2026/1695

17.8.2026

Rahvusvahelise õiguse alusel on õiguslik toime ainult ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni originaaltekstidel. Käesoleva eeskirja staatust ja jõustumiskuupäeva tuleb kontrollida ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni staatusdokumendi TRANS/WP.29/343 viimasest versioonist, mis on kättesaadav internetis: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

ÜRO eeskiri nr 100: ühtsed sätted, mis käsitlevad sõidukite tüübikinnitust seoses elektrilise jõuülekande erinõuetega [2026/1695]

Sisaldab kogu kehtivat teksti kuni:

Muudatusseeria 05 – jõustumiskuupäev: 26. september 2025

Käesolev dokument on üksnes dokumenteerimisvahend. Autentsed ja õiguslikult siduvad versioonid on:

ECE/TRANS/WP.29/2020/109

ECE/TRANS/WP.29/2023/133

ECE/TRANS/WP.29/2021/118

ECE/TRANS/WP.29/2022/64

ECE/TRANS/WP.29/2023/119

ECE/TRANS/WP.29/2024/41

ECE/TRANS/WP.29/2024/122

ECE/TRANS/WP.29/2024/121

ECE/TRANS/WP.29/2025/41

ECE/TRANS/WP.29/2025/42

ECE/TRANS/WP.29/2025/43

SISUKORD

Eeskiri

1. Kohaldamisala

2. Mõisted

3. Tüübikinnituse taotlemine

4. Tüübikinnitus

5. I osa. Elektrilise jõuülekande erinõuetega seotud nõuded sõidukile

6. II osa. Nõuded laetavale energiasalvestussüsteemile selle ohutuse seisukohast

7. III osa. Tüübikinnituse saanud laetava energiasalvestussüsteemi (REESS) paigaldusnõuded sõidukile tüübikinnituse andmiseks

8. Tüübi muutmine ja tüübikinnituse laiendamine

9. Toodangu vastavus

10. Karistused toodangu mittevastavuse korral

11. Tootmise lõpetamine

12. Tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid

13. Üleminekusätted

Lisad

1 1. osa. Teatis, milles käsitletakse sõidukitüübi tüübikinnituse andmist, tüübikinnituse laiendamist, tüübikinnituse andmata jätmist, tüübikinnituse tühistamist või tootmise lõpetamist seoses elektriohutusega eeskirja nr 100 kohaselt

1. 2. osa. Teatis, milles käsitletakse tüübikinnituse andmist, tüübikinnituse laiendamist, tüübikinnituse andmata jätmist, tüübikinnituse tühistamist või tootmise lõpetamist seoses laetava energiasalvestussüsteemi tüübi kui komponendi või eraldi seadmestikuga eeskirja nr 100 kohaselt

1. 1. liide

1. 2. liide

2. Tüübikinnitustähiste kujundus

3. Pingestatud osade otsepuute eest kaitsmine

4. Potentsiaaliühtlustuse kontrollimine

5.A Sõidukipõhistel katsetel kasutatav isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod

5.B Laetava energiasalvestussüsteemi komponendipõhistel katsetel kasutatav isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod

6. Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi toimimise kontrollimise meetod

7.A Kontrollimeetod katseasutuste jaoks sõiduki elektrilise konstruktsiooni dokumendipõhise isolatsioonitakistuse vastavuse kinnitamiseks pärast kokkupuudet veega

7.B. Sõidukipõhine katsemeetod vee mõju eest kaitsmiseks

8. Vesinikuheite määramine laetava energiasalvestussüsteemi laadimise ajal

1. liide. Vesinikuheite katses kasutatava varustuse kalibreerimine

2. liide. Sõidukitüüpkonna olulised omadused

9. Laetava energiasalvestussüsteemi katsete käik

1. liide. Standardtsükli menetlus

2. liide. Laetustaseme kohandamise kord

9.A Vibratsioonikatse

9.B Termolöök ja tsüklikatse

9.C Mehaaniline löök

9.D Mehaaniline terviklikkus

9.E Tulekindlus

1. liide. Tulekindlate telliste mõõtmed ja tehnilised andmed

9.F Väline lühisekaitse

9.G Ülelaadimiskaitse

9.H Alalaadimiskaitse

9.I Ülekuumenemiskaitse

9.J Liigvoolukaitse

9.K Ülekuumenemise levimise katse

1. liide. Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetod lokaalse ja kiire välise soojusallika abil

2. liide. Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetod sisemise soojusallika abil

3. liide. Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetod naelaga läbistamise abil

4. liide. Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetod laseripõhise käiviti abil

10. Sätted elektrilise jõuülekandega M_2-/N_2-kategooria ja M_3-/N_3-kategooria sõidukite märgistuse kohta

1. Kohaldamisala

1.1. I osa. Ohutusnõuded elektrilise jõuülekande kohta nende M-, N- ja O-kategooria ([1]) maanteesõidukite korral, mille maksimaalne valmistajakiirus on üle 25 km/h ja mis on varustatud elektrilise jõuülekandega (välja arvatud elektrivõrguga püsivalt ühendatud sõidukid).

O-kategooria sõidukite suhtes, mille akusid laetakse sõiduki e-teljelt (telgedelt), kohaldatakse aga käesoleva ÜRO eeskirja I osa nõudeid, sh laetava energiasalvestussüsteemi suhtes kehtivaid nõudeid (s.t neid akusid käsitletakse laetavate energiasalvestussüsteemidena, ehkki need ei pruugi anda veojõudu).

Käesoleva eeskirja I osa ei hõlma järgmist:

a) maanteesõidukite avariijärgse ohutuse nõuded;

b) kõrgepingekomponendid ja -süsteemid, mis ei ole elektrilise jõuülekande kõrgepingesiiniga galvaaniliselt ühendatud.

c) Veduki ja haagise (haagiste) vaheline kõrgepingeühendus.

1.2. II osa. Ohutusnõuded laetava energiasalvestussüsteemi kohta elektrilise jõuülekandega M-, N- ja O-kategooria maanteesõidukite korral (välja arvatud elektrivõrguga püsivalt ühendatud sõidukid).

Käesoleva eeskirja II osa ei kohaldata aku suhtes, mille peamine otstarve on tagada mootori käivitamiseks ja/või valgustuse ja/või sõiduki muude abisüsteemide jaoks vajalik elektritoide.

O-kategooria sõidukite suhtes, mille akusid laetakse sõiduki e-teljelt (telgedelt), kohaldatakse aga käesoleva ÜRO eeskirja II osa nõudeid, sh laetava energiasalvestussüsteemi suhtes kehtivaid nõudeid (s.t neid akusid käsitletakse laetavate energiasalvestussüsteemidena, ehkki need ei pruugi anda veojõudu).

1.3. III osa. Nõuded tüübikinnituse saanud laetava energiasalvestussüsteemi paigalduse kohta elektrilise jõuülekandega M- ja N-kategooria maanteesõidukitele (välja arvatud elektrivõrguga püsivalt ühendatud sõidukid).

2. Mõisted

Käesolevas eeskirjas kasutatakse järgmisi mõisteid.

2.1. „*Aktiivset juhtimist võimaldav režiim*“ – sõiduki režiim, mille puhul gaasipedaalile vajutamine (või samaväärse juhtseadise aktiveerimine) või pidurisüsteemi vabastamine paneb elektrilise jõuülekande kaudu sõiduki liikuma, või O-kategooria sõiduki puhul režiim, kus sõiduk on ühendatud aktiivset juhtimist võimaldavas režiimis vedukiga.

2.2. „*Vesilahuse elektrolüüt*“ – ühendite (näiteks happed, alused) vesilahusel põhinev elektrolüüt, milles dissotsieerumisel tekivad juhtivad ioonid.

2.3. „*Automaatkatkesti*“ – seadis, mis rakendumisel katkestab elektritoiteallika juhtivusliku ühenduse elektrilise jõuülekande ülejäänud kõrgepingeahelaga.

([1]) Nagu on määratletud sõidukite ehitust käsitleva konsolideeritud resolutsiooni (R.E.3) 2. osas (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7). https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

2.4. „*Hargnemisjuhtmestik*“ – ühendusjuhtmed, mis katsetamise eesmärgil ühendatakse laetava energiasalvestussüsteemi automaatkatkesti jõuülekandepoolega.

2.5. „*Akuelement*“ – eraldi korpuses paiknev elektrokeemiline üksus, millel on üks plusselektrood ja üks miinuselektrood ning mille klemmide pinge on erinev ning mida kasutatakse laetava energiasalvestusseadmena.

2,6 „*Elektrit juhtiv ühendus*“ – pistikühendus välisest toiteallikast laetava energiasalvestussüsteemi laadimiseks.

2.7. „*Pistmik*“ – selline seadis (koos korpusega), mille abil kõrgepingejuhtmed ja sobiv vastasdetail ühendatakse mehaaniliselt kokku ja lahti.

2.8. „*Ühendussüsteem laetava energiasalvestussüsteemi laadimiseks*“ – vooluahel koos sõiduki pistikupesaga, mida kasutatakse laetava energiasalvestussüsteemi laadimiseks välisest elektritoiteallikast.

2.9. „*C määr / nC*“ – püsiv voolutugevus katseseadisel, mille laadimine ja tühjakslaadimine 0 %st 100 %ni või vastupidi võtab aega 1/n tundi.

2.10. „*Otsepuude*“ – inimeste kokkupuude pingestatud kõrgepingeosadega.

2.11. „*Elektrienergia muundamissüsteem*“ – elektrilise käitamise eesmärgil elektrienergiat genereeriv ja edastav süsteem (nt kütuseelement).

2.12. „*Elektriline jõuülekanne*“ – vooluahel, kuhu kuulub veomootor (kuuluvad veomootorid) ja kuhu võivad kuuluda laetav energiasalvestussüsteem, elektrienergia muundamissüsteem, elektroonilised muundurid, nendega seotud elektrijuhtmestik ja pistmikud ning ühendussüsteem laetava energiasalvestussüsteemi laadimiseks.

2.13. „*Elektriline šassii*“ – elektrit juhtivatest osadest koosnev elektriliselt ühendatud kogum, mille potentsiaal võetakse võrdlusaluseks.

2.14. „*Vooluahel*“ – omavahel ühendatud juhtivate osade kogum, mis tavapärastes töötingimustes on pingestatud.

2.15. „*Elektriosa kaitsetõke*“ – kõrgepingeosadega otsepuute eest kaitsev osa.

2.16. „*Elektrolüüdi leke*“ – elektrolüüdi vedelal kujul väljapääsemine laetavast energiasalvestussüsteemist.

2.17. „*Elektrooniline muundur*“ – elektrilise käitamise eesmärgil elektrienergia reguleerimist ja/või muundamist võimaldav seade.

2.18. „*Kaitsekest*“ – siseosi ümbritsev ja neid mis tahes otsepuute eest kaitsev osa.

2.19. „*Plahvatus*“ – sellise energiahulga järsk vabanemine, mis tekitab rõhulaineid ja/või eemalepaiskuvaid osasid, mis võivad katseseadise ümbruses kahjustada esemeid ja/või inimesi.

2.20. „*Elektrit juhtiv katmata osa*“ – elektrit juhtiv osa, mida võib vastavalt kaitseastme IPXXB nõuetele puudutada ja mis ei ole tavatingimustel pingestatud, kuid võib isolatsiooni rikke korral elektriliselt pingestuda. See hõlmab ka kaetud osi, mille katet saab eemaldada tööriistu kasutamata.

2.21. „*Väline elektritoiteallikas*“ – väljaspool sõidukit asuv vahelduvvoolu- või alalisvoolutoiteallikas.

2.22. „*Tulekahju*“ – leekide väljumine katseseadisest. Sädemeid ja kaarlahendust ei käsitata leekidena.

2.23. „*Tuleohtlik elektrolüüt*“ – elektrolüüt, mis sisaldab 3. kategooria tuleohtlikku vedelikku ÜRO ohtlike kaupade veo soovituste näidiseeskirjade kohaselt (17. muudetud versioon 2011. aasta juunist, I köide, peatükk 2.3) ([2]).

2.24. „*Kõrgepinge*“ – sellise elektrilise komponendi või ahela klassifikaator, mille tööpinge ruutkeskmine (rms) on alalisvoolu korral > 60 V ja ≤ 1 500 V ning vahelduvvoolu korral > 30 V ja ≤ 1 000 V.

2.25. „*Kõrgepingesiin*“ – kõrgepingel töötav vooluahel, sh ühendussüsteem laetava energiasalvestussüsteemi laadimiseks. Üksteisega galvaaniliselt ühendatud vooluahelate korral, mis vastavad punktis 2.42 nimetatud pingetingimustele, liigitatakse kõrgepingesiiniks üksnes need komponendid või osad, mis töötavad kõrgepingel.

2.26. „*Kaudpuude*“ – inimeste kokkupuude elektrit juhtivate katmata osadega.

2.27. „*Pingestatud osad*“ – elektrit juhtiv(ad) osa(d), mis tavapärastes töötingimustes on elektriliselt pingestatud.

2.28. „*Pagasiruum*“ – sõidukis pagasi jaoks ettenähtud ruum, mida sõitjateruumist eraldab esivahesein või tagavahesein ja mida piiravad lagi, pagasiluuk, põrand, külgseinad ning tõke ja kaitsekest, mis kaitsevad sõitjaid otsepuute eest pingestatud kõrgepingeosadega.

2.29. „*Tootja*“ – isik või asutus, kes tüübikinnitusasutusele tõendab tüübikinnitusprotsessi kõiki aspekte ja tagab toodangu vastavuse. Kõnealune isik või organ ei pea otseselt olema seotud selle sõiduki, süsteemi või komponendi valmistamise kõikide etappidega, millele tüübikinnitust taotletakse;

2.30. „*Mittevesilahuse elektrolüüt*“ – elektrolüüt, mis ei põhine veel kui lahustil.

2.31. „*Tavapärased töötingimused*“ – hõlmab režiime ja tingimusi, mida võib sõiduki tüüpilise kasutamise ajal mõistlikult ette näha, kaasa arvatud sõitmine ettenähtud kiirustel, parkimine ja seismine liikluses, samuti laadimine sõidukil oleva laadimispesaga kokkusobiva laaduriga. Siia ei kuulu olukorrad, kus sõiduk on saanud kahjustada kas kokkupõrke, teel oleva prügi või vandaalitsemise tõttu, on saanud tule- või veekahjustusi või on hoolduses või seisukorras, mille korral on vaja hooldust.

2.32. „*Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteem*“ – seadis kõrgepingesiinide ja elektrilise šassii vahelise isolatsioonitakistuse järelevalveks.

2.33. „*Avatud tüüpi veoaku*“ – vedelikupõhine aku, mida tuleb taastäita veega ja mis tekitab atmosfääri vabanevat gaasilist vesinikku.

2.34. „*Sõitjateruum*” – sõitjatele ettenähtud ruum, mida piiravad lagi, põrand, külgseinad, uksed, aknaklaasid, esivahesein ja tagavahesein või tagavärav, aga samuti tõkked ja kaitsekestad, mis kaitsevad jõuseadet otsese kontakti eest pingestatud osadega.

([2]) www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html.

2.35. „*Kaitseaste IPXXB*“ – selline kaitse kokkupuute eest pingestatud kõrgepingeosadega, mis tagatakse kas elektriosa kaitsetõkkega või kaitsekestaga ja mida katsetatakse liigestega katsesõrme (IPXXB) abil, nagu on kirjeldatud 3. lisas.

2.36. „*Kaitseaste IPXXD*“ – selline kaitse kokkupuute eest pingestatud kõrgepingeosadega, mis tagatakse kas elektriosa kaitsetõkkega või kaitsekestaga ja mida katsetatakse katsejuhtme (IPXXD) abil, nagu on kirjeldatud 3. lisas.

2.37. „*Laetav energiasalvestussüsteem*“ – selline laetav energiasalvestussüsteem, mis annab elektrienergiat elektrilisele jõuseadmele.

Laetavaks energiasalvestussüsteemiks ei loeta akut, mille peamine otstarve on tagada mootori käivitamiseks ja/või valgustuse ja/või sõiduki muude abisüsteemide jaoks vajalik elektritoide.

Laetav energiasalvestussüsteem võib hõlmata vajalikke füüsilise toe süsteeme, termoregulatsiooni süsteeme, elektroonilisi juhtseadiseid ja korpust.

2.38. „*Laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteem*“ – laetava energiasalvestussüsteemi komponentide kogum, mis salvestab energiat. Laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteem võib sisaldada kogu laetava energiasalvestussüsteemi juhtimissüsteemi, kuid ei pea seda sisaldama.

2.39. „*Purunemine*“ – mis tahes funktsionaalse akuelementide rühma korpuses olev(ad) ava(d), mis on tekkinud või laienenud teatava sündmuse tagajärjel ning mis on piisavalt suur(ed), et 12 mm läbimõõduga katsesõrm (IPXXB) mahuks sellest läbi ja puutuks kokku pingestatud osadega (vt 3. lisa).

2.40. „*Hoolduseks lahtiühendamise seade*“ – seade vooluahela väljalülitamiseks laetava energiasalvestussüsteemi, kütuseelementide patarei jms kontrolli ja hoolduse ajaks.

2.41. „*Tahke isolaator*“ – elektrijuhtmestiku isoleerkate, mis kaitseb kõrgpingestatud osi mis tahes otsepuute eest.

2.42. „*Pinge eritingimus*“ – olukord, kus galvaaniliselt ühendatud vooluahela maksimumpinge pingestatud alalisvooluosa ja mis tahes muu pingestatud osa vahel (alalisvool või vahelduvvool) on ≤ 30 vahelduvpinget (ruutkeskmine) ja ≤ 60 V alalispinget.

Märkus 1. Kui sellise vooluahela alalisvooluga pingestatud osa on ühendatud šassiiga ja kohaldatakse pinge eritingimust, siis on maksimumpinge mis tahes pingestatud osa ja elektrilise šassii vahel ≤ 30 V vahelduvpinget (ruutkeskmine) ja ≤ 60 V alalispinget.

Märkus 2. Pulseeriva alalispinge (vahelduvpinge ilma polaarsuse muutumiseta) korral kohaldatakse alalisvoolu künnist.

2.43. „*Laetustase*“ – katseseadise olemasolev elektrilaeng väljendatuna protsendina seadise nimimahtuvusest.

2.44. „*Katseseadis*“ – laetav energiasalvestussüsteem tervikuna või selle allsüsteem, mida katsetatakse käesoleva eeskirja kohaselt.

2.45. „*Ülekuumenemisjuhtum*“ – olukord, kus temperatuur laetava energiasalvestussüsteemi sees on palju kõrgem kui (tootja ettenähtud) maksimaalne töötemperatuur.

2.46. „*Kontrollimatu ülekuumenemine*“ – akuelemendi temperatuuri juhitamatu tõus, mille põhjustab eksotermiline reaktsioon elemendi sees.

2.47. „*Ülekuumenemise levimine*“ – järjestikused kontrollimatud ülekuumenemised laetavas energiasalvestussüsteemis, mis saavad alguse sellesse laetavasse energiasalvestussüsteemi kuuluva akuelemendi kontrollimatust ülekuumenemisest.

2.48. „*Laetava 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 toeks, termoregulatsiooniks ja elektrooniliseks juhtimiseks vajalikud kõrvalseadised.

2.49. „*Sõiduki pistik*“ – seadis, mis pannakse sõiduki pistikupesasse, et varustada sõidukit elektrienergiaga välisest elektritoiteallikast.

2.50. „*Sõiduki pistikupesa*“ – selline seadis välise energiaga laetaval sõidukil, millesse pannakse sõiduki pistik elektrienergia ülekandmiseks välisest elektritoiteallikast.

2.51. „*Sõidukitüüp*“ – sõidukid, mis ei erine üksteisest järgmiste oluliste näitajate poolest:

a) elektrilise jõuülekande ja galvaaniliselt ühendatud kõrgepingesiini paigaldus;

b) elektrilise jõuülekande ja galvaaniliselt ühendatud kõrgepingekomponentide laad ja tüüp.

2.52. „*Rõhu langetamine*“ – akuelemendi või laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi või laetava energiasalvestussüsteemi liigse siserõhu vähendamine konstruktsioonis ettenähtud viisil, et vältida purunemist või plahvatust.

2.53. „*Tööpinge*“ – vooluahela pinge ruutkeskmise (rms) suurim tootja ettenähtud väärtus, mis võib avatud vooluahela korral või tavapärastes töötingimustes esineda mis tahes elektrit juhtivate osade vahel. Kui vooluahel on galvaanilise isolatsiooni abil osadeks jagatud, määratakse kindlaks tööpinge iga jagatud osa kohta.

2.54. „*Haagise veoseruum*“ – haagise kere poolt ümbritsetud veoseruum. Haagise veoseruumi piirab laadimisala põrand ja kere sisepind ning ladustamisvarustus (nt kaubaalus), kui see on olemas.

2.55. „*E-telg*“ – O-kategooria sõidukile paigaldatud telg, mis toodab elektrienergiat ja/või annab seda elektrilisele jõuseadmele.

Akud, mida laetakse sõiduki (ühe) e-teljega, võivad sisaldada vajalikke füüsilise toe, termoregulatsiooni, elektroonilise juhtimise ja korpuse süsteeme.

2.56. „*Ühisala*“ – ala, kus võidakse kuvada kaht või rohkemat teabefunktsiooni (nt sümbolit), kuid mitte samaaegselt.

2.57. „*Leelismetalli anoodid*“ – akuelementide negatiivsed elektroodid, mis põhinevad liitiumil, naatriumil või kaaliumil, nt leelismetallfoolium (eraldi või vooluvõtukollektoriga ühendatult) ja tugistruktuuri(de)s sisalduvad leelismetallid.

3. Tüübikinnituse taotlemine

3.1. I osa. Sõiduki tüübikinnitus seoses elektrilise jõuülekande erinõuetega

3.1.1. Sõiduki tüübikinnituse taotluse seoses elektrilise jõuülekande erinõuetega esitab sõiduki tootja või tema nõuetekohaselt volitatud esindaja.

3.1.2. Taotlusega koos tuleb esitada järgmised dokumendid kolmes eksemplaris ja järgmised andmed:

3.1.2.1. Sõidukitüübi üksikasjalik kirjeldus, lähtudes elektrilisest jõuülekandest ja sellega galvaaniliselt ühendatud kõrgepingesiinist.

3.1.2.2. Laetava energiasalvestussüsteemiga sõidukite puhul täiendavad tõendid, mis näitavad, et laetav energiasalvestussüsteem vastab käesoleva eeskirja punkti 6 nõuetele.

3.1.3. Tüübikinnituskatsete eest vastutavale tehnilisele teenistusele esitatakse tüübikinnituse 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.

3.2. II osa. Laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnitus

3.2.1. Laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnituse taotluse seoses laetava energiasalvestussüsteemi ohutusnõuetega esitab laetava energiasalvestussüsteemi tootja või tema volitatud esindaja.

3.2.2. Taotlusega koos tuleb esitada järgmised dokumendid kolmes eksemplaris ning järgmised andmed:

3.2.2.1. Laetava energiasalvestussüsteemi tüübi üksikasjalik kirjeldus laetava energiasalvestussüsteemi ohutuse seisukohast.

3.2.3. Tüübikinnituskatsete eest vastutavale tehnilisele teenistusele esitatakse komponent või komponendid, mis vastab/vastavad tüübikinnituse saamiseks esitatud laetavale 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.

3.4. Juhul kui teave on kaitstud intellektuaalomandi õigustega või on tegu tootja või tema tarnijate eriomase oskusteabega, teeb tootja või teevad tema tarnijad kättesaadavaks piisava teabe, mis võimaldab teha nõuetekohaselt käesolevas eeskirjas osutatud kontrolli. Sellist teavet käsitletakse konfidentsiaalsena.

3.5. Dokumentatsioon koosneb kahest osast:

a) tüübikinnituse saamiseks esitatav ametlik dokumendipakett, mis sisaldab 1. lisa 1. või 2. liites loetletud materjale ja esitatakse tüübikinnitusasutusele või selle tehnilisele teenistusele tüübikinnituse taotluse esitamise ajal. Tüübikinnitusasutus või selle tehniline teenistus kasutab seda dokumendipaketti tüübikinnitusmenetluses võrdlusalusena. Tüübikinnitusasutus või selle tehniline teenistus peab tagama, et dokumendipakett jääb kättesaadavaks vähemalt kümneks aastaks alates sõidukitüübi või laetava energiasalvestussüsteemi tüübi tootmise lõpetamisest;

b) käesoleva eeskirja nõuete täitmiseks vajalikud lisamaterjalid võivad jääda tootja valdusse, kuid need tuleb tüübikinnituse ajal teha kontrollimise tarvis kättesaadavaks. Tootja tagab, et tüübikinnituse ajal kontrollimise tarvis kättesaadavaks tehtud materjalid jäävad kättesaadavaks veel vähemalt kümneks aastaks alates sõiduki ja/või laetava energiasalvestussüsteemi tüübi tootmise lõpetamisest.

4. Tüübikinnitus

4.1. Igale tüübikinnituse saanud tüübile antakse tüübikinnitusnumber vastavalt kokkuleppe (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) 4. liitele.

4.2. Teade sõidukitüübile käesoleva eeskirja kohase tüübikinnituse andmise, andmata jätmise, laiendamise, tühistamise või tootmise lõpetamise kohta esitatakse käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele käesoleva eeskirja 1. lisa 1. osas (käesoleva eeskirja I või III osa kohase sõidukitüübi tüübikinnituse jaoks) või 2. osas (käesoleva eeskirja II osa kohase laetava energiasalvestussüsteemi tüübi tüübikinnituse jaoks) esitatud näidisele vastaval vormil.

4.3. Igale sõidukile või laetavale energiasalvestussüsteemile, mis vastab käesoleva eeskirja alusel kinnitatud tüübile, kinnitatakse tüübikinnituse vormil kindlaksmääratud hästi märgatavasse ja kergesti juurdepääsetavasse kohta rahvusvaheline tüübikinnitustähis, mis koosneb järgmisest:

4.3.1. ringjoonega ümbritsetud E-täht, millele järgneb tüübikinnituse andnud riigi tunnusnumber ([3]).

4.3.2. punktis 4.3.1 kirjeldatud ringist paremal käesoleva eeskirja number, millele järgneb R-täht, mõttekriips ja tüübikinnitusnumber.

4.3.3. kui laetav energiasalvestussüsteem on saanud tüübikinnituse, lisatakse R-tähe järele sümbol „ES“.

4.4. Kui sõiduk või laetav energiasalvestussüsteem vastab sõidukitüübile, mis on käesoleva eeskirja kohase tüübikinnituse andnud riigis saanud tüübikinnituse veel ühe või mitme muu kokkuleppele lisatud eeskirja alusel, ei pea punktis 4.3.1 ette nähtud tähist kordama; sel juhul paigutatakse kõikide käesolevale eeskirjale vastava tüübikinnituse andnud riigis tüübikinnituse andmise aluseks olnud eeskirjade numbrid, tüübikinnitusnumbrid ning lisatähised punktis 4.3.1 sätestatud tähisest paremale tulpadesse.

4.5. Tüübikinnitustähis peab olema selgesti loetav ja kustumatu.

4.5.1. Sõiduki tüübikinnitustähis paigutatakse tootja kinnitatud sõiduki andmeplaadile või selle lähedusse.

4.5.2. Laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnitustähise kinnitab tootja laetava energiasalvestussüsteemi põhielemendile.

4.6. Näited tüübikinnitustähise kujunduse kohta on esitatud käesoleva eeskirja 2. lisas.

5. I osa. Elektrilise jõuülekande erinõuetega seotud nõuded sõidukile

5.1. Elektrilöögi eest kaitsmine

Need elektriohutusnõuded kehtivad elektrilise jõuülekande kõrgepingesiinide kohta ja elektriliste komponentide kohta, mis on galvaaniliselt ühendatud elektrilise jõuülekande kõrgepingesiiniga ja ei ole ühendatud väliste kõrgepinge toiteallikatega.

([3]) 1958. aasta kokkuleppe osalisriikide tunnusnumbrid on esitatud sõidukite ehitust käsitleva konsolideeritud resolutsiooni (R.E.3) 3. lisas (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7/Amend.3).

5.1.1. Otsepuute eest kaitsmine

Pingestatud osade otsepuutekaitse peab vastama punktidele 5.1.1.1 ja 5.1.1.2. Elektriosa kaitsetõkkeid, kaitsekestasid, tahkeid isolaatoreid ja pistmikke ei tohi olla võimalik avada, lahti ühendada, koost lahti võtta või küljest ära võtta ilma tööriistu kasutamata või N_2-, N_3-, M_2-, M_3, O_3- ja O_4-kategooria sõidukite puhul ilma kasutaja juhitava sisse- ja väljalülitamisseadme või samaväärse seadmeta.

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

a) lahtiühendatuna vastab punktidele 5.1.1.1 ja 5.1.1.2 või

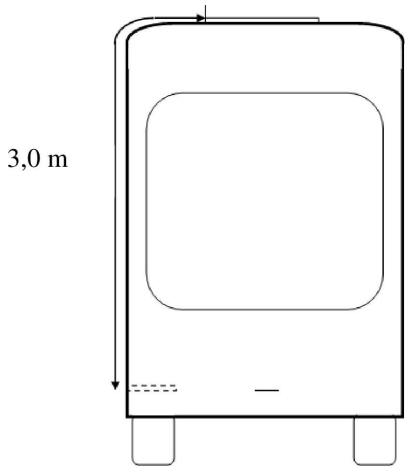
b) on varustatud lukustusmehhanismiga (pistiku lahtiühendamiseks vastaspoolest on vaja vähemalt kahte tegevust). Lisaks sellele peab muid komponente, mis ei ole pistmiku osad, olema võimalik eemaldada ainult tööriistade abil või N_2-, N_3-, M_2-, M_3-, O_3- ja O_4-kategooria sõidukite puhul lahti ühendada ainult kasutaja juhitava sisse- ja väljalülitamisseadme või samaväärse seadmega või

c) pingestatud osade pinge ruutkeskmine (rms) langeb ühe sekundi jooksul pärast pistmiku lahtiühendamist alalisvoolu korral väärtuseni ≤ 60 V või vahelduvvoolu korral väärtuseni ≤ 30 V.

Seda nõuet ei pea täitma N_2-, N_3-, M_2-, M_3-, O_3- ja O_4-kategooria sõidukite elektrit juhtivad ühendusseadised, millele antakse elektritoide üksnes laetava energiasalvestussüsteemi laadimise ajal ja mis paiknevad sõiduki katusel sellises kohas, milleni sõiduki juures seisev inimene ei ulatu (M_2- ja M_3-kategooria sõiduki astmelaua ja katusele paigaldatud laadimisseadme vahele peab pinda mööda mõõdetuna jääma vähemalt 3 m). Kui sõiduki sees on põrand mitme astmena kõrgem, siis mõõdetakse kaugust sisenemiskoha kõige alumisest astmest, nagu on näidatud joonisel 1.

Joonis 1.

Kauguse mõõtmise skeem



5.1.1.1. Sõitjateruumis, pagasiruumis või haagise veoseruumis paiknevad pingestatud kõrgepingeosad peavad olema kaitstud vastavalt kaitseastmele IPXXD.

5.1.1.2. Mujal kui sõitjateruumis, pagasiruumis või haagise veoseruumis paiknevad pingestatud kõrgepingeosad peavad olema kaitstud vastavalt kaitseastmele IPXXB.

5.1.1.3. Hoolduseks lahtiühendamise seade

Kõrgepinge lahtiühendamise seade, mida saab avada, koost lahti võtta või küljest ära võtta ilma tööriistadeta või N_2-, N_3-, M_2-, M_3-, O_3- ja O_4-kategooria sõidukite puhul ilma kasutaja juhitava sisse- ja väljalülitamisseadme või samaväärse seadmeta, peab avamise, lahtivõtmise või eemaldamise korral olema kaitstud vastavalt kaitseastmele IPXXB.

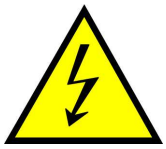
5.1.1.4. Märgistus

5.1.1.4.1. Joonisel 2 näidatud sümbol peab olema märgitud kõrgepingel laetava energiasalvestussüsteemi peale või selle lähedale. Sümboli taust on kollane, selle servad ja nool mustad.

See nõue kehtib ka sellise laetava energiasalvestussüsteemi kohta, mis kuulub galvaaniliselt ühendatud vooluahelasse, kus pinge eritingimus ei ole täidetud, sõltumata laetava energiasalvestussüsteemi maksimumpingest.

Joonis 2.

Kõrgepingeseadme märgistus



5.1.1.4.2. Kõnealune sümbol peab nähtaval olema ka kaitsekestadel ja elektriosa kaitsetõketel, mille eemaldamisel tekib kõrgepingeahela pingestatud osadega kokkupuutumise võimalus. Kõrgepingesiinide pistmike puhul ei ole selle nõude täitmine kohustuslik. Seda nõuet ei kohaldata järgmistel juhtudel:

a) kui puudub ligipääs elektriosa kaitsetõkkele või kaitsekestale või neid ei saa avada ega eemaldada, ilma et sõiduki muid osi tööriistade abil eemaldataks;

b) kui elektriosa kaitsetõke või kaitsekest paikneb sõiduki põranda all;

c) N_2-, N_3-, M_2-, M_3-, O_3- ja O_4-kategooria sõiduki elektrit juhtiva ühendusseadise elektriosa kaitsetõke või kaitsekest, mis vastab punktis 5.1.1 ettenähtud tingimustele.

5.1.1.4.3. Kõrgepingesiinide kaablid, mis ei paikne kaitsekestade sees, on kaetud oranži värvusega väliskattega.

5.1.2. Kaudpuute eest kaitsmine

5.1.2.1. Kaitseks elektrilöögi ohu eest kaudpuute korral ühendatakse elektrit juhtivad katmata osad (näiteks elektrikaitsetõke või -kaitsekest) galvaaniliselt ja kindlalt elektrilise šassiiga, kasutades elektrijuhet või maanduskaablit, keevisliidet, poltühendust vms nii, et ohtliku potentsiaali teke on välistatud.

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

Takistus elektrikaitsetõkke mis tahes kahe korraga ligipääsetava elektrit juhtiva katmata osa vahel, mis on teineteisest vähem kui 2,5 m kaugusel, ei tohi olla suurem kui 0,2 Ω. Selle takistuse arvutamiseks saab kasutada vastava vooluahela osade eraldi mõõdetud takistusi.

See nõue on täidetud, kui galvaaniline ühendus luuakse keevisliite abil. Kahtluse korral või kui ühendus on loodud muul viisil kui keevitamine, siis tuleb mõõtmisel kasutada ühte 4. lisas kirjeldatud katsemenetlustest.

