väljastavad tüübikinnitusi ja kellele tuleb saata teistes riikides välja antud tõendid tüübikinnituse andmise, laiendamise, andmata jätmise, tühistamise või tootmise lõpetamise kohta.

12. ÜLEMINEKUSÄTTED
 - 12.1. Alates 02-seeria muudatuste ametlikust jõustumiskuupäevast ei tohi ükski käesolevat eeskirja kohaldav kokkuleppe osapool keelduda tüübikinnituse andmisest käesoleva eeskirja alusel, mida on muudetud vastavalt 02-seeria muudatustele.

 - 12.2. [36] kuud pärast 02-seeria muudatuste jõustumise kuupäeva annavad käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised tüübikinnituse vaid siis, kui kinnitatav sõidukitüüp vastab 02-seeria muudatustega muudetud käesoleva eeskirja nõuetele.

 - 12.3. Käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised jätkavad 02-seeria muudatuste jõustumise kuupäevale järgneva [36] kuu jooksul tüübikinnituste andmist sõidukitüüpidele, mis vastavad varasema seeria muudatustega muudetud käesoleva eeskirja nõuetele.

 - 12.4. Käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised ei saa keelduda käesoleva eeskirja varasemate seeriade muudatustele vastava tüübikinnituse laiendamisest.

▼B

- 12.5. Olenemata eespool esitatud üleminekusätetest, ei ole kokkuleppeosalised, kes hakkavad kohaldama käesolevat eeskirja pärast viimase seeria muudatuste jõustumiskuupäeva, kohustatud aktsepteerima käesoleva eeskirja mis tahes varasema seeria muudatuste kohaseid tüübikinnitusi.

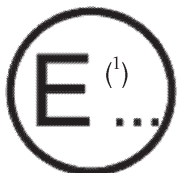


I. LISA

1. OSA

Teatis

(Suurim formaat: A4 (210 × 297 mm))



Välja andnud:

ametiasutuse nimi

.....

.....

.....

milles käsitletakse sõiduki ⁽¹⁾: tüübikinnituse andmist,

tüübikinnituse laiendamist,

tüübikinnituse andmata jätmist,

tüübikinnituse tühistamist või

tootmise lõpetamist

seoses elektrihoitusega eeskirja nr 100 kohaselt

Tüübikinnituse nr: Laienduse nr:

1. Sõiduki kaubanimi või kaubamärk:
2. Sõiduki tüüp:
3. Sõiduki kategooria:
4. Tootja nimi ja aadress:
5. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress:
6. Sõiduki kirjeldus:
- ^(a) 6.1. Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tüüp:
- ^(a) 6.1.1. Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tüübikinnitusnumber või ►^(a) laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ kirjeldused ⁽²⁾
- 6.2. Tööpinge:
- 6.3. Käitussüsteem (nt hübriidne, elektriline):
7. Sõiduki tüübikinnituse saamiseks esitamise kuupäev:
8. Tüübikinnituskatsete eest vastutav tehniline teenistus:
9. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande kuupäev:
10. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande number:
11. Tüübikinnitusemärgi asukoht:
12. Tüübikinnituse laiendamise põhjus(ed) (vajaduse korral) ⁽²⁾:
13. Tüübikinnitus antud/laiendatud/andmata jäetud/tühistatud ⁽²⁾:

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

⁽²⁾ Mittevajalik maha tõmmata.

▼B

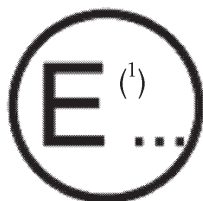
14. Koht:
15. Kuupäev:
16. Allkiri:
17. Tüübikinnituse või selle laiendamise taotluse juurde kuuluvad dokumendid tehakse kättesaadavaks taotluse korral.



2. OSA

Teatis

(Suurim formaat: A4 (210 × 297 mm))



Välja andnud:

ametiasutuse nimi

.....

.....

.....

milles käsitletakse ⁽²⁾:

tüübikinnituse andmist,

tüübikinnituse laiendamist,

tüübikinnituse andmata jätmist,

tüübikinnituse tühistamist,

tootmise lõpetamist

seoses ►^(a) laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tüübi kui komponendi või eraldi seadmestikuga ⁽³⁾ eeskirja nr 100 kohaselt

Tüübikinnituse nr: Laienduse nr:

1. ►^(a) Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ kaubanimi või kaubamärk:
2. ►^(a) Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tüüp:
3. Tootja nimi ja aadress:
4. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress:
5. ►^(a) Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ kirjeldus:
6. ►^(a) Laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◄ kehtivad paigalduspiirangud punktide 6.4 ja 6.5 kohaselt:
7. ►^(a) Laetava elektriline energiasalvestussüsteem ◄ tüübikinnituse saamiseks esitamise kuupäev:
8. Tüübikinnituskatsete eest vastutav tehniline teenistus:
9. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande kuupäev:
10. Kõnealuse teenistuse väljastatud aruande number:
11. Tüübikinnitumärgi asukoht:
12. Tüübikinnituse laiendamise põhjus(ed) (vajaduse korral) ⁽²⁾:
13. Tüübikinnitus antud/laiendatud/andmata jäetud/tühistatud ⁽²⁾:
14. Koht:
15. Kuupäev:
16. Allkiri:
17. Tüübikinnituse või selle laiendamise taotluse juurde kuuluvad dokumendid tehakse kättesaadavaks taotluse korral.

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

⁽²⁾ Mittevajalik maha tõmmata.

▼ B

2. LISA

TÜÜBIKINNITUSMÄRGI KUJUNDUS

Näidis A

(vt käesoleva eeskirja punkt 4.4)

Joonis 1



a = 8 mm min

Sõidukile kinnitatud joonisel 1 kujutatud tüübikinnitusmärk näitab, et asjaomase maanteesõiduki tüüp on saanud tüübikinnituse Madalmaades (E4) eeskirja nr 100 alusel tüübikinnitusnumbri 022492 all. Tüübikinnitusnumbri kaks esimest numbrit näitavad, et tüübikinnitus anti kooskõlas 02-seeria muudatustega muudetud eeskirja nr 100 nõuetega.

Joonis 2

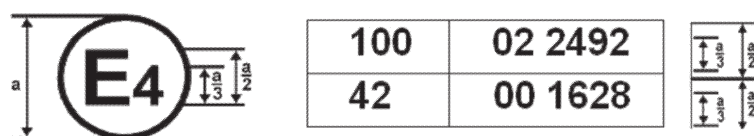


a = 8 mm min

► **M1** Laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◀ kinnitatud joonisel 2 kujutatud tüübikinnitusmärk näitab, et asjaomane ► **M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ on saanud tüübikinnituse Madalmaades (E4) eeskirja nr 100 alusel tüübikinnitusnumbri 022492 all. Tüübikinnitusnumbri kaks esimest numbrit näitavad, et tüübikinnitus anti kooskõlas 02-seeria muudatustega muudetud eeskirja nr 100 nõuetega.

Näidis B

(vt käesoleva eeskirja punkt 4.5)



a = 8 mm min

Sõidukile kinnitatud eespool kujutatud tüübikinnitusmärk näitab, et asjaomane maanteesõiduk on saanud tüübikinnituse Madalmaades (E4) eeskirjade nr 100 ja 42⁽¹⁾ alusel. Tüübikinnitusnumber näitab, et asjaomaste tüübikinnituste andmise ajal kehtisid 02-seeria muudatustega muudetud eeskiri nr 100 ja eeskirja nr 42 algversioon.

⁽¹⁾ Viimane number on esitatud üksnes näitena.



3. LISA

KAITSE OTSESE KONTAKTI EEST PINGESTATUD OSADEGA

1. JUURDEPÄÄSUSONDI

Juurdepääsusondid, mille abil kontrollitakse inimeste kaitset pingestatunud osadele juurdepääsu vastu, on esitatud tabelis.

2. KATSETINGIMUSED

Juurdepääsusond lükatakse tabelis sätestatud jõuga vastu kaitsekesta kõiki avausi. Kui see kaitsekestast osaliselt või täielikult läbi tungib, seatakse see kõikidesse võimalikesse asenditesse ning seejuures ei tohi tõkestuspind ühelgi juhul avausest täielikult läbi tungida.

Sisemisi tõkkeid peetakse kaitsekesta osaks.

Kaitsekestast või tõkkest seespool asuvate pingestatunud osade ja sondi vahele tuleb vajaduse korral ühendada madalpingeallikas (pingega vähemalt 40 V ja mitte üle 50 V) jadamisi sobiva lambiga.

Signaaliahela meetodit tuleb rakendada ka kõrgepingeseadmete liikuvate pingestatunud osade puhul.

Võimaluse korral võib kasutada sisemisi liikuvaid osi aeglaselt.

3. NÕUETELE VASTAVUSE TINGIMUSED

Juurdepääsusond ei tohi pingestatunud osi puudutada.

Kui selle nõude kontrollimiseks kasutatakse sondi ja pingestatunud osade vahelist signaaliahelat, ei tohi lamp süttida.

Kaitseastme IPXXB kontrollimise katse puhul võib 80 mm pikkune liigestega katsesõrm avausest täies pikkuses läbi tungida, kuid tõkestuspind ($\varnothing 50 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$) ei läbi avaust. Katsesõrme mõlemad liigeseid painutatakse sirgest asendist alustades kõrvalasuva sõrme segmenti telje suhtes kuni 90° ning need seatakse kõikidesse võimalikesse asenditesse.

Kaitseastme IPXXD kontrollimise katsete puhul võib juurdepääsusond avausest täies pikkuses läbi tungida, kuid tõkestuspind ei läbi täielikult avaust.

Juurdepääsusondid selliste katsete tegemiseks, millega kontrollitakse inimeste kaitset ohtlikele osadele juurdepääsu vastu

Number	Lisa-täht	Juurdepääsusond (mõõtmed mm)	Katsetusjõud
2	B	Liigestega katsesõrm	10 N $\pm$ 10 %



4.A LISA

SÕIDUKIPÕHISTEL KATSETEL KASUTATAV ISOLATSIOONITAKISTUSE MÕÕTMISE MEETOD

1. ÜLDTEAVE

Sõiduki iga kõrgepingesiini isolatsioonitakistus mõõdetakse või määratakse arvutamise teel, kasutades kõrgepingesiini iga osa või komponendi isolatsioonitakistuse mõõtmise tulemusi (edaspidi „jagatud mõõtmine”).

2. MÕÕTMISMEETOD

Isolatsioonitakistuse mõõtmiseks valitakse käesoleva lisa punktides 2.1 ja 2.2 loetletud mõõtmismeetodite seast sobiv sõltuvalt pingestatud osade elektrilaengust, isolatsioonitakistusest jms.

Mõõdetava vooluahela ulatus määratletakse eelnevalt vooluahela skeemide vms abil.

Peale selle võib teha isolatsioonitakistuse mõõtmiseks vajalikke muudatusi, nagu näiteks katte eemaldamine pingestatud osadele juurdepääsemiseks, mõõtejuhtmete vedamine, tarkvara muutmine jne.

Juhul kui mõõdetavad väärtused ei ole isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi vms töötamisest tingituna stabiilsed, võib mõõtmiste tegemiseks teha vajalikke muudatusi, näiteks peatada asjaomase seadise töö või selle eemaldada. Kui seadis eemaldatakse, tõestatakse jooniste vms varal, et see ei muuda pingestatud osade ja elektrilise šassii vahelist isolatsioonitakistust.

Selle kinnitamine võib nõuda kõrgepingeahela otsest kasutamist, mistõttu ollakse äärmiselt ettevaatlik lühise, elektrilöögi jms ohu suhtes.

2.1. Sõidukivälisel pingevallikal põhinev mõõtmismeetod

2.1.1. Mõõtevahend

Kasutatakse isolatsioonitakistuse katseseadet, mis võimaldab rakendada kõrgepingesiini tööpingest kõrgemat alalispinget.

2.1.2. Mõõtmismeetod

Isolatsioonitakistuse katseseade ühendatakse pingestatud osade ja elektrilise šassii vahele. Seejärel mõõdetakse isolatsioonitakistust, rakendades alalispinget, mis on vähemalt pool kõrgepingesiini tööpingest.

Kui süsteemi galvaaniliselt ühendatud vooluring töötab mitmes pingevahemikus (nt pinget tõstva muunduri tõttu) ja mõned selle osad ei talu kogu vooluringi tööpinget, võib mõõta nende komponentide ja elektrilise šassii vahelist isolatsioonitakistust eraldi, ühendades asjaomased komponendid lahti ja rakendades pinget, mis on vähemalt pool nende komponentide tööpingest.

2.2. Sõiduki ► **M1** laetaval elektriline energiasalvestussüsteemil ◀ kui alalispingevallikal põhinev mõõtmismeetod

2.2.1. Nõuded katsesõidukile

Kõrgepingesiin pingestatakse sõiduki enese ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ja/või energia muundamissüsteemi abil ning nimetatud ühe ja/või teise süsteemi pinge on kogu katse vältel vähemalt võrdne sõiduki tootja määratud nominaalse tööpingega.

