II.

(Nezakonodavni akti)

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. 94 – Jedinstvene odredbe o homologaciji vozila s obzirom na zaštitu putnika u slučaju čeonog sudara [2021/1860]

Obuhvaća sav važeći tekst do:

niza izmjena 04 – datum stupanja na snagu: 9. lipnja 2021.

SADRŽAJ

PRAVILNIK

1. Područje primjene
2. Definicije
3. Zahtjev za homologaciju
4. Homologacija
5. Specifikacije
6. Upute za korisnike vozila opremljenih zračnim jastucima
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
12. Prijelazne odredbe

PRILOZI

1. Izjava
2. Izgled homologacijskih oznaka
3. Ispitni postupak
4. Kriterij učinka na glavu (HPC) i kriteriji učinka 3 ms ubrzanja na glavu
5. Raspored i postavljanje ispitnih lutaka te namještanje sustava za držanje

6. Postupak za određivanje točke H i stvarnog nagiba trupa za sjedišta u motornim vozilima

Dodatak 1. Opis trodimenzionalne naprave za određivanje točke H (3D H naprava)

Dodatak 2. Trodimenzionalni referentni sustav

Dodatak 3. Referentni podaci za sjedišta

7. Postupak ispitivanja kolicima

Dodatak Krivulja ekvivalentnosti – područje dopuštenog odstupanja za krivulju $\Delta V = f(t)$

8. Metode mjerenja u ispitivanjima: mjerni uređaji

9. Definicija deformabilne zapreke

10. Postupak certificiranja potkoljenice i stopala ispitne lutke

11. Ispitni postupci za vozila opremljena električnim pogonskim sklopom

1. PODRUČJE PRIMJENE

Ovaj se Pravilnik primjenjuje na vozila kategorije M_1 čija ukupna dopuštena masa nije veća od 3 500 kg i na vozila kategorije N_1 ([1]) čija ukupna dopuštena masa nije veća od 2 500 kg; na zahtjev proizvođača mogu se homologirati druga vozila.

2. DEFINICIJE

Za potrebe ovog Pravilnika:

2.1. „zaštitni sustav” znači unutarnja oprema i sustavi za držanje putnika koji pridonose postizanju sukladnosti sa zahtjevima iz stavka 5.;

2.2. „tip zaštitnog sustava” znači kategorija zaštitnih naprava koje se ne razlikuju prema bitnim aspektima kao što su:

tehnologija;

geometrija;

upotrijebljeni materijali;

2.3. „širina vozila” znači udaljenost između dvije ravnine paralelne s uzdužnom središnjom ravninom (vozila) koje dodiruju vozilo s obje strane te ravnine, izuzimajući vanjske naprave za neizravno gledanje, bočna svjetla za označivanje, pokazivače tlaka u gumama, pokazivače smjera, pozicijska svjetla, savitljive blatobrane i izbočene dijelove bokova guma neposredno iznad točke dodira s tlom;

2.4. „preklapanje” znači postotak širine vozila koji je ravno ispred prednje strane zapreke;

2.5. „prednja strana deformabilne zapreke” znači deformabilni dio postavljen na prednji dio čvrstoga bloka;

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

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

2.6.2. konstrukcija, dimenzije, oblik i materijali dijela vozila ispred poprečne ravnine koja prolazi kroz točku R vozačeva sjedala, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultate ispitivanja udarom utvrđenog u ovom Pravilniku;

2.6.3. oblici i unutarnje dimenzije putničkog prostora i tip zaštitnog sustava, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultate ispitivanja udarom utvrđenog u ovom Pravilniku;

2.6.4. 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;

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

2.6.6. dodatna i unutarnja oprema koju isporučuje proizvođač vozila, u mjeri u kojoj nepovoljno utječe na rezultat ispitivanja udarom utvrđenog u ovom Pravilniku;

([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

2.6.7. mjesta ugradnje REESS-a, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultate ispitivanja udarom utvrđenog u ovom Pravilniku;

2.7. putnički prostor:

2.7.1. „putnički prostor s obzirom na zaštitu putnika” znači prostor za smještaj putnika omeđen krovom, podom, bočnim stijenkama, vratima, vanjskim staklenim plohama, prednjom pregradom i ravninom stražnje pregrade ili ravninom naslona stražnjeg sjedala;

2.7.2. „putnički prostor za potrebe ocjenjivanja električne sigurnosti” 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;

2.8. „točka R” znači referentna točka koju za svako sjedalo utvrđuje proizvođač u odnosu na konstrukciju vozila kako je navedeno u Prilogu 6.;

2.9. „točka H” znači referentna točka koju za svako sjedalo utvrđuje služba odgovorna za homologacijsko ispitivanje u skladu s postupkom opisanim u Prilogu 6.;

2.10. „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);

2.11. „zračni jastuk” znači naprava ugrađena kao dopuna sigurnosnim pojasevima i sustavima za zadržavanje putnika u motornim vozilima, tj. sustavi koji u slučaju teškog udara koji utječe na vozilo automatski aktiviraju mekanu strukturu namijenjenu da zbijanjem u njoj sadržanog plina ograniči silu dodira dijelova tijela putnika u vozilu s unutrašnjosti putničkog prostora;

2.12. „putnički zračni jastuk” znači sklop zračnog jastuka namijenjen za zaštitu putnika na sjedalima, osim vozačeva, u slučaju čeonog sudara;

2.13. „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 ili > 30 V i ≤ 1 000 V za izmjeničnu struju;

2.14. „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.

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

2.16. „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;

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

2.18. „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;

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

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

2.21. „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 11.;

2.22. „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;

2.23. „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;

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

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

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

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

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

2.29. „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.

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

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

2.32. „pogonska baterija otvorenog tipa” znači baterija koju je potrebno dopunjavati tekućinom i koja stvara vodikov plin koji se ispušta u zrak;

2.33. „sustav za automatsko zaključavanje vrata” znači sustav koji automatski zaključava vrata unaprijed određenom brzinom ili na temelju bilo kojeg drugog uvjeta koji je definirao proizvođač;

2.34. „sustav za pomicanje” znači naprava kojom se sjedalo ili neki njegov dio mogu pomaknuti ili zakrenuti, bez čvrsta međupoložaja, tako da se putnicima olakša pristup prostoru iza tog sjedala;

2.35. „rešetkasta šasija” znači šasija sastavljena od dva uzdužna profila povezana poprečnim profilima, pri čemu je kabina, izrađena od ploča, povezana s tim profilima;

2.36. „vodeni elektrolit” znači elektrolit koji se bazira na vodenoj otopini spojeva (npr. kiseline, lužine) u kojoj nakon njihove disocijacije nastaju vodljivi ioni;

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

2.38. „nevodeni elektrolit” znači elektrolit koji se ne bazira na vodi kao otapalu;

2.39. „uobičajeni uvjeti rada” znači načini i uvjeti rada koji se realno mogu očekivati tijekom tipičnog rada vozila, uključujući vožnju dozvoljenom 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;

2.40. „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 s električnom 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.

2.41. „napunjenost” ili „SOC” znači raspoloživa električna energija u REESS-u izražena kao postotak nazivnog kapaciteta tog uređaja;

2.42. „vatra” znači izbijanje plamenova iz vozila. Električne iskre i lukovi ne smatraju se plamenovima;

2.43. „eksplozija” znači naglo otpuštanje energije dovoljne da uzrokuje tlačne valove i/ili krhotine koji mogu izazvati strukturno i/ili fizičko oštećenje u okruženju ispitivanog uređaja.

3. ZAHTJEV ZA HOMOLOGACIJU

3.1. Zahtjev za homologaciju tipa vozila s obzirom na zaštitu putnika na prednjim sjedalima u slučaju čeonog sudara (ispitivanje deformabilnom zaprekom s nepotpunim preklapanjem) podnosi proizvođač vozila ili njegov ovlašteni zastupnik.

3.2. Zahtjevu se prilažu dokumenti u nastavku u tri primjerka i sljedeće pojedinosti:

3.2.1. detaljan opis tipa vozila s obzirom na konstrukciju, dimenzije, oblik i upotrijebljene materijale;

3.2.2. fotografije i/ili dijagrami i crteži vozila s prednjim nacrtom, stražnjim nacrtom i bokocrtom tipa vozila i konstrukcijskim detaljima prednjeg dijela konstrukcije;

3.2.3. podaci o neopterećenoj masi vozila;

3.2.4. oblik i unutarnje dimenzije putničkog prostora;

3.2.5. opis unutarnje opreme i zaštitnih sustava ugrađenih u vozilo;

3.2.6. opći opis tipa i lokacije izvora električne energije te električnog pogonskog sklopa (npr. hibridni, električni).

3.3. Podnositelj zahtjeva za homologaciju može dostaviti svaki podatak i rezultat provedenih ispitivanja na temelju kojeg se može dovoljno pouzdano zaključiti da zahtjevi mogu biti ispunjeni.

3.4. Tehničkoj službi koja je odgovorna za provođenje homologacijskih ispitivanja dostavlja se vozilo reprezentativno za tip vozila koji se homologira.

3.4.1. Vozilo koje nema sve sastavne dijelove koji pripadaju tom tipu vozila može biti prihvaćeno za ispitivanje ako se može dokazati da nedostatak takvih sastavnih dijelova neće nepovoljno utjecati na rezultate ispitivanja s obzirom na zahtjeve iz ovog Pravilnika.

3.4.2. Podnositelj zahtjeva za homologaciju dužan je dokazati da je primjena stavka 3.4.1. spojiva s poštovanjem zahtjeva iz ovog Pravilnika.

4. HOMOLOGACIJA

4.1. Ako tip vozila dostavljenog 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 12. 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 dodjeli ili odbijanju homologacije 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 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 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 brojevi pravilnika, homologacijski brojevi i dodatni simboli svih pravilnika 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.

4.7. Homologacijska oznaka postavlja se blizu pločice s podacima o vozilu koju je pričvrstio proizvođač ili na nju.

4.8. U Prilogu 2. ovom Pravilniku prikazani su primjeri homologacijskih oznaka.

5. SPECIFIKACIJE

5.1. Opće specifikacije koje vrijede za sva ispitivanja

5.1.1. Točka H određuje se za svako sjedalo u skladu s postupkom opisanim u Prilogu 6.

5.1.2. Ako zaštitni sustav za prednja sjedišta ima pojaseve, njihovi sastavni dijelovi moraju ispunjavati zahtjeve iz Pravilnika br. 16.

5.1.3. Sjedišta na koja se postavlja ispitna lutka i čiji zaštitni sustav ima pojaseve moraju biti opremljena sidrišnim točkama koja ispunjavaju zahtjeve Pravilnika br. 14.

5.2. Specifikacije

Ispitivanje vozila provedeno u skladu s metodom opisanom u Prilogu 3. smatra se uspješnim ako su istodobno ispunjeni svi uvjeti propisani u stavcima od 5.2.1. do 5.2.6.

Vozila opremljena električnim pogonskim sklopom moraju dodatno ispunjavati zahtjeve iz stavka 5.2.8. To se može dokazati zasebnim ispitivanjem udarom na zahtjev proizvođača i nakon potvrde tehničke službe ako električni sastavni dijelovi ne utječu na zaštitu putnika u vozilu toga tipa, kako je propisano u stavcima od 5.2.1. do 5.2.5. ovog Pravilnika. U tom se slučaju zahtjevi iz stavka 5.2.8. provjeravaju u skladu s metodama navedenima u Prilogu 3. ovom Pravilniku, s iznimkom stavaka 2., 5. i 6. Priloga 3. Međutim, ispitna lutka koja je u skladu sa specifikacijama za Hybrid III (vidjeti napomenu 1. u Prilogu 3.), opremljena 45-stupanjskim gležnjem i koja ispunjava specifikacije za namještanje postavlja se na svako vanjsko prednje sjedalo.

5.2.1. Kriteriji učinka izmjereni na ispitnim lutkama na prednjim vanjskim sjedalima u skladu s Prilogom 8. moraju ispuniti sljedeće uvjete:

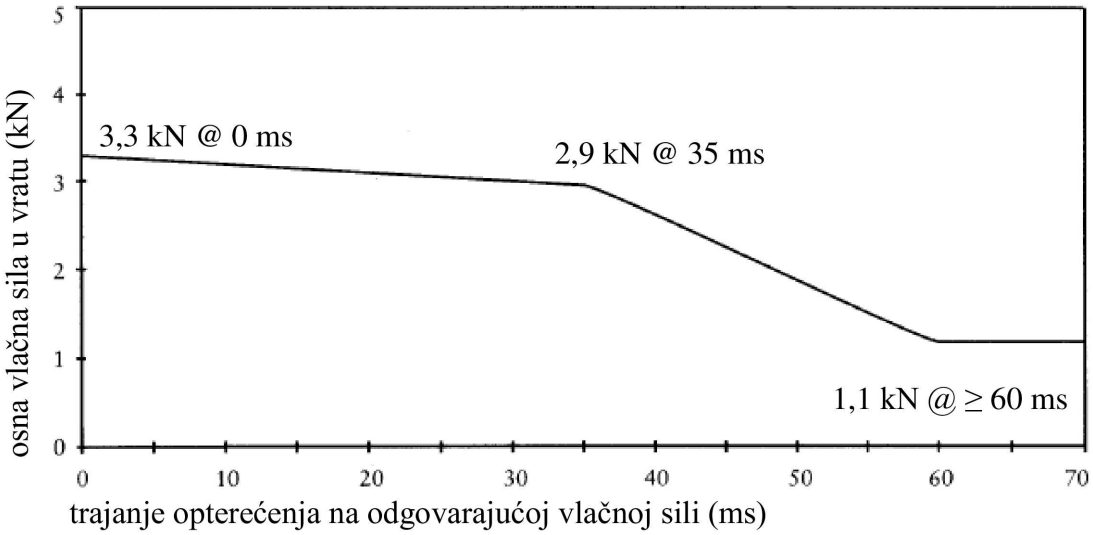
5.2.1.1. kriterij učinka na glavu (HPC) ne smije biti veći od 1 000, a posljedično ubrzanje glave ne smije biti veće od 80 g dulje od 3 ms. Potonje se računa kumulativno, ne računajući povratno gibanje glave;

([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

5.2.1.2. kriterij ozljede vrata (NIC) ne smije prijeći vrijednosti prikazane na slikama 1. i 2. ([3]);

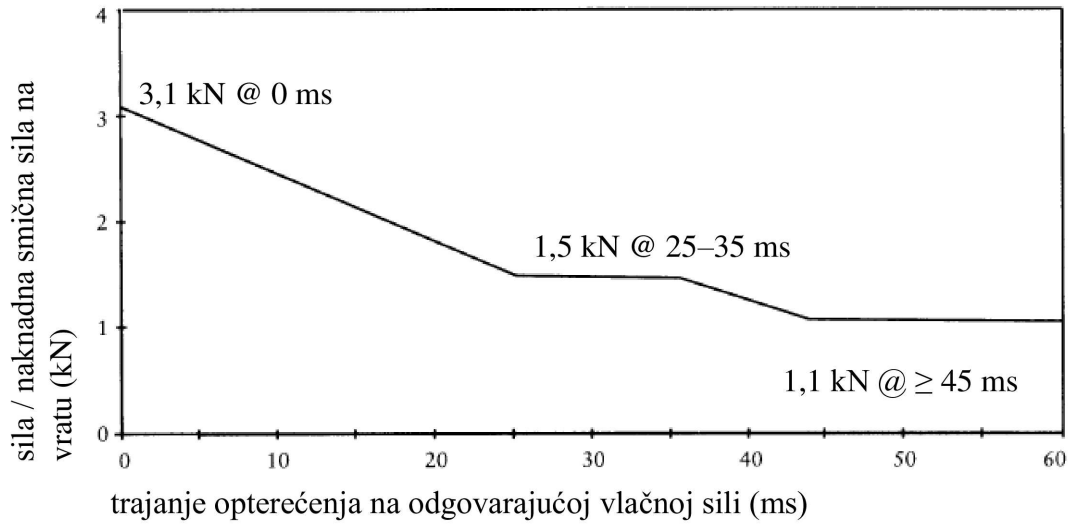
Slika 1.

Kriterij zatezanja vrata



Slika 2.

Kriterij smicanja vrata



5.2.1.3. moment savijanja vrata oko osi y ne smije biti veći od 57 Nm kod istezanja[3];

5.2.1.4. kriterij kompresije prsnog koša (ThCC) ne smije biti veći od 42 mm;

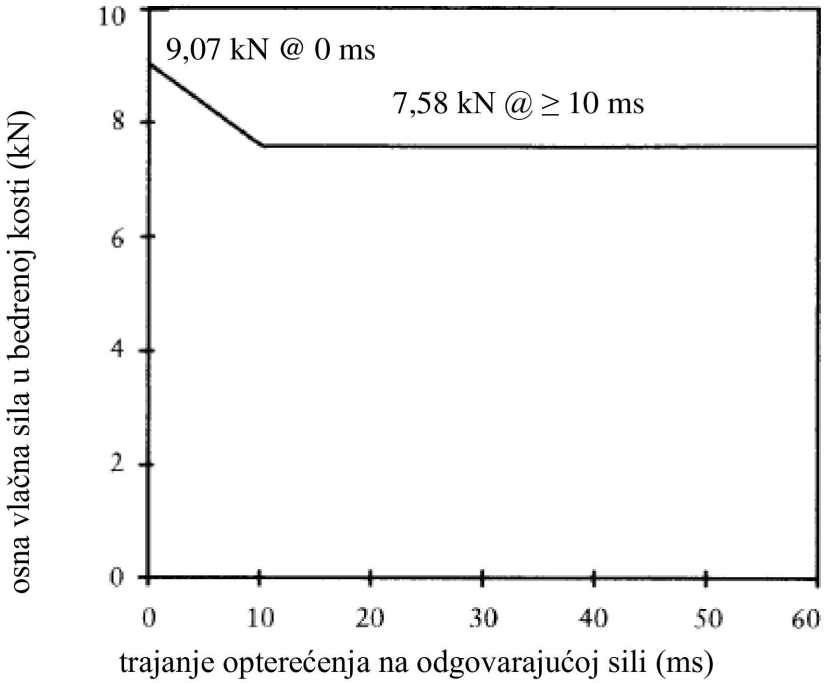
5.2.1.5. kriterij viskoznosti (V * C) za prsni koš ne smije biti veći od 1,0 m/s;

([3]) Do 1. listopada 1998. vrijednosti izmjerene za vrat neće se smatrati mjerilom prolaza/pada za dodjeljivanje homologacije. Dobiveni rezultati bilježe se u ispitnom izvješću i prikuplja ih homologacijsko tijelo. Nakon tog datuma vrijednosti utvrđene u ovom stavku primjenjuju se kao mjerilo prolaza/pada osim ako se, ili dok se, ne usvoje alternativne vrijednosti.

5.2.1.6. kriterij opterećenja bedrene kosti (FFC) ne smije biti veći od kriterija učinka sile u vremenu prikazanom na slici 3.;

Slika 3.

Kriterij opterećenja bedrene kosti



5.2.1.7. kriterij opterećenja potkoljenice (TCFC) ne smije biti veći od 8 kN;

5.2.1.8. indeks potkoljenice (TI), mjeren na vrhu i dnu svake potkoljenice, ne smije veći od 1,3 ni na jednom mjestu;

5.2.1.9. pomicanje kliznih zglobova koljena ne smije biti veće od 15 mm.