5.1.2.3. Sõidukid, mis sõiduki pistikupesa ja sõiduki pistiku vahelise elektrit juhtiva ühenduse kaudu ühendatakse välise maandatud elektritoiteallikaga, peab olema varustatud seadisega, mis võimaldab elektrilise šassii galvaaniliselt ühendada välise elektritoiteallika maandusega.

Kõnealune seadis peab tagama ühenduse maandusega kogu ajaks, kui sõidukile on rakendatud pinge välisest toiteallikast (ka enne pinge sisselülitamise hetke ja kuni pärast väljalülitamist).

Sellele nõudele vastavuse tõendamiseks võib kasutada kas sõiduki tootja ettenähtud pistmikku, visuaalset kontrollimist või jooniseid.

Eespool esitatud nõuded kehtivad üksnes selliste sõidukite kohta, mida piiratud pikkusega laadimiskaablit kasutades laaditakse statsionaarses laadimiskohas sõiduki pistmiku kaudu, mis koosneb sõiduki pistikust ja sõiduki pistikupesast.

5.1.3. Isolatsioonitakistus

Käesolev punkt ei kehti selliste vooluahelate kohta, mis on üksteisega galvaaniliselt ühendatud, kui nende alalisvooluosa on ühendatud elektrilise šassiiga, ja mille korral pinge eritingimus on täidetud.

5.1.3.1. Eraldatud alalisvoolu- ja vahelduvvoolusiinidest koosnev elektriline jõuülekanne

Kui vahelduvvoolu-kõrgepingesiinid ja alalisvoolu-kõrgepingesiinid on üksteisest galvaaniliselt isoleeritud, siis peab kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vaheline isolatsioonitakistus alalisvoolusiini puhul olema vähemalt 100 Ω tööpinge iga voldi kohta ja vahelduvvoolusiini puhul 500 Ω tööpinge iga voldi kohta.

Mõõtmisel tuleb järgida 5.A lisa („Sõidukipõhistel katsetel kasutatav isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod“).

5.1.3.2. Kombineeritud alalisvoolu- ja vahelduvvoolusiinidest koosnev elektriline jõuülekanne

Kui vahelduvvoolu-kõrgepingesiinid ja alalisvoolu-kõrgepingesiinid on omavahel galvaaniliselt ühendatud, peab isolatsioonitakistus kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vahel olema vähemalt 500 Ω tööpinge voldi kohta.

Kui aga kõik vahelduvvoolu-kõrgepingesiinid on kaitstud ühel järgmisest kahest viisist, siis peab isolatsioonitakistus kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vahel olema vähemalt 100 Ω tööpinge iga voldi kohta:

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

b) mehaaniliselt tugevad kaitseseadmed, 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.

Mõõtmisel tuleb järgida 5.A lisa („Sõidukipõhistel katsetel kasutatav isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod“).

5.1.3.3. Kütuseelemendiga sõidukid

Kütuseelemendiga sõidukites peab alalisvoolu-kõrgepingesiinidel olema isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteem, mis edastab juhile hoiatusmärguande, kui isolatsioonitakistus langeb ettenähtud miinimumväärtusest 100 Ω/V allapoole. Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi funktsioneerimist kontrollitakse 6. lisa kirjelduse järgi.

Laetava energiasalvestussüsteemi laadimiseks kasutatava ühendussüsteemi kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vahelise isolatsioonitakistuse järelevalvet ei vajata, kui kõrgepingesiin on pingestatud üksnes laetava energiasalvestussüsteemi laadimise ajal.

5.1.3.4. Laetava energiasalvestussüsteemi laadimiseks kasutatava ühendussüsteemi isolatsioonitakistuse nõue

Kui sõiduki elektrit juhtiv ühendusseadis on ette nähtud juhtivuslikuks ühenduseks välise maandatud vahelduvvoolu-toiteallika ja vooluahelaga, mis on laetava energiasalvestussüsteemi laadimise ajal galvaaniliselt ühendatud sõiduki elektrit juhtiva ühendusseadisega, siis peab sel ajal, kui elektrit juhtiv ühendus on lahti ühendatud ja sõiduki elektrit juhtiva ühendusseadise pingestatud kõrgepingeosadel (kontaktidel) mõõdetakse isolatsioonitakistust, kõrgepingesiini ja elektrilise šassii vaheline isolatsioonitakistus vastama punkti 5.1.3.1 nõuetele. Mõõtmise ajal võib laetav energiasalvestussüsteem olla lahti ühendatud.

5.1.4. Kaitse vee mõju eest

Pärast kokkupuudet veega (näiteks pesemine, sõitmine läbi seisva vee) peavad sõidukid säilitama isolatsioonitakistuse. Käesolev punkt ei kehti selliste vooluahelate kohta, mis on üksteisega galvaaniliselt ühendatud, kui nende alalisvooluosa on ühendatud elektrilise šassiiga, ja mille korral pinge eritingimus on täidetud.

5.1.4.1. Sõiduki tootja võib valida, kas tagatakse vastavus punktis 5.1.4.2, 5.1.4.3 või 5.1.4.4 esitatud nõuetele.

5.1.4.2. Sõiduki tootja peab asjaomasele tüübikinnitusasutusele või tehnilisele teenistusele esitama tõendid ja/või dokumendid, milles on näidatud, kuidas pärast veega kokkupuutumist säilib elektriosa konstruktsiooni või sõitjateruumist väljaspool paiknevate või välistingimustesse kinnitatud komponentide ohutus ja vastavus 7.A lisas nimetatud nõuetele. Kui esitatud tõenditest ja/või dokumentidest ei piisa, siis nõuab asjaomane tüübikinnitusasutus või tehniline teenistus tootjalt, et tegelikke komponente katsetatakse 7.A lisas kirjeldatud nõuete alusel.

5.1.4.3. 7.B lisas kirjeldatud katsete korral peab sõiduk pärast iga kokkupuudet, olles veel märg, täitma nõudeid, mis on esitatud isolatsioonitakistuse katse kohta 5.A lisas ja isolatsioonitakistuse kohta punktis 5.1.3. Pärast 24-tunnist pausi tuleb 5.A lisa kohast isolatsioonitakistuse katset korrata ja kontrollida, kas punkti 5.1.3 nõuded isolatsioonitakistuse kohta on täidetud.

5.1.4.4. Kui isolatsioonitakistuse jälgimissüsteem on olemas ja mõõdetakse punkti 5.1.3 nõuetest väiksem isolatsioonitakistus, siis peab süsteem edastama juhile hoiatusmärguande. Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi funktsioneerimist kontrollitakse 6. lisa kirjelduse järgi.

5.2. Laetav energiasalvestussüsteem (REESS)

5.2.1. Laetav energiasalvestussüsteem peab koos sellega seotud sõidukikomponentide, süsteemide ja konstruktsiooniga (kui on olemas) vastama käesoleva eeskirja 6. punkti asjakohastele nõuetele.

5.2.2. Laetava energiasalvestussüsteemi paigaldusnõuded

5.2.2.1. Laetava energiasalvestussüsteemi tüüp peab täielikult ühilduma sõidukitüübi (sõidukitüüpide) konstruktsiooniga.

5.2.2.2. Ülekuumenemise levimisel tekkiv suits ei tohi sattuda sõitjateruumi. Selle nõude täitmist kontrollitakse laetava energiasalvestussüsteemi ja selle paigaldise kavakohase ventileerimisstrateegia projektihindamisega.

5.2.2.3. Gaasi kogunemine

Gaasilist vesinikku tekitada võivate avatud tüüpi veoakude jaoks ettenähtud kohad tuleb gaasilise vesiniku kogunemise vältimiseks varustada ventilaatori või gaasikanaliga.

5.2.3. Laetava energiasalvestussüsteemi rikke hoiatusmärguanne

Kui sõiduk on aktiivset juhtimist võimaldavas režiimis, peab sõiduk punktides 6.13–6.15 näidatud juhtudel andma juhile hoiatusmärguande.

Visuaalse märguande korral peab märgulamp olema piisavalt hele, et see oleks juhile nähtav nii päevavalges kui ka pimedal ajal sõites, kui juht on kohanenud sõidutee valgustingimustega.

Selleks et kontrollida, kas lamp on töökorras, peab see märgulamp süttima kas veosüsteemi sisselülitamisel või asendis, mille tootja on kontrollimiseks ette näinud veosüsteemi sisselülitamise ja käivitamise vahel. See nõue ei kehti ühisväljal näidatava märgulambi või teksti kohta.

Olenemata eespool esitatud O-kategooria sõidukite sätetest peab haagis andma veduki juhile visuaalse ja/või helilise hoiatuse punktides 6.13–6.15 täpsustatud juhtudel.

O_3- ja O_4-kategooria sõidukite puhul võib haagis edastada vedukile märguande käsitleda käesoleva punkti kohast visuaalset ja/või helihoiatust (nt CAN-siini kaudu vastavalt standardile ISO 11992–2) punktides 6.13–6.15 täpsustatud juhtudel.

5.2.4. Laetava energiasalvestussüsteemi madala laetustaseme hoiatusmärguanne

Kui laetav energiasalvestussüsteem hakkab tühjaks saama, siis tuleb täiselektrisõiduki (sõiduk, mille jõuülekandes on veojõuallikaks üksnes elektrimasinad ja veoenergia salvestussüsteemiks üksnes laetav elektrienergiat salvestav süsteem) juhile edastada hoiatusmärguanne. Tehnilise hinnangu alusel määrab tootja kindlaks laetava energiasalvestussüsteemi järelejäänud laetustaseme, millest alates on juhile vaja hakata märku andma.

Visuaalse märguande korral peab märgulamp olema piisavalt hele, et see oleks juhile nähtav nii päevavalges kui ka pimedal ajal sõites, kui juht on kohanenud sõidutee valgustingimustega.

Seda märguannet ei nõuta O-kategooria sõidukite puhul.

5.3. Sõiduki juhusliku või tahtmatu liikumise ärahoidmine

5.3.1. Juhile tuleb vähemalt hetkeks anda märguanne iga kord, kui sõiduk pärast veosüsteemi käsitsi sisselülitamist esimest korda seatakse aktiivset juhtimist võimaldavale režiimile.

Sõiduki käivitamise korral ei ole see siiski kohustuslik, kui otseselt või kaudselt tekitab sõiduki veojõu sisepõlemismootor või kui tegemist on O-kategooria sõidukiga.

Selleks et O-kategooria sõiduk ei aktiveeriks oma sõidurežiimi iseseisvalt, tuleb tagada, et selle jõuseade aktiveerub ainult siis, kui haagis on vedukiga ühendatud ja kui haagise jõuseadmele edastatakse signaal või toimingu käsklus.

5.3.2. Sõidukist lahkumisel peab juht saama märguande (näiteks visuaalse või helisignaalina), kui sõiduk on veel aktiivset juhtimist võimaldaval režiimil. Peale selle tuleb M_2- ja M_3-kategooria sõidukite puhul, mis lisaks juhile on ette nähtud rohkem kui 22 sõitjale, see signaal anda juba siis, kui juht lahkub juhiistmelt.

Sõidukist või juhiistmelt lahkumise korral ei ole see siiski kohustuslik, kui otseselt või kaudselt tekitab sõiduki veojõu sisepõlemismootor või kui tegemist on O-kategooria sõidukiga.

5.3.3. Kui laetavat energiasalvestussüsteemi saab laadida välisest allikast, siis ei tohi sõidukil olla enda veosüsteemi jõul võimalik liikuda, kuni sõiduki pistik on sõiduki pistikupesaga füüsiliselt ühendatud.

Sellele nõudele vastavust tõendatakse sõiduki tootja ettenähtud pistikut kasutades.

O-kategooria sõidukite puhul peab haagise seisupidur automaatselt aktiveeruma, kui haagise pistik on pistikupesaga füüsiliselt ühendatud.

Eespool esitatud nõuded kehtivad üksnes selliste sõidukite kohta, mida piiratud pikkusega laadimiskaablit kasutades laaditakse statsionaarses laadimiskohas sõiduki pistmiku kaudu, mis koosneb sõiduki pistikust ja sõiduki pistikupesast.

5.3.4. 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 laetav energiasalvestussüsteem on saanud käesoleva eeskirja II osa kohase tüübikinnituse ja paigaldatud vastavalt punktile 5.2.1.1, siis ei pea seda katset sõiduki tüübikinnituse saamiseks tegema.

5.4.2. Katse tehakse käesoleva eeskirja 8. lisas kirjeldatud meetodil. Vesinikuproovide võtmist ja analüüsimist tuleb teha kirjeldatud viisil. Muude analüüsimeetodite lubamine on võimalik, kui tõestatakse, et nende abil saadakse samaväärsed tulemused.

5.4.3. 8. lisas esitatud tingimustes tavapärase laadimise ajal peab vesinikuheide 5 tunni jooksul olema väiksem kui 125 g või ajavahemiku t_2 jooksul (tundides) väiksem kui 25 x t_2 g.

5.4.4. Kui laadimise ajal esineb laaduri rike (tingimused on esitatud 8. lisas), siis peab vesinikuheide olema väiksem kui 42 g. Laadur peab tagama, et kõnealune rike ei kesta üle 30 minuti.

5.4.5. Kõik laetava energiasalvestussüsteemi laadimisega seotud tegevused (sealhulgas laadimiseks peatumine) peavad olema automaatjuhtimisega.

5.4.6. Laadimisetappide käsitsijuhtimise võimalus peab olema välistatud.

5.4.7. Laadimisetappide juhtsüsteemi ei tohi mõjutada tavapärane elektritoitega ühendamine ja sellest lahti ühendamine ega elektrikatkestused.

5.4.8. Olulistest laadimisriketest tuleb kogu aeg teada anda. Oluliseks rikkeks peetakse riket, mis võib tuua hilisema laadimise ajal kaasa laaduri väärtalitluse.

5.4.9. Tootja peab omaniku käsiraamatus näitama, et sõiduk vastab nendele nõuetele.

5.4.10. Sõiduki tüübile vesinikuheitega seoses antud tüübikinnitust võib kooskõlas 8. lisa 2. liites esitatud tüüpkonna määratlusega laiendada samasse tüüpkonda kuuluvatele teistele sõidukitüüpidele.

5.5. Elektriajamiga sõidukite märgistus

5.5.1. Kõrgepinge-elektriajamiga varustatud M_2/N_2- ja M_3/N_3-kategooria sõidukid peavad kandma 10. lisale vastavat märgistust.

5.5.1.1. Punkti 5.5.1 nõue loetakse täidetuks, kui on täidetud ÜRO eeskirja nr 134 punkti 7.1.7 nõue.

5.5.2. Diislikütusel või bensiinil töötavate hübriidelektrisõidukite puhul loetakse kõrgepingeajam esmaseks energiaallikaks, sõltumata laetava energiasalvestussüsteemi võimsusest.

5.5.3. Märgistus paigutatakse sõiduki esiküljele ning vasakule ja paremale küljele; külgede puhul võimaluse korral esiukse lähedusse. Kui esiukse juurde pole võimalik, tuleb märgistus paigutada sõiduki pikkuse esimesele kolmandikule.

M_2- ja M_3-kategooria sõidukitel paigutatakse märgistus lisaks sõiduki tagaküljele.

6. II osa. Nõuded laetavale energiasalvestussüsteemile selle ohutuse seisukohast

6.1. Üldteave

Järgida tuleb eeskirja 9. lisaga ettenähtud katsemeetodeid.

6.2. Vibratsioon

6.2.1. Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.A lisast.

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) pihkumine (muud laetava energiasalvestussüsteemi tüübid peale avatud tüüpi veoaku);

d) tulekahju;

e) plahvatus.

Elektrolüüdi lekke puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata. Vajaduse korral saab kasutada sobivat meetodit selle kindlakstegemiseks, kas laetavast energiasalvestussüsteemist lekib katse tulemusena elektrolüüti. Pihkumise puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.2.2.2. Kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral ei tohi käesoleva eeskirja 5.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω/V.

6.3. Termolöök ja tsüklikatse

6.3.1. Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.B lisast.

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) pihkumine (muud laetava energiasalvestussüsteemi tüübid peale avatud tüüpi veoaku);

d) tulekahju;

e) plahvatus.

Elektrolüüdi lekke puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata. Vajaduse korral saab kasutada sobivat meetodit selle kindlakstegemiseks, kas laetavast energiasalvestussüsteemist lekib katse tulemusena elektrolüüti. Pihkumise puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.3.2.2. Kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral ei tohi käesoleva eeskirja 5.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω/V.

6.4. Mehaanilised mõjud

6.4.1. Mehaaniline löök

Tootja valikul võib katsetamiseks kasutada järgmisi võimalusi:

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) punktide a ja b soovikohane kombinatsioon sõiduki erinevate liikumissuundade korral.

6.4.1.1. Sõidukipõhine katse

Punkti 6.4.1.3 nõuetele vastavuse kriteeriumide täitmist võib tõendada laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de)ga, mis on paigaldatud sõidukitele, millega on tehtud ÜRO eeskirja nr 94 3. lisa või ÜRO eeskirja nr 137 (muudetud 02-seeria või hilisemate parandustega) 3. lisa kohased kokkupõrkekatsed laupkokkupõrke kohta ja ÜRO eeskirja nr 95 4. lisa kohased kokkupõrkekatsed külgkokkupõrke kohta. Keskkonnatemperatuur ja laetustase peavad vastama nimetatud eeskirjadele. See nõue loetakse täidetuks, kui kõrgepingel töötava elektrilise jõuülekandega sõidukile on antud tüübikinnitus vastavalt ÜRO eeskirjale nr 94 (04-seeria muudatused või hilisemad) või ÜRO eeskirjale nr 137 (01-seeria muudatused või hilisemad) laupkokkupõrkekatse alusel ja ÜRO eeskirjale nr 95 (05-seeria muudatused või hilisemad) külgkokkupõrkekatse alusel.

Selle punkti kohaselt katsetatud laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnitus kehtib konkreetse sõidukitüübi kohta.

6.4.1.2. Komponendipõhine katse

Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.C lisast.

6.4.1.3. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

a) tulekahju;

b) plahvatus;

(c1) elektrolüüdi leke, kui katsetatakse punkti 6.4.1.1 kohaselt:

i) laetav energiasalvestussüsteem vesilahuse elektrolüüdiga:

alates kokkupõrkehetkest kuni kokkupõrkest 60 minuti möödumiseni ei tohi laetavast energiasalvestussüsteemist lekkida elektrolüüti sõitjateruumi ja

laetavast energiasalvestussüsteemist on lubatud väljapoole sõitjateruumi lekkida kuni 7 % laetava energiasalvestussüsteemi elektrolüüdi mahust (maksimaalselt 5,0 l). Lekkinud elektrolüüdi kogust saab mõõta tavapärastel meetoditel, millega pärast kogumist määratakse vedeliku maht. Lakibensiini, värvitud jahutusvedelikku ja elektrolüüti sisaldavates mahutites lastakse vedelikul suhtelise tiheduse järgi eralduda ja seejärel mõõdetakse;

ii) laetav energiasalvestussüsteem mittevesilahuse elektrolüüdiga:

alates kokkupõrkehetkest kuni kokkupõrkest 60 minuti möödumiseni ei tohi laetavast energiasalvestussüsteemist lekkida vedelat elektrolüüti sõitjateruumi, pagasiruumi ega väljapoole sõidukit. Selle nõude täitmist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki sõiduki osa lahti võtmata.

(c2) elektrolüüdi leke, kui katsetatakse punkti 6.4.1.2 kohaselt:

pärast sõidukipõhist katset (punkt 6.4.1.1) peab laetav energiasalvestussüsteem jääma sõiduki külge kinnitatuks vähemalt ühe komponendi kinnituse, klambri või mis tahes konstruktsiooniga, mis kannab koormuse laetavast energiasalvestussüsteemist üle sõiduki kerele, ning väljaspool sõitjateruumi paiknev laetav energiasalvestussüsteem ei tohi liikuda sõitjateruumi;

pärast komponendipõhist katset (punkt 6.4.1.2) peab katseseadis jääma oma kinnituste külge ja selle komponendid ei tohi liikuda katseseadisest välja.

Kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral peab katseseadise isolatsioonitakistus olema vähemalt 100 Ω/V kogu laetava energiasalvestussüsteemi ulatuses, mõõdetuna pärast käesoleva eeskirja 5.A või 5.B lisa kohast katset, või peab katseseadis vastama kaitseastmele IPXXB.

Punkti 6.4.1.2 kohaselt katsetatud laetava energiasalvestussüsteemi korral kontrollitakse elektrolüüdi lekke puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.4.2. Mehaaniline terviklikkus

Seda katset kasutatakse üksnes sellise laetava energiasalvestussüsteemi korral, mis on ette nähtud paigaldamiseks M_1- ja N_1-kategooria sõidukisse.

Tootja valikul võib katsetamiseks kasutada järgmisi võimalusi:

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. Sõidukikohane katsetamine

Tootja valikul võib katsetamiseks kasutada järgmisi võimalusi:

a) sõidukipõhised dünaamilised katsed vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4.2.1.1 või

b) sõidukikohane komponendi katse vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4.2.1.2 või

c) punktide a ja b soovikohane kombinatsioon sõiduki erinevate liikumissuundade korral.

Kui laetav energiasalvestussüsteem on paigaldatud kohta, mis jääb sõiduki tagumises servas paikneva sirgjoone (mis on sõiduki keskjoonega risti) ja sellest joonest 300 mm eespool paikneva paralleelse joone vahele, siis peab tootja tehnilisele teenistusele tõestama, et sõiduki laetav energiasalvestussüsteem on mehaaniliselt terviklik.

Selle punkti kohaselt katsetatud laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnitus kehtib konkreetse sõidukitüübi kohta.

6.4.2.1.1. Sõidukipõhine dünaamiline katse

Punkti 6.4.2.3 nõuetele vastavuse kriteeriumide täitmist võib tõendada laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de) ga, mis on paigaldatud sõidukitele, millega on tehtud ÜRO eeskirja nr 94 3. lisa või ÜRO eeskirja nr 137 3. lisa kohased kokkupõrkekatsed laupkokkupõrke kohta ja ÜRO eeskirja nr 95 4. lisa kohased kokkupõrkekatsed külgkokkupõrke kohta. Keskkonnatemperatuur ja laetustase peavad vastama nimetatud eeskirjadele. See nõue loetakse täidetuks, kui kõrgepingel töötava elektrilise jõuülekandega sõidukile on antud tüübikinnitus vastavalt ÜRO eeskirjale nr 94 (04-seeria muudatused või hilisemad) või ÜRO eeskirjale nr 137 (02-seeria muudatused või hilisemad) laupkokkupõrkekatse alusel ja ÜRO eeskirjale nr 95 (05-seeria muudatused või hilisemad) külgkokkupõrkekatse alusel.

6.4.2.1.2. Sõidukikohane komponentide katsetamine

Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.D lisast.

9.D lisa punktis 3.2.1 määratletud purustusjõu võib asendada sõiduki tootja esitatud väärtusega, mis on saadud kas ÜRO eeskirja nr 94 3. lisa või ÜRO eeskirja nr 137 3. lisa kohastest tegelikest liikumissuunas kokkupõrkekatsetest või nende matkemodelleerimise tulemustest ja ÜRO eeskirja nr 95 4. lisa kohastest liikumissuunaga

horisontaalselt ristisuunas tehtud katsetest. Nende jõudude suurused tuleb tehnilise teenistusega kokku leppida.

Kokkuleppel tehniliste teenistustega võivad tootjad kasutada alternatiivsete kokkupõrkekatsete andmetest võetud jõudusid, kuid need jõud peavad olema vähemalt sama suured kui eespool nimetatud eeskirjade alusel ettenähtud jõud.

Tootja võib kindlaks määrata sõiduki kere osad, mida kasutatakse laetava energiasalvestussüsteemi komponentide mehaaniliseks kaitsmiseks. Katsed tehakse laetava energiasalvestussüsteemiga, mis on kinnitatud sõiduki kere külge samalaadselt selle paigaldamisega sõidukisse.

6.4.2.2. Komponendipõhine katse

Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.D lisast.

Selle punkti alusel tüübikinnituse saanud laetav energiasalvestussüsteem tuleb paigaldada kahe alljärgneva tasapinna vahele: a) sõiduki keskjoonega risti olev vertikaaltasapind, mis asub 420 mm sõiduki esiservast tagapool, ja b) sõiduki keskjoonega risti olev vertikaaltasapind, mis asub 300 mm sõiduki tagaservast eespool.

Paigalduspiirangud tuleb dokumenteerida 1. lisa 2. liites.

9.D lisa punktis 3.2.1 määratletud purustusjõu võib asendada sõiduki tootja esitatud väärtusega, kui purustusjõud dokumenteeritakse 1. lisa 2. liites kui paigalduspiirang. Sellisel juhul peab kõnealust laetavat energiasalvestussüsteemi kasutav sõidukitootja käesoleva eeskirja I osa kohase tüübikinnitusmenetluse käigus tõestama, et laetavale energiasalvestussüsteemile rakendatav kontaktjõud ei ületa laetava energiasalvestussüsteemi tootja andmetes esitatud väärtust. Sellise jõu määrab kindlaks sõiduki tootja nende andmete põhjal, mis saadakse kas ÜRO eeskirja nr 94 3. lisa või ÜRO eeskirja nr 137 3. lisa kohasest tegelikust liikumissuunas kokkupõrkekatsest või selle matkemodelleerimisest ja ÜRO eeskirja nr 95 4. lisa kohasest liikumissuunaga horisontaalselt ristisuunas tehtud katsest. Nende jõudude suurused peab tootja kokku leppima tehnilise teenistusega.

Kokkuleppel tehniliste teenistustega võivad tootjad kasutada alternatiivsete kokkupõrkekatsete andmetest võetud jõudusid, kuid need jõud peavad olema vähemalt sama suured kui eespool nimetatud eeskirjade alusel ettenähtud jõud.

6.4.2.3. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

a) tulekahju;

b) plahvatus;

(c1) elektrolüüdi leke, kui seda katsetatakse punkti 6.4.2.1.1 kohaselt:

i) laetav energiasalvestussüsteem vesilahuse elektrolüüdiga:

alates kokkupõrkehetkest kuni kokkupõrkest 60 minuti möödumiseni ei tohi laetavast energiasalvestussüsteemist lekkida elektrolüüti sõitjateruumi ja

laetavast energiasalvestussüsteemist on lubatud väljapoole sõitjateruumi lekkida kuni 7 % laetava energiasalvestussüsteemi elektrolüüdi mahust (maksimaalselt 5,0 l). Lekkinud elektrolüüdi kogust saab mõõta tavapärastel meetoditel, millega pärast kogumist määratakse vedeliku maht. Lakibensiini, värvitud jahutusvedelikku ja elektrolüüti sisaldavates mahutites lastakse vedelikel eralduda sel puhul mõõdetava suhtelise tiheduse järgi.

ii) laetav energiasalvestussüsteem mittevesilahuse elektrolüüdiga:

alates kokkupõrkehetkest kuni kokkupõrkest 60 minuti möödumiseni ei tohi laetavast energiasalvestussüsteemist lekkida vedelat elektrolüüti sõitjateruumi, pagasiruumi ega väljapoole sõidukit. Selle nõude täitmist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki sõiduki osa lahti võtmata.

(c2) elektrolüüdi leke, kui katsetatakse punkti 6.4.2.1.2 või 6.4.2.2 kohaselt:

kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral peab katseseadise isolatsioonitakistus olema vähemalt 100 Ω/V kogu laetava energiasalvestussüsteemi ulatuses, mõõdetuna pärast käesoleva eeskirja 5.A või 5.B lisa kohast katset, või peab katseseadis vastama kaitseastmele IPXXB.

Kui katsetamisel lähtutakse punktist 6.4.2.2, siis kontrollitakse elektrolüüdi lekke puudumist välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.5. Tulekindlus

See katse on nõutav tuleohtlikku elektrolüüti sisaldava laetava energiasalvestussüsteemi korral.

Seda katset ei nõuta, kui laetav energiasalvestussüsteem on sõidukisse paigaldatud nii, et laetava energiasalvestussüsteemi korpuse madalaim pind paikneb maapinnast kõrgemal kui 1,5 m. Tootja valikul võib selle katse teha nii, et laetava 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 punktile 6.5.1 või

b) komponendipõhine katse vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.5.2.

6.5.1. Sõidukipõhine katse

Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.E lisa punktist 3.2.1.

Selle punkti alusel katsetatud laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnitus kehtib konkreetse sõidukitüübi tüübikinnituste kohta.

6.5.2. Komponendipõhine katse

Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.E lisa punktist 3.2.2.

6.5.3. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

6.5.3.1. Katse ajal ei tohi katseseadisel ilmneda märke plahvatusest.

6.6. Väline lühisekaitse

6.6.1. Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.F lisast.

6.6.2. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

6.6.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

a) elektrolüüdi leke;

b) purunemine (üksnes suure pingega laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de) korral);

c) pihkumine (muud laetava energiasalvestussüsteemi tüübid peale avatud tüüpi veoaku);

d) tulekahju;

e) plahvatus.

Elektrolüüdi lekke puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata. Vajaduse korral saab kasutada sobivat meetodit selle kindlakstegemiseks, kas laetavast energiasalvestussüsteemist lekib katse tulemusena elektrolüüti. Pihkumise puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.6.2.2. Kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral ei tohi käesoleva eeskirja 5.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω/V.

6.7. Ülelaadimiskaitse

6.7.1. Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 9.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 laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de) korral);

c) pihkumine (muud laetava energiasalvestussüsteemi tüübid peale avatud tüüpi veoaku);

d) tulekahju;

e) plahvatus.

Elektrolüüdi lekke puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata. Vajaduse korral saab kasutada sobivat meetodit selle kindlakstegemiseks, kas laetavast energiasalvestussüsteemist lekib katse tulemusena elektrolüüti. Pihkumise puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.7.2.2. Kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral ei tohi käesoleva eeskirja 5.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω/V.

6.8. Alalaadimiskaitse

6.8.1. Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.H lisast.

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 laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de) korral);

c) pihkumine (muud laetava energiasalvestussüsteemi tüübid peale avatud tüüpi veoaku);

d) tulekahju;

e) plahvatus.

Elektrolüüdi lekke puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata. Vajaduse korral saab kasutada sobivat meetodit selle kindlakstegemiseks, kas laetavast energiasalvestussüsteemist lekib katse tulemusena elektrolüüti. Pihkumise puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.8.2.2. Kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral ei tohi käesoleva eeskirja 5.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω/V.

6.9. Ülekuumenemiskaitse

6.9.1. Katse tehakse vastavalt käesoleva eeskirja 9.I lisale.

6.9.2. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

6.9.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

a) elektrolüüdi leke;

b) purunemine (üksnes suure pingega laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de) korral);

c) pihkumine (muud laetava energiasalvestussüsteemi tüübid peale avatud tüüpi veoaku);

d) tulekahju;

e) plahvatus.

Elektrolüüdi lekke puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata. Vajaduse korral saab kasutada sobivat meetodit selle kindlakstegemiseks, kas laetavast energiasalvestussüsteemist lekib katse tulemusena elektrolüüti. Pihkumise puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.9.2.2. Kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral ei tohi käesoleva eeskirja 5.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω/V.

6.10. Liigvoolu eest kaitsmine

See katse on kohustuslik M_1- ja N_1-kategooria sõidukite jaoks ettenähtud laetava energiasalvestussüsteemi puhul, mida saab laadida välise alalisvoolutoitega.

6.10.1. Katse tegemisel tuleb lähtuda käesoleva eeskirja 9.J lisast.

6.10.2. Nõuetele vastavuse kriteeriumid

6.10.2.1. Katse ajal ei tohi olla märke alljärgnevast:

a) elektrolüüdi leke;

b) purunemine (üksnes suure pingega laetava(te) energiasalvestussüsteemi(de) korral);

c) pihkumine (muud laetava energiasalvestussüsteemi tüübid peale avatud tüüpi veoaku);

d) tulekahju;

e) plahvatus.

Elektrolüüdi lekke puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata. Vajaduse korral saab kasutada sobivat meetodit selle kindlakstegemiseks, kas laetavast energiasalvestussüsteemist lekib katse tulemusena elektrolüüti. Pihkumise puudumist kontrollitakse välise vaatluse teel ühtki katseseadise osa lahti võtmata.

6.10.2.2. Laetava energiasalvestussüsteemi liigvoolukaitse juhtsüsteem peab lõpetama laadimise või peab laetava energiasalvestussüsteemi korpusel mõõdetav temperatuur stabiliseeruma, nii et 2 tunni jooksul pärast laadimise liigvoolu maksimaalse taseme saavutamist muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C.

6.10.2.3. Kõrgepingega laetava energiasalvestussüsteemi korral ei tohi käesoleva eeskirja 5.B lisa kohaselt katse järel mõõdetud isolatsioonitakistus olla väiksem kui 100 Ω/V.

6.11. Kaitsmine madala temperatuuri korral

Kui tehniline teenistus seda taotleb, siis peab laetava energiasalvestussüsteemi tootja vajaduse korral esitama järgmised dokumendid, milles on sõiduki süsteemi või allsüsteemi tasemel ohutusnäitajate alusel näidatud, et laetav energiasalvestussüsteem suudab enda tööd laetava energiasalvestussüsteemi ohutuspiiri lähedase madala temperatuuri korral kontrollida ja juhtida.

a) Süsteemi skeem;

b) kirjalik selgitus laetava energiasalvestussüsteemi ohutuks tööks vajaliku temperatuuri alampiiri kohta;

c) laetava energiasalvestussüsteemi temperatuuri mõõtmise meetod;

d) ettenähtud meetmed, juhul kui laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur on alampiiri lähedal või madalam, kui laetava energiasalvestussüsteemi ohutuks tööks vajalik madalaim temperatuur.

6.12. Laetavast energiasalvestussüsteemist eralduvate gaaside kontrollimine

6.12.1. Sõiduki kasutamise ajal (sealhulgas rikkeolukorras) ei tohi sõidukis viibijad kokku puutuda laetava energiasüsteemi heite põhjustatava ohtliku keskkonnaga.

6.12.2. Avatud tüüpi veoakud peavad vastama käesoleva eeskirja punkti 5.4 nõuetele vesinikuheite kohta.

6.12.3. Laetav energiasalvestussüsteem, mis ei ole avatud tüüpi veoaku, loetakse punkti 6.12.1 nõuetele vastavaks, kui on täidetud järgmiste katsete korral kehtivad nõuded: punkt 6.2 (vibratsioon), punkt 6.3 (termolöök ja tsüklikatse), punkt 6.6 (väline lühisekaitse), punkt 6.7 (ülelaadimiskaitse), punkt 6.8 (alalaadimiskaitse), punkt 6.9 (ülekuumenemiskaitse), punkt 6.10 (liigvoolukaitse) ja punkt 6.15 (ülekuumenemise levimine).

