AKTI KOJE DONOSE TIJELA USTANOVLJENA MEĐUNARODNIM SPORAZUMIMA

Samo izvorni tekstovi UNECE-a imaju pravni učinak prema međunarodnom javnom pravu. Status i datum stupanja na snagu ovog Pravilnika treba provjeriti u najnovijem izdanju dokumenta UNECE-a TRANS/WP.29/343/, koji je dostupan na: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Pravilnik UN-a br. 153 – Jedinstvene odredbe o homologaciji vozila s obzirom na cjelovitost sustava za dovod goriva i sigurnost električnog pogonskog sklopa u slučaju stražnjeg sudara [2021/2060]

Obuhvaća sav važeći tekst do:

dopune 1. izvornoj verziji Pravilnika – datum stupanja na snagu: 9. lipnja 2021.

Ovaj je dokument isključivo informativne prirode. Vjerodostojni i pravno obvezujući tekstovi su:

ECE/TRANS/WP.29/2020/76 i

ECE/TRANS/WP.29/2020/114.

SADRŽAJ

Pravilnik

1. Područje primjene
2. Definicije
3. Zahtjev za homologaciju
4. Homologacija
5. Zahtjevi
6. Ispitivanje
7. Preinake tipa vozila i proširenje homologacije
8. Sukladnost proizvodnje
9. Sankcije za nesukladnost proizvodnje
10. Trajno obustavljena proizvodnja
11. Imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te imena i adrese homologacijskih tijela

Prilozi

1. Izjava
2. Primjeri izgleda homologacijskih oznaka
3. Postupak ispitivanja udarom straga
4. Uvjeti ispitivanja i postupci procjene cjelovitosti sustava za dovod vodikova goriva nakon sudara
5. Ispitni postupci za vozila opremljena električnim pogonskim sklopom

1. Područje primjene

Ovaj se Pravilnik primjenjuje na vozila kategorije M_1 ([1]) čija ukupna dopuštena masa ne prelazi 3 500 kg i na vozila kategorije N_1 s obzirom na cjelovitost sustava za dovod goriva i sigurnost električnog pogonskog sklopa koji radi na visokom naponu u slučaju stražnjeg sudara.

2. Definicije

Za potrebe ovog Pravilnika:

2.1. „*tip vozila*” znači kategorija motornih vozila koja se ne razlikuju prema bitnim aspektima kao što su:

2.1.1. duljina i širina vozila, u mjeri u kojoj utječu na rezultate ispitivanja udarom utvrđenog u ovom Pravilniku;

2.1.2. konstrukcija, dimenzije, oblik i materijali dijela vozila iza poprečne ravnine koja prolazi kroz točku „R” krajnjeg stražnjeg sjedala;

2.1.3. oblici i unutarnje dimenzije putničkog prostora, u mjeri u kojoj utječu na rezultate ispitivanja udarom utvrđenog u ovom Pravilniku;

2.1.4. položaj (sprijeda, straga ili središnji) i smjer (poprečni ili uzdužni) motora, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultat ispitivanja udarom utvrđenog u ovom Pravilniku;

2.1.5. masa neopterećenog vozila, u mjeri u kojoj nepovoljno utječe na rezultat ispitivanja udarom utvrđenog u ovom Pravilniku;

2.1.6. mjesta ugradnje REESS-ova, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultat ispitivanja udarom propisanog ovim Pravilnikom;

2.1.7. konstrukcija, oblik, dimenzije i materijal (metal/plastika) spremnikâ;

2.1.8. položaj spremnikâ u vozilu ako taj položaj nepovoljno utječe na zahtjeve iz stavka 5.2.1.;

2.1.9. karakteristike i položaj sustava dovoda goriva (crpka, filtri itd.);

2.2. „*putnički prostor*” znači prostor za smještaj putnika omeđen krovom, podom, bočnim stijenkama, vratima, vanjskim staklenim plohama, prednjom pregradom i stražnjom pregradom ili stražnjim vratima te pregradama za električnu zaštitu i kućištima ugrađenima radi zaštite putnika od izravnog dodira s dijelovima pod visokim naponom;

2.3. „*masa neopterećenog vozila*” znači masa vozila u voznom stanju, bez putnika i tereta, ali s napunjenim spremnikom goriva, rashladnim sredstvom, mazivom, alatima i rezervnim kotačem (ako ih proizvođač isporučuje kao standardnu opremu);

2.4. „*spremnik*” znači spremnik konstruiran za pohranu tekućega goriva, kako je definirano u stavku 2.6. ili stlačenog vodika, koji se upotrebljava prvenstveno za pogon vozila, isključujući njegov pribor (cijev za punjenje ako je ona poseban dio, otvor za punjenje, čep, mjerač razine goriva, vodovi prema motoru i vodovi za izjednačivanje tlaka itd.);

2.5. „*obujam spremnika za gorivo*” znači obujam spremnika za gorivo prema proizvođačevoj deklaraciji;

([1]) Kako je definirano u Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, stavak 2. – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2.6. „*tekuće gorivo*” znači gorivo koje je pri normalnim uvjetima temperature i tlaka u tekućem stanju;

2.7. „*visokonaponski*” znači klasifikacija električnog sastavnog dijela ili strujnog kruga ako je efektivna vrijednost (RMS) njegova radnog napona > 60 V i ≤ 1 500 V za istosmjernu struju (DC) ili > 30 V i ≤ 1 000 V za izmjeničnu struju (AC);

2.8. „*sustav za pohranu električne energije s mogućnošću ponovnog punjenja*” *ili „REESS*” znači sustav za pohranu energije s mogućnošću ponovnog punjenja koji pruža električnu energiju za pogon;

Baterija čija je osnovna namjena napajanje električnom energijom za pokretanje motora i/ili osvjetljavanje i/ili rad drugih pomoćnih sustava vozila ne smatra se REESS-om.

REESS može obuhvaćati potrebne nosače, regulatore topline, elektroničko upravljanje i kućište.

2.9. „*pregrada za električnu zaštitu*” znači dio koji služi za zaštitu od svakog izravnog dodira s dijelovima pod visokim naponom;

2.10. „*električni pogonski sklop*” znači strujni krug koji obuhvaća pogonske motore, a može obuhvaćati i REESS, pretvarač električne energije, elektroničke pretvarače, povezane kabele i priključke te priključni sustav za punjenje REESS-a;

2.11. „*dijelovi pod naponom*” znači vodljivi dijelovi kojima u uobičajenim uvjetima rada prolazi električna energija;

2.12. „*izloženi vodljivi dio*” znači vodljivi dio koji se može dotaknuti u skladu sa stupnjem zaštite IPXXB koji u uobičajenim uvjetima rada nije pod naponom, ali može biti pod naponom u slučaju kvara izolacije. To uključuje dijelove pod poklopcem koji se može ukloniti bez alata;

2.13. „*izravan dodir*” znači dodir osoba s dijelovima pod visokim naponom;

2.14. „*neizravan dodir*” znači dodir osoba s izloženim vodljivim dijelovima;

2.15. „*stupanj zaštite IPXXB*” znači zaštita od dodira s dijelovima pod visokim naponom izvedena pregradom za električnu zaštitu ili kućištem i ispitana zglobnom ispitnom sondom (stupanj zaštite IPXXB) kako je opisano u stavku 4. Priloga 5.;

2.16. „*radni napon*” znači najveća efektivna vrijednost napona strujnog kruga koju je deklarirao proizvođač, a koja se može javiti između bilo kojih vodljivih dijelova u otvorenom strujnom krugu ili u uobičajenim uvjetima rada. Ako je strujni krug galvanski odvojen, radni se napon utvrđuje za svaki odvojeni krug;

2.17. „*priključni sustav za punjenje sustava za pohranu energije s mogućnošću ponovnog punjenja*” ili „priključni sustav za punjenje REESS-a” znači strujni krug koji se koristi za punjenje REESS-a iz vanjskog izvora napajanja električnom energijom, uključujući ulazni priključak na vozilu;

2.18. „*električna šasija*” znači komplet električno povezanih vodljivih dijelova čiji se električni potencijal uzima kao referentna vrijednost;

2.19. „*strujni krug*” znači sklop povezanih visokonaponskih dijelova pod naponom koji je konstruiran tako da je u uobičajenom radu pod naponom;

2.20. „*pretvarač električne energije*” znači sustav (npr. gorivna ćelija) koji proizvodi i isporučuje električnu energiju za električni pogon;

2.21. „*elektronički pretvarač*” znači uređaj za reguliranje i/ili pretvaranje električne energije za električni pogon;

2.22. „*kućište*” znači dio koji okružuje unutarnje jedinice i pruža zaštitu od izravnog dodira;

2.23. „*visokonaponska sabirnica*” znači strujni krug, zajedno s priključnim sustavom za punjenje REESS-a, koji radi na visokom naponu; Ako su strujni krugovi galvanski spojeni i ispunjavaju posebni naponski uvjet, samo oni sastavni dijelovi ili dijelovi strujnog kruga koji rade na visokom naponu klasificiraju se kao visokonaponska sabirnica.

