

## II.

(Nezakonodavni akti)

## AKTI KOJE DONOSE TIJELA STVORENA 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:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

### **Pravilnik br. 94 Gospodarske komisije Ujedinjenih naroda za Europu (UNECE) – Jedinstavne odredbe o homologaciji vozila s obzirom na zaštitu putnika u slučaju čeonog sudara [2018/178]**

Uključujući sav važeći tekst do:

niza izmjena 03 Pravilnika – datum stupanja na snagu: 18. lipnja 2016.

#### SADRŽAJ

##### PRAVILNIK

1. Područje primjene
2. Definicije
3. Zahtjev za homologaciju
4. Homologacija
5. Specifikacije
6. Upute za korisnike vozila opremljenih zračnim jastucima
7. Preinaka i proširenje homologacije tipa vozila
8. Sukladnost proizvodnje
9. Sankcije za nesukladnost proizvodnje
10. Trajno obustavljena proizvodnja
11. Prijelazne odredbe
12. Imena i adrese homologacijskih tijela te tehničkih službi koje su odgovorne za provedbu homologacijskih ispitivanja

##### PRILOZI

1. Izjava
2. Izgled homologacijskih oznaka
3. Postupak ispitivanja
4. Kriterij opterećenja glave (HPC) i kriterij opterećenja glave pri ubrzanju od 3 ms
5. Raspored i postavljanje ispitnih lutaka te namještanje sustava za držanje

6. Postupak određivanja točke H i stvarnoga nagiba trupa za sjedeće položaje u motornim vozilima
  - Dodatak 1. – Opis trodimenzionalne naprave za određivanje točke H (naprava 3-D H)
  - Dodatak 2. – Trodimenzionalni referentni sustav
  - Dodatak 3. – Referentni podaci o sjedećim položajima
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. Postupci ispitivanja za zaštitu osoba u vozilima na električni pogon od visokog napona i curenja elektrolita
  - Dodatak – Zglobna ispitna sonda (stupanj zaštite IPXXB)

## 1. PODRUČJE PRIMJENE

Ovaj se Pravilnik primjenjuje na vozila kategorije M<sub>1</sub> <sup>(1)</sup> čija ukupna dopuštena masa ne prelazi 2,5 tona; druga vozila mogu se homologirati na zahtjev proizvođača.

## 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 karakteristikama kao što su:
  - tehnologija,
  - geometrija,
  - materijali od kojih su načinjeni;
- 2.3. „širina vozila” znači udaljenost između dviju ravnina paralelnih 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 karakteristikama kao što su:
  - 2.6.1. duljina i širina vozila, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultate ispitivanja sudarom propisanog ovim Pravilnikom;
  - 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 sudarom propisanog ovim Pravilnikom;

<sup>(1)</sup> Kako je određeno u Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/stavak 2.

- 2.6.3. oblici i unutarnje dimenzije putničkog prostora i tip zaštitnog sustava, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultate ispitivanja sudarom propisanog ovim Pravilnikom;
- 2.6.4. položaj (sprijeda, straga ili središnji) i smjer (poprečni ili uzdužni) motora, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultat ispitivanja sudarom propisanog ovim Pravilnikom;
- 2.6.5. masa neopterećenog vozila, u mjeri u kojoj nepovoljno utječe na rezultat ispitivanja sudarom propisanog ovim Pravilnikom;
- 2.6.6. dodatna oprema ili uređaji koje isporučuje proizvođač vozila, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultat ispitivanja sudarom propisanog ovim Pravilnikom;
- 2.6.7. mjesta ugradnje REESS-a, u mjeri u kojoj nepovoljno utječu na rezultate ispitivanja sudarom propisanog 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 plohamama i prednjom pregradom te ravninom stražnje pregrade prostora za putnike ili ravninom naslona stražnjeg sjedala;
- 2.7.2. „putnički prostor za potrebe ocjenjivanja električne sigurnosti” znači prostor za smještaj putnika koji je omeđen krovom, podom, bočnim stijenkama, vratima, vanjskim staklenim plohamama, prednjom i stražnjom pregradom ili stražnjim vratima te električnim zaštitnim pregradama i kućištima za zaštitu 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 sudara vozila automatski aktiviraju mekanu strukturu namijenjenu da zbijanjem u njoj sadržanog plina ograniči silu dodira jednog ili više 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  $> 60 \text{ V}$  i  $\leq 1\,500 \text{ V}$  za istosmjernu struju ili  $> 30 \text{ V}$  i  $\leq 1\,000 \text{ V}$  za izmjeničnu struju;
- 2.14. „sustav za pohranu energije s mogućnošću ponovnog punjenja (REESS)” znači sustav za pohranu energije s mogućnošću ponovnog punjenja koji osigurava električnu energiju za pogon;
- 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, sustav za pretvaranje u električnu energiju, elektroničke pretvarače, povezane kablove i priključke te priključni sustav za punjenje REESS-a;
- 2.17. „dijelovi pod naponom” znači vodljivi dijelovi kojima u uobičajenoj uporabi prolazi električna energija;