6.13. Hoiatusmärguanne laetava energiasalvestussüsteemi ohutut tööd juhtiva sõiduki juhtsüsteemi tõrke korral

Kui tekib tõrge sõiduki juhtsüsteemis, mis juhib laetava energiasalvestussüsteemi ohutut tööd (näiteks laetava energiasalvestussüsteemi sisend- ja väljundsignaalid, laetavasse energiasalvestussüsteemi kuuluvad andurid), siis peab laetav energiasalvestussüsteem või sõiduki süsteem edastama signaali punktis 5.2.3 osutatud hoiatusmärguande rakendamiseks. Kui tehniline teenistus seda taotleb, siis peab laetava energiasalvestussüsteemi tootja või sõiduki tootja vajaduse korral esitama järgmised dokumendid, milles on sõiduki süsteemi või allsüsteemi tasemel selgitatud ohutusnäitajaid:

6.13.1. süsteemi skeem, millel on näidatud sõiduki kõik juhtsüsteemid, mis juhivad laetava energiasalvestussüsteemi tööd. Skeemil peab olema näha, milliseid komponente kasutatakse hoiatuse andmiseks sõiduki sellise juhtsüsteemi tõrke korral, mis juhib ühte või mitut põhifunktsiooni;

6.13.2. kirjalik selgitus, mis kirjeldab laetava energiasalvestussüsteemi tööd juhtivate sõiduki juhtsüsteemide funktsioneerimist. Selgituses tuleb näidata sõiduki juhtsüsteemi osad, kirjeldada nende funktsioone ja võimet laetavat energiasalvestussüsteemi juhtida, samuti tuleb esitada loogiline skeem ja nende tingimuste kirjeldus, mis võivad rakendada hoiatusmärguande.

6.14. Hoiatusmärguanne ülekuumenemisjuhtumi korral laetava energiasalvestussüsteemi sees

Ülekuumenemisjuhtumi korral peab laetav energiasalvestussüsteem või sõiduki süsteem edastama signaali punktis 5.2.3 osutatud hoiatusmärguande rakendamiseks (nagu on ette näinud tootja). Kui tehniline teenistus seda taotleb, siis peab laetava energiasalvestussüsteemi tootja või sõiduki tootja vajaduse korral esitama järgmised dokumendid, milles on sõiduki süsteemi või allsüsteemi tasemel selgitatud ohutusnäitajaid:

6.14.1. ülekuumenemisjuhtumi kindlaksmääravad parameetrid ja nende piirnäitajad (näiteks temperatuur, temperatuuritõusu kiirus, laetustase, pingelang, voolutugevus), mida kasutatakse hoiatusmärguande rakendamiseks;

6.14.2. süsteemi skeem ning kirjalik selgitus andurite kohta ja sõiduki juhtsüsteemide töö kohta laetava energiasalvestussüsteemi juhtimisel ülekuumenemisjuhtumi korral.

6.15. Ülekuumenemise levimine

Tuleohtlikku elektrolüüti või leelismetalli anoode sisaldava laetava energiasalvestussüsteemi puhul ei tohi sõidukis viibijad kokku puutuda ohtliku keskkonnaga, mille põhjuseks on ülekuumenemise levimine, mis on alguse saanud lühisest ühes akuelemendis ja selle akuelemendi kontrollimatust ülekuumenemisest. Selleks peavad olema täidetud punktide 6.15.1 ja 6.15.2 nõuded vastavalt punktis 6.15.3 kirjeldatud kontrollimenetlusele.

Käesoleva punkti nõudeid ei kohaldata laetavate energiasalvestussüsteemide suhtes, mida paigaldatakse üksnes O-kategooria sõidukitele, ega üksnes energiatagastuseks kasutatavate O-kategooria sõidukite akude suhtes.

6.15.1. Selleks et inimestel oleks aega sõidukist väljuda, peab laetav energiasalvestussüsteem või sõiduki süsteem andma signaali punktis 5.2.3 sätestatud hoiatusmärguande aktiveerimiseks sellise ülekuumenemise levimise korral, mille on põhjustanud sisemine lühis ja mis viib ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemiseni.

See nõue loetakse täidetuks, kui on täidetud üks järgmistest tingimustest:

a) ohuolukorda, mis on määratletud punktis 6.15.3.4 esitatud läbimise/mitteläbimise kriteeriumidega, ei teki viie minuti jooksul pärast signaali või

b) ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemine ei põhjusta ülekuumenemise levimist laetavas energiasalvestussüsteemis kahe tunni jooksul pärast ülekuumenemise algust või

c) ühe akuelemendi kontrollimatut ülekuumenemist ei saa esile kutsuda, mida kinnitab sama katsemenetluse kordamine (st sama esilekutsumise meetod ja sama katsetase) või akuelemendi tasandi katse tegemine.

Tingimuste b või c korral ei ole punktis 6.15.1 sätestatud hoiatusmärguanne kohustuslik.

6.15.1.1. Laetava energiasalvestussüsteemi või sõiduki tootja teeb kättesaadavaks järgmised dokumendid:

a) parameetrid (näiteks temperatuur, pinge või voolutugevus), mis rakendavad hoiatusmärguande;

b) hoiatussüsteemi kirjeldus.

6.15.2. Laetaval energiasalvestussüsteemil või sõiduki süsteemil peavad akuelemendis, laetavas energiasalvestussüsteemis või sõidukis olema funktsioonid või näitajad, mis on ette nähtud sõidukis viibijate kaitsmiseks (nagu kirjeldatud punktis 6.15) sellistes tingimustes, mille põhjuseks on ülekuumenemise levimine, mis on alguse saanud lühisest ühes akuelemendis ja selle akuelemendi kontrollimatust ülekuumenemisest.

6.15.3. Ülekuumenemise levimise ohutusnõuetele vastavuse kontroll

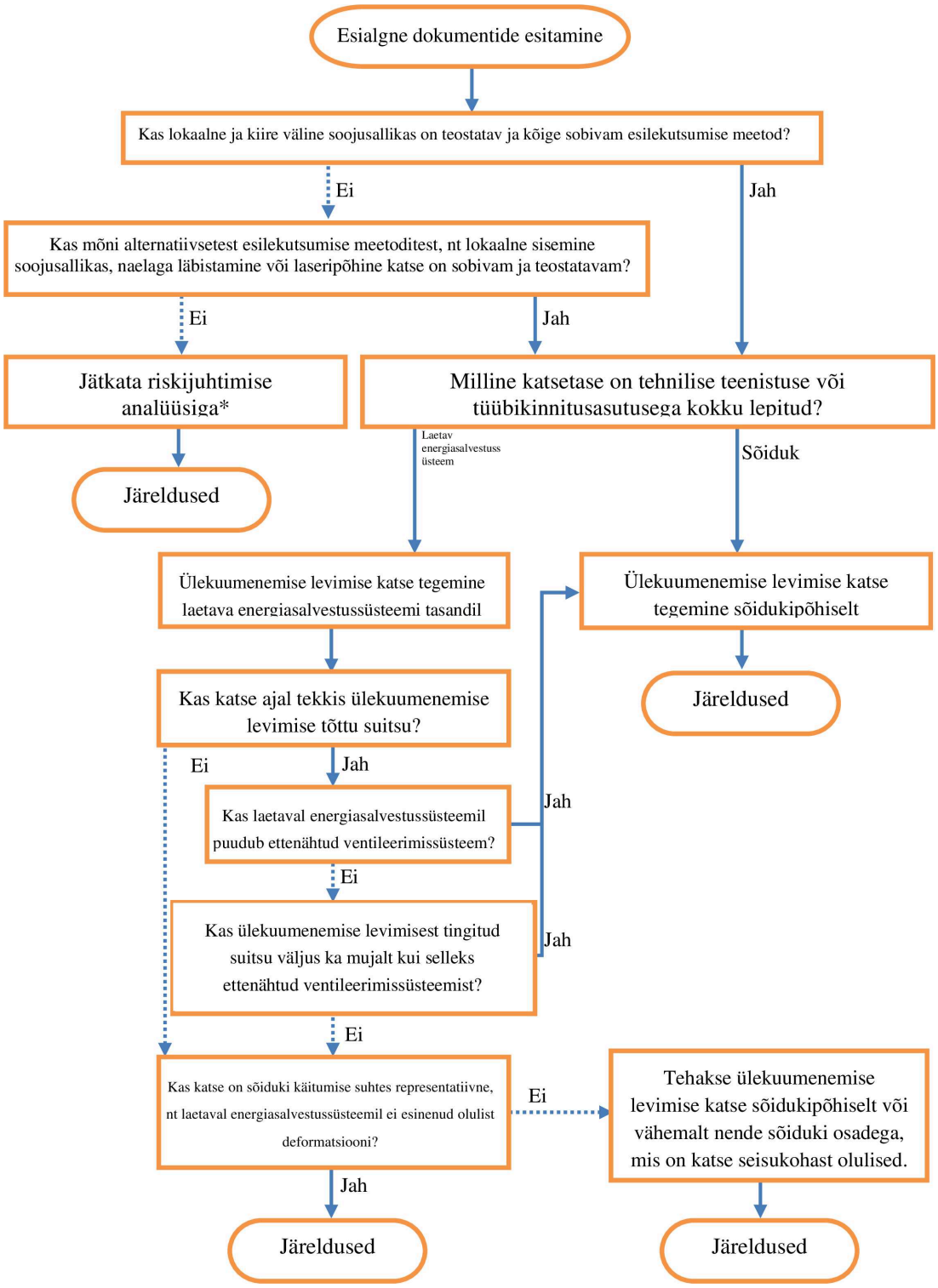
Kuna turul on erineva konstruktsiooniga laetavaid energiasalvestussüsteeme ja sõidukeid ning et tagada selle nõude tehniline neutraalsus, järgitakse ülekuumenemise levimise ohutusnõuetele vastavuse kontrollimisel punktides 6.15.3.1–6.15.3.4 kirjeldatud mitmeastmelist lähenemisviisi.

Vastavust ülekuumenemise levimise ohutusele tõendatakse kas füüsilise katsega (nagu on kirjeldatud 9.K lisas) või kui leitakse, et füüsiline katse ei ole võimalik ilma laetavat energiasalvestussüsteemi ohustamata (näiteks kui laetava energiasalvestussüsteemi konstruktsioon ei võimalda demonteerimist), süstemaatilise riskijuhtimise analüüsimeetodiga (vt punkt 6.15.4). Tüübikinnitusasutus ja tehniline teenistus teevad tootja esitatud dokumentide alusel kindlaks, kas füüsiline katse on võimalik ilma sõiduki ja/või laetava energiasalvestussüsteemi ohutusfunktsioone ja konstruktsiooni kahjustamata.

Kui laetav energiasalvestussüsteem on ette nähtud laadimiseks ainult sõiduki energiaallikast ja selle mahutavus (Ah) korrutatuna nimipingega ei ületa 2 kWh, tuleb teha ainult punkti 6.15.4 kohane riskijuhtimise analüüs.

Joonis 3.

Kontrolli otsustusvoog (informatiivne, õiguslikult mittesiduv)



* Laetava energiasalvestussüsteemi puhul, mis on ette nähtud laadimiseks ainult sõiduki energiaallikast ja mille mahutavus (Ah) korrutatuna nimipingega ei ületa 2 kWh, tuleb teha ainult punkti 6.15.4 kohane riskijuhtimise analüüs.

6.15.3.1. 1. etapp. Esialgne dokumentide esitamine

Tootja esitab tehnilised dokumendid, mis sisaldavad järgmist:

a) süsteemi skeem, mis hõlmab kõiki asjakohaseid füüsilisi süsteeme ja komponente;

b) joonis, millel on näidatud, kuidas asjakohased süsteemid ja komponendid funktsioneerivad, ning kindlaks määratud kõik riskide maandamise funktsioonid või omadused;

c) iga riski maandava funktsiooni või omaduse kohta, mis on kasutusele võetud, määratakse kindlaks funktsiooni rakendav füüsiline süsteem või komponent ja kirjeldatakse tööstrateegiat;

d) maksimaalne töötemperatuur;

e) soovitused füüsilise katse teostatavuse kohta;

f) vajaduse korral soovitused sobivama ja teostatavama esilekutsumise meetodi kohta, sealhulgas asjakohased parameetrid meetodi üksikasjade, katseseadise ettevalmistamise ja varustamise kohta, ning

g) vajaduse korral soovitus esilekutsumis- ja mõõteseadmete ettevalmistamise kohta, sealhulgas piisavad üksikasjad sellise ettevalmistamise kohta.

asjakohased süsteemid ja komponendid on need, mis aitavad sõidukis viibijaid kaitsta ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemise põhjustatud ülekuumenemise levimise ohtlike tagajärgede eest;

6.15.3.2. 2. etapp. Esilekutsumise meetodi valik

Tehniline teenistus alustab esilekutsumise meetodi valikuprotsessi, et teha ülekuumenemise levimise füüsiline katse, võttes kõigepealt arvesse lokaalset kiiret välist soojusallikat. Alternatiivseid meetodeid, näiteks lokaalset sisemist soojusallikat, naelaga läbistamist või laseripõhist esilekutsumist võib kasutada juhul, kui tootja soovitab üht neist meetoditest ja tehniline teenistus on kinnitanud, et see sobib laetava energiasalvestussüsteemi konstruktsiooni jaoks paremini, et tekitada ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemine vastavalt 9.K lisa punktis 5 esitatud kriteeriumidele. Tehnilise teenistuse otsus peab olema nõuetekohaselt dokumenteeritud ja katsearuandes põhjendatud.

Vastavate esilekutsumise meetodite kirjeldused on esitatud 9.K lisa 1.–4. liites.

6.15.3.3. 3. etapp. Katsetaseme valik

Tehakse kas sõidukipõhine katse või komponendipõhine katse.

Kui laetava energiasalvestussüsteemi korpusel puudub ettenähtud ventileerimissüsteem ja katse ajal tekib ülekuumenemise levimise tõttu suits või kui see suits vabaneb mujalt kui ettenähtud ventileerimissüsteemist, tehakse sõidukipõhine katse. Lisaks tuleb tõendada, et komponendipõhine katse on sõiduki käitumise suhtes representatiivne. Kui sõiduki osad võivad mõjutada katse tulemust näiteks olulise deformatsiooni vms tõttu, tuleb need osad kokkuleppel tehnilise teenistuse ja tüübikinnitusasutusega lisada katsepaigaldisse. Kahtluste korral tehakse ülekuumenemise levimise katse sõidukipõhiselt või see peab hõlmama vähemalt katse seisukohast olulisi sõiduki osi.

6.15.3.4. Ülekuumenemise füüsilise levimise katse läbimise ja mitteläbimise kriteeriumid

Viie minuti vältel pärast hoiatusmärguande aktiveerimise signaali ei tohi tekkida ühtegi järgmistest ülekuumenemise levimisest tingitud ohtlikest olukordadest:

a) tulekahju;

b) plahvatus;

c) suitsu sattumine sõitjateruumi.

Hoiatusmärguanne võib aktiveeruda kas siis, kui esilekutsuvas akuelemendis toimub kontrollimatu ülekuumenemine või kui laetav energiasalvestussüsteem on usaldusväärselt tuvastanud ülekuumenemisjuhtumi, tingimusel et eespool loetletud ohutuseesmärgid on täidetud.

Sõidukipõhise katse puhul kontrollitakse visuaalse vaatluse teel, kas on tõendeid ohtliku olukorra kohta, st tulekahju, plahvatuse või suitsu sõitjateruumi sattumise kohta, võtmata selleks lahti ühtki katseseadise või sõiduki osa.

Komponendipõhise katse puhul kontrollitakse visuaalselt ja katseseadise ühtegi osa lahti võtmata, kas on tõendeid ohtliku olukorra, st tulekahju, plahvatuse või suitsu kohta, mille on põhjustanud ülekuumenemise levimine, mida laetava energiasalvestussüsteemi ettenähtud ventileerimissüsteem ei suuda takistada.

6.15.3.4.1. Kui ülekuumenemise levimist ei ole avastatud kahe tunni jooksul pärast seda, kui käivituselemendis kutsuti esile kontrollimatu ülekuumenemine, loetakse punkti 6.15.3.4 nõuded täidetuks.

6.15.3.4.2. Kui valitud esilekutsumise meetodiga tehtud katse ajal ei toimu kontrollimatut ülekuumenemist ja seda kinnitab sama katsemenetluse (st sama esilekutsumise meetodi ja samal tasemel katse) kordamine või sama esilekutsumise meetodiga katse tegemine akuelemendi tasandil, loetakse punkti 6.15.3.4 nõuded täidetuks.

6.15.4. Riskijuhtimise analüüsi meetod (kui see on asjakohane/nõutav vastavalt punktile 6.15.3)

Tootja teeb ja dokumenteerib riskihindamise, et võtta arvesse sõitja kaitset tavapärastes töötingimustes, nagu on määratletud punktis 2.31. Riskianalüüs peab olema terviklik ja järgima süstemaatilist menetlust, mis hõlmab riist- ja tarkvara aspekte (vt näiteks ISO 6469–1:2019/AMD 2022 ja ISO 26262 või samaväärsed standardid täiendavate suuniste saamiseks). Tulemustes tuleb selgitada sõiduki süsteemide ohutustaset ülekuumenemise levimise tingimustes, mille tekitab sisemine lühis, mis põhjustab ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemise.

Tootja teeb tüübikinnitusasutusele ja tehnilisele teenistusele kättesaadavaks kõrgetasemelise aruande, mis sisaldab riskihindamisest ja riskivähendustoimingutest saadud peamisi andmeid ja kokkuvõtvat olulist teavet sõitja kaitse kohta ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemise ja ülekuumenemise levimise korral. Aruanne koosneb neljast osast, mida on käsitletud punktides 6.15.4.1, 6.15.4.2, 6.15.4.3 ja 6.15.4.4.

Tüübikinnitusasutus ja/või tehniline teenistus hindab riskijuhtimise analüüsi seoses sõitjate ohutuse tagamisega ülekuumenemise levimise korral, mille tekitab sisemine lühis, mis põhjustab ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemise.

6.15.4.1. Süsteemi analüüs

Süsteemi analüüs hõlmab järgmist:

a) süsteemi skeem, mis hõlmab kõiki asjakohaseid füüsilisi süsteeme ja komponente;

b) selliste süsteemide ja komponentide kirjeldus, mis on asjakohased akuelemendi sisemisest lühisest tingitud kontrollimatu ülekuumenemise ja selle levimise vältimiseks, ning nende koostalitlusvõime. Asjakohased süsteemid ja komponendid on need, mis aitavad sõidukis viibijaid kaitsta ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemise põhjustatud ülekuumenemise levimise kahjulike tagajärgede eest, sealhulgas laetav energiasalvestussüsteem, andurid, termoregulatsiooni süsteem ja akuhaldussüsteemid;

c) hoiatusmärguande ja selle tööpõhimõtte kirjeldus ning

d) funktsionaalsed analüüsid, millega tehakse kindlaks tingimused, mis põhjustavad ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemise, st elemendi sisemise lühise, ning omistatakse need vastavatele komponentidele või funktsionaalsetele üksustele või allsüsteemidele.

6.15.4.2. Riskid ja nende maandamine

Riskide kindlakstegemisel ja nende maandamise analüüsil kasutatakse tööstusharu sobivat standardmetoodikat (näiteks IEC 61508, MIL-STD 882E, ISO 26262, AIAG & VDA FMEA käsiraamat, rikkeanalüüs nagu standardis SAE J2929 vms), milles peavad olema kindlaks määratud need ohud sõidukis viibijatele, mille põhjuseks on ülekuumenemise levimine, mis on alguse saanud lühisest ühes akuelemendis ja selle akuelemendi kontrollimatust ülekuumenemisest, ning riski vähenemine tänu kindlaks tehtud riskimaandamise funktsioonide või omaduste rakendamisele. Määratakse kindlaks ülekuumenemise raskusaste ja levimisoht akupaki külgnevatele elementidele.

Riskide kindlakstegemine ja maandamise analüüs hõlmab vajaduse korral järgmist:

a) sisseprojekteeritud riskimaandus;

b) riskide maandamine tootjapoolse kontrolli abil;

c) riskide maandamine muude vahenditega.

Riskianalüüs peab sisaldama ka teavet ja põhjendusi kõigi eelduste kohta, mis käsitlevad süsteemi toimivusnäitajaid ja omadusi, mudeldatud käitumist või konkreetsete riskistsenaariumide suhtelist asjakohasust ja tõenäosust.

Riskihindamine käsitleb ainult sõitjate kaitset laetava energiasalvestussüsteemi ja sõiduki asjakohase konstruktsiooni ja töövaldkonna puhul.

6.15.4.3. Riskimaandamise tulemuslikkus – valideerimine ja kontroll

Iga riskivähendusmeetme tulemuslikkust analüüsitakse ja hinnatakse. Tulemuslikkust võib analüüsida katsete, analüüside, simulatsioonide, mudelite, teadusartiklitele viitamise, väliandmete ja/või muude asjakohaste meetodite abil kas eraldi või kombineeritult. Tulemuslikkuse hindamine peab vastama punktide 6.15.4.3.1 ja 6.15.4.3.2 nõuetele, kui see on asjakohane.

6.15.4.3.1. Katse- ja kontrollimeetodid

Üksuste katsetamisel, rakendamiskatsetel ja valideerimisel kasutatavad katse- ja kontrollimeetodid dokumenteeritakse, märkides selgelt, milliseid ohutusfunktsioone vastavad meetodid käsitlevad. Kasutada tuleks tööstusharus tunnustatud standardkatseid, näiteks ISO, IEC või SAE standardite kohaseid või samaväärseid katseid, kui need on selleks kättesaadavad ja asjakohased. Tööstusharu asjakohaste standardmeetodite ja -katsete puudumisel peab tootja välja töötama katse- ja kontrollimeetodid, mis võimaldavad kontrollida komponentide ja/või süsteemi toimivust, et kontrollida ja kinnitada riskide maandamise strateegia tulemuslikkust. Kõik sellised meetodid peavad olema sõnaselgelt dokumenteeritud, koos selgitusega, millist omadust, võimekust või atribuuti katsetatakse, kinnitusega meetodi sobivuse kohta nõutavate andmete kogumiseks ning põhjendusega, miks kõnealune meetod on asjakohane.

6.15.4.3.2. Andmeallikad ja kvaliteedinõuded

Andmestikuga hinnatakse omistamise käigus kindlaks tehtud komponentide ja funktsionaalsete üksuste toimimist. Andmete asjakohasust ja sobivust tuleb kirjeldada ja põhjendada. Peamised määramatustegurid tuleb kindlaks teha ja võimaluse korral mõõta.

Andmed võivad hõlmata tehnilisi kirjeldusi ning tarnijate ja/või tootjate katsearuandeid, teoreetiliste või empiiriliste süsteemimudelite matemaatilisi simulatsioone, teadusartikleid ja publikatsioone ning väliandmeid.

Täieliku ja järjepideva aruande koostamiseks tuleb koondada kõik asjakohased ja kättesaadavad tulemused. Välisandmete allikad tuleb kindlaks teha.

Tehakse terviklikkuse kontroll, mis võimaldab tagada, et tõlgendamiseks vajalik teave ja andmed on kättesaadavad ja täielikud.

Tehakse tundlikkuskontroll, et hinnata lõpptulemuste ja järelduste usaldusväärsust ning teha kindlaks, kuidas neid mõjutavad laetavat energiasalvestussüsteemi käsitlevates andmetes, funktsioonide omistamise meetodites või eeldustes esinevad määramatused.

6.15.4.4. Järeldused ([4])

a) Aruande viimane osa hõlmab lühikokkuvõtet riskijuhtimise analüüsi peamistest tulemustest ning kinnitust selle kohta, et punktide 6.15.1 ja 6.15.2 nõuded on täidetud, sh: kasutatud meetodid on riskijuhtimise analüüsi seisukohast teaduslikult ja tehniliselt heaks kiidetud.

b) kasutatud andmed on riskijuhtimise analüüsi eesmärke silmas pidades asjakohased ja mõistlikud;

c) tõlgendused on asjakohased ning kajastavad uuringu eeldusi ja piiranguid.

See osa võib olla ettevõttesisese või -välise kriitilise hindamisaruande vormis, kui tootja on sellise protsessi kehtestanud.

6.16. Sõiduki ja laetava energiasalvestussüsteemi vaheline side

Laetav energiasalvestussüsteem ja sõiduk peavad vastama asjakohasele teatisele.

7. III osa. Tüübikinnituse saanud laetava energiasalvestussüsteemi (REESS) paigaldusnõuded sõidukile tüübikinnituse andmiseks

7.1. Laetav energiasalvestussüsteem, mis on saanud tüübikinnituse käesoleva eeskirja II osa alusel, paigaldatakse vastavalt laetava energiasalvestussüsteemi tootja juhistele ja kooskõlas kirjeldusega käesoleva eeskirja 1. lisa 2. osas.

7.2. Punktides 5.1–5.1.4.4 ja 5.2.2–5.5.3 esitatud nõuded peavad olema täidetud.

8. Tüübi muutmine ja tüübikinnituse laiendamine

8.1. Sõiduki või laetava energiasalvestussüsteemi tüübi mis tahes muutmisest seoses käesoleva eeskirjaga antakse teada tüübikinnitusasutusele, kes andis sõiduki või laetava energiasalvestussüsteemi tüübile tüübikinnituse. Sellisel juhul võib asutus:

a) tootjaga konsulteerides otsustada, et võib anda uue tüübikinnituse või

b) võtta aluseks punkti 7.1.1 (läbivaatamine) ja (kui see on asjakohane, siis) punkti 7.1.2 (laiendamine).

8.1.1. Läbivaatamine

Kui 1. lisa 1. või 2. liite teatises märgitud andmed on muutunud ja tüübikinnitusasutus võtab seisukoha, et tehtud muudatustel tõenäoliselt ei ole ebasoovitavaid tagajärgi ning sõiduk vastab igal juhul endiselt nõuetele, siis nimetatakse muudatust „läbivaatamiseks“.

Sel juhul annab tüübikinnitusasutus välja 1. lisa –1. või 2. liite teatiste muudetud leheküljed, märkides igale parandatud leheküljele selgelt muudatuse laadi ja uue väljaandmise kuupäeva. See nõue loetakse täidetuks, kui on olemas 1. lisa 1. või 2. liite teatiste konsolideeritud ja ajakohastatud versioon koos muudatuse üksikasjaliku kirjeldusega.

([4]) Tootja vastutab dokumentide õigsuse ja terviklikkuse eest.

8.1.2. Laiendamine

Muudatust nimetatakse „laiendamiseks“, kui peale teatmikus esitatud andmete muutmise

a) on vaja teha täiendavaid kontrollimisi või katseid või

b) on muutunud andmed, mis esitatud teatises (välja arvatud selle lisad), või

c) pärast hilisema muudatuste seeria jõustumist taotletakse asjakohast tüübikinnitust.

9. Toodangu vastavus

Toodangu nõuetele vastavuse menetlus peab vastama kokkuleppe (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) 1. liite nõuetele.

9.1. Käesoleva eeskirja raames tüübikinnituse saanud sõiduk või laetav energiasalvestussüsteem peab olema valmistatud nii, et see vastab kinnitatud tüübile, täites eeskirja asjaomas(t)e osa(de) nõuded.

9.2. Selleks et veenduda punkti 8.1 nõuete täitmises, tuleb tootmist asjakohaselt kontrollida.

10. Karistused toodangu mittevastavuse korral

10.1. Kui punkti 8 nõuded ei ole täidetud, siis võidakse sõidukile või laetavale energiasalvestussüsteemile käesoleva eeskirja alusel antud tüübikinnitus tühistada.

10.2. Kui käesolevat eeskirja kohaldav kokkuleppeosaline tühistab tüübikinnituse, mille ta on varem andnud, teatab ta sellest kohe teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele, kasutades tüübikinnituse vormi koopiat, mille lõpus on suurtähtedega, allkirjastatud ja kuupäevaga varustatud märge „TÜÜBIKINNITUS TÜHISTATUD“.

11. Tootmise lõpetamine

Kui tüübikinnituse omanik lõpetab käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõidukitüübi tootmise, teatab ta sellest tüübikinnituse andnud tüübikinnitusasutusele. Asjakohase teatise saamisest teatab tüübikinnitusasutus teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele, kasutades tüübikinnituse vormi koopiat, mille lõpus on suurtähtedega, allkirjastatud ja kuupäevaga varustatud märge „TOOTMINE LÕPETATUD“.

12. 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 nimed ja aadressid, kes annavad tüübikinnitusi ning kellele tuleb saata vormikohased teatised tüübikinnituse andmise, laiendamise, andmata jätmise või tühistamise või tootmise lõpetamise kohta.

13. Üleminekusätted

13.1. Üldteave

13.1.1. Käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised võivad anda tüübikinnitusi käesoleva eeskirja varasemate muudatusseeriate alusel.

13.1.2. Käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised annavad jätkuvalt laiendusi olemasolevatele tüübikinnitustele, mis on antud käesoleva eeskirja varasemate muudatusseeriate alusel.

13.2. Muudatusseeriale 03 kohalduvad üleminekusätted

13.2.1. Alates muudatusseeria 03 ametlikust jõustumiskuupäevast ei tohi ükski käesolevat ÜRO eeskirja kohaldav kokkuleppeosaline keelduda tüübikinnituse andmisest või selle tunnustamisest käesoleva ÜRO eeskirja alusel, mida on muudetud muudatusseeriaga 03.

13.2.2. Alates 1. septembrist 2023 ei ole käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised kohustatud tunnustama tüübikinnitusi, mis on antud varasemate muudatusseeriate alusel esmakordselt pärast 1. septembrit 2023.

13.2.3. Kuni 1. septembrini 2025 tunnustavad käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised tüübikinnitusi, mis on antud varasemate muudatusseeriate alusel esmakordselt enne 1. septembrit 2023.

13.2.4. Alates 1. septembrist 2025 ei ole käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised kohustatud tunnustama tüübikinnitusi, mis on antud käesoleva eeskirja varasemate muudatusseeriate alusel.

13.3. Muudatusseeriale 04 kohalduvad üleminekusätted

13.3.1. Alates muudatusseeria 04 ametlikust jõustumiskuupäevast ei tohi ükski käesolevat ÜRO eeskirja kohaldav kokkuleppeosaline keelduda ÜRO tüübikinnituse andmisest või selle tunnustamisest käesoleva ÜRO eeskirja alusel, mida on muudetud muudatusseeriaga 04.

13.3.2. Alates 1. septembrist 2026 ei ole käesolevat ÜRO eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised kohustatud tunnustama ÜRO tüübikinnitusi, mis on antud varasemate muudatusseeriate alusel esmakordselt 1. septembril 2026 või hiljem.

13.3.3. Kuni 1. septembrini 2027 tunnustavad käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised ÜRO tüübikinnitusi, mis on antud muudatusseeria 03 alusel esmakordselt enne 1. septembrit 2026.

13.3.4. Alates 1. septembrist 2027 ei ole käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised kohustatud tunnustama tüübikinnitusi, mis on antud käesoleva eeskirja varasemate muudatusseeriate alusel.

13.3.5. Olenemata punktist 13.3.4 tunnustavad käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised jätkuvalt käesoleva eeskirja muudatusseeria 03 alusel antud tüübikinnitusi sõidukite/sõidukisüsteemide puhul, mida muudatusseeria 04 muudatused ei mõjuta. "

13.3.6. Olenemata eespool esitatud üleminekusätetest, ei ole kokkuleppeosalised, kes hakkavad käesolevat eeskirja kohaldama pärast muudatusseeria 04 jõustumiskuupäeva, kohustatud tunnustama käesoleva eeskirja mis tahes varasema muudatusseeria kohaseid tüübikinnitusi.

13.4. Muudatusseeriale 05 kohalduvad üleminekusätted

13.4.1. Alates muudatusseeria 05 ametlikust jõustumiskuupäevast ei tohi ükski käesolevat ÜRO eeskirja kohaldav kokkuleppeosaline keelduda tüübikinnituse andmisest või selle tunnustamisest käesoleva ÜRO eeskirja alusel, mida on muudetud muudatusseeriaga 05.

13.4.2. Alates 1. septembrist 2027 ei ole käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised kohustatud tunnustama tüübikinnitusi, mis on antud varasemate muudatusseeriate alusel esmakordselt pärast 1. septembrit 2027.

13.4.3. Kuni 1. septembrini 2029 tunnustavad käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised tüübikinnitusi, mis on antud varasemate muudatusseeriate alusel esmakordselt enne 1. septembrit 2027, kui nende varasemate muudatusseeriate üleminekusätetes on selline võimalus ette nähtud.

13.4.4. Alates 1. septembrist 2029 ei ole käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised kohustatud tunnustama tüübikinnitusi, mis on antud käesoleva eeskirja varasemate muudatusseeriate alusel.

13.4.5. Olenemata punktist 13.4.4 tunnustavad käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised kuni 1. septembrini 2030 siiski jätkuvalt käesoleva eeskirja muudatusseeria 03 (sõltuvalt punktist 13.3.5) või 04 alusel antud tüübikinnitusi, mis on esmakordselt välja antud enne 1. septembrit 2027, kohaldades käesoleva eeskirja muudatusseeria 03 või 04 punkti 6.15.1 alapunkti a sätteid.

13.4.6. Olenemata punktist 13.4.4 tunnustavad käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised jätkuvalt käesoleva eeskirja muudatusseeria 03 (sõltuvalt punktist 13.3.5) või 04 alusel antud tüübikinnitusi sõidukite/sõidukisüsteemide puhul, mida muudatusseeria 05 muudatused ei mõjuta.

13.4.7. Olenemata eespool esitatud üleminekusätetest ei ole kokkuleppeosalised, kes hakkavad käesolevat eeskirja kohaldama pärast muudatusseeria 05 jõustumiskuupäeva, kohustatud tunnustama käesoleva eeskirja varasemate muudatusseeriate kohaseid tüübikinnitusi. Olenemata eespool esitatud üleminekusätetest on kokkuleppeosalised, kes hakkavad käesolevat eeskirja kohaldama pärast muudatusseeria 05 jõustumiskuupäeva, kohustatud tunnustama üksnes tüübikinnitusi, mis on antud muudatusseeria 05 alusel.

1. LISA

1. OSA

Teatis

(Suurim formaat: A4 (210 x 297 mm))



Välja andnud: ametiasutuse nimi:
.....
.....
.....
.....

mis käsitleb sõidukitüübi: (2)
tüübikinnituse andmist
tüübikinnituse laiendamist
tüübikinnituse andmata jätmist
tüübikinnituse tühistamist
tootmise lõpetamist

seoses elektriohutusega 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: .....