2.24. „*kruti izolator*” znači izolacijska obloga kabelskog snopa koja pokriva dijelove pod visokim naponom i pruža zaštitu od izravnog dodira;

2.25. „*automatski prekidač*” znači naprava koja, kad se aktivira, galvanski odvaja izvore električne energije od ostatka visokonaponskoga strujnog kruga električnoga pogonskog sklopa;

2.26. „*pogonska baterija otvorenog tipa*” znači baterija za koju je potrebna tekućina i koja stvara vodikov plin koji se ispušta u zrak;

2.27. „*vodeni elektrolit*” znači elektrolit na bazi vodene otopine spojeva (npr. kiseline, lužine) čijom disocijacijom nastaju vodljivi ioni;

2.28. „*istjecanje elektrolita*” znači ispuštanje elektrolita iz REESS-a u obliku tekućine;

2.29. „*nevodeni elektrolit*” znači elektrolit koji nije na bazi vode kao otapala;

2.30. „*uobičajeni uvjeti rada*” znači načini i uvjeti rada koji se realno mogu očekivati tijekom normalnog rada vozila, uključujući vožnju dopuštenom brzinom, parkiranje ili prazan hod u prometu, kao i punjenje punjačima koji su kompatibilni s priključcima za punjenje ugrađenima u vozilo. Uobičajeni uvjeti rada ne obuhvaćaju vozilo oštećeno zbog sudara, krhotina na cesti, vandalizacije, požara ili uranjanja u vodu niti stanje vozila u kojem mu je potreban, ili se provodi, servis i/ili održavanje;

2.31. „*posebni naponski uvjet*” znači uvjet da je najveći napon galvanski spojenog strujnog kruga između dijela pod istosmjernim naponom i bilo kojeg drugog dijela pod naponom (istosmjerna ili izmjenična struja) ≤ 30 V za izmjeničnu struju (efektivna vrijednost, rms) i ≤ 60 V za istosmjernu struju;

Napomena: Ako je dio pod naponom istosmjerne struje takvog strujnog kruga povezan sa šasijom i ako se primjenjuje posebni naponski uvjet, najveći napon između bilo kojeg dijela pod naponom i električne šasije mora biti ≤ 30 V za izmjeničnu struju i ≤ 60 V za istosmjernu struju.

3. Zahtjev za homologaciju

3.1. Zahtjev za homologaciju tipa vozila s obzirom na cjelovitost sustava za dovod goriva i sigurnost električnog pogonskog sklopa koji radi na visokom naponu u slučaju stražnjeg sudara podnosi proizvođač vozila ili njegov ovlašteni zastupnik u skladu s postupkom utvrđenim u Popisu 3. Sporazuma (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

3.2. Predložak opisnog dokumenta dan je u Prilogu 1. Dodatku 1.

4. Homologacija

4.1. Ako vozilo dostavljeno za homologaciju na temelju ovog Pravilnika ispunjava zahtjeve iz ovog Pravilnika, dodjeljuje mu se homologacija tipa.

4.1.1. Tehnička služba imenovana u skladu sa stavkom 11. provjerava da su potrebni uvjeti ispunjeni.

4.1.2. Ako postoje ikakve sumnje, u provjeri sukladnosti vozila sa zahtjevima iz ovog Pravilnika moraju se razmotriti svi podaci i ispitni rezultati koje je dostavio proizvođač koji se mogu uzeti u obzir da bi se potvrdilo homologacijsko ispitivanje koje je provela tehnička služba.

4.2. Svakom se homologiranom tipu dodjeljuje homologacijski broj u skladu s Popisom 4. Sporazuma (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

4.3. Obavijest o dodjeljivanju, proširenju, odbijanju ili povlačenju homologacije ili trajno obustavljenoj proizvodnji tipa vozila homologiranog na temelju ovog Pravilnika dostavlja se ugovornim strankama Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik putem obrasca u skladu s predloškom iz Priloga 1. ovom Pravilniku.

4.4. Na svako se vozilo koje je sukladno s tipom vozila homologiranim na temelju ovog Pravilnika pričvršćuje, na vidljivom i lako dostupnom mjestu naznačenom na homologacijskom obrascu,

međunarodna homologacijska oznaka u skladu s predloškom iz Priloga 2. koja se sastoji od:

4.4.1. kružnice oko slova „E” iza kojeg slijedi razlikovni broj države koja je dodijelila homologaciju ([2]);

4.4.2. desno od kružnice propisane u stavku 4.4.1., broja ovog Pravilnika iza kojeg slijede slovo „R”, crtica i homologacijski broj.

4.5. Ako je vozilo sukladno s tipom vozila homologiranim na temelju najmanje jednog drugog pravilnika UN-a priloženog Sporazumu u zemlji koja je dodijelila homologaciju na temelju ovog Pravilnika, simbol propisan stavkom 4.4.1. ovog Pravilnika ne treba ponavljati; u tom se slučaju dodatni brojevi i simboli svih pravilnika UN-a na temelju kojih je homologacija dodijeljena u zemlji koja je dodijelila homologaciju na temelju ovog Pravilnika navode u okomitim stupcima desno od simbola opisanog u stavku 4.4.1.

4.6. Homologacijska oznaka mora biti lako čitljiva i neizbrisiva.

5. Zahtjevi

5.1. Nakon što se na vozilu obavi ispitivanje iz stavka 6. moraju biti ispunjene odredbe iz stavka 5.2.

Smatra se da vozilo sa svim dijelovima sustava za dovod goriva ugrađenima ispred srednje točke međuosovinskog razmaka ispunjava odredbe iz stavka 5.2.1.

Smatra se da vozilo sa svim dijelovima električnog pogonskog sklopa, koji radi na visokom naponu, ugrađenima ispred srednje točke međuosovinskog razmaka ispunjava odredbe iz stavka 5.2.2.

5.2. Nakon ispitivanja provedenog u skladu s postupkom utvrđenim u Prilogu 3., Prilogu 4. i Prilogu 5. ovom Pravilniku moraju biti ispunjene odredbe u pogledu cjelovitosti sustava za dovod goriva i sigurnosti električnog pogonskog sklopa u nastavku.

5.2.1. Ako se radi o vozilu s pogonom na tekuće gorivo, mora biti dokazana sukladnost sa stavcima od 5.2.1.1. do 5.2.1.2.

Ako se radi o vozilu na vodik, mora biti dokazana sukladnost sa stavcima od 5.2.1.3. do 5.2.1.5.

([2]) Razlikovne brojčane oznake ugovornih stranaka Sporazuma iz 1958. navedene su u Prilogu 3. Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6. – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions

5.2.1.1. U sudaru iz instalacije za dovod goriva smije biti samo slabog curenja tekućine.

5.2.1.2. Ako nakon sudara postoji kontinuirano istjecanje tekućine iz sustava za dovod goriva, brzina istjecanja ne smije biti veća od 30 g/min. Ako se tekućina iz sustava za dovod goriva pomiješa s tekućinama iz drugih sustava, a različite se tekućine ne mogu lako odvojiti i identificirati, za potrebe ocjenjivanja količine kontinuiranog istjecanja uzimaju se u obzir sve prikupljene tekućine.

5.2.1.3. Količina propuštanja vodika (V_{H2}), utvrđena u skladu sa stavkom 4. Priloga 4. za vodik ili stavkom 5. Priloga 4. za helij, ne smije prijeći prosječnu vrijednost od 118 NL u minuti u intervalu Δt minuta nakon sudara.

5.2.1.4. Obujamska koncentracija plina (vodik ili helij ovisno o slučaju) u zraku, utvrđena za putnički i prtljažni prostor u skladu sa stavkom 6. Priloga 4., ne smije prelaziti 4,0 % za vodik ili 3,0 % za helij u bilo kojem trenutku tijekom 60-minutnog razdoblja mjerenja nakon sudara. Taj je zahtjev ispunjen ako se potvrdi da se zaporni ventil svakog sustava za skladištenje vodika zatvorio u roku od 5 sekundi nakon prvog kontakta vozila s udarnom napravom i da nema propuštanja iz sustava za pohranu vodika.

5.2.1.5. Spremnici (za pohranu vodika) moraju ostati pričvršćeni za vozilo u najmanje jednoj točki spajanja.

5.2.2. Ako je vozilo opremljeno električnim pogonskim sklopom koji radi na visokom naponu, električni pogonski sklop i visokonaponski sustavi koji su galvanski povezani s visokonaponskom sabirnicom električnog pogonskog sklopa moraju ispunjavati zahtjeve iz stavaka od 5.2.2.1. do 5.2.2.3.:

5.2.2.1. Zaštita od strujnog udara

Nakon udara visokonaponska sabirnica mora ispunjavati barem jedan od četiri kriterija navedenih u stavcima od 5.2.2.1.1. do 5.2.2.1.4.2. u nastavku.

Ako vozilo ima funkciju automatskog prekidača ili uređaje kojima se strujni krug električnog pogonskog sklopa izolira za vrijeme vožnje, barem se jedan od sljedećih kriterija primjenjuje na prekinuti strujni krug ili na svaki izolirani strujni krug pojedinačno nakon aktivacije funkcije isključivanja.

Međutim, kriteriji definirani u stavku 5.2.2.1.4. ne primjenjuju se ako više od jednog potencijala dijela visokonaponske sabirnice nije zaštićeno u skladu s uvjetima stupnja zaštite IPXXB.

Ako se ispitivanje sudarom izvodi pod uvjetom da dijelovi visokonaponskog sustava nisu pod naponom, osim bilo kojeg priključnog sustava za punjenje REESS-a koji nije pod naponom tijekom vožnje, zaštita od strujnog udara mora se dokazati u skladu sa stavkom 5.2.2.1.3. ili stavkom 5.2.2.1.4. za relevantne dijelove.

5.2.2.1.1. Odsutnost visokog napona

Naponi U_b, U_1 i U_2 visokonaponskih sabirnica ne smiju biti veći od 30 V za izmjeničnu struju ili 60 V za istosmjernu struju unutar 60 sekundi od udara kad se mjere u skladu sa stavkom 2. Priloga 5.

5.2.2.1.2. Niska razina električne energije

Ukupna energija (TE) na visokonaponskim sabirnicama mora biti manja od 0,2 J ako se mjeri u skladu s ispitnim postupkom iz stavka 3. Priloga 5. prema formuli (a). Ukupna energija može se izračunati i prema formuli (b) iz stavka 3. Priloga 5. iz izmjerenog napona U_b visokonaponske sabirnice i kapacitivnosti X-kondenzatora (Cx) prema proizvođačevim specifikacijama.

Energija pohranjena u Y-kondenzatorima (TEy1, TEy2) isto mora biti manja od 0,2 J. To se izračunava prema formuli (c) iz stavka 3. Priloga 5. mjerenjem napona U_1 i U_2 visokonaponskih sabirnica i električne šasije te kapacitivnosti Y-kondenzatorâ prema proizvođačevim specifikacijama.

5.2.2.1.3. Fizička zaštita

Radi zaštite od izravnog dodira s dijelovima pod visokim naponom mora postojati stupanj zaštite IPXXB.

To se ocjenjuje u skladu sa stavkom 4. Priloga 5.