▼ B

2.2.2. Mõõtevahend

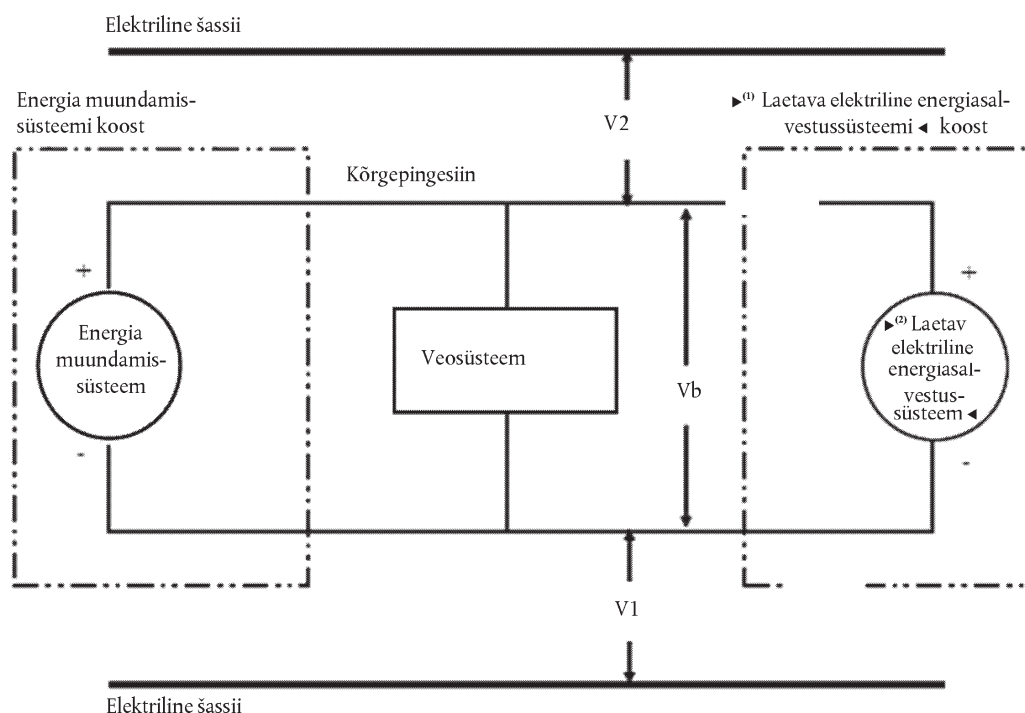
Selles katses kasutatav voltmeeter võimaldab mõõta alalispinge väärtusi ja selle sisetakistus on vähemalt 10 MΩ.

2.2.3. Mõõtmismeetod

2.2.3.1. Esimene etapp

Pinget mõõdetakse joonisel 1 kujutatud viisil ning kõrgepingesiini pinge (V_b) registreeritakse. V_b on võrdne tootja määratud ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ja/või energia muundamissüsteemi nominaalse tööpingega või sellest suurem.

Joonis 1

 V_b , V_1 ja V_2 mõõtmine►⁽¹⁾ (2) **M1**

2.2.3.2. Teine etapp

Mõõdetakse ja registreeritakse kõrgepingesiini miinuspooluse ja elektrilise šassii vaheline pinge (V_1) (vt joonis 1).

2.2.3.3. Kolmas etapp

Mõõdetakse ja registreeritakse kõrgepingesiini plusspooluse ja elektrilise šassii vaheline pinge (V_2) (vt joonis 1).

2.2.3.4. Neljas etapp

Kui V_1 on suurem või sama suur kui V_2 , ühendatakse kõrgepingesiini miinuspooluse ja elektrilise šassii vahele teadaoleva takistusega (R_o) standardtakisti. Seejärel mõõdetakse kõrgepingesiini miinuspooluse ja elektrilise šassii vaheline pinge (V_1') (vt joonis 2).

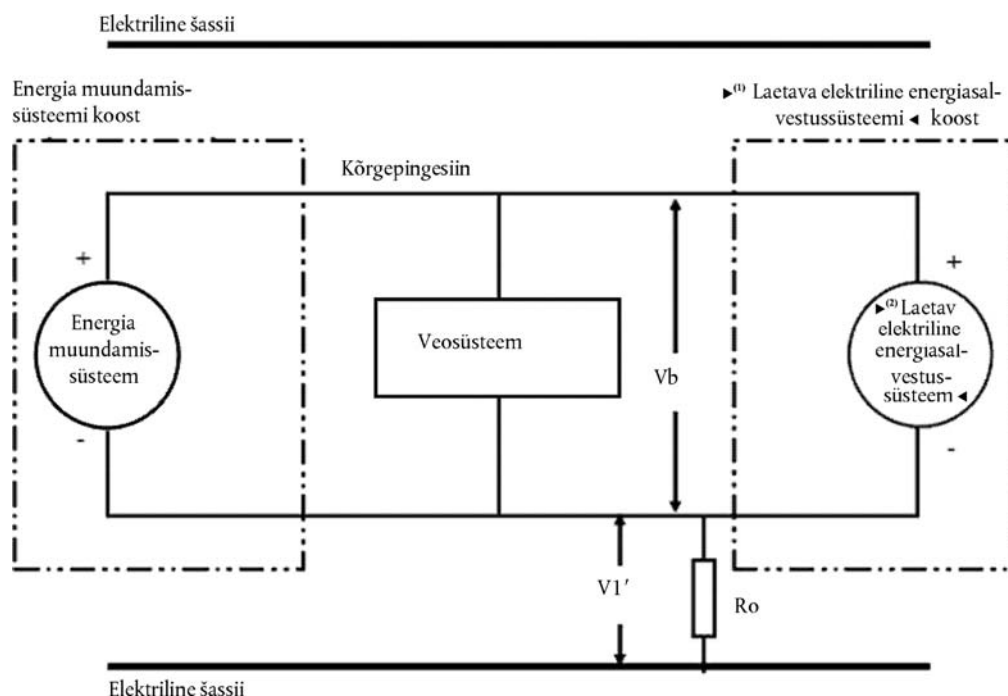
Elektrilise isolatsioonitakistuse (R_i) arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$R_i = R_o \cdot (V_b/V_1' - V_b/V_1) \text{ või } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1/V_1' - 1/V_1)$$

▼ B

Joonis 2

V1' mõõtmine

► ⁽¹⁾ ⁽²⁾ M1

Kui V_2 on suurem kui V_1 , ühendatakse kõrgepingesiini plusspooluse ja elektrilise šassii vahele teadaoleva takistusega (R_o) standardtakisti. Kui R_o on paigaldatud, mõõdetakse kõrgepingesiini plusspooluse ja elektrilise šassii vaheline pinge (V_2') (vt joonis 3). Esitatud valemi järgi arvutatakse elektriline isolatsioonitakistus (R_i). Saadud väärtus (oomides) jagatakse kõrgepingesiini nominaalse tööpingega (voltides).

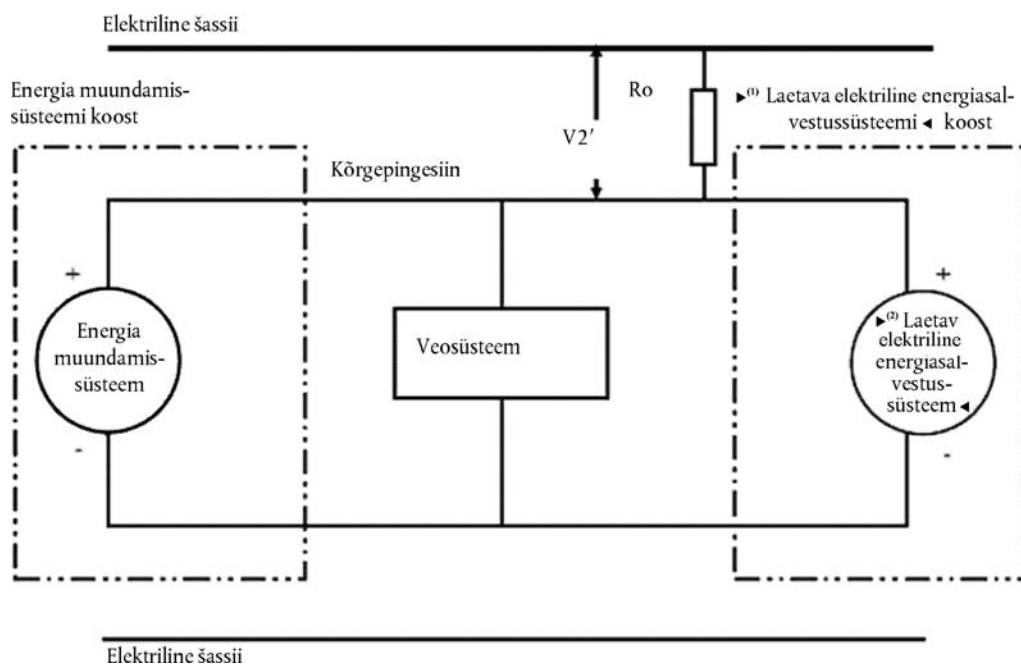
Elektrilise isolatsioonitakistuse (R_i) arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$R_i = R_o \cdot (V_b/V_2' - V_b/V_2) \text{ või } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1/V_2' - 1/V_2)$$

▼ B

Joonis 3

V2' mõõtmine

► (1) (2) M1

2.2.3.5. Viies etapp

Isolatsioonitakistuse (oomides voldi kohta) saamiseks jagatakse elektrilise isolatsioonitakistuse väärtus R_i (oomides) kõrgepingesiini nominaalse tööpingega (voltides).

Märkus. Teadaoleva standardtakistuse väärtus R_o (oomides) peaks võrduma minimaalse nõutava isolatsioonitakistuse (oomides voldi kohta) ja $\pm 20\%$ ulatuses varieeruva sõiduki tööpinge (voltides) korrutisega. R_o ei pea võrduma täpselt selle väärtusega, kuna võrrandid kehtivad R_o kõigi väärtuste kohta; kuid sellises vahemikus oleva R_o väärtuse puhul on saavutatud pinge mõõtmisel piisav täpsus.



4.B LISA

**► M1 LAETAVA ELEKTRILINE ENERGIASALVESTUSSÜSTEEMI ◀
KOMPONENDIPÕHISTEL KATSETEL KASUTATAV ISOLATSIOONI-
TAKISTUSE MÕÕTMISE MEETOD**

1. MÕÕTMISMEETOD

Isolatsioonitakistuse mõõtmiseks valitakse käesoleva lisa punktides 1.1 ja 1.2 loetletud mõõtmismeetodite seast sobiv sõltuvalt pingestatud osade elektrilaengust, isolatsioonitakistusest jms.

Kui katseseadise tööpinget (V_b , joonis 1) ei ole võimalik mõõta (näiteks vooluahela katkestamise tõttu peakontaktorite või kaitsmete kaudu), võib katse sooritada modifitseeritud katseseadisega, et võimaldada sisepingete mõõtmist (peakontaktoritest eespool).

Need muudatused ei tohi mõjutada katsetulemusi.

Mõõdetava vooluahela ulatus määratletakse eelnevalt vooluahela skeemide vms abil. Kui kõrgepingesiinid on üksteisest galvaaniliselt isoleeritud, mõõdetakse isolatsioonitakistust igal vooluahelal.

Peale selle võib teha isolatsioonitakistuse mõõtmiseks vajalikke muudatusi, nagu näiteks katte eemaldamine pingestatud osadele juurdepääsemiseks, mõõtejuhtmete vedamine, tarkvara muutmine jne.

Juhul kui mõõdetavad väärtused ei ole isolatsioonitakistuse jälgimissüsteemi vms töötamisest tingituna stabiilsed, võib mõõtmiste tegemiseks teha vajalikke muudatusi, näiteks peatada asjaomase seadise töö või selle eemaldada. Kui seadis eemaldatakse, tõestatakse jooniste vms varal, et see ei muuda pingestatud osade ja maanduse vahelist isolatsioonitakistust, kusjuures maandus tähistab tootja määratud punkti sõidukile paigaldatud elektrilise šassii küljes.

Selle kinnitamine võib nõuda kõrgepingeahela otsest kasutamist, mistõttu ollakse äärmiselt ettevaatlik lühise, elektrilöögi jms ohu suhtes.

1.1. Välisel pingeallikal põhinev mõõtmismeetod

1.1.1. Mõõtevahend

Kasutatakse isolatsioonitakistuse katseseadet, mis võimaldab rakendada katseseadise nimipingest kõrgemat alalispinget.

1.1.2. Mõõtmismeetod

Isolatsioonitakistuse katseseade ühendatakse pingestatud osade ja maanduse vahele. Seejärel mõõdetakse isolatsioonitakistus.

Kui süsteemi galvaaniliselt ühendatud vooluring töötab mitmes pingevahemikus (nt pinget tõstva muunduri tõttu) ja mõned selle osad ei talu kogu vooluringi tööpinget, võib mõõta nende komponentide ja maanduse vahelist isolatsioonitakistust eraldi, ühendades asjaomased komponendid lahti ja rakendades pinget, mis on vähemalt pool nende komponentide tööpingest.

▼ B

1.2. Katseseadisel kui alalispingeallikal põhinev mõõtmismeetod

1.2.1. Katsetingimused

Katseseadise pinge peab kogu katse vältel olema vähemalt sama suur kui katseseadise nominaalne tööpinge.

1.2.2. Mõõtevahend

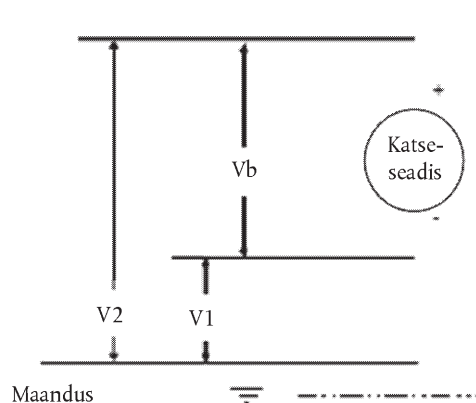
Selles katses kasutatav voltmeeter võimaldab mõõta alalispinge väärtusi ja selle sisetakistus on vähemalt 10 MΩ.

1.2.3. Mõõtmismeetod

1.2.3.1. Esimene etapp

Pinget mõõdetakse joonisel 1 kujutatud viisil ning katseseadise tööpinge (V_b , joonis 1) registreeritakse. V_b peab olema katseseadise nominaalse tööpingega võrdne või sellest suurem.

Joonis 1



1.2.3.2. Teine etapp

Mõõdetakse ja registreeritakse katseseadise miinuspooluse ja maanduse vaheline pinge (V_1) (vt joonis 1).

1.2.3.3. Kolmas etapp

Mõõdetakse ja registreeritakse katseseadise plusspooluse ja maanduse vaheline pinge (V_2) (vt joonis 1).