6.1. Laetava energiasalvestussüsteemi tüüp: .....

6.1.1. Laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnitusnumber või laetava energiasalvestussüsteemi kirjeldused (2)

6.2. Tööpinge: .....

6.3. Veosüsteem (nt hübriidne, elektriline): .....

7. Sõiduki tüübikinnituse saamiseks esitamise kuupäev: .....

8. Tüübikinnituskatsete eest vastutav tehniline teenistus: .....

.....

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

9. Teenistuse esitatud aruande kuupäev: .....

10. Teenistuse esitatud aruande number: .....

11. Tüübikinnitustähise 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.

18. Märkused: .....

2. OSA

Teatis

(Suurim formaat: A4 (210 x 297 mm))



Välja andnud: ametiasutuse nimi:
.....
.....
.....

mis käsitleb sõidukitüübi: (2)
tüübikinnituse andmist
tüübikinnituse laiendamist
tüübikinnituse andmata jätmist
tüübikinnituse tühistamist
tootmise lõpetamist

seoses laetava energiasalvestussüsteemi tüübi kui komponendi või eraldi seadmestikuga (2) eeskirja nr 100 kohaselt

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

1. Laetava energiasalvestussüsteemi kaubanimi või kaubamärk: .....

2. Laetava energiasalvestussüsteemi tüüp: .....

3. Tootja nimi ja aadress: .....

4. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: .....

5. Laetava energiasalvestussüsteemi kirjeldus: .....

6. Laetava energiasalvestussüsteemi korral kehtivad paigalduspiirangud vastavalt punktide 6.4, 6.5, 6.10, 6.15 ja 6.16 kirjeldustele: .....

6.1. Laetava energiasalvestussüsteemi paigaldamiseks ettenähtud sõidukikategooria .....

7. Laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnituse saamiseks esitamise kuupäev: .....

8. Tüübikinnituskatsete eest vastutav tehniline teenistus: .....

9. Teenistuse esitatud aruande kuupäev: .....

10. Teenistuse esitatud aruande number: .....

11. Tüübikinnitustähise asukoht: .....

12. Tüübikinnituse laiendamise põhjus(ed) (vajaduse korral) (2): .....

13. Tüübikinnitus antud / laiendatud / andmata jäetud / tühistatud (2): .....

14. Koht: .....

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

15. Kuupäev .....

16. Allkiri: .....

17. Tüübikinnituse või selle laiendamise taotluse juurde kuuluvad dokumendid tehakse kättesaadavaks taotluse korral.

18. Märkused: .....

1. lisa 1. liide

Maanteesõidukite ja -süsteemide olulised omadused

1. Üldteave

1.1. Mark (tootja kaubanimi): .....

1.2. Tüüp: .....

1.3. Sõiduki kategooria: .....

1.4. Kaubanimi/-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. Laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnitusnumber: .....

2. Elektrimootor (veomootor)

2.1. Tüüp (mähis, ergutusvool): .....

2.2. Suurim kasulik võimsus ja/või suurim võimsus 30 minuti jooksul (kW): .....

3. LAETAV ENERGIASALVESTUSSÜSTEEM

3.1. Laetava energiasalvestussüsteemi kaubanimi ja kaubamärk: .....

3.2. Kõikide akuelemendi tüüpide loetelu: .....

3.2.1. Akuelemendi tehnoloogia: .....

3.2.2. Füüsilised mõõtmed: .....

3.2.3. Akuelemendi mahtuvus (Ah): .....

3.3. Laetava 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. Mõõtmed: .....

3.3.4. Korpus (ehitus, materjalid ja mõõtmed): .....

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 laetava energiasalvestussüsteemi paigaldamist sõidukisse: .....

3.6.1. Füüsiline tugi: .....

3.7. Termoregulatsiooni tüüp: .....

3.8. Elektrooniline juhtimine: .....

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 voolukatkesti

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. Toiteahela kõikide elektriliste funktsioonide skeem:

8.3. Tööpinge (V): .....

1. lisa 2. liide

Laetava energiasalvestussüsteemi olulised omadused

1. LAETAV ENERGIASALVESTUSSÜSTEEM

1.1. Laetava energiasalvestussüsteemi kaubanimi ja kaubamärk: .....

1.1.1. Laetava energiasalvestussüsteemi tüüp .....

1.2. Kõikide akuelemendi tüüpide loetelu: .....

1.2.1. Akuelemendi tehnoloogia: .....

1.2.2. Füüsilised mõõtmed: .....

1.2.3. Akuelemendi mahtuvus (Ah): .....

1.3. Laetava 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. Mõõtmed: .....

1.3.4. Korpus (ehitus, materjalid ja mõõtmed): .....

1.4. Elektriline spetsifikatsioon

1.4.1. Nimipinge (V):

1.4.2. Tööpinge (V): .....

1.4.3. Mahtuvus (Ah): .....

1.4.4. Maksimaalne voolutugevus (A): .....

1.5. Gaasi rekombineerumise määr (protsentides): .....

1.6. Kirjeldus või joonis(ed) või pilt/pildid, mis selgitavad laetava 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 laetavat energiasalvestussüsteemi: .....

2. LISA

Tüübikinnitustähiste kujundus

NÄIDIS A

(vt käesoleva eeskirja punkt 4.4)

Joonis 1.



a = vähemalt 8 mm

Sõidukile kinnitatud joonisel 1 kujutatud tüübikinnitustähis näitab, et asjaomase maanteesõiduki tüüp on saanud tüübikinnituse Madalmaades (E4) eeskirja nr 100 alusel tüübikinnitusnumbri 052492 all. Tüübikinnitusnumbri kaks esimest kohta näitavad, et tüübikinnitus on antud vastavalt 05-seeria muudatustega muudetud eeskirja nr 100 nõuetele.

Joonis 2.

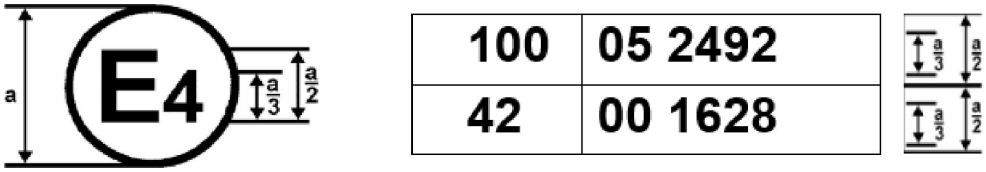


a = vähemalt 8 mm

Laetavale energiasalvestussüsteemile kinnitatud joonisel 2 kujutatud tüübikinnitustähis näitab, et asjaomane laetava energiasalvestussüsteemi tüüp („ES“) on saanud tüübikinnituse Madalmaades (E4) eeskirja nr 100 alusel tüübikinnitusnumbri 052492 all. Tüübikinnitusnumbri kaks esimest kohta näitavad, et tüübikinnitus on antud vastavalt 05-seeria muudatustega muudetud eeskirja nr 100 nõuetele.

NÄIDIS B

(vt käesoleva eeskirja punkt 4.5)



a = vähemalt 8 mm

Sõidukile kinnitatud eespool kujutatud tüübikinnitustähis näitab, et asjaomane sõidukitüüp on saanud tüübikinnituse Madalmaades (E4) eeskirjade nr 100 ja nr 42 alusel (*). Tüübikinnitusnumber näitab, et kuupäevadel, mil need tüübikinnitused anti, sisaldas eeskiri nr 100 muudatusseeriat 05, eeskiri nr 42 oli aga endiselt oma algkujul.

(*) Viimane number on esitatud ainult näitena.

3. LISA

Pingestatud osade otsepuute eest kaitsmine

1. Juurdepääsusondid

Juurdepääsusondid, mille abil kontrollitakse inimeste kaitset pingestatud osadele juurdepääsu vastu, on esitatud tabelis 1.

2. Katsetingimused

Juurdepääsusond lükatakse tabelis 1 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 pingestatud 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 pingestatud osade puhul.

Võimaluse korral võib käitada sisemisi liikuvaid osi aeglaselt.

3. Nõuetele vastavuse tingimused

Juurdepääsusond ei tohi pingestatud osi puudutada.

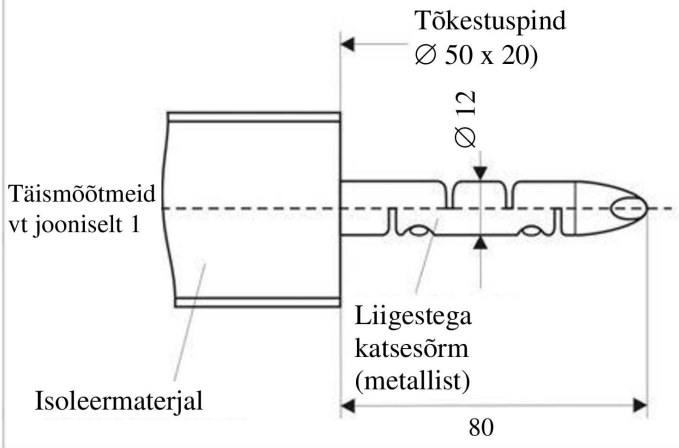
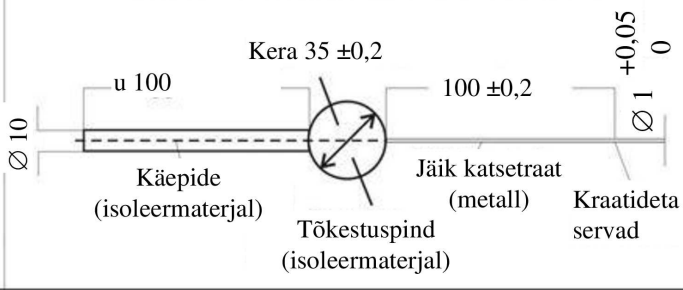
Kui selle nõude kontrollimiseks kasutatakse sondi ja pingestatud osade vahelist signaaliahelat, ei tohi lamp süttida.

Kaitseastme IPXXB kontrollimise katse puhul võib 80 mm pikkune liigestega katsesõrm avausest täies pikkuses läbi tungida, kuid tõkestuspind (Ø 50 mm x 20 mm) ei läbi avaust. Katsesõrme mõlemaid liigeseid painutatakse sirgest asendist alustades kõrvalasuva sõrmesegmendi telje suhtes kuni 90° ning need seatakse kõikidesse võimalikesse asenditesse.

Kaitseastme IPXXD kontrollimise katsete puhul võib juurdepääsusond avasse täies pikkuses siseneda, kuid tõkestuspind ei tohi täielikult avasse mahtuda.

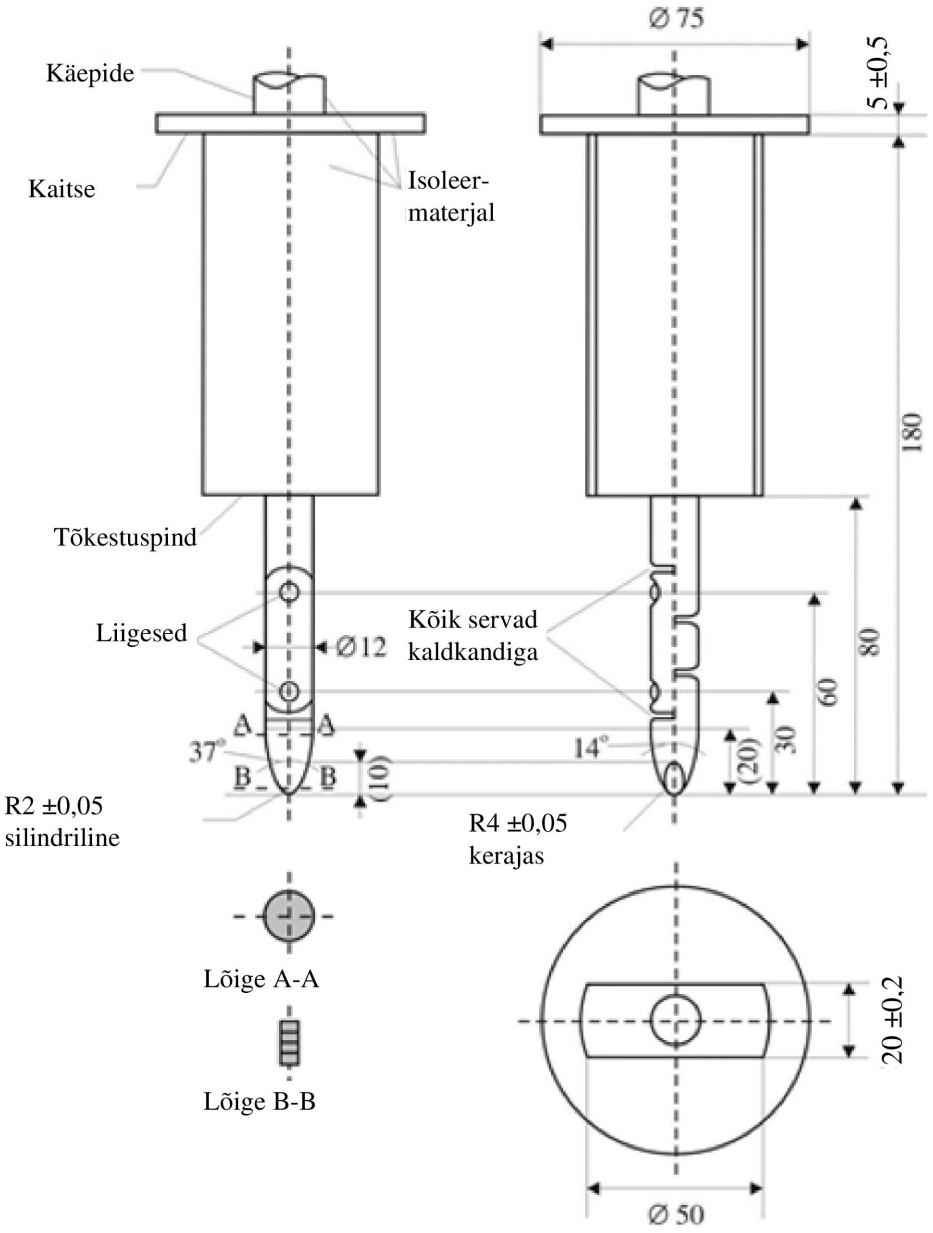
Tabel 1

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

Esimene number	Lisatäht	Juurdepääsusond (mõõtmed mm)	Katsekoormus
2	B	**Liigestega katsesõrm**  	10 N ±10 %
4, 5, 6	D	**Katsetraat läbimõõduga 1,0 mm ja pikkusega 100 mm**  	1 N ±10 %

Joonis 1.

Liigestega katsesõrm



Materjal: metall, kui ei ole teisiti ette nähtud

Lineaarsed mõõtmed millimeetrites

Mõõtmete lubatud hälbed konkreetsete lubatud hälvete puudumisel:

a) nurkade puhul: 0/–10 sekundit;

b) lineaarsete mõõtmete puhul:

i) kuni 25 mm: 0/–0,05 mm:

ii) üle 25 mm: ±0,2 mm.

Kumbki liiges võimaldab samas tasapinnas ja samas suunas liikumist kuni 90° ulatuses lubatud hälbega 0 kuni +10°.

4. LISA

Potentsiaaliühtlustuse kontrollimine

1. Oommeetriga katsemeetod

Oommeeter ühendatakse mõõtekohtadega (tavaliselt elektrilise šassii ja elektrit juhtiva kaitsekesta või elektriosa kaitsetõkkega). Takistust tuleb mõõta oommeetriga, mis vastab järgmistele näitajatele:

a) oommeeter: mõõtevool vähemalt 0,2 A;

b) mõõtetäpsus: 0,01 Ω või vähem;

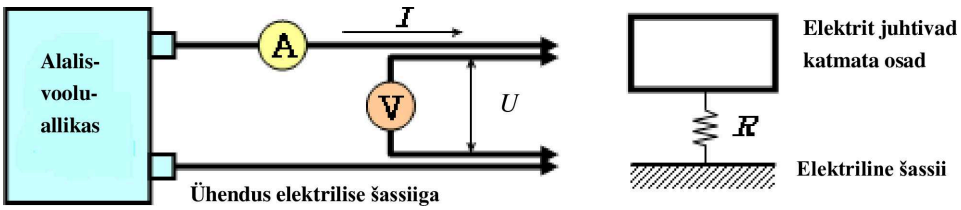
c) Takistus R peab olema väiksem kui 0,1 Ω.

2. Alalisvoolutoiteallika, voltmeetri ja ampermeetriga katsemeetod

Allpool on esitatud näide katsemeetodi kohta, kus kasutatakse alalisvoolutoiteallikat, voltmeetrit ja ampermeetrit.

Joonis 1.

Alalisvooluallikaga katsemeetodi näide



2.1. Katse käik

Alalisvoolutoiteallikas, voltmeeter ja ampermeeter ühendatakse mõõtekohtadega tavaliselt elektrilise šassii ja elektrit juhtiva kaitsekesta või elektriosa kaitsetõkkega).

Alalisvoolutoiteallika pinge reguleeritakse nii, et voolutugevus oleks vähemalt 0,2 A.

Mõõdetakse voolutugevust I ja pinget U.

Takistuse R arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$R = U / I$$

Takistus R peab olema väiksem kui 0,1 Ω.

Märkus. Kui pinge ja voolu mõõtmiseks kasutatakse ühendusjuhtmeid, siis tuleb iga juhe eraldi ühendada elektriosa kaitsetõkke, kaitsekesta või elektrilise šassiiga. Pinge mõõtmisel ja voolutugevuse mõõtmisel võib olla ühine ühenduskoht.

5.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.

Allpool kirjeldatud isolatsioonitakistuse mõõtmise asemel sobib alternatiivse mõõtmismeetodina kasutada mõõtmist megeri või ostsilloskoobiga. Sellisel juhul võib olla vaja isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteem välja lülitada.

Mõõdetava vooluahela ulatus määratletakse eelnevalt vooluahela skeemide vms abil. Kui kõrgepingesiinid on üksteisest juhtivuslikult isoleeritud, mõõdetakse iga vooluahela isolatsioonitakistus.

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

Juhul kui mõõdetavad väärtused ei ole isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi töötamisest tingituna stabiilsed, võib mõõtmiste tegemiseks teha vajalikke muudatusi, näiteks peatada asjaomase seadise töö või selle eemaldada. Kui seadis on eemaldatud, tuleb jooniste komplekti abil tõendada, et isolatsioonitakistus pingestatud osade ja elektrilise šassii vahel jääb muutumatuks.

Need muudatused ei tohi mõjutada katsetulemusi.

Lühise ja elektrilöögi suhtes tuleb olla äärmiselt ettevaatlik, sest selliseks tõendamiseks võib olla vaja teha töid vahetult kõrgepingeahela juures.

2.1. Välisel alalispingeallikal põhinev mõõtmismeetod

2.1.1. Mõõtevahend

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

2.1.2. Mõõtmismeetod

Isolatsioonitakistuse katsevarustus ühendatakse pingestatud osa 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 laetavat energiasalvestussüsteemi alalispingeallikana kasutav mõõtmismeetod

2.2.1. Nõuded katsesõidukile

Kõrgepingesiin pingestatakse sõiduki enese laetava 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.

2.2.2. Mõõtevahend

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

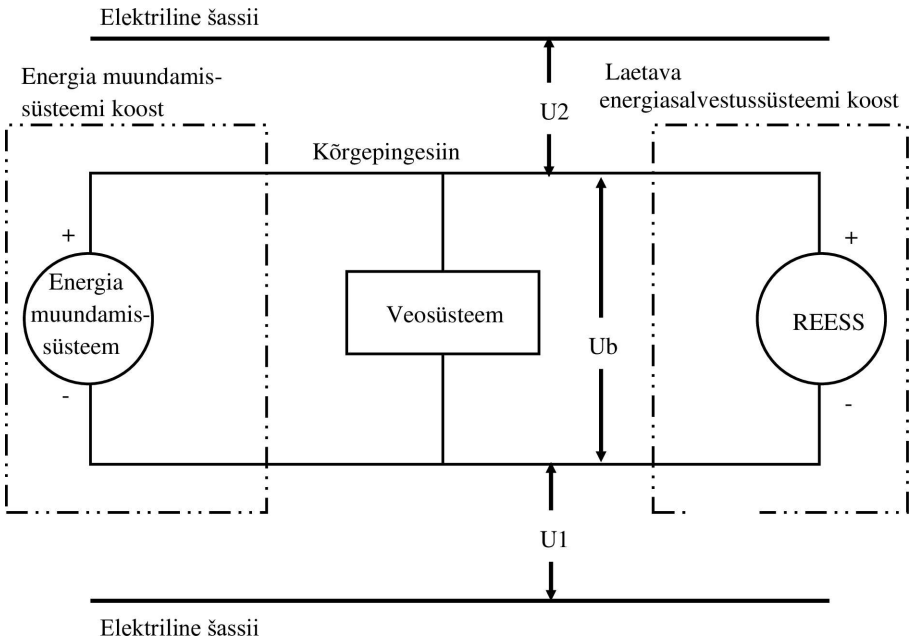
2.2.3. Mõõtmismeetod

2.2.3.1. Esimene etapp

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

Joonis 1.

Ub, U1 ja U2 mõõtmine



2.2.3.2. Teine etapp

Mõõdetakse ja registreeritakse pinge (U1) kõrgepingesiini miinuspooluse ja elektrilise šassii vahel (vt joonis 1).

2.2.3.3. Kolmas etapp

Mõõdetakse ja registreeritakse pinge (U2) kõrgepingesiini plusspooluse ja elektrilise šassii vahel (vt joonis 1).

2.2.3.4. Neljas etapp

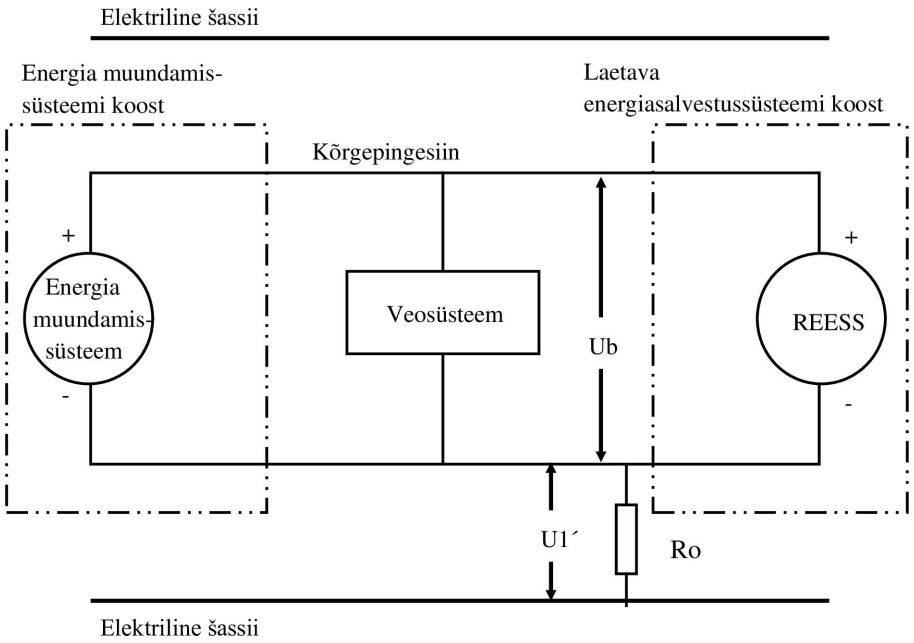
Kui U1 on suurem kui U2 või sellega võrdne, lisatakse kõrgepingesiini miinuspooluse ja elektrilise šassii vahele teadaoleva takistusega (Ro) standardtakisti. Kui Ro on paigaldatud, mõõdetakse pinge (U1′) kõrgepingesiini miinuspooluse ja elektrilise šassii vahel (vt joonis 2).

Elektrilise isolatsioonitakistuse (Ri) arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$Ri = Ro*Ub*(1/U1' - 1/U1)$$

Joonis 2.

U1′ mõõtmine



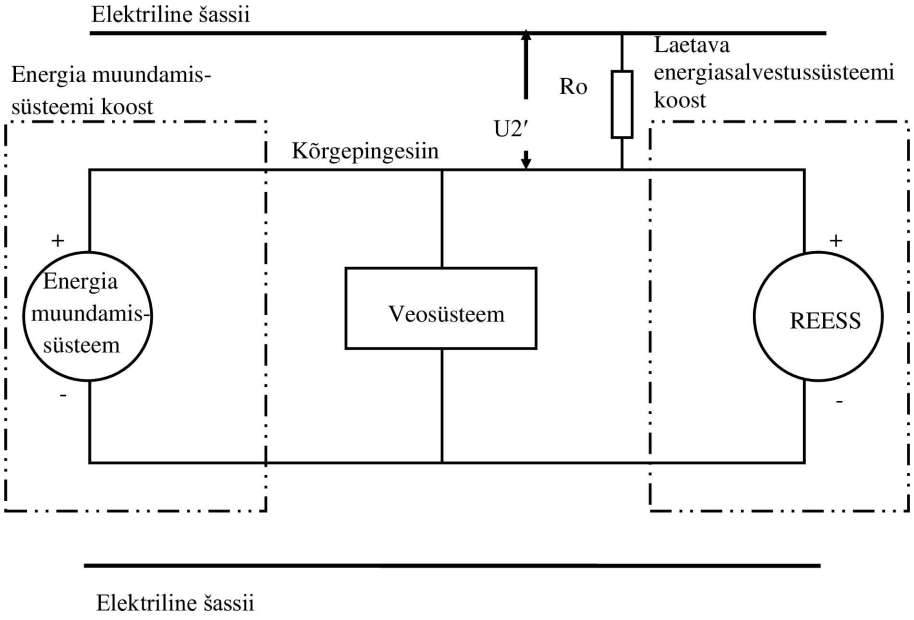
Kui U2 on suurem kui U1, lisatakse kõrgepingesiini plusspooluse ja elektrilise šassii vahele teadaoleva takistusega (Ro) standardtakisti. Kui Ro on paigaldatud, mõõdetakse kõrgepingesiini plusspooluse ja elektrilise šassii vaheline pinge U2′ (vt joonis 3). Elektrilise isolatsioonitakistuse (Ri) arvutamiseks kasutatakse esitatud valemit. Saadud väärtus (oomides) jagatakse kõrgepingesiini nominaalse tööpingega (voltides).

Elektrilise isolatsioonitakistuse (Ri) arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$Ri = Ro*Ub*(1/U2' - 1/U2)$$

Joonis 3.

U2′ mõõtmine



2.2.3.5. Viies etapp

Isolatsioonitakistuse (Ω/V) saamiseks jagatakse elektrilise isolatsioonitakistuse väärtus Ri (oomides) kõrgepingesiini nominaalse tööpingega (voltides).

Märkus. Teadaoleva standardtakistuse väärtus Ro (Ω) on minimaalse nõutava isolatsioonitakistuse väärtuse (Ω/V) ja sõiduki tööpinge (±20 %, V) korrutis. Ro ei pea võrduma täpselt selle väärtusega, kuna valemid kehtivad Ro kõigi väärtuste kohta; kuid sellises vahemikus oleva Ro väärtuse puhul on saavutatud pinge mõõtmisel piisav täpsus.

5.B LISA

Laetava energiasalvestussüsteemi komponendipõhistel katsetel kasutatav isolatsioonitakistuse mõõtmise meetod

1. Mõõtmismeetod

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

Allpool kirjeldatud isolatsioonitakistuse mõõtmise asemel sobib alternatiivse mõõtmismeetodina kasutada mõõtmist megeri või ostsilloskoobiga. Sellisel juhul võib olla vaja isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteem välja lülitada.

Mõõdetava vooluahela ulatus määratletakse eelnevalt vooluahela skeemide vms abil. Kui kõrgepingesiinid on üksteisest galvaaniliselt isoleeritud, mõõdetakse iga vooluahela isolatsioonitakistus.

Kui katseseadise tööpinget (U_b, joonis 1) ei ole võimalik mõõta (näiteks vooluahela katkestamise tõttu pealüliti või kaitsmega), võib katse sooritada modifitseeritud katsevarustusega, et võimaldada sisepingete mõõtmist (pealülititest eespool).

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

Juhul kui mõõdetavad väärtused ei ole isolatsioonitakistuse jälgimissüsteemi töötamisest tingituna stabiilsed, võib mõõtmiste tegemiseks teha vajalikke muudatusi, näiteks peatada asjaomase seadise töö või selle eemaldada. Kui seadis on eemaldatud, tuleb jooniste komplekti abil tõendada, et isolatsioonitakistus pingestatud osade ja maandusühenduse vahel jääb muutumatuks. Maandusühendus on tootja määratud punkt elektrilise šassiiga ühendamiseks sõidukile paigaldamisel.

Need muudatused ei tohi mõjutada katsetulemusi.

Lühise ja elektrilöögi suhtes tuleb olla äärmiselt ettevaatlik, sest selliseks tõendamiseks võib olla vaja teha töid vahetult kõrgepingeahela juures.

1.1. Välisel alalispingeallikal põhinev mõõtmismeetod

1.1.1. Mõõtevahend

Kasutatakse sellist isolatsioonitakistuse katsevarustust, mis võimaldab rakendada tavalise katseseadise nimipingest kõrgemat alalispinget.

1.1.2. Mõõtmismeetod

Isolatsioonitakistuse katsevarustus 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.

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

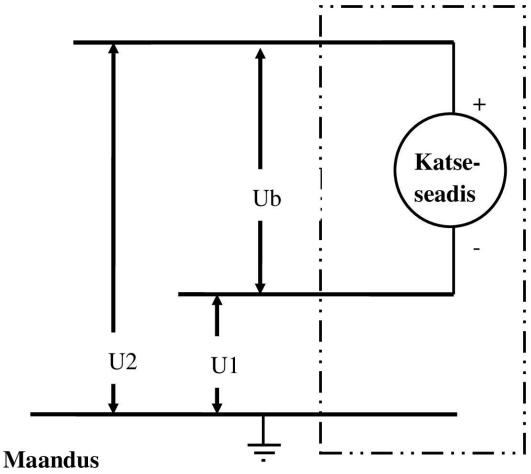
Selles katses kasutatav voltmeeter võimaldab mõõta alalispinge väärtusi ja selle sisetakistus on vähemalt 10 MΩ.

1.2.3. Mõõtmismeetod

1.2.3.1. Esimene etapp

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

Joonis 1.



1.2.3.2. Teine etapp

Mõõdetakse ja registreeritakse pinge (U1) katseseadise miinuspooluse ja maandusühenduse vahel (joonis 1).

1.2.3.3. Kolmas etapp

Mõõdetakse ja registreeritakse pinge (U2) katseseadise plusspooluse ja maandusühenduse vahel (joonis 1).

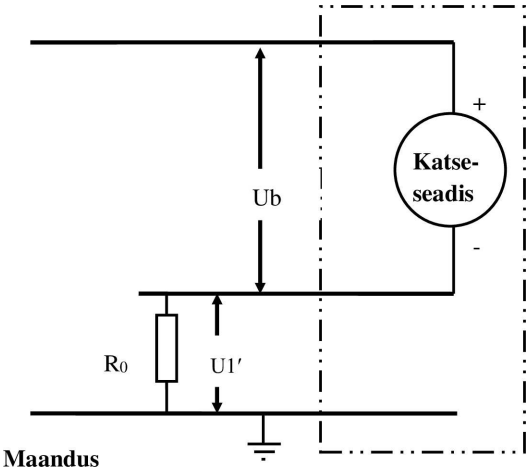
1.2.3.4. Neljas etapp

Kui U_1 on suurem kui U_2 või sellega võrdne, lisatakse katseseadise miinuspooluse ja maandusühenduse vahele teadaoleva takistusega (Ro) standardtakisti. Kui Ro on paigaldatud, mõõdetakse pinge (U_1') katseseadise miinuspooluse ja maandusühenduse vahel (vt joonis 2).

Elektrilise isolatsioonitakistuse (Ri) arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$Ri = Ro*U_b*(1/U_1' - 1/U_1)$$

Joonis 2.

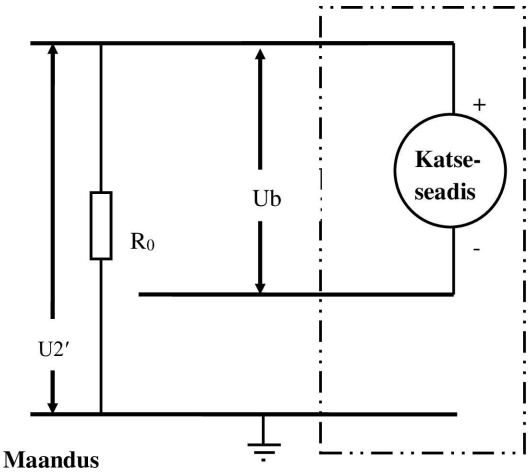


Kui U_2 on suurem kui U_1, lisatakse katseseadise plusspooluse ja maandusühenduse vahele teadaoleva takistusega (Ro) standardtakisti. Kui Ro on paigaldatud, mõõdetakse pinge (U_2') katseseadise plusspooluse ja maandusühenduse vahel (vt joonis 3).

Elektrilise isolatsioonitakistuse (Ri) arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$Ri = Ro*Ub*(1/U_2' - 1/U_2)$$

Joonis 3.



1.2.3.5. Viies etapp

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

Märkus. Teadaoleva standardtakistuse väärtus Ro (Ω) on minimaalse nõutava isolatsioonitakistuse väärtuse (Ω/V) ja katseseadise nimipinge (±20 %, V) korrutis. Ro ei pea võrduma täpselt selle väärtusega, kuna valemid kehtivad Ro kõigi väärtuste kohta; kuid sellises vahemikus oleva Ro väärtuse puhul on saavutatud pinge mõõtmisel piisav täpsus.

