Uradni list
Evropske unije

SL
Serija L

2026/1695

17.8.2026

Samo izvirna besedila UN/ECE so pravno veljavna v skladu z mednarodnim javnim pravom. Status in datum začetka veljavnosti tega pravilnika je treba preveriti v najnovejši različici dokumenta UN/ECE TRANS/WP.29/343, ki je na voljo na: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Pravilnik ZN št. 100 – Enotne določbe za homologacijo vozil glede na posebne zahteve za električni pogonski sistem [2026/1695]

Vključuje vsa veljavna besedila do:

sprememb 05 – datum začetka veljavnosti: 26. september 2025

Ta dokument je mišljen zgolj kot dokumentacijsko orodje. Verodostojna in pravno zavezujoča besedila so:

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

VSEBINA

Pravilnik

1. Področje uporabe

2. Opredelitev pojmov

3. Vloga za podelitev homologacije

4. Homologacija

5. Del I: Zahteve za vozilo glede posebnih zahtev za električni pogonski sistem

6. Del II: Zahteve glede varnosti sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

7. Del II: Zahteve glede vgradnje homologiranega sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS) za namen homologacije vozila

8. Spremembe in razširitev homologacije

9. Skladnost proizvodnje

10. Kazni za neskladnost proizvodnje

11. Dokončno prenehanje proizvodnje

12. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, in homologacijskih organov

13. Prehodne določbe

Priloge

1 Del 1 – Sporočilo o podelitvi ali razširitvi ali zavrnitvi ali preklicu homologacije ali dokončnem prenehanju proizvodnje tipa vozila glede na njegovo električno varnost v skladu s Pravilnikom št. 100

1 Del 2 – Sporočilo o podelitvi ali razširitvi ali zavrnitvi ali preklicu homologacije ali dokončnem prenehanju proizvodnje tipa sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS) kot sestavnega dela/samostojne tehnične enote v skladu s Pravilnikom št. 100

1 Dodatek 1

1 Dodatek 2

2 Namestitev homologacijskih oznak

3 Zaščita pred neposrednimi stiki z deli pod napetostjo

4 Preverjanje izenačitve potencialov

5A Način merjenja izolacijske upornosti za preizkuse na vozilu

5B Način merjenja izolacijske upornosti za preizkuse sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS) na sestavnem delu

6 Način potrditve za delovanje vgrajenega sistema za nadzor izolacijske upornosti

7A Način preverjanja za preizkuševalne organe za potrditev na dokumentih temelječe skladnosti električne zasnove vozila glede izolacijske upornosti po izpostavljenosti vodi

7B Preizkuševalni postopek na vozilu za zaščito pred učinki vode

8 Določanje emisij vodika med polnjenjem sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

Dodatek 1 – Kalibracija opreme za preizkušanje emisij izhlapevanja

Dodatek 2– Osnovne značilnosti družine vozil

9 Postopki za preizkušanje sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

Dodatek 1 – Postopek za izvajanje standardnega cikla

Dodatek 2 – Postopek za prilagoditev stanja napolnjenosti

9A Preizkus z vibracijami

9B Preizkus s toplotnim šokom in toplotnimi cikli

9C Mehanski udarci

9D Mehanska celovitost

9E Požarna odpornost

Dodatek 1 – Mere in tehnični podatki za šamotno opeko

9F Zaščita pred zunanjim kratkim stikom

9G Zaščita pred prenapolnjenostjo

9H Zaščita pred preizpraznjenostjo

9I Zaščita pred previsoko temperaturo

9J Nadtokovna zaščita

9K Preizkus širjenja toplote

Dodatek 1 – Metoda sprožitve toplotnega pobega z lokaliziranim hitrim zunanjim grelnikom

Dodatek 2 – Metoda sprožitve toplotnega pobega z notranjim grelnikom

Dodatek 3 – Metoda sprožitve toplotnega pobega s predrtjem z žebljem

Dodatek 4 – Metoda sprožitve toplotnega pobega z laserskim virom

10 Določbe za označevanje vozil kategorij M_2/N_2 in M_3/N_3, ki so opremljena z električnim pogonskim sistemom

1. Področje uporabe

1.1 Del I: Varnostne zahteve za električni pogonski sistem cestnih vozil kategorij M, N in O [1] z najvišjo konstrukcijsko določeno hitrostjo nad 25 km/h, ki so opremljena z električnim pogonskim sistemom, razen vozil, stalno priključenih na omrežje.

Vendar se za vozila kategorije O z akumulatorji, ki se polnijo prek ene ali več e-osi vozila, uporabljajo zahteve iz dela I tega pravilnika ZN, vključno z zahtevami za REESS (tj. tovrstni akumulatorji se štejejo za REESS, čeprav morda ne zagotavljajo pogona).

Del I tega pravilnika ne zajema:

(a) varnostnih zahtev za cestna vozila po trku;

(b) visokonapetostnih sestavnih delov in sistemov, ki niso galvansko povezani z visokonapetostnim vodilom električnega pogonskega sistema;

(c) visokonapetostnih električnih povezav med vlečnim vozilom in enim ali več priklopnimi vozili.

1.2 Del II: Varnostne zahteve za sistem za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS) pri cestnih vozilih kategorij M, N in NO, ki so opremljena z električnim pogonskim sistemom, razen vozil, stalno priključenih na omrežje.

Del II tega pravilnika se ne uporablja za akumulator, katerega glavni namen uporabe je zagotavljanje energije za zagon motorja in/ali osvetlitve in/ali drugih sistemov dodatne opreme vozila.

Vendar se za vozila kategorije O z akumulatorji, ki se polnijo prek ene ali več e-osi vozila, uporabljajo zahteve iz dela II tega pravilnika ZN, vključno z zahtevami za REESS (tj. tovrstni akumulatorji se štejejo za REESS, čeprav morda ne zagotavljajo pogona).

1.3 Del II: Zahteve glede vgradnje homologiranega sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS) pri cestnih vozilih kategorij M, N in O, ki so opremljena z električnim pogonskim sistemom, razen vozil, stalno priključenih na omrežje.

2. Opredelitev pojmov

V tem pravilniku se uporabljajo naslednje opredelitve pojmov:

2.1 „način omogočene aktivne vožnje“ pomeni stanje vozila, pri katerem pritisk na stopalko za plin (ali aktiviranje enakovrednega upravljalnega elementa) ali sprostitev zavornega sistema povzroči, da električni pogonski sistem premakne vozilo, oziroma pri vozilu kategorije O stanje vozila, ko je to priklopljeno na vlečno vozilo v načinu omogočene aktivne vožnje;

2.2 „vodni elektrolit“ pomeni elektrolit na osnovi vodnega topila za spojine (npr. kisline, baze), ki po disociaciji zagotavlja prevodne ione;

2.3 „samodejni izklop“ pomeni napravo, ki ob sprožitvi prevodno loči vire električne energije od ostalega visokonapetostnega tokokroga električnega pogonskega sistema;

[1] Kot je opredeljeno v Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, odst. 2. https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

2.4 „kabelski snop s priključki“ pomeni konektorske žice, ki se za preizkušanje priključijo na sistem REESS na pogonski strani samodejnega izklopa;

2.5 „celica“ pomeni posamezno zaprto elektrokemično enoto, ki vsebuje en pozitiven in en negativen priključek, ima na obeh priključkih različno napetost ter se uporablja kot naprava za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja;

2.6 „prevodna povezava“ pomeni konektorsko povezavo z zunanjim virom napajanja pri polnjenju sistema REESS;

2.7 „konektor“ pomeni napravo, ki zagotavlja mehansko povezavo visokonapetostnih električnih vodnikov z ustreznim priključnim sestavnim delom, vključno z ohišjem, in odklop z njega;

2.8 „priklopni sistem za polnjenje sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)“ pomeni električni tokokrog, ki se uporablja za polnjenje sistema REESS iz zunanjega vira napajanja z električno energijo, vključno z dovodom v vozilo;

2.9 „stopnja C“ od „n C“ je opredeljena kot stalni tok preizkušane naprave, pri katerem traja 1/n ure, da se preizkušana naprava popolnoma napolni ali popolnoma izprazni med stanjem napolnjenosti 0 odstotkov in stanjem napolnjenosti 100 odstotkov;

2.10 „neposredni stik“ pomeni stik oseb z deli pod visoko napetostjo;

2.11 „sistem za pretvorbo električne energije“ pomeni sistem (npr. gorivno celico), ki ustvarja in zagotavlja električno energijo za električni pogon;

2.12 „električni pogonski sistem“ pomeni električni tokokrog, ki vključuje pogonske motorje in lahko vključuje sistem REESS, sistem za pretvorbo električne energije, elektronske pretvornike, ustrezne kable in konektorje ter priklopni sistem za polnjenje sistema REESS;

2.13 „električna šasija“ pomeni sklop električno povezanih prevodnih delov, katerih potencial se upošteva kot referenca;

2.14 „električni tokokrog“ pomeni sklop povezanih delov pod napetostjo, ki so zasnovani tako, da so pri običajnem delovanju oskrbovani z električno energijo;

2.15 „pregrada za električno zaščito“ pomeni del, ki ščiti pred neposrednim stikom z deli pod visoko napetostjo;

2.16 „uhajanje elektrolita“ pomeni uhajanje elektrolita iz sistema REESS v obliki tekočine;

2.17 „elektronski pretvornik“ pomeni napravo, ki omogoča krmiljenje in/ali pretvorbo električne energije za električni pogon;

2.18 „ohišje“ pomeni del, ki obdaja notranje enote in jih ščiti pred kakršnim koli neposrednim stikom;

2.19 „eksplozija“ pomeni nenadno sprostitev energije, ki ustvari tlačno valovanje in/ali projektile, ki lahko povzročijo konstrukcijske in/ali fizične poškodbe v okolici preizkušane naprave;

2.20 „izpostavljeni prevodni del“ pomeni prevodni del, ki se ga je mogoče dotakniti v skladu z določbami stopnje zaščite IPXXB in ki običajno ni pod napetostjo, vendar lahko zaradi napake v izolaciji pride pod napetost. To vključuje dele pod pokrovom, ki ga je mogoče odstraniti brez orodja;

2.21 „zunanji vir napajanja z električno energijo“ pomeni vir napajanja z električno energijo z izmeničnim (AC) ali enosmernim tokom (DC) zunaj vozila;

2.22 „ogenj“ pomeni izstopanje plamenov iz preizkušane naprave. Oblok in iskre se ne štejejo za plamene;

2.23 „vnetljivi elektrolit“ pomeni elektrolit, ki vsebuje snovi, razvrščene v razred 3 („vnetljiva tekočina“) v skladu s „Priporočili OZN o prevozu nevarnega blaga – vzorčni predpisi (revizija 17 iz junija 2011), del I, poglavje 2.3“ ([2]);

2.24 „visoka napetost“ pomeni razvrstitev električnega sestavnega dela ali tokokroga, če je njegova delovna napetost > 60 V in ≤ 1 500 V DC ali > 30 V in ≤ 1 000 V AC efektivne vrednosti (r.m.s.);

2.25 „visokonapetostno vodilo“ pomeni električni tokokrog, vključno s priklopnim sistemom za polnjenje sistema REESS, ki deluje pri visoki napetosti. V primeru električnih tokokrogov, ki so galvansko povezani drug z drugim in izpolnjujejo pogoj glede napetosti iz odstavka 2.42, so kot visokonapetostno vodilo razvrščeni samo sestavni deli električnega tokokroga, ki delujejo pri visoki napetosti;

2.26 „posredni stik“ pomeni stik oseb z izpostavljenimi prevodnimi deli;

2.27 „deli pod napetostjo“ pomeni prevodne dele, ki so v običajnih pogojih delovanja oskrbovani z električno energijo;

2.28 „prtljažni prostor“ pomeni prostor v vozilu za prtljago, ki ga omejujejo streha, pokrov, pod, bočne stene ter pregrada in ohišje za zaščito oseb v vozilu pred neposrednim stikom z deli pod visoko napetostjo in je od prostora za potnike ločen s sprednjo ali zadnjo pregradno steno;

2.29 „proizvajalec“ pomeni osebo ali organ, ki je homologacijskemu organu odgovoren za vse vidike homologacijskega postopka in za zagotavljanje skladnosti proizvodnje. Ta oseba ali organ ni nujno neposredno vključen v vse faze izdelave vozila ali sestavnega dela, ki je predmet homologacijskega postopka;

2.30 „nevodni elektrolit“ pomeni elektrolit, pri katerem kot topilo ni uporabljena voda;

2.31 „običajni pogoji delovanja“ vključujejo načine in pogoje delovanja, pričakovane pri tipičnem delovanju vozila, vključno z vožnjo z dovoljeno hitrostjo, parkiranjem ali mirovanjem v prometu, pa tudi polnjenje s polnilci, ki so združljivi s posebnimi polnilnimi odprtinami, nameščenimi v vozilu. Ne vključujejo pogojev, v katerih je vozilo poškodovano zaradi trka, razbitin na cesti ali vandalizma, izpostavljeno ognju ali potopljeno v vodo ali v stanju, ko je potrebno ali se izvaja servisiranje in/ali vzdrževanje;

2.32 „vgrajeni sistem za nadzor izolacijske upornosti“ pomeni napravo, ki nadzira izolacijsko upornost med visokonapetostnimi vodili in električno šasijo;

2.33 „pogonski akumulator odprtega tipa“ pomeni tekočinski akumulator, ki ga je treba polniti z vodo in ustvarja plinasti vodik, ki se sprošča v ozračje;

2.34 „prostor za potnike“ pomeni prostor v vozilu, namenjen osebam v vozilu, ki ga omejujejo streha, pod, bočne stene, vrata, okenska stekla, sprednja in zadnja pregradna stena ali zadnja vrata ter pregrade in ohišja za zaščito oseb v vozilu pred neposrednim stikom z deli pod napetostjo;

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

2.35 „stopnja zaščite IPXXB“ pomeni zaščito pred stikom z deli pod visoko napetostjo, ki jo zagotavlja pregrada ali ohišje za električno zaščito in se preizkusi s povezanimi preizkusnimi zobmi (IPXXB), kot je opisano v Prilogi 3;

2.36 „stopnja zaščite IPXXD“ pomeni zaščito pred stikom z deli pod visoko napetostjo, ki jo zagotavlja pregrada ali ohišje za električno zaščito in se preizkusi s preizkusno žico (IPXXD), kot je opisano v Prilogi 3;

2.37 „sistem za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)“ pomeni sistem za shranjevanje energije z možnostjo ponovnega polnjenja, ki zagotavlja električno energijo za električni pogon.

Akumulator, katerega glavni namen uporabe je zagotavljanje energije za zagon motorja in/ali osvetlitve in/ali drugih sistemov dodatne opreme vozila, se ne šteje za sistem REESS.

Sistem REESS lahko vključuje potrebne sisteme za fizično podporo, upravljanje toplote in elektronsko krmiljenje ter ohišje;

2.38 „podsistem sistema REESS“ pomeni vsak sklop sestavnih delov sistema REESS, ki shranjuje energijo. Podsistem sistema REESS lahko vključuje celotni sistem upravljanja sistema REESS;

2.39 „pretrg“ pomeni odprtine v ohišju katerega koli funkcionalnega sklopa celic, ki jih je ustvaril ali povečal določen dogodek in so dovolj velike, da lahko skoznje preizkusni zob (IPXXB) premera 12 mm vzpostavi stik z deli pod napetostjo (glej Prilogo 3);

2.40 „vzdrževalno stikalo“ pomeni napravo za izklop električnega tokokroga pri opravljanju pregledov in servisiranju sistema REESS, gorivnih celic itd.;

2.41 „trdni izolator“ pomeni izolacijsko prevleko kabelskih snopov, ki obdaja dele pod visoko napetostjo in preprečuje kakršen koli neposredni stik z njimi;

2.42 „posebni pogoj glede napetosti“ pomeni pogoj, da je najvišja napetost galvansko povezanega električnega tokokroga med delom pod enosmerno napetostjo in katerim koli drugim delom pod napetostjo (enosmerno ali izmenično) ≤ 30 V AC efektivne vrednosti (r.m.s.) in ≤ 60 V DC.

Opomba 1: kadar je del pod enosmerno napetostjo takega električnega tokokroga povezan s šasijo in velja posebni pogoj glede napetosti, je najvišja napetost med katerim koli delom pod napetostjo in električno šasijo ≤ 30 V AC efektivne vrednosti (r.m.s.) in ≤ 60 V DC;

Opomba 2: za nihajoče enosmerne napetosti (izmenične napetosti brez spremembe polarnosti) se uporablja mejna vrednost enosmernega toka;

2.43 „stanje napolnjenosti“ pomeni razpoložljivi električni naboj v preizkušani napravi, izražen v odstotkih nazivne zmogljivosti;

2.44 „preizkušana naprava“ pomeni celoten sistem REESS ali podsistem sistema REESS, na katerem se opravljajo preizkusi iz tega pravilnika;

2.45 „toplotni dogodek“ pomeni stanje, ko je temperatura v sistemu REESS bistveno višja (kot je določil proizvajalec) od najvišje delovne temperature;

2.46 „toplotni pobeg“ pomeni nenadzorovano zvišanje temperature celice, ki je posledica eksotermnih reakcij v celici;

2.47 „širjenje toplote“ pomeni zaporedni pojav toplotnega pobega v sistemu REESS, ki ga sproži toplotni pobeg celice v tem sistemu REESS;

2.48 „tip sistema REESS“ pomeni sisteme, ki se bistveno ne razlikujejo po tako pomembnih značilnostih, kot so:

(a) blagovno ime ali znamka proizvajalca;

(b) kemična sestava, zmogljivost in fizične mere celic;

(c) število celic, način povezave celic in fizična podpora celic;

(d) konstrukcija, materiali in fizične mere ohišja ter

(e) potrebne pomožne naprave za fizično podporo, upravljanje toplote in elektronsko krmiljenje;

2.49 „konektor za vozilo“ pomeni napravo, ki se vstavi v dovod v vozilo za oskrbo vozila z električno energijo iz zunanjega vira napajanja z električno energijo;

2.50 „dovod v vozilo“ pomeni napravo na vozilu z zunanjim polnjenjem, v katero se vstavi konektor za vozilo za prenos električne energije iz zunanjega vira napajanja z električno energijo;

2.51 „tip vozila“ pomeni vozila, ki se med seboj ne razlikujejo po naslednjih bistvenih značilnostih:

(a) vgradnji električnega pogonskega sistema in galvansko povezanega visokonapetostnega vodila;

(b) naravi in vrsti električnega pogonskega sistema ter galvansko povezanih visokonapetostnih sestavnih delov;

2.52 „odzračevanje“ pomeni sprostitev prekomernega notranjega tlaka iz celice ali podsistema sistema REESS ali sistema REESS na način, ki naj bi po zasnovi preprečil pretrg ali eksplozijo;

2.53 „delovna napetost“ pomeni najvišjo efektivno vrednost (r.m.s.) napetosti električnega tokokroga, ki jo določi proizvajalec in se lahko pojavi med katerimi koli prevodnimi deli v pogojih odprtega tokokroga ali v običajnih pogojih delovanja. Če je električni tokokrog galvansko ločen, se delovna napetost določi za vsak ločen tokokrog.

2.54 „nakladalni prostor priklopnega vozila“ pomeni prostor priklopnega vozila, ki ga opredeljuje nadgradnja. Nakladalni prostor priklopnega vozila omejujejo dno nakladalnega območja in notranja površina nadgradnje ter, če obstaja, tudi notranjost opreme za shranjevanje (npr. zabojaste palete itd.);

2.55 „e-os“ pomeni os, vgrajeno v vozilo kategorije O, ki proizvaja električno energijo in/ali zagotavlja električni pogon.

Akumulatorji, ki jih polni ena ali več e-osi vozila, lahko vključujejo potrebne sisteme za fizično podporo, upravljanje toplote in elektronsko krmiljenje ter ohišje;

2.56 „skupni prostor“ pomeni območje, kjer sta lahko prikazani dve informacijski funkciji ali več (npr. simbol), vendar ne hkrati;

2.57 „anode iz alkalijskih kovin“ pomenijo negativne elektrode baterijskih celic na osnovi litija, natrija ali kalija, npr. folije iz alkalijskih kovin (samostojne ali nameščene na tokovnem odjemniku) ter alkalijske kovine, inkapsulirane v gostiteljskih strukturah.

3. Vloga za podelitev homologacije

3.1 Del I: Homologacija tipa vozila glede na posebne zahteve za električni pogonski sistem

3.1.1 Vlogo za homologacijo tipa vozila glede na posebne zahteve za električni pogonski sistem vloži proizvajalec vozila ali njegov pooblaščeni zastopnik.

3.1.2 Vlogi se priložijo spodaj navedeni dokumenti v treh izvodih in naslednji podatki:

3.1.2.1 podroben opis tipa vozila glede električnega pogonskega sistema in visokonapetostnega vodila, galvansko povezanega z njim;

3.1.2.2 dodatni dokazi o skladnosti sistema REESS z zahtevami iz odstavka 6 tega pravilnika pri vozilih s sistemom REESS.

3.1.3 Tehnični službi, ki izvaja homologacijske preizkuse, se predložijo vzorčno vozilo tipa, ki ga je treba homologirati, in če je primerno, po presoji proizvajalca ter s soglasjem tehnične službe še dodatna vozila ali tisti deli vozila, ki jih tehnična služba šteje za bistvene za preizkuse iz odstavka 6 tega pravilnika.

3.2 Del II: Homologacija sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

3.2.1 Vlogo za homologacijo tipa sistema REESS glede na varnostne zahteve za sistem REESS vloži proizvajalec sistema REESS ali njegov pooblaščeni zastopnik.

3.2.2 Vlogi se v treh izvodih priložijo dokumenti, navedeni v nadaljevanju, in naslednji podatki:

3.2.2.1 podroben opis tipa sistema REESS glede varnosti sistema REESS.

3.2.3 Tehnični službi, ki izvaja homologacijske preizkuse, se predložijo vzorčni sestavni deli tipa sistema REESS, ki ga je treba homologirati, in po presoji proizvajalca ter s soglasjem tehnične službe še tisti deli vozila, ki jih tehnična služba šteje za bistvene za preizkus.

3.3 Homologacijski organ pred podelitvijo homologacije preveri, ali obstajajo zadovoljivi ukrepi za zagotovitev učinkovitega nadzora nad skladnostjo proizvodnje.

3.4 V primerih, ko se izkaže, da za informacije veljajo pravice intelektualne lastnine ali da informacije predstavljajo posebno tehnologijo proizvajalca oziroma njegovih dobaviteljev, proizvajalec ali njegovi dobavitelji dajo na voljo zadostne informacije, ki omogočajo pravilna preverjanja iz tega pravilnika. Take informacije se obravnavajo zaupno.

3.5 Dokumentacija se predloži v dveh delih:

(a) uradna dokumentacija za homologacijo, ki vsebuje gradivo iz Dodatka 1 ali Dodatka 2 k Prilogi 1 in ki se predloži homologacijskemu organu ali njegovi tehnični službi ob predložitvi vloge za podelitev homologacije. Homologacijski organ ali njegova tehnična služba to dokumentacijo uporabi kot temeljno referenco za postopek homologacije. Homologacijski organ ali njegova tehnična služba zagotovi, da je ta dokumentacija na voljo vsaj deset let po dokončnem prenehanju proizvodnje tipa vozila/sistema REESS;

(b) dodatno gradivo, ki ustreza zahtevam iz tega pravilnika, lahko obdrži proizvajalec in ga ob homologaciji da na voljo za pregled. Proizvajalec zagotovi, da je vse gradivo, ki je ob homologaciji na voljo za pregled, na voljo vsaj deset let po dokončnem prenehanju proizvodnje tipa vozila in/ali sistema REESS.

4. Homologacija

4.1 Vsakemu homologiranemu tipu se dodeli homologacijska številka v skladu z Dodatkom 4 k Sporazumu (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

4.2 Obvestilo o podelitvi, zavrnitvi, razširitvi ali preklicu homologacije ali dokončnem prenehanju proizvodnje tipa vozila v skladu s tem pravilnikom se predloži pogodbenicam sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz dela 1 (za homologacijo tipa vozila v skladu z delom I ali delom III tega pravilnika) ali dela 2 (za homologacijo tipa sistema REESS v skladu z delom II tega pravilnika) Priloge 1 k temu pravilniku, kot je ustrezno.

4.3 Na vsakem vozilu ali sistemu REESS, ki je v skladu s tipom, homologiranim po tem pravilniku, je na vidnem in zlahka dostopnem mestu, opredeljenem na homologacijskem obrazcu, nameščena mednarodna homologacijska oznaka, sestavljena iz:

4.3.1 kroga, ki obkroža črko „E“ in številčno oznako države, ki je podelila homologacijo ([3]);

4.3.2 številke tega pravilnika, ki ji sledijo črka „R“, pomišljaj in homologacijska številka na desni strani kroga iz odstavka 4.3.1;

4.3.3 pri homologaciji sistema REESS črki „R“ sledi simbol „ES“.

4.4 Če je vozilo ali sistem REESS skladen s tipom, homologiranim po enem ali več drugih pravilnikih, priloženih Sporazumu, v državi, ki je homologacijo podelila v skladu s tem pravilnikom, simbola, predpisanega v odstavku 4.3.1, ni treba ponoviti; v takem primeru se v navpičnih stolpcih na desni strani simbola iz odstavka 4.3.1 navedejo številke pravilnikov, homologacijske številke in dodatni simboli vseh pravilnikov, v skladu s katerimi je bila v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom, podeljena homologacija.

4.5 Homologacijska oznaka mora biti jasno berljiva in neizbrisna.

4.5.1 V primeru vozila se homologacijska oznaka namesti blizu napisne ploščice vozila, ki jo pritrdi proizvajalec, ali nanjo.

4.5.2 V primeru sistema REESS proizvajalec namesti homologacijsko oznako na glavni element sistema REESS.

4.6 V Prilogi 2 k temu pravilniku so prikazani primeri namestitve homologacijske oznake.

5. Del I: Zahteve za vozilo glede posebnih zahtev za električni pogonski sistem

5.1 Zaščita pred električnim udarom

Te zahteve za električno varnost se uporabljajo za visokonapetostna vodila električnega pogonskega sistema in električne sestavne dele, ki so galvansko povezani z visokonapetostnim vodilom električnega pogonskega sistema, kadar niso povezani z visokonapetostnimi zunanjimi viri napajanja.

([3]) Številčne oznake pogodbenic Sporazuma iz leta 1958 so navedene v Prilogi 3 h Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7/Amend.3.

5.1.1 Zaščita pred neposrednim stikom

Za zaščito pred neposrednim stikom morajo deli pod napetostjo izpolnjevati zahteve iz odstavkov 5.1.1.1 in 5.1.1.2. Pregrad za električno zaščito, ohišij, trdnih izolatorjev in konektorjev ne sme biti mogoče odpreti, ločiti, razstaviti ali odstraniti brez uporabe orodja ali, pri vozilih kategorij N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 in O_4, brez naprave za aktiviranje/deaktiviranje, ki jo upravlja upravljavec, ali enakovredne naprave.

Vendar je dovoljeno, da se konektorji (vključno z dovodom v vozilo) ločijo brez uporabe orodij, če izpolnjujejo eno ali več naslednjih zahtev:

(a) so v skladu z odstavkoma 5.1.1.1 in 5.1.1.2, potem ko se ločijo, ali

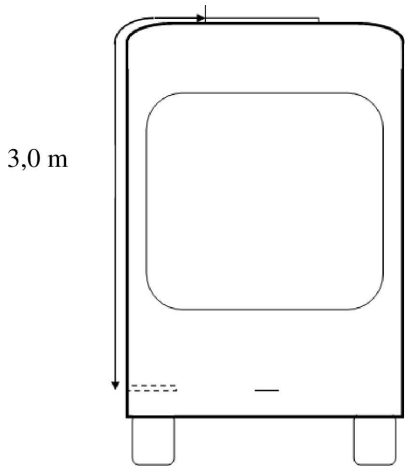
(b) imajo mehanizem za blokiranje (za ločitev konektorja od ustreznega priključnega sestavnega dela sta potrebni vsaj dve ločeni dejanji). Poleg tega je za ločitev konektorja mogoče druge sestavne dele, ki niso del konektorja, odstraniti samo z orodjem ali, pri vozilih kategorij N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 in O_4, z napravo za aktiviranje/deaktiviranje, ki jo upravlja upravljavec, ali enakovredno napravo ali

(c) napetost delov pod napetostjo v eni sekundi po ločitvi konektorja pade na 60 V DC ali nižjo napetost ali na 30 V AC (r.m.s.) ali nižjo napetost.

Pri vozilih kategorij N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 in O_4 so naprave za prevodno povezavo, ki so z energijo oskrbovane samo med polnjenjem sistema REESS, izvzete iz te zahteve, če so nameščene na strehi vozila, kjer jih oseba, ki stoji ob vozilu, ne more doseči, poleg tega pa mora biti pri vozilih kategorij M_2 in M_3 najmanjša oklepajoča razdalja od vstopne stopnice do naprav za polnjenje, nameščenih na strehi, enaka 3 m. Če ima vozilo zaradi višjega notranjega poda več stopnic, se oklepajoča razdalja meri od najnižje stopnice za vstop, kot je prikazano na sliki 1.

Slika 1

Shematski prikaz za merjenje oklepajoče razdalje



5.1.1.1 V prostoru za potnike ali prtljago ali nakladalnem prostoru priklopnega vozila morajo biti deli pod visoko napetostjo zaščiteni s stopnjo zaščite IPXXD.

5.1.1.2 V prostorih, ki niso prostori za potnike ali prtljago ali nakladalni prostor priklopnega vozila, morajo biti deli pod visoko napetostjo zaščiteni s stopnjo zaščite IPXXB.

5.1.1.3 Vzdrževalno stikalo

Pri visokonapetostnem vzdrževalnem stikalu, ki ga je mogoče odpreti, razstaviti ali odstraniti brez orodja ali, v primeru vozil kategorij N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 in O_4, brez naprave za aktiviranje/deaktiviranje, ki jo upravlja upravljavec, ali enakovredne naprave, mora biti dosežena stopnja zaščite IPXXB, ko je vzdrževalno stikalo odprto, razstavljeno ali odstranjeno.

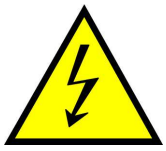
5.1.1.4 Označevanje

5.1.1.4.1 Na visokonapetostnem sistemu REESS ali blizu njega je simbol, prikazan na sliki 2. Ozadje simbola mora biti rumeno, rob in puščica pa črna.

Ta zahteva velja tudi za sistem REESS, ki je del galvansko povezanega električnega tokokroga, če posebni pogoj glede napetosti ni izpolnjen, neodvisno od najvišje napetosti sistema REESS.

Slika 2

Oznaka visokonapetostne opreme



5.1.1.4.2 Simbol mora biti viden tudi na ohišjih in pregradah za električno zaščito, ki ščitijo dele pod visoko napetostjo. Ta določba ni obvezna za konektorje za visokonapetostna vodila. Ta določba se ne uporablja v naslednjih primerih:

(a) če pregrad ali ohišij za električno zaščito ni mogoče fizično doseči, odpreti ali odstraniti, razen če se z orodjem odstranijo drugi sestavni deli vozila;

(b) če so pregrade ali ohišja za električno zaščito pod podom vozila;

(c) pregrade ali ohišja za električno zaščito naprave za prevodno povezavo pri vozilih kategorij N_2, N_3, M_2, M_3, O_3 in O_4, ki izpolnjuje pogoje iz odstavka 5.1.1.

5.1.1.4.3 Kabli za visokonapetostna vodila, ki niso v ohišjih, morajo imeti zunanji ovoj oranžne barve.

5.1.2 Zaščita pred posrednim stikom

5.1.2.1 Za zaščito pred električnim udarom zaradi posrednega stika morajo biti izpostavljeni prevodni deli, kot sta prevodna pregrada in ohišje za električno zaščito, dobro galvansko povezani z električno šasijo z električno žico ali ozemljitvenim kablom ali zvarjeni ali povezani z vijaki itd., tako da se ne ustvarja nevarni potencial.

5.1.2.2 Upornost med vsemi izpostavljenimi prevodnimi deli in električno šasijo je manjša od 0,1 ohma, če je tok najmanj 0,2 ampera.

Upornost med katerima koli dvema istočasno dosegljivima izpostavljenima prevodnima deloma pregrad za električno zaščito, ki sta med seboj oddaljena manj kot 2,5 m, ne sme presegati 0,2 Ω. Ta upornost se lahko izračuna z uporabo ločeno izmerjenih upornosti ustreznih delov električne poti.

Ta zahteva je izpolnjena, če je galvanski spoj zvarjen. V primeru dvoma ali če spoj ni zvarjen, ampak narejen z drugimi sredstvi, se meritev izvede z uporabo enega od preizkuševalnih postopkov, opisanih v Prilogi 4.

5.1.2.3 Pri vozilih, ki bodo z ozemljenim zunanjim virom napajanja z električno energijo povezana prek prevodne povezave med dovodom v vozilo in konektorjem za vozilo, mora biti zagotovljena naprava, ki omogoča galvansko povezavo električne šasije z ozemljitvijo za zunanji vir napajanja z električno energijo.

Naprava mora omogočati povezavo z ozemljitvijo, preden se vozilo priključi na zunanjo napetost, in vzdrževanje te povezave, dokler zunanja napetost ni odstranjena iz vozila.

Izpolnjevanje te zahteve se lahko dokaže bodisi z uporabo konektorja, ki ga določi proizvajalec vozila, bodisi z vizualnim pregledom ali risbami.

Zgornje zahteve veljajo samo za vozila, ko se polnijo iz stacionarnega polnilnega mesta s polnilnim kablom končne dolžine s spojnikom za vozilo, sestavljenim iz konektorja za vozilo in dovoda v vozilo.

5.1.3 Izolacijska upornost

Ta odstavek se ne uporablja za električne tokokroge, ki so galvansko povezani drug z drugim, če je del pod enosmerno napetostjo v teh tokokrogih povezan z električno šasijo in če je izpolnjen posebni pogoj glede napetosti.

5.1.3.1 Električni pogonski sistem, sestavljen iz ločenih vodil za enosmerni ali izmenični tok

Če so visokonapetostna vodila za izmenični tok in visokonapetostna vodila za enosmerni tok med seboj galvansko ločena, mora izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znašati najmanj 100 Ω/volt delovne napetosti za vodila za enosmerni tok in najmanj 500 Ω/volt delovne napetosti za vodila za izmenični tok.

Meritev se izvede v skladu s Prilogo 5A „Način merjenja izolacijske upornosti za preizkuse na vozilu“.

5.1.3.2 Električni pogonski sistem, sestavljen iz kombiniranih vodil za enosmerni in izmenični tok

Če so visokonapetostna vodila za izmenični tok in visokonapetostna vodila za enosmerni tok galvansko povezana, mora izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znašati najmanj 500 Ω/volt delovne napetosti.

Če pa so vsa visokonapetostna vodila za izmenični tok zaščitena z enim od naslednjih dveh ukrepov, mora izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znašati najmanj 100 Ω/volt delovne napetosti:

(a) z vsaj dvema ali več plastmi trdnih izolatorjev, pregrad ali ohišij za električno zaščito, ki neodvisno izpolnjujejo zahtevo iz odstavka 5.1.1, na primer kabelski snop;

(b) z mehansko odpornimi zaščitami z ustrezno trajnostjo glede na življenjsko dobo vozil, kot so ohišja motorja, ohišja elektronskih pretvornikov ali konektorji.

Izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo se lahko dokaže z izračunom, meritvijo ali kombinacijo obojega.

Meritev se izvede v skladu s Prilogo 5A „Način merjenja izolacijske upornosti za preizkuse na vozilu“.

5.1.3.3 Vozila na gorivne celice

V vozilih na gorivne celice imajo visokonapetostna vodila za enosmerni tok vgrajen sistem za nadzor izolacijske upornosti skupaj z opozorilom vozniku, če izolacijska upornost pade pod najnižjo zahtevano vrednost 100 Ω/V. Delovanje vgrajenega sistema za nadzor izolacijske upornosti se potrdi, kakor je opisano v Prilogi 6.

Izolacijske upornosti med visokonapetostnim vodilom priklopnega sistema za polnjenje sistema REESS, ki je oskrbovan z energijo samo med polnjenjem sistema REESS, in električno šasijo ni treba nadzirati.

5.1.3.4 Zahteva za izolacijsko upornost za priklopni sistem za polnjenje sistema REESS

Pri napravi vozila za prevodno povezavo, ki bo prevodno povezana z ozemljenim zunanjim virom napajanja z izmeničnim tokom, in električnem tokokrogu, ki je med polnjenjem sistema REESS galvansko povezan z napravo vozila za prevodno povezavo, mora izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo izpolnjevati zahteve iz odstavka 5.1.3.1, ko je prevodna povezava prekinjena in se izolacijska upornost meri na delih pod visoko napetostjo (stikih) naprave vozila za prevodno povezavo. Med merjenjem se lahko sistem REESS izklopi.