5.2.2. Zaostali pomak upravljača nakon ispitivanja, izmjeren u središtu glavine upravljača, ne smije biti veći od 80 mm vertikalno prema gore ni od 100 mm vodoravno unatrag.

5.2.3. Za vrijeme ispitivanja vrata se ne smiju otvoriti.

5.2.3.1. Ako je riječ o sustavima za automatsko zaključavanje vrata koji se ugrađuju prema želji i/ili koje može deaktivirati vozač, taj se zahtjev provjerava jednim od sljedeća dva ispitna postupka prema proizvođačevu odabiru:

5.2.3.1.1. ako se provodi ispitivanje u skladu sa stavkom 1.4.3.5.2.1. Priloga 3., proizvođač mora tehničkoj službi još dokazati (npr. svojim internim podacima) da se u slučaju udara neće otvoriti nijedna vrata ako sustava nema ili ako je deaktiviran;

5.2.3.1.2. Ispitivanje se provodi u skladu sa stavkom 1.4.3.5.2.2. Priloga 3.

5.2.4. Nakon udara bočna vrata moraju biti otključana.

5.2.4.1. Ako su vozila opremljena sustavom za automatsko zaključavanje vrata, vrata moraju biti zaključana prije trenutka udara i otključana nakon udara.

5.2.4.2. Ako je riječ o vozilima sa sustavima za automatsko zaključavanje vrata koji se ugrađuju prema želji i/ili koje može deaktivirati vozač, taj se zahtjev provjerava jednim od sljedeća dva ispitna postupka prema proizvođačevu odabiru.

5.2.4.2.1. Ako se ispitivanje provodi u skladu sa stavkom 1.4.3.5.2.1. Priloga 3., proizvođač još mora dokazati tehničkoj službi (npr. svojim internim podacima) da se u slučaju udara nijedna bočna vrata neće zaključati ako sustava nema ili ako je deaktiviran.

5.2.4.2.2. Ispitivanje se provodi u skladu sa stavkom 1.4.3.5.2.2. Priloga 3.

5.2.5. Nakon sudara mora biti moguće bez alata, osim onih koji su potrebni za podupiranje težine lutke:

5.2.5.1. otvoriti barem jedna vrata u svakom redu sjedala. Ako nema takvih vrata, svi putnici moraju moći napustiti vozilo tako da se prema potrebi aktivira sustav za pomicanje sjedala. To se, međutim, ne odnosi na kabriolete čiji se krov može lako otvoriti kako bi putnici izišli iz vozila;

To se ocjenjuje za sve konfiguracije, ili za najnepovoljniju konfiguraciju prema broju vrata sa svake strane vozila, i, prema potrebi, za vozila s upravljačem na lijevoj i ona s upravljačem na desnoj strani.

5.2.5.2. osloboditi ispitne lutke iz sustava za držanje koji, ako je zabravljen, mora biti moguće otpustiti silom ne većom od 60 N u središtu naprave za otpuštanje;

5.2.5.3. izvaditi ispitne lutke iz vozila bez namještanja sjedala.

5.2.6. Ako se radi o vozilu na tekuće gorivo, u sudaru iz instalacije za dovod goriva smije biti samo slabog curenja tekućine.

5.2.7. 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.

5.2.8. Nakon ispitivanja provedenog u skladu s postupkom definiranim u Prilogu 3. ovom Pravilniku električni pogonski sklop koji radi na visokom naponu i visokonaponski sustavi koji su galvanski spojeni na visokonaponsku sabirnicu električnog pogonskog sklopa moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve.

5.2.8.1. Zaštita od strujnog udara

Nakon udara visokonaponske sabirnice moraju ispunjavati barem jedan od četiri kriterija navedenih u stavcima od 5.2.8.1.1. do 5.2.8.1.4.2.

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 iz stavka 5.2.8.1.4. 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 se 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 5.2.8.1.3. ili stavkom 5.2.8.1.4. za relevantne dijelove.

5.2.8.1.1. 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 11.

5.2.8.1.2. Niska razina električne energije

Ukupna energija (TE) na visokonaponskim sabirnicama mora biti manja od 0,2 džula ako se mjeri u skladu s ispitnim postupkom iz stavka 3. Priloga 11. prema formuli (a). Ukupna energija može se izračunati i prema formuli (b) iz stavka 3. Priloga 11. iz izmjerenog napona U_b visokonaponske sabirnice i kapacitivnosti X-kondenzatora (C_x) prema proizvođačevim specifikacijama.

Energija pohranjena u Y-kondenzatorima (TE_{y1}, TE_{y2}) isto mora biti manja od 0,2 džula. To se izračunava prema formuli (c) iz stavka 3. Priloga 11. mjerenjem napona U_1 i U_2 visokonaponskih sabirnica i električne šasije te kapacitivnosti Y-kondenzatorâ prema proizvođačevim specifikacijama.

5.2.8.1.3. 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 11.

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.

Ti su zahtjevi ispunjeni 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 4.1. Priloga 11.

5.2.8.1.4. Otpor izolacije

Moraju biti ispunjeni kriteriji iz stavaka 5.2.8.1.4.1. i 5.2.8.1.4.2.

Mjerenje se provodi u skladu sa stavkom 5. Priloga 11.

5.2.8.1.4.1. 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 11.) mora biti najmanje 100 Ω/V radnog napona za DC sabirnice te najmanje 500 Ω/V radnog napona za AC sabirnice.

5.2.8.1.4.2. 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 5.2.8.1.3.;

(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 5.2.8.1.1.

5.2.8.2. Istjecanje elektrolita

5.2.8.2.1. 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.

5.2.8.2.2. 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.

5.2.8.3. 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.

5.2.8.4. Opasnost od vatre iz REESS-a

Od trenutka udara do 60 minuta nakon udara ne smiju biti vidljivi tragovi vatre ni eksplozije REESS-a.

5.3. Posebne odredbe

5.3.1. Smatra se da vozila kategorije M_1 čija ukupna dopuštena masa nije veća od 2 500 kg koja se temelje na vozilima kategorije N_1 čija ukupna dopuštena masa nije veća od 2 500 kg ispunjavaju zahtjeve iz stavka 5. ako su potpuno ispunjeni zahtjevi iz Pravilnika UN-a br. 137 i ako je ispunjen barem jedan od sljedećih uvjeta:

(a) oštri kut alfa (α), izmjeren između vodoravne ravnine koja prolazi kroz središte prednje osovine i kutne poprečne ravnine koja prolazi kroz središte prednje osovine i točku R vozačeva sjedala (vidjeti sliku 4.), je veći od 22°;

(b) omjer između udaljenosti od vozačeve točke R do središta stražnje osovine (L101-L114) i središta prednje osovine i vozačeve točke R (L114) je manji od 1,30 (vidjeti sliku 4.).

To provjerava tehnička služba te je podložno odluci homologacijskog tijela, a i mora se navesti u točki 8.2. homologacijske izjave iz Priloga 1.

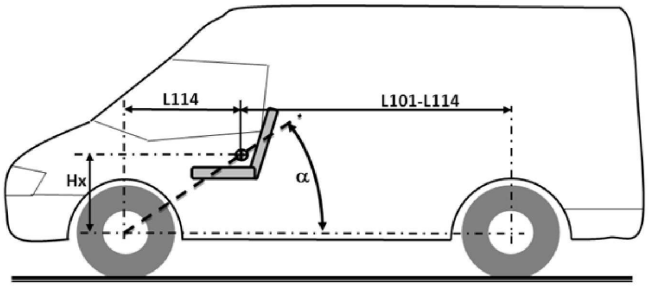
5.3.2. Smatra se da vozila kategorije N_1 čija je ukupna dopuštena masa veća od 2 250 kg, ali nije veća od 2 500 kg ispunjavaju zahtjeve iz stavka 5. ako je njihova konstrukcijska osnova rešetkasta šasija, ako su potpuno ispunjeni zahtjevi iz Pravilnika UN-a br. 137 i ako je ispunjen barem jedan od sljedećih uvjeta:

(a) oštri kut alfa (α), izmjeren između vodoravne ravnine koja prolazi kroz središte prednje osovine i kutne poprečne ravnine koja prolazi kroz središte prednje osovine i točku R vozačeva sjedala (vidjeti sliku 4.), je veći od 22°;

(b) omjer između udaljenosti od vozačeve točke R do središta stražnje osovine (L101-L114) i središta prednje osovine i vozačeve točke R (L114) je manji od 1,30 (vidjeti sliku 4.).

To provjerava tehnička služba te je podložno odluci homologacijskog tijela, a i mora se navesti u točki 8.2. homologacijske izjave iz Priloga 1.

Slika 4.



6. UPUTE ZA KORISNIKE VOZILA OPREMLJENIH ZRAČNIM JASTUCIMA

6.1. Ako je vozilo opremljeno sklopovima zračnih jastuka za zaštitu vozača i ostalih putnika, za nove se tipove vozila od 1. rujna 2020. mora dokazati sukladnost sa stavcima 8.1.8. i 8.1.9. Pravilnika UN-a br. 16 kako je izmijenjen nizom izmjena 08. Do tog datuma vrijede relevantni zahtjevi iz prethodnog niza izmjena.

6.2. U vozilu opremljenom barem jednim zračnim jastukom za prednju zaštitu putnika moraju se nalaziti informacije da je na sjedalima sa zračnim jastucima izrazito opasno upotrebljavati sustave za držanje djeteta okrenute suprotno od smjera vožnje.

7. PREINAKE TIPA VOZILA I PROŠIRENJE HOMOLOGACIJE

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

(a) odlučiti, u dogovoru s proizvođačem, da treba dodijeliti novu homologaciju; 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, a homologacijsko tijelo smatra da učinjene preinake vjerojatno neće imati znatan štetni učinak te da vozilo i dalje ispunjava zahtjeve, preinaka se označava kao „revizija”.

U tom slučaju homologacijsko tijelo prema potrebi izdaje izmijenjene stranice opisnih dokumenata, 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 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.

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. sva vozila homologirana na temelju ovog Pravilnika moraju biti proizvedena tako da budu sukladna s homologiranim tipom i ispunjavati zahtjeve iz stavaka 5. i 6.;

8.2. homologacijsko tijelo koje je dodijelilo homologaciju može u bilo kojem trenutku provjeriti metode za provjeru sukladnosti proizvodnje koje se primjenjuju u svakom proizvodnom pogonu. Te se provjere obično provode jednom u dvije godine.

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 7.1.

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 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 Sporazuma iz 1958. 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, proizvođača ovlaštenih za provođenje ispitivanja te homologacijskih tijela koja dodjeljuju homologacije i kojima treba dostaviti obrasce za potvrdu dodjele, odbijanja ili povlačenja homologacije koji su izdani u drugim državama.

12. PRIJELAZNE ODREDBE

12.1. Od službenog datuma stupanja na snagu niza izmjena 04 nijedna ugovorna stranka koja primjenjuje ovaj Pravilnik ne smije odbijati dodijeliti ili odbijati prihvatiti homologacije tipa na temelju ovog Pravilnika kako je izmijenjen nizom izmjena 04.

12.2. Od 1. rujna 2023. ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik nisu dužne prihvaćati homologacije tipa vozila dodijeljene na temelju prethodnih nizova izmjena koje su prvobitno izdane nakon 1. rujna 2023.

12.3. Ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik dužne su prihvaćati homologacije tipa vozila dodijeljene na temelju prethodnih nizova izmjena koje su prvobitno izdane prije 1. rujna 2023. pod uvjetom da je ta mogućnost predviđena u prijelaznim odredbama tih prethodnih nizova izmjena.

12.4. Ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik ne smiju odbijati dodijeliti homologacije tipa na temelju bilo kojeg prethodnog niza izmjena niti odbijati dodijeliti proširenja te homologacije.

12.5. Ne dovodeći u pitanje prethodne prijelazne odredbe, ugovorne stranke koje počinju primjenjivati ovaj Pravilnik nakon datuma stupanja na snagu najnovijeg niza izmjena nisu dužne prihvaćati homologacije tipa dodijeljene na temelju bilo kojeg prethodnog niza izmjena ovog Pravilnika.

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

tipa vozila s obzirom na zaštitu putnika u slučaju čeonog sudara na temelju Pravilnika br. 94

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 s obzirom na njegovu konstrukciju, dimenzije, oblik i upotrijebljene materijale ……

……

5.1. Opis zaštitnog sustava ugrađenog u vozilo ……

……

5.2. Opis dodatne i unutarnje opreme koja bi mogla utjecati na ispitivanja ……

……

5.3. Lokacija izvora električne energije ……

6. Položaj motora: naprijed/straga/u sredini[2]

7. Vrsta pogona: prednji/stražnji[2]

8. Masa vozila

8.1. Masa vozila koje je dostavljeno na ispitivanje:

Prednja osovina: .....

Stražnja osovina: .....

Ukupno: .....

8.2. Ako se primjenjuje stavak 5.3.1. ili 5.3.2.:

Ukupna dopuštena masa .....

Dokaz sukladnosti s Pravilnikom UN-a br. 137 (tj. homologacijski broj ili ispitno izvješće):

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 ([2])

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

15. Mjesto: .....

16. Datum: .....

17. Potpis: .....

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

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

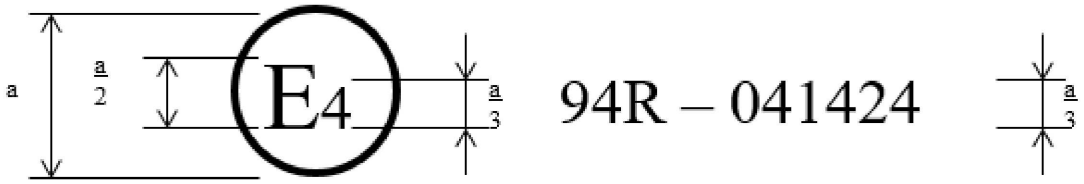
([1]) Razlikovni broj države koja je dodijelila/proširila/odbila/povukla homologaciju (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku).
([2]) Prekrižiti suvišno.

PRILOG 2.

Izgled homologacijskih oznaka

PREDLOŽAK A

(vidjeti stavak 4.4. ovog Pravilnika)

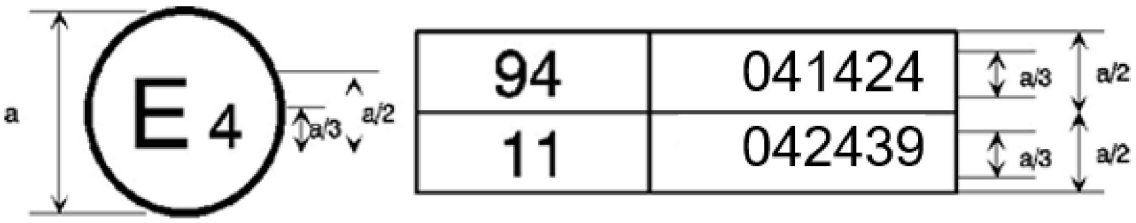


a = 8 mm (najmanje)

Ova homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo označava da je taj tip vozila homologiran s obzirom na zaštitu putnika u slučaju čeonog sudara u Nizozemskoj (E 4) na temelju Pravilnika UN-a br. 94 pod homologacijskim brojem 041424. Homologacijski broj označava da je homologacija dodijeljena u skladu sa zahtjevima iz Pravilnika UN-a br. 94 kako je izmijenjen nizom izmjena 04.

PREDLOŽAK B

(vidjeti stavak 4.5. ovog Pravilnika)



a = 8 mm (najmanje)

Ova homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo označava da je taj tip vozila homologiran u Nizozemskoj (E 4) na temelju pravilnika br. 94 i 11 ([1]). Prve dvije znamenke homologacijskih brojeva pokazuju da je u trenutku dodjele tih homologacija Pravilnik UN-a br. 94 obuhvaćao niz izmjena 04, a Pravilnik UN-a br. 11 niz izmjena 04.

([1]) Drugi je broj naveden samo kao primjer.

PRILOG 3.

Ispitni postupak

1. Postavljanje i priprema vozila

1.1. Ispitni poligon

Ispitno područje mora biti dovoljno veliko za postavljanje zaletne staze, zapreke i tehničke opreme potrebne za ispitivanje. Završni dio staze, barem 5 m ispred zapreke, mora biti horizontalan, ravan i gladak.

1.2. Zapreka

Prednja strana zapreke mora se sastojati od deformabilne konstrukcije u skladu s Prilogom 9. ovom Pravilniku. Prednja strana deformabilne konstrukcije mora biti okomita na smjer kretanja ispitivanog vozila uz dopušteno odstupanje od ±1°. Zapreka mora biti pričvršćena za masu od najmanje 7×10^4 kg čija prednja strana mora biti vertikalna uz dopušteno odstupanje od ±1°. Ta masa mora biti usidrena u tlu ili postavljena njega, prema potrebi s dodatnim napravama za učvršćivanje kako bi se spriječilo njezino pomicanje.

1.3. Orijentacija zapreke

Zapreka mora biti postavljena tako da je prvi dodir vozila sa zaprekom na strani stupa upravljača. Ako se ispitivanje može obaviti po izboru na vozilu s upravljačem na desnoj ili lijevoj strani, ispitivanje se provodi na vozilu s upravljačem na manje povoljnoj strani, što određuje tehnička služba odgovorna za ispitivanja.

1.3.1. Poravnanost vozila i zapreke

Preklapanje vozila i prednje strane zapreke mora biti 40 % ±20 mm.

1.4. Stanje vozila

1.4.1. Opće specifikacije

Ispitivano vozilo mora biti reprezentativno za serijsku proizvodnju, imati svu opremu koja se uobičajeno ugrađuje i biti u uobičajenom voznom stanju. Neki se sastavni dijelovi mogu zamijeniti odgovarajućim masama ako je očito da ta zamjena neće znatno utjecati na rezultate izmjerene na temelju stavka 6.

Na temelju dogovora proizvođača i tehničke službe dopušteno je raditi preinake na sustavu za dovod goriva kako bi bilo moguće koristiti odgovarajuću količinu goriva za rad motora ili pretvarača električne energije.

1.4.2. Masa vozila

1.4.2.1. Masa dostavljenog vozila za ispitivanje mora biti masa neopterećenog vozila.

1.4.2.2. Spremnik goriva mora biti ispunjen vodom mase jednake 90 % mase goriva u punom spremniku, koju deklarira proizvođač, uz dopušteno odstupanje od ±1 %.

Taj se zahtjev ne odnosi na spremnike za vodikova goriva.

1.4.2.3. Svi ostali sustavi (kočenje, hlađenje itd.) mogu u ovom slučaju biti prazni, u kom se slučaju mora pomno nadomjestiti masu tih tekućina.

1.4.2.4. Ako je masa mjernih sprava koje se postavljaju u vozilo veća od dopuštenih 25 kg, to se smije kompenzirati oduzimanjem mase koja nema zamjetan utjecaj na rezultate ispitivanja izmjerene na temelju stavka 6.

1.4.2.5. Masa mjernih sprava ne smije mijenjati referentna opterećenja osovina za više od 5 %, pri čemu nijedno od tih odstupanja ne smije biti veće od 20 kg.