6. LISA

Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi toimimise kontrollimise meetod

Isolatsioonitakistuse integreeritud jälgimissüsteemi toimimist kontrollitakse järgmise meetodiga:

a) 5.A lisas kirjeldatud meetodit kasutades määratakse elektrilise isolatsioonitakistuse jälgimissüsteemi abil elektrilise jõuülekande isolatsioonitakistus Ri;

b) kui punkti 5.1.3.1 või 5.1.3.2 kohane nõutav isolatsioonitakistuse minimaalne väärtus on 100 Ω/V, paigaldatakse takisti väärtusega Ro elektrilise šassii ja kõrgepingesiini selle poole vahele, mille 5.A lisa punktile 2.2.3 vastavalt mõõdetud väärtus U_1 või U_2 on väiksem. Takisti Ro suurus peab olema selline, et:

$$1/(1/(95xU) - 1/Ri) \leq Ro < 1/(1/(100xU) - 1/Ri),$$

kus U on elektrilise jõuülekande tööpinge;

c) kui punkti 5.1.3.1 või 5.1.3.2 kohane nõutav isolatsioonitakistuse minimaalne väärtus on 500 Ω/V, paigaldatakse takisti väärtusega Ro elektrilise šassii ja kõrgepingesiini selle poole vahele, mille 5.A lisa punktile 2.2.3 vastavalt mõõdetud väärtus U_1 või U_2 on väiksem. Takisti Ro suurus peab olema selline, et:

$$1/(1/(475xU) - 1/Ri) \leq Ro < 1/(1/(500xU) - 1/Ri),$$

kus U on elektrilise jõuülekande tööpinge;

7.A LISA

Kontrollimeetod katseasutuste jaoks sõiduki elektrilise konstruktsiooni dokumendipõhise isolatsioonitakistuse vastavuse kinnitamiseks pärast kokkupuudet veega

Käesolevas lisas kirjeldatakse kohaldatavaid nõudeid, kui tootja kõrgepingeseadet või süsteemi komponente sertifitseeritakse pigem vee kahjuliku mõju eest kaitstuse kui füüsilise katse kohaselt. Sõiduki elektriline konstruktsioon või elektrilised osad peavad üldjuhul vastama nõuetele, mis on kindlaks määratud punktides „5.1.1. Otsepuute eest kaitsmine“, „5.1.2. Kaudpuute eest kaitsmine“ ja „5.1.3. Isolatsioonitakistus“ ja seda kontrollib katseasutus eraldi. Sõidukitootjad esitavad katseasutustele teabe, mis võimaldab võrdluspunktina kindlaks teha iga kõrgepingekomponendi paigalduskoha sõiduki sees või peal.

1. Dokumentatsioon peab sisaldama järgmist infot:

   a) kuidas tootja mageveega katsetas sõiduki elektrilise konstruktsiooni isolatsioonitakistuse vastavust;

   b) kuidas pärast katse tegemist kontrolliti kõrgepingekomponenti või -süsteemi vee sissetungimise suhtes ja kuidas iga kõrgepingekomponent või -süsteem olenevalt paigalduskohast vastas asjakohasele kaitseastmele.

2. Katseasutus kontrollib ja kinnitab nende dokumenteeritud tingimuste paikapidavust, mida järgiti ja mida tuli täita tootja sertifitseerimisprotsessi käigus.

2.1. Kaitsekesta sees oleva niiskuse osaline kondenseerumine katse ajal on lubatud. Võimalikku tekkinud kondensaati ei loeta vee sissetungiks. Katsel arvutatakse katsetatava kõrgepingesüsteemi või -komponendi pindala 10 % täpsusega. Võimaluse korral lülitatakse katsetatav kõrgepingekomponent või -süsteem sisse. Kui katsetatav kõrgepingekomponent või -süsteem on pingestatud, võetakse piisavad ohutusmeetmed.

2.2. Välistingimustes (näiteks mootoriruumis), alt avatud, nii kaitsmata kui ka kaitstud kohtades paiknevate elektriliste komponentide suhtes kontrollib katseasutus nõuetele vastavuse kinnitamiseks, kas katse tehti kõrgepingekomponendile või -süsteemile standardsest katsedüüsist (vt joonis 1) vee pihustamisega kõigist tegelikus kasutuses võimalikest suundadest. Katse käigus vaadeldakse eelkõige järgmisi parameetreid:

   a) düüsi siseläbimõõt: 6,3 mm;

   b) voolukiirus: 11,9–13,2 l/min;

   c) veesurve düüsis: umbes 30 kPa (0,3 bar);

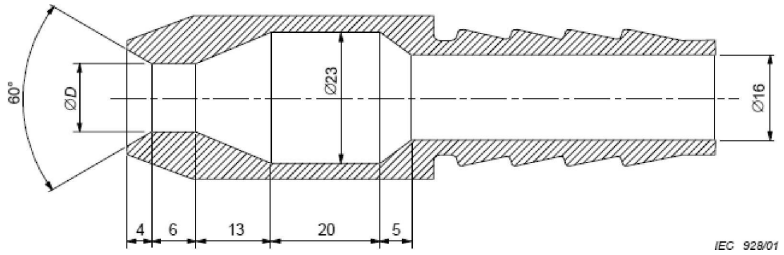
   d) katse kestus katsetatava kõrgepingekomponendi või -süsteemi pinna 1 m^2 kohta: 1 min;

   e) katse minimaalne kestus: 3 min;

   f) düüsi ja katsetatava kõrgepingekomponendi või -süsteemi pinna vahekaugus: umbes 3 m (seda kaugust võib vähendada, kui see on vajalik nõuetekohase märgamise tagamiseks ülespoole pihustamisel).

Joonis 1.

Standardne katsedüüs



Mõõtmed millimeetrites.

D on 6,3 mm, nagu on määratletud punktis a.

2.3. Välistingimustes (näiteks mootoriruumis), alt kaetud elektriliste komponentide suhtes kontrollib katseasutus vastavuse kinnitamiseks, kas:

a) kaitsekest kaitseb komponenti altpoolt tulevate otseste veepritsmete eest ja ei ole nähtav;

b) katse tehakse pihustuskatse pihustiga, nagu on näidatud joonisel 2;

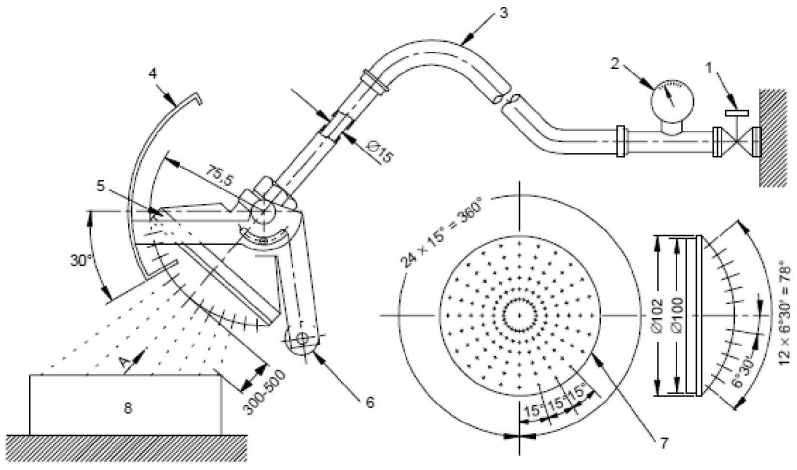
c) pihusti liikuv kaitsekate eemaldatakse ja masin pihustatakse üle kõigist tegelikus kasutuses võimalikest suundadest;

d) veesurve reguleeritakse nii, et vooluhulk oleks (10 ±0,5) l/min (veesurve umbes 80–100 kPa (0,8–1,0 bar));

e) katse kestus on 1 minut masina arvutusliku pinna iga ruutmeetri kohta (välja arvatud kinnituspinnad ja jahutusribid), minimaalse kogukestusega 5 minutit.

Joonis 2.

Pihustuskatse pihusti



Mõõtmed millimeetrites.

Näidatud vastavalt noolele A (eemaldatud kaitsekattega)
IEC 927/01

Märkus.

1.	Ventiil	7.	Pihusti, messing, 121 ava Ø 0,5:
2.	Manomeeter	1.	keskava
3.	Voolik	2.	12 ava siseringis, sammuga 30°

4. Liikuv kaitsekate, alumiinium
5. Pihusti
6. Vastukaal
7. 24 ava välisringis, sammuga 15°
8. Katsetatav masin

3. Kogu kõrgepingesüsteemi või eraldi iga komponendi vastavust punktis 5.1.3 esitatud isolatsioonitakistuse nõuetele katsetatakse järgmiste tingimuste kohaselt:

   a) elektrilist šassiid imiteeritakse elektrijuhiga, näiteks metallplaadiga, ja komponendid kinnitatakse selle külge standardsete kinnitusvahenditega;

   b) kaablid, kui on, tuleb kinnitada komponentide külge.

4. Osad, mis ei ole ette nähtud töö ajal märjaks saama, ei tohi märjaks saada ja kõrgepingekomponentide või -süsteemide sees ei tohi koguneda nendeni jõuda võiv vesi.

7.B LISA

Sõidukipõhine katsemeetod vee mõju eest kaitsmiseks

1. Pesemine

Selle katse eesmärk on imiteerida sõidukite tavapärast pesemist, kuid mitte eripuhastust suure veesurvega või altpesuga.

Selle katsega seotud sõiduki osad on üleminekukohad, st tihendid selliste osade vahel, nagu poritiivad, klaasitihendid, avatavate osade servad, esivõre servad ja laternate tihendid.

Kõik üleminekukohad peavad veejoaga kokku puutuma ja düüsist tuleb neile veejuga suunata kõigist suundadest, järgides IPX5 kohaseid tingimusi vastavalt standardile, nagu on kindlaks määratud 7.A lisas.

2. Läbi seisva vee sõitmine

Sõidukiga sõidetakse umbes 1,5 minuti jooksul umbes 500 m pikkune lõik kiirusel 20 km/h 10 cm sügavuses basseinis. Kui basseini pikkus on alla 500 m, peab sõiduk seda läbima mitu korda. Katse kestus kokku, kaasa arvatud basseinist väljaspool viibimise perioodid, peab olema lühem kui 10 minutit.

8. LISA

Vesinikuheite määramine laetava energiasalvestussüsteemi laadimise ajal

1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas kirjeldatakse kõikide maanteesõidukite kohta kehtivat käesoleva eeskirja punkti 5.4 kohast vesinikuheite määramise korda laetava energiasalvestussüsteemi laadimise ajal.

2. Katse kirjeldus

Vesinikuheite katse (8. lisa joonis 1) tehakse vesinikuheite määramiseks laetava energiasalvestussüsteemi laadimise ajal laaduriga. Katse hõlmab järgmisi etappe:

a) sõiduki või laetava energiasalvestussüsteemi ettevalmistamine;

b) laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimine;

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 laetava energiasalvestussüsteemiga.

3.1.2. Kui laetavat energiasalvestussüsteemi kasutatakse keskkonnatemperatuurist kõrgemal temperatuuril, järgib käitaja laetava energiasalvestussüsteemi temperatuuri hoidmiseks tavapärases tööpiirkonnas tootja ettenähtud korda.

Tootja esindaja peab olema võimeline tõendama, et laetava energiasalvestussüsteemi temperatuuri konditsioneerimissüsteem ei ole kahjustatud ning et selles ei esine jõudlust mõjutavaid rikkeid.

3.2. Komponendipõhine katse

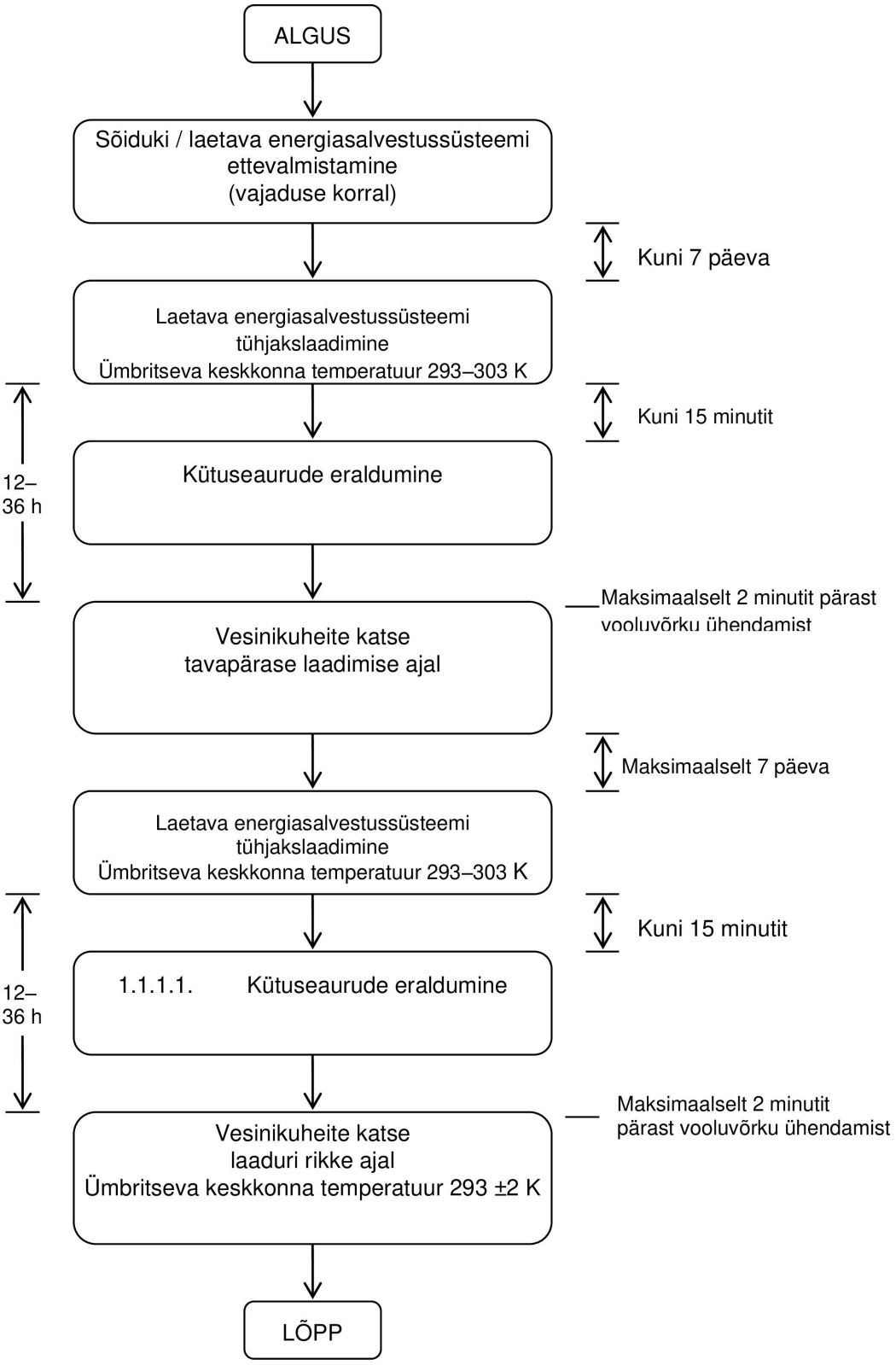
3.2.1. Laetav energiasalvestussüsteem peab olema heas mehaanilises seisukorras ning läbinud vähemalt 5 standardtsüklit (9. lisa 1. liite kohaselt).

3.2.2. Kui laetavat energiasalvestussüsteemi kasutatakse ümbritseva õhu temperatuurist kõrgemal temperatuuril, järgib käitaja laetava energiasalvestussüsteemi temperatuuri hoidmiseks tavapärases tööpiirkonnas tootja ettenähtud korda.

Tootja esindaja peab olema võimeline tõendama, et laetava energiasalvestussüsteemi temperatuuri konditsioneerimissüsteem ei ole kahjustatud ning et selles ei esine jõudlust mõjutavaid rikkeid.

Joonis 1.

Vesinikuheite määramine laetava energiasalvestussüsteemi laadimise ajal



4. Vesinikuheite katses kasutatav katserakis

4.1. Veojõustend

Veojõustend peab vastama eeskirja nr 83 06-seeria muudatuste nõuetele.

4.2. Vesinikuheite mõõtmise kamber

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

Vesinikuheitest tingitud ruumalamuutuste arvessevõtmiseks võib kasutada muutuva ruumalaga kambrit või muud tüüpi katserakist. Muutuva ruumalaga kamber paisub ja tõmbub kokku selles tekkiva vesinikuheite mõjul. Kaks võimalikku meetodit siseruumala muutumise arvessevõtmiseks on liigutatavad paneelid või lõõtskonstruktsioon, mille puhul kambris asuvad gaasikindlad kotid paisuvad ja tõmbuvad kokku siserõhu muutuste mõjul, osaledes kambrivälise õhu vahetuses. Ruumalamuutusi arvestav mis tahes konstruktsioon peab säilitama kambri terviklikkuse vastavalt 8. lisa 1. liitele.

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

Kambris peab saama fikseerida püsiva mahu. Muutuva ruumalaga kamber võimaldab „nominaalse ruumala“ muutusi (vt 8. 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 külgseina või lae keskpunktist ning analüsaatori kõrvalt mööduv gaasivool juhitakse kambrisse 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 näitajad peavad vastama vähemalt registreeritavale signaalile ning kindlustama tulemuste püsisalvestamise. Registreerimisel on tavapärase laadimiskatse ja laadimisriket hõlmava katse algus ja lõpp selgesti tähistatud.

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 külgseina vertikaalsest keskjoonest kõrgusel 0,9 ±0,2 m umbes 0,1 m võrra kambri 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 ±1,0 K ning temperatuuri peab olema võimalik tuvastada täpsusega ±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 kambri siserõhu vahelist erinevust Δp 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 ±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 peab olema ±1 V ning pingenäitu peab olema võimalik tuvastada täpsusega ±0,1 V.

4.6.3. Voolutugevuse registreerimissüsteemi mõõtetäpsus on ±0,5 A ning voolutugevuse näitu peab olema võimalik tuvastada täpsusega ±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 0,1–0,5 m^3/s, et tagada kambri atmosfääri põhjalik segunemine. Mõõtmiste ajal on võimalik saavutada kambris ühtlane temperatuur ja vesiniku kontsentratsioon. Ventilaatorite või puhurite otsene õhuvool ei tohi kambris 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 C_1 ekvivalenti; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO_2; < 0,1 ppm NO); hapnikusisaldus 18 kuni 21 mahuprotsenti;

b) vesinik (H_2), minimaalne puhtus 99,5 %.

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. 8. lisa 1. liites ette nähtud kontsentratsioonid võib saavutada ka gaasijaoturi abil, kasutades lahjendusgaasina puhastatud sünteetilist õhku.

5. Katsemenetlus

Katse hõlmab järgmist viit etappi:

a) sõiduki või laetava energiasalvestussüsteemi ettevalmistamine;

b) laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimine;

c) vesinikuheite määramine tavapärase laadimise ajal;

d) veoaku tühjakslaadimine;

e) vesinikuheite määramine laadimise ajal laaduri rikke korral.

Kui sõidukit või laetavat energiasalvestussüsteemi tuleb kahe etapi vahel liigutada, lükatakse see järgmisesse katsealasse.

5.1. Sõidukipõhine katse

5.1.1. Sõiduki ettevalmistamine

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

5.1.1.1. Laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimised ja esmased laadimised

Toiminguid alustatakse sõiduki laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimisega, sõites katserajal või šassiidünamomeetril ühtlase kiirusega, mis moodustab 70 ±5 protsenti sõiduki maksimumkiirusest 30 minuti vältel.

Tühjakslaadimine lõpetatakse, kui:

a) 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) sõiduk on läbinud 100 km.

5.1.1.2. Laetava energiasalvestussüsteemi esmane laadimine

Laadimist tehakse:

a) laaduriga;

b) keskkonnatemperatuuril 293–303 K.

Mis tahes tüüpi väliste laadurite kasutamine toimingus on välistatud.

Laetava 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.

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

5.1.2. Laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimine

Laetava 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 kütuseaurude eraldumise alasse 15 minuti jooksul alates punktis 5.1.2 kindlaks määratud aku tühjakslaadimise lõpetamisest. Sõiduk pargitakse sinna veoaku 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 ±2 K.

5.1.4. Vesinikuheite katse tavapärase laadimise ajal

5.1.4.1. Enne kütuseaurude eraldumise perioodi lõppu tuulutatakse mõõtmiskambrit mitme minuti vältel, kuni saavutatakse stabiilne vesinikufoon. Kambri 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. Kütuseaurude eraldumise lõppedes toimetatakse mittetöötava mootoriga ning avatud akende ja pagasiruumiga katsesõiduk mõõtmiskambrisse.

5.1.4.4. Sõiduk ühendatakse vooluvõrku. Laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse vastavalt punktis 5.1.4.7 sätestatud tavapärasele laadimiskorrale.

5.1.4.5. Kambri uksed suletakse gaasikindlalt kahe minuti jooksul alates tavapärases 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_{H2i}, T_i ja P_i.

Neid näitajaid kasutatakse vesinikuheite arvutamiseks (käesoleva lisa punkt 6). Tavapärase laadimise ajal ei tohi ümbritseva keskkonna temperatuur T kambris olla 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.

Laetava 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 standardsed seadmed annavad juhile selgelt märku, et aku ei ole veel täielikult laetud.

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 8. lisa punktile 5.1.4.6. Eri ajavahemike kestused registreeritakse. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsiooni, temperatuuri ja õhurõhku, et registreerida tavapärase laadimise katse lõppnäidud C_{H2f}, T_f ja P_f, mida kasutatakse 8. lisa punkti 6 kohasteks arvutusteks.

5.1.5. Vesinikuheite katse laaduri rikke korral

5.1.5.1. Katset alustatakse sõiduki laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimisega vastavalt 8. lisa punktile 5.1.2 maksimaalselt seitsme päeva jooksul alates eespool kirjeldatud katse lõpetamisest.

5.1.5.2. Korratakse 8. lisa punktis 5.1.3 sätestatud katsemenetluse etappe.

5.1.5.3. Enne kütuseaurude eraldumise perioodi lõppu tuulutatakse mõõtmiskambrit mitme minuti vältel, kuni saavutatakse stabiilne vesinikufoon. Kambri 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. Kütuseaurude eraldumise lõppedes toimetatakse mittetöötava mootoriga ning avatud akende ja pagasiruumiga katsesõiduk mõõtmiskambrisse.

5.1.5.6. Sõiduk ühendatakse vooluvõrku. Laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse vastavalt punktis 5.1.5.9 sätestatud rikkekohase laadimise korrale.

5.1.5.7. Kambri uksed suletakse gaasikindlalt kahe minuti jooksul alates rikkekohases laadimisetapis 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_{H2i}, T_i ja P_i.

Neid väärtusi kasutatakse vesinikuheite arvutamisel (8. lisa punkt 6). Rikkekohase laadimise ajal ei tohi ümbritseva keskkonna temperatuur T kambris olla 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.

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 kontsentratsiooni, temperatuuri ja õhurõhku, et registreerida rikkekohase laadimise katse lõppnäidud C_{H2f}, T_f ja P_f, mida kasutatakse 8. lisa punkti 6 kohasteks arvutusteks.

5.2. Komponendipõhine katse

5.2.1. Laetava energiasalvestussüsteemi ettevalmistamine

Laetava energiasalvestussüsteemi vananemist kontrollitakse veendumaks, et laetav energiasalvestussüsteem on töötanud vähemalt 5 standardtsüklit (8. lisa 1. liite kohaselt).

5.2.2. Laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimine

Laetav energiasalvestussüsteem laetakse tühjaks võimsusel, mis moodustab 70 ±5 % süsteemi nimivõimsusest.

Tühjakslaadimine katkeb, kui on saavutatud tootja määratud minimaalne laetustase.

5.2.3. Kütuseaurude eraldumine

15 minuti jooksul pärast laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimise lõppemist punkti 5.2.2 kohaselt ning enne vesinikuheite katse algust konditsioneeritakse laetavat 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 laetava energiasalvestussüsteemi kütuseaurude eraldumise perioodi lõppu tuulutatakse mõõtmiskambrit mitme minuti vältel, kuni saavutatakse stabiilne vesinikufoon. Kambri 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. Kütuseaurude eraldumise perioodi lõppedes asetatakse laetav energiasalvestussüsteem mõõtmiskambrisse.

5.2.4.4. Laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse tavapärase laadimismenetluse abil punkti 5.2.4.7 kohaselt.

5.2.4.5. Kambri uksed suletakse gaasikindlalt kahe minuti jooksul alates tavapärases laadimisetapis 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_{H2i}, T_i ja P_i.

Neid väärtusi kasutatakse vesinikuheite arvutamisel (8. lisa punkt 6). Tavapärase laadimise ajal ei tohi ümbritseva keskkonna temperatuur T kambris olla 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.

Laetava 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 laetav 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. Heitkoguste proovivõtuaeg lõpeb $t_1 + t_2$ või $t_1 + 5$ tundi pärast algse proovivõtu algust vastavalt punkti 5.2.4.6 nõuetele. Eri ajavahemike kestused registreeritakse. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsiooni, temperatuuri ja õhurõhku, et registreerida tavapärase laadimise katse lõppnäidud C_{H2f}, T_f ja P_f, mida kasutatakse 8. lisa punkti 6 kohasteks arvutusteks.

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 laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimisega punkti 5.2.2 kohaselt.

5.2.5.2. Korratakse punktis 5.2.3 sätestatud katsemenetluse etappe.

5.2.5.3. Enne kütuseaurude eraldumise perioodi lõppu tuulutatakse mõõtmiskambrit mitme minuti vältel, kuni saavutatakse stabiilne vesinikufoon. Kambri 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. Kütuseaurude eraldumise lõppedes asetatakse laetav energiasalvestussüsteem mõõtmiskambrisse.

5.2.5.6. Laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse vastavalt punktis 5.2.5.9 sätestatud rikkekohase laadimise korrale.

5.2.5.7. Kambri uksed suletakse gaasikindlalt kahe minuti jooksul alates rikkekohases laadimisetapis 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_{H2i}, T_i ja P_i.

Neid väärtusi kasutatakse vesinikuheite arvutamisel (8. lisa punkt 6). Rikkekohase laadimise ajal ei tohi ümbritseva keskkonna temperatuur T kambris olla 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.

5.2.5.11. Katseperiood lõpeb ajavahemiku t'_1 + 30 minuti möödudes punktis 5.2.5.8 sätestatud esmase proovivõtmise algusest. Möödunud ajavahemike kestused registreeritakse. Mõõdetakse vesiniku kontsentratsioon, temperatuur ja õhurõhk, et registreerida rikkekohase 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 kambris mõõdetud vesiniku kontsentratsiooni, temperatuuri ja rõhu alg- ja lõppnäitude ning kambri netoruumala põhjal.

Kasutatakse järgmist valemit:

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

kus:

M_{H2} = vesiniku mass grammides;

C_{H2} = kambris mõõdetud vesiniku kontsentratsioon mahumiljondikes;

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

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

T = kambri keskkonnatemperatuur kelvinites;

P = kambris valitsev absoluutrõhk kilopaskalites;

k = 2,42

kus: i tähistab algnäitu;

f tähistab lõppnäitu.

6.1. Katsetulemused

Laetava energiasalvestussüsteemi tekitatavad vesiniku heitkogused on järgmised:

M_N = vesinikuheite mass grammides tavapärase laadimise katses;

M_D = vesinikuheite mass grammides rikkekohase laadimise katses.

8. lisa -1. liide

Vesinikuheite katses kasutatava varustuse kalibreerimine

1. Kalibreerimismeetodid 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. Mõõtmiskambri kalibreerimine

2.1. Kambri siseruumala algne kindlaksmääramine

2.1.1. Enne mõõtmiskambri kasutuselevõtmist määratakse selle sisemaht järgmiselt. Kambri sisemõõtmed määratakse hoolikalt kindlaks, võttes arvesse kõiki ebakorrapärasusi, näiteks jäigastusvardaid. Nende mõõtmiste alusel tehakse kindlaks kambri siseruumala.

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

2.1.2. Sisemise netoruumala leidmiseks lahutatakse kambri siseruumalast 1,42 m^3. Teise võimalusena võib väärtuse 1,42 m^3 asemel kasutada avatud pagasiruumi ja akendega katsesõiduki või laetava energiasalvestussüsteemi ruumala.

2.1.3. Kambrit kontrollitakse 8. lisa punkti 2.3 kohaselt. Kui vesiniku mass ei vasta ruumi lisatud vesiniku massile täpsusega ±2 %, tuleb võtta parandusmeetmed.

2.2. Kambri taustheite määramine

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

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

2.2.2. Kambri 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. Kambrit 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_{H2i}, T_i ja P_i kasutatakse kambri taustheite arvutamisel.

2.2.6. Kamber jäetakse töötava segamisventilaatoriga segamatult neljaks tunniks seisma.

2.2.7. Selle ajavahemiku lõppedes määratakse vesiniku kontsentratsioon kambris sama analüsaatori abil. Mõõdetakse ka temperatuuri ja õhurõhku. Need on C_{H2f}, T_f ja P_f lõppnäidud.

2.2.8. Vesiniku massi muutus kambris arvutatakse katse vältel vastavalt 8. lisa punktile 2.4 ja see ei tohi olla suurem kui 0,5 g.

2.3. Kambri kalibreerimine ja vesiniku retentsiooni katsetamine

Kambri kalibreerimine ja vesiniku retentsiooni katsetamine võimaldab kontrollida kambri arvutatud ruumala (punkt 2.1) ja mõõta võimaliku lekkimise määra. Mõõtmiskambri lekkimise määr tuleb määrata mõõtmiskambri kasutuselevõtmisel, pärast mis tahes tegevust, mis võib mõjutada kambri terviklikkust, ning seejärel vähemalt kord kuus. Kui kuus järjestikust igakuist retentsioonikatset on edukad ja parandusmeetmeid ei ole vaja võtta, võib kambri lekkimise määra edaspidi kontrollida üks kord kvartalis, kuni parandusmeetmete võtmine ei ole vajalik.

2.3.1. Kambrit tuulutatakse, kuni saavutatakse stabiilne vesiniku kontsentratsioon. Kui segamisventilaator veel ei tööta, lülitatakse see sisse. Vesinikuanalüsaator nullitakse, kalibreeritakse vajaduse korral ning määratakse mõõteulatus.

2.3.2. Kamber 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 kambri temperatuur stabiliseerub väärtusel 293 ±2 K, suletakse see gaasikindlalt ning mõõdetakse vesiniku taustkontsentratsioon ning temperatuuri ja õhurõhu taustväärtused. Neid algnäite C_{H2i}, T_i ja P_i kasutatakse kambri kalibreerimisel.

2.3.5. Kamber vabastatakse nominaalse ruumala asendist.

2.3.6. Kambrisse 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 kambri kalibreerimisel lõppnäitudena C_{H2f}, T_f ja P_f ning retentsiooni kontrollimisel algnäitudena C_{H2i}, 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 kambris oleva vesiniku mass. See peab olema vahemikus ±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_{H2f}, 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.

2.4. Arvutamine

Kambris 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:

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

kus:

M_{H2} = vesiniku mass grammides;

C_{H2} = kambris mõõdetud vesiniku kontsentratsioon mahumiljondikes;

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

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

T = kambri keskkonnatemperatuur kelvinites;

P = kambris 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 8. 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 kasutatud kalibreerimisgaasi kohta;

e) Iga kasutatud kalibreerimisgaasi iseloomustav tegelik ja mõõdetud väärtus koos protsentuaalse erinevusega;

f) Analüsaatori kalibreerimisrõhk.

3.5. Alternatiivsete meetodite (nt arvuti, elektrooniliselt juhitava mõõtepiirkonna lüliti) kasutamine on lubatud, kui tehnilisele teenistusele tõendatakse, et nende abil saavutatakse võrdväärne täpsus.

8. lisa -2. liide

Sõidukitüüpkonna olulised omadused

1. Vesinikuheitega seotud tüüpkonna määramise parameetrid

   Tüüpkonna määramisel võib lähtuda põhilistest konstruktsiooniparameetritest, mis on tüüpkonna kõigil sõidukitel ühised. Mõnel juhul võivad parameetrid olla omavahel seotud. Selliseid mõjusid võetakse samuti arvesse, et tagada üksnes sarnaste vesinikuheite parameetritega sõidukite kuulumine tüüpkonda.

2. Sellest lähtuvalt loetakse need sõidukitüübid, mille puhul allpool kirjeldatud parameetrid on identsed, samasse vesinikuheite tüüpkonda kuuluvaks.

   Laetav energiasalvestussüsteem:

   a) Laetava energiasalvestussüsteemi kaubanimi või kaubamärk;

   b) Kõikide kasutatavate elektrokeemilise paari tüüpide loetelu;

   c) Laetava energiasalvestussüsteemi akuelementide arv;

   d) Laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemide arv;

   e) Laetava energiasalvestussüsteemi nimipinge (V);

   f) laetava energiasalvestussüsteemi energia (kWh);

   g) Gaasi rekombineerumise määr (protsentides);

   h) Laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi(de) ventilatsiooni tüüp (tüübid);

   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.

9. LISA

Laetava energiasalvestussüsteemi katsete käik

9. lisa 1. liide

Standardtsükli menetlus

Standardtsüklit tuleb alustada standardse tühjakslaadimisega, millele järgneb standardne laadimine. Standardtsükkel tuleb teha ümbritseva keskkonna temperatuuril 20 ±10 °C.

Standardne tühjakslaadimine:

Tühjakslaadimise kiirus:	tühjakslaadimise menetluse koos selle lõpetamise kriteeriumidega määrab kindlaks tootja. Kui ei ole täpsustatud, peab tervikliku laetava energiasalvestussüsteemi ja selle allsüsteemide tühjakslaadimine toimuma määrale 1C vastaval voolutugevusel.
Tühjakslaadimise piir (lõpp-pinge):	määrab tootja.

Komplektse sõiduki tühjakslaadimise korra veojõustendi abil määrab tootja. Tühjakslaadimise lõpetab sõiduki juhtsüsteem.

Seisuaeg pärast tühjakslaadimist: vähemalt 15 minutit.

Standardne laadimine:

laadimise korra määrab tootja. Täpsustamata jätmise korral toimub laadimine voolutugevusel C/3. Laadimist jätkatakse kuni tavapärase lõpetamiseni. Laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi laadimise lõpetamine peab toimuma 9. lisa 2. liite punkti 2 kohaselt.

Komplektse sõiduki puhul, mida saab laadida välisest allikast, määrab tootja välise elektritoiteallika abil laadimise korra. Komplektse sõiduki puhul, mida saab laadida integreeritud energiaallikast, määrab tootja veojõustendi abil laadimise korra. Laadimise lõpetab sõiduki juhtsüsteem.

9. lisa 2. liide

Laetustaseme kohandamise kord

1. Laetustaseme kohandamine tehakse sõidukipõhise katse korral ümbritseva keskkonna temperatuuril 20 ±10 °C ja komponendipõhise katse korral 22 ±5 °C.

2. Katseseadise laetustaset peab kohandama vastavalt ühele järgmistest rakendatavatest meetoditest. Kui on võimalik kasutada erinevaid laadimismeetodeid, kasutatakse laetava energiasalvestussüsteemi laadimiseks meetodit, mis annab tulemuseks kõrgeima laetustaseme:

   a) välisest energiaallikast laadimiseks ette nähtud laetava energiasalvestussüsteemi korral laetakse laetav energiasalvestussüsteem kõrgeima laetustasemeni tootja poolt tavakasutuseks ette nähtud korra kohaselt, kuni laadimine tavapäraselt lõpeb;

   b) ainult sõidukis olevast energiaallikast laadimiseks ette nähtud laetava energiasalvestussüsteemi korral laetakse laetav energiasalvestussüsteem sõiduki tavakasutuses saavutatava kõrgeima laetustasemeni. Tootja peab soovitama sõiduki sobiva töörežiimi sellise laetustaseme saavutamiseks;

   c) kui katseseadisena kasutatakse laetavat energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi, tuleb katseseadis laadida kõrgeima laetustasemeni tootja poolt tavakasutuseks ette nähtud korra kohaselt, kuni laadimine tavapäraselt lõpeb. Tootja määratud laadimismeetodeid tootmise, korrashoiu või hoolduse korral võib lugeda asjakohasteks, kui nende abil saavutatakse sama laetustase kui tavapärastes töötingimustes. Kui katseseadis ise ei reguleeri laetustaset, tuleb laadida vähemalt 95 %ni tavakasutuse maksimaalsest laetustasemest, mille tootja on määranud katseseadise konkreetse konfiguratsiooni jaoks.