5.1.4 Zaščita pred učinki vode

Vozila po izpostavljenosti vodi (npr. po pranju ali vožnji skozi stoječo vodo) ohranijo izolacijsko upornost. Ta odstavek se ne uporablja za električne tokokroge, ki so galvansko povezani drug z drugim, če je del pod enosmerno napetostjo v teh tokokrogih povezan z električno šasijo in če je izpolnjen posebni pogoj glede napetosti.

5.1.4.1 Proizvajalec vozila se lahko odloči, da bo izpolnil zahteve iz odstavka 5.1.4.2, zahteve iz odstavka 5.1.4.3 ali zahteve iz odstavka 5.1.4.4.

5.1.4.2 Proizvajalci vozil homologacijskemu organu ali tehnični službi, ki izvaja preizkuse, kakor je ustrezno, predložijo dokaze in/ali dokumentacijo o tem, kako električna zasnova ali sestavni deli vozila, nameščeni zunaj potniškega prostora ali na zunanjosti vozila, po izpostavljenosti vodi ostanejo varni in izpolnjujejo zahteve iz Priloge 7A. Če predloženi dokazi in/ali dokumentacija niso zadovoljivi, homologacijski organ ali tehnična služba ali subjekt, ki izvaja preizkuse, od proizvajalca zahteva, naj na podlagi enakih specifikacij, kot so tiste iz Priloge 7A, izvede fizični preizkus na sestavnem delu.

5.1.4.3 Če se takoj po vsaki izpostavljenosti in ko je vozilo še mokro izvedejo preizkuševalni postopki iz Priloge 7B, vozilo uspešno prestane preizkus izolacijske upornosti iz Priloge 5A in izpolnjuje zahteve za izolacijsko upornost iz odstavka 5.1.3. Poleg tega se po 24-urnem premoru znova izvede preizkus izolacijske upornosti iz Priloge 5A, pri čemer morajo biti izpolnjene zahteve za izolacijsko upornost iz odstavka 5.1.3.

5.1.4.4 Če je zagotovljen sistem za nadzor izolacijske upornosti in če se zazna izolacijska upornost, manjša od zahtevanih vrednosti iz odstavka 5.1.3, se vozniku prikaže opozorilo. Delovanje vgrajenega sistema za nadzor izolacijske upornosti se potrdi, kakor je opisano v Prilogi 6.

5.2 Sistem za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

5.2.1 Sistem REESS, vključno s povezanimi sestavnimi deli vozila, sistemi in konstrukcijo, kot je ustrezno, izpolnjuje ustrezne zahteve iz odstavka 6 tega pravilnika.

5.2.2 Zahteve za vgradnjo sistema REESS

5.2.2.1 Tip sistema REESS mora biti popolnoma združljiv z zasnovo tipa oziroma tipov vozil.

5.2.2.2 Dim, ki nastane zaradi širjenja toplote, se ne sme sproščati v prostor za potnike. Ta zahteva se preveri s pregledom konstruiranja predvidene strategije odzračevanja sistema REESS in njegove vgradnje.

5.2.2.3 Kopičenje plina

Prostori za namestitev pogonskih akumulatorjev odprtega tipa, ki lahko proizvajajo plinasti vodik, so opremljeni z ventilatorjem ali prezračevalnim vodom, da se prepreči kopičenje plinastega vodika.

5.2.3 Opozorilo v primeru okvare sistema REESS

Vozilo, ki je v načinu omogočene aktivne vožnje, ob dogodku iz odstavkov 6.13 do 6.15 opozori voznika.

V primeru optičnega opozorila mora biti opozorilna svetilka, ko sveti, dovolj svetla, da jo lahko voznik vidi med vožnjo podnevi in ponoči, ko se navadi na pogoje osvetljenosti na cestišču.

Ta opozorilna svetilka se aktivira kot preverjanje delovanja svetilke, ko se pogonski sistem vklopi (položaj „On“) ali ko je stikalo za pogonski sistem v položaju med „vklopljeno“ („On“) in „zagon“ („Start“), ki ga je proizvajalec določil kot položaj preverjanja. Ta zahteva ne velja za opozorilno napravo ali besedilo, prikazano v skupnem prostoru.

Ne glede na navedene določbe mora pri vozilih kategorije O priklopno vozilo vozniku vlečnega vozila v primeru iz odstavkov 6.13. do 6.15 zagotoviti optično in/ali zvočno opozorilo.

Pri vozilih kategorij O_3 in O_4 lahko priklopno vozilo vlečnemu vozilu pošlje signal za sprožitev optičnega opozorila v skladu s tem odstavkom in/ali zvočnega opozorila (npr. prenos prek vodila CAN v skladu s standardom ISO 11992-2) v primerih, opredeljenih v odstavkih 6.13. do 6.15.

5.2.4 Opozorilo v primeru nizke energetske napolnjenosti sistema REESS

Pri povsem električnih vozilih (vozilih, opremljenih s pogonskim sistemom, ki kot pretvornike pogonske energije uporablja izključno električne naprave, kot sisteme za shranjevanje pogonske energije pa izključno sisteme za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja) se vozniku v primeru nizke energetske napolnjenosti sistema REESS prikaže opozorilo. Proizvajalec na podlagi inženirske presoje določi potrebno količino preostale energije v sistemu REESS ob prvem opozorilu vozniku.

V primeru optičnega opozorila mora biti opozorilna svetilka, ko sveti, dovolj svetla, da jo lahko voznik vidi med vožnjo podnevi in ponoči, ko se navadi na pogoje osvetljenosti na cestišču.

Ta opozorilni signal se za vozila kategorije O ne zahteva.

5.3 Preprečevanje naključnega ali nenamernega premikanja vozila

5.3.1 Vsakič, ko se vozilo po ročnem vklopu pogonskega sistema prvič preklopi v „način omogočene aktivne vožnje“, voznik dobi vsaj kratkotrajno opozorilo.

Ta določba pa ni obvezna v pogojih, ko pogonsko moč vozila ob zagonu neposredno ali posredno zagotavlja motor z notranjim zgorevanjem, in za vozila kategorije O.

Da se zagotovi, da vozilo kategorije O svojega načina vožnje ne aktivira samodejno, je treba poskrbeti, da se njegov pogonski sistem aktivira le, če je priklopno vozilo priklopljeno na vlečno vozilo in če se na pogonski sistem priklopnega vozila prenese signal, ukaz ali dejanje.

5.3.2 Voznik je pri zapuščanju vozila opozorjen (npr. z optičnim ali zvočnim signalom), če je vozilo še vedno v „načinu omogočene aktivne vožnje“. Poleg tega se ta signal pri vozilih kategorij M_2 in M_3 za prevoz več kot 22 potnikov poleg voznika aktivira že, ko voznik zapusti svoj sedež.

Ta določba pa ni obvezna v pogojih, ko pogonsko moč vozila neposredno ali posredno zagotavlja motor z notranjim zgorevanjem, ko voznik zapusti vozilo ali vozniški sedež, in za vozila kategorije O.

5.3.3 Če je mogoče za polnjenje sistema REESS uporabiti zunanji vir napajanja, je premikanje vozila z lastnim pogonskim sistemom onemogočeno, dokler je konektor za vozilo fizično povezan z dovodom v vozilo.

Izpolnjevanje te zahteve se dokaže z uporabo konektorja za vozilo, ki ga določi proizvajalec vozila.

Pri vozilih kategorije O se parkirna zavora priklopnega vozila aktivira samodejno, ko je konektor za priklopno vozilo fizično povezan z dovodom v priklopno vozilo.

Zgornje zahteve veljajo samo za vozila, ko se polnijo iz stacionarnega polnilnega mesta s polnilnim kablom končne dolžine s spojnikom za vozilo, sestavljenim iz konektorja za vozilo in dovoda v vozilo.

5.3.4 Vozniku mora biti prikazano stanje krmilne enote za smer vožnje.

5.4 Določanje emisij vodika

5.4.1 Ta preizkus je treba opraviti na vseh vozilih, opremljenih s pogonskimi akumulatorji odprtega tipa. Če je sistem REESS homologiran v skladu z delom II tega pravilnika in nameščen v skladu z odstavkom 5.2.1.1, se pri homologaciji vozila ta preizkus lahko izpusti.

5.4.2 Preizkus se izvede v skladu z metodo iz Priloge 8 k temu pravilniku. Vzorčenje in analiza vodika morata biti taka, kot je predpisano. Druge analitske metode se lahko odobrijo, če se dokaže, da dajejo enakovredne rezultate.

5.4.3 Med običajnim postopkom polnjenja v pogojih iz Priloge 8 so emisije vodika 5 ur manjše od 125 g ali v času t_2 (v urah) manjše od $25 \times t_2$ g.

5.4.4 Med polnjenjem s polnilnikom, ki je v okvari (pogoji iz Priloge 8), so emisije vodika manjše od 42 g. Poleg tega polnilnik omeji to možno okvaro na 30 minut.

5.4.5 Vsi postopki, povezani s polnjenjem sistema REESS, se samodejno krmilijo, vključno s postankom za polnjenje.

5.4.6 Faz polnjenja ne sme biti mogoče ročno krmiliti.

5.4.7 Običajni priklop na električno omrežje ali odklop z omrežja ali prekinitev električnega toka ne vplivajo na sistem za krmiljenje faz polnjenja.

5.4.8 Pomembne napake pri polnjenju so trajno prikazane. Pomembna napaka pri polnjenju je napaka, ki lahko pri poznejšem polnjenju povzroči motnje v delovanju polnilnika.

5.4.9 Proizvajalec v priročniku za uporabo navede, da vozilo izpolnjuje te zahteve.

5.4.10 Homologacija, podeljena tipu vozil glede na emisije vodika, se lahko razširi na različne tipe vozil iz iste družine v skladu z opredelitvijo družine iz Priloge 8, Dodatek 2.

5.5 Identifikacija vozil z električnim pogonskim sistemom

5.5.1 Na vozila kategorij M_2/N_2 in M_3/N_3, opremljena z visokonapetostnim električnim pogonskim sistemom, se pritrdijo nalepke v skladu s Prilogo 10.

5.5.1.1 Zahteva iz odstavka 5.5.1 se šteje za izpolnjeno, če je izpolnjena zahteva iz odstavka 7.1.7. Pravilnika ZN št. 134.

5.5.2 Pri hibridnih električnih vozilih z dizelskim ali bencinskim motorjem se visokonapetostni pogonski sistem šteje za njihov prvi vir energije, ne glede na zmogljivost sistema REESS.

5.5.3 Te nalepke se namestijo na sprednjo stran vozila ter na levo in desno stran vozila; na bočnih straneh po možnosti v bližini sprednjih vrat. Če sprednja vrata niso na voljo, je treba nalepko namestiti na prvo tretjino dolžine vozila.

Poleg tega se pri vozilih kategorij M_2 in M_3 nalepka pritrdi na zadnji del vozila.

6. Del II: Zahteve glede varnosti sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

6.1 Splošno

Uporabijo se postopki iz Priloge 9 k temu pravilniku.

6.2 Vibracije

6.2.1 Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9A k temu pravilniku.

6.2.2 Merila sprejemljivosti

6.2.2.1 Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) uhajanja elektrolita;

(b) pretrga (velja samo za visokonapetostne sisteme REESS);

(c) odzračevanja (pri sistemih REESS, ki niso pogonski akumulator odprtega tipa);

(d) ognja;

(e) eksplozije.

Znaki uhajanja elektrolita se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave. Za preverjanje, ali je zaradi preizkusa prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS, se po potrebi uporabi ustrezna tehnika. Znaki odzračevanja se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.2.2.2 Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost, izmerjena po preizkusu v skladu s Prilogo 5B k temu pravilniku, ne sme biti manjša od 100 Ω/volt.

6.3 Toplotni šok in toplotni cikli

6.3.1 Ta preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9B k temu pravilniku.

6.3.2 Merila sprejemljivosti

6.3.2.1 Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) uhajanja elektrolita;

(b) pretrga (velja samo za visokonapetostne sisteme REESS);

(c) odzračevanja (pri sistemih REESS, ki niso pogonski akumulator odprtega tipa);

(d) ognja;

(e) eksplozije.

Znaki uhajanja elektrolita se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave. Za preverjanje, ali je zaradi preizkusa prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS, se po potrebi uporabi ustrezna tehnika. Znaki odzračevanja se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.3.2.2 Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost, izmerjena po preizkusu v skladu s Prilogo 5B k temu pravilniku, ne sme biti manjša od 100 Ω/volt.

6.4 Mehanski udarec

6.4.1 Mehanski udarci

Po izbiri proizvajalca se lahko preizkus izvede v obliki:

(a) preizkusov na vozilu v skladu z odstavkom 6.4.1.1 tega pravilnika ali

(b) preizkusov na sestavnem delu v skladu z odstavkom 6.4.1.2 tega pravilnika ali

(c) katere koli kombinacije preizkusov iz točk (a) in (b) za različne smeri vožnje vozila.

6.4.1.1 Preizkus na vozilu

Skladnost z zahtevami meril sprejemljivosti iz odstavka 6.4.1.3 se lahko dokaže s sistemi REESS, nameščenimi v vozila, na katerih so bili opravljeni preizkusi trka v skladu s Prilogo 3 k Pravilniku ZN št. 94 ali Prilogo 3 k Pravilniku ZN št. 137 (spremembe 02 ali poznejše spremembe) za čelno trčenje in v skladu s Prilogo 4 k Pravilniku ZN št. 95 za bočno trčenje. Temperatura okolice in stanje napolnjenosti ustrezata vrednostim iz navedenih pravilnikov. Šteje se, da je ta zahteva izpolnjena, če je vozilo, opremljeno z električnim pogonskim sistemom, ki deluje pod visoko napetostjo, homologirano v skladu s Pravilnikom ZN št. 94 (spremembe 04 ali poznejše spremembe) ali Pravilnikom ZN št. 137 (spremembe 01 ali poznejše spremembe) za čelno trčenje in v skladu s Pravilnikom ZN št. 95 (spremembe 05 ali poznejše spremembe) za bočno trčenje.

Homologacija sistema REESS, preizkušenega v skladu s tem odstavkom, je omejena na določen tip vozila.

6.4.1.2 Preizkus na sestavnem delu

Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9C k temu pravilniku.

6.4.1.3 Merila sprejemljivosti

Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) ognja;

(b) eksplozije;

(c1) uhajanja elektrolita pri preizkušanju v skladu z odstavkom 6.4.1.1:

(i) v primeru sistema REESS z vodnim elektrolitom:

v času od trčenja do 60 minut po trčenju ni uhajanja elektrolita iz sistema REESS v potniški prostor in

iz sistema REESS se lahko v zunanjost potniškega prostora razlije največ 7 volumskih odstotkov količine elektrolita v sistemu REESS in največ 5,0 l. Količina elektrolita, ki uide, se lahko izmeri z običajnimi tehnikami za določanje količine tekočine po njenem zbiranju. V posodah, ki vsebujejo Stoddard, barvno hladilno tekočino in elektrolit, se tekočine ločijo glede na specifično težo, nato pa se izmerijo;

(ii) v primeru sistema REESS z nevodnim elektrolitom:

v času od trčenja do 60 minut po trčenju ne sme priti do uhajanja tekočega elektrolita iz sistema REESS v prostor za potnike ali prtljago in uhajanja tekočega elektrolita iz vozila. Izpolnjevanje te zahteve se preveri z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela vozila;

(c2) uhajanja elektrolita pri preizkušanju v skladu z odstavkom 6.4.1.2.

Po preizkusu na vozilu (odstavek 6.4.1.1) mora sistem REESS ostati pritrjen na vozilo z vsaj enim sestavnim pritrdiščem, nosilcem ali katero koli strukturo, ki obremenitve s sistema REESS prenaša na konstrukcijo vozila, sistem REESS, ki je nameščen zunaj potniškega prostora, pa ne sme priti v potniški prostor.

Po preizkusu na sestavnem delu (odstavek 6.4.1.2) podstavek zadrži preizkušano napravo, sestavni deli naprave pa ostanejo znotraj njenih mej.

Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost preizkušane naprave, izmerjena po preizkusu v skladu s Prilogo 5A ali 5B k temu pravilniku, znaša najmanj 100 Ω/volt za celoten sistem REESS, ali pa je za preizkušano napravo zagotovljena stopnja zaščite IPXXB.

Pri sistemu REESS, preizkušenem v skladu z odstavkom 6.4.1.2, se znaki uhajanja elektrolita preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.4.2 Mehanska celovitost

Ta preizkus se uporablja samo za sistem REESS, namenjen za namestitev v vozila kategorij M_1 in N_1.

Po izbiri proizvajalca se lahko preizkus izvede v obliki:

(a) preizkusov na vozilu v skladu z odstavkom 6.4.2.1 tega pravilnika ali

(b) preizkusov na sestavnem delu v skladu z odstavkom 6.4.2.2 tega pravilnika.

6.4.2.1 Preizkus na določenem vozilu

Po izbiri proizvajalca se lahko preizkus izvede v obliki:

(a) dinamičnih preizkusov na vozilu v skladu z odstavkom 6.4.2.1.1 tega pravilnika ali

(b) preizkusa na sestavnem delu določenega vozila v skladu z odstavkom 6.4.2.1.2 tega pravilnika ali

(c) katere koli kombinacije preizkusov iz točk (a) in (b) za različne smeri vožnje vozila.

Če je sistem REESS nameščen na mesto med črto, ki poteka od zadnjega roba vozila pravokotno na središčnico vozila, ter točko 300 mm naprej in vzporedno s to črto, proizvajalec tehnični službi dokaže mehansko celovitost sistema REESS v vozilu.

Homologacija sistema REESS, preizkušenega v skladu s tem odstavkom, je omejena na določen tip vozila.

6.4.2.1.1 Dinamični preizkus na vozilu

Skladnost z zahtevami meril sprejemljivosti iz odstavka 6.4.2.3 se lahko dokaže s sistemi REESS, nameščenimi v vozila, na katerih je bil opravljen preizkus trka v skladu s Prilogo 3 k Pravilniku ZN št. 94 ali 137 za čelno trčenje in v skladu s Prilogo 4 k Pravilniku št. 95 za bočno trčenje. Temperatura okolice in stanje napolnjenosti ustrezata vrednostim iz navedenih pravilnikov. Šteje se, da je ta zahteva izpolnjena, če je vozilo, opremljeno z električnim pogonskim sistemom, ki deluje pod visoko napetostjo, homologirano v skladu s Pravilnikom ZN št. 94 (spremembe 04 ali poznejše spremembe) ali Pravilnikom ZN št. 137 (spremembe 02 ali poznejše spremembe) za čelno trčenje in v skladu s Pravilnikom ZN št. 95 (spremembe 05 ali poznejše spremembe) za bočno trčenje.

6.4.2.1.2 Preizkus na sestavnem delu določenega vozila

Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9D k temu pravilniku.

Sila stisnjenja iz odstavka 3.2.1 Priloge 9D se lahko nadomesti z vrednostjo, ki jo navede proizvajalec vozila, na podlagi podatkov, pridobljenih pri dejanskih preizkusih trka ali njihovi simulaciji, kot je določeno v Prilogi 3 k Pravilniku ZN št. 94 ali 137, v smeri vožnje in v skladu s Prilogo 4 k Pravilniku ZN št. 95 v smeri,

ki je vodoravno pravokotna na smer vožnje. Te sile potrdi tehnična služba.

Proizvajalci lahko s soglasjem tehničnih služb uporabijo sile, izpeljane iz podatkov, pridobljenih z alternativnimi preizkusi trka, pri čemer so te sile enake silam, ki bi bile ustvarjene z uporabo podatkov v skladu z zgoraj navedenimi pravilniki, ali večje od njih.

Proizvajalec lahko opredeli ustrezne dele konstrukcije vozila, ki se uporabljajo za mehansko zaščito sestavnih delov sistema REESS. Preizkus se izvede s sistemom REESS, nameščenim na to konstrukcijo vozila na način, ki je reprezentativen za namestitev sistema v vozilo.

6.4.2.2 Preizkus na sestavnem delu

Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9D k temu pravilniku.

Sistem REESS, homologiran v skladu s tem odstavkom, se namesti na mesto, ki je med dvema ravninama: (a) navpično ravnino, ki je pravokotna na središčnico vozila in je 420 mm za sprednjim robom vozila, ter (b) navpično ravnino, ki je pravokotna na središčnico vozila in je 300 mm pred zadnjim robom vozila.

Omejitve namestitve se dokumentirajo v Prilogi 1, Dodatek 2.

Sila stisnjenja iz odstavka 3.2.1 Priloge 9D se lahko nadomesti z vrednostjo, ki jo navede proizvajalec, pri čemer se sila stisnjenja dokumentira v Prilogi 1, Dodatek 2, kot omejitev namestitve. V tem primeru proizvajalec vozila, ki uporablja take sisteme REESS, med postopkom homologacije za del I tega pravilnika dokaže, da kontaktna sila na sistem REESS ne preseže vrednosti, ki jo je navedel proizvajalec sistema REESS. To silo določi proizvajalec vozila na podlagi podatkov, pridobljenih pri dejanskem preizkusu trka ali njegovi simulaciji, kot je določeno v Prilogi 3 k Pravilniku ZN št. 94 ali 137, v smeri vožnje in v skladu s Prilogo 4 k Pravilniku št. 95 v smeri, ki je vodoravno pravokotna na smer vožnje. Te sile potrdita proizvajalec in tehnična služba.

Proizvajalci lahko s soglasjem tehničnih služb uporabijo sile, izpeljane iz podatkov, pridobljenih z alternativnimi preizkusi trka, pri čemer so te sile enake silam, ki bi bile ustvarjene z uporabo podatkov v skladu z zgoraj navedenimi pravilniki, ali večje od njih.

6.4.2.3 Merila sprejemljivosti

Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) ognja;

(b) eksplozije;

(c1) uhajanja elektrolita pri preizkušanju v skladu z odstavkom 6.4.2.1.1:

(i) v primeru sistema REESS z vodnim elektrolitom:

v času od trčenja do 60 minut po trčenju ni uhajanja elektrolita iz sistema REESS v potniški prostor in

iz sistema REESS se lahko v zunanjost potniškega prostora razlije največ 7 volumskih odstotkov količine elektrolita v sistemu REESS in največ 5,0 l. Količina elektrolita, ki uide, se lahko izmeri z običajnimi tehnikami za določanje količine tekočine po njenem zbiranju. V posodah, ki vsebujejo Stoddard, barvno hladilno tekočino in elektrolit, se tekočine ločijo glede na specifično težo, nato pa se izmerijo;

(ii) v primeru sistema REESS z nevodnim elektrolitom:

v času od trčenja do 60 minut po trčenju ne sme priti do uhajanja tekočega elektrolita iz sistema REESS v prostor za potnike ali prtljago in uhajanja tekočega elektrolita iz vozila. Izpolnjevanje te zahteve se preveri z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela vozila;

(c2) uhajanja elektrolita pri preizkušanju v skladu z odstavkom 6.4.2.1.2 ali odstavkom 6.4.2.2.

Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost preizkušane naprave, izmerjena v skladu s Prilogo 5A ali 5B k temu pravilniku, znaša najmanj 100 Ω/volt za celoten sistem REESS, ali pa je za preizkušano napravo zagotovljena stopnja zaščite IPXXB.

Pri preizkušanju v skladu z odstavkom 6.4.2.2 se znaki uhajanja elektrolita preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.5 Požarna odpornost

Ta preizkus je treba izvesti pri sistemih REESS, ki vsebujejo vnetljivi elektrolit.

Tega preizkusa ni treba izvesti, če je sistem REESS nameščen v vozilo tako, da je najnižja površina ohišja sistema REESS več kot 1,5 m nad tlemi. Če je najnižja površina ohišja sistema REESS več kot 1,5 m nad tlemi, se lahko ta preizkus izvede na zahtevo proizvajalca. Preizkus se izvede na enem preizkusnem vzorcu.

Po izbiri proizvajalca se lahko preizkus izvede v obliki:

(a) preizkusa na vozilu v skladu z odstavkom 6.5.1 tega pravilnika ali

(b) preizkusa na sestavnem delu v skladu z odstavkom 6.5.2 tega pravilnika.

6.5.1 Preizkus na vozilu

Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9E, odstavek 3.2.1, k temu pravilniku.

Homologacija sistema REESS, preizkušenega v skladu s tem odstavkom, je omejena na homologacije za določen tip vozila.

6.5.2 Preizkus na sestavnem delu

Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9E, odstavek 3.2.2, k temu pravilniku.

6.5.3 Merila sprejemljivosti

6.5.3.1 Med preizkusom se na preizkušani napravi ne smejo pojaviti znaki eksplozije.

6.6 Zaščita pred zunanjim kratkim stikom

6.6.1 Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9F k temu pravilniku.

6.6.2 Merila sprejemljivosti

6.6.2.1 Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) uhajanja elektrolita;

(b) pretrga (velja samo za visokonapetostne sisteme REESS);

(c) odzračevanja (pri sistemih REESS, ki niso pogonski akumulator odprtega tipa);

(d) ognja;

(e) eksplozije.

Znaki uhajanja elektrolita se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave. Za preverjanje, ali je zaradi preizkusa prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS, se po potrebi uporabi ustrezna tehnika. Znaki odzračevanja se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.6.2.2 Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost, izmerjena po preizkusu v skladu s Prilogo 5 B k temu pravilniku, ne sme biti manjša od 100 Ω/volt.

6.7 Zaščita pred prenapolnjenostjo

6.7.1 Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9G k temu pravilniku.

6.7.2 Merila sprejemljivosti

6.7.2.1 Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) uhajanja elektrolita;

(b) pretrga (velja samo za visokonapetostne sisteme REESS);

(c) odzračevanja (pri sistemih REESS, ki niso pogonski akumulator odprtega tipa);

(d) ognja;

(e) eksplozije.

Znaki uhajanja elektrolita se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave. Za preverjanje, ali je zaradi preizkusa prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS, se po potrebi uporabi ustrezna tehnika. Znaki odzračevanja se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.7.2.2 Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost, izmerjena po preizkusu v skladu s Prilogo 5B k temu pravilniku, ne sme biti manjša od 100 Ω/volt.

6.8 Zaščita pred preizpraznjenostjo

6.8.1 Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9H k temu pravilniku.

6.8.2 Merila sprejemljivosti

6.8.2.1 Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) uhajanja elektrolita;

(b) pretrga (velja samo za visokonapetostne sisteme REESS);

(c) odzračevanja (pri sistemih REESS, ki niso pogonski akumulator odprtega tipa);

(d) ognja;

(e) eksplozije.

Znaki uhajanja elektrolita se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave. Za preverjanje, ali je zaradi preizkusa prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS, se po potrebi uporabi ustrezna tehnika. Znaki odzračevanja se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.8.2.2 Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost, izmerjena po preizkusu v skladu s Prilogo 5B k temu pravilniku, ne sme biti manjša od 100 Ω/volt.

6.9 Zaščita pred previsoko temperaturo

6.9.1 Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9I k temu pravilniku.

6.9.2 Merila sprejemljivosti

6.9.2.1 Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) uhajanja elektrolita;

(b) pretrga (velja samo za visokonapetostne sisteme REESS);

(c) odzračevanja (pri sistemih REESS, ki niso pogonski akumulator odprtega tipa);

(d) ognja;

(e) eksplozije.

Znaki uhajanja elektrolita se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave. Za preverjanje, ali je zaradi preizkusa prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS, se po potrebi uporabi ustrezna tehnika. Znaki odzračevanja se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.9.2.2 Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost, izmerjena po preizkusu v skladu s Prilogo 5B k temu pravilniku, ne sme biti manjša od 100 Ω/volt.

6.10 Nadtokovna zaščita

Ta preizkus je treba izvesti pri sistemih REESS, namenjenih za vozila kategorij M_1 in N_1, ki se lahko polnijo iz zunanjega vira napajanja z električno energijo z enosmernim tokom.

6.10.1 Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 9J k temu pravilniku.

6.10.2 Merila sprejemljivosti

6.10.2.1 Med preizkusom se ne smejo pojaviti znaki:

(a) uhajanja elektrolita;

(b) pretrga (velja samo za visokonapetostne sisteme REESS);

(c) odzračevanja (pri sistemih REESS, ki niso pogonski akumulator odprtega tipa);

(d) ognja;

(e) eksplozije.

Znaki uhajanja elektrolita se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave. Za preverjanje, ali je zaradi preizkusa prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS, se po potrebi uporabi ustrezna tehnika. Znaki odzračevanja se preverjajo z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.10.2.2 Upravljalni element za nadtokovno zaščito sistema REESS prekine polnjenje ali pa se temperatura, izmerjena na ohišju sistema REESS, ustali, tako da se temperaturni gradient spremeni za manj kot 4 °C v dveh urah po tem, ko je dosežena najvišja raven prekomernega toka pri polnjenju.

6.10.2.3 Pri visokonapetostnem sistemu REESS izolacijska upornost, izmerjena po preizkusu v skladu s Prilogo 5B k temu pravilniku, ne sme biti manjša od 100 Ω/V.

6.11 Zaščita pred nizko temperaturo

Proizvajalec sistema REESS mora na zahtevo tehnične službe za njene potrebe dati na voljo naslednjo dokumentacijo, ki pojasnjuje varnost sistemske ali podsistemske ravni vozila, da dokaže, da sistem REESS pri nizkih temperaturah spremlja in ustrezno nadzoruje delovanje sistema REESS v okviru mejnih varnostnih vrednosti sistema REESS:

(a) shemo sistema;

(b) pisno razlago glede spodnje mejne temperature za varno delovanje sistema REESS;

(c) metodo zaznavanja temperature sistema REESS;

(d) ukrepe, ki jih je treba sprejeti, ko je temperatura sistema REESS enaka spodnji mejni vrednosti za varno delovanje sistema REESS ali nižja od nje.

6.12 Upravljanje plinov, ki se sproščajo iz sistema REESS

6.12.1 Potniki v vozilu med delovanjem vozila, tudi med delovanjem z okvaro, ne smejo biti izpostavljeni nevarnemu okolju, ki je posledica emisij iz sistema REESS.

6.12.2 Pogonski akumulatorji odprtega tipa izpolnjujejo zahteve iz odstavka 5.4 tega pravilnika v zvezi z emisijami vodika.

6.12.3 Pri sistemih REESS, ki niso pogonski akumulator odprtega tipa, se šteje, da je zahteva iz odstavka 6.12.1 izpolnjena, če so izpolnjene vse veljavne zahteve za preizkuse iz naslednjih odstavkov: odstavek 6.2 (vibracije), odstavek 6.3 (toplotni šok in toplotni cikli), odstavek 6.6 (zaščita pred zunanjim kratkim stikom), odstavek 6.7 (zaščita pred prenapolnjenostjo), odstavek 6.8 (zaščita pred preizpraznjenostjo), odstavek 6.9 (zaščita pred previsoko temperaturo), odstavek 6.10 (nadtokovna zaščita) in odstavek 6.15 (širjenje toplote).

6.13 Opozorilo v primeru napake v delovanju naprav za upravljanje vozila, ki upravljajo varno delovanje sistema REESS

Sistem REESS ali sistem vozila v primeru napake v delovanju naprav za upravljanje vozila (npr. vhodni in izhodni signali sistema za upravljanje sistema REESS, tipala v sistemu REESS itd.), ki upravljajo varno delovanje sistema REESS, odda signal za aktiviranje opozorila iz odstavka 5.2.3. Proizvajalec sistema REESS ali vozila na zahtevo tehnične službe za njene potrebe da na voljo naslednjo dokumentacijo, v kateri je pojasnjena varnost sistemske ali podsistemske ravni vozila:

6.13.1 shemo sistema, ki opredeljuje vse naprave za upravljanje vozila, ki upravljajo delovanje sistema REESS. Na shemi mora biti opredeljeno, kateri sestavni deli ustvarijo opozorilo zaradi napake v delovanju naprav za upravljanje vozila za izvedbo enega ali več osnovnih postopkov;

6.13.2 pisno razlago z opisom osnovnega delovanja naprav za upravljanje vozila, ki upravljajo delovanje sistema REESS. Razlaga mora vsebovati opredelitev sestavnih delov sistema za upravljanje vozila, opis njihovih funkcij in zmožnosti za upravljanje sistema REESS ter logični diagram in opis pogojev, ki bi povzročili sprožitev opozorila.

6.14 Opozorilo v primeru toplotnega dogodka v sistemu REESS

Sistem REESS ali sistem vozila v primeru toplotnega dogodka v sistemu REESS odda signal za aktiviranje opozorila iz odstavka 5.2.3 (kot določi proizvajalec). Proizvajalec sistema REESS ali vozila na zahtevo tehnične službe za njene potrebe da na voljo naslednjo dokumentacijo, v kateri je pojasnjena varnost sistemske ali podsistemske ravni vozila:

6.14.1 parametre in z njimi povezane mejne vrednosti, ki se uporabljajo za sporočanje toplotnega dogodka (npr. temperatura, stopnja zvišanja temperature, raven napolnjenosti sistema, padec napetosti, električni tok) za sprožitev opozorila;

6.14.2 shemo sistema in pisno razlago z opisom tipal in delovanja naprav za upravljanje vozila za upravljanje sistema REESS v primeru toplotnega dogodka.

6.15 Širjenje toplote

Pri sistemu REESS, ki vsebuje vnetljiv elektrolit ali anode iz alkalijskih kovin, potniki v vozilu ne smejo biti izpostavljeni nevarnemu okolju, ki je posledica širjenja toplote zaradi notranjega kratkega stika, ki ga sproži toplotni pobeg posamične celice. Za zagotovitev tega morajo biti izpolnjene zahteve iz odstavkov 6.15.1 in 6.15.2 v skladu s postopkom preverjanja iz odstavka 6.15.3.

Zahteve iz tega odstavka se ne uporabljajo za sisteme REESS, ki so vgrajeni izključno v vozila kategorije O, niti za akumulatorje v vozilih kategorije O, ki se uporabljajo samo za rekuperacijo.

6.15.1 Sistem REESS ali sistem vozila v primeru širjenja toplote, ki ga sproži notranji kratki stik, zaradi katerega pride do toplotnega pobega posamične celice, odda signal za aktiviranje opozorila iz odstavka 5.2.3, da imajo potniko dovolj časa za izstop iz vozila.

Ta zahteva se šteje za izpolnjeno, če je izpolnjen eden od spodnjih pogojev:

(a) v 5 minutah po opozorilnem signalu ne nastopi nevarna situacija, kot je opredeljena z merili ustreznosti/neustreznosti iz odstavka 6.15.3.4, ali

(b) toplotni pobeg posamične celice v 2 urah po sprožitvi ne povzroči širjenja toplote v sistemu REESS ali

(c) toplotnega pobega posamične celice ni mogoče sprožiti, kar se potrdi s ponovitvijo istega preizkusnega postopka (tj. iste metode sprožitve in iste ravni preizkusa) ali z izvedbo preizkusa na ravni celice.

Pri pogoju (b) ali (c) opozorilo iz odstavka 6.15.1 ni obvezno.

6.15.1.1 Proizvajalec sistema REESS ali vozila mora dati na voljo naslednjo dokumentacijo:

(a) parametre (npr. temperatura, napetost ali električni tok), ki sprožijo opozorilo;

(b) opis sistema opozarjanja.

6.15.2 Sistem REESS ali sistem vozila ima v celici, sistemu REESS ali vozilu funkcije ali lastnosti, namenjene zaščiti potnikov v vozilu (kot je opisano v odstavku 6.15) v razmerah, nastalih zaradi širjenja toplote, ki ga sproži notranji kratki stik, ki povzroči toplotni pobeg posamične celice.