Uz to, radi zaštite od strujnog udara koji bi mogao nastati neizravnim dodirom, otpor između svih izloženih vodljivih dijelova pregrada za električnu zaštitu/kućišta i električne šasije mora biti manji od 0,1 Ω, a otpor između bilo koja dva istovremeno dostupna izložena vodljiva dijela pregrada za električnu zaštitu/kućišta koji su međusobno udaljeni manje od 2,5 m mora biti manji od 0,2 Ω pri protoku struje od barem 0,2 A. Taj se otpor može izračunati na temelju zasebno izmjerenih otpora relevantnih dijelova električnog strujnog kruga.

Taj je zahtjev ispunjen ako je galvanska veza izvedena zavarivanjem. Ako postoje ikakve sumnje ili ako veza nije izvedena zavarivanjem nego na neki drugi način, mjerenje se obavlja jednim od ispitnih postupaka opisanih u stavku 4. Priloga 5.

5.2.2.1.4. Otpor izolacije

Moraju biti ispunjeni kriteriji iz stavaka 5.2.2.1.4.1. i 5.2.2.1.4.2.

Mjerenje se provodi u skladu sa stavkom 5. Priloga 5.

5.2.2.1.4.1. Električni pogonski sklop koji se sastoji od zasebnih DC i AC sabirnica

Ako su visokonaponske AC sabirnice i visokonaponske DC sabirnice međusobno galvanski izolirane, otpor izolacije između visokonaponske sabirnice i električne šasije (R_i, kako je određeno u stavku 5. Priloga 5.) mora biti najmanje 100 Ω/V radnog napona za DC sabirnice i najmanje 500 Ω/V radnog napona za AC sabirnice.

5.2.2.1.4.2. Električni pogonski sklop koji se sastoji od kombiniranih DC i AC sabirnica

Ako su visokonaponske AC sabirnice i visokonaponske DC sabirnice vodljivo povezane, moraju ispunjavati jedan od sljedećih zahtjeva:

(a) otpor izolacije između visokonaponske sabirnice i električne šasije mora biti najmanje 500 Ω/V radnog napona;

(b) otpor izolacije između visokonaponske sabirnice i električne šasije mora biti najmanje 100 Ω/V radnog napona, a AC sabirnica mora ispunjavati zahtjeve za fizičku zaštitu opisane u stavku 5.2.2.1.3.;

(c) otpor izolacije između visokonaponske sabirnice i električne šasije mora biti najmanje 100 Ω/V radnog napona, a AC sabirnica mora ispunjavati zahtjev za odsutnost visokog napona opisan u stavku 5.2.2.1.1.

5.2.2.2. Istjecanje elektrolita

5.2.2.2.1. Za REESS s vodenim elektrolitom

Od trenutka udara do 60 minuta nakon udara elektrolit u REESS-u uopće ne smije isteći u putnički prostor, a izvan putničkog prostora smije isteći najviše 7 % obujma elektrolita, ali ne više od 5,0 l. Količina isteklog elektrolita može se mjeriti uobičajenim metodama određivanja obujma tekućina nakon prikupljanja. Ako je riječ o spremnicima koji sadržavaju Stoddard, obojeno rashladno sredstvo i elektrolit, tekućine se ostavlja da se odvoje prema relativnoj gustoći, a tek se zatim mjere.

5.2.2.2.2. Za REESS s nevodenim elektrolitom

Od trenutka udara do 60 minuta nakon udara tekući elektrolit u REESS-u ne smije isteći ni u putnički prostor ni u prtljažnik ni izvan vozila. Taj se zahtjev provjerava vizualnim pregledom bez rastavljanja bilo kojeg dijela vozila.

Proizvođač mora dokazati da je ispunio zahtjeve u skladu sa stavkom 6. Priloga 5.

5.2.2.3. Zadržavanje REESS-a

REESS mora ostati pričvršćen na vozilo najmanje jednim sidrištem, nosačem ili drugom konstrukcijom kojom se opterećenje prenosi s REESS-a na konstrukciju vozila, a REESS koji se nalazi izvan putničkog prostora ne smije ući u putnički prostor.

Proizvođač dokazuje da je ispunio zahtjeve u skladu sa stavkom 7. Priloga 5.

6. Ispitivanje

6.1. Sukladnost vozila sa zahtjevima iz stavka 5. provjerava se metodom utvrđenom u Prilogu 3., Prilogu 4. i Prilogu 5. ovom Pravilniku.

7. Preinake tipa vozila i proširenje homologacije

7.1. Homologacijsko tijelo koje je homologiralo tip vozila na temelju ovog Pravilnika mora se obavijestiti o svakoj preinaci tog tipa vozila. Homologacijsko tijelo tada može:

(a) odlučiti, u dogovoru s proizvođačem, da treba dodijeliti novu homologaciju tipa; ili

(b) primijeniti postupak iz stavka 7.1.1. (revizija) i, ako je primjenjivo, postupak iz stavka 7.1.2. (proširenje).

7.1.1. Revizija

Ako su se promijenili podaci iz opisne dokumentacije iz Dodatka 1. Prilogu 1., a homologacijsko tijelo smatra da učinjene preinake vjerojatno neće imati znatan štetni učinak te da vozilo u svakom slučaju i dalje ispunjava zahtjeve, preinaka se označava kao „revizija”.

U takvom slučaju homologacijsko tijelo prema potrebi izdaje izmijenjene stranice opisnih dokumenata iz Dodatka 1. Prilogu 1., pri čemu svaku revidiranu stranicu označava tako da vrsta preinake i datum ponovnog izdavanja budu jasno vidljivi. Smatra se da je taj zahtjev ispunjen pročišćenom i ažuriranom verzijom opisnih dokumenata iz Dodatka 1. Prilogu 1. s priloženim detaljnim opisom preinaka.

7.1.2. Proširenje

Preinaka se označava kao „proširenje” ako se, uz promjenu podataka zabilježenih u opisnoj mapi:

(a) zahtijevaju dodatni pregledi ili ispitivanja; ili

(b) promijeni bilo koji podatak u izjavi (uz iznimku njezinih priloga); ili

(c) zatraži homologacija na temelju novijeg niza izmjena nakon njegova stupanja na snagu.

7.2. Ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik obavješćuju se o potvrđivanju, proširenju ili odbijanju homologacije postupkom iz stavka 4.3. U skladu s tim sadržaj opisnih dokumenata i ispitnih izvješća priloženih izjavi iz Priloga 1. mijenja se tako da datum zadnje revizije ili proširenja bude vidljiv.

7.3. Homologacijsko tijelo koje izdaje proširenje homologacije dodjeljuje serijski broj svakoj izjavi sastavljenoj za to proširenje.

8. Sukladnost proizvodnje

Postupci za provjeru sukladnosti proizvodnje moraju biti u skladu s onima iz Popisa 1. Sporazuma (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) i ispunjavati sljedeće zahtjeve:

8.1. Svako vozilo s homologacijskom oznakom kako je propisana ovim Pravilnikom mora biti sukladno s homologiranim tipom ispunjavanjem zahtjeva iz stavka 5.

9. Sankcije za nesukladnost proizvodnje

9.1. Homologacija dodijeljena tipu vozila na temelju ovog Pravilnika može se povući ako nisu ispunjeni zahtjevi utvrđeni u stavku 8.1.

9.2. Ako ugovorna stranka Sporazuma koja primjenjuje ovaj Pravilnik povuče homologaciju koju je prethodno dodijelila, o tome odmah obavještava druge ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik kopijom homologacijskog obrasca na čijem je kraju bilješka „HOMOLOGACIJA POVUČENA”, napisana velikim slovima, potpisana i datirana.

10. Trajno obustavljena proizvodnja

Ako nositelj homologacije potpuno obustavi proizvodnju tipa vozila homologiranog na temelju ovog Pravilnika, dužan je o tome obavijestiti homologacijsko tijelo koje je dodijelilo homologaciju. Nakon primanja te obavijesti to tijelo o tome obavještava ostale ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik kopijom homologacijskog obrasca na čijem je kraju bilješka „PROIZVODNJA OBUSTAVLJENA”, napisana velikim slovima, potpisana i datirana.

11. Imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te imena i adrese homologacijskih tijela

Ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik prijavljuju Tajništvu Ujedinjenih naroda imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provođenje homologacijskih ispitivanja te homologacijskih tijela koja dodjeljuju homologacije i kojima treba dostaviti obrasce za potvrdu dodjele, proširenja, odbijanja ili povlačenja homologacije koji su izdani u drugim državama.

PRILOG 1.

Izjava

(najveći format: A4 (210 × 297 mm))



koju je izdalo: ime tijela
……
……
……

o: (2) dodjeli homologacije
proširenju homologacije
odbijanju homologacije
povlačenju homologacije
trajno obustavljenoj proizvodnji

za tip vozila s obzirom na cjelovitost sustava za dovod goriva i s obzirom na sigurnost električnog pogonskog sklopa u slučaju stražnjeg sudara, u skladu s Pravilnikom UN-a br. 153

Homologacijski broj: …… Broj proširenja: ……

1. Trgovačko ime ili marka motornog vozila: ……

2. Tip vozila ……

3. Ime i adresa proizvođača: ……

……

4. Ako postoji, ime i adresa proizvođačeva zastupnika:

……

……

5. Kratak opis tipa vozila: ……

……

5.1. Opis sustava za dovod goriva ugrađenog u vozilo ……

……

5.2. Opis električnog pogonskog sklopa ……

……

6. Položaj motora: naprijed/straga/u sredini (2)

7. Vrsta pogona: prednji/stražnji (2)

(1) Razlikovni broj države koja je dodijelila/proširila/odbila/povukla homologaciju (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku).
(2) Prekrižiti suvišno.

8. Masa vozila koje je dostavljeno na ispitivanje:

   Prednja osovina: .....

   Stražnja osovina: .....

   Ukupno: .....