- 2.18. „izloženi vodljivi dio” znači vodljivi dio koji se može dotaknuti u skladu sa stupnjem zaštite IPXXB i može biti pod naponom u slučaju kvara izolacije. To uključuje dijelove pod pokrovom 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 pomoću pregrada i kućišta te ispitana zglobnom mjernom 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 pri uobičajenim uvjetima rada. Ako je električni strujni krug podijeljen galvanskom izolacijom, radni napon određuje se za svaki odvojeni strujni krug zasebno;
- 2.23. „priključni sustav za punjenje sustava za pohranu energije s mogućnošću ponovnog punjenja (REESS)” 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 visokim naponom koji je konstruiran tako da je u uobičajenom radu pod visokim naponom;
- 2.26. „sustav za pretvaranje u električnu energiju” znači sustav (npr. gorivna ćelija) koji proizvodi i osigurava 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 štiti ih od izravnog dodira;
- 2.29. „visokonaponska sabirnica” znači strujni krug, zajedno sa spojnim sustavom za punjenje REESS-a, koji radi na visokom naponu;
- 2.30. „kruti izolator” znači izolacijska obloga kablenskog snopa koja pokriva dijelove pod visokim naponom i štiti ih od izravnog dodira. To uključuje pokrove za izolaciju dijelova priključaka pod visokim naponom i lak ili boje za izolaciju;
- 2.31. „automatski prekidač” znači uređaj koji, kad se aktivira, galvanski odvaja izvore električne energije od ostatka visokonaponskoga strujnog kruga električnoga pogonskog sklopa;
- 2.32. „pogonski akumulator otvorenog tipa” znači akumulator za koji je potrebna tekućina i koji stvara vodikov plin koji se ispušta u zrak;
- 2.33. „sustav za automatsko zaključavanje vrata” znači sustav kojim se automatski zaključavaju vrata unaprijed određenom brzinom ili pod bilo kojim drugim uvjetom kako je definirao proizvođač.
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 ovlaštenu zastupnik.
- 3.2. Zahtjevu se prilažu dokumenti navedeni u nastavku u tri primjerka koji sadržavaju sljedeće pojedinosti:
- 3.2.1. podroban opis tipa vozila s obzirom na njegovu konstrukciju, dimenzije, oblik i sastavne materijale;
- 3.2.2. fotografije i/ili dijagrame i nacрте vozila koji prikazuju tip vozila s prednje, bočne i stražnje strane te konstrukcijski detalji prednjeg dijela strukture;