6.15.3 Postopek preverjanja skladnosti z varnostnimi zahtevami glede širjenja toplote

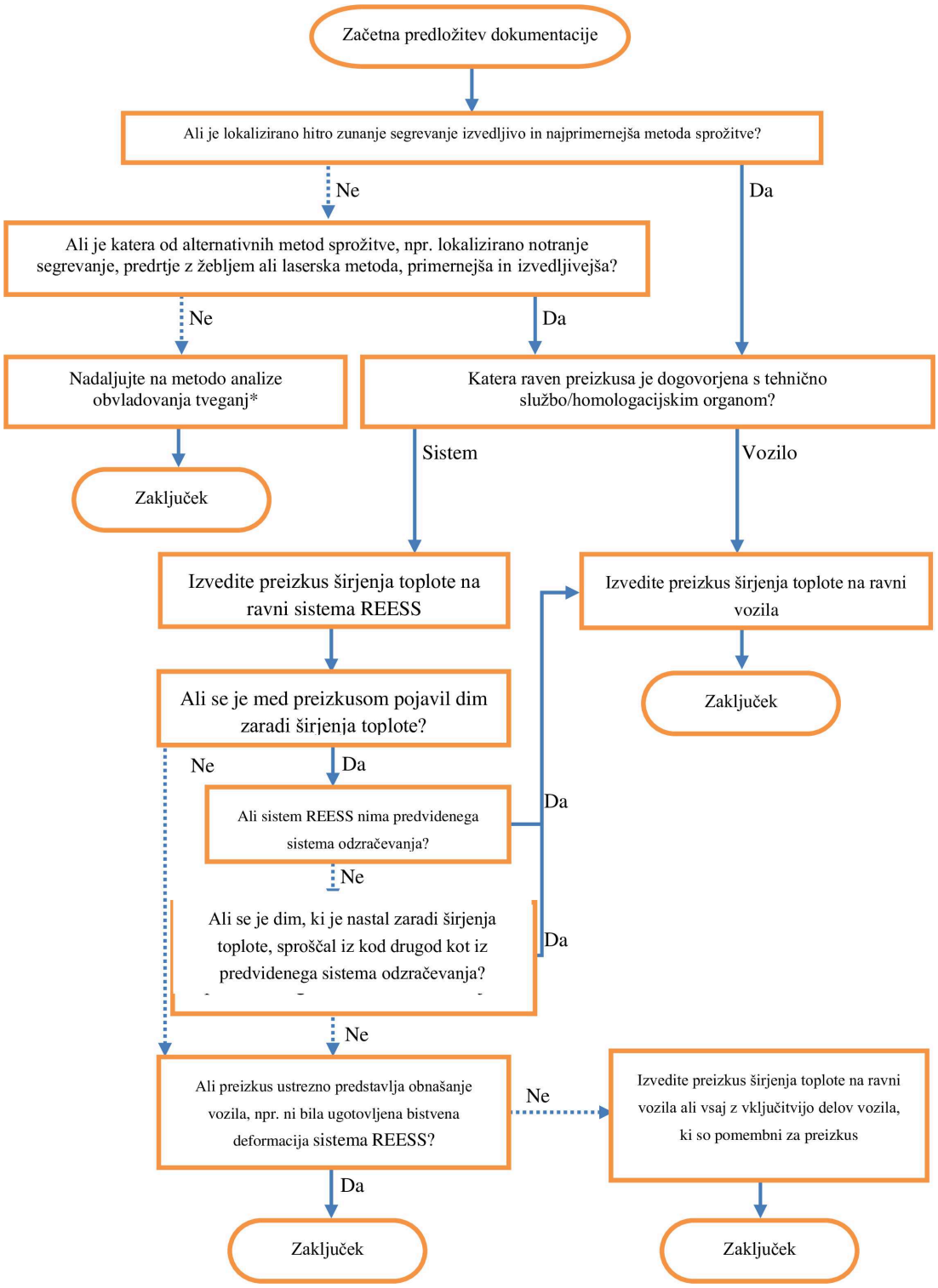
Zaradi različnih izvedb sistema REESS in vozil, ki so na voljo na trgu, ter za zagotovitev tehnične nevtralnosti te zahteve se pri preverjanju skladnosti z varnostnimi zahtevami glede širjenja toplote uporablja večstopenjski pristop, opisan v odstavkih 6.15.3.1 do 6.15.3.4.

Skladnost z varnostnimi zahtevami glede širjenja toplote se dokaže bodisi s fizičnimi preizkusi (kot je opisano v Prilogi 9K) bodisi, kadar se oceni, da fizični preizkusi niso mogoči, ne da bi se ogrozila varnostna zasnova sistema REESS, npr. ker zasnova sistema REESS ne omogoča razstavljanja, s sistematično metodo analize obvladovanja tveganj (odstavek 6.15.4). Homologacijski organ in tehnična služba na podlagi dokumentacije, ki jo predloži proizvajalec, določita, ali je mogoče izvesti fizične preizkuse, ne da bi pri tem ogrozili varnostne funkcije ali zasnovo vozila in/ali sistema REESS.

Če je sistem REESS zasnovan tako, da se polni izključno prek vira energije v vozilu, in njegova zmogljivost v Ah, pomnožena z njegovo nazivno napetostjo, ne presega 2 kWh, je treba izvesti le analizo obvladovanja tveganj v skladu z odstavkom 6.15.4.

Slika 3

Potek odločanja v postopku preverjanja (informativno, ni pravno zavezujoče)



* Pri sistemu REESS, ki je zasnovan tako, da se polni izključno prek vira energije v vozilu, in njegova zmogljivost v Ah, pomnožena z njegovo nazivno napetostjo, ne presega 2 kWh, je treba izvesti le analizo obvladovanja tveganj v skladu z odstavkom 6.15.4.

6.15.3.1 Korak 1: Začetna predložitev dokumentacije

Proizvajalec predloži tehnično dokumentacijo, ki vsebuje:

(a) shemo sistema, ki prikazuje vse ustrezne fizične sisteme in sestavne dele.

(b) shemo, ki prikazuje funkcionalno delovanje ustreznih sistemov in sestavnih delov ter opredeljuje vse funkcije ali lastnosti za zmanjševanje tveganja;

(c) za vsako opredeljeno funkcijo ali lastnost za zmanjševanje tveganja, ki se izvaja, se opredeli fizični sistem ali sestavni del, ki to funkcijo izvaja, ter opiše strategija delovanja;

(d) najvišjo obratovalno temperaturo;

(e) priporočila glede izvedljivosti fizičnih preizkusov;

(f) po potrebi priporočila glede ustreznejše in izvedljivejše metode sprožitve, vključno z ustreznimi parametri za podrobnosti metode sprožitve, pripravo in instrumentiranje preizkušane naprave, ter

(g) po potrebi priporočilo glede predhodnega instrumentiranja sprožilnih in merilnih naprav, vključno z zadostnimi podrobnostmi o tovrstnem predhodnem instrumentiranju.

Pomembni sistemi in sestavni deli so tisti, ki prispevajo k zaščiti potnikov v vozilu pred kakršno koli nevarno situacijo, ki jo povzroči širjenje toplote, sproženo s toplotnim pobegom posamične celice.

6.15.3.2 Korak 2: Izbira metode sprožitve

Tehnična služba začne postopek izbire metode sprožitve za fizično preizkušanje učinkovitosti zagotavljanja varnosti pri širjenju toplote tako, da najprej preuči lokalizirano hitro zunanje segrevanje. Alternativne metode, npr. lokalizirano notranje segrevanje, predrtje z žebljem ali sprožitev z laserskim virom, se lahko uporabijo, če katero od teh metod priporoči proizvajalec in jo tehnična služba glede na konstrukcijo sistema REESS prizna kot ustreznejšo za povzročitev toplotnega pobega posamične celice, ki izpolnjuje merila iz odstavka 5 Priloge 9K. Odločitev tehnične službe se ustrezno dokumentira in utemelji v poročilu o preizkusu.

Opisi preizkusnih metod za posamezne metode sprožitve so navedeni v Prilogi 9K – dodatkih 1 do 4.

6.15.3.3 Korak 3: Izbira ravni preizkušanja

Izvede se preizkus na ravni vozila ali preizkus na ravni sestavnega dela.

Če ohišje sistema REESS nima predvidenega sistema odzračevanja in se med preizkusom pojavi dim zaradi širjenja toplote ali če se ta dim sprošča iz mest, ki niso del predvidenega sistema odzračevanja, se izvede preizkus na ravni vozila. Poleg tega se dokaže, da je preizkus na ravni sestavnega dela reprezentativen za obnašanje na ravni vozila. Če lahko deli vozila vplivajo na rezultat preizkusa, npr. zaradi pojavov, kot je bistvena deformacija itd., se ti deli v dogovoru s tehnično službo in homologacijskim organom vključijo v preizkusno postavitev. V primeru dvoma se preizkus širjenja toplote izvede na ravni vozila ali pa vključuje vsaj dele vozila, ki so pomembni za preizkus.

6.15.3.4 Merila za uspešno oziroma neuspešno opravljen fizični preizkus širjenja toplote

V petih minutah po signalu za aktiviranje opozorila ne sme nastopiti nobena od naslednjih nevarnih situacij, ki jih povzroča širjenje toplote:

(a) požar;

(b) eksplozija;

(c) sproščanje dima v prostor za potnike.

Opozorilo se lahko aktivira, ko sprožena celica preide v toplotni pobeg ali ko sistem REESS zanesljivo zazna dogodek širjenja toplote, če so zgoraj navedeni varnostni cilji izpolnjeni.

Pri preizkusu na ravni vozila se prisotnost nevarnega stanja, tj. požara, eksplozije ali sproščanja dima v prostor za potnike, preveri z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave ali vozila.

Pri preizkusu na ravni sestavnega dela se prisotnost nevarnega stanja, tj. požara, eksplozije ali dima zaradi širjenja toplote, ki iz sistema REESS ne uhaja skozi predvideni sistem odzračevanja, preveri z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela preizkušane naprave.

6.15.3.4.1 Če v dveh urah po sprožitvi toplotnega pobega v sprožitveni celici ni opaziti širjenja toplote, se šteje, da so zahteve iz odstavka 6.15.3.4 izpolnjene.

6.15.3.4.2 Če se med preizkusom z izbrano metodo sprožitve toplotni pobeg ne sproži in se to potrdi s ponovitvijo istega preizkusnega postopka (tj. iste metode sprožitve in iste ravni preizkusa) ali z izvedbo preizkusa na ravni celice z isto metodo sprožitve, se šteje, da so zahteve iz odstavka 6.15.3.4 izpolnjene.

6.15.4 Metoda analize obvladovanja tveganj (če je to primerno/zahtevano v skladu z odstavkom 6.15.3)

Proizvajalec izvede in dokumentira oceno tveganja za obravnavo zaščite potnikov v običajnih pogojih obratovanja, kot je opredeljeno v odstavku 2.31. Analiza tveganja mora biti celovita in izvedena po sistematičnem postopku, ki vključuje vidike strojne in programske opreme (za dodatne smernice glej na primer ISO 6469-1:2019/AMD 2022 in ISO 26262 ali enakovredne standarde). V poročilu mora biti pojasnjena varnostna učinkovitost sistemov vozila v pogojih, ki jih povzroči širjenje toplote, sproženo z notranjim kratkim stikom, ki privede do toplotnega pobega posamične celice.

Proizvajalec homologacijskemu organu in tehnični službi predloži poročilo na visoki ravni, ki vključuje bistvene podatke ter povzetek pomembnih informacij o zaščiti potnikov v primeru toplotnega pobega posamične celice in širjenja toplote, in sicer na podlagi ocene tveganja ter ukrepov za zmanjšanje tveganja. Poročilo obsega štiri dele, ki se nanašajo na odstavke 6.15.4.1, 6.15.4.2, 6.15.4.3 in 6.15.4.4.

Homologacijski organ in/ali tehnična služba ocenita analizo obvladovanja tveganj z vidika zagotavljanja varnosti potnikov v primeru širjenja toplote, ki ga sproži notranji kratki stik in povzroči toplotni pobeg posamične celice.

6.15.4.1 Analiza sistema

Analiza sistema vključuje:

(a) shemo sistema, ki prikazuje vse ustrezne fizične sisteme in sestavne dele.

(b) opis sistemov in sestavnih delov, pomembnih za toplotni pobeg posamične celice in širjenje toplote zaradi notranjega kratkega stika, ter njihove interoperabilnosti. Pomembni sistemi in sestavni deli so tisti, ki prispevajo k zaščiti potnikov v vozilu pred nevarnimi učinki, ki jih povzroči širjenje toplote, sproženo s toplotnim pobegom posamične celice, med njimi pa so zlasti sistem REESS, senzorji, sistem za upravljanje toplote in sistemi za upravljanje baterije;

(c) opis opozoril in logike delovanja ter

(d) funkcionalne analize, v katerih se opredelijo pogoji, ki privedejo do toplotnega pobega posamične celice, tj. notranjega kratkega stika celice, in se pripišejo ustreznim sestavnim delom, funkcionalnim enotam ali podsistemom.

6.15.4.2 Prepoznavanje in zmanjševanje tveganj

Analiza prepoznavanja in zmanjševanja tveganj na podlagi ustrezne standardne metodologije industrije (za smernice glej na primer IEC 61508, MIL-STD 882E, ISO 26262, priročnik AIAG in VDA FMEA, analizo napak, kot je tista iz standarda SAE J2929, ali podobno metodologijo), v kateri so dokumentirani: nevarnosti za potnike v vozilu, ki jih povzroči širjenje toplote, sproženo z notranjim kratkim stikom, ki privede do toplotnega pobega posamične celice, ter zmanjšanje tveganja, ki je rezultat izvajanja opredeljenih funkcij ali lastnosti za zmanjševanje tveganja. Določita se resnost toplotnega dogodka in tveganje širjenja na sosednje celice v baterijskem sklopu.

Analiza prepoznavanja in zmanjševanja tveganj po potrebi vključuje:

(a) zmanjševanje tveganja ob zasnovi;

(b) zmanjševanje tveganja z nadzorom proizvodnje;

(c) zmanjševanje tveganja z drugimi sredstvi.

Analiza tveganja vključuje tudi informacije in utemeljitve glede vseh predpostavk o značilnostih in lastnostih delovanja sistema, obnašanju modela ali relativni pomembnosti ter verjetnosti določenih scenarijev tveganja.

Ocena tveganja je omejena na zaščito potnikov za zadevno področje operativne zasnove sistema REESS in vozila.

6.15.4.3 Učinkovitost zmanjševanja tveganja – potrjevanje in preverjanje

Učinkovitost vsakega ukrepa za zmanjšanje tveganja se analizira in oceni. Učinkovitost se lahko analizira s preizkušanjem, analizo, simulacijo, modeli, sklicevanjem na znanstvene članke, podatki s terena in/ali drugimi ustreznimi metodami, posamično ali v kombinaciji. Ocene učinkovitosti morajo izpolnjevati zahteve iz odstavkov 6.15.4.3.1 in 6.15.4.3.2, kot je primerno.

6.15.4.3.1 Metode preizkušanja in preverjanja

Metode preizkušanja in preverjanja, ki se uporabljajo za preizkušanje enot, preizkušanje izvajanja in potrjevanje, se dokumentirajo, pri čemer se jasno opredeli, katere varnostne funkcije se obravnavajo s posameznimi metodami. Če so na voljo in primerni za namen preizkušanja, je treba uporabiti priznane preizkuse v skladu z industrijskimi standardi, na primer ISO, IEC, SAE ali enakovrednimi standardi. Če ustrezne metode in preizkusi v skladu z industrijskimi standardi niso na voljo, proizvajalec oblikuje preizkusne metode in tehnike preverjanja, s katerimi je mogoče preveriti delovanje sestavnih delov in/ali sistema, kot je potrebno za preverjanje in potrjevanje učinkovitosti strategije za zmanjševanje tveganja. Vse take uporabljene metode se izrecno dokumentirajo, vključno z obrazložitvijo, katera značilnost, zmožnost ali atribut se preizkuša, ali je metoda primerna za pridobitev zahtevanih podatkov ter zakaj je metoda ustrezna.

6.15.4.3.2 Viri podatkov in zahteve glede kakovosti

Iz nabora podatkov je razvidna učinkovitost delovanja sestavnih delov in funkcionalnih enot, ki so bile opredeljene v postopku dodeljevanja. Opišeta in utemeljita se pomembnost in ustreznost podatkov. Določijo se glavni dejavniki negotovosti in se čim bolj količinsko opredelijo.

Podatki lahko vključujejo tehnične specifikacije in poročila o preveritvenih preizkusih dobaviteljev in/ali proizvajalcev, matematične simulacije teoretičnih ali empiričnih sistemskih modelov, znanstvena poročila in publikacije ter podatke s terena.

Zberejo se vsi ustrezni rezultati, ki so na voljo, da se pripravi popolno in usklajeno poročilo. Opredelijo se viri podatkov, pridobljenih od zunaj.

Izvede se preverjanje popolnosti, s čimer se zagotovi, da so vse pomembne informacije in podatki, potrebni za razlago, na voljo in popolni.

Izvede se preverjanje občutljivosti, da se oceni zanesljivost končnih rezultatov in sklepov z ugotavljanjem, kako nanje vplivajo negotovosti v podatkih, metodah dodelitve ali predpostavkah glede sistema REESS.

6.15.4.4 Sklepi ([4])

(a) Zaključni del poročila vsebuje kratek povzetek glavnih rezultatov analize obvladovanja tveganj in izjavo, da so zahteve iz odstavkov 6.15.1 in 6.15.2 izpolnjene, vključno z naslednjimi zahtevami: uporabljene metode so znanstveno in tehnično veljavne za področje uporabe analize obvladovanja tveganj;

(b) uporabljeni podatki so ustrezni in smiselni glede na namen analize obvladovanja tveganj;

(c) razlage so ustrezne ter odražajo sprejete predpostavke in omejitve, opredeljene za študijo.

Ta del je lahko v obliki notranjega ali zunanjega poročila o kritičnem pregledu, če ima proizvajalec vzpostavljen tak postopek.

6.16 Komunikacija med vozilom in sistemom REESS

Sistem REESS in vozilo morata biti na področju komunikacije združljiva.

7. Del II: Zahteve glede vgradnje homologiranega sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS) za namen homologacije vozila

7.1 Sistem REESS, homologiran v skladu z delom II tega pravilnika, je nameščen v skladu z navodili proizvajalca sistema REESS in v skladu z opisom iz dela 2 Priloge 1 k temu pravilniku.

7.2 Izpolnjene morajo biti zahteve iz odstavkov 5.1 do 5.1.4.4 in 5.2.2 do 5.5.3.

8. Spremembe in razširitev homologacije

8.1 Vsaka sprememba tipa vozila ali sistema REESS v zvezi s tem pravilnikom se sporoči homologacijskemu organu, ki je homologiral tip vozila ali sistema REESS. Organ lahko nato:

(a) ob posvetu s proizvajalcem odloči, da se podeli nova homologacija, ali

(b) uporabi postopek iz odstavka 7.1.1 (Revizija), in če je primerno, postopek iz odstavka 7.1.2 (Razširitev).

8.1.1 Revizija

Kadar se podatki v opisnih listih iz Priloge 1, Dodatek 1 ali 2, spremenijo in homologacijski organ presodi, da spremembe verjetno ne bodo povzročile znatnih škodljivih učinkov in da vozilo v vsakem primeru še vedno izpolnjuje zahteve, se sprememba označi kot „revizija“.

V takem primeru homologacijski organ po potrebi izda revidirane strani opisnih listov iz Priloge 1, Dodatek 1 ali 2, pri čemer vsako revidirano stran označi tako, da sta jasno vidna narava spremembe in datum ponovne izdaje. Tej zahtevi ustreza tudi izdaja konsolidirane posodobljene različice opisnih listov iz Priloge 1, Dodatek 1 ali 2, z izčrpnim opisom spremembe.

([4]) Proizvajalec odgovarja za resničnost in celovitost dokumentacije.

8.1.2 Razširitev

Sprememba se označi kot „razširitev“, če so bili podatki v opisni dokumentaciji spremenjeni in:

(a) so potrebni dodatni pregledi ali preizkusi ali

(b) so bile spremenjene katere koli informacije v sporočilu (razen v njegovih prilogah) ali

(c) se je zahtevala homologacija v skladu s poznejšimi spremembami Pravilnika po začetku njihove veljavnosti.

9. Skladnost proizvodnje

Postopek preverjanja skladnosti proizvodnje je v skladu z zahtevami iz Dodatka 1 k Sporazumu (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

9.1 Vozila ali sistemi REESS, homologirani v skladu s tem pravilnikom, morajo biti izdelani skladno s homologiranim tipom tako, da izpolnjujejo zahteve iz ustreznih delov tega pravilnika.

9.2 Za preverjanje izpolnjevanja zahtev iz odstavka 8.1 se opravijo ustrezni pregledi proizvodnje.

10. Kazni za neskladnost proizvodnje

10.1 Homologacija, ki je bila podeljena za tip vozila/sistema REESS v skladu s tem pravilnikom, se lahko prekliče, če niso izpolnjene zahteve iz odstavka 8.

10.2 Če pogodbenica Sporazuma, ki uporablja ta pravilnik, prekliče homologacijo, ki jo je predhodno podelila, o tem nemudoma uradno obvesti druge pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodom homologacijskega obrazca, ki na koncu vsebuje z velikimi črkami napisano opombo „HOMOLOGACIJA PREKLICANA“, opremljeno s podpisom in datumom.

11. Dokončno prenehanje proizvodnje

Če imetnik homologacije povsem preneha proizvajati tip vozila/sistema REESS, homologiran v skladu s tem pravilnikom, o tem obvesti homologacijski organ, ki je podelil homologacijo. Ko navedeni homologacijski organ prejme ustrezno sporočilo, mora o tem obvestiti druge pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, tako da jim pošlje izvod homologacijskega obrazca, ki na koncu vsebuje z velikimi črkami napisano opombo „PRENEHANJE PROIZVODNJE“, opremljeno s podpisom in datumom.

12. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, in homologacijskih organov

Pogodbenice Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, sekretariatu Združenih narodov sporočijo nazive in naslove tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, ter homologacijskih organov, ki podeljujejo homologacije in ki se jim pošljejo certifikati, izdani v drugih državah, ki potrjujejo podelitev, razširitev, zavrnitev ali preklic homologacije ali dokončno prenehanje proizvodnje.

13. Prehodne določbe

13.1 Splošno

13.1.1 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, lahko podelijo homologacije v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

13.1.2 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej podeljujejo razširitve obstoječih homologacij v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

13.2 Prehodne določbe, ki se uporabljajo za spremembe 03

13.2.1 Od uradnega datuma začetka veljavnosti sprememb 03 nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne sme zavrniti podelitve ali priznanja homologacij v skladu s tem pravilnikom, kot je bil spremenjen s spremembami 03.

13.2.2 Od 1. septembra 2023 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane po 1. septembru 2023.

13.2.3 Do 1. septembra 2025 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, priznavajo homologacije v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane pred 1. septembrom 2023.

13.2.4 Od 1. septembra 2025 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije, izdane v skladu s prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

13.3 Prehodne določbe, ki se uporabljajo za spremembe 04

13.3.1 Od uradnega datuma začetka veljavnosti sprememb 04 nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik ZN, ne sme zavrniti podelitve ali priznanja homologacij ZN v skladu s tem pravilnikom ZN, kot je bil spremenjen s spremembami 04.

13.3.2 Od 1. septembra 2026 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane 1. septembra 2026 ali pozneje.

13.3.3 Do 1. septembra 2027 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, priznavajo homologacije v skladu s spremembami 03, ki so bile prvič izdane pred 1. septembrom 2026.

13.3.4 Od 1. septembra 2027 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije, izdane v skladu s prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

13.3.5 Ne glede na odstavek 13.3.4 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej priznavajo homologacije, izdane v skladu s spremembami 03 tega pravilnika, za vozila in sisteme vozil, ki jih ne zadevajo spremembe, uvedene s spremembami 04. "

13.3.6 Ne glede na zgornje prehodne določbe pogodbenicam, ki začnejo uporabljati ta pravilnik po datumu začetka veljavnosti sprememb 04, ni treba priznati homologacij, podeljenih v skladu s katerimi koli predhodnimi spremembami tega pravilnika.

13.4 Prehodne določbe, ki se uporabljajo za spremembe 05

13.4.1 Od uradnega datuma začetka veljavnosti sprememb 05 nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne sme zavrniti podelitve ali priznanja homologacij v skladu s tem pravilnikom, kot je bil spremenjen s spremembami 05.

13.4.2 Od 1. septembra 2027 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane po 1. septembru 2027.

13.4.3 Do 1. septembra 2029 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, priznavajo homologacije vozil v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane pred 1. septembrom 2027, če prehodne določbe iz zadevnih prejšnjih sprememb predvidevajo to možnost.

13.4.4 Od 1. septembra 2029 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije, izdane v skladu s prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

13.4.5 Vendar ne glede na odstavek 13.4.4 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, do 1. septembra 2030 še naprej priznavajo homologacije, izdane v skladu s spremembami 03 (ob upoštevanju odstavka 13.3.5) ali spremembami 04 tega pravilnika, pri katerih se uporabljajo določbe točke (a) odstavka 6.15.1 sprememb 03 ali 04 tega pravilnika, ki so bile prvič izdane pred 1. septembrom 2027.

13.4.6 Ne glede na odstavek 13.4.4 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej priznavajo homologacije, izdane v skladu s spremembami 03 (ob upoštevanju odstavka 13.3.5) ali spremembami 04 tega pravilnika, za vozila/sisteme vozil, ki jih ne zadevajo spremembe, uvedene s spremembami 05.

13.4.7 Ne glede na zgoraj navedene prehodne določbe pogodbenice, ki začnejo uporabljati ta pravilnik po datumu začetka veljavnosti sprememb 05, niso zavezane, da priznajo homologacije, ki so bile podeljene v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika, in so zavezane priznati le homologacijo, podeljeno v skladu s spremembami 05.

PRILOGA 1

DEL 1

Sporočilo

(Največji format: A4 (210 x 297 mm))



Izdal: naziv homologacijskega organa
.....
.....
.....
.....

o ([2]): podeljeni homologaciji
razširjeni homologaciji
zavrnjeni homologaciji
preklicani homologaciji
dokončnem prenehanju proizvodnje

tipa vozila v zvezi z njegovo električno varnostjo v skladu s Pravilnikom št. 100

Homologacijska št..... Št. razširitve .....

1. Blagovno ime ali znamka vozila: .....

2. Tip vozila: .....

3. Kategorija vozila: .....

4. Naziv in naslov proizvajalca: .....

.....

5. Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja: .....

.....

6. Opis vozila: .....

6.1 Tip sistema REESS: .....

6.1.1 Homologacijska številka sistema REESS ali opisi sistema REESS ([2])

6.2 Delovna napetost: .....

6.3 Pogonski sistem (npr. hibridni, električni): .....

7. Vozilo predloženo v homologacijo dne: .....

8. Tehnična služba, pristojna za izvajanje homologacijskih preizkusov: .....

.....

([1]) Številčna oznaka države, ki je podelila/razširila/zavrnila/preklicala homologacijo (glej določbe o homologaciji v Pravilniku).
([2]) Neustrezno črtati.

9. Datum poročila, ki ga je izdala navedena služba: .....

10. Številka poročila, ki ga je izdala navedena služba: .....

11. Mesto homologacijske oznake: .....

12. Razlogi za razširitev homologacije (če je primerno) ([2]): .....

13. Homologacija podeljena/razširjena/zavrnjena/preklicana ([2]): .....

14. Kraj: .....

15. Datum: .....

16. Podpis: .....

17. Seznam dokumentov, predloženih skupaj z vlogo za homologacijo ali razširitev, se lahko pridobi na zahtevo.

18. Opombe: .....

DEL 2

Sporočilo

(Največji format: A4 (210 x 297 mm))



Izdal: naziv homologacijskega organa
.....
.....
.....

o: (2) podeljeni homologaciji
razširjeni homologaciji
zavrnjeni homologaciji
preklicani homologaciji
dokončnem prenehanju proizvodnje

tipa sistema REESS kot sestavnega dela/samostojne tehnične enote (2) v skladu s Pravilnikom št. 100

Homologacijska št. ..... Št. razširitve .....

1. Blagovno ime ali znamka sistema REESS: .....

2. Tip sistema REESS: .....

3. Naziv in naslov proizvajalca: .....

4. Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja: .....

5. Opis sistema REESS: .....

6. Omejitve namestitve, ki se uporabljajo za sistem REESS, kot je opisano v odstavkih 6.4, 6.5, 6.10, 6.15 in 6.16: .....

6.1 Predvidena kategorija vozil za vgradnjo sistema REESS .....

7. Sistem REESS predložen v homologacijo dne: .....

8. Tehnična služba, pristojna za izvajanje homologacijskih preizkusov: .....

9. Datum poročila, ki ga je izdala navedena služba: .....

10. Številka poročila, ki ga je izdala navedena služba: .....

11. Mesto homologacijske oznake: .....

12. Razlogi za razširitev homologacije (če je primerno) (2): .....

13. Homologacija podeljena/razširjena/zavrnjena/preklicana (2): .....

14. Kraj: .....

(1) Neustrezno črtati.
(2) Strike out what does not apply.

15. Datum: .....

16. Podpis: .....

17. Seznam dokumentov, predloženih skupaj z vlogo za homologacijo ali razširitev, se lahko pridobi na zahtevo.

18. Opombe: .....

Priloga 1 – Dodatek 1

Bistvene lastnosti cestnih vozil ali sistemov

1. Splošno

1.1 Znamka (blagovno ime proizvajalca): .....

1.2 Tip: .....

1.3 Kategorija vozila: .....

1.4 Trgovska imena, če obstajajo: .....

.....

1.5 Naziv in naslov proizvajalca: .....

.....

1.6 Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja: .....

1.7 Risba in/ali fotografija vozila: .....

1.8 Homologacijska številka sistema REESS: .....

2. Električni motor (pogonski motor)

2.1 Tip (način navitja, vzbujanje): .....

2.2 Največja neto moč in/ali največja 30-minutna moč (kW): .....

3. SISTEM REESS

3.1 Blagovno ime in znamka sistema REESS: .....

3.2 Navedba vseh tipov celic: .....

3.2.1 Kemična sestava celic: .....

3.2.2 Fizične mere: .....

3.2.3 Naboj celice (Ah): .....

3.3 Opis ali risbe ali slike sistema REESS, ki pojasnjujejo naslednje elemente:

3.3.1 Struktura: .....

3.3.2 Konfiguracija (število celic, način povezave itd.): .....

3.3.3 Mere: .....

3.3.4 Ohišje (konstrukcija, materiali in fizične mere): .....

3.4 Električne specifikacije: .....

3.4.1 Nazivna napetost (V): .....

3.4.2 Delovna napetost (V): .....

3.4.3 Naboj (Ah): .....

3.4.4 Največji tok (A): .....

3.5 Stopnja mešanja plinov (v odstotkih): .....

3.6 Opis ali risbe ali slike namestitve sistema REESS v vozilo: .....

3.6.1 Fizična podpora: .....

3.7 Tip upravljanja toplote: .....

3.8 Elektronsko krmiljenje: .....

4. Gorivna celica (če se uporablja)

4.1 Blagovno ime in blagovna znamka gorivne celice: .....

.....

4.2 Tipi gorivne celice: .....

4.3 Nazivna napetost (V): .....

4.4 Število celic: .....

4.5 Tip hladilnega sistema (če se uporablja): .....

4.6 Največja moč (kW): .....

5. Varovalka in/ali odklopnik

5.1 Tip: .....

5.2 Shema, ki prikazuje funkcionalni razpon: .....

6. Močnostni kabelski snop

6.1 Tip: .....

7. Zaščita pred električnim udarom

7.1 Opis koncepta zaščite: .....

8. Dodatni podatki

8.1 Kratek opis vgradnje sestavnih delov električnega tokokroga ali risbe/slike, ki prikazujejo mesto vgradnje sestavnih delov električnega tokokroga: .....

8.2 Shema vseh električnih funkcij v električnem tokokrogu:

8.3 Delovna napetost (V): .....

Priloga 1 – Dodatek 2

Bistvene lastnosti sistema za shranjevanje energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

1. SISTEM REESS

1.1 Blagovno ime in znamka sistema REESS: .....

1.1.1 Vrsta sistema REESS .....

1.2 Navedba vseh tipov celic: .....

1.2.1 Kemična sestava celic: .....

1.2.2 Fizične mere: .....

1.2.3 Naboj celice (Ah): .....

1.3 Opis ali risbe ali slike sistema REESS, ki pojasnjujejo naslednje elemente:

1.3.1 Struktura: .....

1.3.2 Konfiguracija (število celic, način povezave itd.): .....

1.3.3 Mere: .....

1.3.4 Ohišje (konstrukcija, materiali in fizične mere): .....

1.4 Električne specifikacije:

1.4.1 Nazivna napetost (V):

1.4.2 Delovna napetost (V): .....

1.4.3 Naboj (Ah): .....

1.4.4 Največji tok (A): .....

1.5 Stopnja mešanja plinov (v odstotkih): .....

1.6 Opis ali risbe ali slike namestitve sistema REESS v vozilo: .....

1.6.1 Fizična podpora: .....

1.7 Tip upravljanja toplote: .....

1.8 Elektronsko krmiljenje: .....

1.9 Kategorija vozil, v katera se lahko namesti sistem REESS: .....

PRILOGA 2

Namestitev homologacijskih oznak

VZOREC A

(Glej odstavek 4.4 tega pravilnika)

Slika 1



a = najmanj 8 mm

Homologacijska oznaka na sliki 1, pritrjena na vozilo, pomeni, da je bil zadevni tip cestnega vozila homologiran na Nizozemskem (E4) v skladu s Pravilnikom št. 100 in pod homologacijsko številko 052492. Prvi dve številki homologacijske številke pomenita, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami iz Pravilnika št. 100, kot je bil spremenjen s spremembami 05.

Slika 2

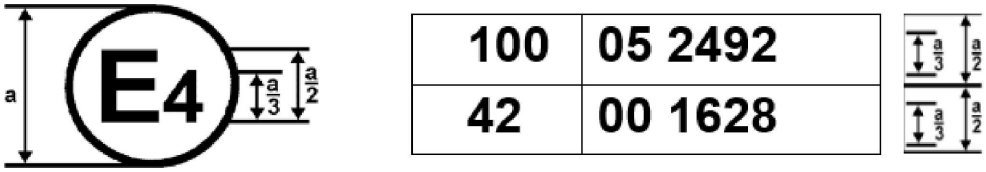


a = najmanj 8 mm

Homologacijska oznaka na sliki 2, pritrjena na sistem REESS, pomeni, da je bil zadevni tip sistema REESS („ES“) homologiran na Nizozemskem (E4) v skladu s Pravilnikom št. 100 in pod homologacijsko številko 052492. Prvi dve številki homologacijske številke pomenita, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami iz Pravilnika št. 100, kot je bil spremenjen s spremembami 05.

VZOREC B

(Glej odstavek 4.5 tega pravilnika)



a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, pritrjena na vozilo, pomeni, da je bilo zadevno cestno vozilo homologirano na Nizozemskem (E4) v skladu s pravilnikoma št. 100 in 42 (*). Homologacijska številka pomeni, da je bil v času podelitve zadevnih homologacij Pravilnik št. 100 spremenjen s spremembami 05, Pravilnik št. 42 pa je bil še v prvotni obliki.

(*) Zadnja številka je navedena le kot primer.

PRILOGA 3

Zaščita pred neposrednimi stiki z deli pod napetostjo

1. Sonde za preverjanje možnosti dotika

Sonde za preverjanje možnosti dotika za preverjanje zaščite oseb pred dostopom do delov pod napetostjo so navedene v tabeli 1.

2. Preizkuševalni pogoji

Sonda za preverjanje možnosti dotika se potisne v vse odprtine ohišja s silo, navedeno v tabeli 1. Če deloma ali popolnoma prodre, se namesti v vsak možen položaj, vendar zaustavitvena površina nikakor ne sme popolnoma prodreti skozi odprtino.

Notranje pregrade se štejejo za del ohišja.

Med sondo in deli pod napetostjo znotraj pregrade ali ohišja na nizkonapetostno napajanje (ne manj kakor 40 V in ne več kakor 50 V) je treba zaporedno priključiti ustrezno luč.

Metoda signalnega tokokroga se uporablja tudi za premične dele pod napetostjo visokonapetostne opreme.

Notranji premični deli lahko delujejo počasi, če je to mogoče.

3. Pogoji sprejemljivosti

Sonda za preverjanje možnosti dotika se ne dotika delov pod napetostjo.

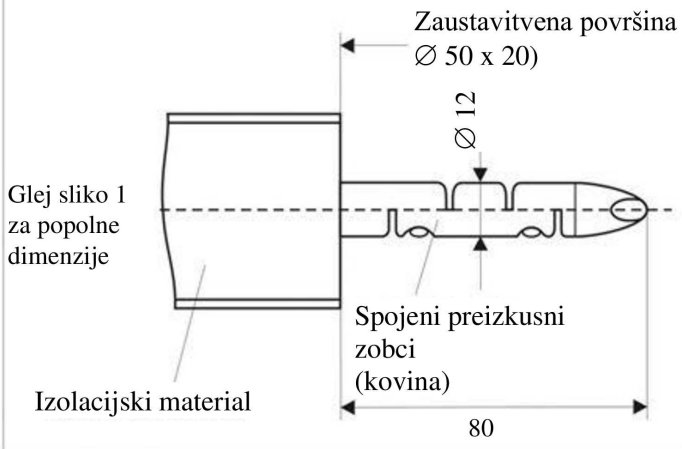
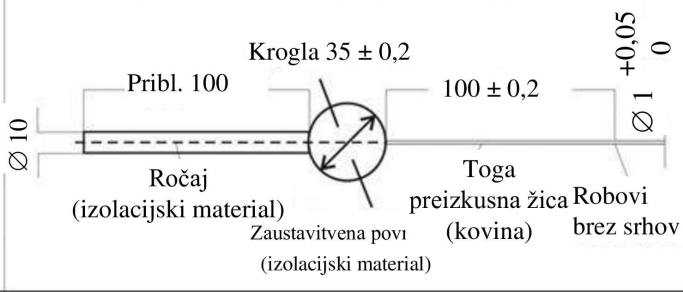
Če signalni tokokrog med sondo in deli pod napetostjo potrdi, da je ta zahteva izpolnjena, luč ne zasveti.