1.2.3.4. Neljas etapp

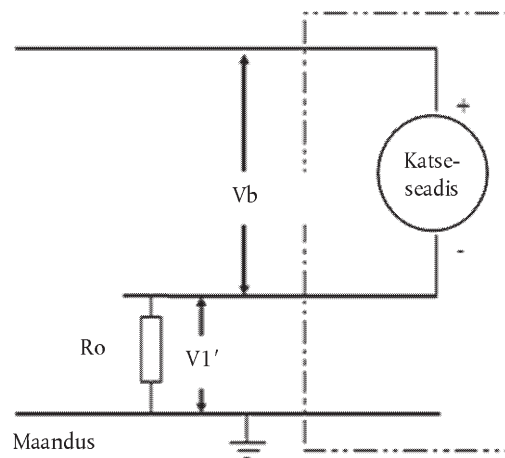
Kui V_1 on suurem või sama suur kui V_2 , ühendatakse katseseadise miinuspooluse ja maanduse vahele teadaoleva takistusega (R_o) standardtakisti. Seejärel mõõdetakse katseseadise miinuspooluse ja maanduse vaheline pinge (V_1') (vt joonis 2).

Elektrilise isolatsioonitakistuse (R_i) arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$R_i = R_o \cdot (V_b/V_1' - V_b/V_1) \text{ või } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1/V_1' - 1/V_1)$$

▼ B

Joonis 2

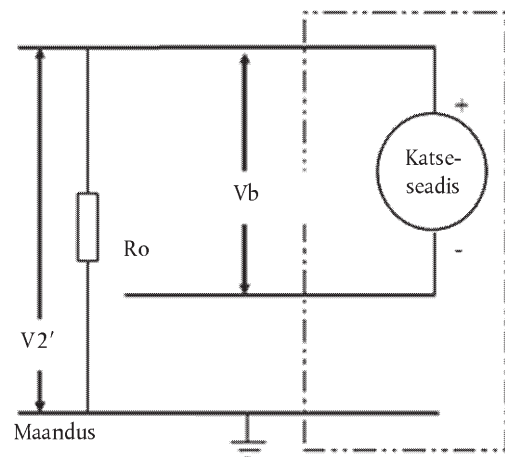


Kui V_2 on suurem kui V_1 , ühendatakse katseseadise plusspooluse ja maanduse vahele teadaoleva takistusega (R_o) standardtakisti. Kui R_o on paigaldatud, mõõdetakse katseseadise plusspooluse ja maanduse vaheline pinge (V_2') (vt joonis 3).

Elektrilise isolatsioonitakistuse (R_i) arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$R_i = R_o \cdot (V_b/V_2' - V_b/V_2) \text{ või } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1/V_2' - 1/V_2)$$

Joonis 3



1.2.3.5. Viies etapp

Isolatsioonitakistuse (Ω/V) saamiseks jagatakse elektrilise isolatsioonitakistuse väärtus R_i (Ω) katseseadise nimipingega (V).

Märkus. Teadaoleva standardtakistuse väärtus R_o (Ω) peaks võrduma minimaalse nõutava isolatsioonitakistuse (Ω/V) ja $\pm 20\%$ ulatuses varieeruva katseseadise nimipinge (V) korrutisega. R_o ei pea võrduma täpselt selle väärtusega, kuna võrrandid kehtivad R_o kõigi väärtuste kohta; kuid sellises vahemikus oleva R_o väärtuse puhul on saavutatud pinge mõõtmisel piisav täpsus.



5. *LISA*

**ISOLATSIOONITAKISTUSE INTEGREERITUD JÄLGIMISSÜSTEEMI
TOIMIMISE KONTROLLIMISE MEETOD**

Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi toimimist kontrollitakse järgmise meetodiga.

Paigaldatakse takisti, mis ei põhjusta jälgitava klemmi ja elektrilise šassii vahelise isolatsioonitakistuse langemist minimaalsest nõutavast väärtusest allapoole. Hoiatusmärguanne peab aktiveeruma.

▼B

6. LISA

1. OSA

Maantesõidukite ja -süsteemide olulised omadused

1. Üldteave
 - 1.1. Mark (tootja kaubanimi):
 - 1.2. Tüüp:
 - 1.3. Sõiduki kategooria:
 - 1.4. Kauba nimi/nimed (olemasolu korral):
 - 1.5. Tootja nimi ja aadress:
 - 1.6. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress:
 - 1.7. Sõiduki joonis ja/või foto:
 - 1.8. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tüübikinnitusnumber:
2. Elektrimootor (veomootor)
 - 2.1. Tüüp (mähis, ergutusvool):
 - 2.2. Suurim kasulik võimsus ja/või suurim võimsus 30 minuti jooksul (kW):
3. ►**M1** Laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀
 - 3.1. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ kaubanimi ja kaubamärk:
 - 3.2. Kõikide akuelemendi tüüpide loetelu:
 - 3.2.1. Akuelemendi tehnoloogia:
 - 3.2.2. Füüsilised mõõtmised:
 - 3.2.3. Akuelemendi mahtuvus (Ah):
 - 3.3. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ kirjeldus või joonis(ed) või pilt/pildid, mis selgitavad järgmist:
 - 3.3.1. Konstruktsioon:
 - 3.3.2. Konfiguratsioon (akuelementide arv, ühendusviis jne):
 - 3.3.3. Mõõtmised:
 - 3.3.4. Korpus (ehitus, materjalid ja mõõtmised):
 - 3.4. Elektriline spetsifikatsioon:
 - 3.4.1. Nimipinge (V):
 - 3.4.2. Tööpinge (V):
 - 3.4.3. Mahtuvus (Ah):
 - 3.4.4. Maksimaalne voolutugevus (A):
 - 3.5. Gaasi rekombineerumise määr (protsentides):
 - 3.6. Kirjeldus või joonis(ed) või pilt/pildid, mis selgitavad ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ paigaldamist sõidukisse:
 - 3.6.1. Füüsiline tugi:
 - 3.7. Termoregulatsiooni tüüp:
 - 3.8. Elektrooniline juhtimine:

▼B

4. Kütuseelement (olemasolu korral)
 - 4.1. Kütuseelemendi kaubanimi ja kaubamärk:
 - 4.2. Kütuseelemendi tüübid:
 - 4.3. Nimipinge (V):
 - 4.4. Elementide arv:
 - 4.5. Jahutussüsteemi tüüp (olemasolu korral):
 - 4.6. Maksimaalne võimsus (kW):
5. Kaitse ja/või volukatkesti
 - 5.1. Tüüp:
 - 5.2. Tööpiirkonna skeem:
6. Elektrijuhtmestik
 - 6.1. Tüüp:
7. Kaitse elektrilöögi vastu
 - 7.1. Kaitselahenduse kirjeldus:
8. Lisateave
 - 8.1. Energiavarustusahela komponentidest koosneva seadmestiku lühikirjeldus või selle asukohta näitavad joonised/pildid:
 - 8.2. Kõikide energiavarustusahelaga hõlmatud elektriliste talitluste skemaatiline diagramm:
 - 8.3. Tööpinge (V):

2. OSA

►M1 Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ olulised omadused

1. ►M1 LAETAV ELEKTRILINE ENERGIASALVESTUSSÜSTEEM ◀
 - 1.1. ►M1 Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ kaubanimi ja kaubamärk:
 - 1.2. Kõikide akuelemendi tüüpide loetelu:
 - 1.2.1. Akuelemendi tehnoloogia:
 - 1.2.2. Füüsilised mõõtmised:
 - 1.2.3. Akuelemendi mahtuvus (Ah):
 - 1.3. ►M1 Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ kirjeldus või joonis(ed) või pilt/pildid, mis selgitavad järgmist:
 - 1.3.1. Konstruktsioon:
 - 1.3.2. Konfiguratsioon (akuelementide arv, ühendusviis jne):
 - 1.3.3. Mõõtmised:
 - 1.3.4. Korpus (ehitus, materjalid ja mõõtmised):
 - 1.4. Elektriline spetsifikatsioon:
 - 1.4.1. Nimipinge (V):
 - 1.4.2. Tööpinge (V):
 - 1.4.3. Mahtuvus (Ah):

▼B

- 1.4.4. Maksimaalne voolutugevus (A):.....
- 1.5. Gaasi rekombineerumise määr (protsentides):.....
- 1.6. Kirjeldus või joonis(ed) või pilt/pildid, mis selgitavad ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ paigaldamist sõidukisse:.....
- 1.6.1. Füüsiline tugi:.....
- 1.7. Termoregulatsiooni tüüp:.....
- 1.8. Elektrooniline juhtimine:.....
- 1.9. Selliste sõidukite kategooria, millele on võimalik paigaldada ►**M1** laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀:.....

3. OSA

Vooluahelatega ühendatud šassiiga maanteesõidukite ja -süsteemide olulised omadused

- 1. Üldteave
 - 1.1. Mark (tootja kaubanimi):.....
 - 1.2. Tüüp:.....
 - 1.3. Sõiduki kategooria:.....
 - 1.4. Kauba nimi/nimed (olemasolu korral):.....
 - 1.5. Tootja nimi ja aadress:.....
 - 1.6. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress:.....
 - 1.7. Sõiduki joonis ja/või foto:.....
 - 1.8. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀..... tüübikinnitusnumber:
- 2. ►**M1** LAETAV ELEKTRILINE ENERGIASALVESTUSSÜSTEEM ◀
 - 2.1. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀..... kaubanimi ja kaubamärk:
 - 2.2. Akuelemendi tehnoloogia:.....
 - 2.3. Elektriline spetsifikatsioon:.....
 - 2.3.1. Nimipinge (V):.....
 - 2.3.2. Mahtuvus (Ah):.....
 - 2.3.3. Maksimaalne voolutugevus (A):.....
 - 2.4. Gaasi rekombineerumise määr (protsentides):.....
 - 2.5. Kirjeldus või joonis(ed) või pilt/pildid, mis selgitavad ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ paigaldamist sõidukisse:.....
- 3. Lisateave
 - 3.1. Vahelduvvooluahela tööpinge (V):.....
 - 3.2. Alalisvooluahela tööpinge (V):.....

▼B

7. LISA

VESINIKUHEITE MÄÄRAMINE ►M1 LAETAVA ELEKTRILINE ENERGIASALVESTUSSÜSTEEMI ◄ LAADIMISTOIMINGUTE AJAL

1. SISSEJUHATUS

Käesolevas lisas kirjeldatakse vesinikuheite määramise korda kõikide maantesõidukite ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimistoimingute ajal vastavalt käesoleva eeskirja punktile 5.4.

2. ANALÜÜSI KIRJELDUS

Vesinikuheite katse (käesoleva lisa joonis) tehakse vesinikuheite määramiseks laaduriga varustatud ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ laadimistoimingute ajal. Katse hõlmab järgmisi etappe:

- a) sõiduki või ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ ettevalmistamine;
- b) ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tühjaks laadimine;
- c) vesinikuheite määramine tavapärase laadimise ajal;
- d) vesinikuheite määramine laadimise ajal laaduri rikke korral.

3. KATSED

3.1. Sõidukipõhine katse

- 3.1.1. Sõiduk peab olema mehaaniliselt korras ja sõitnud katsele eelneva seitsme päeva jooksul vähemalt 300 km. Sõiduk on selle ajavahemiku jooksul varustatud vesinikuheite määramise katses kasutatava ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄.

- 3.1.2. Kui ►M1 laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ kasutatakse keskkonnatemperatuurist kõrgemal temperatuuril, järgib käitaja ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ temperatuuri hoidmiseks tavapärase tööpiirkonnas tootja ettenähtud korda.

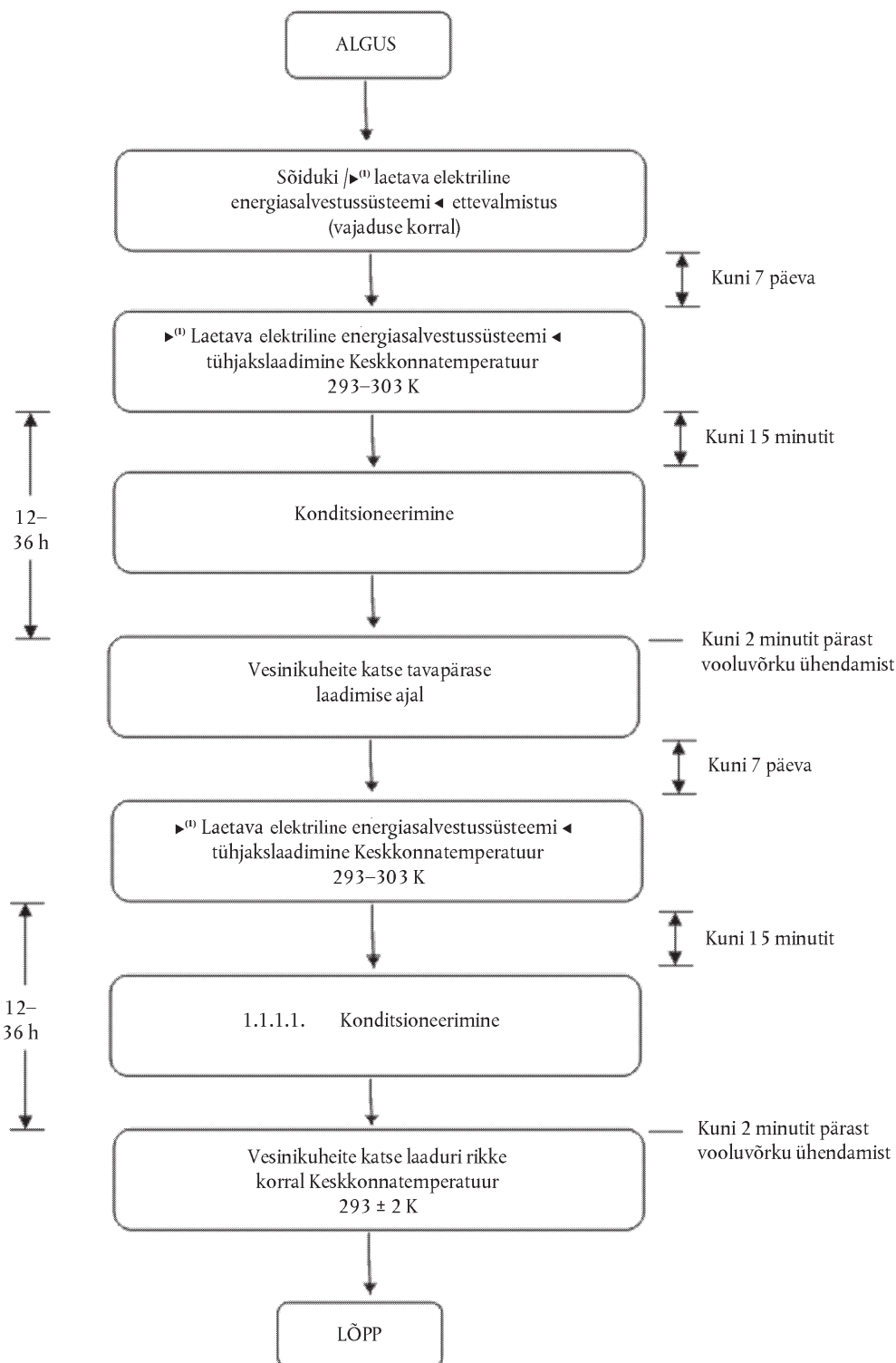
Tootja esindaja on võimeline tõendama, et ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ temperatuuri konditsioneerimisüsteem ei ole kahjustatud ning et selles ei esine jõudlust mõjutavaid rikkeid.