- 3.2.3. pojedinosti 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. općenit 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 kojih se može zaključiti da će zahtjevi biti ispunjeni s dovoljnom pouzdanošću.
- 3.4. Tehničkoj službi koja je odgovorna za provedbu homologacijskih ispitivanja dostavlja se vozilo reprezentativno za tip vozila koji treba homologirati.
- 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 ispunjeni potrebni uvjeti.
- 4.1.2. U slučaju dvojbe pri provjeri sukladnosti vozila sa zahtjevima iz ovog Pravilnika vodi se računa o svim podacima ili rezultatima ispitivanja proizvođača koji se mogu uzeti u obzir pri potvrdi homologacijskog ispitivanja koje je provela tehnička služba.
- 4.2. Svakom homologiranom tipu vozila dodjeljuje se homologacijski broj. Njegove prve dvije znamenke (03, što trenutčno odgovara nizu izmjena 03) znače niz izmjena koji obuhvaća najnovije važne tehničke izmjene Pravilnika u trenutku izdavanja homologacije. Ista ugovorna stranka ne smije dodijeliti isti homologacijski broj drugom tipu vozila.
- 4.3. Obavijest o dodjeljivanju ili odbijanju homologacije tipa vozila na temelju ovog Pravilnika dostavlja se ugovornim strankama Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik na obrascu koji je u skladu s primjerom iz Priloga 1. ovom Pravilniku zajedno s fotografijama i/ili dijagramima i nacrtima koje je dostavio podnositelj zahtjeva za homologaciju, i to u formatu ne većem od A4 (210 × 297 mm), ili presavijenima na taj format, i u odgovarajućem mjerilu.
- 4.4. Na svako se vozilo koje odgovara tipu vozila homologiranom na temelju ovog Pravilnika pričvršćuje, vidljivo i na lako dostupno mjesto kako je navedeno na homologacijskom obrascu, međunarodna homologacijska oznaka koja se sastoji od:
- 4.4.1. kruga oko slova „E” iza kojeg slijedi razlikovni broj zemlje koja je dodijelila homologaciju <sup>(1)</sup>;
- 4.4.2. broja ovog Pravilnika iza kojeg slijede slovo „R”, crtica i homologacijski broj desno od kruga propisanog u stavku 4.4.1.
- 4.5. Ako je vozilo sukladno s tipom vozila koji je na temelju jednog ili više drugih pravilnika priloženih Sporazumu homologiran u državi koja je dodijelila homologaciju na temelju ovog Pravilnika, simbol propisan stavkom 4.4.1. ne treba ponavljati; u tom se slučaju broj Pravilnika i homologacijski brojevi te dodatni simboli iz svih pravilnika na temelju kojih je homologacija dodijeljena u zemlji koja je dodijelila homologaciju prema ovom Pravilniku navode u okomitim stupcima desno od simbola iz stavka 4.4.1.

<sup>(1)</sup> Razlikovni brojevi ugovornih stranaka Sporazuma iz 1958. nalaze se u Prilogu 3. Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (R.E.3.), dokument TRANS/WP.29/78/Rev.2/Izmjen.3.

- 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 opisanom u Prilogu 6.
- 5.1.2. Ako zaštitni sustav za prednja sjedala obuhvaća pojaseve, njihovi sastavni dijelovi moraju ispunjavati zahtjeve iz Pravilnika br. 16.
- 5.1.3. Sjedala na koja se postavlja ispitna lutka i čiji zaštitni sustav ima pojaseve moraju biti opremljena sidrišnim točkama koje su u skladu s Pravilnikom br. 14.
- 5.2. Specifikacije

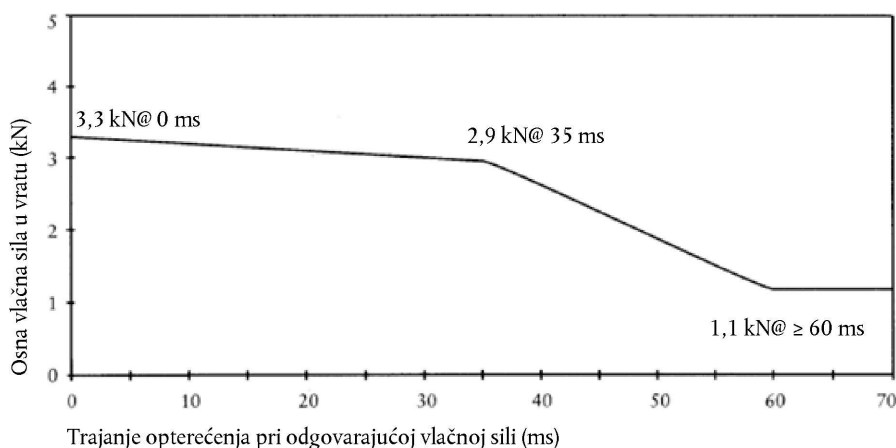
Ispitivanje vozila provedeno u skladu s metodom opisanom u Prilogu 3. smatra se uspješnim ako su istodobno ispunjeni svi uvjeti propisani stavcima od 5.2.1. do 5.2.6.