Pri preizkusu za IPXXB povezani preizkusni zobje lahko prodrejo do dolžine 80 mm, vendar zaustavitvena površina (premer 50 mm × 20 mm) ne sme prodreti skozi odprtino. Z začetkom v iztegnjenem položaju se obe zvezi preizkusnih zob zaporedno upogneta pod kotom do 90 stopinj glede na os sosednjega dela zob in se namestita v vsak možen položaj.

Pri preizkusih za IPXXD sonda za preverjanje možnosti dotika lahko prodre za celotno dolžino, vendar zaustavitvena površina ne sme popolnoma prodreti skozi odprtino.

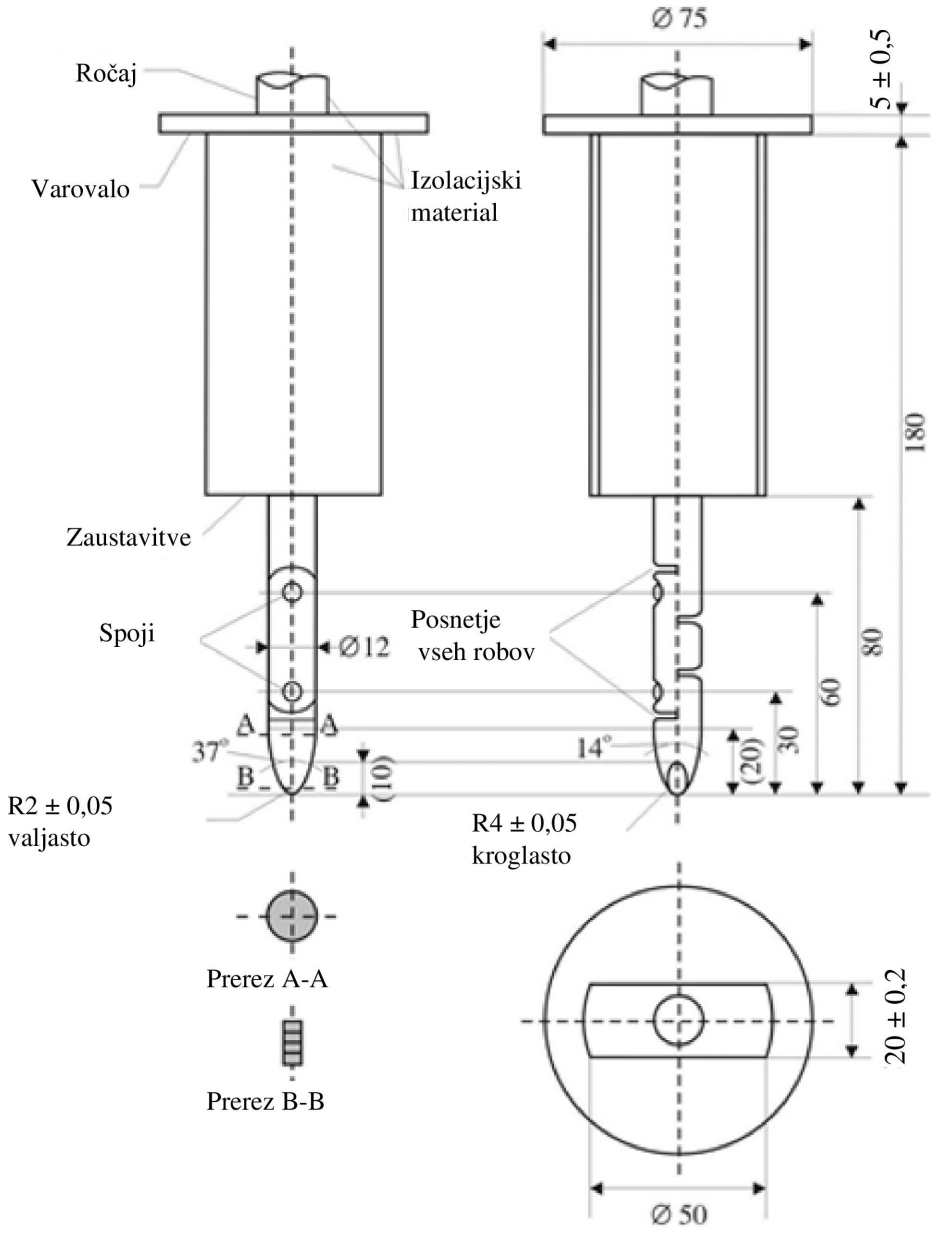
Tabela 1

Sonde za preverjanje možnosti dotika za preizkuse zaščite oseb pred dostopom do nevarnih delov

Prva številka	Dodatna črka	Sonda za preverjanje možnosti dotika (mere v mm)	Preizkusna sila
2	B	**Spojeni preizkusni zobci**  	10 N ± 10 %
4, 5, 6	D	**Preizkusna žica s premerom 1,0 mm, dolga 100 mm**  	1 N ± 10 %

Slika 1

Spojeni preizkusni zobci



Material: kovina, razen kadar je določeno drugače

Dolžinske mere v milimetrih

Dovoljena odstopanja za mere brez posebnih dovoljenih odstopanj:

(a) za kote: 0/–10 sekund;

(b) za dolžinske mere:

(i) do 25 mm: 0/–0,05 mm;

(ii) od 25 mm: ± 0,2 mm.

Obe zvezi morata omogočati gibanje v isti ravnini in v isti smeri pod kotom 90° z dovoljenim odstopanjem 0 do +10°.

PRILOGA 4

Preverjanje izenačitve potencialov

1. Preizkuševalna metoda z uporabo preizkuševalnika upornosti

Preizkuševalnik upornosti je povezan z merilnimi točkami (običajno električno šasijo in električno prevodnim ohišjem/pregrado za električno zaščito), upornost pa se meri z uporabo preizkuševalnika upornosti, ki izpolnjuje naslednjo specifikacijo:

(a) preizkuševalnik upornosti: merilni tok najmanj 0,2 A;

(b) ločljivost: 0,01 Ω ali manj;

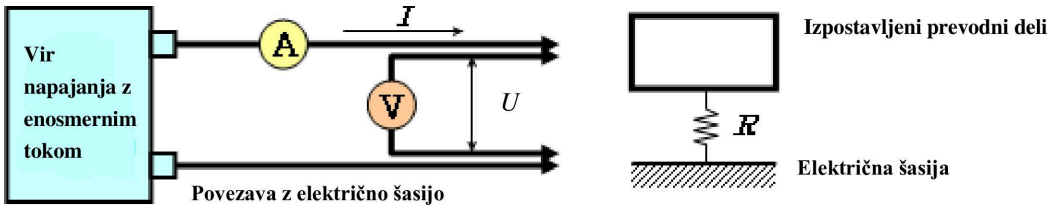
(c) upornost R je manj kot 0,1 Ω.

2. Preizkuševalna metoda z uporabo vira napajanja z enosmernim tokom, voltmetra in ampermetra

Primer preizkuševalne metode z uporabo vira napajanja z enosmernim tokom, voltmetra in ampermetra je prikazan v nadaljevanju.

Slika 1

Primer preizkuševalne metode z uporabo vira napajanja z enosmernim tokom



2.1 Preizkuševalni postopek

Vir napajanja z enosmernim tokom, voltmeter in ampermeter so povezani z merilnimi točkami (običajno električno šasijo in električno prevodnim ohišjem/pregrado za električno zaščito).

Napetost vira napajanja z enosmernim tokom je nastavljena tako, da je tok najmanj 0,2 A.

Izmerita se tok „I“ in napetost „U“.

Upornost „R“ se izračuna z naslednjo formulo:

$$R = U / I$$

Upornost R je manj kot 0,1 Ω.

Opomba: če se za merjenje napetosti in toka uporabijo dovodne žice, je vsaka dovodna žica neodvisno priključena na pregrado za električno zaščito/ohišje/električno šasijo. Terminal za merjenje napetosti in toka je lahko skupen.

PRILOGA 5A

Način merjenja izolacijske upornosti za preizkuse na vozilu

1. Splošno

Izolacijska upornost za vsako visokonapetostno vodilo vozila se izmeri ali izračuna z vrednostmi meritev iz vsakega dela ali sestavne enote visokonapetostnega vodila (v nadaljnjem besedilu: deljeno merjenje).

2. Merilna metoda

Izolacijska upornost se meri tako, da se med metodami iz odstavkov 2.1 in 2.2 te priloge izbere ustrezna merilna metoda glede na električni naboj delov pod napetostjo ali izolacijsko upornost itd.

Meritve z megohmmetrom ali osciloskopom so ustrezne alternative spodaj opisanemu postopku za merjenje izolacijske upornosti. V tem primeru bo morda treba izklopiti vgrajeni sistem za nadzor izolacijske upornosti.

S pomočjo shem električnega tokokroga itd. je treba vnaprej pojasniti razpon električnega tokokroga, ki se bo meril. Če so visokonapetostna vodila med seboj prevodno ločena, se izolacijska upornost izmeri za vsak električni tokokrog.

Poleg tega se lahko za merjenje izolacijske upornosti izvedejo potrebne spremembe, kot je na primer odstranitev pokrova zaradi dostopa do delov pod napetostjo, risanje črt za merjenje, sprememba programske opreme itd.

Kadar izmerjene vrednosti zaradi delovanja vgrajenega sistema za nadzor izolacijske upornosti niso obstojne, se lahko za izvajanje meritve izvedejo potrebne prilagoditve, kot je zaustavitev delovanja zadevne naprave ali njena odstranitev. Poleg tega se po odstranitvi naprave z risbami dokaže, da je izolacijska upornost med deli pod napetostjo in električno šasijo nespremenjena.

Te prilagoditve ne vplivajo na rezultate preizkusa.

Potrebna je izredna previdnost glede kratkega stika in električnega udara, ker lahko ta potrditev zahteva neposredno delovanje visokonapetostnega tokokroga.

2.1 Merilna metoda z uporabo enosmerne napetosti iz zunanjih virov

2.1.1 Merilni instrument

Uporablja se instrument za preizkušanje izolacijske upornosti, ki lahko uporablja enosmerno napetost, višjo od delovne napetosti visokonapetostnega vodila.

2.1.2 Merilna metoda

Instrument za preizkušanje izolacijske upornosti se priključi med dele pod napetostjo in električno šasijo. Nato se izolacijska upornost izmeri tako, da se uporabi enosmerni tok z napetostjo, ki je najmanj polovična delovna napetost visokonapetostnega vodila.

Če ima sistem več razponov napetosti (npr. zaradi povečevalnega pretvornika) v galvansko povezanem tokokrogu in nekateri sestavni deli ne prenesejo delovne napetosti celotnega tokokroga, se lahko izolacijska upornost med temi sestavnimi deli in električno šasijo izmeri ločeno z vsaj polovično vrednostjo njihove delovne napetosti, pri čemer so ti sestavni deli izklopljeni.

2.2 Merilna metoda z uporabo sistema REESS v vozilu kot vira enosmerne napetosti

2.2.1 Pogoji preizkusnega vozila

Visokonapetostno vodilo se napaja z energijo iz sistema REESS in/ali iz sistema za pretvorbo energije, napetost sistema REESS in/ali sistema za pretvorbo energije pa mora ves čas preizkusa ustrezati najmanj nazivni delovni napetosti, ki jo določi proizvajalec vozila.

2.2.2 Merilni instrument

V tem preizkusu se uporablja voltmeter, ki meri vrednosti enosmernega toka in ima notranjo upornost najmanj 10 MΩ.

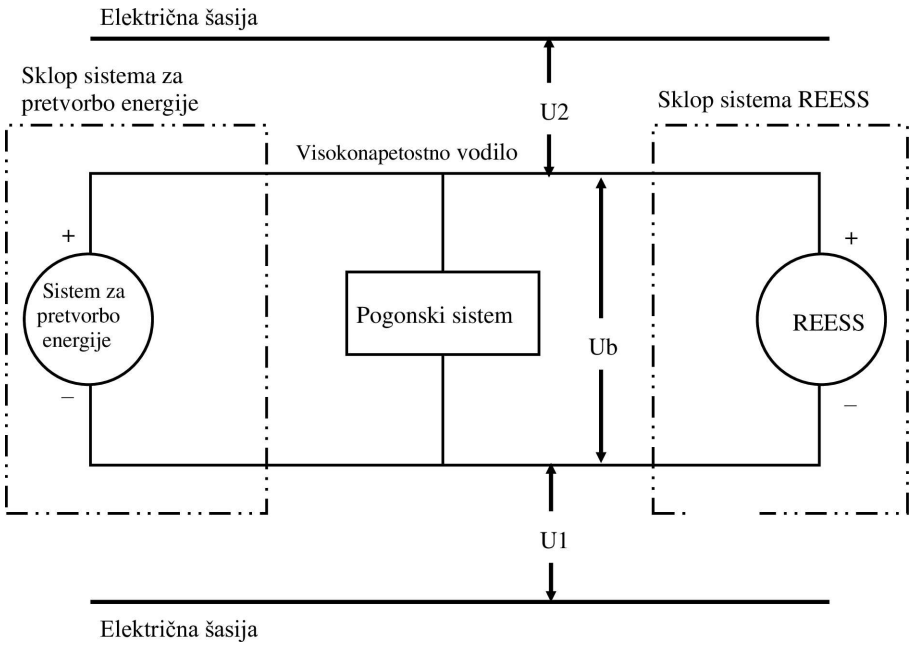
2.2.3 Merilna metoda

2.2.3.1 Prvi korak

Napetost se meri tako, kot je prikazano na sliki 1, in zapiše se napetost visokonapetostnega vodila (Ub). Napetost Ub je enaka nazivni delovni napetosti sistema REESS in/ali sistema za pretvorbo energije, ki jo določi proizvajalec vozila, ali višja od nje.

Slika 1

Merjenje Ub, U1, U2



2.2.3.2 Drugi korak

Izmeri in zapiše se napetost (U1) med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 1).

2.2.3.3 Tretji korak

Izmeri in zapiše se napetost (U2) med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 1).

2.2.3.4 Četrti korak

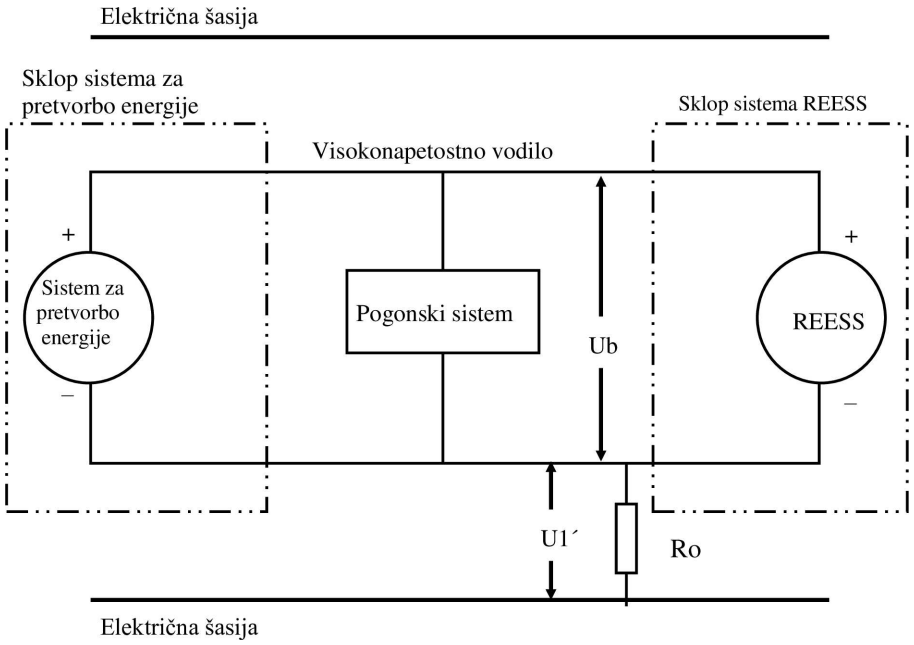
Če je U1 enaka napetosti U2 ali višja od nje, se med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo vstavi standardna znana upornost (Ro). Ko je Ro nameščena, se izmeri napetost (U1') med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 2).

Električna izolacija (Ri) se izračuna z naslednjo formulo:

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

Slika 2

Merjenje U1'



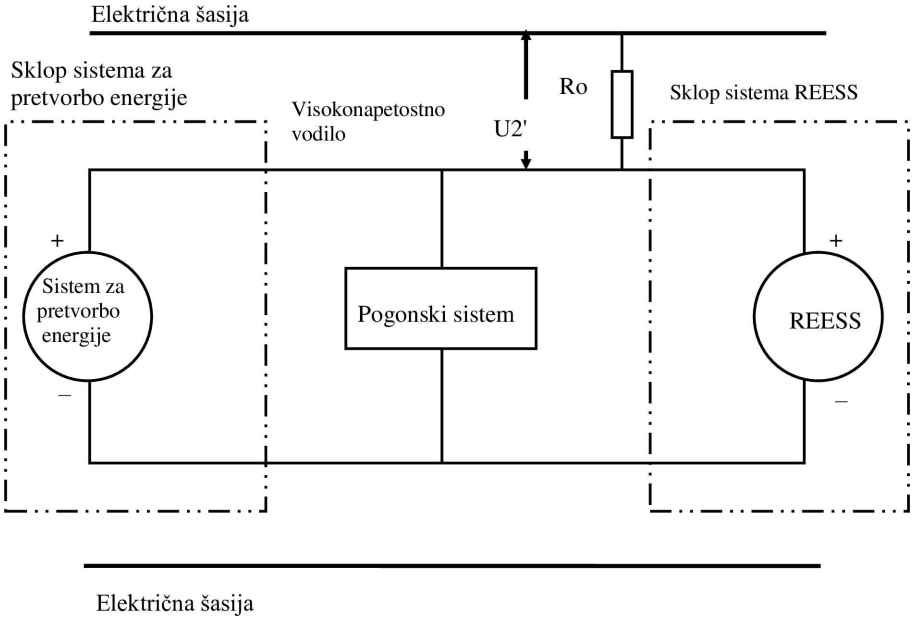
Če je U2 višja od U1, se med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo vstavi standardna znana upornost (Ro). Ko je Ro nameščena, se izmeri napetost (U2') med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 3). Z navedeno formulo se izračuna električna izolacija (Ri). Ta vrednost električne izolacije (v Ω) se deli z nazivno delovno napetostjo visokonapetostnega vodila (v voltih).

Električna izolacija (Ri) se izračuna z naslednjo formulo:

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

Slika 3

Merjenje U2'



2.2.3.5 Peti korak

Izolacijska upornost (v Ω/V) se dobi tako, da vrednost električne izolacije Ri (v Ω) delimo z delovno napetostjo visokonapetostnega vodila (v voltih).

Opomba: Standardna znana upornost Ro (v Ω) mora biti vrednost najmanjše zahtevane izolacijske upornosti (v Ω/V), pomnožena z delovno napetostjo vozila plus/minus 20 odstotkov (v voltih). Ni treba, da je Ro natančno ta vrednost, saj so enačbe veljavne za katero koli Ro, vendar mora vrednost Ro v tem razponu zagotavljati dobro ločljivost za merjenje napetosti.

PRILOGA 5B

Način merjenja izolacijske upornosti za preizkuse sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS) na sestavnem delu

1. Merilna metoda

Izolacijska upornost se meri tako, da se med metodami iz odstavkov 1.1 in 1.2 te priloge izbere ustrezna merilna metoda glede na električni naboj delov pod napetostjo ali izolacijsko upornost itd.

Meritve z megohmmetrom ali osciloskopom so ustrezne alternative spodaj opisanemu postopku za merjenje izolacijske upornosti. V tem primeru bo morda treba izklopiti vgrajeni sistem za nadzor izolacijske upornosti.

S pomočjo sheme električnega tokokroga itd. je treba vnaprej pojasniti razpon električnega tokokroga, ki se bo meril. Če so visokonapetostna vodila med seboj galvansko ločena, se izolacijska upornost izmeri za vsak električni tokokrog.

Če delovne napetosti preizkušane naprave (U_b, slika 1) ni mogoče izmeriti (npr. ker je zaradi glavnih kontaktorjev ali aktiviranja varovalke prišlo do odklopa električnega tokokroga), se lahko preizkus izvede s prilagojeno preizkuševalno napravo, da se omogoči merjenje notranjih napetosti (pred glavnimi kontaktorji).

Poleg tega se lahko za merjenje izolacijske upornosti izvedejo potrebne spremembe, kot je na primer odstranitev pokrova zaradi dostopa do delov pod napetostjo, risanje črt za merjenje, sprememba programske opreme itd.

Če izmerjene vrednosti zaradi delovanja sistema za nadzor izolacijske upornosti niso stabilne, se lahko za izvajanje meritve izvedejo potrebne spremembe, kot je zaustavitev delovanja zadevne naprave ali njena odstranitev. Poleg tega se po odstranitvi naprave z risbami dokaže, da je izolacijska upornost med deli pod napetostjo in ozemljitvenim priključkom, ki ga proizvajalec določi kot mesto priključitve na električno šasijo pri namestitvi v vozilo, nespremenjena.

Te prilagoditve ne vplivajo na rezultate preizkusa.

Potrebna je izredna previdnost glede kratkega stika in električnega udara, ker lahko ta potrditev zahteva neposredno delovanje visokonapetostnega tokokroga.

1.1 Merilna metoda z uporabo enosmerne napetosti iz zunanjih virov

1.1.1 Merilni instrument

Uporablja se instrument za preizkušanje izolacijske upornosti, ki lahko uporablja enosmerno napetost, ki je višja od nazivne napetosti preizkušane naprave.

1.1.2 Merilna metoda

Instrument za preizkušanje izolacijske upornosti se priključi med dele pod napetostjo in ozemljitveni priključek. Nato se izmeri izolacijska upornost.

Če ima sistem več razponov napetosti (npr. zaradi povečevalnega pretvornika) v galvansko povezanem tokokrogu in nekateri sestavni deli ne prenesejo delovne napetosti celotnega tokokroga, se lahko izolacijska upornost med temi sestavnimi deli in ozemljitvenim priključkom izmeri ločeno z vsaj polovično vrednostjo njihove delovne napetosti, pri čemer so navedeni sestavni deli odklopljeni.

1.2 Merilna metoda z uporabo preizkušane naprave kot vira enosmerne napetosti

1.2.1 Preizkuševalni pogoji

Napetost preizkušane naprave ves čas preizkusa ustreza najmanj nazivni delovni napetosti preizkušane naprave.

1.2.2 Merilni instrument

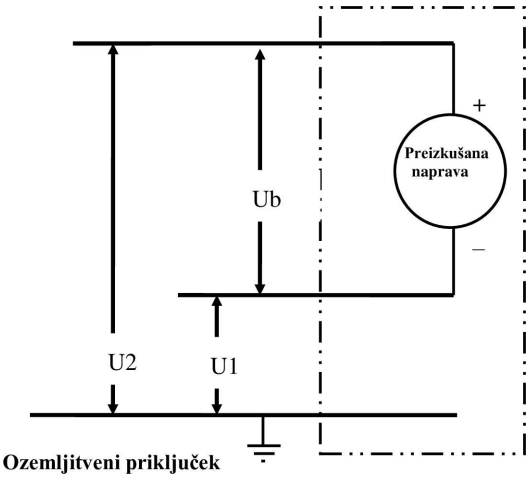
V tem preizkusu se uporablja voltmeter, ki meri vrednosti enosmernega toka in ima notranjo upornost najmanj 10 MΩ.

1.2.3 Merilna metoda

1.2.3.1 Prvi korak

Napetost se meri tako, kot je prikazano na sliki 1, in zapiše se delovna napetost preizkušane naprave (Ub, slika 1). Napetost Ub je enaka nazivni delovni napetosti preizkušane naprave ali višja od nje.

Slika 1



1.2.3.2 Drugi korak

Izmeri in zapiše se napetost (U1) med negativnim polom preizkušane naprave in ozemljitvenim priključkom (slika 1).

1.2.3.3 Tretji korak

Izmeri in zapiše se napetost (U2) med pozitivnim polom preizkušane naprave in ozemljitvenim priključkom (slika 1).

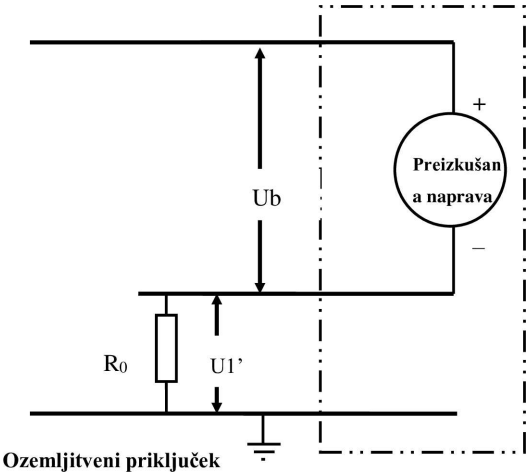
1.2.3.4. Četrti korak

Če je U_1 enaka napetosti U_2 ali višja od nje, se med negativni pol preizkušane naprave in ozemljitveni priključek vstavi standardna znana upornost (Ro). Ko je Ro nameščena, se izmeri napetost (U_1') med negativnim polom preizkušane naprave in ozemljitvenim priključkom (glej sliko 2).

Električna izolacija (Ri) se izračuna z naslednjo formulo:

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

Slika 2

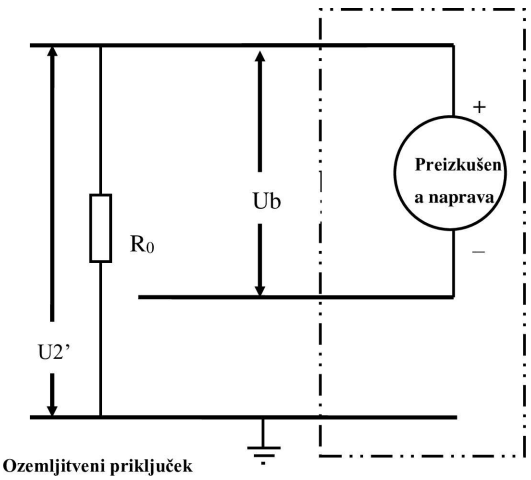


Če je U_2 višja od napetosti U_1, se med pozitivni pol preizkušane naprave in ozemljitveni priključek vstavi standardna znana upornost (Ro). Ko je Ro nameščena, se izmeri napetost (U_2') med pozitivnim polom preizkušane naprave in ozemljitvenim priključkom (glej sliko 3).

Električna izolacija (Ri) se izračuna z naslednjo formulo:

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

Slika 3



1.2.3.5 Peti korak

Izolacijska upornost (v Ω/V) se dobi tako, da se vrednost električne izolacije Ri (v Ω) deli z nazivno napetostjo preizkušane naprave (v voltih).

Opomba: standardna znana upornost Ro (v Ω) mora biti vrednost najmanjše zahtevane izolacijske upornosti (v Ω/V), pomnožena z nazivno napetostjo preizkušane naprave ± 20 odstotkov (v V). Ni treba, da je Ro natančno ta vrednost, saj so enačbe veljavne za katero koli Ro, vendar mora vrednost Ro v tem razponu zagotavljati dobro ločljivost za merjenje napetosti.

PRILOGA 6

Način potrditve za delovanje vgrajenega sistema za nadzor izolacijske upornosti

Vgrajeni sistem za nadzor izolacijske upornosti se preizkusi po naslednjem postopku:

(a) v skladu s postopkom iz Priloge 5A se določi izolacijska upornost Ri električnega pogonskega sistema s sistemom za nadzor električne izolacije;

(b) če najnižja vrednost izolacijske upornosti, zahtevana v skladu z odstavkom 5.1.3.1 ali 5.1.3.2, znaša 100 Ω/V, se med obema stranema visokonapetostnega vodila, ki imata nižjo vrednost U_1 ali U_2, izmerjeno v skladu z odstavkom 2.2.3 Priloge 5A, in električno šasijo vstavi upor z upornostjo Ro. Upornost upora Ro je taka, da velja:

$$1/(1/(95 \text{ x } U) - 1/Ri) \leq Ro < 1/(1/(100 \text{ x } U) - 1/Ri)$$

pri čemer je U delovna napetost električnega pogonskega sistema;

(c) če najnižja vrednost izolacijske upornosti, zahtevana v skladu z odstavkom 5.1.3.1 ali 5.1.3.2, znaša 500 Ω/V, se med obema stranema visokonapetostnega vodila, ki imata nižjo vrednost U_1 ali U_2, izmerjeno v skladu z odstavkom 2.2.3 Priloge 5A, in električno šasijo vstavi upor z upornostjo Ro. Upornost upora Ro je taka, da velja:

$$1/(1/(475 \text{ x } U) - 1/Ri) \leq Ro < 1/(1/(500 \text{ x } U) - 1/Ri)$$

pri čemer je U delovna napetost električnega pogonskega sistema.

PRILOGA 7A

Način preverjanja za preizkuševalne organe za potrditev na dokumentih temelječe skladnosti električne zasnove vozila glede izolacijske upornosti po izpostavljenosti vodi

V tej prilogi so opisane veljavne zahteve pri certificiranju visokonapetostne opreme ali sestavnih delov sistema proizvajalca glede na škodljive učinke vode in ne glede na fizični preizkus. Praviloma električna zasnova ali sestavni deli vozil izpolnjujejo zahteve iz odstavkov 5.1.1 „Zaščita pred neposrednim stikom“, 5.1.2 „Zaščita pred posrednim stikom“ oziroma 5.1.3 „Izolacijska upornost“, kar bo ločeno preveril preizkuševalni organ. Proizvajalci vozil preizkuševalnim organom predložijo informacije, da lahko kot referenčno točko določijo mesto namestitve za vsak visokonapetostni sestavni del v/na vozilu.

1. Dokumentacija vsebuje naslednje informacije:

   (a) kako je proizvajalec s sladko vodo preizkusil skladnost električne zasnove vozila glede izolacijske upornosti;

   (b) kako je bil visokonapetostni sestavni del ali sistem po izvedbi preizkusa pregledan, da bi se ugotovil vdor vode, in kako je pri vsakem visokonapetostnem sestavnem delu/sistemu glede na njegovo mesto namestitve dosežena ustrezna stopnja zaščite pred vodo.

2. Preizkuševalni organ bo preveril in potrdil verodostojnost dokumentiranih pogojev, ki jih je proizvajalec upošteval in bi jih bilo treba izpolniti v postopku certificiranja:

2.1 Dovoljeno je, da je vlaga v ohišju med preizkusom delno kondenzirana. Kapljice vode, ki se morda naberejo, se ne štejejo za vdor vode. Za preizkuse se površina preizkušanega visokonapetostnega sestavnega dela ali sistema izračuna s točnostjo 10 %. Če je mogoče, je preizkušani visokonapetostni sestavni del ali sistem med delovanjem oskrbovan z energijo. Če je preizkušani visokonapetostni sestavni del ali sistem oskrbovan z energijo, se sprejmejo ustrezni varnostni ukrepi.

2.2 Pri električnih sestavnih delih, ki so nameščeni zunaj potniškega prostora (npr. v prostoru za motor), so spodaj odprti in so na izpostavljenem ali zaščitenem mestu, preizkuševalni organ zaradi potrditve skladnosti preveri, ali je preizkus izveden tako, da je visokonapetostni sestavni del ali sistem iz vseh možnih smeri poškropljen s curkom vode iz standardne preizkusne šobe, kot je prikazana na sliki 1. Med preizkusom se upoštevajo zlasti naslednji parametri:

   (a) notranji premer šobe: 6,3 mm;

   (b) stopnja dovajanja: 11.9–13,2 l/min;

   (c) vodni tlak na šobi: približno 30 kPa (0,3 bara);

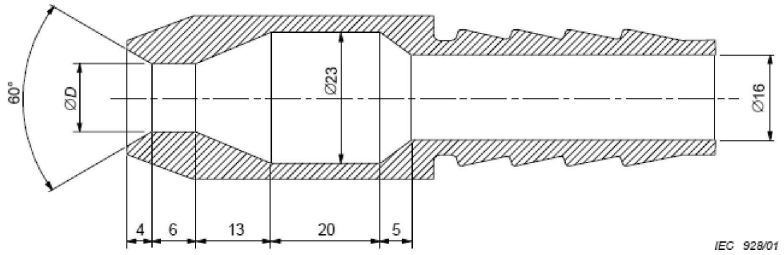
   (d) trajanje preizkusa na m^2 površine preizkušanega visokonapetostnega sestavnega dela ali sistema: 1 min;

   (e) najkrajše trajanje preizkusa: 3 min;

   (f) razdalja od šobe do površine preizkušanega visokonapetostnega sestavnega dela ali sistema: približno 3 m (ta razdalja se lahko po potrebi zmanjša, da se zagotovi ustrezno vlaženje pri škropljenju navzgor).

Slika 1

Standardna šoba za preizkus



Mere v milimetrih

D je enako 6.3, kot je določeno v točki (a) zgoraj.

2.3 Pri električnih sestavnih delih, ki so nameščeni zunaj potniškega prostora (npr. v prostoru za motor) in so od spodaj pokriti, preizkuševalni organ za potrditev skladnosti preveri, ali:

(a) pokrov ščiti sestavni del pred neposrednim škropljenjem vode od spodaj in ni viden;

(b) je preizkus izveden s preizkusno šobo za škropljenje, kot je prikazana na sliki 2;

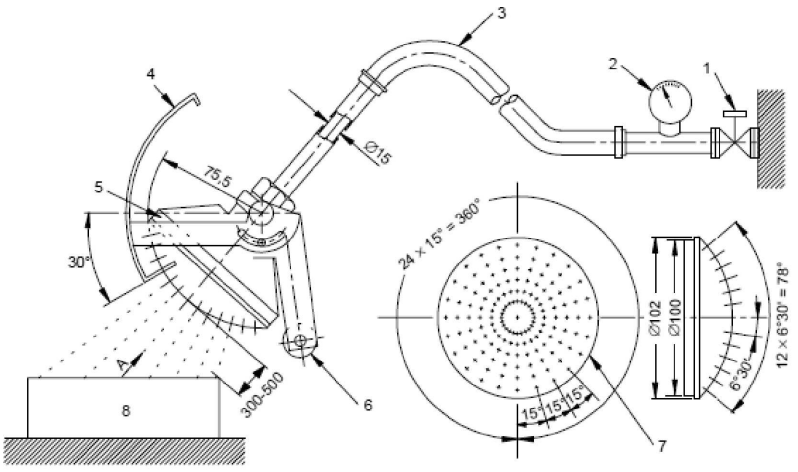
(c) je premična zaslonka odstranjena z razpršilne šobe in ali je naprava poškropljena iz vseh možnih smeri;

(d) je vodni tlak prilagojen tako, da je zagotovljena stopnja dovajanja (10 ± 0,5) l/min (tlak približno 80–100 kPa (0,8–1,0 bara));

(e) preizkus traja 1 min/m² izračunane površine naprave (brez morebitne površine za pritrditev in hladilnega telesa), pri čemer je najkrajše trajanje 5 min.

Slika 2

Preizkusna šoba za škropljenje



Mere v milimetrih

Gledano iz smeri puščice A (z odstranjeno zaslonko)

IEC 927/01

Opomba:

1.	Zasun	7.	Razpršilna šoba – medeninasta s 121 luknjami Ø 0,5:
2.	Merilnik tlaka	1.	luknja na sredini;
3.	Cev	2.	notranji krog z 12 luknjami pod kotom 30°;

4. Premična zaslonka – aluminij
5. Razpršilna šoba
6. Protiutež
7. zunanji krog s 24 luknjami pod kotom 15°.
8. Naprava, ki se preizkuša

3. Pri celotnem visokonapetostnem sistemu ali vsakem sestavnem delu se preveri, ali je v skladu z zahtevo za izolacijsko upornost iz odstavka 5.1.3, pri čemer morata biti izpolnjena naslednja pogoja:

(a) električna šasija se simulira z električnim vodnikom, na primer kovinsko ploščo, na katerega so s standardnimi pritrdilnimi napravami pritrjeni sestavni deli;

(b) na sestavni del so priključeni kabli, če so na voljo.

4. Deli, zasnovani tako, da se med delovanjem ne zmočijo, ne smejo biti mokri, poleg tega pa se v visokonapetostnem sestavnem delu ali sistemu ne sme nabirati voda, ki bi jih lahko dosegla.

PRILOGA 7B

Preizkuševalni postopek na vozilu za zaščito pred učinki vode

1. Pranje

Namen tega preizkusa je simulirati običajno pranje vozil, ne pa posebnega čiščenja z vodo pod visokim tlakom ali pranja podvozja.

Območja vozila v zvezi s tem preizkusom so mejne črte, tj. tesnilo dveh delov, kot so lopute, tesnila steklenih delov, robovi delov, ki se odpirajo, robovi sprednje rešetke in tesnila svetilk.

Vse mejne črte se izpostavijo vodnemu curku iz šobe na cevi pod pogoji v skladu z IPX5, kot je določeno v Prilogi 7A, pri čemer je treba tem mejnim črtam slediti v vseh smereh.