1.4.2.6. U izvješću se navodi masa vozila dobivena na temelju odredbi stavka 1.4.2.1.

1.4.3. Prilagodbe putničkog prostora

1.4.3.1. Položaj kola upravljača

Ako je kolo upravljača podesivo, postavlja se u uobičajeni položaj koji je odredio proizvođač ili, ako nema posebne proizvođačeve preporuke, u srednji položaj između graničnih položaja područja namještanja. Na kraju pogonjenog kretanja upravljač mora biti slobodan, s krakovima u položaju koji prema podacima proizvođača odgovara vožnji vozila ravno naprijed.

1.4.3.2. Stakla

Pomična stakla vozila moraju biti zatvorena. Za potrebe ispitnih mjerenja i u dogovoru s proizvođačem mogu biti spuštena pod uvjetom da položaj upravljačke ručice odgovara zatvorenom položaju.

1.4.3.3. Ručica mjenjača

Ručica mjenjača mora biti u položaju praznog hoda. Ako vozilo pogoni vlastiti motor, položaj ručice mjenjača određuje proizvođač.

1.4.3.4. Papučice

Papučice moraju biti u uobičajenom položaju mirovanja. Ako su mogu namještati, moraju se postaviti u srednji položaj, osim ako je proizvođač odredio drugi položaj.

1.4.3.5. Vrata

Vrata moraju biti zatvorena, ali ne smiju biti zaključana.

1.4.3.5.1. Ako su vozila opremljena sustavom za automatsko zaključavanje vrata, taj se sustav mora aktivirati na početku pogona vozila kako bi se vrata automatski zaključala prije trenutka sudara. Ako proizvođač tako izabere, vrata se ručno zaključavaju prije početka pogona vozila.

1.4.3.5.2. Ako je vozilo opremljeno sustavom za automatsko zaključavanje vrata koji se može opcionalno ugraditi i/ili koji može deaktivirati vozač, primjenjuje se jedan od sljedeća dva postupka prema izboru proizvođača:

1.4.3.5.2.1. taj se sustav mora aktivirati na početku pogona vozila kako bi se vrata automatski zaključala prije trenutka sudara. Ako proizvođač tako izabere, vrata se ručno zaključavaju prije početka pogona vozila.

1.4.3.5.2.2. bočna vrata na strani udara moraju biti otključana, a sustav za ta vrata premošten; za bočna vrata na strani koja nije strana udara sustav se može aktivirati kako bi se ona automatski zaključala prije trenutka udara. Ako proizvođač tako izabere, ta se vrata ručno zaključavaju prije početka pogona vozila.

1.4.3.6. Pomični krov

Ako je na vozilu ugrađen krov koji se može otvoriti ili sklopiti, mora biti postavljen i zatvoren. Za potrebe ispitnih mjerenja i u dogovoru s proizvođačem krov može biti otvoren.

1.4.3.7. Sjenilo

Sjenila moraju biti u sklopljenom položaju.

1.4.3.8. Retrovizor

Unutarnji retrovizor mora biti u uobičajenom položaju za uporabu.

1.4.3.9. Nasloni za ruke

Prednji i stražnji nasloni za ruke, ako su pomični, moraju biti u spuštenom položaju, osim ako to nije moguće zbog položaja ispitnih lutaka u vozilima.

1.4.3.10. Nasloni za glavu

Nasloni za glavu koji se namještaju po visini moraju biti u odgovarajućem položaju koji odredi proizvođač. Ako nema posebne proizvođačeve preporuke, nasloni za glavu moraju biti u najvišem položaju.

1.4.3.11. Sjedala

1.4.3.11.1. Položaj prednjih sjedala

Sjedala koja se mogu namještati uzdužno moraju se postaviti tako da im je točka H, utvrđena u skladu s postupkom iz Priloga 6., u srednjem položaju, ili njemu najbližem zakočenom položaju, te na visini koju je odredio proizvođač (ako se visina može zasebno namještati). Ako je sjedalo klupa za sjedenje, točka H vozačeva sjedišta uzima se kao referentna točka.

1.4.3.11.2. Položaj naslona prednjih sjedala

Ako se mogu namještati, nasloni sjedala moraju se namjestiti tako da je dobiveni nagib trupa ispitne lutke što je moguće bliži nagibu koji je preporučio proizvođač za uobičajenu uporabu ili, ako nema posebne proizvođačeve preporuke, 25° unatrag u odnosu na vertikalu.

1.4.3.11.3. Stražnja sjedala

Ako se mogu namještati, stražnja sjedala ili stražnja klupa za sjedenje moraju biti u krajnjem stražnjem položaju.

1.4.4. Namještanje električnog pogonskog sklopa

1.4.4.1. Postupci za namještanje napunjenosti

1.4.4.1.1. Namještanje napunjenosti provodi se na temperaturi okoline od 20 ±10 °C.

1.4.4.1.2. Napunjenost se prema potrebi namješta u skladu s jednim od sljedećih postupaka. Ako su mogući različiti postupci punjenja, REESS se puni postupkom kojim se postiže najviša napunjenost:

(a) ako je riječ o vozilu s REESS-om konstruiranim za vanjsko punjenje, REESS se puni do najviše napunjenosti u skladu s postupkom za uobičajeni rad prema proizvođačevim specifikacijama sve dok se postupak punjenja ne završi na uobičajeni način;

(b) ako je riječ o vozilu s REESS-om konstruiranim za punjenje samo iz izvora energije u vozilu, REESS se puni do najviše napunjenosti koja se može postići u uobičajenom radu vozila. Proizvođač je dužan preporučiti način rada vozila za postizanje napunjenosti.

1.4.4.1.3. U ispitivanju vozila napunjenost u skladu sa stavcima 1.4.4.1.1. i 1.4.4.1.2. za REESS konstruiran za vanjsko punjenje ne smije biti manja od 95 %, a napunjenost u skladu sa stavcima 1.4.4.1.1. i 1.4.4.1.2. za REESS konstruiran za punjenje samo iz izvora energije u vozilu ne smije biti manja od 90 %. Napunjenost se potvrđuje metodom koju navede proizvođač.

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

1.4.4.2.1. 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;

1.4.4.2.2. 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. Ispitne lutke

2.1. Prednja sjedala

2.1.1. Ispitna lutka koja je u skladu sa specifikacijama ispitne lutke Hybrid III muškarca iz 50. percentila ([1]) opremljena 45-stupanjskim gležnjem te specifikacijama za namještanje postavlja se na svako vanjsko prednje sjedalo u skladu s uvjetima iz Priloga 5. Gležanj ispitne lutke mora biti certificiran u skladu s postupcima iz Priloga 10.

2.1.2. Automobil se ispituje sa sustavima za držanje putnika kako ih je ugradio proizvođač.

3. Pogon i putanja vozila

3.1. Vozilo mora pogoniti vlastiti motor ili bilo koja druga pogonska naprava.

3.2. U trenutku udara na vozilo više ne smije djelovati nikakva dodatna upravljačka ili pogonska naprava.

3.3. Putanja vozila mora ispunjavati zahtjeve iz stavaka 1.2. i 1.3.1.

([1]) Tehničke specifikacije i detaljni nacrti lutke Hybrid III koja je u skladu s osnovnim mjerama muškarca iz 50. percentila u Sjedinjenim Američkim Državama te specifikacije za njezino namještanje za ovo ispitivanje pohranjeni su kod glavnog tajnika Ujedinjenih naroda i na zahtjev se mogu dobiti na uvid u tajništvu Gospodarske komisije za Europu, Palača naroda, Ženeva, Švicarska.

4. Ispitna brzina

Brzina vozila u trenutku udara mora biti 56 km/h uz dopušteno odstupanje do −0/+1 km/h. Međutim, ako je ispitivanje provedeno na većoj brzini udara, i vozilo ispunilo zahtjeve, ispitivanje će se smatrati zadovoljavajućim.

5. Mjerenja na ispitnoj lutki na prednjim sjedalima

5.1. Sva mjerenja potrebna za provjeru ispitnih kriterija provode se mjernim sustavima u skladu sa specifikacijama iz Priloga 8.

5.2. Različiti parametri bilježe se neovisnim podatkovnim kanalima sljedećeg razreda kanalne frekvencije (CFC).

5.2.1. Mjerenja u glavi ispitne lutke

Ubrzanje (a), koje se odnosi na težište, izračunava se na temelju troosnih sastavnica ubrzanja izmjerenih CFC-om 1 000.

5.2.2. Mjerenja u vratu ispitne lutke

5.2.2.1. Osna vlačna sila i smična sila prije i poslije sudara na spojnici vrata i glave mjere se CFC-om 1 000.

5.2.2.2. Moment savijanja oko bočne osi na spojnici vrata i glave mjere se CFC-om 600.

5.2.3. Mjerenja u prsnom košu ispitne lutke

Deformacija prsnog koša između prsne kosti i kralježnice mjeri se CFC-om 180.

5.2.4. Mjerenja u bedrenoj i goljeničnoj kosti ispitne lutke

5.2.4.1. Osna tlačna snaga i momenti savijanja mjere se CFC-om 600.

5.2.4.2. Pomak goljenične kosti u odnosu na bedrenu kost mjeri se u kliznom zglobu koljena CFC-om 180.

6. Mjerenja na vozilu

6.1. Kako bi se moglo provesti pojednostavnjeno ispitivanje opisano u Prilogu 7., utvrđuje se krivulja usporavanja konstrukcije u vremenu na temelju vrijednosti izmjerenih uzdužnim akcelerometrima na donjem dijelu stupa B na strani udara vozila CFC-om od 180 podatkovnim kanalima koji ispunjavaju zahtjeve iz Priloga 8.

6.2. Krivulja brzine u vremenu koja će se koristiti u ispitnom postupku opisanom u Prilogu 7. dobiva se uzdužnim akcelerometrima na stupu B na strani udara.

PRILOG 4.

Kriterij učinka na glavu (HPC) i kriteriji učinka 3 ms ubrzanja na glavu

1. Kriterij učinka na glavu (HPC_{36})

1.1. Smatra se da je kriterij učinka na glavu (HPC_{36}) ispunjen ako za vrijeme ispitivanja glava ne dotakne nijedan sastavni dio vozila.

1.2. Ako je za vrijeme ispitivanja bilo dodira glave i bilo kojeg sastavnog dijela vozila, vrijednost HPC-a se izračunava na temelju ubrzanja (a), izmjerenog u skladu sa stavkom 5.2.1. Priloga 3. sljedećom formulom:

$$HPC = (t_2 - t_1)\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right]^{2.5}$$

pri čemu:

1.2.1. „a" je rezultantno ubrzanje izmjereno u skladu sa stavkom 5.2.1. Priloga 3. u jedinicama gravitacijskog ubrzanja, g (1 g = 9,81 m/s^2);

1.2.2. ako se početak dodira glave može utvrditi na pouzdan način, t_1 i t_2 dva su trenutka izražena u sekundama koji određuju vremenski razmak između početka dodira glave i završetka mjerenja u kojemu je vrijednost HPC-a najveća;

1.2.3. ako početak dodira glave nije moguće odrediti, t_1 i t_2 dva su trenutka izražena u sekundama koji određuju vremenski razmak između početka i završetka mjerenja u kojemu je vrijednost HPC-a najveća;

1.2.4. vrijednosti HPC-a za koje je vremenski razmak (t_1–t_2) veći od 36 ms ne uzimaju se u obzir za potrebe računanja najveće vrijednosti.

1.3. Vrijednost rezultantnog ubrzanja glave za vrijeme čeonog udara koja je kumulativno premašena tijekom 3 ms izračunava se iz rezultantnog ubrzanja glave izmjerenog u skladu sa stavkom 5.2.1. Priloga 3.

2. Kriteriji ozljede vrata

2.1. Ti se kriteriji utvrđuju na temelju tlačne osne sile, vlačne osne sile i smičnih sila prije i poslije sudara na spojnici glave i vrata, izraženih u kN i izmjerenih u skladu sa stavkom 5.2.2. Priloga 3., te na temelju trajanja tih sila izraženog u ms.

2.2. Kriterij momenta savijanja vrata utvrđuje se na temelju momenta savijanja, izraženog u Nm, oko bočne osi na spojnici glave i vrata i izmjerenog u skladu sa stavkom 5.2.2. Priloga 3.

2.3. Bilježi se moment savijanja vrata, izražen u Nm.

3. Kriterij kompresije prsnog koša (THCC) i kriterij viskoznosti (V * C)

3.1. Kriterij kompresije prsnoga koša utvrđuje se na temelju apsolutne vrijednosti deformacije prsnog koša, izražene u mm i izmjerene u skladu sa stavkom 5.2.3. Priloga 3.

3.2. Kriterij viskoznosti (V * C) izračunava se kao trenutačni umnožak kompresije i brzine deformacije prsne kosti, izmjerenih u skladu sa stavkom 6. ovog Priloga i stavkom 5.2.3. Priloga 3.

4. Kriterij opterećenja bedrene kosti (FFC)

4.1. Taj se kriterij utvrđuje na temelju tlačnog opterećenja, izraženog u kN, koji se osno prenosi na svaku bedrenu kost ispitne lutke i mjeri u skladu sa stavkom 5.2.4. Priloga 3. i na temelju trajanja tlačnog opterećenja izraženog u ms.

5. Kriterij opterećenja potkoljenice (TCFC) i indeks potkoljenice (TI)

5.1. Kriterij opterećenja potkoljenice utvrđuje se na temelju tlačnog opterećenja (Fz), izraženog u kN, koje se osno prenosi na svaku potkoljenicu ispitne lutke i mjeri u skladu sa stavkom 5.2.4. Priloga 3.

5.2. Indeks potkoljenice izračunava se na temelju momenata savijanja (M_x i M_y) izmjerenih u skladu sa stavkom 5.1. sljedećom formulom:

$$TI = | M_R / (M_C)_R | + | F_Z / (F_C)_Z |$$

pri čemu je:

M_X = moment savijanja oko osi x

M_Y = moment savijanja oko osi y

$(M_C)_R$ = kritični moment savijanja, koji se uzima da je 225 Nm

F_Z = tlačna osna sila u smjeru osi z

$(F_C)_Z$ = kritična tlačna sila u smjeru osi z, koja se uzima da je 35,9 kN

$$M_R \qquad \sqrt{(M_X)^2 + (M_Y)^2}$$

Indeks potkoljenice izračunava se za vrh i dno svake potkoljenice, ali F_z se može mjeriti na bilo kojem od tih mjesta. Dobivena se vrijednost koristi za izračunavanje indeksa vrha i dna potkoljenice. Momenti M_x i M_y mjere se zasebno na oba mjesta.

6. Izračunavanje kriterija viskoznosti (V * C) za ispitnu lutku Hybrid III

6.1. Kriterij viskoznosti (brzine ugiba) izračunava se kao umnožak kompresije i brzine deformacije prsne kosti. Obje se vrijednosti izvode iz mjerenja deformacije prsne kosti.

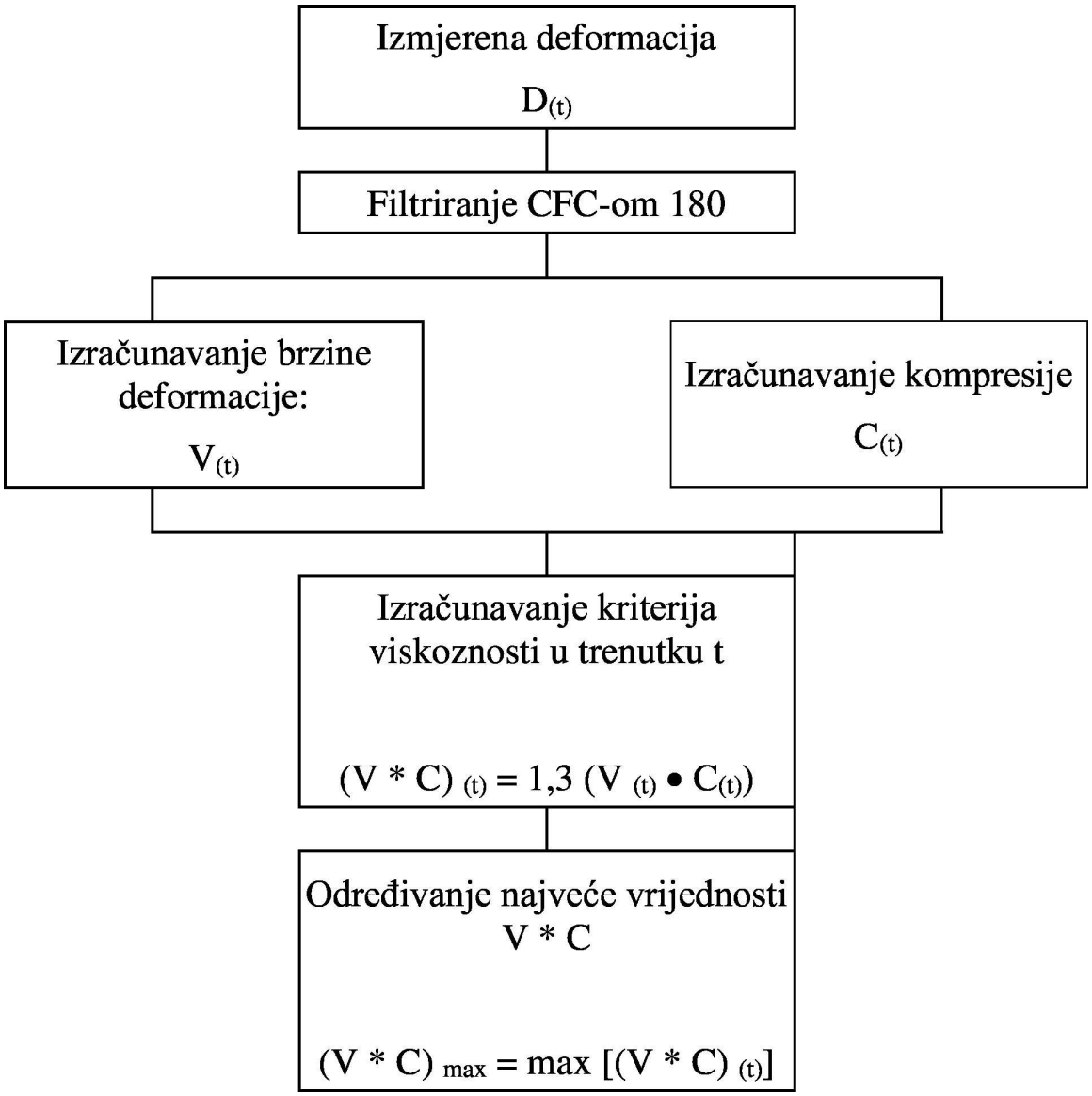
6.2. Odziv deformacije prsne kosti filtrira se jednom CFC-om 180. Kompresija u trenutku t izračunava se na temelju tog filtriranog signala kao:

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0{,}229}$$

Brzina deformacije prsne kosti u trenutku t izračunava se na temelju filtriranog signala kao:

$$V_{(t)} = \frac{8\left(D_{(t+1)} - D_{(t-1)}\right) - \left(D_{(t+2)} - D_{(t-2)}\right)}{12\partial t}$$

pri čemu je $D_{(t)}$ ugib u trenutku t u metrima, a ∂t period između dva mjerenja deformacije u sekundama. Najveća vrijednost ∂t je $1{,}25 \times 10^{-4}$ sekundi. Ovo je shematski prikaz tog računskog postupka:



PRILOG 5.