9. Datum dostavljanja vozila na homologaciju: .....

10. Tehnička služba odgovorna za provođenje homologacijskih ispitivanja: .....

11. Datum izvješća koje je izdala ta služba: .....

12. Broj izvješća koje je izdala ta služba: .....

13. Homologacija dodijeljena/odbijena/proširena/povučena ([3])

14. Položaj homologacijske oznake na vozilu: .....

15. Mjesto: .....

16. Datum: .....

17. Potpis: .....

18. Ovoj su izjavi priloženi sljedeći dokumenti s prethodno navedenim homologacijskim brojem: .....

19. Napomene (npr. primijenjena je alternativna metoda ispitivanja u skladu sa stavkom 3. Priloga 3.) .....

(fotografije i/ili dijagrami i crteži koji omogućuju osnovnu identifikaciju tipa vozila i njegovih mogućih varijanti obuhvaćenih homologacijom)

([3]) Prekrižiti suvišno.

Dodatak 1. Prilogu 1.

Opisni dokument

0. OPĆENITO

0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača):

0.2. Tip:

0.2.1. Trgovačko ime ili imena (ako je dostupno):

0.3. Podaci za identifikaciju tipa, ako su označeni na vozilu ([1]):

0.3.1. Mjesto te oznake:

0.4. Kategorija vozila ([2]):

0.5. Ime i adresa proizvođača:

0.8. Imena i adrese proizvodnih pogona:

0.9. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji):

1. OPĆE KONSTRUKCIJSKE KARAKTERISTIKE VOZILA

1.1. Fotografije i/ili crteži reprezentativnog vozila:

1.3. Broj osovina i kotača:

1.3.3. Pogonske osovine (broj, položaj, međusobna povezanost):

1.6. Položaj motora i raspored cilindara:

2. MASE I DIMENZIJE (u kg i mm) (Prema potrebi pogledati crtež)

2.1. Međuosovinski razmaci (pri punom opterećenju)

2.1.1. Vozila s dvije osovine:

2.1.2. Vozila s tri ili više osovina:

2.1.2.2. Ukupan razmak između uzastopnih osovina:

2.4. Raspon dimenzija vozila (ukupno)

2.4.1. Za šasiju bez nadogradnje

2.4.1.1. Duljina (mm):

2.4.1.2. Širina (mm):

([1]) Ako podaci za identifikaciju tipa sadržavaju znakove koji nisu bitni za opis vozila, tj. tipova obuhvaćenih certifikatom o homologaciji, takvi se znakovi u dokumentaciji moraju označiti simbolom „?” (npr. ABC??123??).

([2]) Kako je definirano u Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, stavak 2.

2.4.2. Za šasiju s nadogradnjom

2.4.2.1. Duljina (mm):

2.4.2.2. Širina (mm):

2.6. Masa u voznom stanju (kg):

3. PRETVARAČ ZA POGONSKU ENERGIJU

3.2.2. Gorivo

3.2.2.1. Laka vozila: dizel/benzin/UNP/PP ili biometan/etanol (E 85)/biodizel/vodik

3.2.3. Spremnici za gorivo

3.2.3.1. Glavni spremnici za gorivo

3.2.3.1.1. Broj i obujam svakog spremnika:

3.2.3.1.1.1. Materijal

3.2.3.1.2. Crtež i tehnički opis spremnikâ sa svim priključcima i vodovima odzračnog sustava, bravama, ventilima i napravama za pričvršćivanje

3.2.3.1.3. Crtež na kojem se jasno vidi položaj spremnikâ u vozilu

3.2.3.2. Dodatni spremnici za gorivo

3.2.3.2.1. Broj i obujam svakog spremnika:

3.2.3.2.1.1. Materijal

3.2.3.2.2. Crtež i tehnički opis spremnikâ sa svim priključcima i vodovima odzračnog sustava, bravama, ventilima i napravama za pričvršćivanje

3.2.3.2.3. Crtež na kojem se jasno vidi položaj spremnikâ u vozilu

3.3.2. REESS

3.3.2.4. Položaj

3.4. Kombinacije pretvaračâ za pogonsku energiju

3.4.1. Hibridno električno vozilo: da/ne

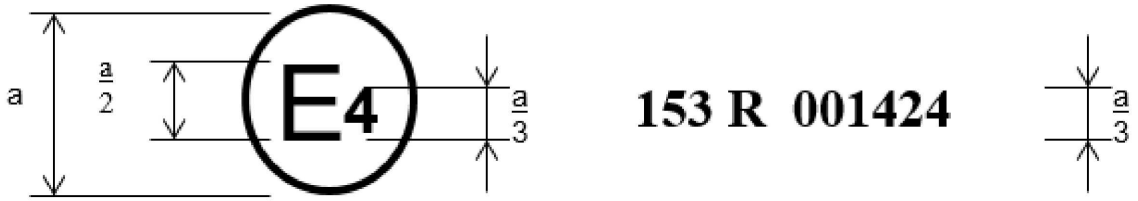
3.4.2. Kategorija hibridnog električnog vozila: punjenje iz vanjskog izvora / punjenje iz unutarnjeg izvora

PRILOG 2.

Izgled homologacijskih oznaka

PREDLOŽAK A

(vidjeti stavak 4.4. ovog Pravilnika)

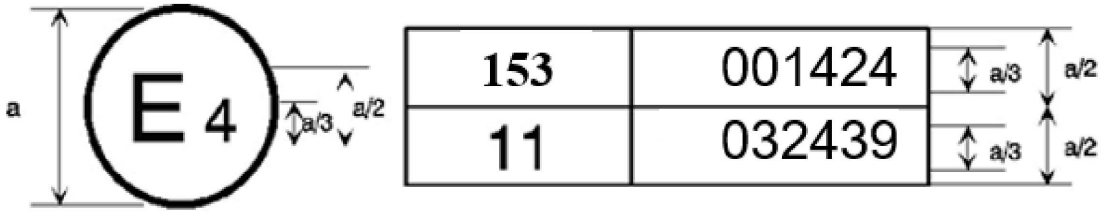


a = 8 mm (najmanje)

Ova homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo označava da je taj tip vozila homologiran s obzirom na cjelovitost sustava za dovod goriva i sigurnost električnog pogonskog sklopa u slučaju stražnjeg sudara u Nizozemskoj (E 4) na temelju Pravilnika UN-a br. 153 pod homologacijskim brojem 001424. Homologacijski broj pokazuje da je homologacija dodijeljena u skladu sa zahtjevima iz Pravilnika UN-a br. 153 u njegovu izvornom obliku.

PREDLOŽAK B

(vidjeti stavak 4.5. ovog Pravilnika)



a = 8 mm (najmanje)

Prve dvije znamenke homologacijskih brojeva pokazuju da je u trenutku dodjeljivanja tih homologacija Pravilnik UN-a br. 153 bio u izvornoj verziji, a Pravilnik UN-a br. 11 obuhvaćao niz izmjena 03.

PRILOG 3.

Postupak ispitivanja udarom straga

1. Svrha

1.1. Svrha je ovog ispitivanja simulacija uvjeta stražnjeg udara drugog vozila koje se kreće.

2. Ugradnja, postupci i mjerni uređaji

2.1. Ispitni poligon

Ispitno područje mora biti dovoljno veliko za smještaj pogonskog sustava udarnog tijela (udarača), pomicanje vozila nakon udara i postavljanje opreme za ispitivanje. Dio u kojem se događa udar vozila i pomicanje mora biti horizontalan, ravan i gladak te mora reprezentativan za uobičajenu, suhu i čistu površinu ceste.

2.2. Udarno tijelo (udarač)

2.2.1. Udarno tijelo mora biti čelično i krute konstrukcije.

2.2.2. Udarna površina mora biti ravna, širine najmanje 2 500 mm i visine 800 mm sa zaobljenim rubovima s polumjerom zaobljenja između 40 i 50 mm te prekrivena šperpločama debljine 20 ± 2 mm.

2.2.3. U trenutku udara moraju biti ispunjeni sljedeći zahtjevi:

2.2.3.1. udarna površina mora biti vertikalna i okomita na središnju uzdužnu ravninu vozila u koje udara;

2.2.3.2. smjer gibanja udarne naprave mora biti približno vodoravan i paralelan sa središnjom uzdužnom ravninom vozila u koje udara;

2.2.3.3. najveće dopušteno bočno odstupanje između vertikalne središnjice površine udarnog tijela i središnje uzdužne ravnine vozila u koje udara je 300 mm. Uz to, udarna površina mora pokrivati cijelu širinu vozila u koje udara;

2.2.3.4. razmak donjeg ruba udarne površine od tla mora biti 175 ± 25 mm.

2.3. Pogon udarnog tijela

Udarno tijelo mora biti pričvršćeno na kolica (pokretna zapreka).

2.4. Odredbe za ispitivanje pokretnom zaprekom

2.4.1. Ako je udarno tijelo pričvršćeno na kolica (pokretna zapreka) pričvrsnim elementom, taj element mora biti krut i udar ga ne smije deformirati; kolica se u trenutku udara moraju moći slobodno pomicati i više ne smiju biti izložena djelovanju pogonske naprave.

2.4.2. Brzina udara mora biti 50,0 ± 2,0 km/h.

2.4.3. Ukupna masa kolica i udarnog tijela mora biti 1 100 ± 20 kg.

2.5. Opće odredbe za masu i brzinu udarnog tijela

Ako je ispitivanje provedeno tako da je udarna brzina bila veća od brzine iz stavka 2.4.2., a vozilo je ispunilo propisane zahtjeve, ispitivanje se smatra zadovoljavajućim.

2.6. Stanje ispitnog vozila

2.6.1. Ispitno vozilo mora biti opremljeno svim uobičajenim sastavnim dijelovima i opremom uključenima u masu neopterećenog vozila ili mora biti u takvom stanju da ispunjava taj zahtjev s obzirom na sastavne dijelove i opremu koji su bitni za putnički prostor i raspodjelu mase vozila kao cjeline u voznom stanju.

2.6.2. Spremnik za tekuće gorivo mora biti napunjen do najmanje 90 % svojeg obujma gorivom ili nezapaljivom tekućinom čija su gustoća i viskoznost slične onima za uobičajeno upotrebljavano gorivo. Svi drugi sustavi (spremnici s tekućinom za kočnice, hladnjak, reagensi selektivne katalitičke redukcije itd.) mogu biti prazni.

Sustavi za pohranu stlačenog vodika i zatvoreni prostori vozilâ na stlačeni vodik moraju biti pripremljeni u skladu sa stavkom 3. Priloga 4.