Vozila opremljena električnim pogonskim sklopom moraju usto ispunjavati uvjete iz stavka 5.2.8. To se može ispuniti zasebnim ispitivanjem sudarom 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. Ako je to slučaj, zahtjevi iz stavka 5.2.8. provjeravaju se u skladu s metodama navedenima u Prilogu 3. ovom Pravilniku, s iznimkom stavaka 2., 5. i 6. Priloga 3. No 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 izmjerena na ispitnim lutkama na prednjim vanjskim sjedalima u skladu s Prilogom 8. moraju ispuniti sljedeće uvjete:
- 5.2.1.1. kriterij opterećenja glave (HPC) ne smije prijeći 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;
- 5.2.1.2. kriterij ozljede vrata (NIC) ne smije prijeći vrijednosti prikazane na slikama 1. i 2. <sup>(1)</sup>;

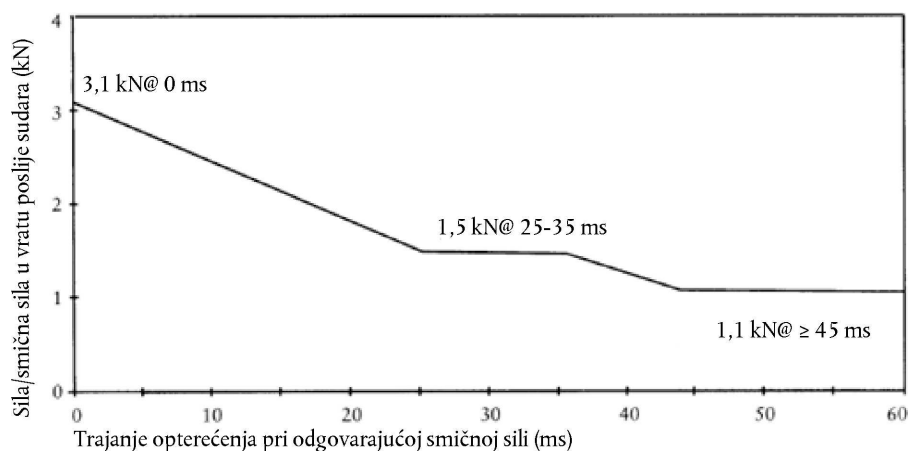
Slika 1.

#### Kriterij zatezanja vrata



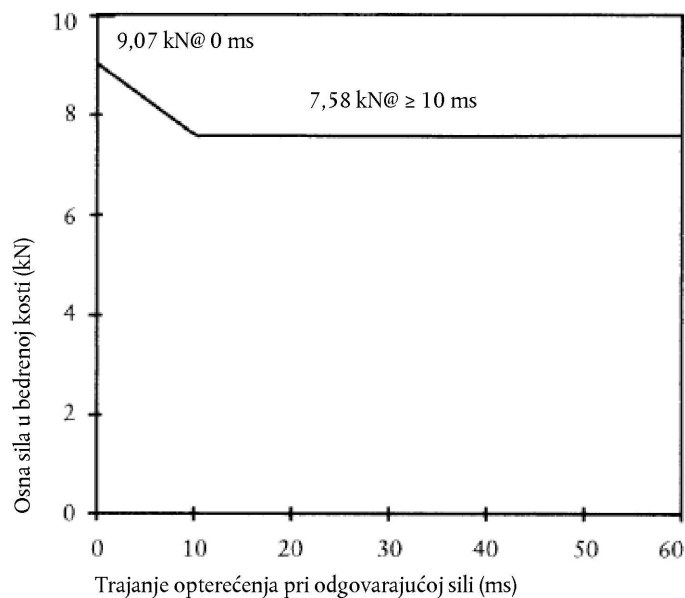
<sup>(1)</sup> Do 1. listopada 1998. vrijednosti izmjerene za vrat neće se smatrati mjerilom uspjeha/neuspjeha za dodjeljivanje homologacije. Dobiveni rezultati bilježe se u ispitnom izvješću i prikuplja ih homologacijsko tijelo. Nakon navedenog datuma vrijednosti navedene u ovom stavku primjenjuju se kao mjerilo uspjeha/neuspjeha osim ako se, ili dok se, ne usvoje alternativne vrijednosti.

Slika 2.