2. Vožnja skozi stoječo vodo

Vozilo se s hitrostjo 20 km/h vozi v plitvini z 10 cm globoko vodo, tako da v približno 1,5 min prevozi 500 m. Če je uporabljena plitvina krajša od 500 m, jo vozilo prevozi večkrat. Skupni čas, vključno z obdobji zunaj plitvine, je krajši od 10 minut.

PRILOGA 8

Določanje emisij vodika med polnjenjem sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

1. Uvod

V tej prilogi je opisan postopek za določanje emisij vodika med polnjenjem sistema REESS vseh cestnih vozil v skladu z odstavkom 5.4 tega pravilnika.

2. Opis preizkusa

Izvede se preizkus emisij vodika (slika 1 Priloge 8), da se določijo emisije vodika med polnjenjem sistema REESS s polnilnikom. Preizkus obsega naslednje korake:

(a) priprava vozila/sistema REESS;

(b) praznjenje sistema REESS;

(c) določitev emisij vodika med običajnim polnjenjem;

(d) določitev emisij vodika med polnjenjem, ko pride do okvare polnilnika.

3. Preizkusi

3.1 Preizkus na vozilu

3.1.1 Vozilo je v dobrem mehanskem stanju z vsaj 300 prevoženimi kilometri v sedmih dneh pred preizkusom. V tem času je vozilo opremljeno s sistemom REESS, ki je predmet preizkusa emisij vodika.

3.1.2 Če se sistem REESS uporablja pri temperaturi, višji od temperature okolice, izvajalec upošteva postopek proizvajalca, da temperatura sistema REESS ostane v območju običajnega delovanja.

Zastopnik proizvajalca lahko potrdi, da sistem za uravnavanje temperature sistema REESS ni poškodovan ali v okvari.

3.2 Preizkus na sestavnem delu

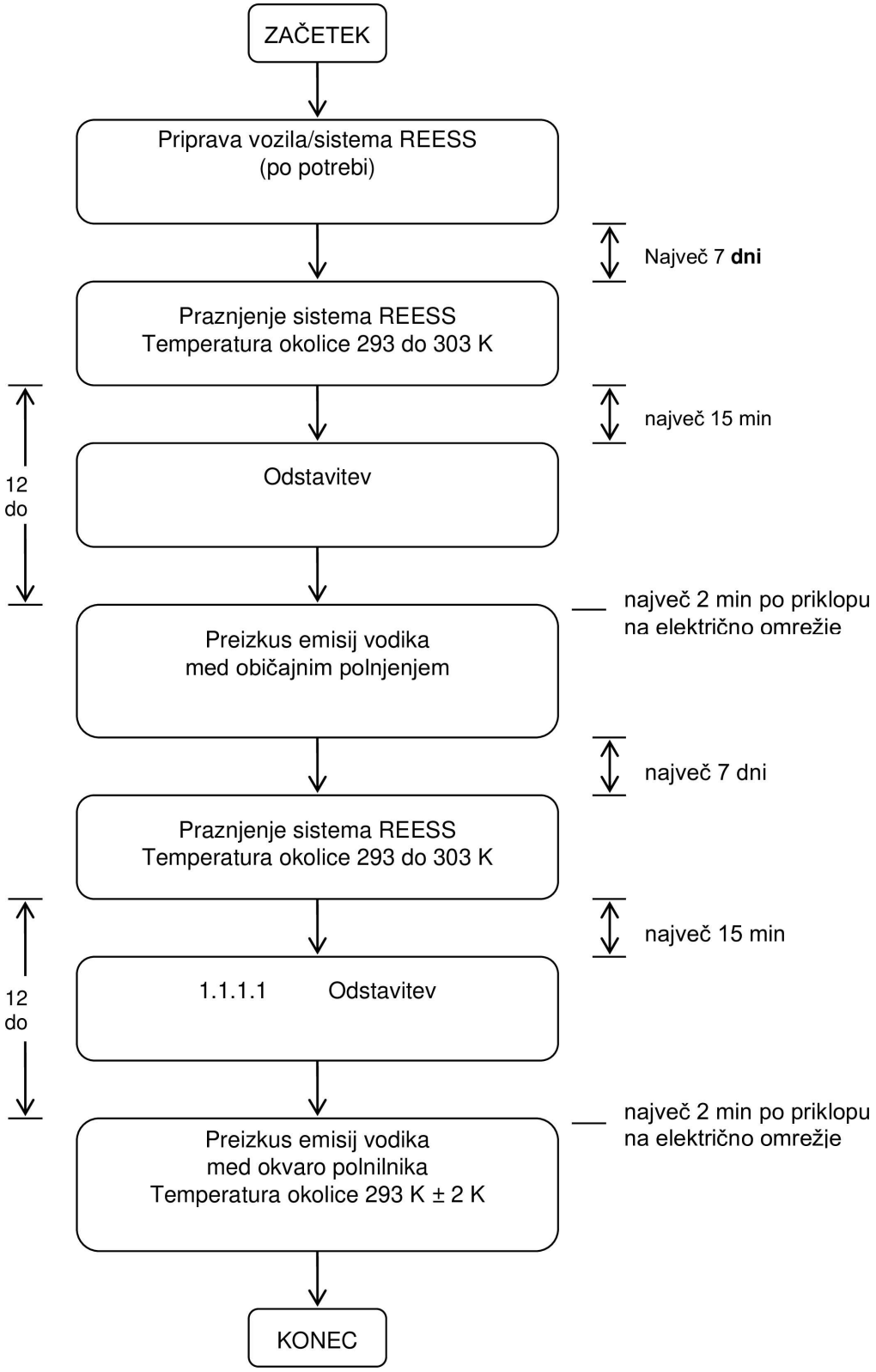
3.2.1 Sistem REESS je v dobrem mehanskem stanju in je bil izpostavljen najmanj petim standardnim ciklom (kot je določeno v Prilogi 9, Dodatek 1).

3.2.2 Če se sistem REESS uporablja pri temperaturi, višji od temperature okolice, izvajalec upošteva postopek proizvajalca, da temperatura sistema REESS ostane v območju njegovega običajnega delovanja.

Zastopnik proizvajalca lahko potrdi, da sistem za uravnavanje temperature sistema REESS ni poškodovan ali v okvari.

Slika 1

Določanje emisij vodika med polnjenjem sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)



4. Preizkuševalna oprema za preizkus emisij vodika

4.1 Dinamometer z valji

Dinamometer z valji izpolnjuje zahteve iz sprememb 06 Pravilnika št. 83.

4.2 Prostor za merjenje emisij vodika

Prostor za merjenje emisij vodika je merilna komora, neprepustna za plin, v kateri je prostor za preizkušano vozilo/sistem REESS. Ko se prostor zapre, je neprepusten za plin v skladu z Dodatkom 1 te priloge. Notranja površina prostora je neprepustna in ne sme reagirati z vodikom. Klimatizacijski sistem lahko uravnava temperaturo zraka v prostoru glede na zahteve za predpisano temperaturo med preizkusom, pri čemer povprečno dovoljeno odstopanje med celotnim preizkusom znaša ± 2 K.

Zaradi prilagoditve prostorninskim spremembam, ki nastanejo zaradi emisij vodika v prostoru, se lahko uporabi prostor s spremenljivo prostornino ali druga preizkuševalna oprema. Prostor s spremenljivo prostornino se širi in krči glede na emisije vodika v prostoru. Možna načina prilagajanja spremembam notranje prostornine sta dva: premične stene ali meh, pri katerem se neprepustne vreče v prostoru širijo in krčijo glede na spremembe notranjega tlaka z izmenjavanjem zraka zunaj prostora. Sistemi prilagajanja prostornine vzdržujejo celovitost prostora, kot je določeno v Prilogi 8, Dodatek 1.

Vsi načini prilagajanja prostornine morajo razliko med tlakom v prostoru in zračnim tlakom omejevati na največ ± 5 hPa.

Prostor mora biti narejen tako, da se lahko določi stalna prostornina. Prostor s spremenljivo prostornino lahko prenese spremembe svoje „nazivne prostornine“ (glej Prilogo 8, Dodatek 1, odstavek 2.1.1), pri čemer se upoštevajo emisije vodika med preizkušanjem.

4.3 Analizni sistemi

4.3.1 Analizator vodika

4.3.1.1 Ozračje v komori spremlja analizator vodika (elektrokemični detektor) ali kromatograf za ugotavljanje toplotne prevodnosti. Vzorčni plin se črpa iz sredine stranske stene ali stropa komore, vsak morebitni obvodni tok pa se vrača v prostor, po možnosti na mesto takoj za ventilatorjem za mešanje zraka.

4.3.1.2 Analizator vodika mora imeti odzivni čas manj kot 10 sekund za 90 odstotkov končnega odčitka. Njegova stabilnost je večja od dveh odstotkov celotnega razpona pri nič in pri 80 odstotkih ± 20 odstotkov celotnega razpona v petnajstminutnem obdobju za vse razpone delovanja.

4.3.1.3 Ponovljivost analizatorja, izražena kot ena standardna deviacija, je večja od 1 odstotka celotnega razpona pri nič in pri 80 odstotkih ± 20 odstotkov celotnega razpona za vse uporabljene razpone.

4.3.1.4 Delovni razponi analizatorja se izberejo tako, da je ločljivost pri merjenju, kalibriranju in nadzoru uhajanja čim večja.

4.3.2 Sistem zapisovanja podatkov analizatorja vodika

Analizator vodika mora biti opremljen z napravo za zapisovanje izhodnih električnih signalov, ki beleži podatke vsaj enkrat na minuto. Delovne značilnosti zapisovalnega sistema morajo biti vsaj enakovredne signalu, ki se zapisuje, in zagotavljati stalen zapis rezultatov. Zapis mora jasno kazati začetek in konec preizkusa običajnega polnjenja in napake pri polnjenju.

4.4 Zapisovanje temperature

4.4.1 Temperatura v komori se zapisuje na dveh točkah s temperaturnima tipaloma, ki sta povezana tako, da prikažeta srednjo vrednost. Merilne točke segajo v prostor približno 0,1 m od navpične središčne črte vsake stranske stene na višini 0,9 ± 0,2 m.

4.4.2 Temperatura v bližini celic se zapisuje s tipali.

4.4.3 Temperatura se ves čas merjenja emisij vodika zapisuje vsaj enkrat na minuto.

4.4.4 Točnost sistema zapisovanja temperature je do ± 1,0 K, temperatura pa je določljiva v mejah ± 0,1 K.

4.4.5 Sistem zapisovanja ali obdelave podatkov omogoča določanje časa na ± 15 sekund.

4.5 Zapisovanje tlaka

4.5.1 Razlika Δp med zračnim tlakom v preizkusnem območju in tlakom v prostoru se med meritvami emisij vodika zapisuje vsaj enkrat na minuto.

4.5.2 Točnost sistema za zapisovanje tlaka je v mejah ± 2 hPa, tlak pa je določljiv z natančnostjo ± 0,2 hPa.

4.5.3 Sistem zapisovanja ali obdelave podatkov omogoča določanje časa na ± 15 sekund.

4.6 Zapisovanje napetosti in jakosti električnega toka

4.6.1 Napetost polnilnika in jakost toka (akumulatorja) se ves čas merjenja emisij vodika zapisujeta vsaj enkrat na minuto.

4.6.2 Točnost sistema za zapisovanje napetosti je v mejah ± 1 V, napetost pa je določljiva z natančnostjo ± 0,1 V.

4.6.3 Točnost sistema za zapisovanje jakosti toka je v mejah ± 0,5 A, jakost toka pa je določljiva z natančnostjo ± 0,05 A.

4.6.4 Sistem zapisovanja ali obdelave podatkov lahko določi čas na ± 15 sekund.

4.7 Ventilatorji

Komora ima enega ali več ventilatorjev ali puhal s pretokom od 0,1 do 0,5 m^3/sekundo, ki temeljito mešajo zrak v prostoru. Med meritvami mora biti mogoče doseči enakomerno temperaturo in koncentracijo vodika v komori. Vozilo v prostoru ne sme biti izpostavljeno neposrednemu toku zraka iz ventilatorjev ali puhal.

4.8 Plini

4.8.1 Za kalibracijo in delovanje so na voljo naslednji čisti plini:

(a) prečiščeni sintetični zrak: (čistost < 1 ppm C_1 ekvivalenta; < 1 ppm CO; < 400 ppm CO_2; < 0,1 ppm NO); vsebnost kisika med 18 in 21 volumskimi odstotki;

(b) vodik (H_2) s čistostjo najmanj 99,5 %.

4.8.2 Kalibrirni in razponski plini vsebujejo mešanice vodika (H_2) in prečiščenega sintetičnega zraka. Dejanske koncentracije kalibrirnega plina so v mejah ± 2 odstotka nazivnih vrednosti. Točnost razredčenih plinov, dobljenih pri uporabi delilnika plina, so v mejah ± 2 odstotka nazivne vrednosti. Koncentracije iz Priloge 8, Dodatek 1, se lahko dosežejo tudi z uporabo delilnika plina, tako da je plin za redčenje sintetični zrak.

5. Preizkuševalni postopek

Preizkus obsega naslednjih pet korakov:

(a) priprava vozila/sistema REESS;

(b) praznjenje sistema REESS;

(c) določitev emisij vodika med običajnim polnjenjem;

(d) praznjenje pogonskega akumulatorja;

(e) določitev emisij vodika med polnjenjem, ko pride do okvare polnilnika.

Če je treba vozilo/sistem REESS med dvema korakoma premakniti, se potisne na naslednje preizkusno območje.

5.1 Preizkus na vozilu

5.1.1 Priprava vozila

Preveri se staranje sistema REESS, s čimer se dokaže, da je vozilo v sedmih dneh pred preizkusom prevozilo najmanj 300 km. V tem času mora biti vozilo opremljeno s pogonskim akumulatorjem, ki je predmet preizkusa emisij vodika. Če tega ni mogoče dokazati, se uporabi naslednji postopek.

5.1.1.1 Praznjenje in začetno polnjenje sistema REESS

Postopek se začne s praznjenjem sistema REESS vozila z vožnjo po preizkusni stezi ali na dinamometru pri enakomerni hitrosti 70 odstotkov ± 5 odstotkov največje tridesetminutne hitrosti vozila.

Praznjenje se ustavi:

(a) ko vozilo ne more voziti s 65 odstotki najvišje tridesetminutne hitrosti ali

(b) ko je voznik s standardnimi instrumenti na vozilu opozorjen, naj ustavi vozilo, ali

(c) ko je prevožena razdalja 100 km.

5.1.1.2 Začetno polnjenje sistema REESS

Polnjenje se izvaja:

(a) s polnilnikom;

(b) pri temperaturi okolice med 293 K in 303 K.

Postopek izključuje vse vrste zunanjih polnilnikov.

Ob koncu polnjenja sistema REESS se polnilnik samodejno izklopi.

Ta postopek vključuje vse vrste posebnega polnjenja, ki bi se lahko sprožile samodejno ali ročno, kot na primer izravnalno polnjenje ali vzdrževalno polnjenje.

5.1.1.3 Postopek iz odstavkov 5.1.1.1 in 5.1.1.2 se dvakrat ponovi.

5.1.2 Praznjenje sistema REESS

Sistem REESS se izprazni z vožnjo po preizkusni stezi ali na dinamometru pri enakomerni hitrosti 70 odstotkov ± 5 odstotkov največje tridesetminutne hitrosti vozila.

Praznjenje se ustavi:

(a) ko je voznik s standardnimi instrumenti na vozilu opozorjen, naj ustavi vozilo, ali

(b) ko je najvišja hitrost vozila nižja od 20 km/h.

5.1.3 Odstavitev vozila

V petnajstih minutah od zaključka postopka praznjenja akumulatorja iz odstavka 5.1.2 se vozilo parkira v prostoru za odstavitev. Vozilo stoji tu najmanj 12 ur in največ 36 ur od zaključka praznjenja pogonskega akumulatorja do začetka preizkusa emisije vodika med običajnim polnjenjem. V tem času je vozilo odstavljeno pri 293 K ± 2 K.

5.1.4 Preizkus emisij vodika med običajnim polnjenjem

5.1.4.1 Pred koncem obdobja odstavitve se merilna komora nekaj minut prezračuje, dokler se ne doseže ustaljena koncentracija vodika v okolju. Ob tem se vklopijo tudi ventilatorji za mešanje zraka v prostoru.

5.1.4.2 Neposredno pred preizkusom se opravita ničenje analizatorja vodika in nastavitev merilnega razpona.

5.1.4.3 Ob zaključku odstavitve se preizkusno vozilo z ugasnjenim motorjem in odprtimi okni in prtljažnim prostorom premakne v merilno komoro.

5.1.4.4 Vozilo se priključi na električno omrežje. Sistem REESS se polni po običajnem postopku polnjenja iz odstavka 5.1.4.7.

5.1.4.5 Vrata prostora se neprepustno zaprejo in zatesnijo v dveh minutah od trenutka električne zapore koraka običajnega polnjenja.

5.1.4.6 Običajno polnjenje za preizkus emisij vodika se začne, ko je komora zatesnjena. Izmerijo se koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak, ki pomenijo začetne odčitke C_{H2i}, T_i in P_i za preizkus običajnega polnjenja.

Te vrednosti se uporabijo za izračun emisij vodika (odstavek 6 te priloge). Temperatura okolice T v prostoru v času običajnega polnjenja ne sme biti nižja od 291 K in ne višja od 295 K.

5.1.4.7 Postopek običajnega polnjenja

Običajno polnjenje se izvaja s polnilnikom in obsega naslednja koraka:

(a) polnjenje pri stalni moči v času t_1;

(b) prekomerno polnjenje pri stalnem toku v času t_2. Jakost prekomernega polnjenja določi proizvajalec in je enaka jakosti, ki se uporablja med izravnalnim polnjenjem.

Merilo konca polnjenja sistema REESS ustreza samodejnemu izklopu polnilnika pri času polnjenja $t_1 + t_2$. Ta čas polnjenja je omejen na t_1 + 5 ur, tudi če standardni instrumenti voznika jasno opozorijo, da akumulator še ni poln.

5.1.4.8 Neposredno pred zaključkom preizkusa se opravita ničenje analizatorja vodika in nastavitev merilnega razpona.

5.1.4.9 Vzorčenje emisij se zaključi v času $t_1 + t_2$ ali $t_1 + 5$ ur po začetku prvega vzorčenja, kot je opisano v Prilogi 8, odstavek 5.1.4.6. Zapisuje se čas. Izmerijo se koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak, ki pomenijo končne odčitke C_{H2f}, T_f in P_f za preizkus običajnega polnjenja, ki se uporabijo v izračunu iz Priloge 8, odstavek 6.

5.1.5 Preizkus emisij vodika pri okvari polnilnika

5.1.5.1 V največ sedmih dneh po zaključku prejšnjega preizkusa se postopek začne s praznjenjem sistema REESS v vozilu v skladu s Prilogo 8, odstavek 5.1.2.

5.1.5.2 Koraki postopka v Prilogi 8, odstavek 5.1.3, se ponovijo.

5.1.5.3 Pred koncem obdobja odstavitve se merilna komora nekaj minut prezračuje, dokler se ne doseže ustaljena koncentracija vodika v okolju. Ob tem se vklopijo tudi ventilatorji za mešanje zraka v prostoru.

5.1.5.4 Neposredno pred preizkusom se opravita ničenje analizatorja vodika in nastavitev merilnega razpona.

5.1.5.5 Ob zaključku odstavitve se preizkusno vozilo z ugasnjenim motorjem in odprtimi okni in prtljažnim prostorom premakne v merilno komoro.

5.1.5.6 Vozilo se priključi na električno omrežje. Sistem REESS se polni v skladu s postopkom polnjenja z okvaro iz odstavka 5.1.5.9.

5.1.5.7 Vrata prostora se neprepustno zaprejo in zatesnijo v dveh minutah od trenutka električne zapore koraka polnjenja z okvaro.

5.1.5.8 Polnjenje z okvaro za preizkus emisij vodika se začne, ko je komora zatesnjena. Izmerijo se koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak, ki pomenijo začetne odčitke C_{H2i}, T_i in P_i za preizkus polnjenja z okvaro.

Te vrednosti se uporabijo za izračun emisij vodika (Priloga 8, odstavek 6). Temperatura okolice T v prostoru v času okvare napajanja ne sme biti nižja od 291 K in ne višja od 295 K.

5.1.5.9 Postopek polnjenja z okvaro

Polnjenje z okvaro se izvaja z ustreznim polnilnikom in obsega naslednja koraka:

(a) polnjenje pri stalni moči v času t'_1;

(b) 30-minutno polnjenje z največjim tokom po priporočilih proizvajalca. V tej fazi polnilnik zagotavlja največji tok po priporočilih proizvajalca.

5.1.5.10 Neposredno pred zaključkom preizkusa se opravita ničenje analizatorja vodika in nastavitev merilnega razpona.

5.1.5.11 Preizkus se zaključi v času $t'_1 + 30$ minut po začetku prvega vzorčenja, kot je opisano v odstavku 5.1.5.8. Zapisuje se čas. Izmerijo se koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak, ki pomenijo končne odčitke C_{H2f}, T_f in P_f za preizkus z okvaro polnjenja, ki se uporabijo v izračunu iz Priloge 8, odstavek 6.

5.2 Preizkus na sestavnem delu

5.2.1 Priprava sistema REESS

Preveri se staranje sistema REESS, s čimer se dokaže, da je sistem REESS opravil najmanj pet standardnih ciklov (kot je določeno v Prilogi 8, Dodatek 1).

5.2.2 Praznjenje sistema REESS

Sistem REESS se izprazni pri moči 70 odstotkov ± 5 odstotkov nazivne moči sistema.

Praznjenje se ustavi, ko je doseženo stanje najmanjše napolnjenosti, kot ga je določil proizvajalec.

5.2.3 Odstavitev vozila

V 15 minutah od zaključka postopka praznjenja sistema REESS iz odstavka 5.2.2 in pred začetkom preizkusa emisije vodika se sistem REESS odstavi pri temperaturi 293 K ± 2 K za najmanj 12 ur in največ 36 ur.

5.2.4 Preizkus emisij vodika med običajnim polnjenjem

5.2.4.1 Pred koncem obdobja odstavitve sistema REESS se merilna komora nekaj minut prezračuje, dokler se ne doseže ustaljena koncentracija vodika v okolju. Ob tem se vklopijo tudi ventilatorji za mešanje zraka v prostoru.

5.2.4.2 Neposredno pred preizkusom se opravita ničenje analizatorja vodika in nastavitev merilnega razpona.

5.2.4.3 Ob koncu obdobja odstavitve se sistem REESS premakne v merilno komoro.

5.2.4.4 Sistem REESS se polni po običajnem postopku polnjenja iz odstavka 5.2.4.7.

5.2.4.5 Komora se zapre in neprepustno zatesni v dveh minutah od trenutka električne zapore koraka običajnega polnjenja.

5.2.4.6 Običajno polnjenje za preizkus emisij vodika se začne, ko je komora zatesnjena. Izmerijo se koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak, ki pomenijo začetne odčitke C_{H2i}, T_i in P_i za preizkus običajnega polnjenja.

Te vrednosti se uporabijo za izračun emisij vodika (Priloga 8, odstavek 6). Temperatura okolice T v prostoru v času običajnega polnjenja ne sme biti nižja od 291 K in ne višja od 295 K.

5.2.4.7 Postopek običajnega polnjenja

Običajno polnjenje se izvaja z ustreznim polnilnikom in obsega naslednja koraka:

(a) polnjenje pri stalni moči v času t_1;

(b) prekomerno polnjenje pri stalnem toku v času t_2. Jakost prekomernega polnjenja določi proizvajalec in je enaka jakosti, ki se uporablja med izravnalnim polnjenjem.

Merilo konca polnjenja sistema REESS ustreza samodejnemu izklopu polnilnika pri času polnjenja $t_1 + t_2$. Ta čas polnjenja je omejen na $t_1 + 5$ ur, tudi če ustrezni instrumenti jasno opozorijo, da sistem REESS še ni poln.

5.2.4.8 Neposredno pred zaključkom preizkusa se opravita ničenje analizatorja vodika in nastavitev merilnega razpona.

5.2.4.9 Vzorčenje emisij se zaključi v času $t_1 + t_2$ ali $t_1 + 5$ ur po začetku prvega vzorčenja, kot je opisano v odstavku 5.2.4.6. Zapisuje se čas. Izmerijo se koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak, ki pomenijo končne odčitke C_{H2f}, T_f in P_f za preizkus običajnega polnjenja, ki se uporabijo v izračunu iz Priloge 8, odstavek 6.

5.2.5 Preizkus emisij vodika pri okvari polnilnika

5.2.5.1 Preizkuševalni postopek se začne v največ sedmih dneh po zaključku preizkusa iz odstavka 5.2.4. Postopek se začne s praznjenjem sistema REESS v vozilu v skladu z odstavkom 5.2.2.

5.2.5.2 Koraki postopka iz odstavka 5.2.3 se ponovijo.

5.2.5.3 Pred koncem obdobja odstavitve se merilna komora nekaj minut prezračuje, dokler se ne doseže ustaljena koncentracija vodika v okolju. Ob tem se vklopijo tudi ventilatorji za mešanje zraka v prostoru.

5.2.5.4 Neposredno pred preizkusom se opravita ničenje analizatorja vodika in nastavitev merilnega razpona.

5.2.5.5 Ob koncu odstavitve se sistem REESS premakne v merilno komoro.

5.2.5.6 Sistem REESS se polni v skladu s postopkom polnjenja z okvaro iz odstavka 5.2.5.9.

5.2.5.7 Komora se zapre in neprepustno zatesni v dveh minutah od trenutka električne zapore koraka polnjenja z okvaro.

5.2.5.8 Polnjenje z okvaro za preizkus emisij vodika se začne, ko je komora zatesnjena. Izmerijo se koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak, ki pomenijo začetne odčitke C_{H2i}, T_i in P_i za preizkus polnjenja z okvaro.

Te vrednosti se uporabijo za izračun emisij vodika (Priloga 8, odstavek 6). Temperatura okolice T v prostoru v času okvare napajanja ne sme biti nižja od 291 K in ne višja od 295 K.

5.2.5.9 Postopek polnjenja z okvaro

Polnjenje z okvaro se izvaja z ustreznim polnilnikom in obsega naslednja koraka:

(a) polnjenje pri stalni moči v času t'_1;

(b) 30-minutno polnjenje z največjim tokom po priporočilih proizvajalca. V tej fazi polnilnik zagotavlja največji tok po priporočilih proizvajalca.

5.2.5.10 Neposredno pred zaključkom preizkusa se opravita ničenje analizatorja vodika in nastavitev merilnega razpona.

5.2.5.11 Preizkus se zaključi v času $t'_1 + 30$ minut po začetku prvega vzorčenja, kot je opisano v odstavku 5.2.5.8. Zapisuje se čas. Izmerijo se koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak, ki pomenijo končne odčitke C_{H2f}, T_f in P_f za preizkus z okvaro polnjenja, ki se uporabijo v izračunu iz odstavka 6.

6. Izračun

Preizkusi emisij vodika iz odstavka 5 omogočajo izračun emisij vodika iz faze običajnega polnjenja in faze okvare polnjenja. Emisije vodika iz obeh faz se izračunajo z uporabo začetne in končne koncentracije vodika, temperature in tlaka v prostoru, skupaj z neto prostornino prostora.

Uporabi se naslednja formula:

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

pri čemer je:

M_{H2} = masa vodika v gramih;

C_{H2} = izmerjena koncentracija vodika v prostoru, prostornina ppm;

V = neto prostornina prostora v kubičnih metrih (m^3), popravljena za prostornino vozila z odprtimi okni in odprtim prtljažnim prostorom. Če prostornina vozila ni določena, se odšteje prostornina 1,42 m^3;

V_{out} = izravnalna prostornina v m^3 pri preizkusni temperaturi in tlaku;

T = temperatura okolice v komori, v K;

P = absolutni tlak v prostoru, v kPa;

k = 2,42

pri čemer je: i začetni odčitek;

f končni odčitek.

6.1 Rezultati preizkusov

Masne emisije vodika za sistem REESS so:

M_N = masne emisije vodika za preizkus običajnega polnjenja v gramih;

M_D = masne emisije vodika za preizkus okvare polnjenja v gramih.

Priloga 8 – Dodatek 1

Kalibracija opreme za preizkušanje emisij vodika

1. Pogostost in načini kalibracije

Vsa oprema se kalibrira pred prvo uporabo in nato po potrebi, v vsakem primeru pa v mesecu pred homologacijskim preizkušanjem. Načini kalibracije, ki se uporabljajo, so opisani v tem dodatku.

2. Kalibracija merilnega prostora

2.1 Začetno določanje prostornine prostora

2.1.1 Pred prvo uporabo se prostornina komore določi po naslednjem postopku. Pazljivo se izmeri notranjost komore, pri čemer se upoštevajo vse nepravilnosti, kot so na primer oporniki. S temi meritvami se določi prostornina komore.

Prostornina se ustali, ko je temperatura okolice v prostoru 293 K. Ta nazivna prostornina je ponovljiva z odstopanjem ± 0,5 % navedene vrednosti.

2.1.2 Neto notranja prostornina se določi tako, da se odšteje 1,42 m^3 od notranje prostornine komore. Namesto vrednosti 1,42 m^3 se lahko uporabi tudi prostornina preizkusnega vozila z odprtim prtljažnim prostorom in okni ali prostornina sistema REESS.

2.1.3 Tesnost komore se preveri v skladu s Prilogo 8, odstavek 2.3. Če masa vodika ne ustreza vbrizgani masi z odstopanjem ± 2 %, se zahteva popravni ukrep.

2.2 Določanje emisij ozadja v komori

S tem postopkom se zagotavlja, da v komori ni nobenih materialov, ki oddajajo večje količine vodika. Pregled se opravi ob začetku uporabe prostora, po morebitnih delovnih postopkih v prostoru, ki lahko vplivajo na emisije ozadja, in s pogostostjo najmanj enkrat letno.

2.2.1 Prostori s spremenljivo prostornino se lahko uporabljajo s stalno ali spremenljivo prostornino, kot je opisano v odstavku 2.1.1. Temperatura okolice se v spodaj navedenem času štirih ur vzdržuje pri 293 K ± 2 K.

2.2.2 Prostor se lahko zapre, ventilator za mešanje zraka pa lahko deluje do 12 ur pred začetkom štiriurnega vzorčenja ozadja.

2.2.3 Analizator se (po potrebi) kalibrira. Nato se opravita ničenje in nastavitev merilnega razpona.

2.2.4 Prostor se prezračuje, dokler se ne doseže ustaljena koncentracija vodika, nato pa se vklopi ventilator za mešanje zraka, če še ni vklopljen.

2.2.5 Nato se komora zapre in izmerijo se koncentracija vodika ozadja v komori, temperatura in zračni tlak. To so začetni odčitki C_{H2i}, T_i in P_i, ki se uporabijo za izračun ozadja v prostoru.

2.2.6 Prostor z vklopljenim ventilatorjem štiri ure miruje brez motenj.

2.2.7 Po preteku tega časa se z istim analizatorjem izmeri koncentracija vodika v komori. Izmerita se tudi temperatura in zračni tlak. To so končni odčitki C_{H2f}, T_f in P_f.

2.2.8 Sprememba mase vodika v prostoru se izračuna med trajanjem preizkusa v skladu s Prilogo 8, odstavek 2.4, in ne presega 0,5 g.

2.3 Kalibracija in preizkus zadrževanja vodika v komori

S kalibracijo in preizkusom zadrževanja vodika v komori se zagotovi preverjanje izračuna prostornine (odstavek 2.1) in izmerijo morebitna uhajanja. Stopnja uhajanja iz prostora se določi ob njegovi prvi uporabi, po morebitnih delovnih postopkih v prostoru, ki lahko vplivajo na celovitost prostora, in nato vsaj enkrat na mesec. Če med šestimi zaporednimi mesečnimi pregledi niso potrebna popravila, se lahko stopnja uhajanja iz prostora nato določa četrtletno, dokler niso potrebna popravila.

2.3.1 Prostor se prezračuje, dokler se ne doseže ustaljena koncentracija vodika. Če ventilator še ni vklopljen, se vklopi. Opravijo se ničenje analizatorja vodika, po potrebi kalibracija in nastavitev merilnega razpona.

2.3.2 Prostornina se nastavi na nazivno prostornino.

2.3.3 Vklopi se sistem za uravnavanje temperature okolice (če še ni vklopljen), ki se nastavi na začetno temperaturo 293 K.

2.3.4 Ko se temperatura v prostoru ustali na 293 K ± 2 K, se prostor zapre in izmerijo se koncentracija v ozadju, temperatura in zračni tlak. To so začetni odčitki C_{H2i}, T_i in P_i, ki se uporabijo za kalibracijo prostora.

2.3.5 Prostornina prostora se sprosti z nazivne vrednosti.

2.3.6 V prostor se spusti približno 100 g vodika. Ta masa vodika se izmeri s točnostjo ± 2 % izmerjene vrednosti.

2.3.7 Vsebina v komori se meša pet minut, nato pa se izmerijo koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak. To so končni odčitki C_{H2f}, T_f in P_f za kalibracijo prostora ter začetni odčitki C_{H2i}, T_i in P_i za preverjanje zadrževanja.

2.3.8 Na podlagi odčitkov v skladu z odstavkoma 2.3.4 in 2.3.7 ter formule iz odstavka 2.4 se izračuna masa vodika v prostoru. Ta je v mejah ± 2 % izmerjene mase vodika iz odstavka 2.3.6.

2.3.9 Vsebina v komori se meša najmanj deset ur. Ob izteku tega obdobja se izmerijo in zapišejo končna koncentracija vodika, temperatura in zračni tlak. To so končni odčitki C_{H2f}, T_f in P_f za preverjanje zadrževanja vodika.

2.3.10 Po formuli iz odstavka 2.4 se nato masa vodika izračuna na podlagi odčitkov iz odstavkov 2.3.7 in 2.3.9. Ta masa se od mase vodika iz odstavka 2.3.8 ne sme razlikovati za več kot 5 %.

2.4 Izračun

Izračun spremembe neto mase vodika v prostoru se uporablja za določanje ogljikovodikov ozadja v prostoru in stopnje uhajanja. Začetne in končne vrednosti koncentracije vodika, temperature in zračnega tlaka se uporabijo v naslednji formuli za izračun spremembe mase.

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

pri čemer je:

M_{H2} = masa vodika v gramih;

C_{H2} = izmerjena koncentracija vodika v prostoru, prostornina ppm;

V = prostornina prostora v kubičnih metrih (m^3), izmerjena v skladu z odstavkom 2.1.1;

V_{out} = izravnalna prostornina v m^3 pri preizkusni temperaturi in tlaku;

T = temperatura okolice v komori, v K;

P = absolutni tlak v prostoru, v kPa;

k = 2,42

pri čemer je: i začetni odčitek;

f končni odčitek.

3. Kalibriranje analizatorja vodika

Analizator je treba kalibrirati z uporabo vodika v zraku in prečiščenega sintetičnega zraka. Glej Prilogo 8, odstavek 4.8.2.

Vsako od običajno uporabljenih delovnih območij se kalibrira po naslednjem postopku:

3.1 Kalibracijsko krivuljo dobimo z najmanj petimi kalibracijskimi točkami, ki so čim bolj enakomerno porazdeljene po območju delovanja. Nazivna koncentracija kalibrirnega plina z najvišjo koncentracijo je vsaj 80 % celotnega obsega skale.

3.2 Kalibracijska krivulja se izračuna z metodo najmanjših kvadratov. Če je dobljena stopnja polinoma višja od 3, je število kalibracijskih točk najmanj število stopnje polinoma plus 2.

3.3 Kalibracijska krivulja se od nazivne vrednosti vsakega kalibrirnega plina ne razlikuje za več kot 2 %.

3.4 Z uporabo koeficientov polinoma iz odstavka 3.2 se sestavi tabela odčitkov analizatorja v razmerju do pravih koncentracij v korakih, ki ne presegajo 1 % celotnega obsega skale. To se izvede za vsako kalibrirano merilno območje analizatorja.

Ta tabela vključuje tudi druge pomembne podatke, kot so:

(a) Datum kalibracije;

(b) potenciometrični ničelni odčitki in odčitki za določitev merilnega območja (če je primerno);

(c) nazivna skala;

(d) referenčni podatki za vsak uporabljeni kalibrirni plin;

(e) dejanska in navedena vrednost vsakega uporabljenega kalibrirnega plina skupaj z odstotkovnimi razlikami;

(f) kalibrirni tlak analizatorja.

3.5 Če se tehnični službi dokaže, da so lahko alternativne metode (npr. računalnik, elektronsko krmiljeno stikalo merilnega območja) enako točne, se lahko uporabijo tudi te alternative.

Priloga 8 – Dodatek 2

Osnovne značilnosti družine vozil

1. Parametri, ki opredeljujejo družino glede na emisije vodika

   Družina se lahko opredeli po osnovnih parametrih konstrukcije, skupnih vozilom v družini. V nekaterih primerih lahko obstaja medsebojni vpliv parametrov. Ti učinki se upoštevajo tudi zaradi zagotovitve, da so v določeno družino vključena le vozila s podobnimi značilnostmi emisij vodika.