3. Kui katsetatakse sõidukit või laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi, peab laetustase olema vähemalt 95 % punktides 1 ja 2 nimetatud laetustasemest, kui laetav energiasalvestussüsteem on ette nähtud välisest energiaallikast laadimiseks, ja vähemalt 90 % punktides 1 ja 2 nimetatud laetustasemest, kui laetav energiasalvestussüsteem on ette nähtud ainult sõidukis olevast energiaallikast laadimiseks. Laetustase kinnitatakse tootja määratud meetodil.

9.A LISA

Vibratsioonikatse

1. Eesmärk

Selle katse eesmärk on kontrollida laetava energiasalvestussüsteemi ohutusalaseid näitajaid vibratsioonikeskkonnas, millega laetav energiasalvestussüsteem sõiduki tavakasutuse korral tõenäoliselt kokku puutub.

2. Paigaldis

2.1. See katse tuleb teha kas komplektse laetava energiasalvestussüsteemiga või laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi(de)ga. Kui tootja soovib teha katset laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi(de)ga, peab ta tõendama, et ohutuse seisukohast esindab katsetulemus samadel tingimustel tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga saavutatavat tulemust piisaval määral. Kui laetava energiasalvestussüsteemi elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja seda taotleb.

2.2. Katseseadis kinnitatakse kindlalt vibratsioonimasina platvormi külge nii, et vibratsioon kandub vahetult üle katseseadisele.

Katseseadis paigaldatakse selle algupäraste kinnituspunktide (kui on) abil samal viisil, kui see on paigaldatud sõidukile.

3. Menetlused

3.1. Üldised katsetingimused

Katseseadise suhtes kehtivad järgmised tingimused:

a) katse tehakse ümbritseva keskkonna temperatuuril 22 ±5 °C;

b) katse alguses peab laetustase olema kohandatud vastavalt 9. lisa 2. liitele;

c) katse alguses peavad töötama kõik kaitseseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone.

3.2. Katsemenetlused

Katseseadisele rakendatakse 15 minuti vältel vibratsiooni, millel on siinuseline lainekuju logaritmilise sageduslaotusega 7 kuni 50 Hz ja tagasi 50 kuni 7 Hz. Seda tsüklit korratakse 12 korda kokku 3 tunni vältel laetava energiasalvestussüsteemi vertikaalses paigaldussuunas vastavalt tootja ettekirjutustele.

Sageduse ja kiirenduse suhe peab vastama tabelis 1 näidatule.

Tabel 1

Sagedus ja kiirendus

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

Tootja nõudmisel võib kasutada ka suuremat kiirendust ja suuremat maksimumsagedust.

Kui tootja seda taotleb, võib tabelis 1 esitatud sageduse ja kiirenduse suhte asemel kasutada sõiduki tootja määratud vibratsioonikatse korda, mida on kontrollitud sõiduki rakenduse seisukohast ja mis on kooskõlastatud tehnilise teenistusega. Selle tingimuse kohaselt katsetatud laetava energiasalvestussüsteemi tüübikinnitus kehtib konkreetse sõidukitüübi kohta.

Pärast vibratsioonikatset tehakse 9. lisa 1. liite kohane standardtsükkel, kui katseseadis seda võimaldab.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

9.B LISA

Termolöök ja tsüklikatse

1. Eesmärk

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

2. Paigaldis

See katse tehakse tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga või selle ~~asjakohaste~~ allsüsteemidega. Kui tootja soovib teha katset laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi(de)ga, peab ta tõendama, et ohutuse seisukohast esindab katsetulemus samadel tingimustel tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga saavutatavat tulemust piisaval määral. Kui laetava energiasalvestussüsteemi elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja seda taotleb.

3. Menetlused

3.1. Üldised katsetingimused

Katse alguses kehtivad katseseadise suhtes järgmised tingimused:

a) laetustase tuleb kohandada vastavalt käesoleva eeskirja 9. lisa 2. liitele;

b) töötama peavad kõik kaitseseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone.

3.2. Katsemenetlus

Katseseadist hoitakse vähemalt kuue tunni vältel katsetemperatuuril 60 ±2 °C või kõrgemal temperatuuril, kui tootja seda taotleb, ning seejärel vähemalt kuue tunni vältel katsetemperatuuril −40 ±2 °C või madalamal temperatuuril, kui tootja seda taotleb. Maksimaalne ajavahemik katsetemperatuuride äärmuste vahel on 30 minutit. Tegevust korratakse, kuni vähemalt 5 terviktsüklit on lõpetatud. Seejärel hoitakse katseseadist 24 tunni vältel ümbritseva keskkonna temperatuuril 22 ±5 °C.

Pärast 24 tunni möödumist käivitatakse 9. lisa 1. liite kohaselt standardtsükkel, kui katseseadis seda võimaldab.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

9.C LISA

Mehaaniline löök

1. Eesmärk

Selle katse eesmärk on kontrollida laetava energiasalvestussüsteemi ohutusnäitajaid inertskoormuste korral, mis võivad esineda sõiduki sattumisel õnnetusse.

2. Paigaldis

2.1. See katse tehakse tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga või selle allsüsteemi(de)ga. Kui tootja soovib teha katset laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi(de)ga, peab ta tõendama, et ohutuse seisukohast esindab katsetulemus samadel tingimustel tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga saavutatavat tulemust piisaval määral. Kui laetava energiasalvestussüsteemi elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja seda taotleb.

2.2. Katseseadis ühendatakse katserakisega ainult kinnitite abil, mis on ette nähtud laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi kinnitamiseks sõiduki külge.

3. Menetlused

3.1. Üldised katsetingimused ja nõuded

Katse suhtes kehtivad järgmised tingimused:

a) katse tehakse ümbritseva keskkonna temperatuuril 20 ±10 °C,

b) katse alguses peab laetustase olema kohandatud vastavalt 9. lisa 2. liitele;

c) katse alguses peavad töötama kõik kaitseseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone.

3.2. Katsemenetlus

Katseseadist aeglustatakse või kiirendatakse vastavalt kiirendusvahemikele, mis on esitatud tabelites 1–3. Tootja otsustab, kas katsed tehakse kasvava või kahaneva kiirendusega või mõlema variandiga.

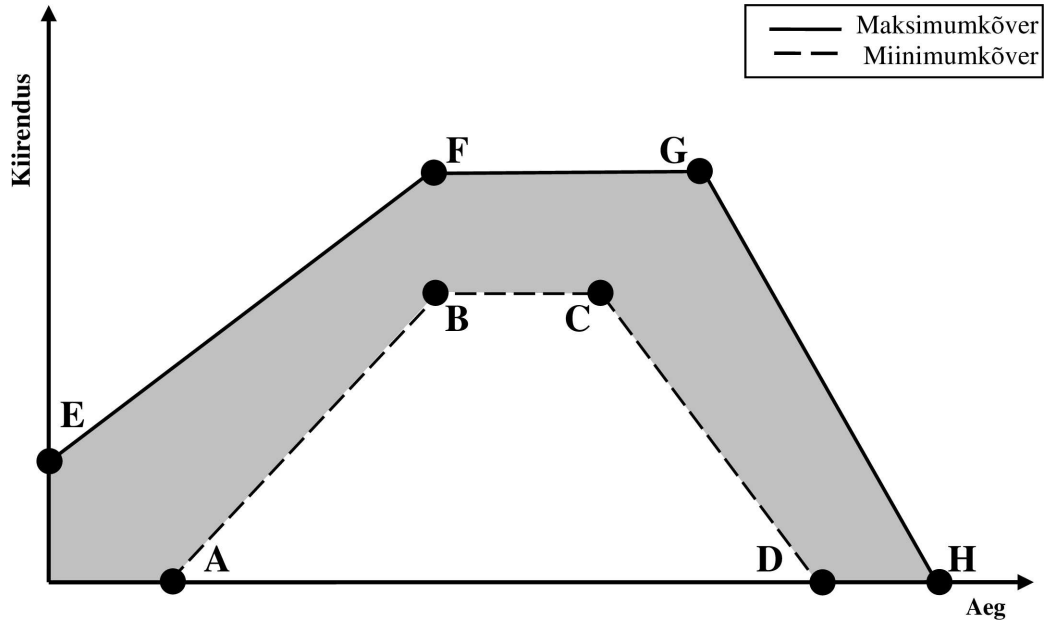
Iga määratud katseimpulsi jaoks võib kasutada eraldi katseseadist.

Katseimpulss peab jääma tabelites 1–3 esitatud miinimum- ja maksimumväärtuste vahemikku. Kui tootja seda soovitab, võib katseseadise suhtes kohaldada tabelites 1–3 esitatud maksimumväärtustest suuremat löögitaset ja/või pikemat kestust.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

Joonis 1.

Katseimpulsside üldine kirjeldus



Tabel 1. M_1-, N_1 -, O_1- ja O_2-kategooria sõidukid ([1]):

Punkt	Aeg (ms)	Kiirendus (g)	
		Pikisuunaline	Ristisuunaline
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. M_2- ja N_2-kategooria sõidukid

Punkt	Aeg (ms)	Kiirendus (g)	
		Pikisuunaline	Ristisuunaline
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2,5

([1]) O_1- ja O_2-kategooria sõidukite puhul võib tootja taotlusel kasutada 9.C lisa punkti 3.2 tabelis 2 määratletud katseimpulsse, kui asjaomaste O_1- ja O_2-kategooria sõidukite maksimaalne valmistajakiirus ei ole suurem kui 100 km/h.

Punkt	Aeg (ms)	Kiirendus (g)	
		Pikisuunaline	Ristisuunaline
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

Tabel 3. M_3-, N_3-, O_3- ja O_4-kategooria sõidukid.

Punkt	Aeg (ms)	Kiirendus (g)	
		Pikisuunaline	Ristisuunaline
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.

9.D LISA

Mehaaniline terviklikkus

1. Eesmärk

Selle katse eesmärk on kontrollida laetava energiasalvestussüsteemi ohutusnäitajaid kontaktkoormuste korral, mis võivad esineda sõiduki sattumisel õnnetusse.

2. Paigaldis

2.1. See katse tehakse tervikliku laetava 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 laetava energiasalvestussüsteemiga samadel tingimustel saavutatavat tulemust selle ohutusalaste näitajate seisukohast. Kui laetava energiasalvestussüsteemi elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja seda taotleb.

2.2. Katseseadis ühendatakse katserakisega tootja soovitatud viisil.

3. Menetlused

3.1. Üldised katsetingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised tingimused ja nõuded:

a) katse tehakse keskkonnatemperatuuril 20 ±10 °C;

b) katse alguses peab laetustase olema kohandatud vastavalt 9. lisa 2. liitele;

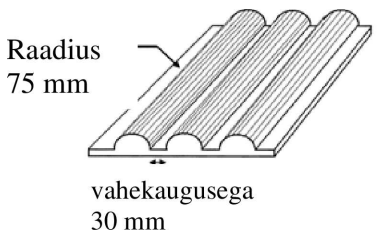
c) katse alguses peavad töötama kõik sisemised ja välimised kaitseseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone;

d) kui rakendatakse punkti 6.4.2.1.2 ja kui tootja seda taotleb, võivad katseseadisega olla ühendatud sõiduki kere osad, elektriosa kaitsetõkked, kaitsekestad või muud mehaanilised seadmed, mis pakuvad kaitset kontakti eest väljaspool laetavat energiasalvestussüsteemi või selle sees. Laetava energiasalvestussüsteemi mehaaniliseks kaitsmiseks kasutatavad asjakohased osad määrab tootja. Katse tehakse laetava energiasalvestussüsteemiga, mis on paigaldatud nimetatud sõiduki kere külge samal viisil, kui see on paigaldatud sõidukile.

3.2. Purustamiskatse

3.2.1. Purustusjõud

Katseseadis purustatakse joonisel 1 näidatud tõkise ja muljumisplaadi vahel jõuga vähemalt 100 kN, kuid mitte üle 105 kN, kui käesoleva eeskirja punktis 6.4.2 ei ole kindlaks määratud teisiti, ning kokkusurumisajaga vähem kui 3 minutit ja hoideajaga vähemalt 100 ms, kuid mitte üle 10 s.



Kui tootja seda taotleb, võib rakendada suuremat purustusjõudu, pikemat kokkusurumisaega, pikemat hoideaega või nende kombinatsiooni.

Jõu rakendamise otsustab tootja koos tehnilise teenistusega, võttes arvesse laetava energiasalvestussüsteemi liikumissuunda selle paigaldusasendi suhtes. Jõudu rakendatakse: (a) horisontaalselt ja laetava energiasalvestussüsteemi liikumissuunas ning b) horisontaalselt ja laetava energiasalvestussüsteemi liikumissuunaga risti. Iga katseimpulsi kohta võib kasutada eraldi katseseadist.

Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

9.E LISA

Tulekindlus

1. Eesmärk

Katse eesmärk on kontrollida laetava energiasalvestussüsteemi vastupidavust väljastpoolt sõidukit pärit tulekahjule, näiteks kütuselekke tõttu sõidukist endast või lähedalasuvast sõidukist. Olukord peaks võimaldama juhile ja reisijatele piisava evakueerumisaja.

2. Paigaldis

2.1. See katse tehakse tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga või selle allsüsteemi(de)ga. Kui tootja soovib teha katset laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi(de)ga, peab ta tõendama, et ohutuse seisukohast esindab katsetulemus samadel tingimustel tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga saavutatavat tulemust piisaval määral. Kui laetava energiasalvestussüsteemi elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja seda taotleb. Kui laetava energiasalvestussüsteemi asjaomased allsüsteemid paiknevad sõiduki eri kohtades, võib katse teha igale laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemile eraldi.

3. Menetlused

3.1. Üldised katsetingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised nõuded ja tingimused:

a) katse tehakse temperatuuril vähemalt 0 °C;

b) katse alguses peab laetustase olema kohandatud vastavalt 9. lisa 2. liitele;

c) katse alguses peavad töötama kõik kaitseseadised, mis mõjutavad katseseadise funktsioone ning on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Katsemenetlus

Tootja valikul sooritatakse sõidukipõhine katse või komponendipõhine katse.

3.2.1. Sõidukipõhine katse

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

3.2.2. Komponendipõhine katse

Komponendipõhise katse puhul võib tootja valida bensiinivanniga tulekatse või veeldatud naftagaasi (LPG) põletiga tulekatse.

Katseseadis paigaldatakse vanni kohale asetatud sõrestikule tootja kavandile vastavasse asendisse.

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

3.3. Bensiinivanniga tulekatse skeem nii sõidukipõhise kui ka komponendipõhise katse jaoks

Katseseadiseni ulatuvad leegid saadakse sädesüütega mootoritele ettenähtud tavalise kütuse (edaspidi „kütus“) põlemisel vannis. Kütusekogus peab olema piisav selleks, et vabades põlemistingimustes püsivad leegid kogu katse vältel.

Leegid peavad katma kogu kausi pinna kogu katseaja vältel. Vanni mõõtmed peavad olema valitud nii, et leegid ulatuvad katseseadise külgedele. Seepärast peavad vanni mõõtmed ületama katseseadise horisontaalmõõtmeid vähemalt 20 cm, kuid mitte rohkem kui 50 cm. Vanni küljed ei tohi katse alguses ulatuda kütusetasemest kõrgemale rohkem kui 8 cm.

3.3.1. Kütusega täidetud vann asetatakse katseseadise alla nii, et vanni kütusetaseme ja katseseadise põhja vaheline kaugus vastab tühimassiga katseseadise ettenähtud kõrgusele tee pinnast, kui kohaldatakse punkti 3.2.1, või on 50 cm, kui kohaldatakse punkti 3.2.2. Kaussi või katserakist või mõlemaid peab saama vabalt liigutada.

3.3.2. Katse C-etapis kaetakse kauss varjega. Varje asetatakse kütuse tasemest 3 cm ±1 cm kõrgemale (mõõdetud enne kütuse süütamist). Varje peab olema tulekindlast materjalist, nagu on kirjeldatud 9.E lisa 1. liites. 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 ventilatsiooniava. Enne katse algust peab varje olema vähemalt keskkonnatemperatuuril. Katsetingimuste stabiilsuse tagamiseks võib tulekindlaid telliseid niisutada.

3.3.3. Kui katsed tehakse välitingimustes, tuleb kasutada tuulekaitset ning tuule kiirus kütusekausi kõrgusel ei tohi ületada 2,5 km/h.

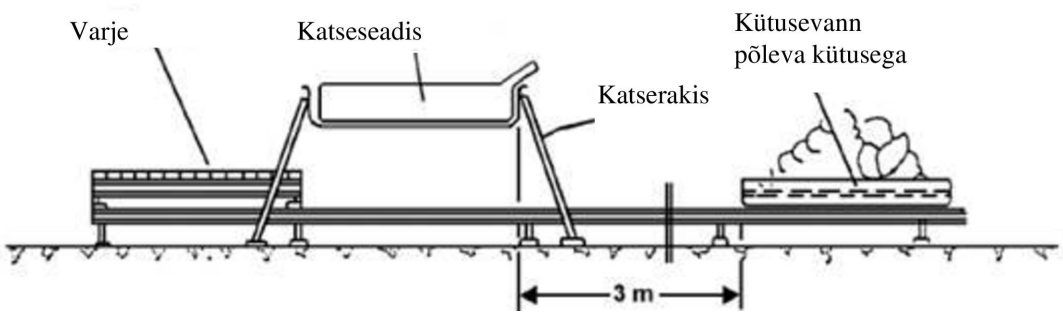
3.3.4. Katse koosneb kolmest etapist B–D, kui kütuse temperatuur on vähemalt 20 °C. Muudel juhtudel koosneb katse neljast etapist A–D.

3.3.4.1. A-etapp: eelsoojendamine (joonis 1)

Vann peab selles oleva kütuse süütamise ajal olema vähemalt 3 m kaugusel katseseadisest. Vann asetatakse katseseadise alla pärast 60 sekundit kestnud eelsoojendamist. Kui vann on nii suur, et seda ei saa liigutada ilma vedeliku mahaloksumise ohuta jne, võib selle asemel vanni kohale liigutada katseseadise ja katserakise.

Joonis 1.

A-etapp: eelsoojendus

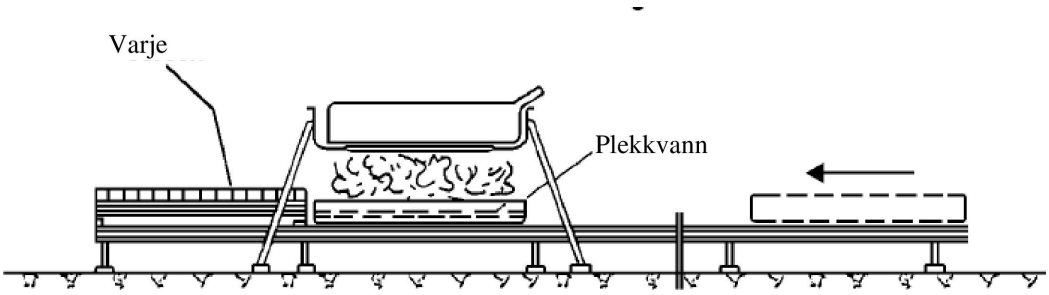


3.3.4.2. B-etapp: otsene kokkupuude leegiga (joonis 2)

Katseseadis peab vabalt põleva kütuse leegiga kokku puutuma 70 sekundi vältel.

Joonis 2.

B-etapp: otsene kokkupuude leegiga



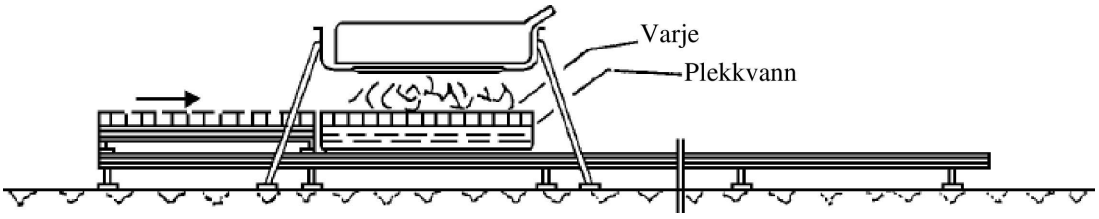
3.3.4.3. C-etapp: kaudne kokkupuude leegiga (joonis 3)

Kohe pärast B-etapi lõppu pannakse põleva vanni ja katseseadise vahele varje. Summutatud leek avaldab katseseadisele mõju veel 60 sekundit.

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

Joonis 3.

C-etapp: Kaudne kokkupuude leegiga

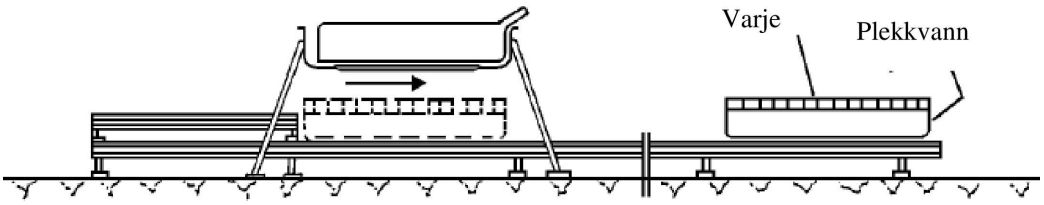


3.3.4.4. D-etapp: katse lõpp (joonis 4)

Varjega kaetud põlev vann liigutatakse tagasi A-etapis kirjeldatud asendisse. Katseseadist ei tohi kustutada. Pärast vanni eemaldamist jälgitakse katseseadist, kuni katseseadise pinnatemperatuur on vähenenud ümbritseva keskkonna temperatuurini või vähemalt 3 tundi.

Joonis 4.

D-etapp: Katse lõpp



3.4. Veeldatud naftagaasi (LPG) põletiga tulekatse skeem komponendipõhise katse jaoks

3.4.1. Katseseadis asetatakse katserakisele tootja kavandile vastavasse asendisse.

3.4.2. LPG-põletit kasutatakse katseseadist mõjutava leegi tekitamiseks. Leegi vaba pikkus (katseseadiseta) peab olema umbes 60 cm või rohkem.

3.4.3. Leegi temperatuuri tuleb temperatuurianduritega pidevalt mõõta. Punktis 3.4.4 kirjeldatud asukohanõuete kohaselt paiknevate kõikide temperatuurianduritega mõõdetud temperatuuride aritmeetiline keskmine arvutatakse vähemalt kord sekundis kogu tulega kokkupuute vältel.

3.4.4. Kõik temperatuuriandurid peavad olema paigaldatud 5 ±1 cm madalamale katseseadise välispinna madalaimast punktist, kui katseseadis paikneb punktis 3.4.1 kirjeldatud viisil. Vähemalt üks temperatuuriandur peab paiknema katseseadise keskel ja vähemalt neli temperatuuriandurit kuni 10 cm kaugusel katseseadise servast selle keskpunkti suunas ning andurite vahekaugus peab olema umbes võrdne.

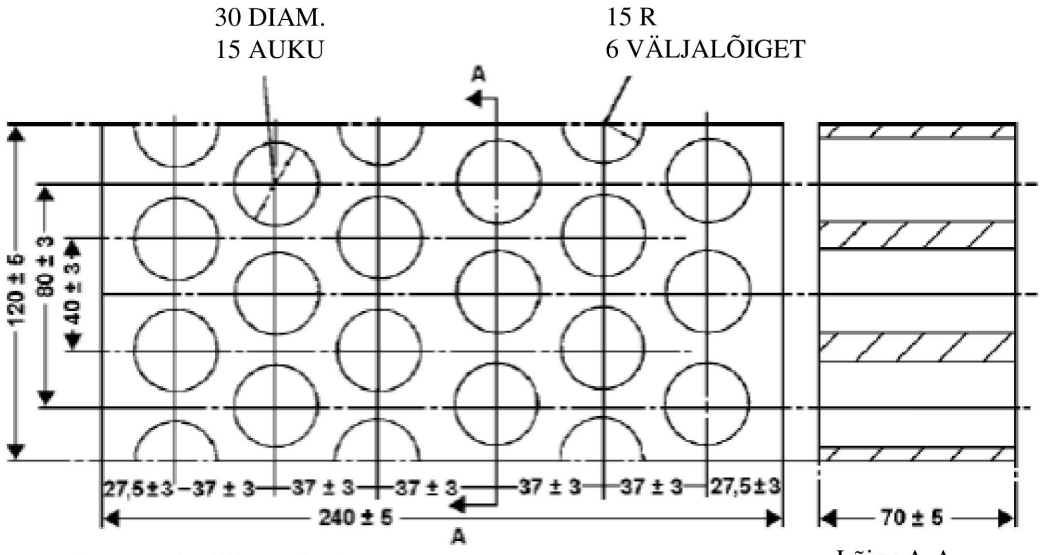
3.4.5. Katseseadise põhi peab kütuse põlemise ajal vahetult ja täielikult kokku puutuma ühtlase leegiga. LPG-põleti leek peab olema katseseadise horisontaalprojektsioonist vähemalt 20 cm võrra suurem.

3.4.6. Keskmine temperatuur 800 °C tuleb saavutada 30 sekundi jooksul ja temperatuur peab püsima 800 – 1 100 °C. Katseseadist hoitakse seejärel leegi mõjualas 2 minutit.

3.4.7. Pärast otsest kokkupuudet leegiga jälgitakse katseseadist kuni katseseadise pinnatemperatuur on vähenenud ümbritseva keskkonna temperatuurini või vähemalt 3 tundi.

9.E lisa 1. liide

Tulekindlate telliste mõõtmed ja tehnilised andmed



(mõõtmed millimeetrites)

Lõige A-A

Tulekindlus:	(Seger-Kegel) SK 30
Al_2O_3 sisaldus:	30–33 protsenti
Poorsus (Po):	20–22 mahuprotsenti
Tihedus:	1 900 – 2 000 kg/m^3
Kasulik augustatud pind:	44,18 protsenti

9.F LISA

Väline lühisekaitse

1. Eesmärk

Selle katse eesmärk on kontrollida lühisekaitse töötamist, et vältida laetava energiasalvestussüsteemi mis tahes raskeid töötõrkeid lühisvoolu tõttu.

2. Paigaldis

Katse tehakse komplektse sõidukiga või tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga või selle allsüsteemi(de)ga. Kui tootja soovib teha katset laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi(de)ga, peab katseseadis suutma tekitada tervikliku laetava energiasalvestussüsteemi nimipinge ja tootja peab tõendama, et ohutuse seisukohast esindab katsetulemus samadel tingimustel tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga saavutatavat tulemust piisaval määral. Kui laetava energiasalvestussüsteemi elektrooniline juhtimisüksus ei paikne akuelemente sisaldavas korpuses, võib selle jätta katseseadisele paigaldamata, kui tootja seda taotleb. Komplektse sõidukiga tehtava katse puhul võib tootja esitada andmed hargnemisjuhtmestiku ühendamiseks vahetult väljaspool laetavat energiasalvestussüsteemi nii, et laetavale energiasalvestussüsteemile on võimalik rakendada lühis.

3. Menetlused

3.1. Üldised katsetingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised tingimused:

a) katse tehakse ümbritseva keskkonna temperatuuril 20 ±10 °C või kõrgemal temperatuuril, kui tootja seda taotleb;

b) katse alguses peab laetustase olema kohandatud vastavalt 9. lisa 2. liitele;

c) katse alguses peavad töötama kõik kaitseseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone;

d) komplektse sõidukiga katsetamiseks peab hargnemisjuhtmestik olema ühendatud tootja määratud kohas ja töötama peavad kõik sõiduki kaitsesüsteemid, mis on katsetulemuse seisukohast asjakohased.

3.2. Lühis

Katse alguses peavad kõik asjakohased laadimise ja tühjakslaadimise pealülitid 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.

Tervikliku laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi(de)ga katsetamisel ühendatakse lühise tekitamiseks kokku katseseadise pluss- ja miinusklemmid. Sel eesmärgil kasutatava ühenduse takistus ei tohi olla suurem kui 5 mΩ.

Komplektse sõidukiga katsetamisel rakendatakse lühis hargnemisjuhtmestiku kaudu. Lühise tekitamiseks kasutatava ühenduse takistus (koos kaabliga) ei tohi olla suurem kui 5 mΩ.

Lühist säilitatakse kuni laetava energiasalvestussüsteemi kaitsefunktsiooni rakendumine katkestab lühisvoolu või vähemalt 1 tunni vältel pärast seda, kui katseseadise korpusel mõõdetud temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C.

3.3. Standardtsükkel ja vaatlusperiood

Vahetult pärast lühise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane standardtsükkel, kui katseseadis seda võimaldab. Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

9.G LISA

Ülelaadimiskaitse

1. Eesmärk

Selle katse eesmärk on kontrollida ülelaadimiskaitse töötamist, et vältida laetava energiasalvestussüsteemi mis tahes raskeid töötõrkeid liiga kõrge laetustaseme tõttu.

2. Paigaldis

Katse tehakse standardsetes töötingimustes komplektse sõidukiga või tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga. Katseseadisest võib välja jätta kõrvalsüsteemid, mis ei mõjuta katsetulemusi.

Katse võib teha muudetud katseseadisega, tingimusel et need muudatused ei mõjuta katsetulemusi.

3. Menetlused

3.1. Üldised katsetingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised nõuded ja tingimused:

a) katse tehakse ümbritseva keskkonna temperatuuril 20 ±10 °C või kõrgemal temperatuuril, kui tootja seda taotleb;

b) laetava energiasalvestussüsteemi laetustase seatakse tootja soovitatud tavalise kasutamise (sõidukiga sõitmine, välise laaduri kasutamine) korral esineva tavapärase tööpiirkonna keskele. Täpset seadmist ei nõuta, kui laetav energiasalvestussüsteem töötab tavapäraselt;

c) integreeritud energiamuundamissüsteemiga (sisepõlemismootor, kütuseelement jne) sõidukite sõidukipõhise katse korral täidetakse süsteem kütusega, et tagada selliste energiamuundamissüsteemi töö;

d) katse alguses peavad töötama kõik kaitseseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone; Kõik asjakohased laadimise pealülitid peavad olema suletud.

3.2. Laadimine

Laetava energiasalvestussüsteemi laadimine sõidukipõhise katse jaoks toimub punktide 3.2.1 ja 3.2.2 kohaselt ning valitakse sõiduki asjakohase töörežiimi ja kaitsesüsteemi tööomaduste järgi. Alternatiivne võimalus on laetava energiasalvestussüsteemi laadimine sõidukipõhise katse jaoks punkti 3.2.3 kohaselt. Komponendipõhise katse jaoks peab laadimine toimuma punkti 3.2.4 kohaselt.

3.2.1. Laadimine sõiduki kasutamisega

Seda katse käiku rakendatakse sõidukipõhistes katsetes aktiivset juhtimist võimaldaval režiimil:

a) sõiduk, milles saab laadimiseks kasutada integreeritud energiaallikat (energiatagastus, integreeritud energiamuundamissüsteem), peab sõitma veojõustendil. Sõiduki töötamine veojõustendil (näiteks pideva allamäge sõitmise imiteerimine), mis annab nii suure laadimisvoolu, kui on mõistlikult saavutatav, tuleb määrata vajaduse korral tootjaga konsulteerides.

b) Laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse sõiduki töötamisel veojõustendil punkti 3.2.1.a kohaselt. Sõiduki töö veojõustendil lõpetatakse, kui sõiduki ülelaadimiskaitse katkestab laetava energiasalvestussüsteemi laadimisvoolu või laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur on stabiliseerunud nii, et 1 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 2 °C. Kui sõiduki ülelaadimiskaitse automaatkatkestuse funktsioon ei tööta õigesti või kui sellist funktsiooni ei ole, peab laadimine jätkuma, kuni laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur tõuseb 10 °C kõrgemaks kui tootja määratud maksimaalne töötemperatuur;

c) vahetult pärast laadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane standardtsükkel sõiduki töötamisega veojõustendil, kui sõiduk seda võimaldab.

3.2.2. Laadimine välisest elektritoiteallikast (sõidukipõhine katse)

Seda katse käiku rakendatakse välise energiaga laetavate sõidukite sõidukipõhisel katsetamisel:

a) välise elektritoite ühendamiseks kasutatakse sõiduki tavakasutuseks ettenähtud pistikupesa (kui on). Punktis 3.2.2.b kirjeldatud laadimise võimaldamiseks muudetakse või blokeeritakse välisest elektritoiteallikast laadimise juhtimise andmesidet;

b) laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse välisest elektritoiteallikast tootja määratud maksimaalse laadimisvooluga. laadimine lõpetatakse, kui sõiduki ülelaadimiskaitse katkestab laetava energiasalvestussüsteemi laadimisvoolu. Kui sõiduki ülelaadimiskaitse ei tööta õigesti või kui seda ei ole, peab laadimine jätkuma, kuni laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur tõuseb 10 °C kõrgemaks kui tootja määratud maksimaalne töötemperatuur. Kui laadimisvoolu ei katkestata ja laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur ei tõuse 10 °C võrra kõrgemaks kui maksimaalne töötemperatuur, siis lõpetatakse sõiduki töö 12 tundi pärast välisest elektritoiteallikast laadimise algust;

c) vahetult pärast laadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane standardtsükkel (kui sõiduk seda võimaldab) tühjakslaadimiseks sõiduki töötamisega veojõustendil ja välisest elektritoiteallikast laadimiseks.