**Kriterij smicanja vrata**

- 5.2.1.3. moment savijanja vrata oko osi y ne smije prijeći 57 Nm kod istezanja (<sup>1</sup>);
- 5.2.1.4. kriterij kompresije prsnog koša (ThCC, *thorax compression criterion*) ne smije prijeći 42 mm;
- 5.2.1.5. kriterij viskoznosti (brzine ugiba) ( $V * C$ ) za prsni koš ne smije prijeći 1,0 m/s;
- 5.2.1.6. kriterij opterećenja bedrene kosti (FFC, *femur force criterion*) ne smije prijeći kriterij učinka sile u vremenu prikazan na slici 3.;

Slika 3.

**Kriterij opterećenja bedrene kosti**

- 5.2.1.7. kriterij opterećenja potkoljenice (TCFC, *tibia compression force criterion*) ne smije prijeći 8 kN;

(<sup>1</sup>) Do 1. listopada 1998. vrijednosti izmjerene za vrat neće se smatrati mjerilom uspjeha/neuspjeha za dodjeljivanje homologacije. Dobiveni rezultati bilježe se u ispitnom izvješću i prikuplja ih homologacijsko tijelo. Nakon navedenog datuma vrijednosti navedene u ovom stavku primjenjuju se kao mjerilo uspjeha/neuspjeha osim ako se, ili dok se, ne usvoje alternativne vrijednosti.

- 5.2.1.8. indeks potkoljenice (TI, *tibia index*), mjereno na vrhu i dnu svake potkoljenice, ne smije prijeći 1,3 ni na jednom mjestu;
- 5.2.1.9. pomicanje kliznih zglobova koljena ne smije prijeći 15 mm.
- 5.2.2. Zaostali pomak upravljača nakon ispitivanja, izmjeren u središtu glavine upravljača, ne smije prijeći 80 mm okomito prema gore i 100 mm vodoravno unatrag.
- 5.2.3. Vrata se za vrijeme ispitivanja ne smiju otvoriti.
- 5.2.3.1. U slučaju sustava za automatsko zaključavanje vrata koji se ugrađuju prema želji i/ili koje može deaktivirati vozač taj se zahtjev provjerava jednim od sljedećih dvaju postupaka ispitivanja ovisno o izboru proizvođača:
  - 5.2.3.1.1. 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 sudara ni jedna vrata neće otvoriti 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 sudara bočna vrata moraju biti otključana.
  - 5.2.4.1. U slučaju vozila opremljenih sustavom za automatsko zaključavanje vrata vrata se moraju zaključati prije trenutka sudara i otključati nakon sudara.
  - 5.2.4.2. U slučaju vozila opremljenih sustavima za automatsko zaključavanje vrata koji se ugrađuju prema želji i/ili koje može deaktivirati vozač, taj se zahtjev provjerava jednim od sljedećih dvaju postupaka ispitivanja ovisno o izboru proizvođača:
    - 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 sudara ni jedna 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, ako postoje, za svaki red sjedala, a tamo gdje takva vrata ne postoje, pomaknuti sjedala ili nagnuti njihove naslone koliko je potrebno da svi putnici izađu. To se, međutim, odnosi samo na vozila koja imaju kruti krov;
  - 5.2.5.2. osloboditi ispitne lutke iz sustava za držanje koji, ako je zabavljen, 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, nakon sudara smije doći samo do neznatnog istjecanja tekućine iz instalacija za dovod goriva.
- 5.2.7. Ako je nakon sudara nastalo kontinuirano istjecanje tekućine iz instalacije za dovod goriva, brzina istjecanja ne smije biti veća od 30 g/min. Ako se tekućina iz sustava za dovod goriva miješa s tekućinama iz drugih sustava, a različite se tekućine ne mogu lako odvojiti i identificirati, sve se skupljene tekućine uzimaju u obzir za ocjenjivanje kontinuiranog istjecanja.



5.2.8. Nakon ispitivanja provedenog u skladu s postupkom opisanim u Prilogu 3. ovom Pravilniku, električni pogonski sklop koji radi na visokom naponu, kao i visokonaponski dijelovi i sustavi koji su galvanski povezani s visokonaponskom sabirnicom električnoga pogonskog sklopa, moraju ispunjavati zahtjeve navedene u nastavku.