2. V ta namen se za tiste tipe vozil, katerih spodaj opisani parametri so enaki, šteje, da spadajo v isto družino glede na emisije vodika.

   Sistem REESS:

   (a) blagovno ime ali znamka sistema REESS;

   (b) navedba vseh tipov uporabljenih elektrokemičnih parov;

   (c) število celic sistema REESS;

   (d) število podsistemov sistema REESS;

   (e) nazivna napetost sistema REESS (V);

   (f) energija sistema REESS (kWh);

   (g) stopnja mešanja plinov (%);

   (h) vrste prezračevanja podsistemov sistema REESS;

   (i) tip hladilnega sistema (če se uporablja).

   Vgrajeni polnilnik:

   (a) znamka in tip različnih delov polnilnika;

   (b) izhodna nazivna moč (kW);

   (c) najvišja napetost polnjenja (V);

   (d) največji tok polnjenja (A);

   (e) znamka in tip krmilne enote (če se uporablja);

   (f) shema delovanja, nadzor in varnost;

   (g) značilnosti obdobij polnjenja.

PRILOGA 9

Postopki za preizkušanje sistema za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (REESS)

Priloga 9 – Dodatek 1

Postopek za izvajanje standardnega cikla

Standardni cikel se začne s standardnim praznjenjem, ki mu sledi standardno polnjenje. Standardni cikel se izvede pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C.

Standardno praznjenje:

Hitrost praznjenja:	Postopek praznjenja, vključno z merili za zaključek, določi proizvajalec. Če ni določeno drugače, se praznjenje pri celotnem sistemu REESS in njegovih podsistemih opravi s tokom 1C.
Meja praznjenja (končna napetost):	Določi jo proizvajalec.

Proizvajalec določi postopek praznjenja z dinamometrom za dokončano vozilo. Praznjenje prekinejo naprave za upravljanje vozila.

Čas mirovanja po praznjenju: Najmanj 15 min.

Standardno polnjenje:

Postopek polnjenja določi proizvajalec. Če ni določeno drugače, se polnjenje opravi s tokom C/3. Polnjenje se nadaljuje do običajnega zaključka. Pri sistemu REESS ali njegovem podsistemu je zaključek polnjenja v skladu s Prilogo 9, Dodatek 2, odstavek 2.

Pri dokončanem vozilu, ki se lahko polni iz zunanjega vira, proizvajalec opredeli postopek polnjenja iz zunanjega vira napajanja z električno energijo. Pri dokončanem vozilu, ki se lahko polni iz vgrajenih virov energije, proizvajalec opredeli postopek polnjenja z dinamometrom. Polnjenje prekinejo naprave za upravljanje vozila.

Priloga 9 – Dodatek 2

Postopek nastavitve stanja napolnjenosti

1. Stanje napolnjenosti se za preizkuse na vozilu nastavi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C, za preizkuse na sestavnih delih pa pri temperaturi okolice 22 ± 5 °C.

2. Stanje napolnjenosti preizkušane naprave se nastavi v skladu z enim od naslednjih postopkov, kot je ustrezno. Če so mogoči različni postopki polnjenja, se sistem REESS napolni po postopku, s katerim se doseže stanje največje napolnjenosti:

   (a) pri vozilu s sistemom REESS, zasnovanim za zunanje polnjenje, se sistem REESS polni do stanja največje napolnjenosti v skladu s postopkom, ki ga je proizvajalec določil za običajno delovanje, do običajnega zaključka postopka polnjenja;

   (b) pri vozilu s sistemom REESS, ki se lahko polni samo iz vira energije v vozilu, se sistem REESS polni do stanja največje napolnjenosti, ki ga je mogoče doseči z običajnim delovanjem vozila. Proizvajalec zagotovi nasvete glede načina delovanja vozila za dosego tega stanja napolnjenosti;

   (c) če se kot preizkušana naprava uporablja sistem REESS ali njegov podsistem, se preizkušana naprava polni do stanja največje napolnjenosti v skladu s postopkom, ki ga je proizvajalec določil za običajno delovanje, do običajnega zaključka postopka polnjenja. Postopki, ki jih je proizvajalec določil za proizvodnjo, servisiranje ali vzdrževanje, se lahko štejejo za ustrezne, če se z njimi doseže enako stanje napolnjenosti kot pri običajnih pogojih delovanja. Če preizkušana naprava sama ne nadzoruje stanja napolnjenosti, se s polnjenjem doseže najmanj 95 % stanja največje napolnjenosti pri običajnem delovanju, ki ga je proizvajalec določil za posebno konfiguracijo preizkušane naprave.

3. Ko se preizkuša vozilo ali podsistem sistema REESS, stanje napolnjenosti pri sistemu REESS, zasnovanem za zunanje polnjenje, ni manjše od 95 % stanja napolnjenosti iz odstavkov 1 in 2, pri sistemu REESS, ki se lahko polni samo iz vira energije v vozilu, pa ni manjše od 90 % stanja napolnjenosti iz odstavkov 1 in 2. Stanje napolnjenosti se potrdi z metodo, ki jo je določil proizvajalec.

PRILOGA 9A

Preizkus z vibracijami

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti varnost sistema REESS v primeru vibracij, ki jim bo sistem REESS verjetno izpostavljen med običajnim delovanjem vozila.

2. Naprave

2.1 Ta preizkus se opravi s celotnim sistemom REESS ali podsistemi sistema REESS. Če se proizvajalec odloči za izvedbo preizkusa s podsistemi sistema REESS, mora dokazati, da lahko rezultati preizkusa smiselno predstavljajo delovanje celotnega sistema REESS glede varnosti pod istimi pogoji. Če elektronska enota za upravljanje za sistem REESS ni vgrajena v ohišje, ki obdaja celice, se lahko elektronska enota za upravljanje na zahtevo proizvajalca izključi iz namestitve na preizkušani napravi, če to zahteva proizvajalec.

2.2 Preizkušana naprava je trdno pritrjena na ploščad vibracijskega stroja, tako da je zagotovljen neposredni prenos vibracij na preizkušano napravo.

Preizkušano napravo je treba pritrditi z originalnimi pritrdilnimi točkami, s katerimi je pritrjena v vozilu, če naprava ima take pritrdilne točke.

3. Postopki

3.1 Splošni preizkuševalni pogoji

Za preizkušano napravo veljajo naslednji pogoji:

(a) preizkus se opravi pri temperaturi okolice 22 ± 5 °C;

(b) na začetku preizkusa se stanje napolnjenosti nastavi v skladu s Prilogo 9, Dodatek 2;

(c) na začetku preizkusa so v delujočem stanju vse zaščitne naprave, ki vplivajo na funkcije preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa.

3.2 Preizkuševalni postopki

Preizkušane naprave se izpostavijo vibracijam, ki imajo sinusno valovno obliko z logaritemskim preletom med 7 Hz in 50 Hz ter nazaj na 7 Hz v 15 minutah. Ta cikel se ponovi 12-krat v skupnem času 3 ur v navpični smeri usmerjenosti namestitve sistema REESS po določilih proizvajalca.

Korelacija med frekvenco in pospeškom je prikazana v tabeli 1:

Tabela 1

Frekvenca in pospešek

Frekvenca (Hz)	Pospešek (m/s^2)
7–18	10
18–30	postopoma zmanjšan z 10 na 2
30–50	2

Na zahtevo proizvajalca je mogoče uporabiti višjo stopnjo pospeška in višjo najvišjo frekvenco.

Na zahtevo proizvajalca se lahko namesto korelacije frekvenca – pospešek iz tabele 1 uporabi profil preizkusa z vibracijami, ki ga določi proizvajalec vozila, ki je preverjen za način uporabe vozila in ga potrdi tehnična služba. Homologacija sistema REESS, preizkušenega v skladu s tem pogojem, je omejena na določen tip vozila.

Po koncu vibracij se izvede standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1, če tega ne preprečuje preizkušana naprava.

Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

PRILOGA 9B

Preizkus s toplotnim šokom in toplotnimi cikli

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti odpornost sistema REESS proti nenadnim temperaturnim spremembam. Sistem REESS se izpostavi določenemu številu temperaturnih ciklov, ki se začnejo pri temperaturi okolice, nato pa sledijo cikli visoke in nizke temperature. Simulira hitro spreminjanje temperature okolice, ki mu je lahko sistem REESS izpostavljen v svoji življenjski dobi.

2. Naprave

Ta preizkus se opravi s celotnim sistemom REESS ali podsistemi sistema REESS. Če se proizvajalec odloči za izvedbo preizkusa s podsistemi sistema REESS, mora dokazati, da lahko rezultati preizkusa smiselno predstavljajo delovanje celotnega sistema REESS glede varnosti pod istimi pogoji. Če elektronska enota za upravljanje za sistem REESS ni vgrajena v ohišje, ki obdaja celice, se lahko elektronska enota za upravljanje na zahtevo proizvajalca izključi iz namestitve na preizkušani napravi, če to zahteva proizvajalec.

3. Postopki

3.1 Splošni preizkuševalni pogoji

Naslednji pogoji veljajo za preizkušano napravo na začetku preizkusa:

(a) stanje napolnjenosti se nastavi v skladu s Prilogo 9, Dodatek 2;

(b) vse zaščitne naprave, ki vplivajo na delovanje preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa, so v delujočem stanju.

3.2 Preizkuševalni postopek

Preizkušana naprava miruje najmanj šest ur pri preizkusni temperaturi 60 ± 2 °C ali višji temperaturi, če to zahteva proizvajalec, nato pa miruje najmanj šest ur pri preizkusni temperaturi −40 ± 2 °C ali nižji temperaturi, če to zahteva proizvajalec. Najdaljši časovni interval med izpostavljenostjo skrajnim preizkusnim temperaturam je 30 minut. Ta postopek se ponavlja, dokler ni opravljenih najmanj pet celotnih ciklov, nato pa preizkušana naprava miruje 24 ur pri temperaturi okolice 22 ± 5 °C.

Po 24-urnem mirovanju se izvede standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1, če tega ne preprečuje preizkušana naprava.

Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

PRILOGA 9C

Mehanski udarci

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti varnost sistema REESS, če nanj delujejo vztrajnostne sile, ki se lahko pojavijo pri trku vozila.

2. Namestitev

2.1 Ta preizkus se opravi s celotnim sistemom REESS ali podsistemi sistema REESS. Če se proizvajalec odloči za izvedbo preizkusa s podsistemi sistema REESS, mora dokazati, da lahko rezultati preizkusa smiselno predstavljajo delovanje celotnega sistema REESS glede varnosti pod istimi pogoji. Če elektronska enota za upravljanje za sistem REESS ni vgrajena v ohišje, ki obdaja celice, se lahko elektronska enota za upravljanje na zahtevo proizvajalca izključi iz namestitve na preizkušano napravo.

2.2 Preizkušana naprava se priključi na preizkuševalno vpenjalno napravo samo s podstavki, ki so namenjeni za priključitev sistema REESS ali podsistema sistema REESS na vozilo.

3. Postopki

3.1 Splošni preizkuševalni pogoji in zahteve

Za preizkus veljajo naslednji pogoji:

(a) preizkus se opravi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C;

(b) na začetku preizkusa se stanje napolnjenosti nastavi v skladu s Prilogo 9, Dodatek 2;

(c) na začetku preizkusa so v delujočem stanju vse zaščitne naprave, ki vplivajo na delovanje preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa.

3.2 Preizkuševalni postopek

Preizkušana naprava se upočasni ali pospeši v skladu z območji pospeševanja, določenimi v tabelah 1 do 3. Proizvajalec odloči, ali se bodo preizkusi opravili v pozitivni ali negativni smeri ali v obeh smereh.

Za vsakega od določenih preizkusnih impulzov se lahko uporabi ločena preizkušana naprava.

Preizkusni impulz je med najnižjo in najvišjo vrednostjo iz tabel 1 do 3. Za preizkušano napravo se lahko uporabita višja stopnja sunka in/ali daljše trajanje, kot je opisano z najvišjimi vrednostmi v tabelah 1 do 3, če to priporoča proizvajalec.

Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

Slika 1

Splošni opis preizkusnih impulzov

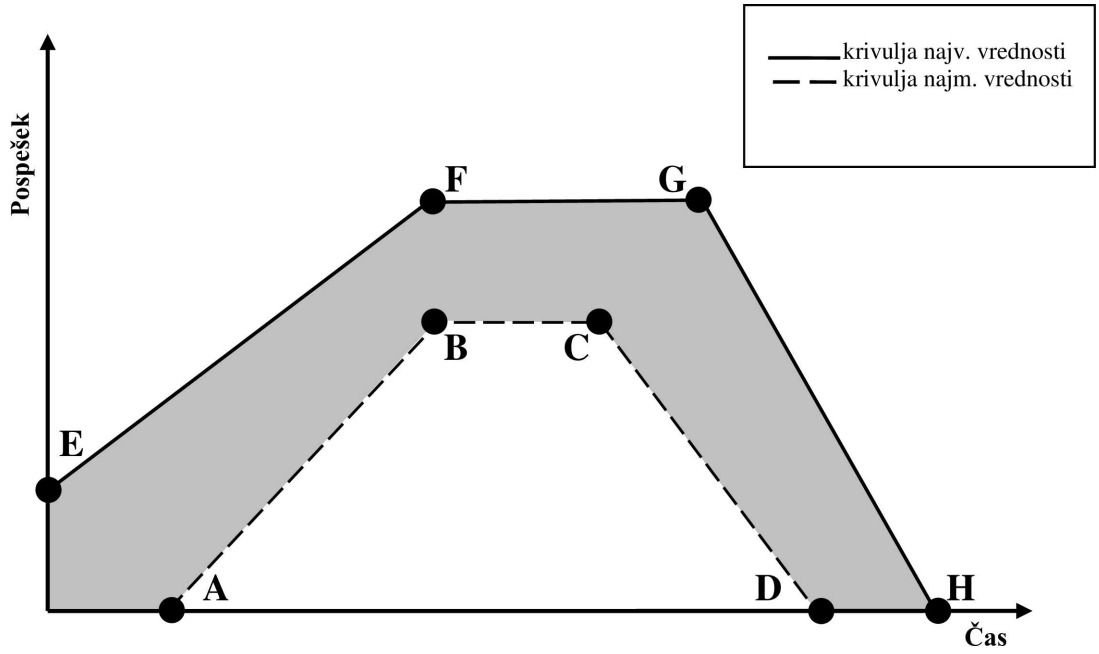


Tabela 1 za vozila kategorij M_1, N_1, O_1 in O_2 ([1]):

Točka	Čas (ms)	Pospešek (g)	
		Vzdolžno	Prečno
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

Tabela 2 za vozila M_2 in N_2:

Točka	Čas (ms)	Pospešek (g)	
		Vzdolžno	Prečno
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0
E	0	5	2,5

([1]) Za vozila kategorij O_1 in O_2 se lahko na zahtevo proizvajalca uporabijo impulzi, opredeljeni v tabeli 2 iz odstavka 3.2 v Prilogi 9C, če je največja konstrukcijsko določena hitrost teh vozil kategorij O_1 in O_2 omejena na 100 km/h.

Točka	Čas (ms)	Pospešek (g)	
		Vzdolžno	Prečno
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

Tabela 3 za vozila kategorij M_3, N_3, O_3, O_4:

Točka	Čas (ms)	Pospešek (g)	
		Vzdolžno	Prečno
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

Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

PRILOGA 9D

Mehanska celovitost

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti varnost sistema REESS, če nanj delujejo kontaktne sile, ki se lahko pojavijo pri trku vozila.

2. Naprave

2.1 Ta preizkus se opravi s celotnim sistemom REESS ali s povezanimi podsistemi sistema REESS, vključno s celicami in njihovimi električnimi povezavami. Če se proizvajalec odloči za izvedbo preizkusa s povezanimi podsistemi, mora dokazati, da lahko rezultati preizkusa smiselno predstavljajo delovanje celotnega sistema REESS glede varnosti pod istimi pogoji. Če elektronska enota za upravljanje za sistem REESS ni vgrajena v ohišje, ki obdaja celice, se lahko elektronska enota za upravljanje na zahtevo proizvajalca izključi iz namestitve na preizkušani napravi, če to zahteva proizvajalec.

2.2 Preizkušana naprava se priključi na preizkuševalno vpenjalno napravo po priporočilih proizvajalca.

3. Postopki

3.1 Splošni preizkuševalni pogoji

Za preizkus veljajo naslednji pogoji in zahteve:

(a) preizkus se opravi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C;

(b) na začetku preizkusa se stanje napolnjenosti nastavi v skladu s Prilogo 9, Dodatek 2;

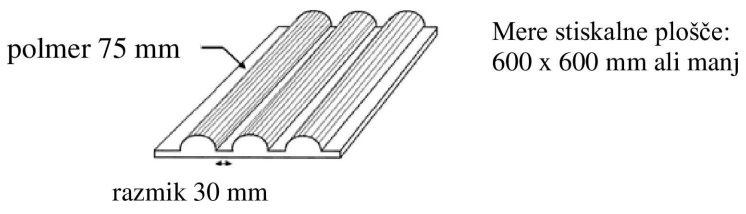
(c) na začetku preizkusa so v delujočem stanju vse notranje in zunanje zaščitne naprave, ki vplivajo na delovanje preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa;

(d) v primeru uporabe odstavka 6.4.2.1.2 so lahko na zahtevo proizvajalca na preizkušano napravo pritrjeni konstrukcija karoserije vozila, pregrade za električno zaščito, ohišja ali druge mehanske funkcionalne naprave, ki zagotavljajo zaščito pred stikom, ne glede na to, ali so v sistemu REESS ali zunaj njega. Proizvajalec opredeli ustrezne dele, ki se uporabljajo za mehansko zaščito sistema REESS. Preizkus se lahko izvede s sistemom REESS, nameščenim na to konstrukcijo vozila na način, ki je reprezentativen za namestitev sistema v vozilo.

3.2 Preizkus s stisnjenjem

3.2.1 Sila stisnjenja

Preizkušana naprava se stisne med podporno in stiskalno ploščo, kot je prikazano na sliki 1, s silo najmanj 100 kN in največ 105 kN, razen če je določeno drugače v skladu z odstavkom 6.4.2 tega pravilnika, s časom začetka manj kot 3 minute in časom zadrževanja najmanj 100 ms ter največ 10 s.



Na zahtevo proizvajalca se lahko uporabi večja sila stisnjenja, daljši čas začetka, daljši čas zadrževanja ali kombinacija teh elementov.

Delovanje sile določita proizvajalec in tehnična služba, pri čemer upoštevata smer premikanja sistema REESS glede na njegovo namestitev v vozilu. Delujoča sila deluje (a) vodoravno in v smeri premikanja sistema REESS ter (b) vodoravno in pravokotno na smer premikanja sistema REESS. Za vsakega od določenih preizkusnih smeri se lahko uporabi ločena preizkušana naprava.

Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

PRILOGA 9E

Požarna odpornost

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti odpornost sistema REESS proti izpostavljenosti ognju z zunanje strani vozila, na primer v primeru razlitja goriva iz vozila (iz zadevnega vozila ali vozila v bližini). V tem primeru bi morali imeti voznik in potniki na voljo dovolj časa, da zapustijo vozilo.

2. Naprave

2.1 Ta preizkus se opravi s celotnim sistemom REESS ali podsistemi sistema REESS. Če se proizvajalec odloči za izvedbo preizkusa s podsistemi sistema REESS, mora dokazati, da lahko rezultati preizkusa smiselno predstavljajo delovanje celotnega sistema REESS glede varnosti pod istimi pogoji. Če elektronska enota za upravljanje za sistem REESS ni vgrajena v ohišje, ki obdaja celice, se lahko elektronska enota za upravljanje na zahtevo proizvajalca izključi iz namestitve na preizkušani napravi, če to zahteva proizvajalec. Če so ustrezni podsistemi sistema REESS porazdeljeni po vozilu, se lahko preizkus opravi na vsakem ustreznem podsistemu sistema REESS.

3. Postopki

3.1 Splošni preizkuševalni pogoji

Za preizkus veljajo naslednje zahteve in pogoji:

(a) preizkus se opravi pri temperaturi najmanj 0 °C;

(b) na začetku preizkusa se stanje napolnjenosti nastavi v skladu s Prilogo 9, Dodatek 2;

(c) na začetku preizkusa so v delujočem stanju vse zaščitne naprave, ki vplivajo na delovanje preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa.

3.2 Preizkuševalni postopek

Po presoji proizvajalca se opravi preizkus na vozilu ali preizkus na sestavnem delu:

3.2.1 Preizkus na vozilu

Preizkušana naprava se namesti v preizkuševalno vpenjalno napravo, pri čemer se čim bolj simulirajo dejanski pogoji namestitve; pri tem se ne smejo uporabljati gorljivi materiali, razen materialov, ki so del sistema REESS. Način pritrditve preizkušane naprave v vpenjalno napravo ustreza ustreznim specifikacijam za njeno namestitev v vozilo. Pri sistemu REESS, ki je zasnovan za posebno uporabo vozila, se upoštevajo tudi deli vozila, ki kakor koli vplivajo na potek požara.

3.2.2 Preizkus na sestavnem delu

V primeru preizkusa na sestavnem delu lahko proizvajalec izbere preizkus z ognjem v bazenu z bencinom ali preizkus z gorilnikom na utekočinjeni naftni plin.

Preizkušana naprava se namesti na rešetkasto mizo nad koritom, pri čemer je usmerjena v skladu s proizvajalčevim namenom konstrukcije.

Rešetkasta miza je izdelana iz jeklenih palic premera 6–10 mm, ki so razmaknjene za 4–6 cm. Jeklene palice se lahko po potrebi podprejo s ploščatimi jeklenimi deli.

3.3 Preizkus z ognjem v bazenu z bencinom za preizkus na vozilu in preizkus na sestavnem delu

Plamen, ki mu je izpostavljena preizkušana naprava, se dobi s sežiganjem komercialnega goriva za motorje s prisilnim vžigom (v nadaljnjem besedilu: gorivo) v koritu. Količina goriva mora biti taka, da plamen v pogojih prostega gorenja gori skozi celoten preizkuševalni postopek.

Med celotnim trajanjem izpostavljenosti ognju mora ogenj pokrivati celotno površino korita. Mere korita se izberejo tako, da so tudi bočne stene preizkušane naprave izpostavljene plamenu. Korito skladno s tem presega vodoravno projekcijo preizkušane naprave za najmanj 20 cm in največ 50 cm. Bočne stene korita lahko segajo največ 8 cm nad nivo goriva na začetku preizkusa.

3.3.1 Korito, napolnjeno z gorivom, se postavi pod preizkušano napravo tako, da razdalja med nivojem goriva v koritu in spodnjo stranjo preizkušane naprave ustreza konstrukcijsko določeni višini preizkušane naprave nad površino ceste pri masi neobremenjenega vozila, če se uporabi odstavek 3.2.1, ali znaša približno 50 cm, če se uporabi odstavek 3.2.2. Korito ali preizkuševalno ogrodje ali oboje je mogoče prosto premikati.

3.3.2 Med fazo C preizkusa se korito pokrije z zaslonom. Zaslon se namesti 3 cm ± 1 cm nad nivo goriva, izmerjen pred vžigom goriva. Zaslon mora biti iz ognjevzdržnega materiala, kot je predpisano v Dodatku 1 Priloge 9E. Med opekami ni reže, nad koritom z gorivom pa so opeke nameščene tako, da so odprtine v njih proste. Dolžina in širina okvira sta 2–4 cm manjši od notranjih mer korita, tako da je med okvirom in bočno steno korita reža za prezračevanje, široka 1–2 cm. Pred preizkusom je temperatura zaslona enaka najmanj temperaturi okolice. Ognjevarna opeka se lahko navlaži, da se zagotovijo ponovljivi preizkuševalni pogoji.

3.3.3 Pri izvajanju preizkusov na prostem se zagotovi zadostna zaščita pred vetrom, hitrost vetra v višini korita pa ni višja od 2,5 km/h.

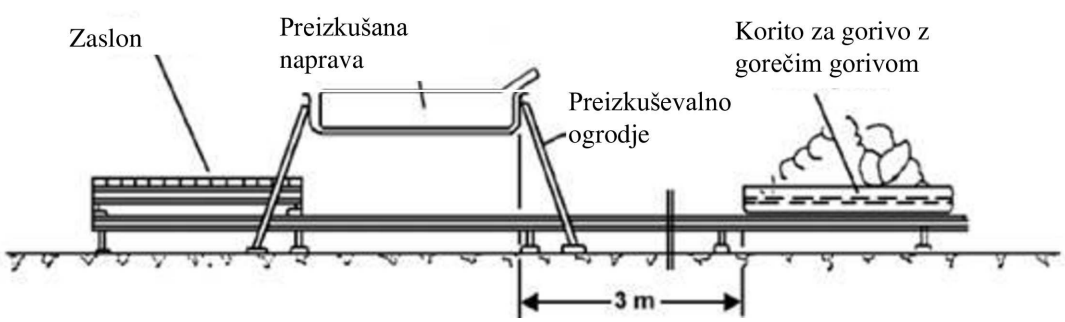
3.3.4 Če je temperatura goriva najmanj 20 °C, je preizkus sestavljen iz treh faz od B do D. V nasprotnem primeru je preizkus sestavljen iz štirih faz od A do D.

3.3.4.1 Faza A: predgretje (slika 1)

Gorivo se vžge v koritu na razdalji vsaj 3 m od preizkušane naprave. Po 60 sekundah predgretja se korito namesti pod preizkušano napravo. Če je korito preveliko, da bi ga bilo mogoče premakniti brez nevarnosti razlitja tekočine itd., se lahko namesto tega preizkušana naprava in preizkuševalna naprava premakneta nad korito.

Slika 1

Faza A: predgretje

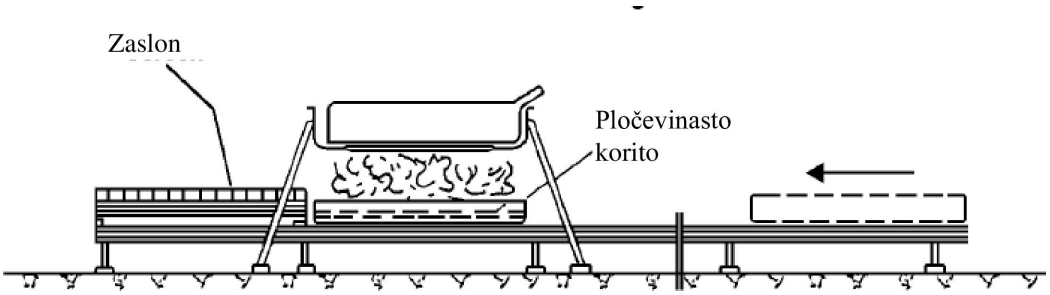


3.3.4.2 Faza B: neposredna izpostavljenost plamenu (slika 2)

Preizkušana naprava se za 70 sekund izpostavi plamenu prosto gorečega goriva.

Slika 2

Faza B: neposredna izpostavljenost plamenu



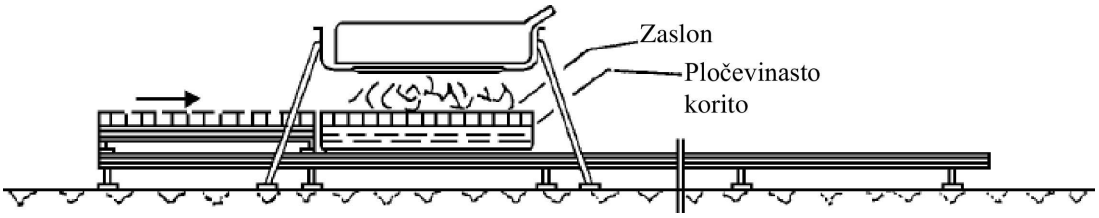
3.3.4.3 Faza C: posredna izpostavljenost plamenu (slika 3)

Takoj po končani fazi B se med korito z gorečim gorivom in preizkušano napravo namesti zaslon. Preizkušana naprava se izpostavi tako zmanjšanemu plamenu za nadaljnjih 60 sekund.

Namesto izvedbe faze C preizkusa se lahko po presoji proizvajalca nadaljnjih 60 sekund nadaljuje faza B.

Slika 3

Faza C: posredna izpostavljenost plamenu

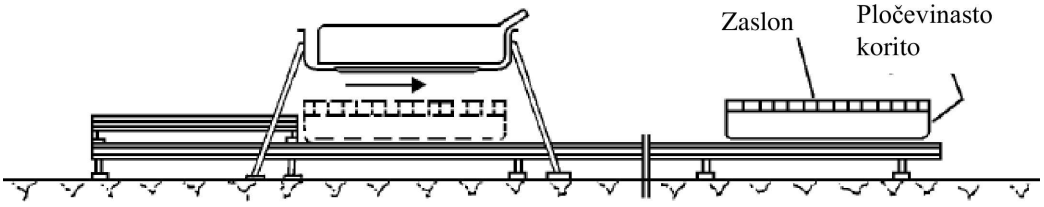


3.3.4.4 Faza D: konec preizkusa (slika 4)

Korito z gorečim gorivom, pokrito z zaslonom, se premakne nazaj v položaj, opisan v fazi A. Preizkušana naprava se ne gasi. Po odstranitvi korita se preizkušana naprava opazuje tako dolgo, dokler temperatura njene površine ne pade na temperaturo okolice ali dokler ni padala najmanj tri ure.

Slika 4

Faza D: konec preizkusa



3.4 Preizkus z ognjem z gorilnikom na utekočinjeni naftni plin za preizkus na sestavnem delu

3.4.1 Preizkušana naprava se namesti na preizkuševalno opremo v položaj, ki je v skladu s proizvajalčevim namenom konstrukcije.

3.4.2 Z gorilnikom na utekočinjeni naftni plin se ustvari plamen, ki mu je izpostavljena preizkušana naprava. Višina plamena brez preizkušane naprave je približno 60 cm ali več.

3.4.3 Temperatura plamena se stalno meri s temperaturnimi tipali. Povprečna temperatura se vsaj vsako sekundo med celotno izpostavljenostjo ognju izračuna kot aritmetično povprečje temperatur, izmerjenih z vsemi temperaturnimi tipali, ki izpolnjujejo zahteve glede lokacije iz odstavka 3.4.4.

3.4.4 Vsa temperaturna tipala morajo biti nameščena na višini 5 ± 1 cm pod najnižjo točko zunanje površine preizkušane naprave, ko je usmerjena, kot je opisano v odstavku 3.4.1. Najmanj eno temperaturno tipalo mora biti nameščeno na sredini preizkušane naprave, najmanj štiri temperaturna tipala pa do 10 cm od roba preizkušane naprave proti njenemu središču, pri čemer mora biti razdalja med tipali skoraj enaka.

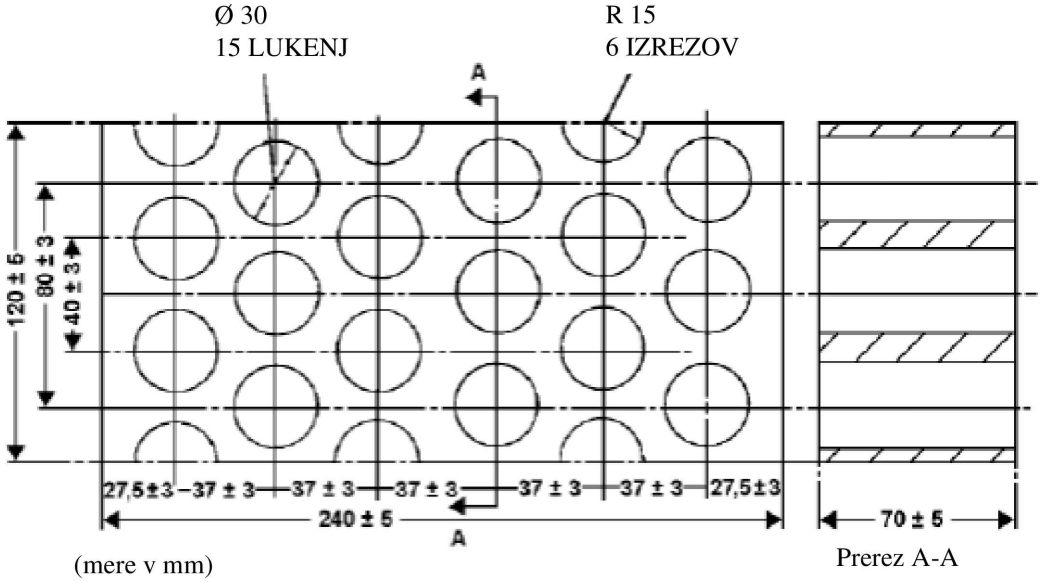
3.4.5 Spodnja stran preizkušane naprave se neposredno in v celoti izpostavi enakomernemu plamenu, ustvarjenemu z zgorevanjem goriva. Plamen gorilnika na utekočinjeni naftni plin za najmanj 20 cm presega vodoravno projekcijo preizkušane naprave.

3.4.6 V 30 sekundah se doseže povprečna temperatura 800 °C, nato pa se vzdržuje med 800 °C in 1 100 °C. Preizkušana naprava se nato za dve minuti izpostavi plamenu.

3.4.7 Po neposredni izpostavljenosti plamenu se preizkušana naprava opazuje tako dolgo, dokler temperatura njene površine ne pade na temperaturo okolice ali dokler ni padala najmanj tri ure.

Priloga 9E – Dodatek 1

Mere in tehnični podatki za ognjevarno opeko



(mere v mm)

Prerez A-A

Požarna odpornost:	(Seger-Kegel) SK 30
Vsebnost Al2O3:	30–33 %
Poroznost (Po):	20–22 % vol.
Gostota:	1 900–2 000 kg/m³
Dejanska luknjičasta površina:	44,18 odstotka

PRILOGA 9F

Zaščita pred zunanjim kratkim stikom

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti delovanje zaščite pred kratkim stikom za zaščito sistema REESS pred morebitnimi nadaljnjimi škodljivimi dogodki, ki jih lahko povzroči kratkostični tok.

2. Naprave

Ta preizkus se opravi z dokončanim vozilom, celotnim sistemom REESS ali podsistemi sistema REESS. Če se proizvajalec odloči za preizkus s podsistemi sistema REESS, mora biti mogoče s preizkušano napravo zagotoviti nazivno napetost celotnega sistema REESS, proizvajalec pa dokaže, da lahko rezultati preizkusa smiselno predstavljajo delovanje celotnega sistema REESS glede varnosti pod istimi pogoji. Če elektronska enota za upravljanje za sistem REESS ni vgrajena v ohišje, ki obdaja celice, se lahko elektronska enota za upravljanje na zahtevo proizvajalca izključi iz namestitve na preizkušani napravi, če to zahteva proizvajalec. Pri preizkusu z dokončanim vozilom lahko proizvajalec zagotovi informacije za priključitev kabelskega snopa s priključki na mesto neposredno zunaj sistema REESS, da se lahko na sistemu REESS povzroči kratki stik.

3. Postopki

3.1 Splošni preizkuševalni pogoji

Za preizkus veljajo naslednji pogoji:

(a) preizkus se opravi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C ali višji temperaturi, če tako zahteva proizvajalec;

(b) na začetku preizkusa se stanje napolnjenosti nastavi v skladu s Prilogo 9, Dodatek 2;

(c) na začetku preizkusa so v delujočem stanju vse zaščitne naprave, ki vplivajo na delovanje preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa;

(d) pri preizkusih z dokončanim vozilom je kabelski snop s priključki priključen na mestu, ki ga je določil proizvajalec, zaščitni sistemi vozila, pomembni za rezultat preizkusa, pa so v delujočem stanju.

3.2 Kratki stik

Na začetku preizkusa se vsi ustrezni glavni kontaktorji za polnjenje in praznjenje zaprejo, da se ponazorita „način omogočene aktivne vožnje“ in stanje za omogočitev polnjenja iz zunanjega vira. Če tega ni mogoče izvesti v enem preizkusu, se opravita dva ali več preizkusov.

Pri izvedbi preizkusa s celotnim sistemom REESS ali podsistemi sistema REESS se pozitivni in negativni priključki preizkušane naprave povežejo med seboj, da se ustvari kratki stik. Povezava, ki se uporabi v ta namen, ima upornost največ 5 mΩ.

Pri preizkusih z dokončanim vozilom se kratki stik uporabi prek kabelskega snopa s priključki. Povezava, ki se uporabi za ustvarjanje kratkega stika (vključno s kabli), ima upornost največ 5 mΩ.

Stanje kratkega stika se nadaljuje, dokler zaščitna funkcija sistema REESS ne prekine kratkostičnega toka ali še vsaj eno uro po ustalitvi temperature, izmerjene na ohišju preizkušane naprave, tako da se temperaturni gradient spremeni za manj kot 4 °C v dveh urah.

3.3 Standardni cikel in obdobje opazovanja

Takoj po koncu kratkega stika se izvede standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1, če tega ne preprečuje preizkušana naprava.

Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

PRILOGA 9G

Zaščita pred prenapolnjenostjo

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti delovanje zaščite pred prenapolnjenostjo za zaščito sistema REESS pred morebitnimi nadaljnjimi škodljivimi dogodki, ki jih lahko povzroči prenapolnjenost.

2. Naprave

Ta preizkus se opravi pri standardnih pogojih delovanja bodisi s celotnim vozilom bodisi s celotnim sistemom REESS. Pomožni sistemi, ki ne vplivajo na rezultate preizkusa, se lahko izpustijo iz preizkušane naprave.

Preizkus se lahko izvede s prilagojeno preizkušano napravo, če te prilagoditve ne vplivajo na rezultate preizkusa.

3. Postopki

3.1 Splošni preizkuševalni pogoji

Za preizkus veljajo naslednje zahteve in pogoji:

(a) preizkus se opravi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C ali višji temperaturi, če tako zahteva proizvajalec;

(b) stanje napolnjenosti sistema REESS se z običajnim delovanjem, ki ga priporoča proizvajalec, kot je vožnja vozila ali uporaba zunanjega polnilnika, nastavi na približno sredino običajnega delovnega območja. Natančna nastavitev ni potrebna, dokler je omogočeno običajno delovanje sistema REESS;

(c) za preizkus na vozilu se v primeru vozil z vgrajenimi sistemi za pretvorbo energije (npr. motor z notranjim zgorevanjem, gorivna celica) posoda za gorivo napolni z gorivom, da se omogoči delovanje takih sistemov za pretvorbo energije;

(d) na začetku preizkusa so v delujočem stanju vse zaščitne naprave, ki vplivajo na delovanje preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa. Vsi ustrezni glavni kontaktorji za polnjenje so zaprti.

3.2 Polnjenje

Postopek polnjenja sistema REESS za preizkus na vozilu je v skladu z odstavkoma 3.2.1 in 3.2.2 ter se ustrezno izbere glede na zadevni način delovanja vozila in funkcionalnost zaščitnega sistema. Druga možnost je, da je postopek polnjenja sistema REESS za preizkus na vozilu v skladu z odstavkom 3.2.3. Pri preizkusu na sestavnem delu je postopek polnjenja v skladu z odstavkom 3.2.4.

3.2.1 Polnjenje z delovanjem vozila

Ta postopek se uporablja za preizkuse na vozilu v načinu omogočene aktivne vožnje:

(a) vozila, ki se lahko polnijo z vgrajenimi viri energije (npr. rekuperacija energije, vgrajeni sistemi za pretvorbo energije), se vozijo na dinamometru z valji. Delovanje vozila na dinamometru z valji (npr. simulacija neprekinjene vožnje navzdol), pri katerem bo dosežen čim večji polnilni tok, ki ga je mogoče razumno doseči, se po potrebi določi v posvetovanju s proizvajalcem;

(b) sistem REESS se polni z delovanjem vozila na dinamometru z valji v skladu z odstavkom 3.2.1(a). Delovanje vozila na dinamometru z valji se prekine, ko upravljalni element vozila za zaščito pred prenapolnjenostjo prekine polnilni tok sistema REESS ali ko se temperatura sistema REESS ustali, tako da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 2 °C v eni uri. Če se funkcija samodejne prekinitve upravljalnega elementa vozila za zaščito pred prenapolnjenostjo ne aktivira ali če ni take upravljalne funkcije, se polnjenje nadaljuje, dokler temperatura sistema REESS ne doseže 10 °C nad najvišjo delovno temperaturo, ki jo je določil proizvajalec;

(c) takoj po koncu polnjenja se izvede en standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1, če vozilo tega ne preprečuje, pri čemer vozilo v navedenem ciklu deluje na dinamometru z valji.

3.2.2 Polnjenje z zunanjim virom napajanja z električno energijo (preizkus na vozilu)

Ta postopek se uporablja za preizkus na vozilu za vozila z zunanjim polnjenjem:

(a) za priključitev zunanje opreme za napajanje z električno energijo se uporabi dovod v vozilo za običajno uporabo, če obstaja. Komunikacija zunanje opreme za napajanje z električno energijo za nadzor polnjenja se spremeni ali onemogoči, da se omogoči polnjenje iz odstavka 3.2.2(b);

(b) sistem REESS se z zunanjo opremo za napajanje z električno energijo polni z največjim polnilnim tokom, ki ga je določil proizvajalec. Polnjenje se prekine, ko upravljalni element vozila za zaščito pred prenapolnjenostjo prekine polnilni tok sistema REESS. Če upravljalni element vozila za zaščito pred prenapolnjenostjo ne deluje ali če ni takega upravljalnega elementa, se polnjenje nadaljuje, dokler temperatura sistema REESS ne doseže 10 °C nad najvišjo delovno temperaturo, ki jo je določil proizvajalec. Če polnilni tok ni prekinjen in če temperatura sistema REESS ostane manj kot 10 °C nad najvišjo delovno temperaturo, se delovanje vozila prekine 12 ur po začetku polnjenja z zunanjo opremo za napajanje z električno energijo;

(c) takoj po koncu polnjenja se izvede en standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1, če vozilo tega ne preprečuje, pri čemer se vozilo v navedenem ciklu prazni z delovanjem na dinamometru z valji, za polnjenje pa se uporabi zunanja oprema za napajanje z električno energijo.

3.2.3 Polnjenje s priključitvijo kabelskega snopa s priključki (preizkus na vozilu)

Ta postopek se uporablja za preizkuse na vozilu za vozila z zunanjim polnjenjem in vozila, ki se lahko polnijo samo iz vgrajenih virov energije, za katera proizvajalec zagotovi informacije za priključitev kabelskega snopa s priključki na mestu neposredno zunaj sistema REESS, s čimer se omogoči polnjenje sistema REESS:

(a) kabelski snop s priključki se priključi na vozilo, kot je določil proizvajalec. Nastavitev toka/napetosti zunanje opreme za polnjenje/praznjenje za vožnjo je vsaj za 10 odstotkov višja od mejne vrednosti toka/napetosti preizkušane naprave. Zunanja oprema za napajanje z električno energijo se priključi na kabelski snop s priključki. Sistem REESS se z zunanjim virom napajanja z električno energijo polni z največjim polnilnim tokom, ki ga je določil proizvajalec;

(b) polnjenje se prekine, ko upravljalni element vozila za zaščito pred prenapolnjenostjo prekine polnilni tok sistema REESS. Če upravljalni element vozila za zaščito pred prenapolnjenostjo ne deluje ali če ni takega upravljalnega elementa, se polnjenje nadaljuje, dokler temperatura sistema REESS ne doseže 10 °C nad najvišjo delovno temperaturo, ki jo je določil proizvajalec. Če polnilni tok ni prekinjen in če temperatura sistema REESS ostane manj kot 10 °C nad najvišjo delovno temperaturo, se delovanje vozila prekine 12 ur po začetku polnjenja z zunanjo opremo za napajanje z električno energijo;

(c) takoj po koncu polnjenja se izvede en standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1 (za dokončano vozilo), če vozilo tega ne preprečuje.

3.2.4 Polnjenje z zunanjim virom napajanja z električno energijo (preizkus na sestavnem delu)

Ta postopek se uporablja za preizkus na sestavnem delu:

(a) zunanja oprema za polnjenje/praznjenje se priključi na glavne priključke sistema REESS. Omejitve za nadzor polnjenja preizkuševalne opreme se onemogočijo;

(b) sistem REESS se z zunanjo opremo za polnjenje/praznjenje polni z največjim polnilnim tokom, ki ga je določil proizvajalec. Polnjenje se prekine, ko upravljalni element sistema REESS za zaščito pred prenapolnjenostjo prekine polnilni tok sistema REESS. Če upravljalni element sistema REESS za zaščito pred

prenapolnjenostjo ne deluje ali če ni takega upravljalnega elementa, se polnjenje nadaljuje, dokler temperatura sistema REESS ne doseže 10 °C nad njegovo najvišjo delovno temperaturo, ki jo je določil proizvajalec. Če polnilni tok ni prekinjen in če temperatura sistema REESS ostane manj kot 10 °C nad najvišjo delovno temperaturo, se polnjenje prekine 12 ur po začetku polnjenja z zunanjo opremo za napajanje z električno energijo;

(c) takoj po koncu polnjenja se z zunanjo opremo za polnjenje/praznjenje izvede en standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1, če sistem REESS tega ne preprečuje.

3.3 Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

PRILOGA 9H

Zaščita pred preizpraznjenostjo

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti delovanje zaščite pred preizpraznjenostjo za zaščito sistema REESS pred morebitnimi škodljivimi dogodki, ki jih lahko povzroči stanje premajhne napolnjenosti.

2. Naprave

Ta preizkus se opravi pri standardnih pogojih delovanja z dokončanim vozilom ali celotnim sistemom REESS. Pomožni sistemi, ki ne vplivajo na rezultate preizkusa, se lahko izključijo iz preizkušane naprave.

Preizkus se lahko izvede s prilagojeno preizkušano napravo, če te prilagoditve ne vplivajo na rezultate preizkusa.

3. Postopki

3.1 Splošni preizkuševalni pogoji

Za preizkus veljajo naslednje zahteve in pogoji:

(a) preizkus se opravi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C ali višji temperaturi, če tako zahteva proizvajalec;

(b) stanje napolnjenosti sistema REESS se z običajnim delovanjem, ki ga priporoča proizvajalec, kot je vožnja vozila ali uporaba zunanjega polnilnika, nastavi na nizko raven, ki pa je znotraj običajnega delovnega območja. Natančna nastavitev ni potrebna, dokler je omogočeno običajno delovanje sistema REESS;

(c) pri preizkusu na vozilu se v primeru vozil z vgrajenimi sistemi za pretvorbo energije (npr. motor z notranjim zgorevanjem, gorivna celica) zmanjša električna energija iz takih vgrajenih sistemov za pretvorbo energije, na primer s prilagoditvijo nivoja goriva tako, da je posoda za gorivo skoraj prazna, vendar da je goriva dovolj, da lahko vozilo preklopi v način omogočene aktivne vožnje;

(d) na začetku preizkusa so v delujočem stanju vse zaščitne naprave, ki vplivajo na delovanje preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa.

3.2 Praznjenje

Postopek praznjenja sistema REESS za preizkus na vozilu je v skladu z odstavkoma 3.2.1 in 3.2.2. Druga možnost je, da je postopek praznjenja sistema REESS za preizkus na vozilu v skladu z odstavkom 3.2.3. Pri preizkusu na sestavnem delu je postopek praznjenja v skladu z odstavkom 3.2.4.

3.2.1 Praznjenje z vožnjo vozila

Ta postopek se uporablja za preizkuse na vozilu v načinu omogočene aktivne vožnje:

(a) vozilo se vozi na dinamometru z valji. Delovanje vozila na dinamometru z valji (npr. simulacija neprekinjene vožnje pri enakomerni hitrosti), pri katerem bo dosežena čim bolj stalna moč praznjenja, ki jo je razumno mogoče doseči, se po potrebi določi v posvetovanju s proizvajalcem;

(b) sistem REESS se prazni z delovanjem vozila na dinamometru z valji v skladu z odstavkom 3.2.1(a). Delovanje vozila na dinamometru z valji se prekine, ko upravljalni element vozila za zaščito pred preizpraznjenostjo prekine praznilni tok sistema REESS ali ko se temperatura sistema REESS ustali, tako da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 4 °C v dveh urah. Če upravljalni element za zaščito pred preizpraznjenostjo ne deluje ali če sploh ni takega upravljalnega elementa, se praznjenje nadaljuje, dokler sistem REESS ni izpraznjen do 25 odstotkov svoje nazivne napetosti;

(c) takoj po koncu praznjenja se izvede eno standardno polnjenje, ki mu sledi standardno praznjenje, kot je opisano v Prilogi 9, Dodatek 1, če vozilo tega ne preprečuje.

3.2.2 Praznjenje s pomožno električno opremo (preizkus na vozilu)

Ta postopek se uporablja za preizkuse na vozilu v mirujočem stanju:

(a) vozilo se preklopi v način mirujočega delovanja, ki omogoča porabo električne energije iz sistema REESS s pomožno električno opremo. Tak način delovanja se po potrebi določi v posvetovanju s proizvajalcem. Za zagotovitev varnosti med preizkusom se lahko ustrezno uporablja oprema (npr. zagozde za kolesa), ki preprečuje premikanje vozila;

(b) sistem REESS se prazni z delovanjem električne opreme, klimatske naprave, ogrevanja, razsvetljave, avdiovizualne opreme itd., ki se lahko vklopi pod pogoji iz odstavka 3.2.2(a). Delovanje se prekine, ko upravljalni element vozila za zaščito pred preizpraznjenostjo prekine praznilni tok sistema REESS ali ko se temperatura sistema REESS ustali, tako da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 4 °C v dveh urah. Če upravljalni element za zaščito pred preizpraznjenostjo ne deluje ali če sploh ni takega upravljalnega elementa, se praznjenje nadaljuje, dokler sistem REESS ni izpraznjen do 25 odstotkov svoje nazivne napetosti;

(c) takoj po koncu praznjenja se izvede eno standardno polnjenje, ki mu sledi standardno praznjenje, kot je opisano v Prilogi 9, Dodatek 1, če vozilo tega ne preprečuje.

3.2.3 Praznjenje sistema REESS z uporom praznjenja (preizkus na vozilu)

Ta postopek se uporablja za vozila, za katera proizvajalec zagotovi informacije za priključitev kabelskega snopa s priključki na mestu neposredno zunaj sistema REESS, s čimer se omogoči praznjenje sistema REESS:

(a) kabelski snop s priključki se priključi na vozilo, kot je določil proizvajalec. Vozilo se preklopi v način omogočene aktivne vožnje;

(b) na kabelski snop s priključki se priključi upor praznjenja, nato pa se sistem REESS prazni s hitrostjo praznjenja v običajnih pogojih delovanja v skladu z informacijami, ki jih je zagotovil proizvajalec. Uporabi se lahko upor z močjo praznjenja 1 kW;

(c) preizkus se prekine, ko upravljalni element vozila za zaščito pred preizpraznjenostjo prekine praznilni tok sistema REESS ali ko se temperatura sistema REESS ustali, tako da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 4 °C v dveh urah. Če se funkcija za samodejno prekinitev praznjenja ne aktivira ali če sploh ni take funkcije, se praznjenje nadaljuje, dokler sistem REESS ni izpraznjen do 25 odstotkov svoje nazivne napetosti;

(d) takoj po koncu praznjenja se izvede eno standardno polnjenje, ki mu sledi standardno praznjenje, kot je opisano v Prilogi 9, Dodatek 1, če vozilo tega ne preprečuje.

3.2.4 Praznjenje z zunanjo opremo (preizkus na sestavnem delu)

Ta postopek se uporablja za preizkus na sestavnem delu:

(a) vsi ustrezni glavni kontaktorji se zaprejo. Oprema za zunanje polnjenje/praznjenje se priključi na glavne priključke preizkušane naprave;

(b) praznjenje se izvede s stabilnim tokom v običajnem območju delovanja, kot ga je določil proizvajalec;

(c) praznjenje se nadaljuje, dokler preizkušana naprava (samodejno) ne prekine praznilnega toka sistema REESS ali dokler se temperatura preizkušane naprave ne ustali, tako da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 4 °C v dveh urah. Če se funkcija za samodejno prekinitev ne aktivira ali če sploh ni take funkcije, se praznjenje nadaljuje, dokler preizkušana naprava ni izpraznjena do 25 odstotkov svoje nazivne napetosti;

(d) takoj po koncu praznjenja se izvede eno standardno polnjenje, ki mu sledi standardno praznjenje, kot je opisano v Prilogi 9, Dodatek 1, če preizkušana naprava tega ne preprečuje.

3.3 Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

PRILOGA 9I

Zaščita pred previsoko temperaturo

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti delovanje ukrepov za zaščito sistema REESS pred notranjim pregrevanjem med delovanjem. Če za preprečitev tega, da bi sistem REESS zaradi previsoke notranje temperature dosegel nevarno stanje, niso potrebni nobeni posebni varnostni ukrepi, je treba dokazati to varno delovanje.

2. Preizkus se lahko izvede s celotnim sistemom REESS v skladu z odstavkoma 3 in 4 ali z dokončanim vozilom v skladu z odstavkoma 5 in 6.

3. Namestitev za preizkus, izveden s celotnim sistemom REESS

3.1 Pomožni sistemi, ki ne vplivajo na rezultate preizkusa, se lahko izključijo iz preizkušane naprave. Preizkus se lahko izvede s prilagojeno preizkušano napravo, če te prilagoditve ne vplivajo na rezultate preizkusa.

3.2 Če je sistem REESS opremljen s hladilno funkcijo ter lahko še naprej deluje in zagotavlja običajno moč tudi brez delujoče hladilne funkcije, se hladilni sistem deaktivira za preizkus.

3.3 Temperatura preizkušane naprave se zaradi spremljanja temperaturnih sprememb med preizkusom neprekinjeno meri znotraj ohišja v bližini celic. Za branje signala se lahko uporabi vgrajeno tipalo, če je na voljo, z združljivim orodjem.

3.4 Sistem REESS se postavi v konvekcijsko peč ali klimatsko komoro. Za izvedbo preizkusa se sistem REESS po potrebi s podaljšanimi kabli poveže s preostalim sistemom za upravljanje vozila. Zunanja oprema za polnjenje/praznjenje se lahko priključi pod nadzorom proizvajalca vozila.

4. Preizkuševalni postopki za preizkus, izveden s celotnim sistemom REESS

4.1 Na začetku preizkusa so v delujočem stanju vse zaščitne naprave, ki vplivajo na delovanje preizkušane naprave in so pomembne za rezultat preizkusa, razen naprav za izklop sistema, vgrajenih v skladu z odstavkom 3.2.

4.2 Preizkušana naprava se do konca preizkusa neprekinjeno polni in prazni z zunanjo opremo za polnjenje/praznjenje, in sicer s tokom, ki v najkrajšem možnem času zviša temperaturo celic znotraj območja običajnega delovanja, kot ga je opredelil proizvajalec.

Druga možnost je, da se polnjenje in praznjenje izvedeta z vožnjo vozila na dinamometru z valji, pri čemer se vožnja določi v posvetovanju s proizvajalcem, da se dosežejo zgoraj navedeni pogoji.

4.3 Temperatura komore ali peči se postopoma zvišuje z 20 ± 10 °C ali z višje temperature, če to zahteva proizvajalec, dokler ne doseže temperature, določene v skladu z odstavkom 4.3.1 ali 4.3.2, nato pa se do konca preizkusa vzdržuje temperatura, ki je enaka tej temperaturi ali višja od nje.

4.3.1 Če je sistem REESS opremljen z ukrepi za zaščito pred notranjim pregrevanjem, se temperatura zviša na temperaturo, ki jo je proizvajalec določil kot prag delovne temperature za take zaščitne ukrepe, da se zagotovi zvišanje temperature preizkušane naprave, kot je določeno v odstavku 4.2.

4.3.2 Če sistem REESS ni opremljen z nobenim posebnim ukrepom za zaščito pred notranjim pregrevanjem, se temperatura zviša na najvišjo delovno temperaturo, ki jo je določil proizvajalec.

4.4 Konec preizkusa: preizkus se konča, ko se zgodi nekaj od naslednjega:

(a) preizkušana naprava prepreči in/ali omeji polnjenje in/ali praznjenje, da se prepreči zvišanje temperature;

(b) temperatura preizkušane naprave se ustali, kar pomeni, da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 4 °C v dveh urah;

(c) kakršna koli neizpolnitev meril sprejemljivosti iz odstavka 6.9.2.1 Pravilnika.

5. Namestitev za preizkus, izveden z dokončanim vozilom

5.1 Na podlagi informacij proizvajalca mora biti delovanje hladilnega sistema pri sistemu REESS, opremljenem s funkcijo hlajenja, med preizkusom onemogočeno ali znatno zmanjšano (pri sistemu REESS, ki ne deluje, če je delovanje hladilnega sistema onemogočeno).

5.2 Temperatura sistema REESS se med preizkusom stalno meri v ohišju v bližini celic, da se z vgrajenimi tipali in združljivimi orodji v skladu z informacijami proizvajalca o branju signalov spremljajo spremembe temperature.

5.3 Vozilo se za najmanj šest ur postavi v klimatsko komoro z nadzorovanimi pogoji, nastavljeno na temperaturo med 40 °C in 45 °C.

6. Preizkuševalni postopki za preizkus, izveden z dokončanim vozilom

6.1 Vozilo se do konca preizkusa neprekinjeno polni in prazni na način, ki v najkrajšem možnem času zviša temperaturo celic sistema REESS znotraj območja običajnega delovanja, kot ga je opredelil proizvajalec.

Polnjenje in praznjenje se izvedeta z vožnjo vozila na dinamometru z valji, pri čemer se vožnja določi v posvetovanju s proizvajalcem, da se dosežejo zgoraj navedeni pogoji.

Pri vozilu, ki se lahko polni z zunanjim virom napajanja, se lahko polnjenje izvede z zunanjim virom napajanja, če se pričakuje hitrejše zvišanje temperature.

6.2 Preizkus se konča, ko se zgodi nekaj od naslednjega:

(a) vozilo prekine polnjenje in/ali praznjenje;

(b) temperatura sistema REESS se ustali, tako da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 4 °C v dveh urah;

(c) kakršna koli neizpolnitev meril sprejemljivosti iz odstavka 6.9.2.1 Pravilnika.

(d) od začetka ciklov polnjenja/praznjenja iz odstavka 6.1 pretečejo tri ure.

PRILOGA 9J

Nadtokovna zaščita

1. Namen

Namen tega preizkusa je preveriti delovanje nadtokovne zaščite med zunanjim polnjenjem z enosmernim tokom, da se sistem REESS zaščiti pred morebitnimi škodljivimi dogodki, ki jih lahko povzročijo previsoke ravni polnilnega toka, kot jih je določil proizvajalec.

2. Preizkuševalni pogoji:

(a) preizkus se opravi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C;

(b) stanje napolnjenosti sistema REESS se z običajnim delovanjem, ki ga priporoča proizvajalec, kot je vožnja vozila ali uporaba zunanjega polnilnika, nastavi na približno sredino običajnega delovnega območja. Natančna nastavitev ni potrebna, dokler je omogočeno običajno delovanje sistema REESS;

(c) raven prekomernega toka (ob predpostavki okvare zunanje opreme za napajanje z električno energijo z enosmernim tokom) in najvišja napetost (znotraj običajnega območja), ki se lahko uporabita, se po potrebi določita v posvetovanju s proizvajalcem.

3. Preizkus s prekomernim tokom se izvede v skladu z odstavkom 4 ali 5, kot je ustrezno in v skladu z informacijami proizvajalca.

4. Prekomerni tok med polnjenjem z zunanjim virom napajanja z električno energijo

Ta preizkuševalni postopek se uporablja za preizkus na vozilu za vozila, ki se lahko polnijo iz zunanjega vira napajanja z električno energijo z enosmernim tokom:

(a) za priključitev zunanje opreme za napajanje z električno energijo z enosmernim tokom se uporabi dovod v vozilo za polnjenje z enosmernim tokom. Komunikacija zunanje opreme za napajanje z električno energijo za nadzor polnjenja se spremeni ali onemogoči, da se omogoči raven prekomernega toka, določena v posvetovanju s proizvajalcem;

(b) začne se polnjenje sistema REESS z zunanjo opremo za napajanje z električno energijo z enosmernim tokom, da se doseže največji običajni polnilni tok, ki ga je določil proizvajalec. polnilni tok se nato v petih sekundah poveča z največjega običajnega polnilnega toka na raven prekomernega toka, določeno v skladu z odstavkom 2(c). Polnjenje se nato nadaljuje na tej ravni prekomernega toka;

(c) polnjenje se prekine, ko funkcija nadtokovne zaščite vozila prekine polnilni tok sistema REESS ali ko se temperatura sistema REESS ustali, tako da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 4 °C v dveh urah;

(d) takoj po koncu polnjenja se izvede en standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1, če vozilo tega ne preprečuje.

5. Prekomerni tok med polnjenjem s kabelskim snopom s priključki

Ta preizkuševalni postopek se uporablja za sistem REESS pri vozilih, ki se lahko polnijo iz zunanjega vira napajanja z električno energijo z enosmernim tokom in za katera proizvajalec zagotovi informacije za priključitev kabelskega snopa s priključki na mestu neposredno zunaj sistema REESS, s čimer se omogoči polnjenje sistema REESS:

(a) kabelski snop s priključki se priključi na vozilo ali sistem REESS, kot je določil proizvajalec;

(b) zunanja oprema za napajanje z električno energijo se skupaj z virom prekomernega toka priključi na kabelski snop s priključki, nato pa se začne polnjenje sistema REESS, da se doseže največji običajni polnilni tok, ki ga je določil proizvajalec;

(c) polnilni tok se nato v petih sekundah poveča z največjega običajnega polnilnega toka na raven prekomernega toka, določeno v skladu z odstavkom 2(c). Polnjenje se nato nadaljuje na tej ravni prekomernega toka;

(d) polnjenje se prekine, ko funkcija nadtokovne zaščite vozila prekine polnjenje ali ko se temperatura preizkušane naprave ustali, tako da se temperatura spremeni za gradient, ki znaša manj kot 4 °C v dveh urah;

(e) takoj po koncu polnjenja se izvede en standardni cikel iz Priloge 9, Dodatek 1, če vozilo tega ne preprečuje.

6. Preizkus se konča z enournim obdobjem opazovanja pri temperaturi okolice v preizkusnem okolju.

PRILOGA 9K

Preizkus širjenja toplote

1. Namen

Namen preizkusa širjenja toplote je zagotoviti varnost potnikov v vozilu, kadar se sproži/začne prisilni toplotni pobeg celice v sistemu REESS. Pojavi prisilnega toplotnega pobega simulirajo resen toplotni dogodek, ki ga povzroči notranji kratki stik.

2. Naprave

Ta preizkus se izvede bodisi na celotnem vozilu bodisi z uporabo celotnega sistema REESS ali podsistemov sistema REESS po izbiri proizvajalca in v dogovoru s tehnično službo. Če se proizvajalec odloči za izvedbo preizkusa s podsistemi sistema REESS, mora dokazati, da lahko rezultati preizkusa smiselno predstavljajo delovanje celotnega sistema REESS glede varnosti pod istimi pogoji.

Pri preizkusu z uporabo sistema REESS ali podsistema sistema REESS se na preizkušano napravo namestijo deli vozila, pomembni za preizkus, če se pričakujejo pojavi, zaradi katerih preizkus ne bi bil reprezentativen za sistem REESS, vgrajen v vozilo.

3. Splošni preizkuševalni pogoji

Za preizkus veljajo naslednji pogoji:

3.1 Okoljski pogoji

(a) Preizkus se izvede bodisi v zaprtih prostorih bodisi na prostem. V primeru preizkušanja na prostem vozilo/preizkušana naprava med preizkusom ne sme biti neposredno izpostavljena padavinam.

(b) Tik pred preizkusom se izmeri hitrost vetra na mestu, ki ni več kot pet metrov oddaljeno od preizkušane naprave, povprečna hitrost vetra v desetih minutah pa mora biti manjša od 7,8 m/s. Zagotoviti je treba, da na rezultate ne vplivajo sunki vetra. Sunki vetra pri merjenju v obdobju 20 s ne smejo presegati 10 m/s. Pri preizkusni postavitvi je treba upoštevati vpliv elementov, kot so zaščitni zasloni ali stene, ki lahko med preizkusom povzročijo prekomerne učinke usmerjanja zračnega toka.

3.2 Preizkušena naprava

(a) Zahtevane spremembe se glede na prvotno nespremenjeno preizkušano napravo omejijo na najmanjšo možno mero. Vse spremembe sestavnih delov sistema REESS, kot so mehanske in toplotne pregrade, hladilne plošče/kanali, električni priključki in razmiki med celicami, se dokumentirajo, navede pa se tudi utemeljitev, zakaj take spremembe ne povzročijo bistvene spremembe zmogljivosti. Potrditi je treba, da se z instrumentiranjem ne okrni prvotna tesnilna zmogljivost sistema REESS in da se morebitno odzračevanje izvaja skozi že obstoječa tesnila. Ohranijo se vsi sestavni deli in značilnosti, potrebni za delovanje preizkušane naprave, ter z varnostjo povezane lastnosti, npr. zbiralni vodniki za povezavo celic, varjenje priključnih jezičkov, povezava in delovanje ustreznega sistema upravljanja, izolacijska upornost itd., ki ne smejo biti ogroženi;

(b) pri preizkusu na ravni vozila so vsa okna, streha in vrata zaprti;

(c) na začetku preizkusa se stanje napolnjenosti nastavi v skladu s postopkom iz Dodatka 1 v Prilogi 9 k temu pravilniku;

(d) na začetku preizkusa in čim dlje med preizkusom morajo vse potrebne funkcije preizkušane naprave delovati. Preizkušana naprava mora biti reprezentativna za sistem REESS, ko se namesti v vozilo, ki miruje in je v načinu omogočene aktivne vožnje. Opredeljena strategija za upravljanje temperature/varnosti in sistem za upravljanje baterije, ki se uporablja v sistemu REESS, morata biti popolnoma delujoča. Pretok hladilne tekočine je lahko ničeln ali aktiven, odvisno od sistema upravljanja preizkušane naprave. Vključena strategija za upravljanje temperature (če je nameščena) in drugi ustrezni sistemi upravljanja preizkušane naprave, ki so potrebni za preizkus, morajo med preizkusom čim dlje delovati;

(e) tik pred vklopom sprožilne naprave se temperatura celic v preizkušani napravi vzdržuje med 18 °C in najvišjo delovno temperaturo, ki jo določi proizvajalec.

3.3 Sprožitvena celica

V praksi lahko do toplotnega pobega posamične celice pride na katerem koli mestu namestitve celice v sistemu REESS. Pri preizkusu se pri izbiri sprožitvene celice upoštevajo število sosednjih celic, pakiranje celic in razdalja med celicami v bližini potencialne sprožitvene celice ter praktična izvedljivost sprožitve.

Namen je omogočiti izbiro katere koli celice v paketu. Vendar je razumljivo, da so možnosti dostopa do nekaterih celic v posameznih preizkušanih napravah različno omejene in da lahko nekatere celice pomenijo večje tveganje za širjenje zaradi napake posamezne celice. Spodnja merila bodo zagotovila, da namestitev preizkusne opreme ne ogrozi delovanja preizkušane naprave in njenih varnostnih sistemov. Zagotavljajo tudi podlago za izbiro celice, pri kateri je potencialno večje tveganje, da povzroči širjenje.

Odstavek 3.3.1 je bistven za zagotovitev, da se preizkusi celotni sistem in da niso ogroženi morebitni varnostni sistemi, vgrajeni v preizkušano napravo.

Odstavek 3.3.2 je odvisen od konkretnega proizvoda ter od ravni preizkusa in metode sprožitve, izbrane v skladu z odstavkom 6.15.3. Reprezentativen primer določi tehnična služba po posvetovanju s proizvajalcem na podlagi dokumentacije, ki jo predloži proizvajalec.

3.3.1 Namestitev preizkusne opreme ne sme ogroziti funkcij sistema REESS, pomembnih za zagotavljanje varnosti. Namestitev mora čim bolj omejiti spremembe toplotne izolacije in konstrukcije ter ne sme:

(a) onemogočiti ali vplivati na delovanje sistemov za upravljanje baterije;

(b) spremeniti smeri toka plinov in prepustnosti paketa, in sicer niti po notranjih niti po izhodnih poteh.

3.3.2 Izbrana celica mora predstavljati zahtevne pogoje za nastanek potencialno nevarnih razmer v primeru toplotnega pobega, in sicer:

(a) visoko stopnjo prenosa toplote na vsaj eno sosednjo celico (npr. najtanjši distančniki/reže/pregrade ali smer odzračevanja proti sosednji celici);

(b) izpostavljenost toplotnim ponorom in neučinkovitim potem širjenja toplote (npr. robna celica z malo sosednjimi celicami in/ali z velikimi sosednjimi zračnimi prostori) ali

(c) katero koli drugo merilo stanja ali lokacije, ki ga pozna proizvajalec in bi lahko potencialno povzročilo nevarno stanje.

4. Zabeleženi podatki in meritve

4.1 Med preizkusom in v obdobju opazovanja se zabeležijo naslednje informacije. Vsi sistemi merjenja podatkov morajo biti časovno usklajeni z istim začetnim časom.

(a) Opredelitev preizkusne metode, vključno z metodo sprožitve, in opis preizkusne postavitve;

(b) preizkusni pogoji (npr. okoljski pogoji, stanje napolnjenosti in drugi parametri predhodne priprave);

(c) temperatura sprožitvene celice, pri čemer sprožilna naprava ali preizkusna instrumentacija ne smeta vplivati na meritev;

(d) napetost sprožitvene celice med postopkom sprožitve toplotnega pobega;

(e) temperatura ene sosednje celice;

(f) video in zvočni posnetek, vključno z navedbo časovnega žiga dogodkov, ki jih je mogoče opazovati med preizkusom (npr. toplotni pobeg in odzračevanje sprožitvene celice, širjenje toplote na sosednjo celico oziroma sosednje celice, dim, požar ali plamen, eksplozija itd.);

(g) stanje preizkušane naprave ob koncu preizkusa, podprto z videom ali fotografijami (pred preizkusom in po njem);

(h) če se preizkus izvaja na ravni vozila, časovni žig opozoril ali alarmov za potnike v vozilu. Če se preizkus izvaja na sistemu REESS ali podsistemu sistema REESS, časovni žig signala za sprožitev opozoril;

(i) tehnične službe lahko izvedejo dodatne neobvezne meritve in zabeležijo podatke, npr. infrardeči temperaturni videoposnetek, če menijo, da je to potrebno.

5. Merila za zaznavanje toplotnega pobega

Toplotni pobeg se lahko zazna po naslednjih stanjih:

(i) izmerjena napetost sprožitvene celice pade, vrednost padca pa vsaj eno sekundo presega 25 % začetne napetosti;

(ii) izmerjena temperatura sprožitvene celice presega najvišjo delovno temperaturo, ki jo določi proizvajalec;

(iii) vrednost dT/dt izmerjene temperature sprožitvene celice je vsaj tri zaporedne sekunde ≥ 1 °C/s.

(a) Zaznani sta stanji iz točk (i) in (iii) ali

(b) zaznani sta stanji iz točk (ii) in (iii).

6. Metode sprožitve za povzročitev toplotnega pobega

Metoda sprožitve ne sme vplivati na sosednje celice. Na primer, če se uporabijo metode lokaliziranega hitrega zunanjega segrevanja, lokaliziranega notranjega segrevanja ali sprožitve z laserjem, temperatura sosednjih celic pred zaznavo toplotnega pobega sprožitvene celice ne sme preseči najvišje delovne temperature, ki jo določi proizvajalec. Za izolacijo sosednjih celic se lahko uporabijo ustrezne metode, ki ne smejo ovirati prvotne funkcije sistema REESS.

Priloga 9K – Dodatek 1

Metoda sprožitve toplotnega pobega z lokaliziranim hitrim zunanjim grelnikom

1. Priprava preizkušane naprave

1.1 Pri izdelavi prehoda za priključitev izbranega grelnega elementa in merilnih tipal se sistem REESS spremeni le toliko, da se omogočijo potrebni električni priključki in priključki termočlenov. Ti priključki morajo zagotavljati večje tesnjenje kot drugi priključki sistema REESS.

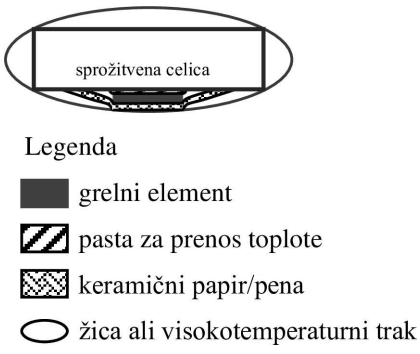
1.2 Izbrani grelni element ne sme biti v neposrednem stiku z nobeno površino sestavnih delov v preizkušani napravi razen s sprožitveno celico. Dober toplotni stik med grelnim elementom in površino sprožitvene celice je pomemben za uspešnost te metode. Toplotni stik med grelnim elementom in sprožitveno celico se lahko izboljša na različne načine (npr. z izogibanjem zračnim režam, dodajanjem paste za prenos toplote in uporabo pritiska, ki ga je treba vzdrževati ves čas preizkusa).

1.3 Primeri možnih načinov uporabe grelnika so prikazani na sliki 1: uporabljeni način je odvisen od zasnove sistema REESS ali podsistema sistema REESS. Med preizkusom je treba na sprožitveni celici vzdrževati kontaktni pritisk na grelni element, da se zagotovi stik in optimalen prenos toplote, glej sliko 1.