2.6.3. Parkirna kočnica mora biti isključena, a mjenjač / ručica mjenjača u neutralnom položaju.

2.6.4. Na zahtjev proizvođača dopuštaju se sljedeća odstupanja:

2.6.4.1. tehnička služba odgovorna za provođenje ispitivanja može dopustiti da se vozilo koje se upotrebljava za ispitivanja propisana drugim pravilnicima UN-a (uključujući ispitivanja koja mogu utjecati na konstrukciju vozila) upotrijebi i za ispitivanja propisana ovim Pravilnikom;

2.6.4.2. vozilo može biti opterećeno dodatnom masom do najviše 10 % mase neopterećenog vozila; ta dodatna masa mora biti kruto pričvršćena za nosivu konstrukciju tako da ne utječe na cjelovitost sustava za dovod goriva ni na sigurnost električnog pogonskog sklopa za vrijeme ispitivanja.

2.6.5. Namještanje električnog pogonskog sklopa

2.6.5.1. REESS može biti napunjen na bilo koju razinu koja, prema preporuci proizvođača, omogućuje normalni rad pogonskog sklopa.

2.6.5.2. Električni pogonski sklop stavlja se pod napon radom originalnih izvora električne energije (npr. motor-generator, REESS ili pretvarač električne energije) ili bez njih, ali:

2.6.5.2.1. na temelju dogovora tehničke službe i proizvođača dopušteno je provesti ispitivanja tako da cjelina ili dio električnog pogonskog sklopa nije pod naponom ako to ne utječe negativno na rezultat ispitivanja. Za dijelove električnog pogonskog sklopa koji se ne stavljaju pod napon zaštita od strujnog udara dokazuje se fizičkom zaštitom ili otporom izolacije te primjerenim dodatnim dokazima;

2.6.5.2.2. ako postoji mogućnost automatskog isključivanja, na zahtjev proizvođača ispitivanje se smije obaviti s aktivacijama automatskog prekidača. U tom slučaju mora se dokazati da bi se automatski prekidač aktivirao za vrijeme ispitivanja udarom. To obuhvaća signal za automatsku aktivaciju i galvansko odvajanje s obzirom na uvjete uočene u trenutku udara.

2.7. Mjerni uređaji

Točnost uređaja koji se upotrebljavaju za bilježenje brzine iz prethodnog stavka 2.4.2. mora biti unutar 1 %.

3. Alternativne metode ispitivanja

Na zahtjev proizvođača sljedeća se metoda ispitivanja može upotrijebiti umjesto metode ispitivanja propisane u stavku 2.

3.1. Ispitivanje neravnomjernim stražnjim udarom pomične deformabilne zapreke prihvaća se kao alternativa postupku opisanom u stavku 2. ovog Priloga ako su ispunjeni uvjeti utvrđeni u stavcima od 3.1.1. do 3.1.3.

3.1.1. Brzina udara

Brzina udara mora biti između 78,5 km/h i 80,1 km/h.

3.1.2. Položaj vozila u odnosu na zapreku

Preklapanje automobila i zapreke mora biti 70 %.

3.1.3. Pomična deformabilna zapreka

Pomična deformabilna zapreka mora odgovarati sljedećim specifikacijama:

(a) ukupna masa pomične deformabilne zapreke s udarnom glavom mora biti 1 361 ± 4,5 kg;

(b) ukupna duljina pomične deformabilne zapreke s udarnom glavom mora biti 4 115 mm ± 25 mm;

(c) ukupna duljina pomične deformabilne zapreke bez udarne glave mora biti 3 632 mm (uključujući montažni blok debljine 50,8 mm);

(d) ukupna širina okvira kolica mora biti 1 251 mm;

(e) širina između kotača (između središnjica prednjih ili stražnjih kotača) mora biti 1 880 mm;

(f) međuosovinski razmak okvira kolica mora biti 2 591 mm ± 25 mm;

(g) inercijska svojstva pomične deformabilne zapreke (s dvije kamere, nosačima kamera, krilom za hvatanje svjetlosti te smanjenim balastom); težište mora biti kako slijedi:

X = (1 123 ± 25) mm iza prednje osovine;

Y = (7,6 ± 25) mm lijevo od uzdužne srednje osi;

Z = (450 ± 25) mm od tla;

momenti inercije (dopušteno odstupanje od 5 % za potrebe ispitivanja) su:

posrtanje = 2 263 kg-m^2;

valjanje = 508 kg-m^2;

zaošijanje = 2 572 kg-m^2;

(h) oblik saćaste udarne glave:

širina = 1 676 mm ± 6 mm;

visina = 559 mm ± 6 mm;

razmak od tla = 229 mm ± 3 mm;

dubina na visini odbojnika = 483 mm ± 6 mm;

dubina na gornjoj udarnoj glavi = 381 mm ± 6 mm;

(i) svojstva sile/deformacije (otpornost na deformaciju) moraju biti 310 kPa ± 17 kPa za saćastu udarnu glavu i 1 690 kPa ± 103 kPa za odbojnik.

Ostali parametri i postavke mogu biti slični definicijama iz stavka 2. ovog Pravilnika.

3.2. Ako se upotrebljava metoda drukčija od one opisane u stavku 2. ili stavku 3.1., mora se dokazati njezina ekvivalentnost.

PRILOG 4.

Uvjeti ispitivanja i postupci procjene cjelovitosti sustava za dovod vodikova goriva nakon sudara

1. Svrha

Utvrđivanje sukladnosti sa zahtjevima stavka 5.2.1. ovog Pravilnika.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga:

2.1. „zatvoreni prostori” znači posebni prostori u vozilu (ili u otvorima unutar kontura vozila) izvan sustava za vodik (sustav za pohranu, sustav gorivnih ćelija i sustav za upravljanje protokom goriva) i njegovih kućišta (ako ih ima) u kojima se može nakupljati vodik (i tako predstavljati opasnost), kao što su putnički prostor, prtljažnik i prostor ispod poklopca motora;

2.2. „prtljažnik” je prostor u vozilu za smještanje prtljage i/ili robe koji je omeđen krovom, poklopcem, podom i bočnim stijenkama, pri čemu je odvojen od putničkog prostora prednjom ili stražnjom pregradom;

2.3. „nazivni radni tlak” ili „NWP” znači manometarski tlak koji je karakterističan za tipičan rad sustava. Za spremnike za stlačeni vodik NWP je stabilizirani tlak stlačenog plina u potpuno punom spremniku ili sustavu za pohranu na ujednačenoj temperaturi od 15 °C.

3. Priprema, mjerni uređaji i ispitni uvjeti

3.1. Sustavi za pohranu stlačenog vodika i donji dio cjevovoda

3.1.1. Prije provedbe ispitivanja sudarom u sustav za pohranu vodika ugrađuju se mjerni uređaji za obavljanje potrebnih mjerenja tlaka i temperature ako standardno vozilo već nema mjerne uređaje potrebne točnosti.

3.1.2. Prije punjenja stlačenim vodikom ili helijem sustav za pohranu vodika se, prema potrebi, pročisti prema proizvođačevim uputama za vađenje nečistoće iz spremnika. Budući da se tlak u sustavu za pohranu mijenja ovisno o temperaturi, ciljani tlak punjenja u spremniku u funkciji je temperature. Ciljani se tlak određuje iz sljedeće jednadžbe:

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

pri čemu je NWP nazivni radni tlak (MPa), T_0 temperatura okoline na koju se očekuje da se sustav za pohranu stabilizira i P_{target} ciljani tlak punjenja nakon što se temperatura stabilizira.

3.1.3. Prije ispitivanja sudarom spremnik se napuni do najmanje 95 % ciljanog tlaka punjenja i ostavi da se stabilizira.

3.1.4. Glavni zatvorni ventil i zaporni ventili za vodik, smješteni u donjem dijelu cjevovoda vodika, neposredno prije udara moraju biti u normalnom voznom položaju.

3.2. Zatvoreni prostori

3.2.1. Senzori se odabiru tako da mjere nakupljanje vodika ili helija ili smanjenje količine kisika (jer vodik ili helij istiskuje zrak).

3.2.2. Senzori se umjeravaju prema sljedivim referentnim vrijednostima tako da se postigne točnost od ± 5 % ciljanog kriterija od 4 % masenog udjela vodika ili 3 % masenog udjela helija u zraku i mjerna sposobnost koja obuhvaća cijelu ljestvicu i za najmanje je 25 % iznad ciljanih kriterija. Senzor mora biti sposoban za 90 %-tni odziv na promjenu koncentracije razmjera cijele ljestvice unutar 10 sekundi.

3.2.3. Prije udara senzori moraju biti smješteni u putničkom prostoru i prtljažniku vozila kako slijedi:

(a) unutar 250 mm od krovne obloge iznad vozačeva sjedala ili blizu vrha središta putničkog prostora;

(b) unutar 250 mm od poda ispred stražnjeg (ili krajnjeg stražnjeg) sjedala u putničkom prostoru; i

(c) unutar 100 mm od vrha prtljažnikâ u vozilu koje neće izravno zahvatiti udar sudara koji se izvodi.

3.2.4. Senzori se čvrsto montiraju na konstrukciju vozila ili sjedala i za potrebe ispitivanja sudarom zaštite od nečistoća, plina iz zračnih jastuka i projektila. Mjerenja nakon sudara bilježe se instrumentima u vozilu ili daljinskim prijenosom.

3.2.5. Ispitivanje se može provesti na otvorenom, zaštićeno od vjetra i mogućeg djelovanja sunca ili u zatvorenom prostoru koji je dovoljno velik ili zračen da se vodik ne može nakupiti u količini većoj od 10 % ciljanog kriterija u putničkom prostoru i prtljažniku.

4. Mjerenje u ispitivanju nepropusnosti nakon sudara za sustav za pohranu stlačenog vodika napunjen stlačenim vodikom

4.1. Tlak vodika P_0 (MPa) i temperatura T_0 (°C) mjere se neposredno prije sudara i zatim nakon intervala Δt (min) od udara.