Raspored i postavljanje ispitnih lutaka te namještanje sustava za držanje

1. Raspored ispitnih lutaka

1.1. Zasebna sjedala

Ravnina simetrije ispitne lutke mora se poklapati sa središnjom vertikalnom ravninom sjedala.

1.2. Prednja klupa za sjedenje

1.2.1. Vozač

Ravnina simetrije ispitne lutke mora se nalaziti u vertikalnoj ravnini kroz središte upravljača paralelnoj s uzdužnom središnjom ravninom vozila. Ako je sjedište određeno oblikom klupe, takvo se sjedalo mora smatrati zasebnim sjedalom.

1.2.2. Putnik na vanjskom sjedalu

Ravnina simetrije ispitne lutke mora biti simetrična s ravninom simetrije ispitne lutke vozača u odnosu na uzdužnu središnju ravninu vozila. Ako je sjedište određeno oblikom klupe, takvo se sjedalo mora smatrati zasebnim sjedalom.

1.3. Prednja klupa za putnike (bez vozača)

Ravnina simetrije ispitne lutke mora se poklapati sa središnjim ravninama sjedišta koje je odredio proizvođač.

2. Postavljanje ispitnih lutaka

2.1. Glava

Poprečna platforma glave s mjernim uređajima mora biti u vodoravnom položaju uz dopušteno odstupanje do 2,5°. Glave ispitne lutke u vozilima s uspravnim sjedalima s naslonima koji se ne mogu namještati poravnavaju se sljedećim slijedom radnji. Najprije se namješta položaj točke H u granicama navedenima u stavku 2.4.3.1. kako bi se poprečna platforma glave ispitne lutke stavila poravnala s mjernim uređajima. Ako poprečna platforma s mjernim uređajima još nije poravnana, namješta se zdjelični kut ispitne lutke u granicama navedenima u stavku 2.4.3.2. Ako poprečna platforma glave s mjernim uređajima i dalje nije poravnana, namješta se nosač vrata ispitne lutke u mjeri u kojoj je to potrebno kako bi poprečna platforma glave s mjernim uređajima bila vodoravna uz dopušteno odstupanje do 2,5°.

2.2. Ruke

2.2.1. Nadlaktice ispitne lutke vozača moraju se nalaziti uz trup tako da su im središnjice što je bliže moguće vertikalnoj ravnini.

2.2.2. Nadlaktice ispitne lutke putnika moraju dodirivati naslon sjedala i bočne strane trupa.

2.3. Šake

2.3.1. Dlanovi ispitne lutke vozača moraju dodirivati vanjsku stranu kola upravljača na vodoravnoj središnjici kola. Palčevi se moraju nalaziti na kolu upravljača i biti za njega lagano pričvršćeni ljepljivom vrpcom tako da se šaka ispitne lutke odvoji od kola ako je sila od najmanje 9 N i najviše 22 N potisne prema gore.

2.3.2. Dlanovi ispitne lutke putnika moraju dodirivati vanjsku stranu bedra. Mali prst mora dodirivati jastuk sjedala.

2.4. Trup

2.4.1. U vozilima opremljenima klupama za sjedenje gornji dio trupa ispitnih lutaka vozača i putnika mora biti naslonjen na naslon sjedala. Središnja sagitalna ravnina ispitne lutke vozača mora biti vertikalna i paralelna s uzdužnom središnjicom vozila te prolaziti kroz središte kola upravljača. Središnja sagitalna ravnina ispitne lutke putnika mora biti vertikalna i paralelna s uzdužnom središnjicom vozila i na istoj udaljenosti od uzdužne središnjice vozila kao i srednja sagitalna ravnina ispitne lutke vozača.

2.4.2. U vozilima opremljenima zasebnim sjedalima gornji dio trupa ispitnih lutaka vozača i putnika mora biti naslonjen na naslon sjedala. Središnja sagitalna ravnina ispitne lutke vozača i putnika mora biti vertikalna i poklapati se s uzdužnom središnjicom zasebnog sjedala.

2.4.3. Donji dio trupa

2.4.3.1. Točka H

Točke H ispitnih lutaka vozača i putnika moraju se poklapati unutar dopuštenog odstupanja od 13 mm vertikalno i 13 mm vodoravno s točkom koja se nalazi 6 mm ispod točke H utvrđenom postupkom opisanim u Prilogu 6., osim što duljinu potkoljenice i bedra naprave za utvrđivanje točke H treba namjestiti na 414 odnosno 401 mm umjesto na 417 odnosno 432 mm.

2.4.3.2. Kut zdjelice

Kut od horizontale izmjeren mjeračem kuta zdjelice, koji odgovara nacrtu GM-a 78051-532 spomenutog u dijelu 572 i koji se umeće u mjerni otvor u točki H ispitne lutke, na ravnoj površini mjerača dugoj 76,2 mm (3 inča) mora biti 22,5° uz dopušteno odstupanje od ±2,5°.

2.5. Noge

Natkoljenice ispitnih lutaka vozača i putnika moraju biti naslonjene na jastuk sjedala koliko to dopušta položaj stopala. Početna udaljenost između vanjskih površina prirubnica za pričvršćivanje koljena mora biti 270 mm ±10 mm. U mjeri u kojoj je to moguće, lijeva noga ispitne lutke vozača i obje noge ispitne lutke putnika moraju biti u vertikalnim uzdužnim ravninama. U mjeri u kojoj je to moguće, desna noga ispitne lutke vozača mora se nalaziti u vertikalnoj ravnini. Dopušteno je završno namještanje da bi se pri postavljanju položaja stopala u skladu sa stavkom 2.6. uzeli u obzir različiti oblici putničkog prostora.

2.6. Stopala

2.6.1. Desno stopalo ispitne lutke vozača mora biti položeno na nepritisnutu papučicu gasa s krajnjom stražnjom točkom pete na površini poda u ravnini papučice. Ako se stopalo ne može položiti na papučicu gasa, postavlja se okomito na goljenicu i što je više naprijed moguće u smjeru središnjice papučice s krajnjom stražnjom točkom pete naslonjenom na površinu poda. Peta lijevog stopala mora se postaviti što je više moguće naprijed i mora se naslanjati na podnu ploču. Lijevo stopalo mora biti u što ravnijem položaju oslonjeno o prstnu ploču. Uzdužna središnjica lijevog stopala mora biti što paralelnija s uzdužnom središnjicom vozila. Ako je vozilo opremljeno odmorištem za stopalo, na njega mora biti moguće postaviti lijevo stopalo na proizvođačev zahtjev. U tom slučaju položaj lijevog stopala određuje odmorište za stopalo.

2.6.2. Pete oba stopala ispitne lutke putnika moraju se postaviti što je više moguće naprijed i naslanjati se na podnu ploču. Oba stopala moraju biti u što ravnijem položaju oslonjena o prstnu ploču. Uzdužna središnjica oba stopala mora biti što paralelnija s uzdužnom središnjicom vozila.

2.7. Mjerni uređaji ne smiju ni na koji način ometati gibanje ispitne lutke za vrijeme udara.

2.8. Temperatura ispitne lutke i sustava mjernih uređaja mora se stabilizirati prije ispitivanja i održavati, u mjeri u kojoj je to moguće, u rasponu između 19 °C i 22,2 °C.

2.9. Odjeća ispitne lutke

2.9.1. Ispitne lutke opremljene mjernim uređajima moraju biti odjevene u rastezljivu pamučnu odjeću koja prianja uz tijelo s kratkim rukavima i hlačama s poludugim nogavicama, kako je utvrđeno u FMVSS-u 208, nacrtima 78051-292 i 293 ili njihovim ekvivalentima.

2.9.2. Na stopala ispitnih lutaka stavljaju se i pričvršćuju cipele veličine 11XW, koje odgovaraju konfiguracijskoj veličini, specifikacijama debljine potplata i pete američke vojne norme MIL S 13192, revizija P, te imaju masu od 0,57 ±0,1 kg.

3. Namještanje sustava za držanje putnika

Jakna ispitne lutke namješta se u odgovarajući položaj tako da se rupa za svornjak na donjem nosaču vrata i namjenska rupa na jakni lutke poklapaju. Kad je ispitna lutka postavljena na zadano sjedište u skladu s odgovarajućim zahtjevima iz stavaka od 2.1. do 2.6. i od 3.1 do 3.6., veže je se sigurnosnim pojasom. Sve labave dijelove trbušnog dijela pojasa treba zategnuti. Dio pojasa na gornjem dijelu trupa povlači se vodoravno iz uvlačnika u visini središta lutke pa se pušta da se uvuče. To se ponavlja četiri puta. Rameni dio pojasa treba se nalaziti unutar područja koje se ne smije skinuti s ramena i ne smije biti u dodiru s vratom. Kad je riječ o ispitnoj lutki Hybrid III muškarca iz 50. percentila, sigurnosni pojas mora ležati tako da ne prekrije potpuno rupu na vanjskoj strani jakne ispitne lutke. Na trbušni dio pojasa primjenjuje se vučna sila od 9 do 18 N. Ako je sigurnosni pojas opremljen napravom za smanjivanje zategnutosti, pojas se maksimalno olabavljuje na gornjem dijelu trupa prema preporuci proizvođača za uobičajenu uporabu iz korisničkog priručnika vozila. Ako sigurnosni pojas nije opremljen napravom za smanjenje zategnutosti, pušta se da vučna sila uvlačnika uvuče višak ramenog dijela pojasa.

Ako je položaj sigurnosnog pojasa i sidrištâ sigurnosnog pojasa takav da pojas ne leži kako je navedeno gore, može ga se ručno namjestiti i učvrstiti vrpcom.

PRILOG 6.

Postupak za određivanje točke H i stvarnog nagiba trupa za sjedišta u motornim vozilima ([1])

Dodatak 1. – Opis trodimenzionalne naprave za određivanje točke H (3D H naprava) ([1])

Dodatak 2. – Trodimenzionalni referentni sustav ([1])

Dodatak 3. – Referentni podaci za sjedišta ([1])

([1]) Postupak je opisan u Prilogu 1. Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (RE.3) (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6).

PRILOG 7.

Postupak ispitivanja kolicima

1. Priprema i postupak ispitivanja

1.1. Kolica

Kolica moraju biti izrađena tako da nakon ispitivanja nema nikakve trajne deformacije. Moraju biti vođena tako da u trenutku sudara odstupanje nije veće od 5° u vertikalnoj ravnini ni 2° u horizontalnoj ravnini.

1.2. Stanje konstrukcije

1.2.1. Općenito

Konstrukcija koja se ispituje mora biti reprezentativna za serijsku proizvodnju vozila o kojima je riječ. Neki se sastavni dijelovi mogu zamijeniti ili ukloniti ako je očito da to izostavljanje ili zamjena neće utjecati na rezultate ispitivanja.

1.2.2. Prilagodbe

Prilagodbe moraju odgovarati onima navedenima u stavku 1.4.3. Priloga 3. ovom Pravilniku, uzimajući u obzir odredbe stavka 1.2.1.

1.3. Pričvršćivanje konstrukcije

1.3.1. Konstrukcija mora biti dobro pričvršćena za kolica kako za vrijeme ispitivanja ne bi došlo do relativnog pomicanja.

1.3.2. Način pričvršćivanja konstrukcije na kolica ne smije utjecati na ojačanje sidrišta sjedala ili sustava za držanje putnika te ne smije prouzročiti nikakve neuobičajene deformacije konstrukcije.

1.3.3. Preporučena je naprava za pričvršćivanje kod koje se konstrukcija oslanja na nosače smještene približno u osi kotača ili, ako je moguće, kod koje je konstrukcija učvršćena za kolica pričvrsnim elementima ovjesa.

1.3.4. Kut između uzdužne osi vozila i smjera kretanja kolica mora biti 0° ±2°.

1.4 Ispitne lutke

Ispitne lutke i njihov položaj moraju ispunjavati specifikacije iz stavka 2. Priloga 3.

1.5. Mjerna oprema

1.5.1. Usporavanje konstrukcije

Pretvornici za mjerenje usporavanja konstrukcije za vrijeme sudara moraju biti paralelni s uzdužnom osi kolica u skladu sa specifikacijama iz Priloga 8. (CFC 180).

1.5.2. Mjerenja na ispitnim lutkama

Sva mjerenja potrebna za provjeru navedenih kriterija utvrđena su u stavku 5. Priloga 3.

1.6. Krivulja usporavanja konstrukcije

Krivulja usporavanja konstrukcije u fazi udara mora biti takva da krivulja „promjene brzine u funkciji vremena”, dobivena integracijom, ni u jednoj točki ne odstupa za više od ±1 m/s od referentne krivulje „promjene brzine u funkciji vremena” predmetnog vozila, kako je definirana u dodatku ovom Prilogu. Za određivanje brzine konstrukcije unutar područja dopuštenog odstupanja može se koristiti pomak u odnosu na vremensku os referentne krivulje.

1.7. Referentna krivulja ΔV = f(t) predmetnog vozila

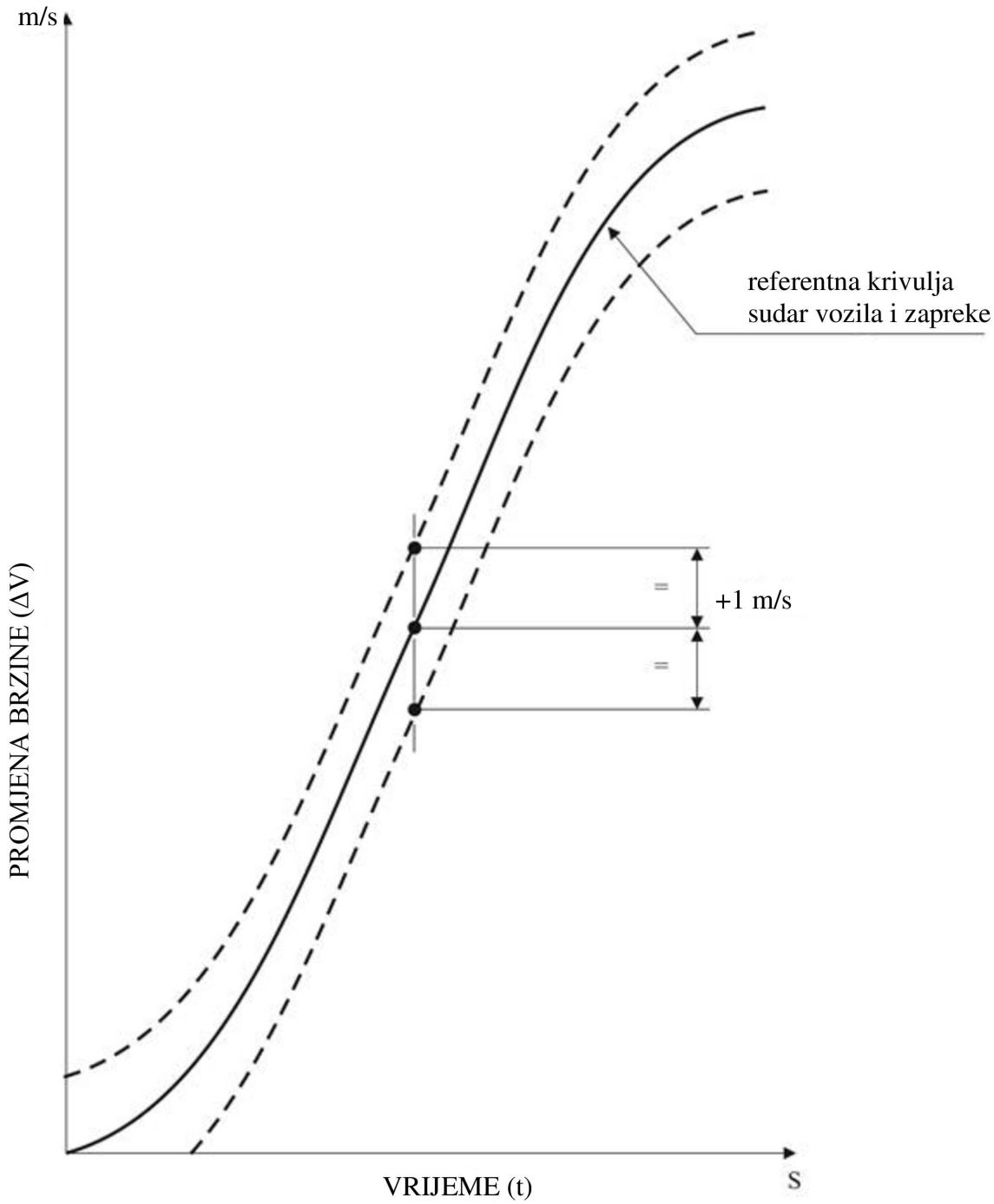
Ta se referentna krivulja dobiva integracijom krivulje usporavanja predmetnoga vozila izmjerenog u ispitivanju čeonim sudarom u zapreku, kako je utvrđeno u stavku 6. Priloga 3. ovom Pravilniku.

1.8. Ekvivalentni postupak

Ispitivanje se može provesti nekim drugim postupkom umjesto usporavanjem kolica ako taj postupak ispunjava zahtjev za raspon promjena brzine opisan u stavku 1.6.

Prilog 7. – Dodatak

Krivulja ekvivalentnosti – područje dopuštenog odstupanja za krivulju ΔV = f(t)



PRILOG 8.

Metode mjerenja u ispitivanjima: mjerni uređaji

1. Definicije

1.1. Podatkovni kanal

Podatkovni kanal obuhvaća svu mjernu opremu od pretvornika (ili višestrukih pretvornika čiji su izlazni signali udruženi na neki zadani način) do svih analitičkih postupaka koji bi mogli promijeniti podatke koje nose frekvencija ili amplituda.

1.2. Pretvornik

Prvi uređaj u podatkovnom kanalu za pretvaranje fizičke količine, koju je potrebno izmjeriti, u drugu količinu (poput električnog napona) koja se može obraditi preostalim dijelom kanala.

1.3. Razred kanalne amplitude: CAC

Oznaka za podatkovni kanal koji odgovara određenim karakteristikama amplitude kako je utvrđeno u ovom Prilogu. Broj CAC brojčano je jednak gornjoj graničnoj vrijednosti mjernog područja.

1.4. Karakteristične frekvencije F_H, F_L i F_N

Te su frekvencije određene na slici 1. ovog Priloga.

1.5. Razred kanalne frekvencije: CFC

Razred kanalne frekvencije označen je brojem koji pokazuje da se frekvencijski odziv kanala nalazi unutar graničnih vrijednosti koje su navedene na slici 1. ovog Priloga. Taj broj i vrijednost frekvencije F_H u Hz brojčano su jednaki.

1.6. Koeficijent osjetljivosti

Nagib pravca koji predstavlja najbolju aproksimaciju vrijednosti umjeravanja određenih postupkom najmanjeg kvadrata unutar razreda kanalne amplitude.

1.7. Faktor umjeravanja podatkovnog kanala

Srednja vrijednost koeficijenata osjetljivosti ocijenjenih na frekvencijama koje su jednoliko raspoređene na logaritamskoj ljestvici

$$\text{između } F_L \text{ i } \frac{F_H}{2,5}$$

1.8. Nelinearnost

Omjer, u postocima, najveće razlike između vrijednosti umjeravanja i odgovarajuće vrijednosti očitane na pravcu iz stavka 1.6. u gornjoj graničnoj vrijednosti razreda kanalne amplitude.