5.2.8.1. Zaštita od električnog udara

Nakon sudara mora biti ispunjen barem jedan od četiriju kriterija navedenih u stavcima od 5.2.8.1.1. do 5.2.8.1.4.2.

Ako vozilo ima funkciju automatskog isključivanja ili uređaje koji galvanski odvajaju strujni krug električnog pogonskog sklopa za vrijeme vožnje, barem se jedan od sljedećih kriterija primjenjuje na odvojeni strujni krug ili na svaki odijeljeni 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 provodi pod uvjetom da dijelovi visokonaponskog sustava nisu pod naponom, zaštita od strujnog udara za odgovarajuće dijelove dokazuje se u skladu sa stavkom 5.2.8.1.3. ili 5.2.8.1.4.

Za priključni sustav za punjenje REESS-a koji nije pod električnim naponom tijekom vožnje mora biti ispunjen barem jedan od četiriju kriterija navedenih u odjeljcima od 5.2.8.1.1. do 5.2.8.1.4.

5.2.8.1.1. Odsutnost visokog napona

Naponi  $V_b$ ,  $V_1$  i  $V_2$  visokonaponskih sabirnica moraju biti jednaki ili manji od 30 VAC ili 60 VDC, kako je navedeno u stavku 2. Priloga 11.

5.2.8.1.2. Niska razina električne energije

Ukupna energija (TE, *total energy*) na visokonaponskim sabirnicama, dobivena u ispitnom postupku iz stavka 3. Priloga 11. uz primjenu formule (a), mora biti manja od 2,0 džula. Ukupna energija može se izračunati i prema formuli (b) iz stavka 3. Priloga 11. iz izmjerenog napona  $V_b$  visokonaponske sabirnice i kapacitivnosti X-kondenzatora ( $C_x$ ) koju navede proizvođač.

Energija pohranjena u Y-kondenzatorima ( $TE_{y1}$ ,  $TE_{y2}$ ) također mora biti manja od 2,0 džula. To se izračunava prema formuli (c) iz stavka 3. Priloga 11. iz izmjerenog napona  $V_1$  i  $V_2$  visokonaponskih sabirnica i električne šasije te kapacitivnosti Y-kondenzatora koju navede proizvođač.

5.2.8.1.3. Fizička zaštita

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

Usto, za zaštitu od električnog udara koji bi mogao nastati neizravnim kontaktom otpor između svih izloženih vodljivih dijelova i električne šasije mora biti manji od 0,1 oma pri protoku struje od barem 0,2 ampera.

Taj je zahtjev ispunjen ako je galvanska veza izvedena varenjem.

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 sabirnica za istosmjernu (DC) ili izmjeničnu (AC) struju.

Ako su visokonaponske AC sabirnice i visokonaponske DC sabirnice galvanski izolirane jedne od drugih, otpor izolacije između visokonaponske sabirnice i električne šasije ( $R_i$ , kako je određeno u stavku 5. Priloga 11.) mora biti najmanje 100  $\Omega/V$  radnog napona za DC sabirnice te najmanje 500  $\Omega/V$  radnog napona za AC sabirnice.

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

Ako su visokonaponske AC sabirnice i visokonaponske DC sabirnice galvanski spojene, otpor izolacije između visokonaponske sabirnice i električne šasije ( $R_i$ , kako je određeno u stavku 5. Priloga 11.) mora imati minimalnu vrijednost od 500  $\Omega/V$  radnog napona.

Međutim, ako sve visokonaponske AC sabirnice imaju stupanj zaštite IPXXB, a izmjenični napon nakon sudara vozila nije veći od 30 V, otpor izolacije između visokonaponske sabirnice i električne šasije ( $R_i$ , kako je određeno u stavku 5. Priloga 11.) mora biti najmanje 100  $\Omega/V$  radnog napona.

- 5.2.8.2. Curenje elektrolita

U razdoblju od sudara do 30 minuta nakon sudara iz REESS-a ne smiju iscuriti elektroliti u putnički prostor, a izvan putničkog prostora ne smije iscuriti više od 7 % elektrolita, osim iz pogonskih akumulatora otvorenog tipa. Kad je riječ o pogonskim akumulatorima otvorenog tipa, izvan putničkog prostora ne smije iscuriti više od 7 %, a najviše 5,0 litara.