3.2.3. Laadimine hargnemisjuhtmestiku abil (sõidukipõhine katse)

Seda katse käiku rakendatakse sõidukipõhistes katsetes selliste sõidukite korral, mida saab laadida välise energiaga, ja selliste sõidukite korral, mida saab laadida ainult integreeritud energiaallikast ja mille kohta tootja esitab andmed hargnemisjuhtmestiku ühendamiseks vahetult väljaspool laetavat energiasalvestussüsteemi nii, et laetavat energiasalvestussüsteemi on võimalik laadida:

a) hargnemisjuhtmestik ühendatakse sõidukiga tootja määratud viisil. Välise laadimise-tühjakslaadimise seadme vabastusvool/-pinge peab olema vähemalt 10 % suurem kui katseseadise voolu-/pingepiir. Väline elektritoiteallikas on ühendatud hargnemisjuhtmestikuga. Laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse välisest elektritoiteallikast tootja määratud maksimaalse laadimisvooluga;

b) laadimine lõpetatakse, kui sõiduki ülelaadimiskaitse katkestab laetava energiasalvestussüsteemi laadimisvoolu. Kui sõiduki ülelaadimiskaitse ei tööta õigesti või kui seda ei ole, peab laadimine jätkuma, kuni laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur tõuseb 10 °C kõrgemaks kui tootja määratud maksimaalne töötemperatuur. Kui laadimisvoolu ei katkestata ja laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur ei tõuse 10 °C võrra kõrgemaks kui maksimaalne töötemperatuur, siis lõpetatakse sõiduki töö 12 tundi pärast välisest elektritoiteallikast laadimise algust;

c) vahetult pärast laadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane standardtsükkel komplektse sõiduki jaoks, kui sõiduk seda võimaldab.

3.2.4. Laadimine välisest elektritoiteallikast (komponendipõhine katse)

Seda katse käiku rakendatakse komponendipõhisel katsetamisel:

a) väline laadimise-tühjakslaadimise seade tuleb ühendada laetava energiasalvestussüsteemi peaklemmidega. Katseseadise laadimise juhtimise piirid tuleb välja lülitada;

b) laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse laadimise-tühjakslaadimise seadmega tootja määratud maksimaalse laadimisvooluga. Laadimine lõpetatakse, kui laetava energiasalvestussüsteemi ülelaadimiskaitse katkestab laetava energiasalvestussüsteemi laadimisvoolu. Kui laetava energiasalvestussüsteemi ülelaadimiskaitse ei

tööta õigesti või kui seda ei ole, peab laadimine jätkuma, kuni laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur tõuseb 10 °C kõrgemaks kui tootja määratud maksimaalne töötemperatuur. Kui laadimisvoolu ei katkestata ja laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur ei tõuse 10 °C võrra kõrgemaks kui maksimaalne töötemperatuur, siis lõpetatakse laadimine 12 tundi pärast välisest elektritoiteallikast laadimise algust;

c) vahetult pärast laadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane standardtsükkel välise laadimise-tühjakslaadimise seadmega, kui laetav energiasalvestussüsteem seda võimaldab.

3.3. Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

9.H LISA

Alalaadimiskaitse

1. Eesmärk

Selle katse eesmärk on kontrollida alalaadimiskaitse töötamist, et vältida laetava energiasalvestussüsteemi mis tahes raskeid töötõrkeid liiga madala laetustaseme tõttu.

2. Paigaldis

Katse tehakse standardsetes töötingimustes komplektse sõidukiga või tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga. Katseseadisest võib välja jätta kõrvalsüsteemid, mis ei mõjuta katsetulemusi.

Katse võib teha muudetud katseseadisega, tingimusel et need muudatused ei mõjuta katsetulemusi.

3. Menetlused

3.1. Üldised katsetingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised nõuded ja tingimused:

a) katse tehakse ümbritseva keskkonna temperatuuril 20 ±10 °C või kõrgemal temperatuuril, kui tootja seda taotleb;

b) laetava energiasalvestussüsteemi laetustase seatakse madalale tasemele, kuid siiski tootja soovitatud tavalise kasutamise (sõidukiga sõitmine, välise laaduri kasutamine) korral esinevas tavapärases tööpiirkonnas. Täpset seadmist ei nõuta, kui laetav energiasalvestussüsteem töötab tavapäraselt;

c) integreeritud energiamuundamissüsteemiga (sisepõlemismootor, kütuseelement jne) sõidukite sõidukipõhise katse korral vähendatakse sellisest sisseehitatud energiamuundamissüsteemist saadavat elektrienergiahulka, näiteks seatakse kütusekogus peaaegu tühja paagi kütusetasemele, kuid jäetakse niipalju kütust, et sõidukis saaks käivitada aktiivset juhtimist võimaldava režiimi;

d) katse alguses peavad töötama kõik kaitseseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone.

3.2. Tühjakslaadimine

Laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimine sõidukipõhise katse jaoks peab toimuma punktide 3.2.1 ja 3.2.2 kohaselt. Alternatiivne võimalus on laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimine sõidukipõhise katse jaoks punkti 3.2.3 kohaselt. Komponendipõhise katse jaoks peab tühjakslaadimine toimuma punkti 3.2.4 kohaselt.

3.2.1. Tühjakslaadimine sõiduki kasutamisega

Seda katse käiku rakendatakse sõidukipõhistes katsetes aktiivset juhtimist võimaldaval režiimil:

a) sõiduk peab sõitma veojõustendil. Sõiduki töötamine veojõustendil (näiteks pideva püsikiirusel sõitmise imiteerimine), mis tagab nii püsiva tühjakslaadiva energiakulu, kui on mõistlikult saavutatav, tuleb määrata vajaduse korral tootjaga konsulteerides;

b) Laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse tühjaks sõiduki töötamisel veojõustendil punkti 3.2.1.a kohaselt. Sõiduki töö veojõustendil lõpetatakse, kui sõiduki alalaadimiskaitse katkestab laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimisvoolu või laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C. Kui sõiduki alalaadimiskaitse ei tööta õigesti või kui seda ei ole, peab tühjakslaadimine jätkuma, kuni laetav energiasalvestussüsteem on tühjenenud 25 %ni selle nimipingest;

c) vahetult pärast tühjakslaadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane üks standardne laadimine ja seejärel standardne tühjakslaadimine, kui sõiduk seda võimaldab.

3.2.2. Tühjakslaadimine välise elektriseadme abil (sõidukipõhine katse)

Seda katse käiku rakendatakse sõidukipõhistes katsetes paigalseisva sõidukiga:

a) sõiduk lülitatakse statsionaarsele töörežiimile, mis võimaldab välisel elektriseadmel laetavast energiasalvestussüsteemist elektrienergiat tarbida. Selline töörežiim määratakse vajaduse korral kindlaks tootjaga konsulteerides. katse ajal ohutuse tagamiseks võib vajaduse korral kasutada sõiduki liikumist takistavat varustust (näiteks tõkiskingi);

b) laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimiseks lülitatakse sisse elektriseadmed, näiteks kliimaseade, soojendus, valgustus, audio-videoseade jne, mida on võimalik sisse lülitada punktis 3.2.2.a esitatud tingimustel. Toiming lõpetatakse, kui sõiduki alalaadimiskaitse katkestab laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimisvoolu või laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C. Kui sõiduki alalaadimiskaitse ei tööta õigesti või kui seda ei ole, peab tühjakslaadimine jätkuma, kuni laetav energiasalvestussüsteem on tühjenenud 25 %ni selle nimipingest;

c) vahetult pärast tühjakslaadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane üks standardne laadimine ja seejärel standardne tühjakslaadimine, kui sõiduk seda võimaldab.

3.2.3. Laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimine tühjakslaadimistakisti abil (sõidukipõhine katse)

Seda katse käiku rakendatakse sõidukite suhtes, mille puhul tootja esitab andmed hargnemisjuhtmestiku ühendamiseks vahetult väljaspool laetavat energiasalvestussüsteemi nii, et laetavat energiasalvestussüsteemi on võimalik tühjaks laadida:

a) hargnemisjuhtmestik ühendatakse sõidukiga tootja määratud viisil. Sõiduk seatakse aktiivset juhtimist võimaldavale režiimile;

b) tühjakslaadimistakisti ühendatakse hargnemisjuhtmestikuga ja laetavat energiasalvestussüsteemi laetakse tühjaks tühjakslaadimise määraga vastavalt tootja esitatud infole tavapärastes töötingimustes. Võib kasutada takistit, mille tühjakslaadimisvõimsus on 1 kW;

c) katse lõpetatakse, kui sõiduki alalaadimiskaitse katkestab laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimisvoolu või laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C. Kui tühjakslaadimise automaatkatkestuse funktsioon ei tööta õigesti või kui sellist funktsiooni ei ole, peab tühjakslaadimine jätkuma, kuni laetav energiasalvestussüsteem on tühjenenud 25 %ni selle nimipingest;

d) vahetult pärast tühjakslaadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane üks standardne laadimine ja seejärel standardne tühjakslaadimine, kui sõiduk seda võimaldab.

3.2.4. Tühjakslaadimine välise seadmega (komponendipõhine katse)

Seda katse käiku rakendatakse komponendipõhisel katsetamisel:

a) kõik asjakohased pealülitid peavad olema suletud. Väline laadimise-tühjakslaadimise seade tuleb ühendada katseseadise peaklemmidega;

b) tühjakslaadimist tehakse sõiduki tootja määratud tavalise kasutamise korral esineva stabiilse voolutugevusega;

c) tühjakslaadimine jätkub kuni katseseadis (automaatselt) katkestab laetava energiasalvestussüsteemi tühjakslaadimisvoolu või katseseadise temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C. Kui automaatkatkestuse funktsioon ei tööta õigesti või kui sellist funktsiooni ei ole, peab tühjakslaadimine jätkuma, kuni katseseadis on tühjenenud 25 %ni selle nimipingest;

d) vahetult pärast tühjakslaadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane üks standardne laadimine ja seejärel standardne tühjakslaadimine, kui katseseadis seda võimaldab.

3.3. Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

9.I LISA

Ülekuumenemiskaitse

1. Eesmärk

Selle katse eesmärk on kontrollida laetavat energiasalvestussüsteemi töötamise ajal sisemise ülekuumenemise eest kaitsva seadise töötamist. Kui ükski konkreetne kaitsemeede ei ole vajalik, et hoida ära laetava energiasalvestussüsteemi sattumist ebaturvalisse olekusse sisemise liigtemperatuuri tõttu, siis on nõutav sellise ohutu töötamise tõestamine.

2. Katse võib teha tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga punktide 3 ja 4 kohaselt või komplektse sõidukiga punktide 5 ja 6 kohaselt.

3. Paigaldis tervikliku laetava energiasalvestussüsteemi katse jaoks

3.1. Katseseadisest võib välja jätta kõrvalsüsteemid, mis ei mõjuta katsetulemusi. Katse võib teha muudetud katseseadisega, tingimusel et need muudatused ei mõjuta katsetulemusi.

3.2. Kui laetav energiasalvestussüsteem on varustatud jahutusfunktsiooniga ja kui laetav energiasalvestussüsteem jääb töökorda ja tagab tavapärase võimsuse ka siis, kui jahutussüsteem ei tööta, tuleb jahutussüsteem katse ajaks välja lülitada.

3.3. Temperatuuri muutumise jälgimiseks mõõdetakse katse vältel pidevalt katseseadise temperatuuri korpuse sees akuelementide läheduses. Võib kasutada integreeritud andurit (kui on) koos sobiva varustusega signaali lugemiseks.

3.4. Laetav energiasalvestussüsteem asetatakse konvektsioonahju või kliimakambrisse. Vajaduse korral tuleb laetav energiasalvestussüsteem katse tegemiseks ühendada pikenduskaablite abil sõiduki juhtsüsteemiga. Sõiduki tootja järelevalve all võib ühendada välise laadimise-tühjakslaadimise seadme.

4. Tervikliku laetava energiasalvestussüsteemi katse käik

4.1. Katse alguses peavad töötama kõik kaitseseadised, mis mõjutavad katsetulemuse seisukohast asjakohaseid katseseadise funktsioone, välja arvatud süsteemi väljalülitamise vahendid, mis on rakendatud punkti 3.2 kohaselt.

4.2. Kogu katse vältel tehakse välise laadimise-tühjakslaadimise seadme abil pidevalt katseseadise laadimist ja tühjakslaadimist voolutugevusega, mis tootja määratud tavapärases töövahemikus võimalikult kiiresti tõstab akuelementide temperatuuri.

Teise võimalusena võib laadimine ja tühjakslaadimine toimuda sõidurežiimil sõidukiga veojõustendil, kus eespool nimetatud tingimuste saavutamiseks määratakse sõiduviis kindlaks tootjaga konsulteerides.

4.3. Kambri või ahju temperatuuri suurendatakse järk-järgult, alustades temperatuurilt 20 ±10 °C või kõrgemalt temperatuurilt, kui tootja seda taotleb, kuni saavutatakse punktis 4.3.1 või 4.3.2 ettenähtud temperatuur. Seejärel hoitakse sama või kõrgemat temperatuuri katse lõpuni.

4.3.1. Kui laetav energiasalvestussüsteem on varustatud sisemise ülekuumenemise vastase kaitseseadisega, suurendatakse temperatuuri tasemeni, mille tootja on määranud selle kaitseseadise töötemperatuuri lävväärtuseks, et tagada katseseadise temperatuuri tõusmine punkti 4.2 kohaselt.

4.3.2. Kui laetav energiasalvestussüsteem ei ole varustatud konkreetsete sisemise ülekuumenemise vastaste meetmetega, suurendatakse temperatuuri kuni tootja määratud maksimaalse töötemperatuurini.

4.4. Katse lõpp Katse lõpeb siis, kui tuvastatakse üks olukord alljärgnevatest:

a) katseseadis takistab ja/või piirab laadimist ja/või tühjakslaadimist, et hoida ära temperatuuri tõus;

b) katseseadise temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C;

c) eeskirja punktis 6.9.2.1 esitatud nõuetele vastavuse kriteeriumide mittetäitmine.

5. Paigaldis komplektse sõiduki katse jaoks

5.1. Tootjalt saadud info alusel tuleb jahutusfunktsiooniga varustatud laetava energiasalvestussüsteemi korral jahutussüsteem katse ajaks välja lülitada või seada oluliselt vähendatud jõudlusega režiimile (kui laetav energiasalvestussüsteem väljalülitatud jahutussüsteemi korral ei tööta).

5.2. Temperatuuri muutumise jälgimiseks mõõdetakse katse vältel pidevalt laetava energiasalvestussüsteemi temperatuuri korpuse sees akuelementide läheduses. Selleks kasutatakse integreeritud andureid koos tootjalt saadud info kohase varustusega signaalide lugemiseks.

5.3. Sõiduk tuleb paigutada vähemalt 6 tunniks kliimakambrisse, milles temperatuur on 40–45 °C.

6. Komplektse sõiduki katse käik

6.1. Kogu katse vältel tehakse sõidukile pidevalt laadimist ja tühjakslaadimist voolutugevusega, mis tootja määratud tavapärases töövahemikus võimalikult kiiresti tõstab laetava energiasalvestussüsteemi akuelementide temperatuuri.

Laadimine ja tühjakslaadimine võib toimuda ka sõidurežiimil sõidukiga veojõustendil, kus eespool nimetatud tingimuste saavutamiseks määratakse sõiduviis kindlaks tootjaga konsulteerides.

Sõiduki puhul, mida saab laadida välisest toiteallikast, võib laadimiseks kasutada välist toiteallikat, kui see võimaldab temperatuuri kiiremat tõusu.

6.2. Katse lõpeb siis, kui tuvastatakse üks olukord alljärgnevatest:

a) sõiduk lõpetab laadimise ja/või tühjakslaadimise;

b) laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C;

c) eeskirja punktis 6.9.2.1 esitatud nõuetele vastavuse kriteeriumide mittetäitmine;

d) punktis 6.1 kindlaks määratud laadimise-tühjakslaadimise tsüklite algusest on möödunud kolm tundi.

9.J LISA

Liigvoolukaitse

1. Eesmärk

Selle katse eesmärk on kontrollida liigvoolukaitse töötamist välise alalisvoolutoitega laadimise ajal, et vältida laetava energiasalvestussüsteemi mis tahes raskeid töötõrkeid tootja määratust kõrgema laadimisvoolu tõttu.

2. Katsetingimused:

a) katse tehakse keskkonnatemperatuuril 20 ±10 °C;

b) laetava energiasalvestussüsteemi laetustase seatakse tootja soovitatud tavalise kasutamise (sõidukiga sõitmine, välise laaduri kasutamine) korral esineva tavapärase tööpiirkonna keskele. Täpset seadmist ei nõuta, kui laetav energiasalvestussüsteem töötab tavapäraselt;

c) rakenduv liigvoolutase (välise alalisvoolutoiteallika võimaliku rikke korral) ja maksimaalne pinge (tavapärastes piirides) määratakse vajaduse korral tootjaga konsulteerides.

3. Liigvoolukatse tehakse punkti 4 või 5 kohaselt, sõltuvalt rakendatavusest ja vastavuses tootja infoga.

4. Liigvool välisest elektritoiteallikast laadimisel

Seda katse käiku rakendatakse välise alalisvoolutoitega laetavate sõidukite sõidukipõhisel katsetamisel:

a) välise alalisvoolutoite sõidukiga ühendamiseks kasutatakse sõiduki alalisvoolu-laadimispesa. Tootjaga konsulteerimisel kindlaksmääratud liigvoolu võimaldamiseks muudetakse või blokeeritakse välisest elektritoiteallikast laadimise juhtimise andmesidet;

b) tootja määratud suurima tavalaadimisvoolu saavutamiseks käivitatakse laetava energiasalvestussüsteemi laadimine välisest alalisvoolutoiteallikast. Seejärel suurendatakse laadimisvoolu 5 sekundi jooksul suurimalt tavalaadimisvoolult liigvoolu tasemeni, mis määratakse kindlaks punkti 2.c kohaselt. Laadimist jätkatakse siis sellel liigvoolu tasemel;

c) laadimine lõpetatakse, kui sõiduki liigvoolukaitse katkestab laetava energiasalvestussüsteemi laadimisvoolu või laetava energiasalvestussüsteemi temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C;

d) vahetult pärast laadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane standardtsükkel, kui sõiduk seda võimaldab.

5. Liigvool hargnemisjuhtmestiku abil laadimisel

Seda katse käiku rakendatakse laetava energiasalvestussüsteemi suhtes sõidukite puhul, mida on võimalik laadida välise alalisvoolutoitega ja mille kohta tootja esitab andmed hargnemisjuhtmestiku ühendamiseks vahetult väljaspool laetavat energiasalvestussüsteemi nii, et laetavat energiasalvestussüsteemi on võimalik laadida:

a) hargnemisjuhtmestik on sõiduki või laetava energiasalvestussüsteemiga ühendatud tootja määratud viisil;

b) tootja määratud suurima tavalaadimisvoolu saavutamiseks ühendatakse hargnemisjuhtmestikuga väline elektritoiteallikas ja liigvooluallikas ning käivitatakse laetava energiasalvestussüsteemi laadimine välisest elektritoiteallikast;

c) seejärel suurendatakse laadimisvoolu 5 sekundi jooksul suurimalt tavalaadimisvoolult liigvoolu tasemeni, mis määratakse kindlaks punkti 2.c kohaselt. Laadimist jätkatakse siis sellel liigvoolu tasemel;

d) laadimine lõpetatakse, kui sõiduki liigvoolukaitse katkestab laadimise või katseseadise temperatuur on stabiliseerunud nii, et 2 tunni vältel muutub temperatuurigradient vähem kui 4 °C;

e) vahetult pärast laadimise lõpetamist tehakse 9. lisa 1. liite kohane standardtsükkel, kui sõiduk seda võimaldab.

6. Katse lõpeb 1 tund vältava vaatlusperioodiga katsekeskkonna temperatuuritingimustel.

9.K LISA

Ülekuumenemise levimise katse

1. Eesmärk

Ülekuumenemise levimise katse eesmärk on tagada sõidukis viibijate ohutus, kui laetava energiasalvestussüsteemi elemendi kontrollimatu ülekuumenemine käivitub/algatatakse. Kontrollimatu ülekuumenemise ilmingud simuleerivad sisemise lühise põhjustatud tõsist kuumenemissündmust.

2. Paigaldis

Katse tehakse kas komplektse sõidukiga või tervikliku laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi(de)ga tootja äranägemisel ja kokkuleppel tehnilise teenistusega. Kui tootja soovib teha katset laetava energiasalvestussüsteemi allsüsteemi(de)ga, peab ta tõendama, et ohutuse seisukohast esindab katsetulemus samadel tingimustel tervikliku laetava energiasalvestussüsteemiga saavutatavat tulemust piisaval määral.

Katse puhul laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemiga paigaldatakse katse seisukohast olulised sõiduki osad katseseadisele, kui võib eeldada, et sõidukisse paigaldatud laetava energiasalvestussüsteemi korral ei ole katse representatiivne.

3. Üldised katsetingimused

Katse suhtes kehtivad järgmised tingimused.

3.1. Keskkonnatingimused

a) Katse tehakse sise- või välitingimustes. Välitingimustes tehtavate katsete korral ei tohi sõiduk/katseseadis katse vältel sademetega otseselt kokku puutuda.

b) Vahetult enne katset mõõdetakse tuule kiirust katseseadisest kuni 5 meetri kaugusel, kusjuures keskmine tuule kiirus 10 minuti jooksul peab olema väiksem kui 7,8 m/s. Peab olema tagatud, et tuulepuhangud ei mõjuta tulemusi. Tuulepuhangute kiirus ei tohi 20 sekundi vältel olla suurem kui 10 m/s. Katsepaigaldise juures tuleb võtta arvesse kaitseekraanide või seinte omadusi, mille tõttu võib katse ajal tekkida liigne tuuletõmbus.

3.2. Katseseadis

a) Vajalikud muudatused peavad olema võimalikult väikesed võrreldes algse muutmata katseseadisega. Kõik laetava energiasalvestussüsteemi komponentide muudatused, nt mehaaniliste ja soojustõkete, jahutusplaatide või -kanalite ning elektriühenduste ja elementide vahekauguste puhul, dokumenteeritakse ja esitatakse põhjendus selle kohta, miks sellised muudatused ei too kaasa olulist jõudluse muutust. Kinnitatakse, et seadmed ei kahjusta laetava energiasalvestussüsteemi algset hermeetilisust ja et igasugune ventileerimine toimub olemasolevate tihendite kaudu. Kõik komponendid ja omadused, mis on vajalikud katseseadise ja ohutusfunktsioonide toimimiseks, nt kogumislatid elementide ühendamiseks, väljaviigu keevised, asjakohase juhtimissüsteemi ühendamine ja funktsioonid, isolatsioonitakistus jne, tuleb säilitada ja neid ei tohi kahjustada.

b) Sõidukipõhise katse puhul jäävad kõik aknad, katus ja uksed suletuks.

c) Katse alguses reguleeritakse laetustaset vastavalt käesoleva eeskirja 9. lisa 1. liites kirjeldatud menetlusele.

d) Katse alguses ja katse ajal nii kaua kui võimalik peavad kõik vajalikud katseseadise funktsioonid püsima töökorras. Katseseadis peab olema representatiivne seisvasse ja aktiivses sõidurežiimis sõidukisse paigaldatud laetava energiasalvestussüsteemi suhtes. Kindlaksmääratud termoregulatsiooni- ja ohutusstrateegia ning laetavas energiasalvestussüsteemis kasutatav akuhaldussüsteem peavad olema täielikult töökorras. Jahutusvedeliku vool võib sõltuvalt katseseadise juhtimissüsteemist olla nullis või aktiveeritud. Katseseadise loomulik termoregulatsiooni strateegia (kui see on paigaldatud) ja muud katseks vajalikud asjakohased juhtimissüsteemid peavad katse ajal töötama nii kaua kui võimalik.

e) Vahetult enne käivitusseadise sisselülitamist tuleb katseseadise elementide temperatuuri hoida vahemikus 18 °C kuni tootja määratud maksimaalse töötemperatuurini.

3.3. Käivituselement

Tegelikes kasutustingimustes võib ühe akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemine esineda igas laetava energiasalvestussüsteemi elemendi asukohas. Katse jaoks käivituselemendi valimisel võetakse arvesse külgnevate elementide arvu, elementide korpust ja vahekaugusi võimaliku käivituselemendi läheduses asuvate elementide vahel ning käivituse praktilisust.

Eesmärk on võimaldada ükskõik millise elemendi valimist akupakis. Siiski tuleb arvesse võtta, et igas katseseadises on teatavatele elementidele juurdepääsul eri piirangud ning et teatavate elementide puhul võib ühest akuelemendi ülekuumenemisest alguse saanud levimise risk olla suurem. Allpool esitatud kriteeriumidega tagatakse, et katserakise paigaldamine ei kahjusta katseseadme funktsioone ega ohutussüsteeme. Samuti on need aluseks sellise elemendi valimisele, mille ülekuumenemise oht võib olla suurem.

Punkt 3.3.1 aitab tagada, et katsetatakse kogu süsteemi ja katseseadisesse paigaldatud ohutussüsteeme ei kahjustata.

Punkt 3.3.2 sõltub konkreetse tootest ning punkti 6.15.3 kohaselt valitud katsetasemest ja käivitusmeetodist. Tehniline teenistus määrab tootjaga konsulteerides ja tootja esitatud dokumentide põhjal kindlaks näidisjuhtumi.

3.3.1. Katserakise paigaldamine ei tohi kahjustada laetava energiasalvestussüsteemi toimivust ohutuse seisukohast. Paigaldamisel on võimalikult vähe lubatud muuta soojusisolatsiooni ja konstruktsiooni ning seejuures ei tohi:

a) blokeerida akuhaldussüsteemi või mõjutada selle funktsioone;

b) muuta akupaki gaasivoolu suunda ja läbilaskvust nii sisenemisel kui ka väljumisel.

3.3.2. Valitud element peab kujutama endast rasket juhtumit, mis võib tekitada kontrollimatu ülekuumenemise korral ohtlikke tingimusi, st:

a) intensiivne soojusülekanne vähemalt ühele kõrvalasuvale elemendile (nt kõige õhemad vaheseinad/vahekaugused/tõkked või ventileerimissuund kõrvalasuva elemendi suunas);

b) element asub soojust vastuvõtvas keskkonnas ja ebatõhusa soojuskanali juures (nt on tegemist servaelemendiga, millel on vähe külgnevaid elemente ja/või mille kõrval on palju tühja ruumi) või

c) muud tootjale teadaolevad seisukorra või asukoha kriteeriumid, mis võivad põhjustada ohtlikke tingimusi.

4. Salvestatud andmed ja mõõtmised

4.1. Katse ja vaatlusperioodi jooksul registreeritakse järgmine teave. Kõigi andmevõtusüsteemide käivitumisaeg peab olema sama.

a) Katsemeetodi, sh esilekutsumise meetodi kindlaksmääramine ja katsepaigaldise kirjeldus

b) Katsetingimused (nt keskkonnatingimused, laetustase ja muud ettevalmistamise parameetrid)

c) Käivituselemendi temperatuur, kusjuures esilekutsumise seade või katseseadmed ei tohi mõjutada mõõtmist

d) Käivituselemendi pinge kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise ajal

e) Ühe kõrvalasetseva elemendi temperatuur

f) Video- ja helisalvestus, sealhulgas katse ajal jälgitavate sündmuste ajatempel (nt käivituselemendi kontrollimatu ülekuumenemine ja ventileerimine, ülekuumenemise levimine külgneva(te)sse elementi(desse), suits, tulekahju või leek, plahvatus jne)

g) Katseseadise seisund katse lõpus, mida tõendavad video või fotod (enne ja pärast katset)

h) Kui katse on sõidukipõhine, siis sõidukis viibijatele antud hoiatusmärguannete või häiresignaalide ajatempel. Kui katse tehakse laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemiga, siis hoiatusmärguande aktiveerumise signaali ajatempel.

i) Tehnilised teenistused võivad vajaduse korral teha täiendavaid vabatahtlikke mõõtmisi ja registreerida andmeid, nt infrapunavideo.

5 Kontrollimatu ülekuumenemise avastamise kriteeriumid

Kontrollimatut ülekuumenemist on võimalik tuvastada järgmiste tingimuste põhjal:

i) käivituselemendis mõõdetud pinge langeb vähemalt 1 sekundiks rohkem kui 25 % algpingest;

ii) käivituselemendis mõõdetud temperatuur ületab tootja määratud maksimaalset töötemperatuuri;

iii) $dT/dt \geq 1$ °C/s käivituselemendi mõõdetud temperatuurist vähemalt 3 järjestikuse sekundi jooksul.

a) Tehakse kindlaks tingimused i ja iii või

b) tehakse kindlaks tingimused ii ja iii.

6. Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetodid

Esilekutsumise meetod ei tohi mõjutada külgnevaid elemente, nt kui kasutatakse lokaalset kiiret välist soojusallikat, lokaalset sisemist soojusallikat või laseripõhist esilekutsumist, ei tohi külgnevate elementide temperatuur ületada maksimaalset töötemperatuuri, mille tootja on kindlaks määranud enne käivituselemendi kontrollimatu ülekuumenemise avastamist. Külgnevate elementide isoleerimiseks võib kasutada asjakohaseid meetodeid, tingimusel et laetava energiasalvestussüsteemi algseid funktsioone ei takistata.

9.K lisa 1. liide

Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetod lokaalse ja kiire välise soojusallika abil

1. Katseseadise ettevalmistamine

1.1. Laetava energiasalvestussüsteemi muutmine valitud kütteelemendi ja mõõteandurite paigaldamisel peaks piirduma üksnes vajalike elektri- ja termopaariühendustega. Nende ühenduste hermeetilisus peab olema suurem kui teistel laetava energiasalvestussüsteemi ühendustel.

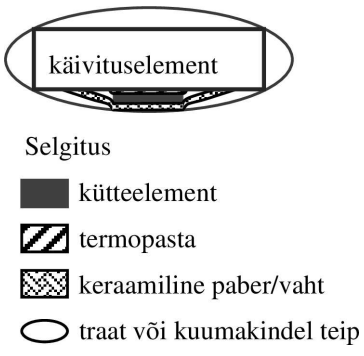
1.2. Valitud kütteelement ei tohi olla otseses kokkupuutes katseseadise ühegi muu osa pinnaga peale käivituselemendi. Tihe soojuskontakt kütteelemendi ja käivituselemendi pinna vahel on selle meetodi edukuse tagamiseks tähtis. Soojuskontakti kütteelemendi ja käivituselemendi vahel saab täiustada eri meetoditega (nt õhkvahede vältimine, soojust termopasta lisamine ja surve rakendamine, mida tuleks säilitada kogu katse vältel).

1.3. Näited kütteelemendi võimalikest rakendusmeetoditest on esitatud joonisel 1: kasutatav meetod sõltub laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi ehitusest. Katse ajal hoitakse käivituselemendil kütteelemendi kontaktsurvet, et tagada kontakt ja optimaalne soojusülekanne (vt joonis 1).

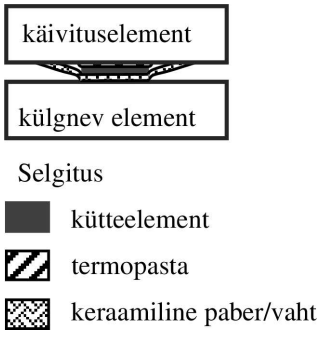
Joonis 1.

Meetodid kütteelemendile surve rakendamiseks, et säilitada kütteelemendi kokkupuude käivituselemendiga kogu katse vältel eri tüüpi akuelementide puhul

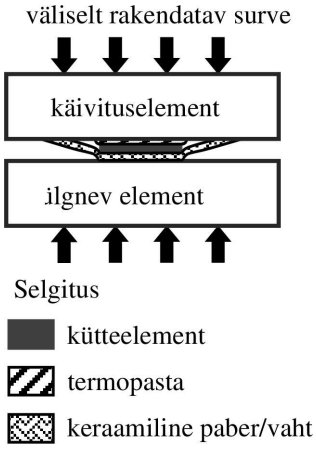
a) laetav energiasalvestussüsteem, mille elementide vahel on palju ruumi



b) fikseeritud vahekaugusega keskmised elemendid (nt prismakujulised elemendid)



c) mooduli keskele kokkusurutud elemendid (nt paindkestaga elemendid)

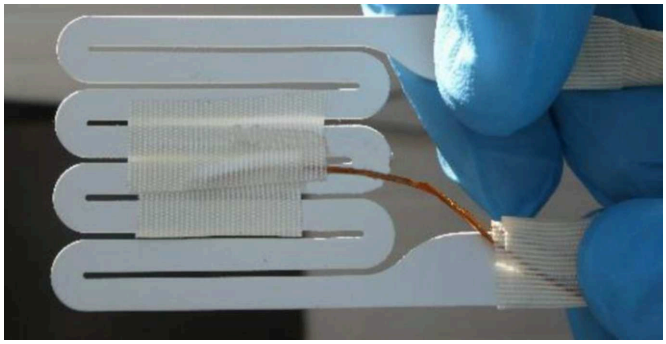


1.5. Sõidukipõhiste katsete puhul ei tohi see esilekutsumise meetod sõiduki reageerimist mõjutada.

1.6. Soojusallika võimsuse reguleerimiseks paigaldatakse kütteelemendi pinnale temperatuuriandur ning kinnitatakse kuumakindla ja elektrit isoleeriva lindiga.

Joonis 2.

Näide temperatuurianduri paigutusest kütteelemendil



2. Kütteelemendi valiku juhised

2.1. Esilekutsumise meetod seisneb suure võimsusega soojusimpulsi lokaalses rakendamises käivituselemendi välispinnale. Meetodi edukaks kasutamiseks on vaja rakendada valitud kütteelemendile piisavat võimsust, kuid samas ei tohi see võimsus olla nii suur, et kütteelement enneaegselt üle kuumeneb või käivituselemendi külgsein puruneb enne kontrollimatut ülekuumenemist.

2.2. Kütteseadmel peab olema vastupidav kütteelement või muu sobiv kütteseadis või -tehnoloogia, mis rahuldab sihtparameetreid. Kütteelemendi sihtparameetrid on esitatud tabelis 1.

Tabel 1

Kütteseadme valimise meetod: sihtparameetrid

Parameeter	Väärtus	Põhimõtted
Kütteseadme materjal	Sobiva vastupidavusega kuumutusmaterjal, nt nikli-kroomi sulam, isoleeriva tõkkega	Saavutada kõrge temperatuur ja vältida elemendi tõrkeid. Isoleerivateks materjalideks võivad olla alumiiniumoksiid, keraamika või klaaskiud.
Paksus	< 5 mm	Minimeerida soojusallika mõju laetavale energiasalvestussüsteemile. Mõne laetava energiasalvestussüsteemi konstruktsiooni puhul võib olla vaja õhemat kütteelementi.
Pindala	Võimalikult väike, kuid mitte suurem kui 20 % käivituselemendi kuumutatava külje pindalast	Kontsentreerida soojus elemendi pinna väikseimale võimalikule alale. Võimaluse korral tuleks kasutada akuelemendi suurimat külge.
Kuumenemiskiirus	≥ 15 °C/s	Võrreldav kuumenemiskiirustega kontrollimatu ülekuumenemise tingimustes ([a]).
Kõrgeim temperatuur	Vähemalt 100 °C üle maksimaalse töötemperatuuri	Soojusallikas peab säilitama terviklikkuse, võttes arvesse temperatuurikõikumisi kütteelemendist termopaarini. ([b])
Kontrollimeetod	Termostaatiline suletud ahel	Väldib soovimatuid katsetulemusi, nagu kütteelemendi läbipõlemine, kütteelemendi kõrgem temperatuur või elemendi kõrgest temperatuurist tingitud akuelemendi külgseina purunemine. ([c])

([a]) Kuumutuskiirust mõõdetakse otse välise termopaariga, mis asetatakse akupakki paigaldatud kütteelemendi peale (vt joonis 2).
([b]) Seda temperatuuri võib kohandada muude keemiliste koostiste ja potentsiaalselt ka muude elementide jaoks, et vältida akuelemendi külgseina purunemist.
([c]) Madalpingelise toiteallikaga kütteelemendi jaoks nõuab suuremat voolutugevust (paksemad juhtmed), samal ajal kui kõrgepingeallika jaoks on vaja vastupidavamat isoleerivat materjali ja suuremat kasutajate ohutust katse ajal.