1.9. Poprečna osjetljivost

Omjer izlaznog signala i ulaznog signala kad je pretvornik izložen uzbudi okomito na mjernu os. Izražava se u postocima osjetljivosti uzduž mjerne osi.

1.10. Vrijeme faznog kašnjenja

Vrijeme faznog kašnjenja podatkovnog kanala jednako je faznom kašnjenju (u radijanima) sinusoidnog signala podijeljenom s kutnom frekvencijom tog signala (u rad/s).

1.11. Okruženje

Ukupnost svih vanjskih uvjeta i utjecaja kojima je izložen podatkovni kanal u određenom trenutku.

2. Zahtjevi u pogledu učinka

2.1. Nelinearnost

Apsolutna vrijednost nelinearnosti podatkovnog kanala na bilo kojoj frekvenciji CFC-a ni u jednom dijelu mjernog područja ne smije biti veća od 2,5 % vrijednosti CAC-a.

2.2. Amplituda u funkciji frekvencije

Frekvencijski odziv podatkovnog kanala mora se nalaziti unutar graničnih krivulja prikazanih na slici 1. ovog Priloga. Nulti dB pravac određuje se na temelju faktora umjeravanja.

2.3. Vrijeme faznog kašnjenja

Vrijeme faznog kašnjenja između ulaznih i izlaznih signala podatkovnog kanala mora se odrediti i ne smije odstupati za više od 0,1 F_H sekunde između 0,03 F_H i F_H.

2.4. Vrijeme

2.4.1. Vremenska baza

Vremenska baza mora se zabilježiti i imati razlučivost od najmanje 1/100 s uz točnost od 1 %.

2.4.2. Relativno vremensko kašnjenje

Relativno vremensko kašnjenje između signala dva ili više podatkovnih kanala, neovisno o njihovu razredu frekvencije, ne smije biti veće od 1 ms, osim kašnjenja uzrokovanog faznim pomakom.

Podatkovni kanali čiji su signali kombinirani moraju imati isti razred frekvencije i njihovo relativno vremensko kašnjenje ne smije biti veće od 1/10 F_H sekundi.

Taj se zahtjev primjenjuje na analogne signale, sinkronizacijske impulse i digitalne signale.

2.5. Poprečna osjetljivost pretvornika

Poprečna osjetljivost pretvornika mora u svim smjerovima biti manja od 5 %.

2.6. Umjeravanje

2.6.1. Općenito

Podatkovni se kanal umjerava barem jednom godišnje s referentnom opremom koja je sljediva do poznatih etalona. Metode za uspoređivanje s referentnom opremom ne smiju unijeti pogrešku veću od 1 % CAC-a. Uporaba referentne opreme ograničena je na frekvencijsko područje za koje je umjerena. Podsustavi podatkovnog kanala mogu se evaluirati pojedinačno, a rezultati upotrijebiti u izračunavanju točnosti cijelog podatkovnog kanala. To se može učiniti, na primjer, pomoću električnog signala poznate amplitude koji simulira izlazni signal pretvornika, što omogućava provjeru faktora pojačanja podatkovnog kanala bez pretvornika.

2.6.2. Točnost referentne opreme za umjeravanje

Točnost referentne opreme mora certificirati ili odobriti službeni zavod za mjeriteljstvo.

2.6.2.1. Statičko umjeravanje

2.6.2.1.1. Ubrzavanja

Pogreške moraju biti manje od ±1,5 % razreda kanalne amplitude.

2.6.2.1.2. Sile

Pogreška mora biti manja od ±1 % razreda kanalne amplitude.

2.6.2.1.3. Pomaci

Pogreška mora biti manja od ±1 % razreda kanalne amplitude.

2.6.2.2. Dinamičko umjeravanje

2.6.2.2.1. Ubrzavanja

Pogreška u referentnim ubrzanjima izražena kao postotak razreda kanalne amplitude mora biti manja od ±1,5 % ispod 400 Hz, manja od ±2 % između 400 Hz i 900 Hz te manja od ±2,5 % iznad 900 Hz.

2.6.2.3. Vrijeme

Relativna pogreška u referentnom vremenu mora biti manja od 10^{-5}.

2.6.3. Koeficijent osjetljivosti i nelinearnost

Koeficijent osjetljivosti i nelinearnost određuju se mjerenjem izlaznog signala podatkovnog kanala u odnosu na poznati ulazni signal za različite vrijednosti tog signala. Umjeravanje podatkovnog kanala mora obuhvatiti cijelo područje razreda amplitude.

Za dvosmjerne kanale moraju se upotrijebiti pozitivne i negativne vrijednosti.

Ako oprema za umjeravanje ne može proizvesti traženi ulazni signal zbog previsokih vrijednosti količine koju treba izmjeriti, umjeravanja se provode unutar graničnih vrijednosti etalona, a te se granične vrijednosti navode u izvješću o ispitivanju.

Cijeli podatkovni kanal umjerava se na frekvenciji ili frekvencijskom spektru koji ima značajnu vrijednost

$$\text{između } F_L \text{ i } \frac{F_H}{2,5}$$

2.6.4. Umjeravanje frekvencijskog odziva

Krivulje odziva faze i amplitude u odnosu na frekvenciju određuju se mjerenjem izlaznih signala podatkovnog kanala za fazu i amplitudu u odnosu na poznati ulazni signal za različite vrijednosti tog signala koje se nalaze između F_L i desetorostruke vrijednosti CFC-a ili 3 000 Hz, ovisno o tome što je manje.

2.7. Utjecaji okruženja

Redovito se moraju provjeravati mogući utjecaji okruženja (kao što su npr. brzina kabela, električni ili magnetski tok itd.). To se može učiniti, npr. bilježenjem izlaznih signala zamjenskih podatkovnih kanala opremljenih fiktivnim pretvornicima. Ako se dobiju značajni izlazni signali, moraju se provesti korektivne mjere, npr. zamjena kabela.

2.8. Odabir i oznaka podatkovnog kanala

CAC i CFC određuju podatkovni kanal.

CAC mora biti 1, 2 ili 5 na desetu potenciju.

3. Postavljanje pretvornika

Pretvornici moraju biti dobro pričvršćeni tako da vibracije što manje utječu na njihove zapise. Valjanim se smatra svako postavljanje pri kojem je najniža rezonantna frekvencija jednaka najmanje peterostrukoj frekvenciji F_H predmetnog podatkovnog kanala. Pretvornike ubrzanja treba postaviti tako da početni kut stvarne mjerne osi u odnosu na odgovarajuću os referentnog koordinatnog sustava nije veći od 5°, osim ako se analitički ili eksperimentalno ocijeni učinak postavljanja na sakupljene podatke. Kad se mjere višeosna ubrzanja u određenoj točki, svaka os pretvornika ubrzanja mora prolaziti unutar 10 mm od te točke, a središte seizmičke mase svakog akcelerometra mora biti unutar 30 mm od te točke.

4. Obrada podataka

4.1. Filtriranje

Filtriranje koje odgovara frekvencijama razreda podatkovnog kanala može se provesti za vrijeme zapisivanja ili obrade podataka. Međutim, prije zapisivanja potrebno je obaviti analogno filtriranje na višoj razini od CFC-a kako bi se iskoristilo barem 50 % dinamičkog područja snimača i smanjila opasnost od zasićenja snimača visokim frekvencijama ili od pogrešaka zbog preklapanja spektara u procesu digitaliziranja.

4.2. Digitaliziranje

4.2.1. Frekvencija uzorkovanja

Frekvencija uzorkovanja mora biti barem 8 F_H. U slučaju analognog zapisa, kad su brzine zapisivanja i čitanja različite, frekvencija uzorkovanja može se podijeliti s omjerom brzine.

4.2.2. Razlučivost amplitude

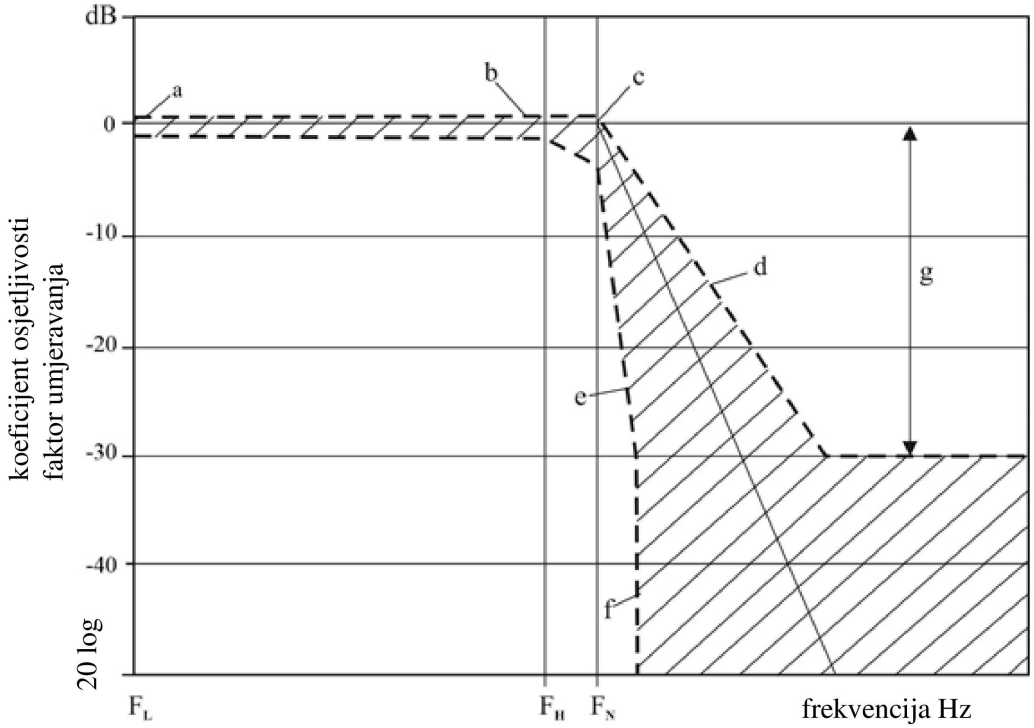
Digitalne riječi moraju se sastojati od najmanje 7 bita i 1 paritetnog bita.

5. Prikaz rezultata

Rezultati se prikazuju na papiru formata A4 (ISO/R 216). Rezultati prikazani u obliku dijagrama moraju imati koordinatne osi označene mjernim jedinicama koje odgovaraju prikladnom višekratniku odabrane jedinice (npr. 1, 2, 5, 10, 20 milimetara). Koriste se SI jedinice, osim za brzinu vozila, za koju se može upotrijebiti km/h, i za ubrzanja zbog sudara, za koje se može upotrijebiti g, pri čemu je g = 9,8 m/s^2.

Slika 1.

Krivulja odziva frekvencije



CFC	F_L	F_H	F_N	N		Logaritamska ljestvica	
				a	±	0,5	dB
				b	+	0,5; - 1	dB
	Hz	Hz	Hz	c	+	0,5; - 4	dB
1 000	< 0,1	1 000	1 650	d	-	9	dB/oktava
600	< 0,1	600	1 000	e	-	24	dB/oktava
180	< 0,1	180	300	f		∞	
60	< 0,1	60	100	g	-	30	

PRILOG 9.

Definicija deformabilne zapreke

1. Specifikacija dijelova i materijala

Dimenzije zapreke prikazane su na slici 1. ovog Priloga. Dimenzije pojedinačnih dijelova zapreke zasebno su navedene u nastavku.

1.1. Glavni saćasti blok

Dimenzije:

Visina:	650 mm (u smjeru osi stupca saća)
Širina:	1 000 mm
Dubina:	450 mm (u smjeru osi ćelija saća)

Dopušteno odstupanje za sve gore navedene dimenzije je ±2,5 mm.

Materijal:	aluminij 3003 (ISO 209, 1. dio)
Debljina folije:	0,076 mm ±15 %
Veličina ćelije:	19,1 mm ±20 %
Gustoća:	28,6 kg/m^3 ±20 %
Otpornost na deformaciju:	0,342 MPa +0 %/–10 % ([1])

1.2. Odbojnik

Dimenzije:

Visina:	330 mm (u smjeru osi stupca saća)
Širina:	1 000 mm
Dubina:	90 mm (u smjeru osi ćelija saća)

Dopušteno odstupanje za sve gore navedene dimenzije je ±2,5 mm.

Materijal:	aluminij 3003 (ISO 209, 1. dio)
Debljina folije:	0,076 mm ±15 %
Veličina ćelije:	6,4 mm ±20 %
Gustoća:	82,6 kg/m^3 ±20 %
Otpornost na deformaciju:	1,711 MPa +0 %/–10 % ([1])

([1]) U skladu s postupkom certifikacije opisanim u stavku 2. ovog Priloga.

1.3. Stražnja ploča

Dimenzije

Visina:	800 mm ±2,5 mm
Širina:	1 000 mm ±2,5 mm
Debljina:	2,0 mm ±0,1 mm

1.4. Obložna ploča

Dimenzije

Duljina:	1 700 mm ±2,5 mm
Širina:	1 000 mm ±2,5 mm
Debljina:	0,81 ±0,07 mm
Materijal:	aluminij 5251/5052 (ISO 209, 1. dio)

1.5. Prednja obloga odbojnika

Dimenzije

Visina:	330 mm ±2,5 mm
Širina:	1 000 mm ±2,5 mm
Debljina:	0,81 mm ±0,07 mm
Materijal:	aluminij 5251/5052 (ISO 209, 1. dio)

1.6. Ljepilo

Sredstvo za lijepljenje trebalo bi na svim površinama biti dvokomponentno poliuretansko ljepilo (npr. smola Ciba-Geigy XB5090/1 s otvrdnjivačem XB5304 ili drugo ekvivalentno ljepilo).

2. Certificiranje aluminijskog saća

Cijeli postupak ispitivanja za certificiranje aluminijskog saća naveden je u pravilniku NHTSA-e TP-214D. Slijedi sažetak postupka koji treba primjenjivati na materijale za zapreku za čeoni sudar, čija je otpornost na deformaciju iznosi 0,342 Mpa odnosno 1,711 MPa.

2.1. Mjesta uzimanja uzoraka

Kako bi se osigurala jednolikost otpornosti na deformaciju po cijeloj prednjoj strani zapreke, uzima se osam uzoraka na četiri mjesta ravnomjerno raspoređena na saćastom bloku. Da bi blok dobio certifikaciju, sedam od tih osam uzoraka mora ispunjavati zahtjeve za otpornost na deformaciju iz sljedećih odjeljaka.

Mjesto uzimanja uzoraka ovisi o veličini saćastog bloka. Najprije se odrežu četiri uzorka dimenzija 300 mm × 300 mm × 50 mm s bloka materijala za prednju stranu zapreke. Na slici 2. ovog Priloga prikazano je kako naći ta mjesta na saćastom bloku. Svaki od tih većih uzoraka mora se izrezati na manje uzorke za certifikacijsko ispitivanje (150 mm × 150 mm × 50 mm). Certificiranje se temelji na ispitivanju dva uzoraka sa svakog od ta četiri mjesta. Preostala se dva uzorka na zahtjev stavljaju na raspolaganje podnositelju zahtjeva.

2.2. Veličina uzorka

Za ispitivanje se upotrebljavaju uzorci sljedećih veličina:

Duljina: 150 mm ±6 mm

Širina: 150 mm ±6 mm

Debljina: 50 mm ±2 mm

Stijenke nepotpunih ćelija na rubu uzorka moraju se odrezati kako slijedi:

u smjeru „W” rubovi ne smiju biti veći od 1,8 mm (vidjeti sliku 3. ovog Priloga),

u smjeru „L” na oba se kraja uzorka mora ostaviti polovica duljine stijenke jedne zatvorene ćelije (u smjeru retka) (vidjeti sliku 3. ovog Priloga).

2.3. Mjerenje površina

Duljina uzorka mjeri se na tri mjesta, 12,7 mm od svakog kraja i u sredini, pa zapisuje kao L_1, L_2 i L_3 (slika 3. ovog Priloga). Na isti način mjeri se širina pa zapisuje kao W_1, W_2 i W_3 (slika 3. ovog Priloga). Ta se mjerenja izvode na središnjici debljine. Nakon toga se površina deformacije izračunava iz sljedeće formule:

$$A = \frac{(L_1 + L_2 + L_3)}{3} \times \frac{(W_1 + W_2 + W_3)}{3}$$

2.4. Brzina i dubina deformacije

Uzorak se mora zgnječiti brzinom koja nije manja od 5,1 mm/min ni veća od 7,6 mm/min. Najmanja dubina deformacije mora biti 16,5 mm.

2.5. Prikupljanje podataka

Podaci o deformaciji u funkciji sile prikupljaju se u analognom ili digitalnom obliku za svaki ispitani uzorak. Ako se prikupljaju analogni podaci, mora biti dostupan način za njihovo pretvaranje u digitalni oblik. Svi se digitalni podaci prikupljaju učestalošću od najmanje 5 Hz (5 točaka u sekundi).

2.6. Određivanje otpornosti na deformaciju

Zanemaruju se svi podaci do deformacije od 6,4 mm i nakon deformacije od 16,5 mm. Preostale je podatke potrebno razdijeliti na tri dijela ili u intervale deformacije (n = 1, 2, 3) (vidjeti sliku 4. ovog Priloga) na sljedeći način:

(1) 6,4–9,7 mm uključujući granične vrijednosti,

(2) 9,7–13,2 mm ne uključujući granične vrijednosti,

(3) 13,2–16,5 mm uključujući granične vrijednosti.

Za svaki se dio određuje prosječna vrijednost na sljedeći način:

$$F(n) = \frac{(F(n)1 + F(n)2 + ... + F(n)m)}{m};\ m = 1, 2, 3$$

pri čemu je m broj podatkovnih točaka izmjerenih u svakom od triju intervala. Za svaki se dio izračunava otpornost na deformaciju na sljedeći način:

$$S(n) = \frac{F(n)}{A};\ n = 1, 2, 3$$

2.7. Specifikacije otpornosti uzorka na deformaciju

Kako bi saćasti uzorak prošao certifikaciju, mora ispunjavati sljedeće zahtjeve:

0,308 MPa ≤ S(n) ≤ 0,342 za materijal 0,342 MPa,

1,540 MPa ≤ S(n) ≤ 1,711 za materijal 1,711 MPa,

n = 1, 2, 3.

2.8. Specifikacije otpornosti bloka na deformaciju

Ispituje se osam uzoraka na četiri mjesta ravnomjerno raspoređena na bloku. Da bi blok dobio certifikaciju, sedam od tih osam uzoraka mora ispunjavati specifikaciju otpornosti na deformaciju iz prethodnog odjeljka.

3. Lijepljenje

3.1. Neposredno prije lijepljenja površine aluminijskih ploča koje će se lijepiti moraju se potpuno očistiti odgovarajućim otapalom kao što je 1,1,1-trikloretan. To je potrebno napraviti barem dvaput ili koliko je potrebno za uklanjanje naslaga masnoće ili nečistoće. Očišćene se površine nakon toga moraju izbrusiti brusnim papirom zrnatosti 120. Ne smije se koristiti brusni papir s metalnim/silicijevim karbidom. Površine se moraju temeljito izbrusiti, pri čemu se brusni papir mora redovito mijenjati kako bi se izbjeglo stvaranje grudica koje može dovesti do učinka poliranja. Nakon brušenja površine se moraju ponovno temeljito očistiti kako je gore opisano. Površine se čiste otapalom ukupno barem četiri puta. Nužno je odstraniti svu prašinu i naslage od brušenja jer bi oni štetno utjecali na lijepljenje.