Proizvođač dokazuje da je ispunio zahtjeve u skladu sa stavkom 6. Priloga 11.

- 5.2.8.3. Zadržavanje REESS-a

REESS smješten unutar putničkog prostora mora ostati na mjestu na kojem je postavljen, a sastavni dijelovi REESS-a moraju ostati unutar kućišta REESS-a.

Ni jedan dio REESS-a koji je zbog ocjenjivanja električne sigurnosti smješten izvan putničkog prostora ne smije ući u putnički prostor za vrijeme ili nakon ispitivanja sudarom.

Proizvođač dokazuje da je ispunio zahtjeve u skladu s odjeljkom 7. Priloga 11.

## 6. UPUTE ZA KORISNIKE VOZILA OPREMLJENIH ZRAČNIM JASTUCIMA

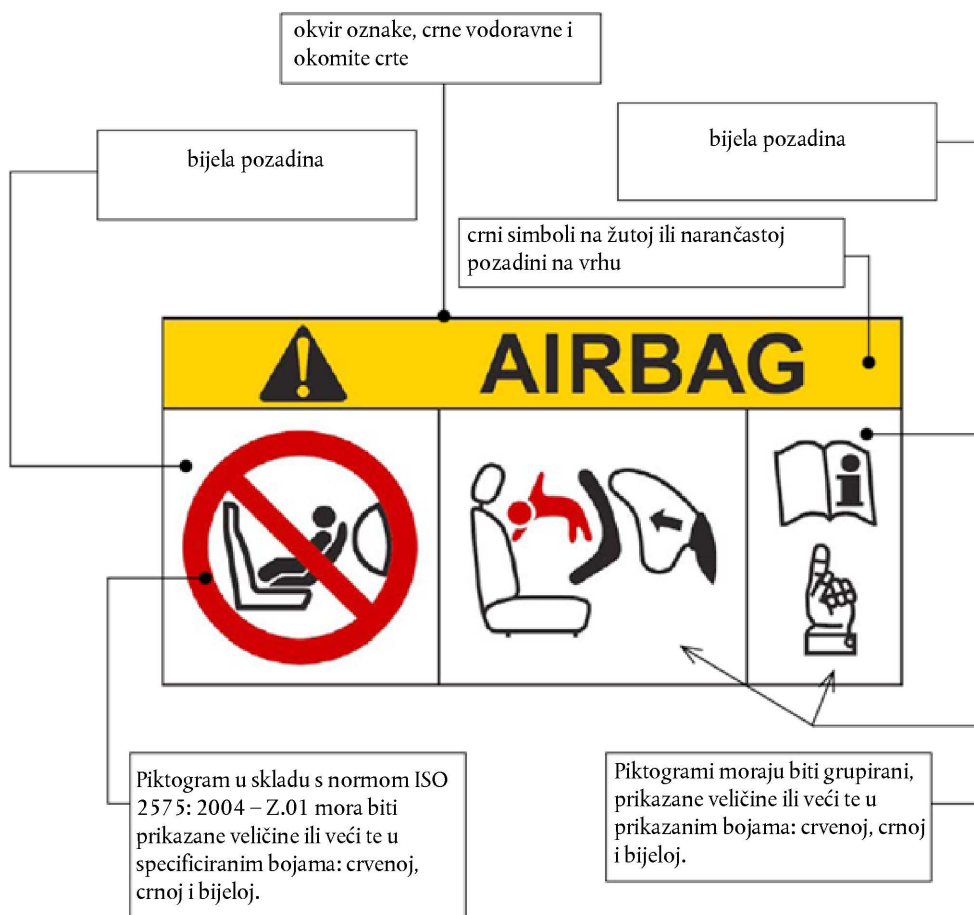
- 6.1. U vozilu mora biti informacija da je opremljeno zračnim jastucima za sjedala.

6.1.1. U vozilu opremljenom zračnim jastukom za zaštitu vozača ta se informacija mora sastojati od natpisa „AIRBAG” na unutrašnjoj strani oboda kola upravljača; taj natpis mora biti trajno pričvršćen i lako uočljiv.