3. Sõidukipõhise katse käik

9.K lisa punkti 3 üldised nõuded loetakse täidetuks, kui kõnealust meetodit on sõidukil rakendatud.

a) Varustada laetav energiasalvestussüsteem ja sõiduk instrumentidega, nagu eespool kirjeldatud, ja seada sõiduk aktiivsesse sõidurežiimi. Veenduda, et jahutus- ja sidesüsteem toimivad nõuetekohaselt.

b) Alustada andmesalvestust, mis võimaldaks teha kindlaks kontrollimatu ülekuumenemine ja/või ülekuumenemise levimine. Veenduda, et süsteemis ei ole veakoode ega tõrkeid, mis võivad mõjutada katse tulemust.

c) Alustada kütteelemendi sisselülitamist.

d) Lülitada soojusallikas välja, kui soojusallika kogu sisendenergia moodustab 20 % käivituselemendi energiast.

e) Kui nõue d on täidetud, kuid kontrollimatut ülekuumenemist ei ole käivituselemendis ühetunnise vaatlusperioodi vältel pärast soojusallika relee avamist esinenud, loetakse laetava energiasalvestussüsteemi sellele nõudele vastavaks.

f) Katse lõpeb, kui üks allpool nimetatud tingimustest on täidetud.

i) Käivitus katkestatakse alapunkti d kohaselt ja sellele järgneb ühetunnine vaatlusperiood. või

ii) Vähemalt viis minutit pärast hoiatusmärguande ilmumist, kui on toimunud ülekuumenemise levimine. või

iii) kui käivituselemendis on toimunud kontrollimatu ülekuumenemine, kuid ülekuumenemise levimist ei ole järgnenud, rakendatakse katseseadise suhtes kahetunnist vaatlusperioodi alates kontrollimatu ülekuumenemise kindlakstegemisest.

4. Komponendipõhise katse käik

9.K lisa punkti 3 üldised nõuded loetakse täidetuks, kui kõnealust meetodit on laetaval energiasalvestussüsteemil või selle allsüsteemil rakendatud.

a) Varustada laetav energiasalvestussüsteem või selle allsüsteem instrumentidega, nagu eespool kirjeldatud, ja valmistada laetav energiasalvestussüsteem või selle allsüsteem ette nii, et see vastaks sõidukisse paigaldamise seisundile ning et süsteem oleks aktiivses sõidurežiimis. Veenduda, et termoregulatsiooni- ja sidesüsteem toimivad nõuetekohaselt.

b) Alustada andmesalvestust, mis võimaldaks teha kindlaks kontrollimatu ülekuumenemine ja/või ülekuumenemise levimine. Veenduda, et süsteemis ei ole veakoode ega tõrkeid, mis võivad mõjutada katse tulemust.

c) Alustada kütteelemendi sisselülitamist.

d) Lülitada soojusallikas kohe välja, kui kontrollimatu ülekuumenemine on kindlaks tehtud või kui soojusallika kogu sisendenergia moodustab 20 % käivituselemendi elektrienergiast.

e) Kui nõue d on täidetud, kuid kontrollimatut ülekuumenemist ei ole käivituselemendis ühetunnise vaatlusperioodi vältel pärast soojusallika relee avamist esinenud, loetakse laetava energiasalvestussüsteemi sellele nõudele vastavaks.

f) Katse lõpeb, kui üks allpool nimetatud tingimustest on täidetud.

i) Käivitus katkestatakse alapunkti d kohaselt ja sellele järgneb ühetunnine vaatlusperiood. või

ii) Vähemalt 5 minutit pärast hoiatusmärguande aktiveerimise signaali ei ole ülekuumenemise levimist avastatud. või

iii) kui käivituselemendis on toimunud kontrollimatu ülekuumenemine, kuid ülekuumenemise levimist ei ole järgnenud, rakendatakse katseseadise suhtes kahetunnist vaatlusperioodi alates kontrollimatu ülekuumenemise kindlakstegemisest.

9.K lisa 2. liide

Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetod sisemise soojusallika abil

Käesolev katsemeetod on sarnane lokaalse kiire välise kuumutamise meetodiga, kuid see põhineb soojusallika tekitatud sisemisel lokaalsel lühisel akuelemendis. Selle esilekutsumise meetodi eesmärk on tekitada sisemine lühis, tehes käivituselemendi separaatorisse augu. Auk tekib separaatori lokaalsel sulatamisel lokaalse soojusallika mõjul.

Esilekutsumise meetod seisneb suure võimsusega soojusimpulsi lokaalses rakendamises laetava energiasalvestussüsteemi ühe käivituselemendi spiraali pinnale sisemise soojusallika kaudu, nii et külgnevate akuelementide temperatuur tõuseb enne käivituselemendi kontrollimatut ülekuumenemist minimaalselt. Külgnevate elementide temperatuur peab enne käivituselemendi kontrollimatut ülekuumenemist olema maksimaalsest töötemperatuurist madalam.

1. Esilekutsumise meetodi kirjeldus

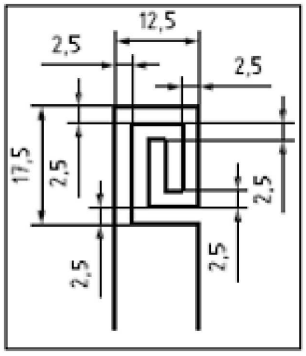
Kütteseadmel peab olema vastupidav kütteelement või muu sobiv kütteseadis või -tehnoloogia, mis rahuldab sihtparameetreid. Kütteelemendi sihtparameetrid on loetletud tabelis 1.

Takistust, võimsust ja kestust reguleeritakse vastavalt elektrokeemiale ja elemendi suurusele.

Joonis 1.

Sisemise soojusallika lameda spiraali näide

(Mõõtmed millimeetrites)



Tabel 1

Kütteelemendi juhend: sihtparameetrid

Parameeter	Väärtus	Põhjendused
Kütteelemendi materjal	Sobiva vastupidavusega ja soojust isoleeriva tõkkega (nt vask või volfram) kuumutusmaterjal	Saavutada kõrge temperatuur ja vältida elemendi tõrkeid. Isoleermaterjal võib olla polüimiid või muu kuumakindel materjal.
Paksus (mm)	≤ 0,5	Kuna soojusallika tuleb asetada akuelemendi sisse, peaks soojusallika paksus olema võimalikult väike.

Parameeter	Väärtus	Põhjendused
Pindala (mm^2)	225–500	Kontsentreerida kuumus spiraali pinnale võimalikult väikesele alale.
Soojusallika võimsus (W)	150~700	Kuumutada piisavalt, et käivitada akuelemendi kontrollimatu ülekuumenemine.

2. Käivituselemendi / elementide ploki ettevalmistamine

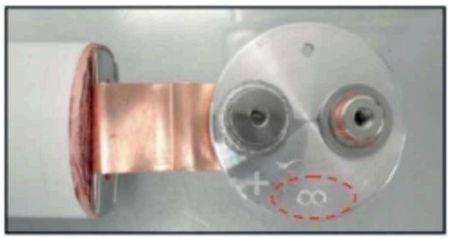
Enne elemendi sulgemist paigutatakse soojusallikas ühendatud elektroodide virna või spiraali. Kasutatav meetod sõltub laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi ülesehitusest ja tootmisprotsessist. Siin on näide selle konkreetse elemendi tootmisprotsessist.

2.1. 1. etapp.

Kaane sisse puuritakse üks või kaks ava, et elemendi sees oleval soojusallikal oleks ühendus väljaspool elementi (joonis 2).

Joonis 2.

Näide spetsiaalsetest avadest kaanes soojusallika ühendamiseks



2.2. 2. etapp.

Separaatorid ja elektroodid rullitakse soojusallika paigaldamiseks lahti.

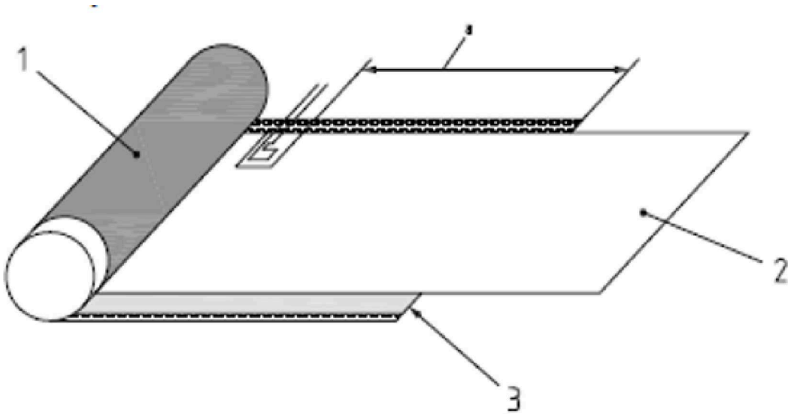
2.3. 3. etapp.

Soojusallikas paigutatakse elektroodi viimasele mähisele. Soojusallikas asetatakse elemendi kõige välimise negatiivse ja positiivse elektroodi vahele (vt joonised 3, 4 ja 5).

Vältida spiraali laiemat lahtirullimist, see võib spiraali kahjustada. Virnastatud kihtide puhul kasutatakse kõige välimist kihti.

Joonis 3.

Näide soojusallika asukohast silindrikujulises akuelemendis



Selgitus

1 positiivne elektrood

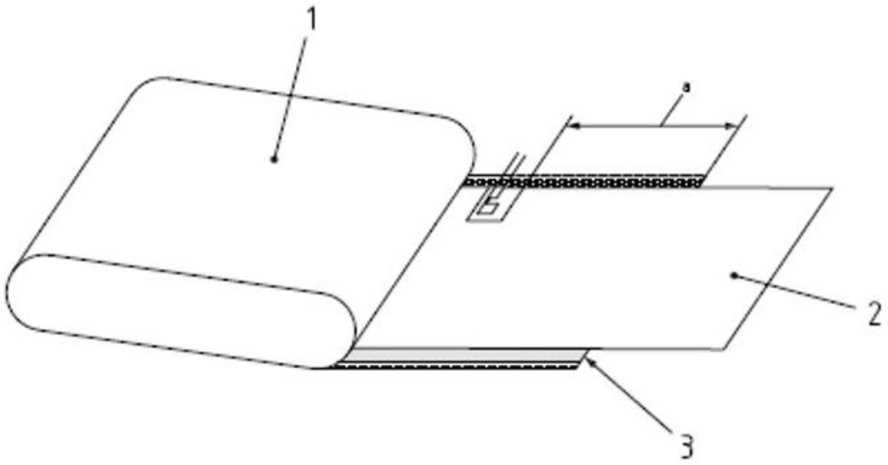
2 separaator

3 negatiivne elektrood

a 180 mm positiivse elektroodi otsast ja 15 mm negatiivse elektroodi otsast, lubatud hälbega ±5 mm

Joonis 4.

Näide soojusallika asukohast prismakujulises akuelemendis



Selgitus

1 positiivne elektrood

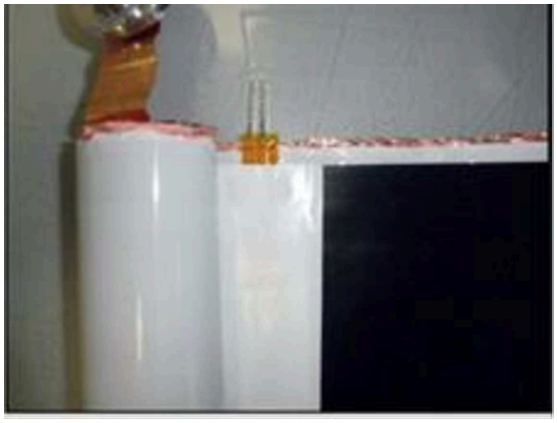
2 separaator

3 negatiivne elektrood

a 180 mm positiivse elektroodi otsast ja 15 mm negatiivse elektroodi otsast, lubatud hälbega ±5 mm

Joonis 5.

Näide asukohast negatiivse elektroodi viimases mähises

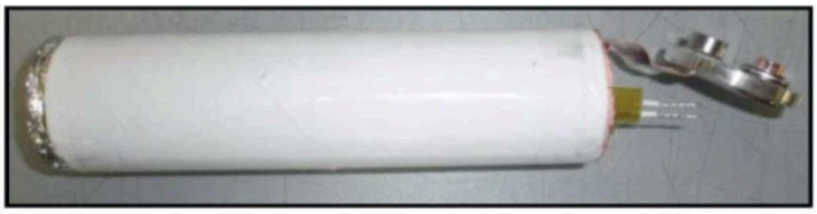


2.4. 4. etapp.

Spiraal keeratakse koos soojusallikaga rulli (vt joonis 6).

Joonis 6.

Soojusallikaga spiraali näide



2.5. 5. etapp.

Kõik laetava energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi juhtmed peavad olema elektriliselt isoleeritud.

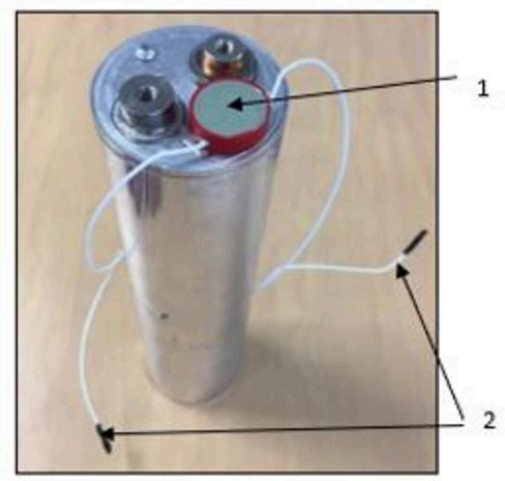
Element pannakse kokku vastavalt tavapärasele tootmisprotsessile (nt elektrolüüdiga täitmine, katte keevitus), nii et elektrolüüt ega gaasid ei leki läbi traadi ja traadi isolaatori vahelise ruumi.

Vaigu valik on väga tähtis, sest tihendi tugevus peab olema suurem kui elementi paigaldatud ventiilil.

Kui vaik on täiesti kuiv, tehakse heeliumikatse, et kontrollida tihendit enne elemendi täitmist elektrolüüdiga.

Joonis 7.

Soojusallikaga ühendatud elemendi näide



Selgitus

1 vaik soojusallika toite isoleerimiseks

2 soojusallika toitejuhtmed

Joonis 8.

Näide akuelemendist enne elektrolüüdiga täitumist



2.6. 6. etapp.

Käivituselement monteeritakse laetavasse energiasalvestussüsteemi või selle allsüsteemi, mida saab muuta, et soojusallika elektritoite väljund elemendiplokist.

Laetava energiasalvestussüsteemi (või selle allsüsteemi) muutmine kütteelemendi ja mõõteandurite paigaldamisel peaks piirduma üksnes vajalike elektri- ja termopaariühendustega. Nende ühenduste hermeetilisus peab olema suurem kui teistel laetava energiasalvestussüsteemi (või selle allsüsteemi) ühendustel.

Sõidukipõhise katse jaoks paigaldatakse laetav energiasalvestussüsteem sõidukisse vastavalt tootja spetsifikatsioonidele.

3. Sõidukipõhise katse käik

9.K lisa punkti 3 üldised nõuded loetakse täidetuks, kui kõnealust meetodit on sõidukil rakendatud.

a) Varustada laetav energiasalvestussüsteem ja sõiduk instrumentidega, nagu eespool kirjeldatud, ja seada sõiduk aktiivsesse sõidurežiimi. Veenduda, et jahutus- ja sidesüsteem toimivad nõuetekohaselt.

b) Alustada andmesalvestust, mis võimaldaks teha kindlaks kontrollimatu ülekuumenemine ja/või ülekuumenemise levimine. Veenduda, et süsteemis ei ole veakoode ega tõrkeid, mis võivad mõjutada katse tulemust.

c) Alustada kütteelemendi sisselülitamist.

d) Lülitada soojusallikas kohe välja, kui kontrollimatu ülekuumenemine on kindlaks tehtud või kui soojusallika kogu sisendenergia moodustab 20 % käivituselemendi elektrienergiast.

e) Kui nõue d on täidetud, kuid kontrollimatut ülekuumenemist ei ole käivituselemendis ühetunnise vaatlusperioodi vältel pärast soojusallika relee avamist esinenud, loetakse laetava energiasalvestussüsteemi sellele nõudele vastavaks.

f) Katse lõpeb, kui üks allpool nimetatud tingimustest on täidetud.

   i) Käivitus katkestatakse alapunkti d kohaselt ja sellele järgneb ühetunnine vaatlusperiood. või

   ii) Vähemalt viis minutit pärast hoiatusmärguande ilmumist, kui on toimunud ülekuumenemise levimine. või

   iii) kui käivituselemendis on toimunud kontrollimatu ülekuumenemine, kuid ülekuumenemise levimist ei ole järgnenud, rakendatakse katseseadise suhtes kahetunnist vaatlusperioodi alates kontrollimatu ülekuumenemise kindlakstegemisest.

4. Komponendipõhise katse käik

9.K lisa punkti 3 üldised nõuded loetakse täidetuks, kui kõnealust meetodit on laetaval energiasalvestussüsteemil või selle allsüsteemil rakendatud.

a) Varustada laetav energiasalvestussüsteem või selle allsüsteem instrumentidega, nagu eespool kirjeldatud, ja valmistada laetav energiasalvestussüsteem või selle allsüsteem ette nii, et see vastaks sõidukisse paigaldamise seisundile ning et süsteem oleks aktiivses sõidurežiimis. Veenduda, et termoregulatsiooni- ja sidesüsteem toimivad nõuetekohaselt.

b) Alustada andmesalvestust, mis võimaldaks teha kindlaks kontrollimatu ülekuumenemine ja/või ülekuumenemise levimine. Veenduda, et süsteemis ei ole veakoode ega tõrkeid, mis võivad mõjutada katse tulemust.

c) Alustada kütteelemendi sisselülitamist.

d) Lülitada soojusallikas kohe välja, kui kontrollimatu ülekuumenemine on kindlaks tehtud või kui soojusallika kogu sisendenergia moodustab 20 % käivituselemendi elektrienergiast.

e) Kui nõue d on täidetud, kuid kontrollimatut ülekuumenemist ei ole käivituselemendis ühetunnise vaatlusperioodi vältel pärast soojusallika relee avamist esinenud, loetakse laetava energiasalvestussüsteemi sellele nõudele vastavaks.

f) Katse lõpeb, kui üks allpool nimetatud tingimustest on täidetud.

   i) Käivitus katkestatakse alapunkti d kohaselt ja sellele järgneb ühetunnine vaatlusperiood. või

   ii) Vähemalt 5 minutit pärast hoiatusmärguande aktiveerimise signaali ei ole ülekuumenemise levimist avastatud. või

   iii) kui käivituselemendis on toimunud kontrollimatu ülekuumenemine, kuid ülekuumenemise levimist ei ole järgnenud, rakendatakse katseseadise suhtes kahetunnist vaatlusperioodi alates kontrollimatu ülekuumenemise kindlakstegemisest.

9.K lisa 3. liide

Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetod naelaga läbistamise abil

1. Katseseadise ettevalmistamine

Kui laetav energiasalvestussüsteem paikneb korpuses, võib osutuda vajalikuks läbiv ava korpuses, et sisestada nael sihtasendisse käivituselemendil. Vajaduse korral tuleks kasutada naela gaasikindlat ümbrist, mis takistab ventileerimisgaasi väljavoolu naela avast.

Naela läbistuskoht ja suund valitakse sellise asukoha ja suuna järgi, mis võib põhjustada käivituselemendis kontrollimatut ülekuumenemist (nt elektroodikihiga risti).

2. Naela valiku juhend

Naela tüübi võib valida tabelis 1 esitatud parameetrite või muude asjakohaste rahvusvaheliste standardite põhjal (nt naela otsa kuju).

Tehnilise teenistuse nõusolekul järgitakse esilekutsumise meetodi üksikasju, sealhulgas tootja soovitatud asjakohaseid parameetreid vastavalt punkti 6.15.3.1 alapunktile f.

Tabel 1

Naela valiku juhised sihtparameetrid

Parameeter	Väärtus	Põhimõtted
i) materjal	teras	Materjal peab juhtima elektrit ja raskendama piisavalt elemendi välisümbrisest läbitungimist.
ii) läbimõõt (mm)	3–8	Väiksem läbimõõt simuleerib sisemist lühist.
iii) otsa kaldenurk (°)	20–60	Väiksem nurk minimeerib mõju elemendi korpusele. Valida nurk, mis põhjustab kontrollimatu ülekuumenemise.
iv) läbistamiskiirus (mm/s)	0,1–1	Kui kiirus on väike, on naela liikumine kergesti juhitav, eriti peatamiseks.

3. Sõidukipõhise katse käik

9.K lisa punkti 3 üldised nõuded loetakse täidetuks, kui kõnealust meetodit on sõidukil rakendatud.

a) Varustada laetav energiasalvestussüsteem instrumentidega, nagu eespool kirjeldatud, ühendada kõik termoregulatsiooni ja kõrgepinge juhtmed ning paigaldada laetav energiasalvestussüsteem tagasi sõidukisse.

b) Alustada andmesalvestust, mis võimaldaks teha kindlaks kontrollimatu ülekuumenemine ja/või ülekuumenemise levimine. Veenduda, et süsteemis ei ole veakoode ega tõrkeid, mis võivad mõjutada katse tulemust.

c) Valida naela kuju ja läbimõõt ning asjakohane läbistuskiirus vastava punkti 2 (iv) juhistele.

d) Lülitada naelutusseade sisse.

e) Peatada nael ja jätta see käivituselemendi sisse, kui kontrollimatu ülekuumenemine leiab kinnitust või kui nael on läbistanud nii elemendi esi- kui ka tagakülje.

f) Katse lõpeb, kui üks allpool nimetatud tingimustest on täidetud.

i) Käivitus katkestatakse alapunkti e kohaselt ja sellele järgneb ühetunnine vaatlusperiood. või

ii) Vähemalt viis minutit pärast hoiatusmärguande ilmumist, kui on toimunud ülekuumenemise levimine. või

iii) kui käivituselemendis on toimunud kontrollimatu ülekuumenemine, kuid ülekuumenemise levimist ei ole järgnenud, rakendatakse katseseadise suhtes kahetunnist vaatlusperioodi alates kontrollimatu ülekuumenemise kindlakstegemisest.

4. Komponendipõhise katse käik

9.K lisa punkti 3 üldised nõuded loetakse täidetuks, kui kõnealust meetodit on laetaval energiasalvestussüsteemil või selle allsüsteemil rakendatud.

a) Varustada laetav energiasalvestussüsteem või selle allsüsteem instrumentidega, nagu eespool kirjeldatud, ja valmistada laetav energiasalvestussüsteem või selle allsüsteem ette nii, et see vastaks sõidukisse paigaldamise seisundile ning et süsteem oleks aktiivses sõidurežiimis. Veenduda, et termoregulatsiooni- ja sidesüsteem toimivad nõuetekohaselt.

b) Alustada andmesalvestust, mis võimaldaks teha kindlaks kontrollimatu ülekuumenemine ja/või ülekuumenemise levimine. Veenduda, et süsteemis ei ole veakoode ega tõrkeid, mis võivad mõjutada katse tulemust.

c) Valida naela kuju ja läbimõõt ning asjakohane läbistuskiirus vastava punkti 2 (iv) juhistele.

d) Lülitada naelutusseade sisse.

e) Peatada nael ja jätta see käivituselemendi sisse, kui kontrollimatu ülekuumenemine leiab kinnitust või kui nael on läbistanud nii elemendi esi- kui ka tagakülje.

f) Katse lõpeb, kui üks allpool nimetatud tingimustest on täidetud.

i) Käivitus katkestatakse alapunkti e kohaselt ja sellele järgneb ühetunnine vaatlusperiood. või

ii) Vähemalt 5 minutit pärast hoiatusmärguande aktiveerimise signaali ei ole ülekuumenemise levimist avastatud. või

iii) kui käivituselemendis on toimunud kontrollimatu ülekuumenemine, kuid ülekuumenemise levimist ei ole järgnenud, rakendatakse katseseadise suhtes kahetunnist vaatlusperioodi alates kontrollimatu ülekuumenemise kindlakstegemisest.

9.K lisa 4. liide

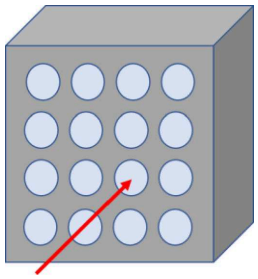
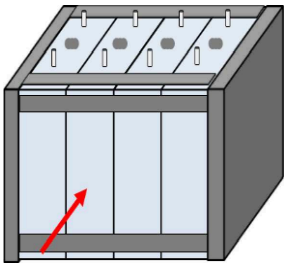
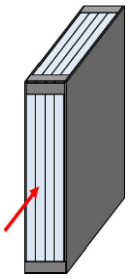
Kontrollimatu ülekuumenemise esilekutsumise meetod laseripõhise käiviti abil

1. Katseseadise ettevalmistamine

Enne katse alustamist fikseeritakse laserikiir nii, et see langeb ettenähtud kohale käivituselemendi pinnal. Joonisel 1 on esitatud näited laserkiirguse kohta eri tüüpi akuelementidest koosnevatele akumoodulitele.

Joonis 1.

Näited laserkiirguse kohta eri tüüpi akuelementidest koosnevatele akumoodulitele

a) silindriliste elementidega moodul	b) ruudukujuliste elementidega moodul	c) paindkestaga elementidega moodul
		

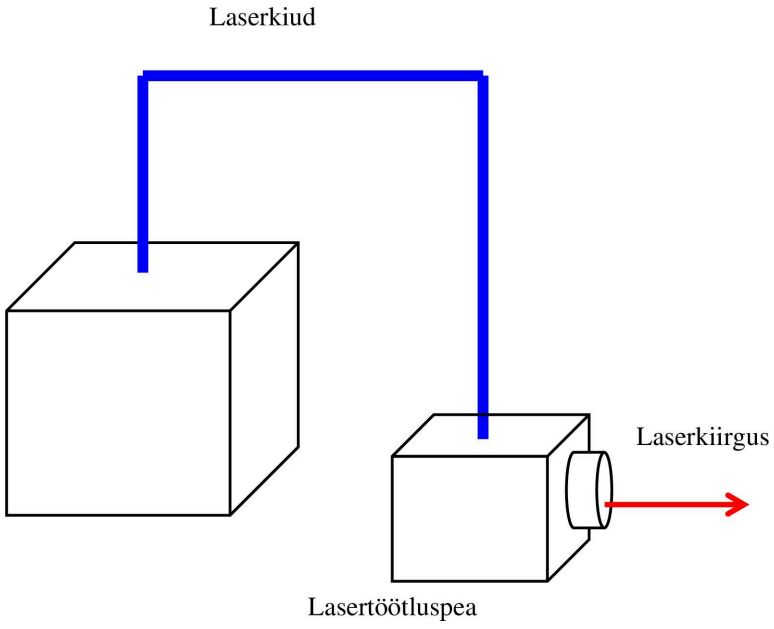
2. Laseri valiku juhised

Laseri tüüpi saab valida materjalitöötluslaserite hulgast, mida kasutatakse näiteks lõikamiseks, keevitamiseks või kõvendamiseks, nt CO_2 laser, YAG-laser, pooljuhtlaser, ketaslaser, kiudlaser jne.

Laserkiirguse süsteemi näide on esitatud joonisel 2.

Joonis 2.

Laserkiirguse süsteemi näide



3. Sõidukipõhise katse käik

9.K lisa punkti 3 üldised nõuded loetakse täidetuks, kui kõnealust meetodit on sõidukil rakendatud.

a) Varustada laetav energiasalvestussüsteem instrumentidega, nagu eespool kirjeldatud, ühendada kõik termoregulatsiooni ja kõrgepinge juhtmed ning paigaldada laetav energiasalvestussüsteem tagasi sõidukisse.

b) Alustada andmesalvestust, mis võimaldaks teha kindlaks kontrollimatu ülekuumenemine ja/või ülekuumenemise levimine. Veenduda, et süsteemis ei ole veakoode ega tõrkeid, mis võivad mõjutada katse tulemust.

c) Enne katse alustamist fikseerida laserikiir nii, et see langeb katseseadise käivituselemendi pinnale.

d) Valida ja kinnitada laserkiirguse programm.

e) Kiiritada käivituselementi laseriga ettenähtud punktis.

f) Peatada laserkiirguse programm, kui kontrollimatu ülekuumenemine on kindlaks tehtud või kui laseri kogu sisendenergia moodustab 20 % käivituselemendi energiast.

g) Kui nõue f on täidetud, kuid kontrollimatut ülekuumenemist ei ole käivituselemendis ühetunnise vaatlusperioodi vältel pärast laseri väljalülitumist esinenud, loetakse laetava energiasalvestussüsteemi tüüp sellele nõudele vastavaks.

h) Katse lõpeb, kui üks allpool nimetatud tingimustest on täidetud.

   i) Käivitus katkestatakse alapunkti f kohaselt ja sellele järgneb ühetunnine vaatlusperiood või

   ii) 5 minutit pärast hoiatusmärguande ilmumist, kui on avastatud ülekuumenemise levimine, või

   iii) kui käivituselemendis on toimunud kontrollimatu ülekuumenemine, kuid ülekuumenemise levimist ei ole järgnenud, rakendatakse katseseadise suhtes kahetunnist vaatlusperioodi alates kontrollimatu ülekuumenemise kindlakstegemisest.

4. Komponendipõhise katse käik

9.K lisa punkti 3 üldised nõuded loetakse täidetuks, kui kõnealust meetodit on laetaval energiasalvestussüsteemil või selle allsüsteemil rakendatud.

a) Varustada laetav energiasalvestussüsteem või selle allsüsteem instrumentidega, nagu eespool kirjeldatud, ja valmistada laetav energiasalvestussüsteem või selle allsüsteem ette nii, et see vastaks sõidukisse paigaldamise seisundile ning et süsteem oleks aktiivses sõidurežiimis. Veenduda, et termoregulatsiooni- ja sidesüsteem toimivad nõuetekohaselt.

b) Alustada andmesalvestust, mis võimaldaks teha kindlaks kontrollimatu ülekuumenemine ja/või ülekuumenemise levimine. Veenduda, et süsteemis ei ole veakoode ega tõrkeid, mis võivad mõjutada katse tulemust.

c) Enne katse alustamist fikseerida laserikiir nii, et see langeb katseseadise käivituselemendi pinnale.

d) Valida ja kinnitada laserkiirguse programm.

e) Kiiritada käivituselementi laseriga ettenähtud punktis.

f) Peatada laserkiirguse programm, kui kontrollimatu ülekuumenemine on kindlaks tehtud või kui laseri kogu sisendenergia moodustab 20 % käivituselemendi energiast.

g) Kui nõue f on täidetud, kuid kontrollimatut ülekuumenemist ei ole käivituselemendis ühetunnise vaatlusperioodi vältel pärast laseri väljalülitumist esinenud, loetakse laetava energiasalvestussüsteemi tüüp sellele nõudele vastavaks.

h) Katse lõpeb, kui üks allpool nimetatud tingimustest on täidetud.

i) Käivitus katkestatakse alapunkti f kohaselt ja sellele järgneb ühetunnine vaatlusperiood või

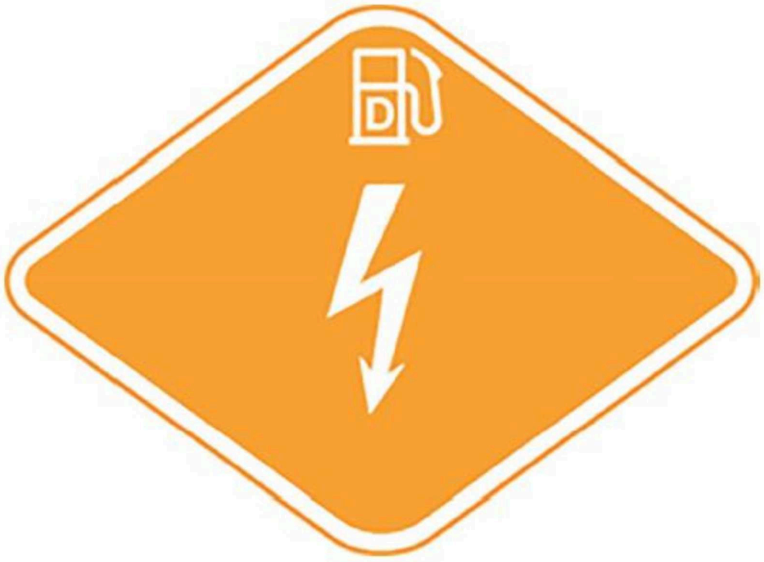
ii) 5 minutit pärast hoiatusmärguande aktiveerimise signaali, kui on avastatud ülekuumenemise levimine, või

iii) kui käivituselemendis on toimunud kontrollimatu ülekuumenemine, kuid ülekuumenemise levimist ei ole järgnenud, rakendatakse katseseadise suhtes kahetunnist vaatlusperioodi alates kontrollimatu ülekuumenemise kindlakstegemisest.

10. LISA

Sätted elektrilise jõuülekandega M_2-/N_2-kategooria ja M_3-/N_3-kategooria sõidukite märgistuse kohta

(käesoleva eeskirja punktid 5.5.1–5.5.3)



Märgistus peab olema veekindel.

Keskosas on märgitud esmane energiaallikas.

Ülaosas on märgitud teisene energiaallikas.

Kujundus ja sümbolid peavad vastama standardile ISO 17840-4:2018.

Märgise värv ja mõõtmed vastavad järgmistele nõuetele:

Värvid:

Taust:	oranž, RGB kood 255, 165, 0
Piirjoon:	läikiv valge
Tähed:	läikiv valge

Mõõtmed:

Kleebise laius:	≥ 110 mm
Kleebise kõrgus:	≥ 80 mm