3.2. Komponendipõhine katse

- 3.2.1. ►M1 Laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ peab olema heas mehaanilises seisukorras ning olema läbinud vähemalt 5 standardtsükli (8. lisa liite kohaselt).

- 3.2.2. Kui ►M1 laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ kasutatakse ümbritseva õhu temperatuurist kõrgemal temperatuuril, järgib käitaja ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ temperatuuri hoidmiseks tavapärase tööpiirkonnas tootja ettenähtud korda.

Tootja esindaja peab olema võimeline tõendama, et ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ temperatuuri konditsioneerimisüsteem ei ole kahjustatud ning et selles ei esine jõudlust mõjutavaid rikkeid.

▼ **B**Vesinikuheite määramine ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laadimistoimingute ajal► ⁽¹⁾ **M1**

4. VESINIKUHEITE KATSES KASUTATAV KATSEVARUSTUS

4.1. Šassiidünamomeeter

Šassiidünamomeeter vastab 06-seeria muudatusi sisaldava eeskirja nr 83 nõuetele.

▼B

4.2. Vesinikuheite mõõtmise ruum

Vesinikuheite mõõtmiseks kasutatakse gaasikindlat mõõtmiskambrit, millesse katsealune sõiduk või ►M1 laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ ära mahub. Sõidukile või ►M1 laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◄ peab igast küljest juurde pääsema ning pitseeritud ruum peab olema gaasikindlalt suletud käesoleva lisa 1. liite kohaselt. Ruumi sisepind on vesinikku mitteläbilaskev ja vesinikuga mittereageeriv. Temperatuuri konditsioneerimissüsteem on võimeline kontrollima ruumi siseõhu temperatuuri ja säilitama ettenähtud temperatuuri keskmise lubatud hälbe ± 2 K kogu katse vältel.

Vesinikuheitest tingitud ruumalamuutuste arvesse võtmiseks võib kasutada muutuva ruumalaga kambrit või muud tüüpi katsevarustust. Muutuva ruumalaga ruum paisub ja tõmbub kokku selles tekkiva vesinikuheite mõjul. Kaks võimalikku meetodit siseruumala muutumise arvesse võtmiseks on liigutatavad paneelid või lõõtskonstruktsioon, mille puhul ruumis asuvad gaasikindlad kotid paisuvad ja tõmbuvad kokku siserõhu muutuste mõjul, osaledes ruumivälise õhu vahetuses. Ruumalamuutusi arvestav mis tahes lahendus säilitab vastavalt käesoleva lisa 1. liitele ruumi terviklikkuse.

Igasugune mahu kohandamise meetod peab tagama, et ruumi siserõhu ja õhurõhu vahe ei oleks suurem kui ± 5 kPa.

Ruumis peab saama fikseerida püsiva mahu. Muutuva ruumalaga ruum võimaldab „nominaalse ruumala” muutusi (vt 7. lisa 1. liite punkt 2.1.1), et võtta arvesse vesinikuheite tekkimist katse käigus.

4.3. Analüütilised süsteemid

4.3.1. Vesinikuanalüsaator

4.3.1.1. Kambris oleva atmosfääri jälgimiseks kasutatakse vesinikuanalüsaatorit (elektrokeemilise detektori tüüpi) või soojusjuhtivuse mõõtmist võimaldavat kromatograafi. Gaasiproov võetakse kambri ühe külgsena või lae keskpunktist ning analüsaatori kõrvalt mööduv gaasivool juhitakse ruumi tagasi, eelistatult punktis, mis asub vahetult segamisventilaatori järel.

4.3.1.2. Vesinikuanalüsaatori reageerimisaeg on 90 protsendi lõppnäitude puhul lühem kui 10 sekundit. Selle stabiilsus on 15 minuti vältel kõikide mõõtepiirkondade puhul nullväärtusel parem kui 2 protsenti skaala lõppväärtusest ning 80 protsendi juures ± 20 protsenti skaala lõppväärtusest.

4.3.1.3. Analüsaatori näitude korratavus, mida väljendatakse ühe standardhälbena, on kõikide mõõtepiirkondade puhul nullväärtusel parem kui 1 protsent skaala lõppväärtusest ning 80 protsendi juures ± 20 protsenti skaala lõppväärtusest.

4.3.1.4. Analüsaatori tööpiirkonnad valitakse nii, et mõõtmis-, kalibreerimis- ja lekketuvastustoimingute vältel saavutatakse parim lahutusvõime.

4.3.2. Vesinikuanalüsaatori andmesalvestussüsteem

Vesinikuanalüsaator on varustatud seadmega, mis registreerib elektrilisi väljundsignaale sagedusega vähemalt üks kord minutis. Registreerimissüsteemi töö põhinäitajad peavad vähemalt vastama registreeritava signaalile ning kindlustama tulemuste püsisalvestamise. Registreerimisel on tavapärase laadimiskatse ja laadimisriket hõlmava katse algus ja lõpp selgesti tähistatud.

▼B

- 4.4. Temperatuuri registreerimine
- 4.4.1. Kambri temperatuuri registreeritakse kahes punktis temperatuurianduritega, mis on omavahel ühendatud ja näitavad seetõttu keskmist väärtust. Mõõtmispunktid ulatuvad iga külgeina vertikaalsest keskjoonest kõrgusel $0,9 \pm 0,2$ m umbes 0,1 m võrra ruumi sisemusse.
- 4.4.2. Akuelementide keskkonna temperatuuri registreeritakse vastavate andurite abil.
- 4.4.3. Temperatuure registreeritakse vesinikuheite mõõtmise ajal sagedusega vähemalt üks kord minutis.
- 4.4.4. Temperatuuri registreerimissüsteemi täpsus peab olema $\pm 1,0$ K ning temperatuuri peab olema võimalik tuvastada täpsusega $\pm 0,1$ K.
- 4.4.5. Registreerimis- või andmetöötlussüsteem peab võimaldama määrata aega täpsusega ± 15 sekundit.
- 4.5. Rõhu registreerimine
- 4.5.1. Katsealal mõõdetava õhurõhu ja ruumi siserõhu vahelist erinevust D_p registreeritakse kogu vesinikuheite mõõtmise protsessi vältel sagedusega vähemalt üks kord minutis.
- 4.5.2. Rõhu registreerimissüsteemi mõõtetäpsus on ± 2 hPa ning rõhunäitu peab olema võimalik tuvastada täpsusega $\pm 0,2$ hPa.
- 4.5.3. Registreerimis- või andmetöötlussüsteem peab võimaldama määrata aega täpsusega ± 15 sekundit.
- 4.6. Pinge ja voolutugevuse registreerimine
- 4.6.1. Laaduri pinget ja voolutugevust (akus) registreeritakse vesinikuheite mõõtmise ajal sagedusega vähemalt üks kord minutis.
- 4.6.2. Pinge registreerimissüsteemi mõõtetäpsus on ± 1 V ning pingenäitu peab olema võimalik tuvastada täpsusega $\pm 0,1$ V.
- 4.6.3. Voolutugevuse registreerimissüsteemi mõõtetäpsus on $\pm 0,5$ A ning voolutugevuse näitu peab olema võimalik tuvastada täpsusega $\pm 0,05$ A.
- 4.6.4. Registreerimis- või andmetöötlussüsteem peab võimaldama määrata aega täpsusega ± 15 sekundit.
- 4.7. Ventilaatorid
- Kamber on varustatud ühe või mitme ventilaatori või puhuriga, millega saavutatakse voolukiirus $0,1\text{--}0,5$ m³/s, et tagada ruumi atmosfääri põhjalik segunemine. Mõõtmiste ajal on võimalik saavutada kambris ühtlane temperatuur ja vesiniku kontsentratsioon. Ventilaatorite või puhurite otsene õhuvool ei tohi ruumis olevale sõidukile langeda.
- 4.8. Gaasid
- 4.8.1. Kalibreerimiseks ja seadmete kasutamiseks peavad olema kättesaadavad järgmised puhtad gaasid:
- a) puhastatud sünteetiline õhk (puhtus: < 1 ppm C₁ ekvivalenti; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO₂; $< 0,1$ ppm NO); hapnikusisaldus 18 kuni 21 mahuprotsenti;
- b) vesinik (H₂), minimaalne puhtus 99,5 protsenti.

▼B

4.8.2. Kalibreerimis- ja võrdlusgaasid sisaldavad vesiniku (H_2) ja puhastatud sünteetilise õhu segusid. Kalibreerimisgaasi tegelikud kontsentratsioonid peavad jääma nimiväärtustest ± 2 protsendi piiresse. Gaasijaoturi abil saadud lahjendatud gaaside puhul on täpsus ± 2 protsenti nimiväärtusest. Käesoleva lisa 1. liites ette nähtud kontsentratsioonid võidakse saavutada ka gaasijaoturi abil, kasutades lahjendusgaasina sünteetilist õhku.

5. KATSEMENETLUS

Katse hõlmab järgmist viit etappi:

- a) sõiduki või ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ettevalmistamine;
- b) ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjaklaadimine;
- c) vesinikuheite määramine tavapärase laadimise ajal;
- d) ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjaklaadimine;
- e) vesinikuheite määramine laadimise ajal laaduri rikke korral.

Kui sõidukit või ►**M1** laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tuleb kahe etapi vahel liigutada, lükatakse see järgmisesse katsealasse.

5.1. Sõidukipõhine katse

5.1.1. Sõiduki ettevalmistamine

►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ vananemist kontrollitakse tõendamaks, et sõiduk on katsele eelneva viimase seitsme päeva jooksul vähemalt 300 km läbi sõitnud. Selle perioodi vältel on sõiduk varustatud ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀, millega tehakse vesinikuheite katse. Kui seda ei ole võimalik näidata, kohaldatakse järgmist korda.

5.1.1.1. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjaklaadimised ja esmased laadimised

Toiminguid alustatakse sõiduki ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjaklaadimisega, sõites katserajal või šassiidünamomeetril ühtlase kiirusega, mis moodustab 70 ± 5 protsenti sõiduki maksimumkiirusest 30 minuti vältel.

Tühjaklaadimine lõpetatakse:

- a) kui sõiduk pole võimeline liikuma kiirusega 65 % maksimaalsest kiirusest 30 minuti jooksul; või
- b) kui sõiduki standardsed pardaseadmed osutavad juhile, et sõiduk tuleb peatada; või
- c) kui sõiduk on läbinud 100 km.

5.1.1.2. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ esmane laadimine

Laadimist tehakse:

- a) laaduriga;
- b) keskkonnatemperatuuril 293–303 K.

Mis tahes tüüpi väliste laadurite kasutamine toimingus on välistatud.

►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laadimise lõpetamise kriteeriumid vastavad laaduri töö automaatse peatumise tingimustele.

Käesolev kord hõlmab ka kõiki tüüpi erilaadimisi, mida saab alustada automaatselt või käsitsi, nagu näiteks tasanduslaadimised või hoolduslaadimised.

▼B

5.1.1.3. Punktides 5.1.1.1 ja 5.1.1.2 sätestatud toimingut korratakse kaks korda.

5.1.2. ►M1 Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjakslaadimine

►M1 Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjakslaadimiseks sõidetakse katserajal või šassiidünamomeetril ühtlase kiirusega, mis moodustab 70 ± 5 protsenti sõiduki 30 minuti maksimumkiirusest.

Tühjendamine peatatakse:

a) kui sõiduki standardsed pardaseadmed osutavad juhile, et sõiduk tuleb peatada; või

b) kui sõiduki maksimumkiirus on väiksem kui 20 km/h.

5.1.3. Kütuseaurude eraldumine

Sõiduk pargitakse viieteistkümne minuti jooksul alates punktis 5.2 sätestatud aku tühjakslaadimise toimingu lõpetamisest konditsioneerimisalasse. Sõiduk pargitakse sinna ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjakslaadimise lõpetamise ja tavapärase laadimise ajal tehtava vesinikuheite katse alustamise vaheliseks perioodiks, mille pikkus on vähemalt 12 tundi ja maksimaalselt 36 tundi. Selle perioodi vältel seisab sõiduk temperatuuril $293 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$.

5.1.4. Vesinikuheite katse tavapärase laadimise ajal

5.1.4.1. Enne konditsioneerimisperioodi lõppu tuulutatakse mõõtmiskambrit mitme minuti vältel, kuni saavutatakse stabiilne vesinikufoon. Ruumi segamisventilaator(id) tuleb sel hetkel samuti sisse lülitada.

5.1.4.2. Vesinikuanalüsaator nullitakse vahetult enne katset ja määratakse kindlaks selle mõõteulatus.

5.1.4.3. Konditsioneerimise lõppedes toimetatakse mittetöötava mootoriga ning avatud akende ja pagasiruumiga katsesõiduk mõõtmiskambris.

5.1.4.4. Sõiduk ühendatakse vooluvõrku. ►M1 Laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laetakse vastavalt punktis 5.1.4.7 sätestatud tavapärase laadimiskorrale.

5.1.4.5. Ruumi ukSED suletakse gaasikindlalt kahe minuti jooksul alates tavapärase laadimisetapis toimuvast elektrilisest lukustumisest.

5.1.4.6. Tavapärast laadimist vesinikuheite katse tegemiseks alustatakse pärast kambri gaasikindlalt sulgemist. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida tavapärase laadimise katse algnäidud C_{H_2} , T_i ja P_i .