3.2. Ljepilo se rebrastim gumenim valjkom nanosi na samo jednu površinu. Ako se saće lijepi na aluminijsku ploču, ljepilo se nanosi samo na aluminijsku ploču.

Nanosi se najviše 0,5 kg/m^2 ljepila jednoliko preko cijele površine kako bi debljina filma bila najviše 0,5 mm.

4. Konstrukcija

4.1. Glavni saćasti blok ljepilom se spaja sa stražnjom pločom tako da su osi ćelija okomite na ploču. Obložna ploča spaja se za prednju površinu saćastog bloka. Ni gornja ni donja površina obložne ploče ne smiju biti spojene na glavni blok iz saća, ali trebaju biti uz njega. Obložna ploča mora biti zalijepljena za stražnju ploču na montažnim prirubnicama.

4.2. Odbojnik mora biti zalijepljen na prednju stranu obložne ploče tako da su osi ćelija okomite na ploču. Donji dio odbojnika mora biti u istoj ravnini s donjom površinom obložne ploče. Prednja obloga odbojnika mora biti zalijepljena na prednju stranu odbojnika.

4.3. Odbojnik se zatim mora s dva vodoravna proreza razdijeliti na tri jednaka dijela. Ti prorezi moraju biti urezani kroz cijelu dubinu odbojnika i pružati se cijelom širinom odbojnika. Prorezi se urezuju pilom; njihova širina mora biti jednaka širini upotrijebljene oštrice i ne smije biti veća od 4,0 mm.

4.4. Provrte za postavljanje zapreke treba bušiti u montažnim prirubnicama (vidjeti sliku 5. ovog Priloga). Promjer provrta mora biti 9,5 mm. Pet provrta buši se u gornjoj prirubnici 40 mm od gornjeg ruba prirubnice i pet u donjoj prirubnici 40 mm od donjeg ruba te prirubnice. Provrti moraju biti na 100 mm, 300 mm, 500 mm, 700 mm i 900 mm od oba ruba zapreke. Svi se provrti moraju izbušiti s dopuštenim odstupanjem do ±1 mm nazivnih razmaka. Ti položaji provrta samo su preporučeni. Mogu se koristiti i alternativni položaji koji jamče čvrstoću postavljanja i sigurnost barem u skladu s navedenim specifikacijama za postavljanje.

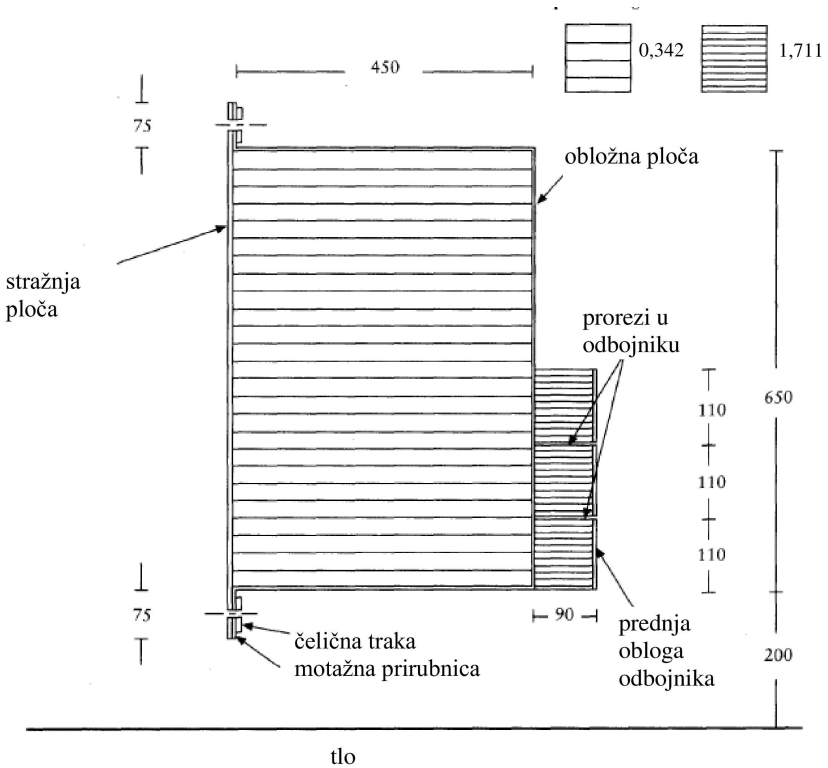
5. Postavljanje

5.1. Deformabilna zapreka mora biti dobro pričvršćena na rub mase od najmanje 7×10^4 kg ili na konstrukciju povezanu s njom. Prednja strana zapreke mora biti pričvršćena tako da vozilo ni u jednoj fazi udara ne dotakne nijedan dio konstrukcije koji je više od 75 mm udaljen od gornje površine zapreke (isključujući gornju prirubnicu). ([2]) Prednja strana površine na koju je pričvršćena deformabilna zapreka mora biti ravna i neprekinuta cijelom visinom i širinom prednje strane, ±1° vertikalna i ±1° okomita na os zaletne staze. Površina pričvršćenja ne smije se pomaknuti za više od 10 mm za vrijeme ispitivanja. Ako je potrebno, pomicanje betonskog bloka mora se spriječiti dodatnim sidrenjem ili napravama za blokiranje. Rub deformabilne zapreke mora biti poravnan s rubom betonskog bloka koji odgovara strani vozila koju se ispituje.

5.2. Deformabilna zapreka mora se pričvrstiti na betonski blok s deset vijaka, pet na gornjoj montažnoj prirubnici i pet na donjoj. Promjer tih vijaka mora biti najmanje 8 mm. Za gornju i donju montažnu prirubnicu koriste se čelične pritezne trake (vidjeti slike 1. i 5. ovog Priloga). Visina tih traka mora biti 60 mm, širina 1 000 mm, a debljina barem 3 mm. Rubovi priteznih traka moraju biti zaobljeni kako bi se spriječilo kidanje zapreke zbog dodira s trakom tijekom sudara. Rub trake mora biti najviše 5 mm iznad donjeg ruba gornje montažne prirubnice ili 5 mm ispod gornjeg ruba donje montažne prirubnice. Na obje se trake mora probušiti pet provrta promjera 9,5 mm koji odgovaraju onima u montažnoj prirubnici na zapreci (vidjeti stavak 4.). Montažna traka i provrti prirubnica na zapreci mogu se proširiti od 9,5 mm do najviše 25 mm da bi se prilagodilo razlikama u položaju stražnje ploče i/ili rasporedu provrta na stijenki s pretvaračima sile. Nijedno pričvrsni element ne smije zakazati u ispitivanju udarom. Ako se deformabilna zapreka postavlja na stijenku s pretvaračima sile, valja znati da su navedeni dimenzijski zahtjevi za montažu minimalni. Ako postoji zid mjerne ćelije, montažne se trake mogu produljiti radi prilagođavanja višim montažnim provrtima za vijke. Ako je trake potrebno produljiti, u skladu s tim treba upotrijebiti deblji čelik kako se zapreka ne bi odvojila od stijenke, savila ili oštetila za vrijeme udara. Ako se koristi alternativni postupak postavljanja zapreke, taj postupak treba biti siguran barem kao onaj specificiran u prethodnim stavcima.

Slika 1.

Deformabilna zapreka za ispitivanje čeonog sudara



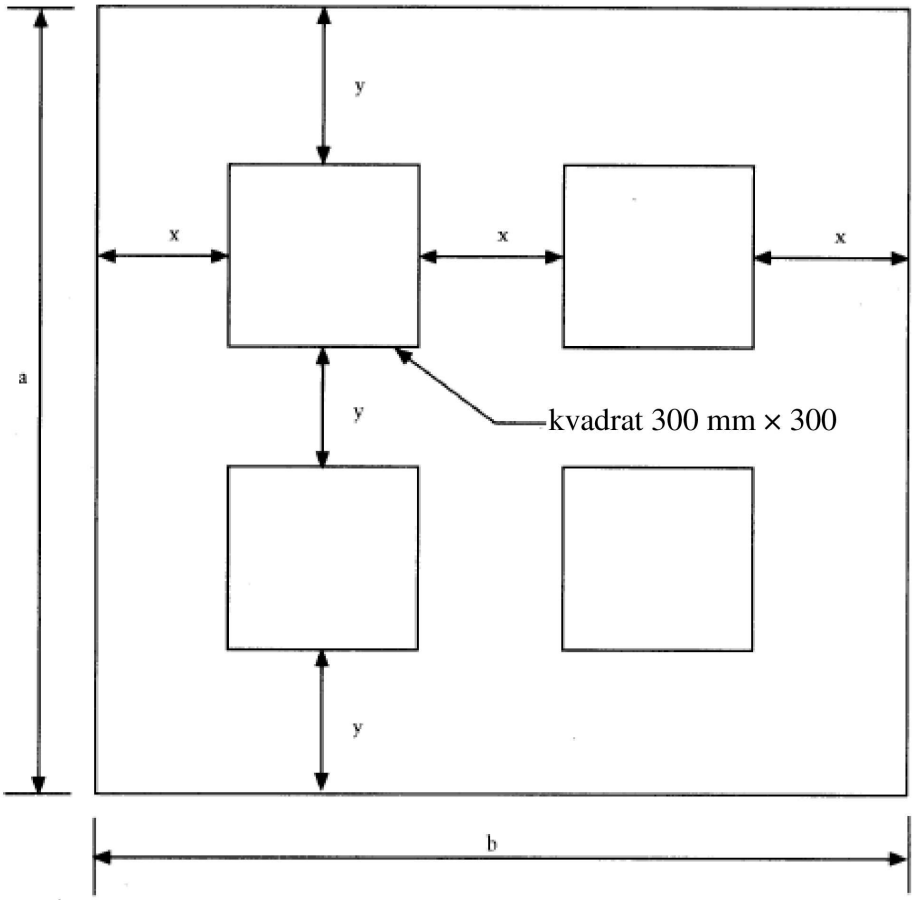
Širina zapreke: 1 000 mm

Sve dimenzije su u mm.

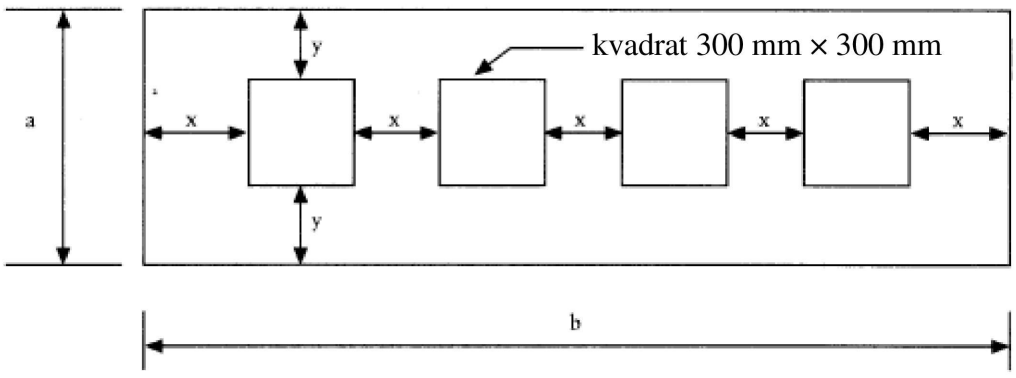
([2]) Smatra se da taj zahtjev ispunjava masa čiji je kraj visok između 125 i 925 mm i dubok 1 000 mm.

Slika 2.

Mjesta uzoraka za certificiranje



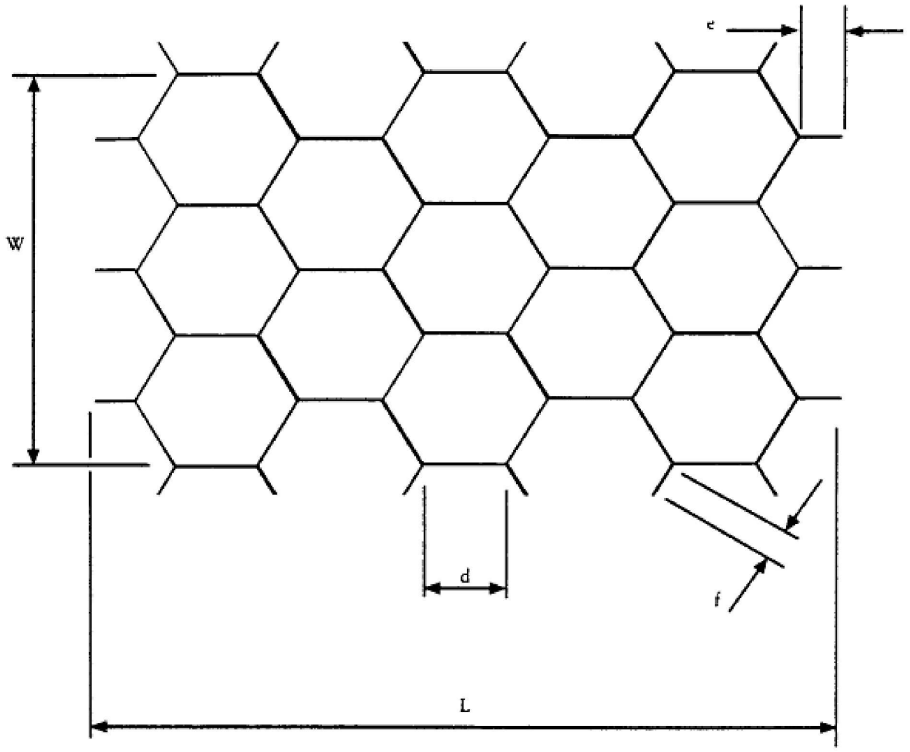
Ako je a ≥ 900 mm: x = 1/3 (b – 600 mm) i y = 1/3 (a – 600 mm) (za a ≤ b)



Ako je a < 900 mm; x = 1/5 (b- 1 200 mm) i y = 1/2 (a – 300 mm) (za a ≤ b)

Slika 3.

Osi saća i izmjerene dimenzije

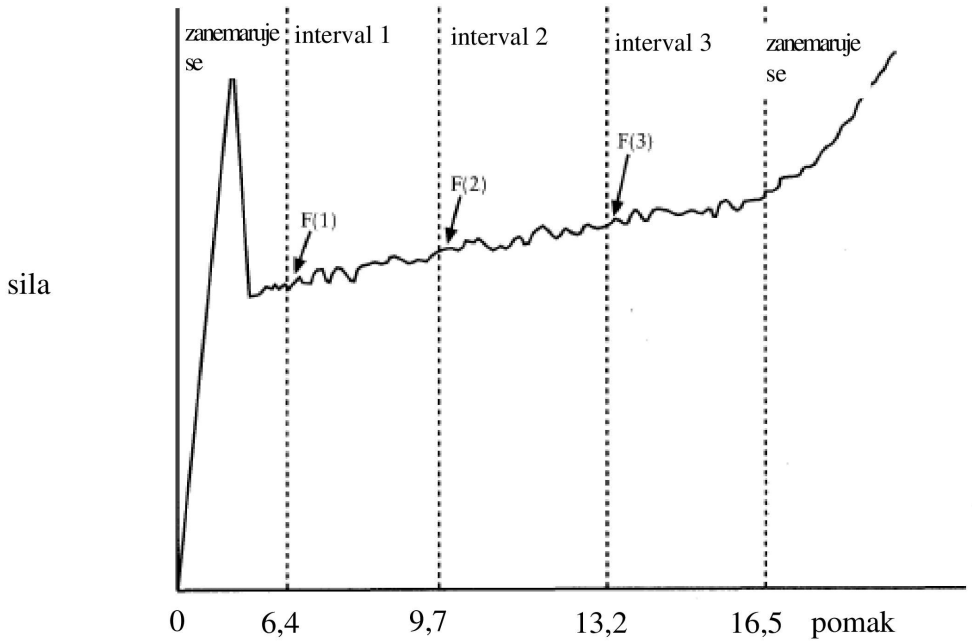


e = d/2

f = 0,8 mm

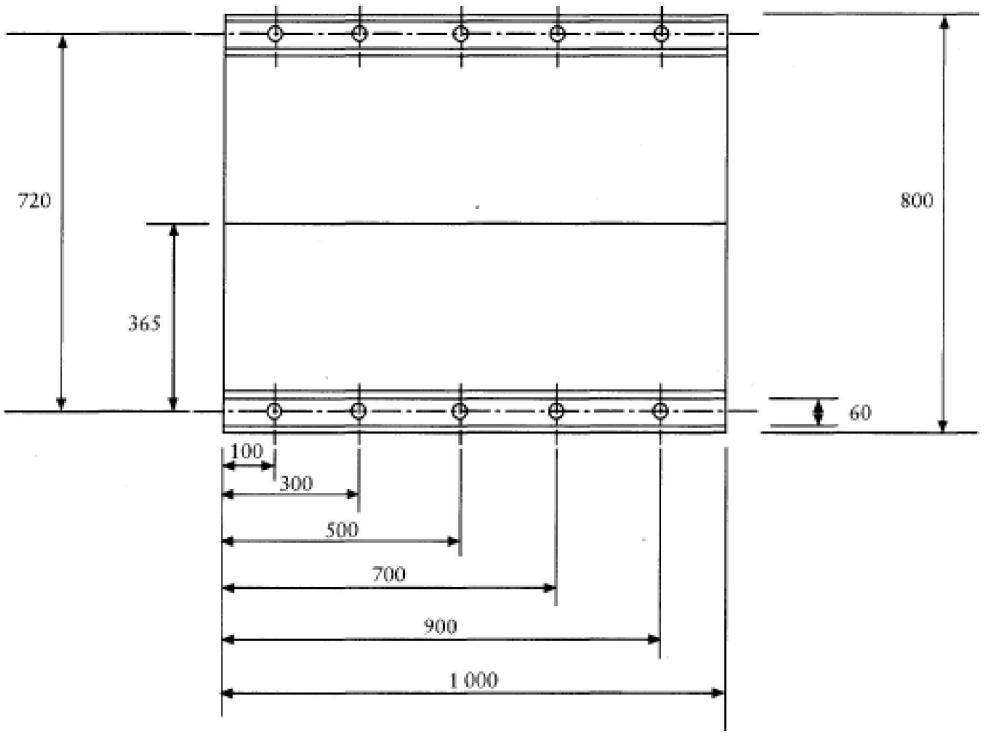
Slika 4.

Sila deformacije i pomak



Slika 5.

Položaji provrta za postavljanje zapreke



Promjeri provrta 9,5 mm.

Sve dimenzije su u mm.

PRILOG 10.

Postupak certificiranja potkoljenice i stopala ispitne lutke

1. Ispitivanje gornjeg dijela stopala udarom

1.1. Cilj je ovog ispitivanja mjerenje odziva stopala i gležnja lutke Hybrid III na točno određene udare tvrdom prednjom stranom njihala.