4.1.1. Interval Δt počinje kad se vozilo zaustavi nakon udara i traje najmanje 60 minuta.

4.1.2. Interval Δt prema potrebi se povećava radi prilagodbe točnosti mjerenja sustavu za pohranu velikog obujma koji radi do 70 MPa; Δt se u tom slučaju može izračunati iz sljedeće jednadžbe:

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

pri čemu je $R_s = P_s/NWP$, P_s raspon tlaka senzora tlaka (MPa), NWP nazivni radni tlak (MPa), V_{CHSS} obujam sustava za pohranu stlačenog vodika (L) i Δt interval (min).

4.1.3. Ako je izračunani Δt kraći od 60 minuta, Δt se postavlja na 60 minuta.

4.2. Početna masa vodika u sustavu za pohranu izračunava se na sljedeći način:

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

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

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

4.3. U skladu s tim završna masa vodika u sustavu za pohranu M_f na kraju intervala Δt izračunava se na sljedeći način:

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

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

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

pri čemu je P_f izmjereni završni tlak (MPa) na kraju intervala i T_f izmjerena završna temperatura (°C).

4.4. Prosječni protok vodika u tom intervalu stoga iznosi:

$$V_{H2} = (M_f\text{-}M_0) / \Delta t \times 22{,}41 / 2{,}016 \times (P_{target} / P_0)$$

pri čemu je V_{H2} prosječni volumni protok (NL/min) u intervalu, a (P_{target}/P_0) služi za kompenziranje razlika između izmjerenog početnog tlaka (P_0) i ciljanog tlaka punjenja (P_{target}).

5. Mjerenje u ispitivanju nepropusnosti nakon sudara za sustav za pohranu stlačenog vodika napunjen stlačenim helijem

5.1. Tlak helija P_0 (MPa) i temperatura T_0 (°C) mjere se neposredno prije udara i zatim nakon unaprijed određenog intervala od udara.

5.1.1. Interval Δt počinje kad se vozilo zaustavi nakon udara i traje najmanje 60 minuta.

5.1.2. Interval Δt prema potrebi se povećava radi prilagodbe točnosti mjerenja sustavu za pohranu velikog obujma koji radi do 70 MPa; Δt se u tom slučaju može izračunati iz sljedeće jednadžbe:

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

pri čemu je $R_s = P_s/NWP$, P_s raspon tlaka senzora tlaka (MPa), NWP nazivni radni tlak (MPa), V_{CHSS} obujam sustava za pohranu stlačenog vodika (L) i Δt interval (min).

5.1.3. Ako je Δt kraći od 60 minuta, Δt se postavlja na 60 minuta.

5.2. Početna masa helija u sustavu za pohranu izračunava se na sljedeći način:

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

$$\rho_0' = -0{,}0043 \times (P_0')^2 + 1{,}53 \times P_0' + 1{,}49$$

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

5.3. Završna masa helija u sustavu za pohranu na kraju intervala Δt izračunava se na sljedeći način:

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

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

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

pri čemu je P_f izmjereni završni tlak (MPa) na kraju intervala i T_f izmjerena završna temperatura (°C).

5.4. Prosječni protok helija u tom intervalu stoga iznosi:

$$V_{He} = (M_f - M_0) / \Delta t \times 22{,}41 / 4{,}003 \times (P_{target} / P_0)$$

pri čemu je V_{He} prosječni volumni protok (NL/min) u intervalu, a (P_{target}/P_0) služi za kompenziranje razlika između izmjerenog početnog tlaka (P_0) i ciljanog tlaka punjenja (P_{target}).

5.5. Prosječni volumni protok helija pretvara se u prosječni protok vodika pomoću sljedeće formule:

$$V_{H2} = V_{He} / 0{,}75$$

pri čemu je V_{H2} odgovarajući prosječni volumni protok vodika.

6. Mjerenje koncentracije u zatvorenim prostorima nakon sudara

6.1. Prikupljanje podataka nakon sudara u zatvorenim prostorima počinje kad se vozilo zaustavi. Podaci iz senzora postavljenih u skladu sa stavkom 3.2. ovog Priloga prikupljaju se najmanje svakih 5 sekundi tijekom 60 minuta od ispitivanja. Radi izglađivanja i filtriranja učinaka lažnih podatkovnih točaka na mjerenja se može primijeniti filtar prvog reda (vremenska konstanta) od najviše 5 sekundi.

PRILOG 5.

Ispitni postupci za vozila opremljena električnim pogonskim sklopom

U ovom se Prilogu opisuju ispitni postupci za dokazivanje sukladnosti sa zahtjevima za električnu sigurnost iz stavka 5.2.2. ovog Pravilnika.

1. Organizacija ispitivanja i oprema za ispitivanje

Ako se upotrebljava funkcija za isključivanje visokog napona, mjeri se na obje strane uređaja koji obavlja funkciju isključivanja. Međutim, ako je isključivanje visokog napona dio REESS-a ili pretvarača električne energije i ako je visokonaponska sabirnica REESS-a ili pretvarača električne energije zaštićena u skladu sa stupnjem zaštite IPXXB nakon ispitivanja udarom, mjerenja su moguća samo između uređaja koji obavlja funkciju isključivanja visokog napona i električnih opterećenja.

U ovom ispitivanja upotrebljava se voltmetar za mjerenje istosmjerne struje s unutarnjim otporom od najmanje 10 MΩ.

2. Ako se mjeri napon, mogu se primjenjivati sljedeće upute.

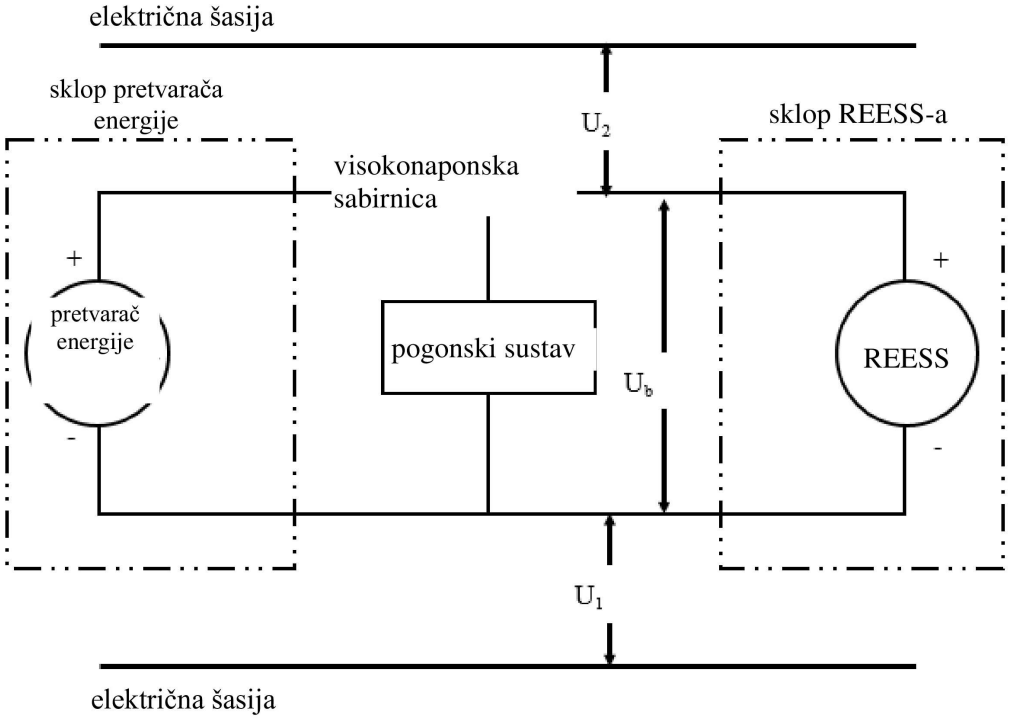
Nakon ispitivanja udarom utvrđuje se napon visokonaponskih sabirnica (U_b, U_1, U_2) (vidjeti sliku 1.).

Napon se mjeri najranije 10 sekundi, ali ne kasnije od 60 sekundi nakon udara.

Taj postupak nije primjenjiv ako se ispitivanje provodi u uvjetima kad električni pogonski sklop nije pod naponom.

Slika 1.

Mjerenje vrijednosti U_b, U_1, U_2



3. Postupak ocjenjivanja za nisku razinu električne energije

Prije udara sklopka S1 i poznati izbojni otpornik Re spajaju se paralelno s odgovarajućim kondenzatorom (vidjeti sliku 2.).

(a) Najranije 10 sekundi i najkasnije 60 sekundi nakon udara sklopka S_1 mora se zatvoriti, a napon U_b i jakost struje I_e izmjeriti i zabilježiti. Umnožak napona U_b i jakosti struje I_e integriraju se u razdoblju počevši od trenutka u kojem se zatvara sklopka S1 (tc) pa do trenutka kad napon U_b padne ispod praga visokog napona od 60 V za istosmjernu struju (th). Dobivena integracija jednaka je ukupnoj energiji (TE) u džulima.

$$TE = \int_{tc}^{th} U_b \, x \, I_e dt$$

(b) Kad se U_b mjeri u određenom trenutku između 10 i 60 sekundi nakon udara, a kapacitivnost X-kondenzatorâ (C_x) odredio je proizvođač, ukupna energija (TE) izračunava se sljedećom formulom:

$$TE = 0,5 \times C_x \times U_b^2$$

(c) Kad se U_1 i U_2 (vidjeti sliku 1.) mjere u određenom trenutku između 10 sekundi i 60 sekundi nakon udara, a kapacitivnost Y-kondenzatorâ (C_{y1}, C_{y2}) odredio je proizvođač, ukupna energija (TE_{y1}, TE_{y2}) izračunava se sljedećim formulama:

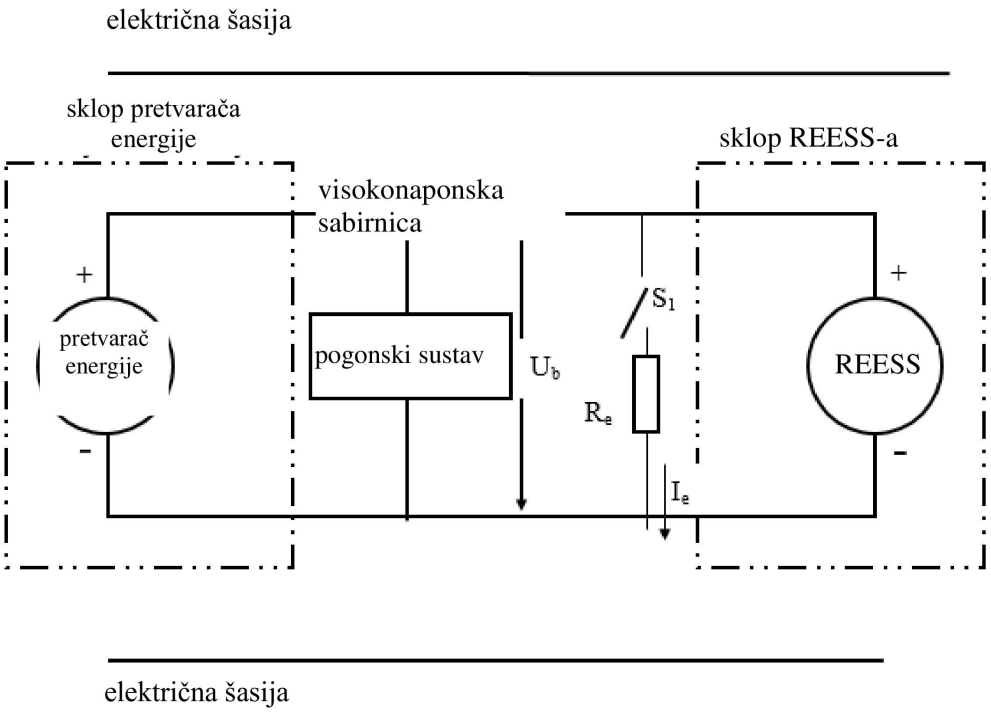
$$TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

$$TE_{y2} = 0,5 \times C_{y2} \times U_2^2$$

Taj postupak nije primjenjiv ako se ispitivanje provodi u uvjetima kad električni pogonski sklop nije pod naponom.

Slika 2.

Primjer mjerenja energije visokonaponske sabirnice pohranjene u X-kondenzatorima



4. Fizička zaštita

Nakon ispitivanja vozila udarom svi dijelovi oko visokonaponskih sastavnih dijelova otvaraju se, rastavljaju ili uklanjaju, pri čemu se ne smiju koristiti alati. Svi preostali okolni dijelovi smatraju se dijelom fizičke zaštite.

Zglobna ispitna sonda opisana na slici 3. umeće se u sve pukotine ili otvore fizičke zaštite s ispitnom snagom od 10 N ±10 % za ocjenjivanje električne sigurnosti. Ako zglobna ispitna sonda djelomično ili potpuno prodre u fizičku zaštitu, zglobna ispitna sonda postavlja se u svaki od položaja opisanih u nastavku.

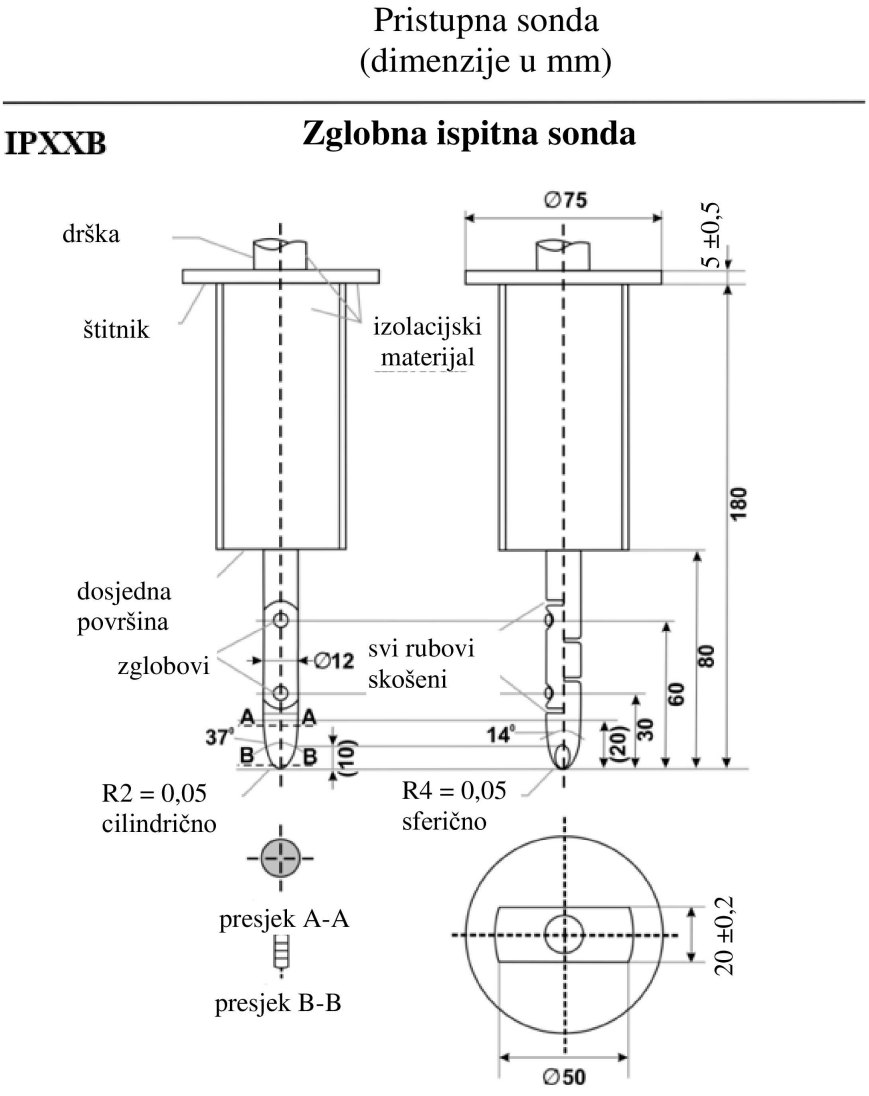
Počevši u ravnom položaju, oba se zgloba ispitne sonde postupno okreću pod kutom do najviše 90° u odnosu na os susjednog dijela sonde te namještaju u svaki mogući položaj.

Unutarnje pregrade za električnu zaštitu smatraju se dijelom kućišta.

Ako je potrebno, između zglobne ispitne sonde i dijelova pod visokim naponom unutar pregrade za električnu zaštitu ili kućišta serijski se spajaju niskonaponsko napajanje (od najmanje 40 V, a najviše 50 V) i odgovarajuće svjetlo.

Slika 3.

Zglobna ispitna sonda



Materijal: metal, osim ako je drukčije navedeno

Linearne dimenzije izražene su u mm.

Dopuštena odstupanja dimenzija bez specifičnih dopuštenih odstupanja:

(a) za kutove: +0°0′0″/-0°0′10″;

(b) za linearne dimenzije:

i. ≤ 25 mm: +0/-0,05 mm;

ii. >25 mm: ±0,2 mm

Oba zgloba moraju se moći kretati u istoj ravnini i u istom smjeru do kuta od 90° uz dopušteno odstupanje od 0 do +10°.

Zahtjevi iz stavka 5.2.2.1.3. ovog Pravilnika smatraju se ispunjenima ako zglobna ispitna sonda opisana na slici 3. ne može dodirnuti dijelove pod visokim naponom.

Prema potrebi moguće je upotrebljavati i ogledalo ili fiberskop kako bi se provjerilo dotiče li zglobna ispitna sonda visokonaponske sabirnice.

Ako se taj zahtjev provjerava signalnim krugom između zglobne ispitne sonde i dijelova pod visokim naponom, svjetlo se ne smije upaliti.

4.1. Metoda ispitivanja za mjerenje električnog otpora

(a) Metoda ispitivanja pomoću mjerača otpora

Mjerač otpora spaja se na mjerne točke (obično električnu šasiju i elektrovodljivo kućište/pregradu za električnu zaštitu) pa se otpor mjeri mjeračem otpora u skladu sa sljedećim specifikacijama:

i. mjerač otpora: jakost struje mjerenja od barem 0,2 A;

ii. razlučivost: 0,01 Ω ili manje;

iii. otpor R mora biti manji od 0,1 Ω.

(b) Metoda ispitivanja pomoću istosmjernog napajanja, voltmetra i ampermetra

Istosmjerno napajanje, voltmetar i ampermetar spajaju se na mjerne točke (obično električnu šasiju i elektrovodljivo kućište/pregradu za električnu zaštitu).

Napon istosmjernog napajanja prilagođava se tako da protok struje bude barem 0,2 A.

Mjere se jakost struje „I” i napon „U”.

Otpor R izračunava se sljedećom formulom:

$R = U / I$

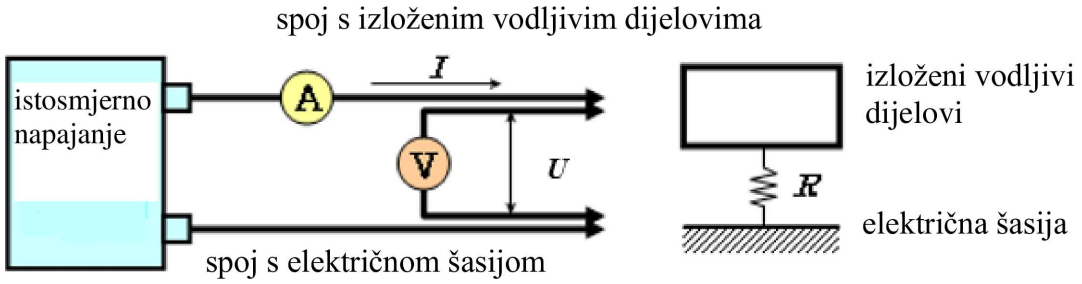
otpor R mora biti manji od 0,1 Ω.

Napomena: Ako se za mjerenje napona i jakosti struje upotrebljavaju žice, svaka se žica mora neovisno spojiti na pregradu za električnu zaštitu/kućište/električnu šasiju. Isti priključak može biti zajednički za mjerenje napona i mjerenje jakosti struje.