Neid näitajaid kasutatakse vesinikuheite arvutamiseks (käesoleva lisa punkt 6). Keskkonnatemperatuur T ei tohi olla tavapärase laadimise ajal ruumis madalam kui 291 K ega kõrgem kui 295 K.

5.1.4.7. Tavapärase laadimise kord

Tavapärane laadimine tehakse laaduri abil ja see hõlmab järgmisi etappe:

a) laadimine püsival võimsusel ajavahemiku t_1 vältel;

b) ülelaadimine püsival voolutugevusel ajavahemiku t_2 vältel. Ülelaadimisel kasutatava voolutugevuse näeb ette tootja ning see vastab tasanduslaadimise ajal kasutatavale voolutugevusele.

►M1 Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laadimise lõpetamise kriteeriumid vastavad laaduri töö automaatse peatumise tingimustele laadimisaja $t_1 + t_2$ möödudes. Kõnealune laadimisae on piiratud ajavahemikuga $t_1 + 5 \text{ h}$, seda ka juhul, kui standardsed seadmed annavad juhile selgelt märku, et aku ei ole veel täielikult laetud.

▼B

- 5.1.4.8. Vesinikuanalüsaator nullitakse vahetult enne katse lõppu ja määratakse kindlaks selle mõõteulatus.
- 5.1.4.9. Heitkoguste proovivõtuaeg lõpeb $t_1 + t_2$ või $t_1 + 5$ tundi pärast algse proovivõtu algust vastavalt käesoleva lisa punkti 5.1.4.6 määratlusele. Eri ajavahemike kestused registreeritakse. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida tavapärase laadimise katse lõppnäidud C_{H_2} , T_f ja P_f , mida kasutatakse käesoleva lisa punktis 6 sätestatud arvutustes.
- 5.1.5. Vesinikuheite katse laaduri rikke korral
- 5.1.5.1. Katsemenetlust alustatakse sõiduki ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjakslaadimisega vastavalt käesoleva lisa punktile 5.1.2 maksimaalselt seitsme päeva jooksul alates eespool kirjelatud katse lõpetamisest.
- 5.1.5.2. Korratakse käesoleva lisa punktis 5.1.3 sätestatud katsemenetluse etappe.
- 5.1.5.3. Enne konditsioneerimisperioodi lõppu tuulutatakse mõõtmiskambrit mitme minuti vältel, kuni saavutatakse stabiilne vesinikufohn. Ruumi segamisventilaator(id) tuleb sel hetkel samuti sisse lülitada.
- 5.1.5.4. Vesinikuanalüsaator nullitakse vahetult enne katset ja määratakse kindlaks selle mõõteulatus.
- 5.1.5.5. Konditsioneerimise lõppedes toimetatakse mittetöötava mootoriga ning avatud akende ja pagasiruumiga katsesõiduk mõõtmiskambrisse.
- 5.1.5.6. Sõiduk ühendatakse vooluvõrku. ►**M1** Laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laetakse vastavalt punktis 5.1.5.9 sätestatud rikkekohase laadimise korrale.
- 5.1.5.7. Ruumi ukseid suletakse gaasikindlalt kahe minuti jooksul alates rikkekohase laadimisetaapis toimuvast elektrilisest lukustumisest.
- 5.1.5.8. Rikkekohast laadimist vesinikuheite katse tegemiseks alustatakse pärast kambri gaasikindlalt sulgemist. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida rikkekohase laadimise katse algnäidud C_{H_2} , T_i ja P_i .
- Neid näitajaid kasutatakse vesinikuheite arvutamiseks (käesoleva lisa punkt 6). Keskkonnatemperatuur T ei tohi olla rikkekohase laadimise ajal ruumis madalam kui 291 K ega kõrgem kui 295 K.
- 5.1.5.9. Rikkekohase laadimise kord
- Rikkekohane laadimine tehakse sobiva laaduri abil ja see hõlmab järgmisi etappe:
- a) laadimine püsival võimsusel ajavahemiku t'_1 vältel;
- b) laadimine tootja soovitatud maksimaalsel voolutugevusel 30 minuti vältel. Selles etapis annab laadur tootja soovitatud maksimaalse voolutugevuse.
- 5.1.5.10. Vesinikuanalüsaator nullitakse vahetult enne katse lõppu ja määratakse kindlaks selle mõõteulatus.

▼B

5.1.5.11. Katseperiood lõpeb ajavahemiku $t'_1 + 30$ minuti möödudes punktis 5.1.5.8 sätestatud esmase proovivõtmise algusest. Möödunud ajavahemike kestused registreeritakse. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida rikkekohase laadimise katse lõppnäidud C_{H_2} , T_f ja P_f , mida kasutatakse käesoleva lisa punktis 6 sätestatud arvutustes.

5.2. Komponentipõhine katse

5.2.1. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ettevalmistamine

►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ vananemist kontrollitakse veendumaks, et ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ on töötanud vähemalt 5 standardtsükli (8. lisa liite kohaselt).

5.2.2. ►**M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjakslaadimine

►**M1** Laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ laetakse tühjaks võimsusel, mis moodustab $70 \pm 5\%$ süsteemi nimivõimsusest.

Tühjakslaadimine katkeb, kui on saavutatud tootja määratud minimaalne laetuse aste.

5.2.3. Kütuseaurude eraldumine

15 minuti jooksul pärast ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjakslaadimise lõppemist punkti 5.2.2 kohaselt ning enne vesinikuheite katse algust konditsioneeritakse ►**M1** laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ vähemalt 12 tunni ja kuni 36 tunni vältel temperatuuril 293 ± 2 K.

5.2.4. Vesinikuheite katse tavapärase laadimise ajal

5.2.4.1. Enne ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ konditsioneerimisperioodi lõppu tuulutatakse mõõtmiskambrit mitme minuti vältel, kuni saavutatakse stabiilne vesinikufoon. Ruumi segamisventilaator(id) tuleb sel hetkel samuti sisse lülitada.

5.2.4.2. Vesinikuanalüsaator nullitakse vahetult enne katset ja määratakse kindlaks selle mõõteulatus.

5.2.4.3. Konditsioneerimisperioodi lõppedes asetatakse ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ mõõtmiskambris.

5.2.4.4. ►**M1** Laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laetakse tavapärase laadimismenetluse abil punkti 5.2.4.7 kohaselt.

5.2.4.5. Kambri ukseid suletakse gaasikindlalt kahe minuti jooksul alates tavapärase laadimisetaapis toimuvast elektrilisest lukustumisest.

5.2.4.6. Tavapärast laadimist vesinikuheite katse tegemiseks alustatakse pärast kambri gaasikindlalt sulgemist. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida tavapärase laadimise katse algnäidud C_{H_2} , T_i ja P_i .

Neid näitajaid kasutatakse vesinikuheite arvutamiseks (käesoleva lisa punkt 6). Keskkonnatemperatuur T ei tohi olla tavapärase laadimise ajal ruumis madalam kui 291 K ega kõrgem kui 295 K.

5.2.4.7. Tavapärase laadimise kord

Tavapärane laadimine tehakse sobiva laaduri abil ja see hõlmab järgmisi etappe:

a) laadimine püsival võimsusel ajavahemiku t_1 vältel;

b) ülelaadimine püsival voolutugevusel ajavahemiku t_2 vältel. Ülelaadimisel kasutatava voolutugevuse näeb ette tootja ning see vastab tasanduslaadimise ajal kasutatavale voolutugevusele.

▼ **B**

► **M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laadimise lõpetamise kriteeriumid vastavad laaduri töö automaatse peatumise tingimustele laadimisaja $t_1 + t_2$ möödudes. Kõnealune laadimisaeg on piiratud ajavahemikuga $t_1 + 5$ h, seda ka juhul, kui vastavad seadmed annavad selgelt märku, et ► **M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ ei ole veel täielikult laetud.

5.2.4.8. Vesinikuanalüsaator nullitakse vahetult enne katse lõppu ja määratakse kindlaks selle mõõteulatus.

5.2.4.9. Heitmeproovide võtmise periood lõpeb ajavahemiku $t_1 + t_2$ või $t_1 + 5$ h möödudes punktis 5.2.4.6 sätestatud esmase proovivõtmise algusest. Eri ajavahemike kestused registreeritakse. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida tavapärase laadimise katse lõppnäidud C_{H_2f} , T_f ja P_f , mida kasutatakse käesoleva lisa punktis 6 sätestatud arvutustes.

5.2.5. Vesinikuheite katse laaduri rikke korral

5.2.5.1. Katsemenetlust alustatakse hiljemalt seitse päeva pärast punktis 5.2.4 nimetatud katse lõpetamist ning menetlus algab sõiduki ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tühjakslaadimisega punkti 5.2.2 kohaselt.

5.2.5.2. Korratakse punktis 5.2.3 sätestatud katsemenetluse etappe.

5.2.5.3. Enne konditsioneerimisperioodi lõppu tuulutatakse mõõtmiskambrit mitme minuti vältel, kuni saavutatakse stabiilne vesinikufohn. Ruumi segamisventilaator(id) tuleb sel hetkel samuti sisse lülitada.

5.2.5.4. Vesinikuanalüsaator nullitakse vahetult enne katset ja määratakse kindlaks selle mõõteulatus.

5.2.5.5. Konditsioneerimise lõppedes asetatakse ► **M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ mõõtmiskambrisse.

5.2.5.6. ► **M1** Laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ laetakse vastavalt punktis 5.2.5.9 sätestatud rikkekohase laadimise korrale.

5.2.5.7. Kambri ukseid suletakse gaasikindlalt kahe minuti jooksul alates rikkekohases laadimisetaapis toimuvast elektrilisest lukustumisest.

5.2.5.8. Rikkekohast laadimist vesinikuheite katse tegemiseks alustatakse pärast kambri gaasikindlalt sulgemist. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida rikkekohase laadimise katse algnäidud C_{H_2i} , T_i ja P_i .

Neid näitajaid kasutatakse vesinikuheite arvutamiseks (käesoleva lisa punkt 6). Keskkonnatemperatuur T ei tohi olla rikkekohase laadimise ajal ruumis madalam kui 291 K ega kõrgem kui 295 K.

5.2.5.9. Rikkekohase laadimise kord

Rikkekohane laadimine tehakse sobiva laaduri abil ja see hõlmab järgmisi etappe:

a) laadimine püsival võimsusel ajavahemiku t'_1 vältel;

b) laadimine tootja soovitatud maksimaalsel voolutugevusel 30 minuti vältel. Selles etapis annab laadur tootja soovitatud maksimaalse voolutugevuse.

5.2.5.10. Vesinikuanalüsaator nullitakse vahetult enne katse lõppu ja määratakse kindlaks selle mõõteulatus.

▼B

- 5.2.5.11. Katseperiood lõpeb ajavahemiku $t'_1 + 30$ minuti möödudes punktis 5.2.5.8 sätestatud esmase proovivõtmise algusest. Möödunud ajavahe-
mike kestused registreeritakse. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida tavapärase laadimise katse lõppnäidud C_{H2f} , T_f ja P_f , mida kasutatakse punktis 6 sätestatud arvutustes.

6. ARVUTAMINE

Punktis 5 kirjeldatud vesinikuheite katsed võimaldavad arvutada välja tavapärase laadimise ja rikkekohase laadimise etappides tekkivad vesiniku heitkogused. Igas etapis tekkivad vesiniku heitkogused arvutatakse ruumis mõõdetud vesiniku kontsentratsiooni, temperatuuri ja rõhu alg- ja lõppnäitude ning ruumi netoruumala põhjal.

Kasutatakse järgmist valemit:

$$M_{H2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

kus:

M_{H2} = vesiniku mass grammides;

C_{H2} = ruumis mõõdetud vesiniku kontsentratsioon mahumiljondikes;

V = ruumi netomaht kuupmeetrites (m^3), korrigeerituna avatud akende ja pagasiruumiga sõiduki mahu võrra. Kindlaksmääramata mahuga sõiduki puhul lahutatakse mahust $1,42 m^3$.

V_{out} = tasakaalustusruumala kuupmeetrites katsetemperatuuril ja rõhul;

T = kambri keskkonnatemperatuur kelvinites;

P = ruumis valitsev absoluutrõhk kilopaskalites;

k = 2,42

kus: i tähistab algnäitu;
 f tähistab lõppnäitu.

6.1. Katsetulemused

► **M1** Laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tekitatavad vesiniku heitkogused on järgmised:

M_N = vesinikuheite mass grammides tavapärase laadimise katses;

M_D = vesinikuheite mass grammides rikkekohase laadimise katses.



1. liide

Vesinikuheite katses kasutatava varustuse kalibreerimine

1. KALIBREERIMISMEETOD JA -SAGEDUS

Kõik seadmed kalibreeritakse enne esimest kasutamist ning seejärel nii sageli kui vaja, kuid igal juhul üks kuu enne tüübikinnituskatseid. Kasutatavaid kalibreerimismeetodeid kirjeldatakse käesolevas liites.

2. MÕÕTMISRUUMI KALIBREERIMINE

2.1. Ruumi siseruumala algne kindlaksmääramine

2.1.1. Kambri siseruumala määratakse enne esimest kasutuskorda kindlaks järgmisel viisil. Kambri sisemõõtmised määratakse hoolikalt kindlaks, võttes arvesse kõiki ebakorrapärasusi, näiteks jäigastusvardaid. Nende mõõtmiste alusel tehakse kindlaks kambri siseruumala.

Ruum fikseeritakse kindlale ruumalale, kui selle keskkonnatemperatuuri hoitakse väärtusel 293 K. See nominaalne ruumala peab olema korduvalt saavutatav täpsusega $\pm 0,5$ protsenti tuvastatud väärtusest.

2.1.2. Sisemise netoruumala leidmiseks lahutatakse kambri siseruumalast 1,42 m³. Teise võimalusena võib väärtuse 1,42 m³ asemel kasutada avatud pagasiruumi ja akendega katsesõiduki või ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ruumala.

2.1.3. Mõõtmiskambrit kontrollitakse vastavalt käesoleva lisa punktile 2.3. Kui vesiniku tuvastatud mass ei vasta ruumi viidud vesiniku massile täpsusega ± 2 protsenti, tuleb võtta parandusmeetmed.