1.2. Koristi se potpuni sklop donjeg dijela lijeve (86-5001-001) i desne (86-5001-002) noge lutke Hybrid III opremljene sklopom stopala i gležnja, lijevog (78051-614) i desnog (78051-615), uključujući sklop koljena.

Za pričvršćivanje sklopa koljena (79051-16 Rev. B) na ispitnu napravu koristi se simulator pretvarača sile (78051-319 Rev. A).

1.3. Ispitni postupak

1.3.1. Svaki sklop noge mora se prije ispitivanja kondicionirati četiri sata na temperaturi od 22 °C ±3 °C i relativnoj vlažnosti od 40 ±30 %. Vrijeme kondicioniranja ne uključuje vrijeme potrebno za postizanje stabilnih uvjeta.

1.3.2. Prije ispitivanja izopropilnim alkoholom ili drugim odgovarajućim sredstvom čiste se površina kože izložena udarcu i prednja strana udarnog tijela. Posipaju se talkom.

1.3.3. Akcelerometar udarnog tijela usmjerava se tako da mu je os osjetljivosti paralelna sa smjerom udara u točki dodira sa stopalom.

1.3.4. Sklop noge postavlja se na napravu prikazanu na slici 1. ovog Priloga. Ispitna naprava mora biti dobro učvršćena kako bi se spriječilo pomicanje za vrijeme udara. Središnjica simulatora pretvarača sile u bedrenoj kosti (78051-319) mora biti vertikalna uz dopušteno odstupanje od ±0,5 °. Postavljanje treba prilagoditi tako da je crta koja povezuje koljenu sponu sa pričvrsnim svornjakom gležnja vodoravna uz dopušteno odstupanje od ±3°, pri čemu peta mora biti naslonjena na dvije ravne ploče od materijala s niskim trenjem (PTFE ploča). Treba se pobrinuti da je tkivo potkoljenice potpuno na dijelu potkoljenice uz koljeno. Gležanj se namješta tako da je ravnina tabana vertikalna i okomita u odnosu na smjer udara uz dopušteno odstupanje od ±3° i tako da je središnja sagitalna ravnina stopala u ravnini s krakom njihala. Prije svakog ispitivanja zglob koljena namješta se u položaj u rasponu 1,5 ±0,5 g. Zglob gležnja namješta se tako da se slobodno giba pa se nakon toga zategne samo toliko da je stopalo stabilno naslonjeno na PTFE ploču.

1.3.5. Udarno tijelo sastoji se od vodoravnog valjka promjera 50 ±2 mm i nosivog kraka njihala promjera 19 ±1 mm (slika 4. ovog Priloga). Masa valjka, zajedno s mjernim uređajima i dijelovima nosivog kraka u valjku, mora biti 1,25 ±0,02 kg. Masa kraka njihala mora biti 285 ±5 g. Masa bilo kojeg okretnog dijela osovine na koju je pričvršćen krak njihala ne smije biti veća od 100 g. Duljina između središnje vodoravne osi valjka udarnog tijela i osi vrtnje cijelog njihala mora biti 1 250 ±1 mm. Valjak udarnog tijela postavlja se tako da mu je uzdužna os vodoravna i okomita na smjer udara. Njihalo mora udariti u taban na udaljenosti od 185 ±2 mm od podnožja pete naslonjenog na tvrdu vodoravnu podlogu tako da je u trenutku udara uzdužna središnjica kraka njihala vertikalna s dopuštenim odstupanjem od 1°. Udarno tijelo mora se usmjeravati tako da ne bude značajnog bočnog, okomitog ni rotacijskog gibanja.

1.3.6. Između uzastopnih ispitivanja na istoj nozi mora proći najmanje 30 minuta.

1.3.7. Sustav za prikupljanje podataka, uključujući pretvornike, mora biti u skladu sa specifikacijama za CFC 600, kako je opisano u Prilogu 8.

1.4. Specifikacija radnog učinka

1.4.1. Kad se svaki prednji dio tabana udari brzinom od 6,7 (±0,1) m/s u skladu sa stavkom 1.3., najveći moment savijanja donjega dijela potkoljenice oko osi y (M_y) mora biti 120 ±25 Nm.

2. Ispitivanje donjeg dijela stopala (bez cipele) udarom

2.1. Cilj je ovog ispitivanja mjerenje odziva kože i ispune stopala lutke Hybrid III na točno određene udare tvrdom prednjom stranom njihala.

2.2. Koristi se potpuni sklop donjeg dijela lijeve (86-5001-001) i desne (86-5001-002) noge lutke Hybrid III opremljene sklopom stopala i gležnja, lijevog (78051-614) i desnog (78051-615), uključujući sklop koljena.

Za pričvršćivanje sklopa koljena (79051-16 Rev. B) na ispitnu napravu koristi se simulator pretvarača sile (78051-319 Rev. A).

2.3. Ispitni postupak

2.3.1. Svaki sklop noge mora se prije ispitivanja kondicionirati četiri sata na temperaturi od 22 °C ±3 °C i relativnoj vlažnosti od 40 ±30 %. Vrijeme kondicioniranja ne uključuje vrijeme potrebno za postizanje stabilnih uvjeta.

2.3.2. Prije ispitivanja izopropilnim alkoholom ili drugim odgovarajućim sredstvom čiste se površina kože izložena udarcu i prednja strana udarnog tijela. Posipaju se talkom. Provjerava se da nema vidljivih oštećenja na ispuni pete koja apsorbira energiju.

2.3.3. Akcelerometar udarnog tijela usmjerava se tako da mu je os osjetljivosti paralelna s uzdužnom središnjicom udarnog tijela.

2.3.4. Sklop noge postavlja se na napravu prikazanu na slici 2. ovog Priloga. Ispitna naprava mora biti dobro učvršćena kako bi se spriječilo pomicanje za vrijeme udara. Središnjica simulatora pretvarača sile u bedrenoj kosti (78051-319) mora biti vertikalna uz dopušteno odstupanje od ±0,5 °. Postavljanje treba prilagoditi tako da je crta koja povezuje koljenu sponu sa pričvrsnim svornjakom gležnja vodoravna uz dopušteno odstupanje od ±3°, pri čemu peta mora biti naslonjena na dvije ravne ploče od materijala s niskim trenjem (PTFE ploča). Treba se pobrinuti da je tkivo potkoljenice potpuno na dijelu potkoljenice uz koljeno. Gležanj se namješta tako da je ravnina tabana vertikalna i okomita u odnosu na smjer udara uz dopušteno odstupanje od ±3° i tako da je središnja sagitalna ravnina stopala u ravnini s krakom njihala. Prije svakog ispitivanja zglob koljena namješta se u položaj u rasponu 1,5 ±0,5 g. Zglob gležnja namješta se tako da se slobodno giba pa se nakon toga zategne samo toliko da je stopalo stabilno naslonjeno na PTFE ploču.

2.3.5. Udarno tijelo sastoji se od vodoravnog valjka promjera 50 ±2 mm i nosivog kraka njihala promjera 19 ±1 mm (slika 4. ovog Priloga). Masa valjka, zajedno s mjernim uređajima i dijelovima nosivog kraka u valjku, mora biti 1,25 ±0,02 kg. Masa kraka njihala mora biti 285 ±5 g. Masa bilo kojeg okretnog dijela osovine na koju je pričvršćen krak njihala ne smije biti veća od 100 g. Duljina između središnje vodoravne osi valjka udarnog tijela i osi vrtnje cijelog njihala mora biti 1 250 ±1 mm. Valjak udarnog tijela postavlja se tako da mu je uzdužna os vodoravna i okomita na smjer udara. Njihalo mora udariti u taban na udaljenosti od 62 ±2 mm od podnožja pete naslonjenog na tvrdu vodoravnu podlogu tako da je u trenutku udara uzdužna središnjica kraka njihala vertikalna s dopuštenim odstupanjem od 1°. Udarno tijelo mora se usmjeravati tako da ne bude značajnog bočnog, okomitog ni rotacijskog gibanja.

2.3.6. Između uzastopnih ispitivanja na istoj nozi mora proći najmanje 30 minuta.

2.3.7. Sustav za prikupljanje podataka, uključujući pretvornike, mora biti u skladu sa specifikacijama za CFC 600, kako je opisano u Prilogu 8.

2.4. Specifikacija radnog učinka

2.4.1. Kad se peta svakog stopala udari brzinom od 4,4 ±0,1 m/s u skladu sa stavkom 2.3., najveće ubrzanje udarnog tijela mora biti 295 ±50 g.

3. Ispitivanje donjeg dijela stopala (s cipelom) udarom

3.1. Cilj je ovog ispitivanja mjerenje odziva cipele, tkiva pete i gležnja lutke Hybrid III na točno određene udare tvrdom prednjom stranom njihala.

3.2. Koristi se potpuni sklop donjeg dijela lijeve (86-5001-001) i desne (86-5001-002) noge lutke Hybrid III opremljene sklopom stopala i gležnja, lijevog (78051-614) i desnog (78051-615), uključujući sklop koljena. Za pričvršćivanje sklopa koljena (79051-16 Rev. B) na ispitnu napravu koristi se simulator pretvarača sile (78051-319 Rev. A). Na stopalo se obuva cipela određena u stavku 2.9.2. Priloga 5.

3.3. Ispitni postupak

3.3.1. Svaki sklop noge mora se prije ispitivanja kondicionirati četiri sata na temperaturi od 22 °C ±3 °C i relativnoj vlažnosti od 40 ±30 %. Vrijeme kondicioniranja ne uključuje vrijeme potrebno za postizanje stabilnih uvjeta.

3.3.2. Prije ispitivanja izopropilnim alkoholom ili drugim odgovarajućim sredstvom i čistom krpom čiste se potplat cipele i prednja strana udarnog tijela. Provjerava se da nema vidljivih oštećenja na ispuni pete koja apsorbira energiju.

3.3.3. Akcelerometar udarnog tijela usmjerava se tako da mu je os osjetljivosti paralelna s uzdužnom središnjicom udarnog tijela.

3.3.4. Sklop noge postavlja se na napravu prikazanu na slici 3. ovog Priloga. Ispitna naprava mora biti dobro učvršćena kako bi se spriječilo pomicanje za vrijeme udara. Središnjica simulatora pretvarača sile u bedrenoj kosti (78051-319) mora biti vertikalna uz dopušteno odstupanje od ±0,5 °. Postavljanje treba prilagoditi tako da je crta koja povezuje koljenu sponu sa pričvrsnim svornjakom gležnja vodoravna uz dopušteno odstupanje od ±3°, pri čemu peta cipele mora biti naslonjena na dvije ravne ploče od materijala s niskim trenjem (PTFE ploča). Treba se pobrinuti da je tkivo potkoljenice potpuno na dijelu potkoljenice uz koljeno. Gležanj se namješta tako da je ravnina koja dodiruje petu i potplat cipele vertikalna i okomita u odnosu na smjer udara uz dopušteno odstupanje od ±3° i tako da je središnja sagitalna ravnina stopala i cipele u ravnini s krakom njihala. Prije svakog ispitivanja zglob koljena namješta se u položaj u rasponu 1,5 ±0,5 g. Zglob gležnja namješta se tako da se slobodno giba pa se nakon toga zategne samo toliko da je stopalo stabilno naslonjeno na PTFE ploču.

3.3.5. Udarno tijelo sastoji se od vodoravnog valjka promjera 50 ±2 mm i nosivog kraka njihala promjera 19 ±1 mm (slika 4. ovog Priloga). Masa valjka, zajedno s mjernim uređajima i dijelovima nosivog kraka u valjku, mora biti 1,25 ±0,02 kg. Masa kraka njihala mora biti 285 ±5 g. Masa bilo kojeg okretnog dijela osovine na koju je pričvršćen krak njihala ne smije biti veća od 100 g. Duljina između središnje vodoravne osi valjka udarnog tijela i osi vrtnje cijelog njihala mora biti 1 250 ±1 mm. Valjak udarnog tijela postavlja se tako da mu je uzdužna os vodoravna i okomita na smjer udara. Njihalo mora udariti u petu stopala u vodoravnoj ravnini na udaljenosti od 62 ±2 mm od podnožja pete ispitne lutke kad se cipela naslanja na tvrdu vodoravnu podlogu tako da u trenutku udara središnja uzdužna os kraka bude vertikalna s dopuštenim odstupanjem od 1°. Udarno tijelo mora se usmjeravati tako da ne bude značajnog bočnog, okomitog ni rotacijskog gibanja.

3.3.6. Između uzastopnih ispitivanja na istoj nozi mora proći najmanje 30 minuta.

3.3.7. Sustav za prikupljanje podataka, uključujući pretvornike, mora biti u skladu sa specifikacijama za CFC 600, kako je opisano u Prilogu 8.

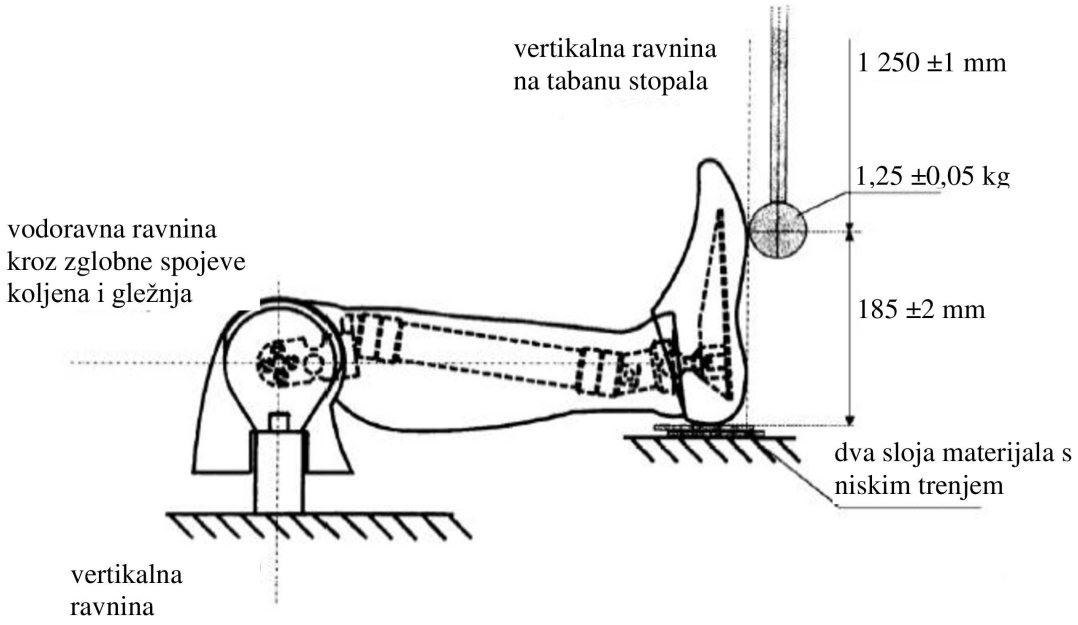
3.4. Specifikacija radnog učinka

3.4.1. Kad se peta cipele udari brzinom od 6,7 ±0,1 m/s u skladu sa stavkom 3.3., najveće opterećenje goljenice (F_z) mora biti 3,3 ±0,5 kN.

Slika 1.

Ispitivanje gornjeg dijela stopala udarom

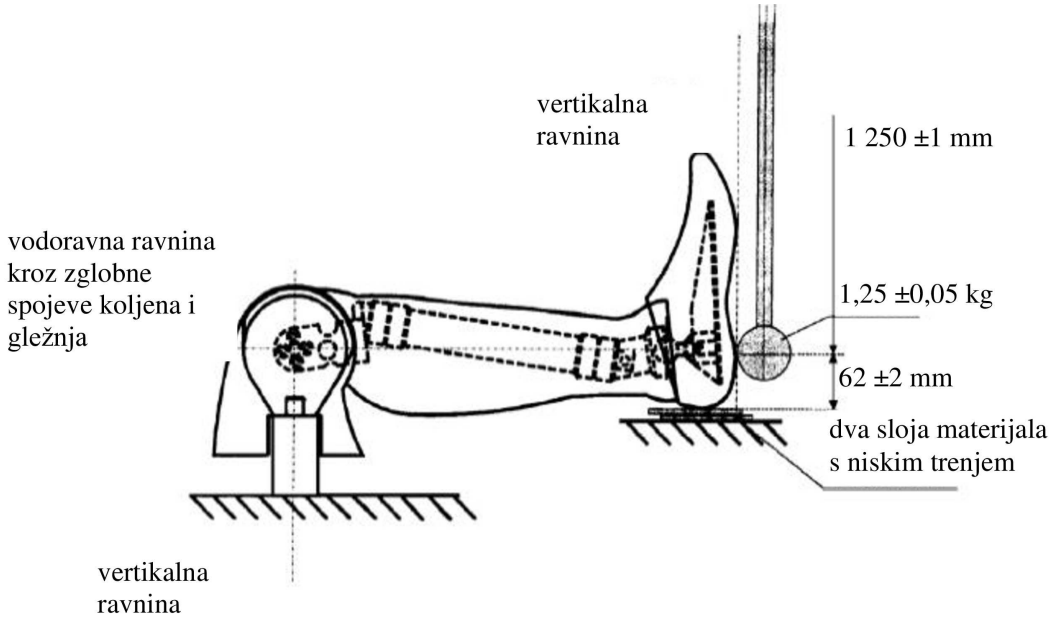
Shema organizacije ispitivanja



Slika 2.

Ispitivanje donjeg dijela stopala (bez cipele) udarom

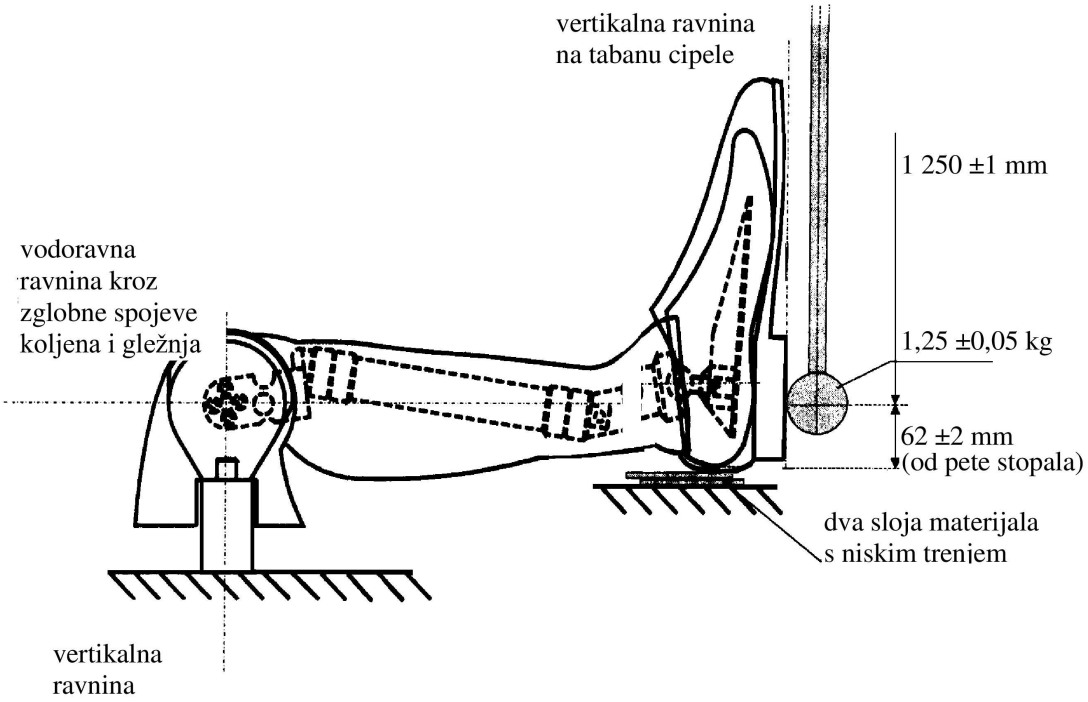
Shema organizacije ispitivanja



Slika 3.