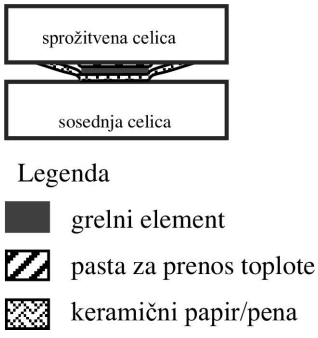
Slika 1

Načini izvajanja pritiska na grelni element za ohranjanje stika med grelnim elementom in sprožitveno celico med celotnim preizkusom pri različnih tipih celic

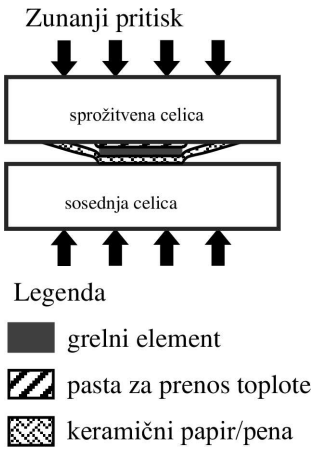
(a) Sistem REESS z velikimi razmiki med celicami



(b) Sredinska celica s fiksnim razmikom (npr. prizmatične celice)



(c) Moduli s stisnjenimi sredinskimi celicami (npr. vrečkaste celice)

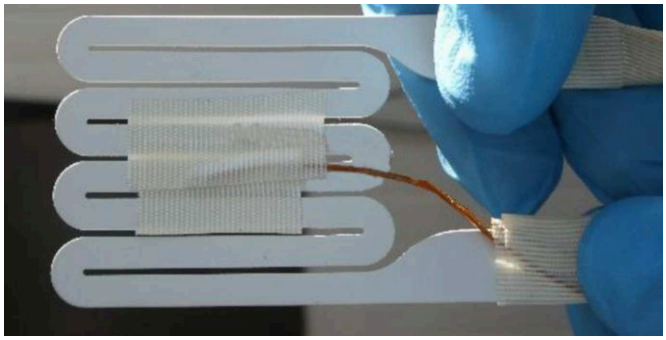


1.5 Pri preizkusih na ravni vozila ta metoda sprožitve v sistemu REESS ne sme vplivati na odziv vozila.

1.6 Na površino grelnega elementa se namesti temperaturno tipalo za uravnavanje moči grelnika, ki se pritrdi z visokotemperaturno odpornim in električno izolacijskim trakom.

Slika 2

Primer namestitve temperaturnega tipala na grelni element



2. Napotki za izbiro grelnega elementa

2.1 Z metodo sprožitve se lokalno dovede močan toplotni impulz na zunanjo površino sprožitvene celice. Za uspešno izvedbo metode je treba na izbranem grelnem elementu uporabiti dovolj moči, vendar ne toliko, da bi pred toplotnim pobegom prišlo do prezgodnje odpovedi grelnega elementa ali do porušitve bočne stene sprožitvene celice.

2.2 Grelna naprava mora biti uporovni grelni element ali druga ustrezna grelna naprava/tehnologija, s katero je mogoče doseči ciljne parametre. Ciljni parametri za grelni element so navedeni v tabeli 1.

Tabela 1

Napotki za izbiro grelne naprave: ciljni parametri

Parameter	Vrednost	Obrazložitev
Material grelne naprave	Ustrezen uporovni grelni material, npr. nikelj-krom, z izolacijsko pregrado	Doseganje visokih temperatur in preprečevanje okvar elementa. Izolacijski materiali lahko vključujejo aluminijev oksid, keramiko ali steklena vlakna.
Debelina	< 5 mm	Čim bolj zmanjšati vpliv grelnika na sistem REESS. Nekatere zasnove sistema REESS lahko zahtevajo tanjši grelni element.
Površina	Čim manjša, vendar ne večja od 20 % površine ciljne ploskve sprožitvene celice	Koncentracija toplote na najmanjšem možnem delu površine celice. Če je mogoče, je treba uporabiti največjo površino celice.
Hitrost segrevanja	≥ 15 °C/s	Podobna hitrostim segrevanja, ugotovljenim pri pogojih toplotnega pobega. ([a])
Najvišja temperatura	Vsaj 100 °C višja od najvišje delovne temperature	Grelnik mora ohraniti celovitost in upoštevati temperaturna odstopanja med grelnim elementom in termočlenom. ([b])
Metoda nadzora	Termostatska zaprta zanka	Preprečuje neželene rezultate preizkusa, kot so pregoretje grelnega elementa, povišana temperatura grelnega elementa in porušitev bočnih sten baterijskih celic zaradi visokih temperatur elementa. ([c])

([a]) Hitrost segrevanja se meri neposredno z zunanjim termočlenom, nameščenim na vrhu grelnega elementa, vgrajenega v paket (slika 2).

([b]) Ta temperatura se lahko prilagodi za druge kemijske sestave in morebitne druge tipe celic, da se prepreči porušitev bočnih sten celic.

([c]) Uporaba nizkonapetostnega vira napajanja za grelni element zahteva višje tokove (debelejše žice), medtem ko vir višje napetosti zahteva odpornejši izolacijski material in višjo raven varnosti za uporabnika med preizkusom.

3. Preizkusni postopek za preizkus na ravni vozila

Kadar se metoda izvaja na vozilu, morajo biti izpolnjeni splošni pogoji iz odstavka 3 Priloge 9K.

(a) Sistem REESS in vozilo se instrumentirata, kot je opisano zgoraj, vozilo pa se preklopi v način omogočene aktivne vožnje. Zagotovi se, da sistemi za hlajenje in komunikacijo delujejo, kot je predvideno.

(b) Začne se beleženje podatkov, potrebnih za ugotavljanje, ali pride do toplotnega pobega in/ali širjenja toplote. Preveri se, da v sistemu ni kod napak ali okvar, ki so pomembne za rezultat preizkusa.

(c) Začne se dovajanje moči v grelni element.

(d) Grelnik se izklopi, ko skupna energija, dovedena grelniku, doseže 20 % energije sprožitvene celice.

(e) Če je pogoj iz točke (d) izpolnjen, vendar v sprožitveni celici med enournim obdobjem opazovanja po odprtju releja grelnika ne pride do toplotnega pobega, se šteje, da tip sistema REESS izpolnjuje to zahtevo.

(f) Preizkus se konča, ko je izpolnjen eden od spodaj navedenih pogojev:

(i) sprožanje se ustavi v skladu z zgornjo točko (d) in sledi enourno obdobje opazovanja ali

(ii) če se opazi širjenje toplote, po aktiviranju opozorila preteče najmanj pet minut, ali

(iii) če je v sprožitveni celici prišlo do toplotnega pobega, vendar se širjenje toplote ni nadaljevalo, pri preizkušani napravi po potrditvi toplotnega pobega sledi dvourno obdobje opazovanja.

4. Preizkusni postopek za preizkus na ravni sestavnega dela

Kadar se metoda izvaja na sistemu REESS ali podsistemu sistema REESS, morajo biti izpolnjeni splošni pogoji iz odstavka 3 Priloge 9K.

(a) Sistem REESS ali podsistem sistema REESS se instrumentira, kot je opisano zgoraj, ter pripravi tako, da predstavlja stanje, ko je vgrajen v vozilo, pri čemer je sistem v načinu omogočene aktivne vožnje. Zagotovi se, da sistemi za upravljanje temperature in komunikacijo delujejo, kot je predvideno.

(b) Začne se beleženje podatkov, potrebnih za ugotavljanje, ali pride do toplotnega pobega in/ali širjenja toplote. Preveri se, da v sistemu ni kod napak ali okvar, ki so pomembne za rezultat preizkusa.

(c) Začne se dovajanje moči v grelni element.

(d) Grelnik se izklopi takoj, ko je potrjen toplotni pobeg ali ko skupna energija, dovedena grelniku, doseže 20 % električne energije sprožitvene celice.

(e) Če je pogoj iz točke (d) izpolnjen, vendar v sprožitveni celici med enournim obdobjem opazovanja po odprtju releja grelnika ne pride do toplotnega pobega, se šteje, da tip sistema REESS izpolnjuje to zahtevo.

(f) Preizkus se konča, ko je izpolnjen eden od spodaj navedenih pogojev:

(i) sprožanje se ustavi v skladu z zgornjo točko (d) in sledi enourno obdobje opazovanja ali

(ii) če se opazi širjenje toplote, po signalu za aktiviranje opozorila preteče najmanj pet minut, ali

(iii) če je v sprožitveni celici prišlo do toplotnega pobega, vendar se širjenje toplote ni nadaljevalo, pri preizkušani napravi po potrditvi toplotnega pobega sledi dvourno obdobje opazovanja.

Priloga 9K – Dodatek 2

Metoda sprožitve toplotnega pobega z notranjim grelnikom

Ta preizkusna metoda je podobna metodi lokaliziranega hitrega zunanjega segrevanja, le da temelji na notranjem lokaliziranem kratkem stiku v celici, ki ga ustvari grelnik. Namen te metode sprožitve je ustvariti notranji kratki stik z izdelavo luknje v ločevalniku sprožitvene celice. Luknja nastane zaradi lokalnega taljenja ločevalnika, ki ga povzroči lokalni grelnik.

Z metodo sprožitve se prek notranjega grelnika lokalno dovede močan toplotni impulz na površino navitka ene sprožitvene celice v sistemu REESS, pri čemer je dvig temperature sosednjih baterijskih celic pred toplotnim pobegom v sprožitveni celici minimalen. Temperatura sosednjih celic mora pred toplotnim pobegom v sprožitveni celici ostati pod najvišjo delovno temperaturo.

1. Opis metode sprožitve

Grelna naprava mora biti uporovni grelni element ali druga ustrezna grelna naprava/tehnologija, s katero je mogoče doseči ciljne parametre. Ciljni parametri za grelni element so navedeni v tabeli 1.

Upornost, moč in trajanje se prilagodijo glede na elektrokemijo in velikost celice.

Slika 1

Primer ploščate spirale notranjega grelnika

(mere v milimetrih)

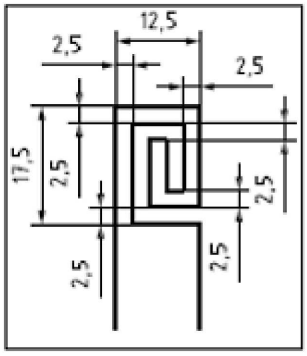


Tabela 1

Napotki za izbiro grelnega elementa: ciljni parametri

Parameter	Vrednost	Obrazložitev
Material grelnega elementa	Ustrezen uporovni grelni material z izolacijsko pregrado, npr. baker ali volfram	Doseganje visokih temperatur in preprečevanje okvar elementa. Izolacijski material lahko vključuje poliimid ali drug toplotno odporen material.
Debelina (mm)	≤ 0,5	Ker je treba grelnik namestiti v notranjost celice, mora biti njegova debelina čim manjša.

Parameter	Vrednost	Obrazložitev
Površina (mm^2)	225–500	Koncentracija toplote na najmanjšem možnem delu površine navitka.
Moč grelnika (W)	150–700	Zagotovitev dovolj toplote za sprožitev toplotnega pobega celice.

2. Priprava sprožitvene celice/celičnega bloka

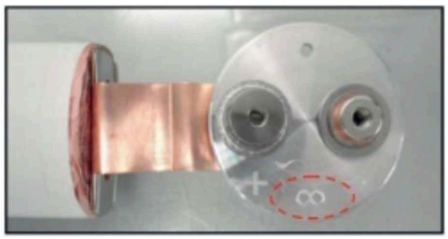
Grelnik se pred zatesnitvijo celice vstavi v povezan elektrodni sklad ali navitek. Uporabljena metoda je odvisna od zasnove sistema REESS ali podsistema sistema REESS ter postopka izdelave. V nadaljevanju je prikazan primer postopka izdelave za to posebno celico.

2.1 Korak 1:

v pokrov se izvrtata ena ali dve luknji, da se omogoči prehod električnih priključkov grelnika iz notranjosti celice navzven (slika 2).

Slika 2

Primer posebnih lukenj v pokrovu za priključitev grelnika



2.2 Korak 2:

ločevalnike in elektrode se odvije, da se vstavi grelnik.

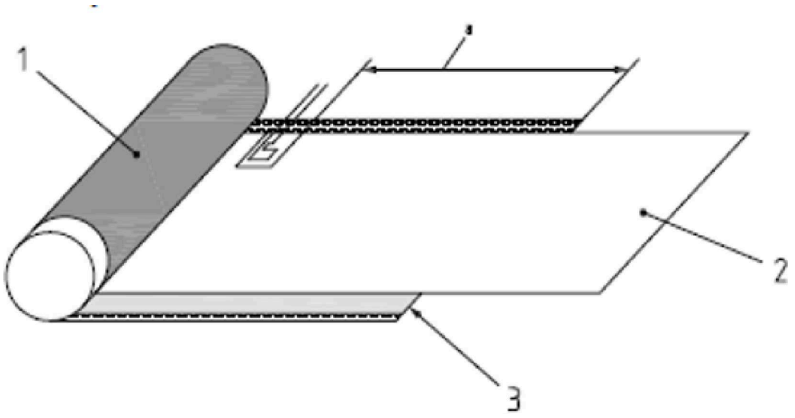
2.3 Korak 3:

grelnik se namesti na zadnji ovoj elektrode. Grelnik se namesti med skrajno zunanjo negativno in pozitivno elektrodo celice (glej slike 3, 4 in 5).

Izogibati se je treba odvijanju večjega dela navitka, ker bi se navitek lahko poškodoval. Pri zloženih plasteh se uporabi zunanji sklad.

Slika 3

Primer položaja grelnika v cilindrični celici



Legenda

1 pozitivna elektroda

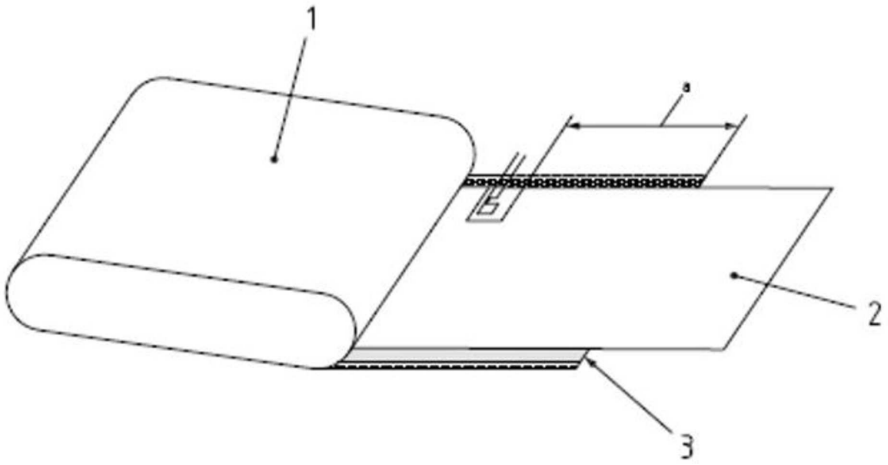
2 ločevalnik

3 negativna elektroda

a 180 mm od konca pozitivne elektrode in 15 mm od konca negativne elektrode, toleranca ± 5 mm

Slika 4

Primer položaja grelnika v prizmatični celici



Legenda

1 pozitivna elektroda

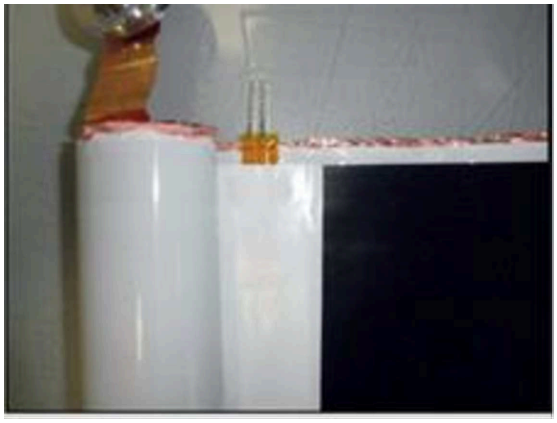
2 ločevalnik

3 negativna elektroda

a 180 mm od konca pozitivne elektrode in 15 mm od konca negativne elektrode, toleranca ± 5 mm

Slika 5

Primer namestitve na zadnji ovoj negativne elektrode

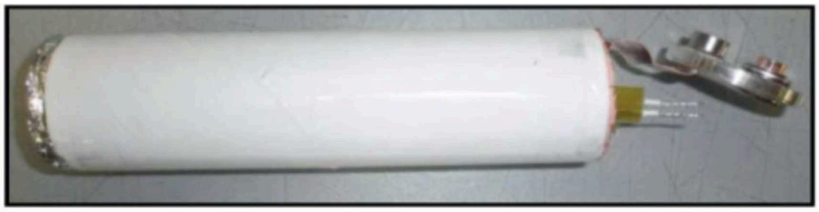


2.4 Korak 4:

navitek z grelnikom se navije (glej sliko 6).

Slika 6

Primer navitka, opremljenega z grelnikom



2.5 Korak 5:

vse žice, uporabljene v sistemu REESS ali podsistemu sistema REESS, morajo biti električno izolirane.

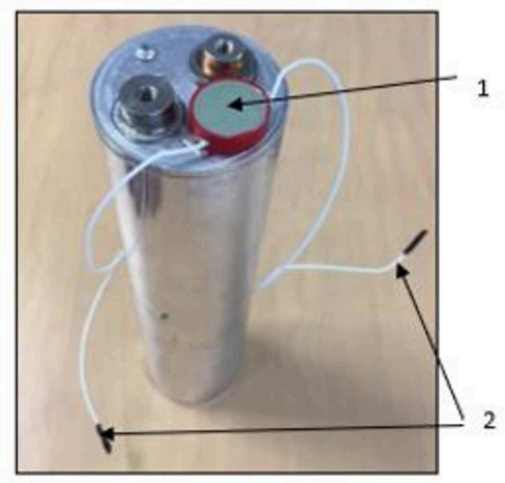
Celica se sestavi v skladu s standardnimi postopki izdelave (npr. polnjenje z elektrolitom, varjenje pokrova), pri čemer se zagotovi, da elektrolit ali plini ne morejo uhajati skozi prostor med vodnikom žice in izolacijo žice.

Izbira smole je bistvena, saj mora biti trdnost tesnila večja od trdnosti katerega koli nameščenega odzračevalnika celice.

Ko se smola popolnoma posuši, se pred polnjenjem celice z elektrolitom izvede preizkus s helijem za preverjanje tesnjenja.

Slika 7

Primer dokončane celice z grelnikom



Legenda

1 smola za tesnjenje priključka grelnika

2 napajalne žice grelnika

Slika 8

Primer celice pred polnjenjem z elektrolitom



2.6 Korak 6:

sprožitvena celica se sestavi znotraj sistema REESS ali podsistema sistema REESS, ki se lahko spremeni tako, da se omogoči prehod električnih priključkov grelnika iz celičnega bloka.

Pri izdelavi prehoda za priključitev grelnega elementa in merilnih tipal se sistem REESS (ali podsistem sistema REESS) spremeni le toliko, da se omogočijo potrebni električni priključki in priključki termočlenov. Ti priključki morajo zagotavljati večjo tesnost kot drugi priključki v sistemu REESS (ali podsistemu sistema REESS).

Pri preizkusu na ravni vozila se sistem REESS namesti v vozilo v skladu s specifikacijami proizvajalca.

3. Preizkusni postopek za preizkus na ravni vozila

Kadar se metoda izvaja na vozilu, morajo biti izpolnjeni splošni pogoji iz odstavka 3 Priloge 9K.

(a) Sistem REESS in vozilo se instrumentirata, kot je opisano zgoraj, vozilo pa se preklopi v način omogočene aktivne vožnje. Zagotovi se, da sistemi za hlajenje in komunikacijo delujejo, kot je predvideno.

(b) Začne se beleženje podatkov, potrebnih za ugotavljanje, ali pride do toplotnega pobega in/ali širjenja toplote. Preveri se, da v sistemu ni kod napak ali okvar, ki so pomembne za rezultat preizkusa.

(c) Začne se dovajanje moči v grelni element.

(d) Grelnik se izklopi takoj, ko je potrjen toplotni pobeg ali ko skupna energija, dovedena grelniku, doseže 20 % električne energije sprožitvene celice.

(e) Če je pogoj iz točke (d) izpolnjen, vendar v sprožitveni celici med enournim obdobjem opazovanja po odprtju releja grelnika ne pride do toplotnega pobega, se šteje, da tip sistema REESS izpolnjuje to zahtevo.

(f) Preizkus se konča, ko je izpolnjen eden od spodaj navedenih pogojev:

(i) sprožanje se ustavi v skladu z zgornjo točko (d) in sledi enourno obdobje opazovanja ali

(ii) če se opazi širjenje toplote, po aktiviranju opozorila preteče najmanj pet minut, ali

(iii) če je v sprožitveni celici prišlo do toplotnega pobega, vendar se širjenje toplote ni nadaljevalo, pri preizkušani napravi po potrditvi toplotnega pobega sledi dvourno obdobje opazovanja.

4. Preizkusni postopek za preizkus na ravni sestavnega dela

Kadar se metoda izvaja na sistemu REESS ali podsistemu sistema REESS, morajo biti izpolnjeni splošni pogoji iz odstavka 3 Priloge 9K.

(a) Sistem REESS ali podsistem sistema REESS se instrumentira, kot je opisano zgoraj, ter pripravi tako, da predstavlja stanje, ko je vgrajen v vozilo, pri čemer je sistem v načinu omogočene aktivne vožnje. Zagotovi se, da sistemi za upravljanje temperature in komunikacijo delujejo, kot je predvideno.

(b) Začne se beleženje podatkov, potrebnih za ugotavljanje, ali pride do toplotnega pobega in/ali širjenja toplote. Preveri se, da v sistemu ni kod napak ali okvar, ki so pomembne za rezultat preizkusa.

(c) Začne se dovajanje moči v grelni element.

(d) Grelnik se izklopi takoj, ko je potrjen toplotni pobeg ali ko skupna energija, dovedena grelniku, doseže 20 % električne energije sprožitvene celice.

(e) Če je pogoj iz točke (d) izpolnjen, vendar v sprožitveni celici med enournim obdobjem opazovanja po odprtju releja grelnika ne pride do toplotnega pobega, se šteje, da tip sistema REESS izpolnjuje to zahtevo.

(f) Preizkus se konča, ko je izpolnjen eden od spodaj navedenih pogojev:

(i) sprožanje se ustavi v skladu z zgornjo točko (d) in sledi enourno obdobje opazovanja ali

(ii) če se opazi širjenje toplote, po signalu za aktiviranje opozorila preteče najmanj pet minut, ali

(iii) če je v sprožitveni celici prišlo do toplotnega pobega, vendar se širjenje toplote ni nadaljevalo, pri preizkušani napravi po potrditvi toplotnega pobega sledi dvourno obdobje opazovanja.

Priloga 9K – Dodatek 3

Metoda sprožitve toplotnega pobega s predrtjem z žebljem

1. Priprava preizkušane naprave

Če je sistem REESS obdan z ohišjem, je morda treba v ohišju izdelati prebojno odprtino, da se omogoči vstavitev žeblja v ciljni položaj sprožitvene celice. Po potrebi se uporabi naprava, kot je plinotesna puša za žebelj, ki preprečuje uhajanje odzračevalnega plina iz odprtine za žebelj.

Položaj in smer prodiranja žeblja se izbereta glede na položaj in smer žeblja, pri katerih je mogoče povzročiti toplotni pobeg v sprožitveni celici (npr. v smeri pravokotno na plast elektrode).

2. Napotki za izbiro žeblja

Tip žeblja se lahko izbere na podlagi parametrov iz tabele 1 ali drugih ustreznih mednarodnih standardov (npr. za obliko konice žeblja).

Upoštevajo se podrobnosti metode sprožitve, vključno z ustreznimi parametri, ki jih priporoči proizvajalec v skladu z odstavkom 6.15.3.1(f), ob soglasju tehnične službe.

Tabela 1

Napotki za izbiro žeblja: ciljni parametri

Parameter	Vrednost	Obrazložitev
(i) Material	Jeklo	Mora biti električno prevoden in dovolj trd, da predre zunanje ohišje celice.
(ii) Premer (mm)	3–8	Manjši, da se simulira notranji kratki stik.
(iii) Kot konice (°)	20–60	Manjši, da se čim bolj zmanjša vpliv na ohišje celice. Izbere se kot, ki povzroči toplotni pobeg.
(iv) Hitrost prodiranja (mm/s)	0,1–1	Če je hitrost nizka, je gibanje žeblja mogoče preprosto nadzorovati, zlasti ustavljanje.

3. Preizkusni postopek za preizkus na ravni vozila

Kadar se metoda izvaja na vozilu, morajo biti izpolnjeni splošni pogoji iz odstavka 3 Priloge 9K.

(a) Sistem REESS se instrumentira, kot je opisano zgoraj, priključijo se vsi vodi sistema za upravljanje temperature in visokonapetostni vodi, nato pa se sistem REESS ponovno namesti v vozilo.

(b) Začne se beleženje podatkov, potrebnih za ugotavljanje, ali pride do toplotnega pobega in/ali širjenja toplote. Preveri se, da v sistemu ni kod napak ali okvar, ki so pomembne za rezultat preizkusa.

(c) Izbereta se oblika in premer žeblja ter nastavi ustrezna hitrost prodiranja v skladu z navodili iz odstavka 2(iv).

(d) Vključi se napajanje naprave za zabijanje žeblja.

(e) Žebelj se ustavi in pusti v sprožitveni celici, ko je potrjen toplotni pobeg ali ko predre sprednjo in zadnjo stran celice.

(f) Preizkus se konča, ko je izpolnjen eden od spodaj navedenih pogojev:

(i) sprožanje se ustavi v skladu z zgornjo točko (e) in sledi enourno obdobje opazovanja ali

(ii) če se opazi širjenje toplote, po aktiviranju opozorila preteče najmanj pet minut, ali

(iii) če je v sprožitveni celici prišlo do toplotnega pobega, vendar se širjenje toplote ni nadaljevalo, pri preizkušani napravi po potrditvi toplotnega pobega sledi dvourno obdobje opazovanja.

4. Preizkusni postopek za preizkus na ravni sestavnega dela

Kadar se metoda izvaja na sistemu REESS ali podsistemu sistema REESS, morajo biti izpolnjeni splošni pogoji iz odstavka 3 Priloge 9K.

(a) Sistem REESS ali podsistem sistema REESS se instrumentira, kot je opisano zgoraj, ter pripravi tako, da predstavlja stanje, ko je vgrajen v vozilo, pri čemer je sistem v načinu omogočene aktivne vožnje. Zagotovi se, da sistemi za upravljanje temperature in komunikacijo delujejo, kot je predvideno.

(b) Začne se beleženje podatkov, potrebnih za ugotavljanje, ali pride do toplotnega pobega in/ali širjenja toplote. Preveri se, da v sistemu ni kod napak ali okvar, ki so pomembne za rezultat preizkusa.

(c) Izbereta se oblika in premer žeblja ter nastavi ustrezna hitrost prodiranja v skladu z navodili iz odstavka 2(iv).

(d) Vključi se napajanje naprave za zabijanje žeblja.

(e) Žebelj se ustavi in pusti v sprožitveni celici, ko je potrjen toplotni pobeg ali ko predre sprednjo in zadnjo stran celice.

(f) Preizkus se konča, ko je izpolnjen eden od spodaj navedenih pogojev:

(i) sprožanje se ustavi v skladu z zgornjo točko (e) in sledi enourno obdobje opazovanja ali

(ii) če se opazi širjenje toplote, po signalu za aktiviranje opozorila preteče najmanj pet minut, ali

(iii) če je v sprožitveni celici prišlo do toplotnega pobega, vendar se širjenje toplote ni nadaljevalo, pri preizkušani napravi po potrditvi toplotnega pobega sledi dvourno obdobje opazovanja.

Priloga 9K – Dodatek 4

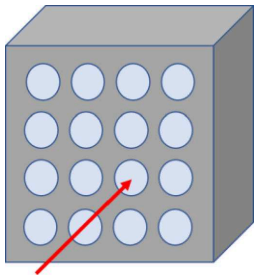
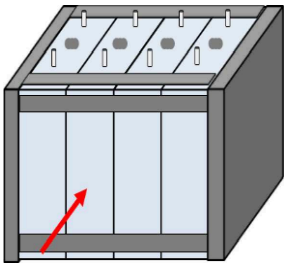
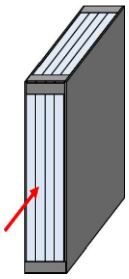
Metoda sprožitve toplotnega pobega z laserskim virom

1. Priprava preizkušane naprave

Pred izvedbo preizkusa se pot laserskega žarka zavaruje, tako da laserski žarek doseže vnaprej določen položaj na površini sprožitvene celice. Na sliki 1 so prikazani primeri laserskega obsevanja vgrajenih baterijskih modulov, sestavljenih iz različnih tipov baterijskih celic.

Slika 1

Primeri laserskega obsevanja vgrajenih baterijskih modulov, sestavljenih iz različnih tipov baterijskih celic

(a) Modul s cilindričnimi celicami	(b) Modul s kvadratnimi celicami	(c) Modul z vrečkastimi celicami
		

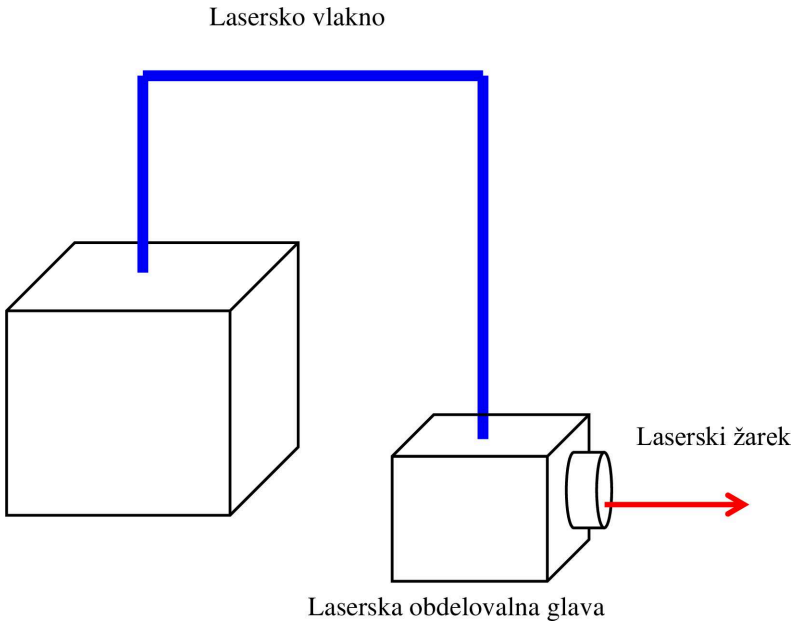
2. Napotki za izbiro laserja

Tip laserja se lahko izbere med laserji za obdelavo materialov, ki vključujejo laserje za rezanje, varjenje ali utrjevanje, npr. laser CO2, laser YAG, polprevodniški laser, diskovni laser, laser iz vlaken itd.

Primer sistema laserskega obsevanja je prikazan na sliki 2.

Slika 2

Primer sistema laserskega obsevanja



3. Preizkusni postopek za preizkus na ravni vozila

Kadar se metoda izvaja na vozilu, morajo biti izpolnjeni splošni pogoji iz odstavka 3 Priloge 9K.

(a) Sistem REESS se instrumentira, kot je opisano zgoraj, priključijo se vsi vodi sistema za upravljanje temperature in visokonapetostni vodi, nato pa se sistem REESS ponovno namesti v vozilo.

(b) Začne se beleženje podatkov, potrebnih za ugotavljanje, ali pride do toplotnega pobega in/ali širjenja toplote. Preveri se, da v sistemu ni kod napak ali okvar, ki so pomembne za rezultat preizkusa.

(c) Pred začetkom preizkusa se pot laserskega žarka zavaruje, tako da laserski žarek doseže površino sprožitvene celice preizkušane naprave.

(d) Nastavi in potrdi se program laserskega obsevanja.

(e) Sprožitvena celica se na določenem mestu obseva z laserjem.

(f) Program laserskega obsevanja se ustavi, ko je potrjen toplotni pobeg ali ko skupna energija, dovedena z laserjem, doseže 20 % energije sprožitvene celice.

(g) Če je pogoj iz točke (f) izpolnjen, vendar v sprožitveni celici med enournim obdobjem opazovanja po izklopu laserja ne pride do toplotnega pobega, se šteje, da tip sistema REESS izpolnjuje to zahtevo.

(h) Preizkus se konča, ko je izpolnjen eden od spodaj navedenih pogojev:

(i) sprožanje se ustavi v skladu z zgornjo točko (f) in sledi enourno obdobje opazovanja ali

(ii) če se opazi širjenje toplote, pet minut po aktiviranju opozorila, ali

(iii) če je v sprožitveni celici prišlo do toplotnega pobega, vendar se širjenje toplote ni nadaljevalo, pri preizkušani napravi po potrditvi toplotnega pobega sledi dvourno obdobje opazovanja.

4. Preizkusni postopek za preizkus na ravni sestavnega dela

Kadar se metoda izvaja na sistemu REESS ali podsistemu sistema REESS, morajo biti izpolnjeni splošni pogoji iz odstavka 3 Priloge 9K.

(a) Sistem REESS ali podsistem sistema REESS se instrumentira, kot je opisano zgoraj, ter pripravi tako, da predstavlja stanje, ko je vgrajen v vozilo, pri čemer je sistem v načinu omogočene aktivne vožnje. Zagotovi se, da sistemi za upravljanje temperature in komunikacijo delujejo, kot je predvideno.

(b) Začne se beleženje podatkov, potrebnih za ugotavljanje, ali pride do toplotnega pobega in/ali širjenja toplote. Preveri se, da v sistemu ni kod napak ali okvar, ki so pomembne za rezultat preizkusa.

(c) Pred začetkom preizkusa se pot laserskega žarka zavaruje, tako da laserski žarek doseže površino sprožitvene celice preizkušane naprave.

(d) Nastavi in potrdi se program laserskega obsevanja.

(e) Sprožitvena celica se na določenem mestu obseva z laserjem.

(f) Program laserskega obsevanja se ustavi, ko je potrjen toplotni pobeg ali ko skupna energija, dovedena z laserjem, doseže 20 % energije sprožitvene celice.

(g) Če je pogoj iz točke (f) izpolnjen, vendar v sprožitveni celici med enournim obdobjem opazovanja po izklopu laserja ne pride do toplotnega pobega, se šteje, da tip sistema REESS izpolnjuje to zahtevo.

(h) Preizkus se konča, ko je izpolnjen eden od spodaj navedenih pogojev:

(i) sprožanje se ustavi v skladu z zgornjo točko (f) in sledi enourno obdobje opazovanja ali

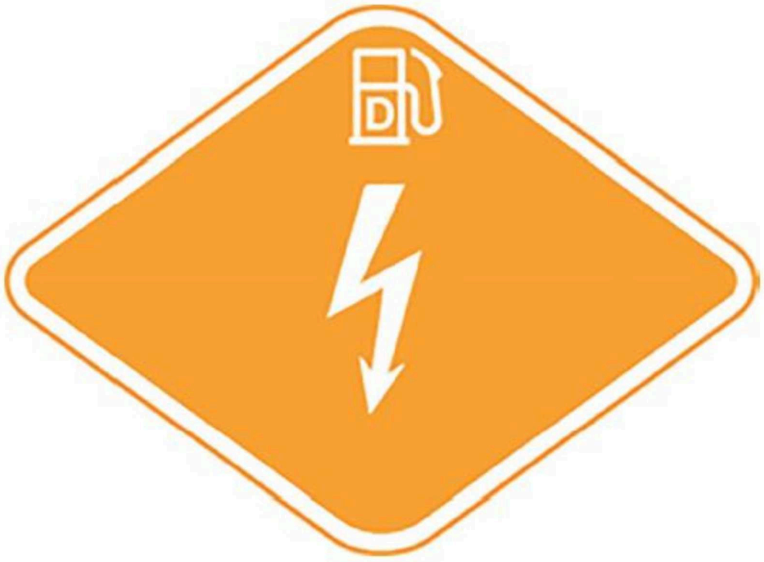
(ii) če se opazi širjenje toplote, pet minut po signalu za aktiviranje opozorila, ali

(iii) če je v sprožitveni celici prišlo do toplotnega pobega, vendar se širjenje toplote ni nadaljevalo, pri preizkušani napravi po potrditvi toplotnega pobega sledi dvourno obdobje opazovanja.

PRILOGA 10

Določbe za označevanje vozil kategorij M_2/N_2 in M_3/N_3, ki so opremljena z električnim pogonskim sistemom

(Odstavki 5.5.1 do 5.5.3 tega pravilnika)



Nalepka mora biti odporna proti vremenskim vplivom.

Na osrednjem delu je prikazan prvi vir energije.

Na zgornjem delu je prikazan drugi vir energije.

Razporeditev in simboli morajo biti v skladu s standardom ISO 17840-4:2018.

Barva in mere nalepke morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

Barve:

Ozadje:	oranžna, koda RGB 255, 165, 0
Obroba:	odsevna bela
Črke:	odsevna bela

Mere:

Širina nalepke:	≥ 110 mm
Višina nalepke:	≥ 80 mm