2.2. Kambri taustheite määramine

Selle toimingu abil veendutakse, et kamber ei sisalda materjale, mis eritavad märkimisväärses koguses vesinikku. Kontrollitakse enne mõõtmisruumi kasutusele võtmist, pärast iga taustheiteid mõjutada võivat toimingut, kuid igal juhul sagedusega vähemalt kord aastas.

2.2.1. Muutuva ruumalaga ruumi võib kasutada kas kindlale ruumalale fikseeritud või fikseerimata kujul vastavalt punktile 2.1.1. Keskkonnatemperatuuri hoitakse kogu allpool nimetatud neljatunnise perioodi vältel väärtusel 293 K ± 2 K.

2.2.2. Ruumi võib enne nelja tunni pikkuse taustheiteproovide võtmise perioodi algust kuni 12 tunniks gaasikindlalt sulgeda ja segamisventilaatorid tööle panna.

2.2.3. Analüsaator kalibreeritakse (vajaduse korral), seejärel nullitakse ja määratakse kindlaks mõõteulatus.

2.2.4. Ruumi tuulutatakse, kuni vesinikunäit stabiliseerub, ning kui segamisventilaator veel ei tööta, lülitatakse see sisse.

2.2.5. Seejärel suletakse kamber gaasikindlalt ning mõõdetakse vesiniku taustkontsentratsioon ja temperatuuri ja õhurõhu taustväärtused. Neid algnäite C_{H_2} , T_i ja P_i kasutatakse ruumi taustheite arvutamisel.

2.2.6. Ruum jäetakse töötava segamisventilaatoriga segamatult neljaks tunniks seisma.

▼B

- 2.2.7. Selle ajavahemiku lõppedes määratakse vesiniku kontsentratsioon kambri sama analüsaatori abil. Mõõdetakse ka temperatuuri ja õhurõhku. Need on C_{H_2f} , T_f ja P_f lõppnäidud.
- 2.2.8. Vesiniku massi muutus ruumis katse vältel arvutatakse vastavalt käesoleva lisa punktile 2.4 ning see ei tohi olla suurem kui 0,5 g.
- 2.3. Kambri kalibreerimine ja vesiniku retentsiooni testimine
- Kambri kalibreerimine ja vesiniku retentsiooni testimine võimaldab kontrollida kambri arvutatud ruumala (punkt 2.1) ja mõõta võimaliku lekkimise määra. Mõõtmisruumi lekke mahtu tuleb määrata mõõtmisruumi kasutusele võtmisel, pärast mis tahes toimingut, mis võib mõjutada ruumi esialgset seisundit, ning seejärel vähemalt kord kuus. Kui kuus järjestikust igakuist retentsioonikatset viiakse edukalt läbi ja parandusmeetmeid ei ole vaja võtta, võib ruumi lekkimise määra edaspidi kontrollida üks kord kvartalis, kuni parandusmeetmete võtmine ei ole vajalik.
- 2.3.1. Ruumi tuulutatakse, kuni saavutatakse stabiilne vesiniku kontsentratsioon. Kui segamisventilaator veel ei tööta, lülitatakse see sisse. Vesinikuanalüsaator nullitakse, vajaduse korral kalibreeritakse ning selle mõõteulatus määratakse kindlaks.
- 2.3.2. Ruum fikseeritakse nominaalsele ruumalale.
- 2.3.3. Seejärel lülitatakse sisse keskkonnatemperatuuri juhtimissüsteem (kui see veel ei tööta) ja seatakse algtemperatuurile 293 K.
- 2.3.4. Kui ruumi temperatuur stabiliseerub väärtusel $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$, suletakse see gaasikindlalt ning mõõdetakse vesiniku taustkontsentratsioon ning temperatuuri ja õhurõhu taustväärtused. Neid algnäite C_{H_2i} , T_i ja P_i kasutatakse ruumi kalibreerimisel.
- 2.3.5. Ruum vabastatakse nominaalse ruumala asendist.
- 2.3.6. Ruumi juhitakse umbes 100 g vesinikku. Kõnealune vesiniku mass mõõdetakse täpsusega ± 2 protsenti mõõdetud väärtusest.
- 2.3.7. Kambri sisul lastakse viie minuti vältel seguneda ning seejärel mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk. Neid näite kasutatakse ruumi kalibreerimisel lõppnäitadena C_{H_2f} , T_f ja P_f ning retentsiooni kontrollimisel algnäitadena C_{H_2i} , T_i ja P_i .
- 2.3.8. Punktide 2.3.4 ja 2.3.7 kohaselt võetud näitude ning punktis 2.4 esitatud valemi alusel arvutatakse välja ruumis oleva vesiniku mass. See peab olema vahemikus $\pm 2\%$ punkti 2.3.6 kohaselt mõõdetud vesiniku massist.
- 2.3.9. Kambri sisul lastakse vähemalt 10 tunni vältel seguneda. Selle perioodi lõppedes mõõdetakse ja registreeritakse vesiniku kontsentratsiooni, temperatuuri ja õhurõhu lõppväärtused. Neid lõppnäite C_{H_2f} , T_f ja P_f kasutatakse vesiniku retentsiooni kontrollimisel.
- 2.3.10. Seejärel arvutatakse punktis 2.4 esitatud valemi abil vesiniku mass punktides 2.3.7 ja 2.3.9 esitatud näitude põhjal. Saadud mass ei tohi erineda punkti 2.3.8 kohaselt saadud vesiniku massist rohkem kui 5 protsenti.

▼B

2.4. Arvutamine

Ruumis oleva vesiniku massi netomuudu arvutust kasutatakse kambri vesinikufooni ja lekkimise määra kindlakstegemiseks. Massi muudu arvutamiseks vesiniku kontsentratsiooni, temperatuuri ja õhurõhu alg- ja lõppnäitude alusel kasutatakse järgmist valemit:

$$M_{H_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H_2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H_2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

kus:

M_{H_2} = vesiniku mass grammides;

C_{H_2} = ruumis mõõdetud vesiniku kontsentratsioon mahumiljondikes;

V = punkti 2.1.1 kohaselt mõõdetud ruumi ruumala kuupmeetrites (m^3);

V_{out} = tasakaalustusruumala kuupmeetrites katsetemperatuuril ja -rõhul;

T = kambri keskkonnatemperatuur kelvinites;

P = ruumis valitsev absoluutrõhk kilopaskalites;

k = 2,42

kus: i tähistab algnäitu;
 f tähistab lõppnäitu.

3. VESINIKUANALÜSAATORI KALIBREERIMINE

Analüsaatori kalibreerimiseks tuleb kasutada vesiniku ja õhu segu ning puhastatud sünteetilist õhku. Vt 7. lisa punkt 4.8.2.

Kõik tavapäraselt kasutatavad mõõtepiirkonnad kalibreeritakse järgmise menetluse kohaselt:

- 3.1. Koostatakse kalibreerimiskõver tööpiirkonna ulatuses võimalikult ühtlaselt jaotatud vähemalt viie kalibreerimispunkti alusel. Suurima kontsentratsiooniga kalibreerimisgaasi nimikontsentratsioon peab ulatuma vähemalt 80 protsendini skaala lõppväärtusest.
- 3.2. Kalibreerimiskõver arvutatakse vähimruutude meetodil. Kui saadud polünoomi aste on suurem kui 3, siis peab kalibreerimispunktide arv võrduma vähemalt kõnealuse polünoomi astme arvuga pluss 2.
- 3.3. Kalibreerimiskõver ei tohi erineda ühegi kalibreerimisgaasi nimiväärtusest rohkem kui 2 %.
- 3.4. Punktis 3.2 kirjeldatud polünoomi kordajaid kasutades koostatakse analüsaatori näitude ja tegelike kontsentratsioonide tabel sammuga mitte üle 1 protsendi skaala lõppväärtusest. Seda tehakse analüsaatori iga kalibreeritud mõõtepiirkonna puhul.

See tabel sisaldab ka muid asjakohaseid andmeid, nagu näiteks:

- a) kalibreerimise kuupäev;
- b) potentsiomeetri võrdlus- ja nullnäidud (kui see on asjakohane);
- c) nominaalskaala;
- d) võrdlusandmed iga kalibreerimisgaasi kohta;

▼B

- e) iga kasutatud kalibreerimisgaasi iseloomustav tegelik ja mõõdetud väärtus koos protsentuaalse erinevusega;
 - f) analüsaatori kalibreerimisrõhk.
- 3.5. Alternatiivsete meetodite (nt arvuti, elektrooniliselt juhitava mõõtepiirkonna lüüti) kasutamine on lubatud, kui tehnilisele teenistusele tõendatakse, et nende abil saavutatakse võrdväärne täpsus.

▼ B*2. liide***Sõidukitüüpikonna olulised karakteristikud****1. Vesinikuheitega seotud tüüpikonna määratlemise parameetrid**

Tüüpikonna määratlemisel võib lähtuda põhilistest konstruktsiooniparameetritest, mis on tüüpikonna kõigil sõidukitel ühised. Mõnel juhul võivad parameetrid olla omavahel seotud. Selliseid mõjusid võetakse samuti arvesse, et tagada üksnes sarnaste vesinikuheite parameetritega sõidukite kuulumine tüüpikonda.

2. Sellest lähtuvalt loetakse need sõidukitüübid, mille puhul allpool kirjeldatud parameetrid on identsed, samasse vesinikuheite tüüpikonda kuuluvaks.**▼ M1**

Laetav elektriline energiasalvestussüsteem:

▼ B

- a) ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ kaubanimi või kaubamärk;
- b) kõikide kasutatavate elektrokeemilise paari tüüpide loetelu;
- c) ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ akuelementide arv;
- d) ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ allsüsteemide arv;
- e) ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ nimipinge (V);
- f) ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ energia (kWh);
- g) gaasi rekombineerumise määr (protsentides);
- h) ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ allsüsteemi(de) ventilatsiooni tüüp;
- i) jahutussüsteemi tüüp (olemasolul).

Integreeritud laadur:

- a) laaduri eri osade mark ja tüüp;
- b) nominaalne väljundvõimsus (kW);
- c) suurim laadimispinge (V);
- d) suurim laadimisvool (A);
- e) juhtseadise mark ja tüüp (olemasolul);
- f) käitamise, juhtimise ja ohutuse skeem;
- g) laadimisperioodide parameetrid.

▼B

8. *LISA*

►M1 LAETAVA ELEKTRILINE ENERGIASALVESTUSSÜSTEEMI ◀
KATSEMENETLUSED



Liide

STANDARDTSÜKLI MENETLUS

Standardtsükli alustatakse standardse tühjaklaadimisega, millele järgneb standardne laadimine.

Standardne tühjaklaadimine:

Tühjaklaadimise kiirus: tühjaklaadimise menetluse koos selle lõpetamise kriteeriumidega määrab kindlaks tootja. Täpsustamata jätmise korral toimub tühjaklaadimine voolutugevusel 1C.

Tühjaklaadimise norm (lõpp-pinge): piir- selle määrab tootja.

Seisuaeg tühjaklaadimist: pärast vähemalt 30 minutit.

Standardne laadimine: laadimismenetluse koos selle lõpetamise kriteeriumidega määrab kindlaks tootja. Täpsustamata jätmise korral toimub laadimine voolutugevusel C/3.

▼B

8.A LISA

VIBRATSIOONIKATSE

1. EESMÄRK

Selle katse eesmärk on kontrollida ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ohutusalseid näitajaid vibratsioonikeskkonnas, millega ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ sõiduki tavakasutuse korral tõenäoliselt kokku puutub.

2. KÄITISED

- 2.1. See katse tehakse tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutuslaste näitajate seisukohast. Juhul kui ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseadisele paigaldamata, kui tootja esitab vastava taotluse.

- 2.2. Katseseadis kinnitatakse kindlalt vibratsioonimasina platvormi külge nii, et vibratsioon kanduks otse üle katseseadisele.

3. MENETLUSED

3.1. Üldised katsetustingimused

Katseseadise suhtes kehtivad järgmised tingimused:

- a) katse tehakse keskkonnamperatuuril 20 ± 10 °C;
- b) katse alguses määratakse laetuse astmeks väärtus, mis asub katseseadise laetuse astme tavapärase töövahemiku ülemise 50 % piires;
- c) katse alguses peavad töötama kõik kaitseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone.

3.2. Katsemenetlused

Katseseadistele rakendatakse vibratsiooni, millel on siinusvool logaritmilise sageduslaotusega 7–50 Hz ja tagasi 7 Hz-ni 15 minuti jooksul. Seda tsüklit korratakse 12 korda kokku 3 tunni vältel ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ vertikaalses paigaldussuunas vastavalt tootja ettekirjutustele.

Sageduse ja kiirenduse suhet vt tabelist.

Sagedus ja kiirendus

Sagedus (Hz)	Kiirendus (m/s ²)
7–18	10
18–30	järgjärguline vähenemine 10-st 2-ni
30–50	2

Tootja nõudmisel võib kasutada ka suuremat kiirendust ja suuremat maksimumsagedust.

▼B

Tootja nõudmisel võib tabelis esitatud sageduse ja kiirenduse suhte asemel kasutada sõiduki tootja poolt kindlaks määratud vibratsioonikatse profiili, mida on kontrollitud sõiduki rakenduse seisukohast ja mis on kooskõlastatud tehnilise teenistusega. Selle tingimuse kohaselt katsetatud ► **M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ tüübikinnitus kehtib konkreetse sõidukitüübi kohta.

Pärast vibratsiooni käivitatakse 8. lisa liite kohaselt standardtsükkel, kui katseseadis seda võimaldab.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.



8.B LISA

TERMOLÖÖK JA TSÜKLIKATSE

1. EESMÄRK

Selle katse eesmärk on kontrollida ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ vastupidavust äkilistele temperatuurimuutustele. ►**M1** Laetavale elektriline energiasalvestussüsteemile ◄ rakendatakse kindlaksmääratud arv temperatuuritsükleid, mis algavad keskkonnatemperatuuril ning jätkuvad kõrge ja madala temperatuuri vaheldumisega. See jälgendab kiiret keskkonnatemperatuuri muutumist, millega ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ oma kasutusea vältel tõenäoliselt kokku puutub.