U nastavku je prikazan primjer metode ispitivanja pomoću istosmjernog napajanja, voltmetra i ampermetra.

Slika 4.

Primjer metode ispitivanja pomoću istosmjernog napajanja



5. Otpor izolacije

5.1. Općenito

Za svaku se visokonaponsku sabirnicu vozila otpor izolacije mora utvrditi mjerenjem ili izračunom iz vrijednosti izmjerenih za svaku komponentu ili sastavni dio visokonaponske sabirnice.

Sva mjerenja za izračunavanje naponâ i električne izolacije provode se najranije 10 sekundi nakon udara.

5.2. Metoda mjerenja

Otpor izolacije mjeri se tako da se među metodama mjerenja iz stavaka od 5.2.1. do 5.2.2. ovog Priloga odabere odgovarajuća metoda mjerenja s obzirom na električni naboj dijelova pod naponom ili otpor izolacije.

Raspon strujnog kruga koji se mjeri potrebno je unaprijed pojasniti pomoću dijagramâ strujnog kruga. Ako su visokonaponske sabirnice vodljivo izolirane jedne od drugih, otpor izolacije mjeri se za svaki strujni krug.

Nadalje, za mjerenje otpora izolacije mogu se učiniti potrebne preinake, kao što su skidanje poklopca radi pristupa dijelovima pod naponom, ocrtavanje mjernih linija i promjene softvera.

Ako izmjerene vrijednosti nisu postojane zbog rada ugrađenog sustava za nadzor otpora izolacije, mogu se učiniti preinake potrebne za provođenje mjerenja zaustavljanjem rada ili uklanjanjem tog uređaja. Ako se uređaj ukloni, moraju postojati crtežima kojima se dokazuje da se otpor izolacije između dijelova pod naponom i električne šasije nije promijenio.

Te preinake ne smiju utjecati na rezultate ispitivanja.

Potreban je krajnji oprez da bi se izbjegli kratki spojevi i strujni udar s obzirom na to da ova potvrda može zahtijevati neposredan rad visokonaponskog strujnog kruga.

5.2.1. Metoda mjerenja s istosmjernim naponom iz vanjskih izvora

5.2.1.1. Mjerni uređaj

Upotrebljava se uređaj za ispitivanje otpora izolacije koji može primijeniti istosmjerni napon veći od radnog napona visokonaponske sabirnice.

5.2.1.2. Metoda mjerenja

Uređaj za ispitivanje otpora izolacije spaja se između dijelova pod naponom i električne šasije. Zatim se otpor izolacije mjeri primjenom istosmjernog napona koji je jednak najmanje polovici radnog napona visokonaponske sabirnice.

Ako sustav ima više raspona napona (npr. zbog uzlaznog pretvarača) u vodljivo spojenom strujnom krugu, a neki sastavni dijelovi ne mogu izdržati radni napon cijelog strujnog kruga, otpor izolacije između tih sastavnih dijelova i električne šasije može se mjeriti odvojeno primjenom najmanje polovice vrijednosti njihova radnog napona, pri čemu su ti sastavni dijelovi odvojeni.

5.2.2. Metoda mjerenja s REESS-om vozila kao izvorom istosmjernog napona

5.2.2.1. Stanje ispitnog vozila

Visokonaponska sabirnica napaja se iz REESS-a vozila i/ili iz sustava za pretvorbu energije, a napon REESS-a i/ili sustava za pretvorbu energije mora tijekom ispitivanja biti jednak najmanje nazivnom radnom naponu prema specifikaciji proizvođača vozila.

5.2.2.2. Metoda mjerenja

5.2.2.2.1. Prvi korak

Napon se mjeri kako je prikazano na slici 1. pa se bilježi napon visokonaponske sabirnice (U_b).

5.2.2.2.2. Drugi korak

Mjeri se i bilježi napon (U_1) između negativne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 1.).

5.2.2.2.3. Treći korak

Mjeri se i bilježi napon (U_2) između pozitivne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 1.).

5.2.2.2.4. Četvrti korak

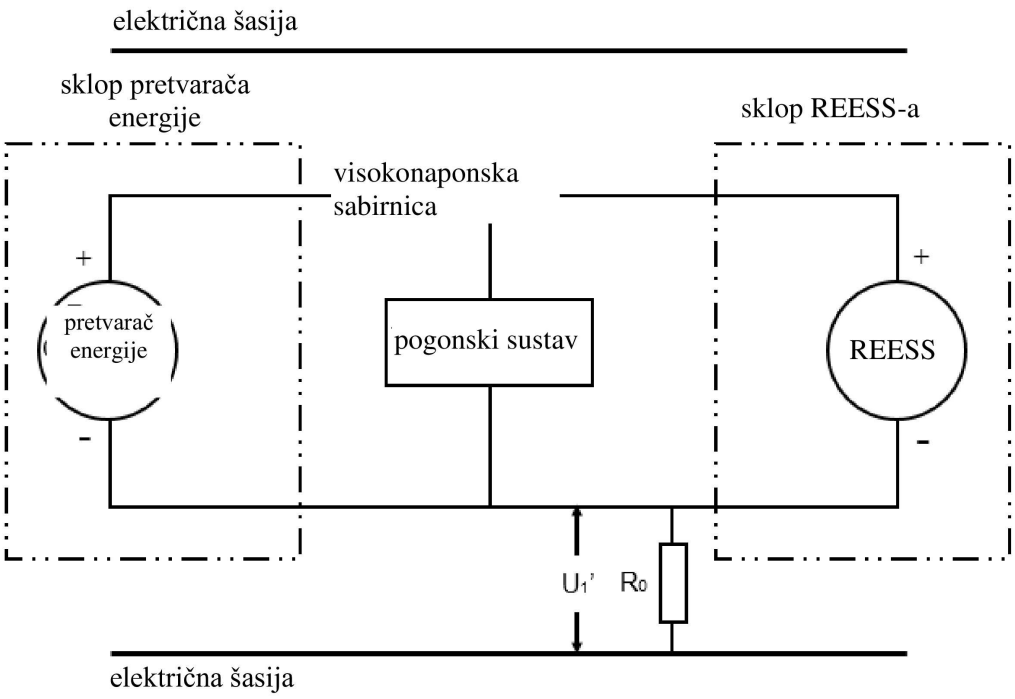
Ako U_1 nije manji od U_2, između negativne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije umeće se standardni poznati otpor (R_0). Nakon postavljanja R_0 mjeri se napon (U_1') između negativne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 5.).

Električna izolacija (Ri) izračunava se sljedećom formulom:

$$Ri = R_0 \times U_b \times (1/U_1' - 1/U_1)$$

Slika 5.

Mjerenje vrijednosti U_1'



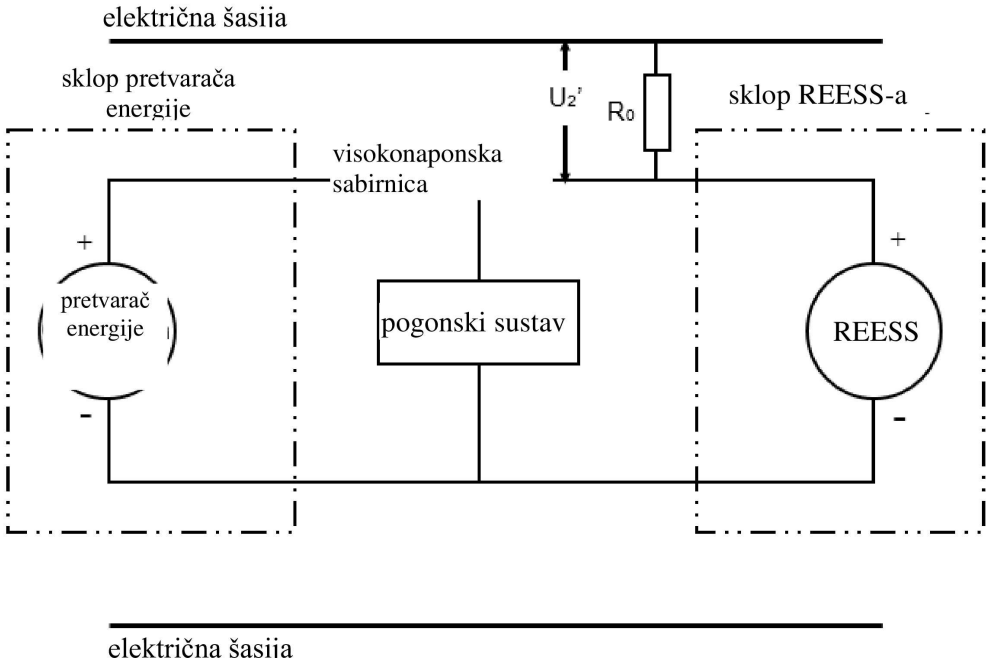
Ako je U_2 veći od U_1, između pozitivne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije umeće se standardni poznati otpor (R_0). Nakon postavljanja R_0 mjeri se napon (U_2') između pozitivne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 6.).

Električna izolacija (Ri) izračunava se sljedećom formulom:

$$Ri = R_0 \times U_b \times (1/U_2' - 1/U_2)$$

Slika 6.

Mjerenje vrijednosti U_2'



5.2.2.2.5. Peti korak

Vrijednost električne izolacije R_i (u Ω) podijeljena s vrijednošću radnog napona visokonaponske sabirnice (u voltima) daje otpor izolacije (u Ω/V).

Napomena: standardni poznati otpor R_0 (u Ω) mora biti vrijednost najmanjeg potrebnog otpora izolacije (Ω/V) pomnožena s radnim naponom (V) vozila uz dopušteno odstupanje od ±20 %. R_0 ne mora biti točno ta vrijednost jer jednadžbe vrijede za svaki R_0; međutim, vrijednost R_0 u tom rasponu trebala bi omogućiti dobru razlučivost za mjerenje napona.

6. Istjecanje elektrolita

Na fizičku zaštitu (kućište) može se prema potrebi nanijeti odgovarajući zaštitni sloj kako bi se potvrdilo eventualno istjecanje elektrolita iz REESS-a nakon ispitivanja udarom.

7. Zadržavanje REESS-a

Sukladnost se utvrđuje vizualnim pregledom.