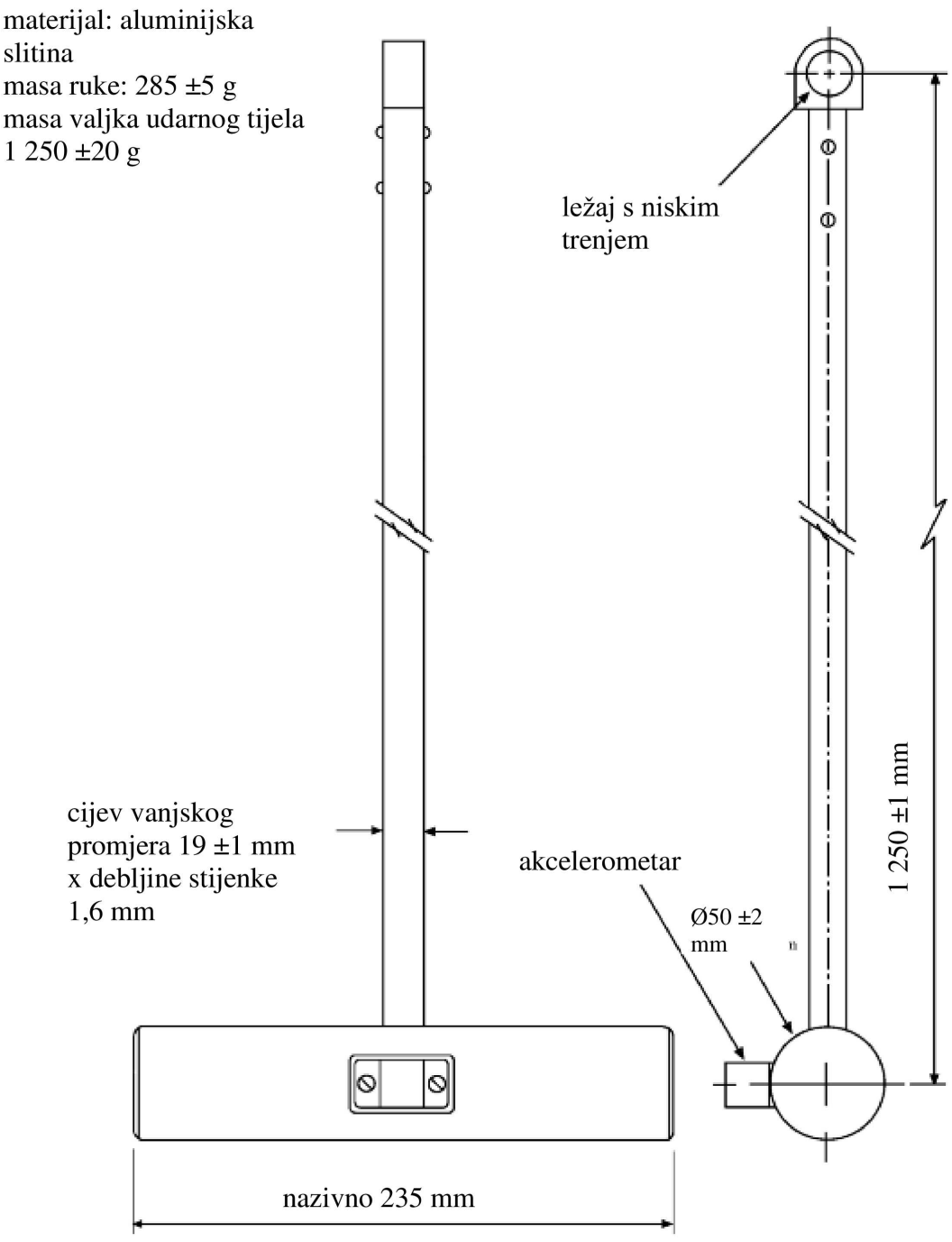
Ispitivanje donjeg dijela stopala (s cipelom) udarom

Shema organizacije ispitivanja



Slika 4.

Udarno tijelo njihala



PRILOG 11.

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 5.2.8. 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 se mogu izvesti 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.

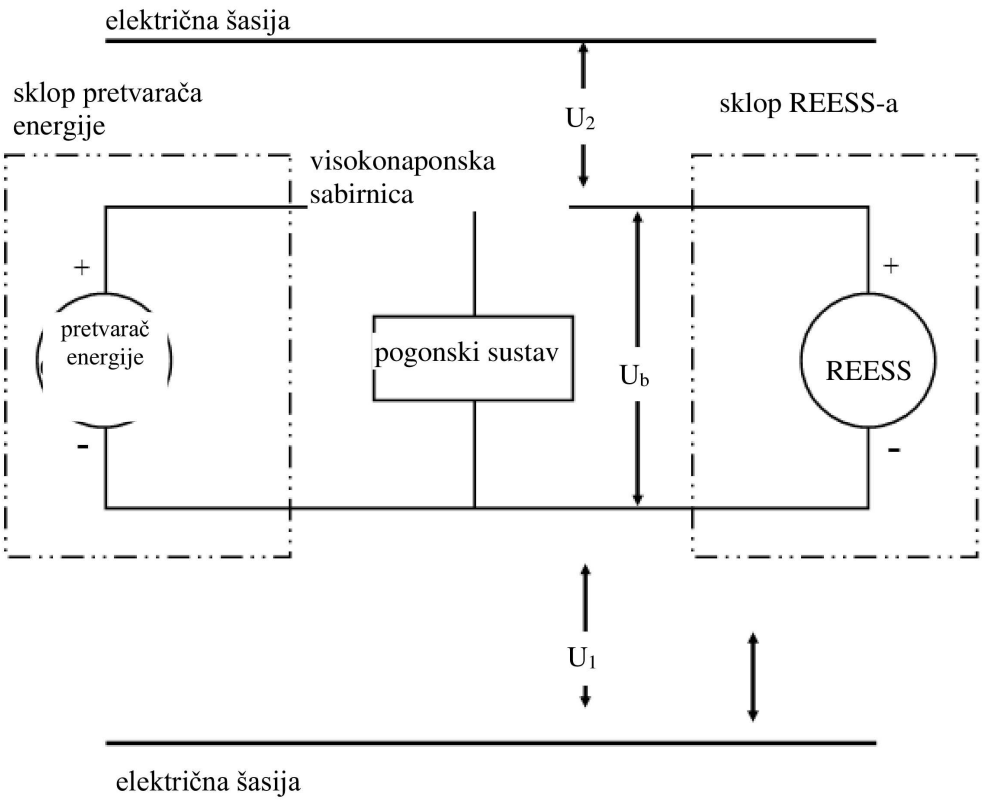
Nakon ispitivanja udarom utvrđuje se napon visokonaponskih sabirnica (U_b, U_1, U_2) (vidjeti sliku 1.).

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 S_1 i poznati izbojni otpornik R_e 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 Ie izmjeriti i zabilježiti. Umnožak napona U_b i jakosti struje Ie 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.

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

(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:

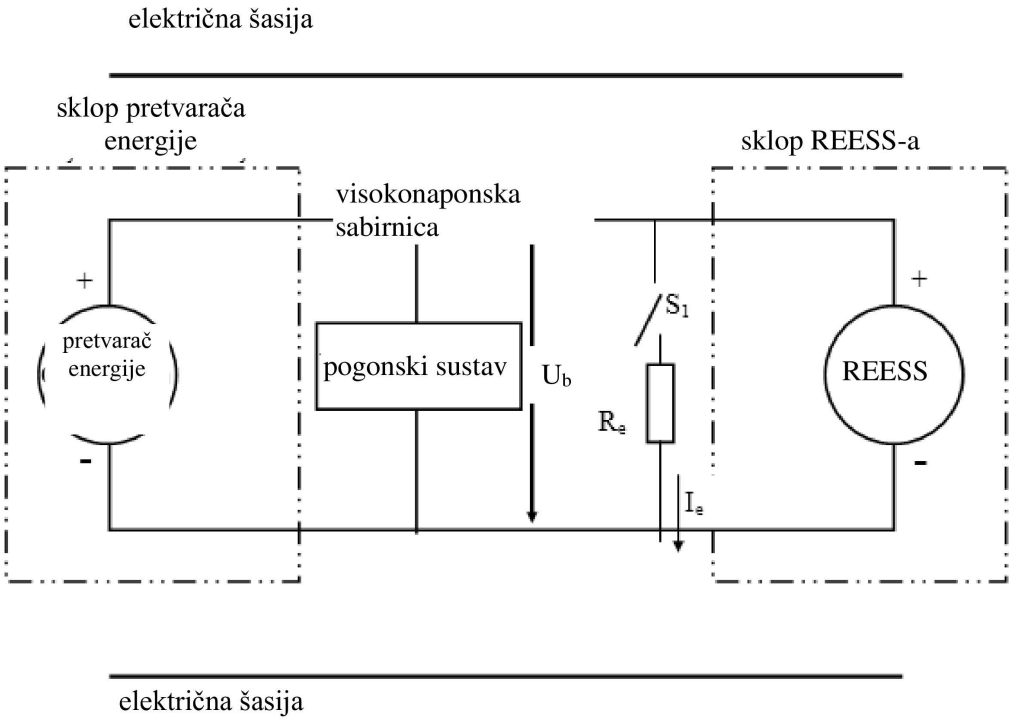
$$TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

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

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.

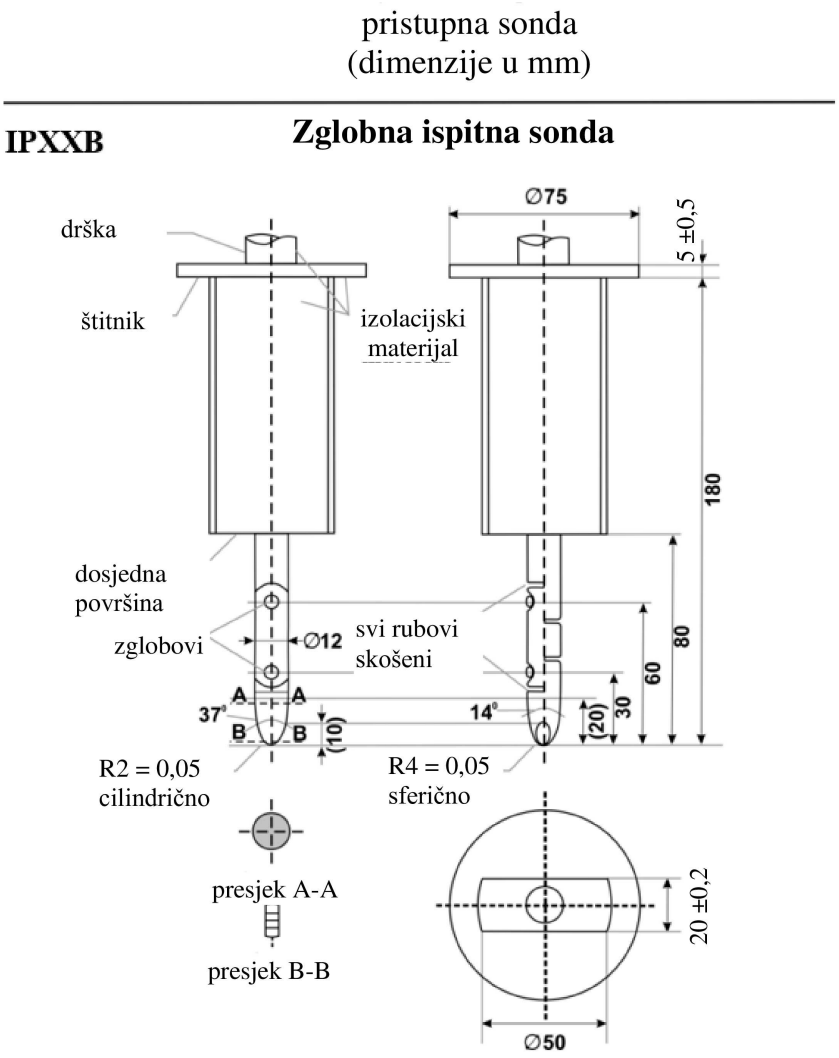
Počevši u ravnom položaju, oba se zgloba ispitne sonde postupno okreću pod kutom do najviše 90° u odnosu na os susjednog dijela sonde te namještaju u svaki mogući položaj.

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/–10 sekundi;

(b) za linearne dimenzije:

i. do 25 mm: +0/–0,05;

ii. više od 25 mm: ±0.2.

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 5.2.8.1.3. 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:

$$R = U / I$$

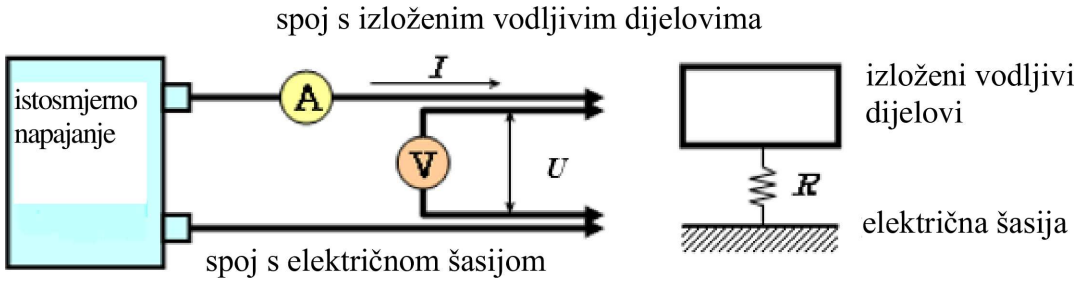
Otpor R mora biti manji od 0,1 Ω.

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

Otpor izolacije mora se utvrditi mjerenjem ili izračunom za svaku visokonaponsku sabirnicu vozila 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. Mjerni uređaj

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

5.2.2.3. Metoda mjerenja

5.2.2.3.1. Prvi korak

Napon se mjeri kako je prikazano na slici 1. pa se bilježi napon visokonaponske sabirnice (U_b). U_b ne smije biti manji od nazivnog radnog napona REESS-a i/ili sustava za pretvorbu energije prema specifikaciji proizvođača vozila.

5.2.2.3.2. Drugi korak

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

5.2.2.3.3. Treći korak

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

5.2.2.3.4. Četvrti korak

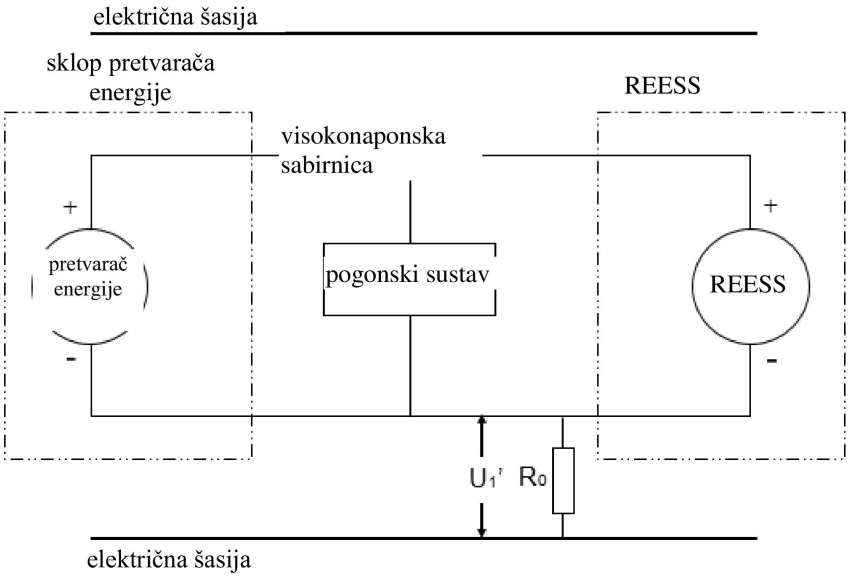
Ako U_1 nije manji od U_2, između negativne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije umeće se standardni poznati otpor (R_o). Nakon postavljanja R_o mjeri se napon (U_1') između negativne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 5.).

Električna izolacija (R_i) izračunava se sljedećom formulom:

$$R_i = R_o \times U_b \times (1/U_1' - 1/U_1)$$

Slika 5.

Mjerenje vrijednosti U_1'

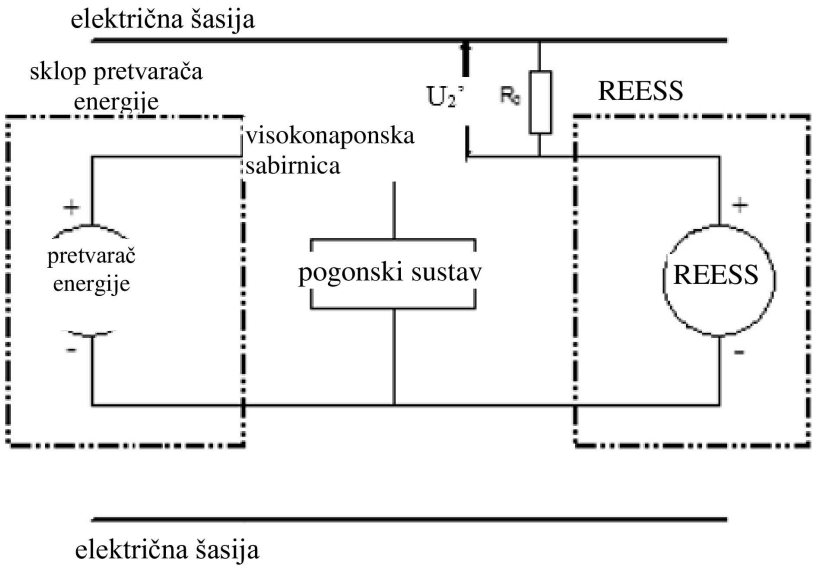


Ako je U_2 veći od U_1, između pozitivne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije umeće se standardni poznati otpor (R_o). Nakon postavljanja R_o mjeri se napon (U_2') između pozitivne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 6.). Električna izolacija (R_i) izračunava se sljedećom formulom:

$$R_i = R_o \times U_b \times (1/U_2' - 1/U_2)$$

Slika 6.

Mjerenje vrijednosti U_2'



5.2.2.3.5. 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_o (u Ω) mora biti vrijednost najmanjeg potrebnog otpora izolacije (Ω/V) pomnožena s radnim naponom (V) vozila uz dopušteno odstupanje od ±20 %. R_o ne mora biti točno ta vrijednost jer jednadžbe vrijede za svaki R_o; međutim, vrijednost R_o 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. Osim ako proizvođač omogući neki način razlikovanja istjecanja različitih tekućina, svako istjecanje tekućina mora se smatrati istjecanjem elektrolita.

7. Zadržavanje REESS-a

Sukladnost se utvrđuje vizualnim pregledom.