2. KÄITISED

See katse tehakse tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutuslaste näitajate seisukohast. Juhul kui ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpus, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja esitab vastava taotluse.

3. MENETLUSED

3.1. Üldised katsetustingimused

Katse alguses kehtivad katseseadise suhtes järgmised tingimused:

- a) laetuse astmeks määratakse väärtus, mis asub laetuse astme tavapärase töövahemiku ülemise 50 % piires;
- b) töötama peavad kõik katseseadised, mis võivad mõjutada katseseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Katsemenetlus

Katseseadist hoitakse vähemalt kuue tunni vältel katsetemperatuuril 60 ± 2 °C või tootja nõudmisel üle selle ning seejärel vähemalt kuue tunni vältel katsetemperatuuril -40 ± 2 °C või tootja nõudmisel alla selle. Maksimaalne ajavahemik katsetemperatuuride äärmuste vahel on 30 minutit. Menetlust korraldatakse, kuni vähemalt 5 tervitsükli on lõpetatud; seejärel hoitakse katseseadist 24 tunni vältel keskkonnatemperatuuril 20 ± 10 °C.

Pärast 24 tunni möödumist käivitatakse 8. lisa liite kohaselt standardtsükkel, kui katseseadis seda võimaldab.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.



8.C LISA

MEHAANILINE LÖÖK

1. EESMÄRK

Selle katse eesmärk on kontrollida ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ ohutuslaseid näitajaid inertskoormuste all, mis võivad tekkida sõiduki kokkupõrke korral.

2. PAIGALDAMINE

- 2.1. See katse tehakse tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutuslase näitajate seisukohast. Juhul kui ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja esitab vastava taotluse.

- 2.2. Katseseadis ühendatakse katserakisega ainult kinnitite abil, mis on ette nähtud ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ või selle allsüsteemi kinnitamiseks sõiduki külge.

3. MENETLUSED

3.1. Üldised katsetingimused ja nõuded

Katse suhtes kehtivad järgmised tingimused:

- a) katse tehakse keskkonnamatemperatuuril 20 ± 10 °C;
- b) katse alguses määratakse laetuse astmeks väärtus, mis asub laetuse astme tavapärase töövahemiku ülemise 50 % piires;
- c) katse alguses peavad töötama kõik katseseadised, mis mõjutavad katseseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Katsemenetlus

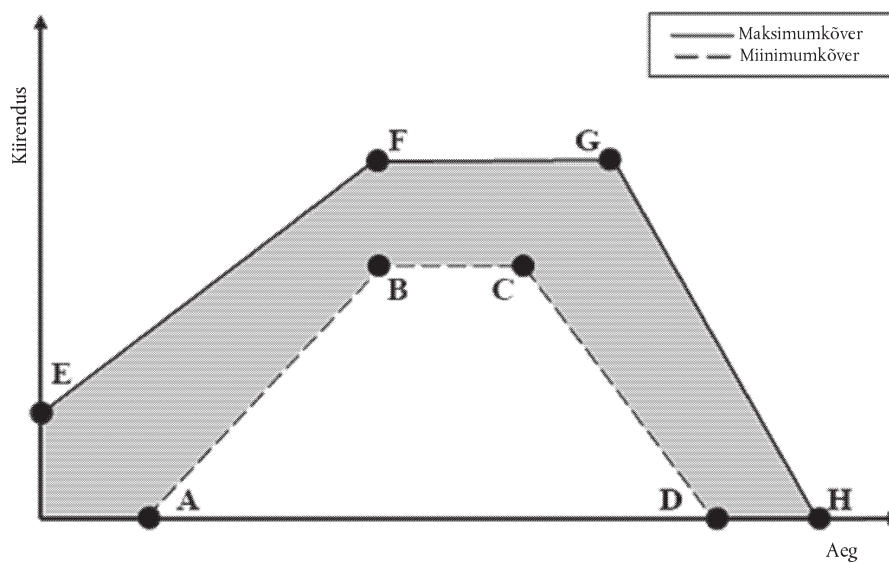
Katseseadist aeglustatakse või, kui taotluse esitaja soovib, siis ka kiirendatakse kooskõlas tabelites 1–3 esitatud kiirendusvahemikega. Tehniline teenistus võtab kokkuleppel tootjaga vastu otsuse, kas katsed sooritatakse edasi- või tagasisuunas või mõlemas suunas.

Iga katseimpulsi kohta kasutatakse eraldi katseseadist.

Katseimpulss peab jääma tabelites 1–3 esitatud miinimum- ja maksimumväärtuste vahele. Tootja nõudmisel võib katseseadise puhul rakendada tugevamat lööki ja/või pikemat kestust vastavalt tabelites 1–3 esitatud maksimumväärtustele.

▼ B

Katseimpulsside üldine kirjeldus

Tabel 1 M₁- ja N₁-kategooria sõidukitele:

Punkt	Aeg (ms)	Kiirendus (g)	
		Pikisuunaline	Põikisuunaline
A	20	0	0
B	50	20	8
C	65	20	8
D	100	0	0
E	0	10	4,5
F	50	28	15
G	80	28	15
H	120	0	0

Tabel 2 M₂- ja N₂-kategooria sõidukitele:

Punkt	Aeg (ms)	Kiirendus (g)	
		Pikisuunaline	Põikisuunaline
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2,5
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

▼BTabel 3 M₃- ja N₃-kategooria sõidukitele:

Punkt	Aeg (ms)	Kiirendus (g)	
		Pikisuunaline	Põikisuunaline
A	20	0	0
B	50	6,6	5
C	65	6,6	5
D	100	0	0
E	0	4	2,5
F	50	12	10
G	80	12	10
H	120	0	0

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.



8.D LISA

MEHAANILINE TERVIKLIKKUS

1. EESMÄRK

Selle katse eesmärk on kontrollida ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ ohutusalseid näitajaid kontaktkoormuste all, mis võivad tekkida sõiduki kokkupõrke korral.

2. KÄITISED

- 2.1. See katse tehakse tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutusalse näitajate seisukohast. Juhul kui ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja esitab vastava taotluse.

- 2.2. Katseseadis ühendatakse katserakisega vastavalt tootja soovitudele.

3. MENETLUSED

3.1. Üldised katsetustingimused

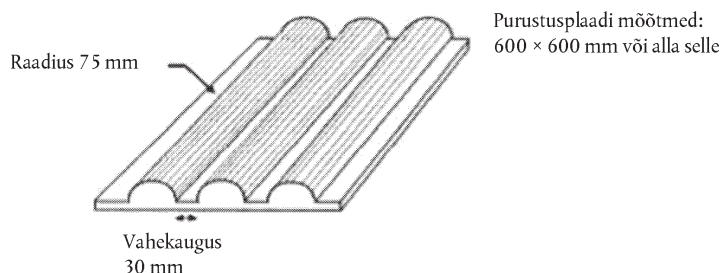
Katse suhtes kehtivad järgmised tingimused ja nõuded:

- a) katse tehakse keskkonnatemperatuuril 20 ± 10 °C;
- b) katse alguses määratakse laetuse astmeks väärtus, mis asub laetuse astme tavapärase töövahemiku ülemise 50 % piires;
- c) katse alguses peavad töötama kõik sisemised ja välised kaitseseadised, mis võivad mõjutada katseseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Purustuskatse

3.2.1. Purustusjõud

Katseseadis purustatakse joonisel näidatud takistuse ja purustusplaadi vahel vähemalt 100 kN, kuid mitte üle 105 kN suuruse jõuga, kui ei ole sätestatud teisiti, ja kooskõlas käesoleva eeskirja punktiga 6.4.2, kusjuures tõusuaeg peab olema vähemalt 3 minutit ja hoideaeg vähemalt 100 ms, kuid mitte üle 10 sekundi.



Tootja nõudmisel võib rakendada suuremat purustusjõudu, pikemat tõusuaega, pikemat hoideaega või nende kombinatsiooni.

▼ B

Jõu rakendamise otsustab tootja koos tehnilise teenistusega, võttes arvesse ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ liikumissuunda selle paigaldusasendi suhtes. Rakendusjõud, mida rakendatakse horisontaalselt ja ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ liikumissuunaga risti.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

▼B

8.E LISA

TULEKINDLUS

1. EESMÄRK

Katse eesmärk on kontrollida ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ vastupidavust väljastpoolt sõidukit pärit tulekahjule, näiteks kütuselekke tõttu sõidukist endast või lähedal asuvast sõidukist. Olukord peaks võimaldama juhile ja reisijatele piisava evakueerumisaaja.

2. KÄITISED

- 2.1. See katse tehakse tervikliku ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutuslaste näitajate seisukohast. Juhul kui ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseadisele paigaldamata, kui tootja esitab vastava taotluse. Kui ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ asjaomased allsüsteemid paiknevad sõiduki eri kohtades, võib katse teha igale ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ allsüsteemile eraldi.

3. MENETLUSED

3.1. Üldised katsetustingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised nõuded ja tingimused:

- a) katse tehakse temperatuuril vähemalt 0 °C;
- b) katse alguses määratakse laetuse astmeks väärtus, mis asub laetuse astme tavapärase töövahemiku ülemise 50 % piires;
- c) katse alguses peavad töötama kõik katseadised, mis mõjutavad katseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Katsemenetlus

Tootja valikul sooritatakse sõidukipõhine katse või komponendipõhine katse.

3.2.1. Sõidukipõhine katse

Katseeadis paigaldatakse katserakisesse, jälgendades võimalikult täpselt tegelikke paigaldustingimusi; selle juures ei tohi kasutada muid põlevmaterjale kui ►M1 laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ enda materjalid. Meetod, millega katseeadis katserakisesse paigaldatakse, peab vastama sõidukisse paigaldamise asjaomastele spetsifikatsioonidele. Kui ►M1 laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ on ette nähtud kasutamiseks spetsiifilises sõidukis, tuleb arvesse võtta tulekahju kulgu mis tahes viisil mõjutavaid sõiduki osi.

3.2.2. Komponendipõhine katse

Katseeadis paigaldatakse kausi kohale asetatud sõrestikule tootja kavadile vastavas suunas.

Sõrestik koosneb 4–6 cm vahedega asetatud terasvarrastest läbimõõduga 6–10 mm. Vajadusel võib terasvarraste toetuseks kasutada lamedaid teras detaile.

▼B

- 3.3. Katseseadiseni ulatuvad leegid saadakse müügil oleva ottomootori kütuse (edaspidi „kütus”) põletamisega kausis. Kütuse kogusest peab piisama, et see leegitseks vabades põlemistingimustes kogu katseaja vältel.

Leegid peavad katma kogu kausi pinna kogu katseaja vältel. Kausi mõõtmed peavad olema sellised, et leegid ulatuksid katseseadise külgedeni. Seepärast peavad kausi mõõtmed ületama katseseadise horisontaaltasapinna mõõtmeid vähemalt 20 cm, kuid mitte rohkem kui 50 cm. Kausi küljed ei tohi katse alguses ulatuda kütusetasemest kõrgemale kui 8 cm.

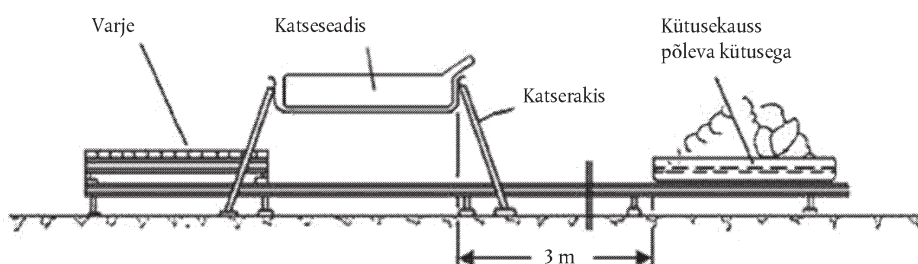
- 3.4. Kütusega täidetud kauss asetatakse katseseadise alla nii, et kausi kütusetaseme ja katseseadise põhja vaheline kaugus vastaks tühimassiga katseseadise ettenähtud kõrgusele tee pinnast, kui kohaldatakse punkti 3.2.1, või oleks 50 cm, kui kohaldatakse punkti 3.2.2. Kaussi või katserakist või mõlemaid peab saama vabalt liigutada.
- 3.5. Katse C-etapis kaetakse kauss varjega. Varje asetatakse kütusest $3\text{ cm} \pm 1\text{ cm}$ kõrgusele, mõõdetuna enne kütuse süütamist. 8.E lisa liite nõuete kohaselt peab varje olema tulekindlast materjalist. Telliste vahel ei tohi olla vahesid ning need tuleb asetada kütusekausi kohale nii, et tellistes olevad augud ei oleks tõkestatud. Raami pikkus ja laius peavad olema kausi sisemõõtmetest 2–4 cm väiksemad, nii et raami ja kausi seinte vahele jääks 1–2 cm laiune ventilatsiooniaava. Enne katse algust peab varje olema vähemalt keskkonnatemperatuuril. Katsetingimuste stabiilsuse tagamiseks võib tulekindlaid telliseid niisutada.
- 3.6. Kui katsed tehakse välitingimustes, tuleb kasutada tuulekaitset ning tuule kiirus kütusekausi kõrgusel ei tohi ületada 2,5 km/h.
- 3.7. Katse koosneb kolmest etapist B–D, kui kütuse temperatuur on vähemalt 20 °C. Muudel juhtudel koosneb katse neljast etapist A–D.

3.7.1. A-etapp: eelsoojendamine (joonis 1)

Kausis olev kütus süüdatakse vähemalt 3 m kaugusel katseseadisest. Kauss asetatakse katseseadise alla pärast 60-sekundilist eelsoojendamist. Kui kauss on liiga suur ja valitseb vedeliku mahaloksumise vm oht, võib katseseadise ja katsestendi tõsta kausi kohale.

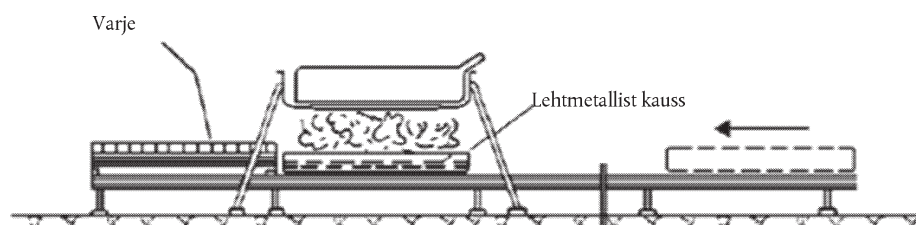
Joonis 1

A-etapp: eelsoojendus



▼B**3.7.2. B-etapp: otsene kokkupuude leegiga (joonis 2)**

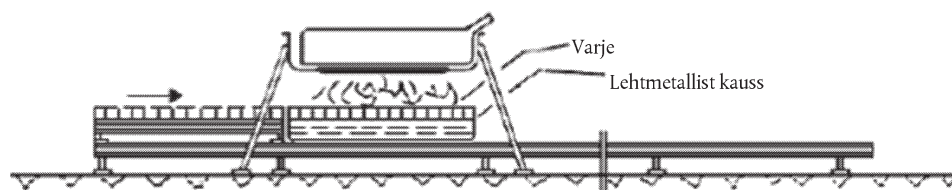
Katseseadis puutub kokku vabalt põleva kütuse leegiga 70 sekundi vältel.

*Joonis 2***B-etapp: otsene kokkupuude leegiga****3.7.3. C-etapp: kaudne kokkupuude leegiga (joonis 3)**

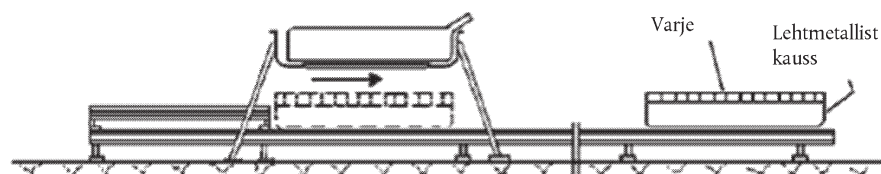
Kohe pärast B-etapi lõppu pannakse põleva kausi ja katseseadise vahele varje. Katseseadis puutub summutatud leegiga kokku veel 60 sekundit.

Katse C-etapi sooritamise asemel võib tootja soovil jätkata veel 60 sekundi vältel B-etapiga.

See on aga lubatud üksnes juhul, kui tehnilisele teenistusele suudetakse rahuldavalt tõestada, et katsetingimuste rangus selle tagajärjel ei vähene.

*Joonis 3***C-etapp: kaudne kokkupuude leegiga****3.7.4. D-etapp: katse lõpp (joonis 4)**

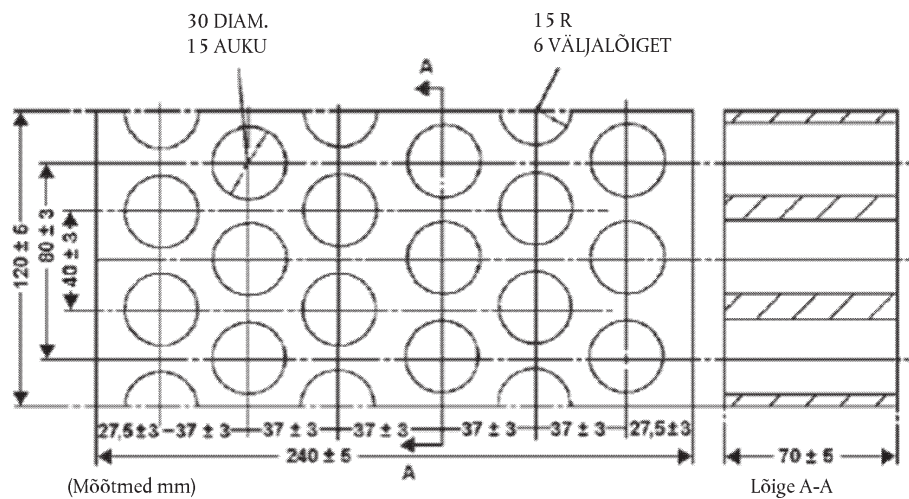
Varjega kaetud põlev kauss viiakse tagasi A-etapis kirjeldatud asendisse. Katseseadisele ei tehta kustutustöid. Pärast kausi eemaldamist jälgitakse katseseadist kuni ajani, mil katseseadise pinna temperatuur on vähenenud kuni keskkonnatemperatuurini või langenud vähemalt 3 tunni vältel.

*Joonis 4***D-etapp: katse lõpp**

▼ B

Liide

Tulekindlate telliste mõõtmised ja tehnilised andmed



Tulekindlus: (Seeger-Kegel) SK 30

Al_2O_3 sisaldus: 30–33 protsenti

Poorsus (Po): 20–22 mahuprotsenti

Tihedus: 1 900–2 000 kg/m^3

Efektiivne augustatud pind: 44,18 protsenti



8.F LISA

VÄLINE LÜHISEKAITSE

1. EESMÄRK

Selle katse eesmärk on kontrollida lühisekaitse toimimist. Kasutuselevõtu korral katkestab või piirab see funktsioon lühisvoolu, et kaitsta ►**M1** laetavat elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ edasiste seotud õnnetuste eest, mida lühisvool võib põhjustada.

2. KÄITISED

See katse tehakse tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutuslaste näitajate seisukohast. Juhul kui ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseadisele paigaldamata, kui tootja esitab vastava taotluse.

3. MENETLUSED

3.1. Üldised katsetustingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised tingimused:

- a) katse tehakse keskkonnamtemperatuuril 20 ± 10 °C või tootja vastava taotluse korral üle selle;
- b) katse alguses määratakse laetuse astmeks väärtus, mis asub laetuse astme tavapärase töövahemiku ülemise 50 % piires;
- c) katse alguses peavad töötama kõik kaitseadised, mis võivad mõjutada katseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Lühis

Katse alguses peavad kõik asjakohased laadimise ja tühjaksladimise peakontaktorid olema suletud, et kujutada aktiivset juhtimist võimaldavat režiimi ja välist laadimist võimaldavat režiimi. Kui seda ei saa teha ühe katsega, tuleb sooritada kaks või enam katset.

Katseadise pluss- ja miinusklemmid peavad olema omavahel ühendatud, et tekitada lühis. Selleks ettenähtud ühenduse takistus ei tohi olla suurem kui 5 mΩ.

Lühist säilitatakse kuni ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◀ kaitsefunktsiooni toimimine lühisvoolu katkestamiseks või piiramiseks on leidnud kinnitust või vähemalt ühe tunni vältel pärast seda, kui katseadise korpusel mõõdetud temperatuur on stabiliseerunud nii, et temperatuurigradient muutub 1 tunni vältel vähem kui 4 °C ulatuses.

3.3. Standardtsükkel ja vaatlusperiood

Vahetult pärast lühise katkestamist käivitatakse 8. lisa liite kohaselt standardtsükkel, kui katseadise seda võimaldab.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.



8.G LISA

ÜLELAADIMISKAITSE

1. EESMÄRK

Selle katse eesmärk on kontrollida ülelaadimiskaitse toimimist.

2. KÄITISED

See katse tehakse tavapärastes töötingimustes tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ (tervikliku sõidukiga) või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◀ samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutusaste näitajate seisukohast.

Katset võib sooritada modifitseeritud katseseadisega vastavalt tootja ja tehnilise teenistuse vahelisele kokkuleppele. Need muudatused ei tohi mõjutada katsetulemusi.

3. MENETLUSED

3.1. Üldised katsetustingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised nõuded ja tingimused:

- a) katse tehakse keskkonnatemperatuuril 20 ± 10 °C või tootja vastava taotluse korral üle selle;
- b) katse alguses peavad töötama kõik katseseadised, mis võivad mõjutada katseseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Laadimine

Alguses peavad kõik laadimise peakontaktorid olema suletud.

Katsevarustuse laadimise piirnormid tühistatakse.

Katseseadist laetakse voolutugevusel vähemalt 1/3C, kuid see ei tohi ületada tootja määratud maksimaalset voolutugevust tavapärases töövahemikus.

Laadimist jätkatakse, kuni katseseadis (automaatselt) laadimise katkestab või seda piirab. Kui automaatne katkestusfunktsioon ei toimi või kui selline funktsioon puudub, jätkatakse laadimist, kuni katseseadise laetuse aste on kaks korda suurem nimimahtuvusest.

3.3. Standardtsükkel ja vaatlusperiood

Vahetult pärast laadimise katkestamist käivitatakse 8. lisa liite kohaselt standardtsükkel, kui katseseadis seda võimaldab.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.



8.H LISA

ALALAADIMISKAITSE

1. EESMÄRK

Selle katse eesmärk on kontrollida alalaadimiskaitse toimimist. See funktsioon peab rakendamise korral katkestama või piirama tühjendamisvoolu, et hoida ära ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ tõsiseid rikkeid, mida võib põhjustada liiga madal tootja määratud laetuse aste.

2. KÄITISED

See katse tehakse tavapärastes töötingimustes tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ (tervikliku sõidukiga) või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ samadel tingimustel säävutatavat tulemust selle ohutuslaste näitajate seisukohast.

Katset võib sooritada modifitseeritud katseseadisega vastavalt tootja ja tehnilise teenistuse vahelisele kokkuleppele. Need muudatused ei tohi mõjutada katsetulemusi.

3. MENETLUSED

3.1. Üldised katsetustingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised nõuded ja tingimused:

- katse tehakse keskkonnamperatuuril 20 ± 10 °C või tootja vastava taotluse korral üle selle;
- katse alguses peavad töötama kõik katseseadised, mis võivad mõjutada katseseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Tühjakslaadimine

Katse alguses peavad kõik asjakohased peakontaktorid olema suletud.

Tühjakslaadimine toimub voolutugevusel vähemalt $1/3C$, kuid see ei tohi ületada tootja määratud maksimaalset voolutugevust tavapärases töövahemikus.

Tühjakslaadimist jätkatakse, kuni katseseadis (automaatselt) tühjakslaadimise katkestab või seda piirab. Kui automaatne katkestusfunktsioon ei toimi või kui selline funktsioon puudub, jätkatakse tühjakslaadimist, kuni katseseadise laetuse aste moodustab 25 % selle nimipingest.

3.3. Standardne laadimine ja vaatlusperiood

Vahetult pärast tühjakslaadimise lõpetamist laetakse katseseadis standardse laadimisega 8. lisa liite kohaselt, kui katseseadis seda võimaldab.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.



8.1 LISA

LIIGTEMPERATUURIKAITSE

1. EESMÄRK

Selle katse eesmärk on kontrollida ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ sisemise ülekuumenemise vastaste kaitsemeetmete toimimist, seda isegi jahutusfunktsiooni rikke korral. Kui ükski konkreetne kaitsemeede ei ole vajalik, et hoida ära ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemi ◄ sattumist ebatavalisse olekusse sisemise liigtemperatuuri tõttu, siis on nõutav sellise ohutu töötamise tõestamine.

2. KÄITISED

2.1. Järgmist katset võib sooritada tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ (nt tervikliku sõidukiga) või selle seotud allsüsteemi(de)ga, kaasa arvatud akuelemendid ja nende elektriühendused. Juhul kui tootja soovib teha katset seotud allsüsteemi(de)ga, peab ta tõestama, et katsetulemus esindab piisaval määral tervikliku ►**M1** laetava elektriline energiasalvestussüsteemiga ◄ samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutusosalaste näitajate seisukohast. Katset võib sooritada modifitseeritud katseseadisega vastavalt tootja ja tehnilise teenistuse vahelisele kokkuleppele. Need muudatused ei tohi mõjutada katsetulemusi.

2.2. Kui ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ on varustatud jahutusfunktsiooniga ja kui ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ jääb toimima ka ilma töötava jahutussüsteemita, lülitatakse jahutussüsteem katse sooritamiseks välja.

2.3. Katseseadise temperatuuri mõõdetakse korpuse sees akuelementide läheduses katse käigus pidevalt, et jälgida temperatuuri muutumist. Võimaluse korral võib kasutada pardal olevat andurit. Tootja ja tehniline teenistus lepivad kokku kasutatava(te) temperatuurianduri(te) asukoha suhtes.

3. MENETLUSED

3.1. Katse alguses peavad töötama kõik katseseadised, mis mõjutavad katseseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased, välja arvatud süsteemi väljalülitamise vahendid, mis on rakendatud punkti 2.2 kohaselt.

3.2. Katse käigus laetakse katseseadist ühtlase voolutugevusega pidevalt täis ja tühjaks, mis suurendab võimalikult kiiresti akuelementide temperatuuri tootja poolt kindlaks määratud tavapärase töövahemikus.

3.3. Katseseadis asetatakse konveksioonahju või kliimakambris. Kambri või ahju temperatuuri suurendatakse järk-järgult, kuni see jõuab punktis 3.3.1 või 3.3.2 ettenähtud temperatuurini, ning hoitakse seejärel samal või kõrgemal temperatuuril kuni katse lõpuni.

3.3.1. Kui ►**M1** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◄ on varustatud sisemise ülekuumenemise vastaste kaitsemeetmetega, suurendatakse temperatuuri kuni tasemeni, mille tootja on määranud vastavate kaitsemeetmete töötemperatuuri läviväärtuseks ja mis võimaldab tagada katseseadise temperatuuri tõusu vastavalt punktile 3.2.

▼B

- 3.3.2. Kui ►**MI** laetav elektriline energiasalvestussüsteem ◀ ei ole varustatud konkreetsete sisemise ülekuumenemise vastaste meetmetega, suurendatakse temperatuuri kuni tootja määratud maksimaalse töötemperatuurini.
- 3.4. Katse lõpp. Katse lõpeb siis, kui tuvastatakse üks olukord alljärgnevatest:
- a) katseseadis takistab ja/või piirab laadimist ja/või tühjakslaadimist, et hoida ära temperatuuri tõusu;
 - b) katseseadise temperatuur on stabiliseerunud, mis tähendab, et temperatuurigradient muutub 2 tunni vältel vähem kui 4 °C ulatuses;
 - c) eeskirja punktis 6.9.2.1 esitatud nõuetele vastavuse kriteeriumide mittemäitmine.