6.1.2. U vozilu opremljenom zračnim jastukom za zaštitu putnika ta se informacija mora sastojati od oznake s upozorenjem opisane u stavku 6.2.

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

- 6.2.1. Te se informacije moraju sastojati barem od oznake s piktogramima upozorenja kako je navedeno u nastavku.



Ukupne dimenzije moraju iznositi barem 120 × 60 mm ili biti jednake površine.

Gore prikazana oznaka može se prilagoditi tako da se izgled razlikuje od tog primjera, no sadržaj mora odgovarati navedenim propisima.

- 6.2.2. Kad je riječ o zračnom jastuku za prednju zaštitu na suvozačevu sjedalu, upozorenje mora biti trajno pričvršćeno na svaku prednju površinu suvozačeva sjenila i to tako da je na sjenilu uvijek vidljivo barem jedno upozorenje bez obzira na njegov položaj. Druga je mogućnost da jedno upozorenje bude smješteno na vidljivoj prednjoj površini sklopljenog sjenila, a drugo upozorenje na krovu iza sjenila, kako bi barem jedno upozorenje bilo uvijek vidljivo. Oznaku s upozorenjem ne smije se moći lako ukloniti sa sjenila ni s krova bez nanošenja vidljive i očite štete sjenilu odnosno krovu u unutrašnjosti vozila.

Ako vozilo nema sjenilo ili krov, oznaka s upozorenjem mora se nalaziti na mjestu na kojem je uvijek jasno vidljiva.

Kad je riječ o zračnom jastuku za prednju zaštitu za druga sjedala u vozilu, upozorenje se mora nalaziti izravno ispred odgovarajućeg sjedala i mora biti uvijek jasno vidljivo osobi koja na to sjedalo postavlja sustav za držanje djeteta okrenut suprotno od smjera vožnje. Zahtjevi iz ovog stavka i stavka 6.2.1. ne primjenjuju se na sjedala s uređajem koji automatski deaktivira sklop zračnog jastuka za prednju zaštitu kad se postavi sustav za držanje djeteta koji je okrenut suprotno od smjera vožnje.

- 6.2.3. Priručnik za vozilo mora sadržavati detaljne informacije u vezi s upozorenjem, a minimalno mora sadržavati barem sljedeći tekst na svim službenim jezicima država u kojima se može razumno očekivati da će vozilo biti registrirano (npr. na teritoriju Europske unije, u Japanu, u Ruskoj Federaciji ili na Novom Zelandu itd.):

„NIKAD nemojte upotrebljavati sustav za držanje djeteta koji je okrenut suprotno od smjera vožnje na sjedalu zaštićenom AKTIVNIM ZRAČNIM JASTUKOM ispred njega jer to može prouzročiti SMRT ili OZBILJNE OZLJEDE djeteta.”

Uz taj tekst mora stajati ilustracija oznake s upozorenjem kakva se nalazi u vozilu. Te informacije mora biti moguće lako naći u priručniku za vozilo (npr. posebna uputa na njih otisnuta na prvoj stranici, posebna oznaka stranice ili zasebna knjižica itd.).

Zahtjevi iz ovog stavka ne primjenjuju se na vozila kojima su sva putnička sjedala opremljena uređajem koji automatski deaktivira sklop zračnog jastuka za prednju zaštitu kad se postavi sustav za držanje djeteta okrenut suprotno od smjera vožnje.

## 7. PREINAKA I PROŠIRENJE HOMOLOGACIJE TIPA VOZILA

- 7.1. O svakoj preinaci koja utječu na konstrukciju, broj prednjih sjedala, unutarnju opremu ili uređenje, položaj komandi vozila ili mehaničke dijelove koji bi mogli utjecati na sposobnost apsorpcije energije prednje strane vozila mora se obavijestiti homologacijsko tijelo koje je dodijelilo homologaciju. Homologacijsko tijelo zatim može:

7.1.1. smatrati da učinjene preinake vjerojatno neće imati znatan štetan učinak i da vozilo u svakom slučaju i dalje ispunjava zahtjeve; ili

7.1.2. zatražiti od tehničke službe odgovorne za provođenje ispitivanja da ovisno o prirodi preinaka obavi još jedno od u nastavku opisanih ispitivanja;

7.1.2.1. zbog svake preinake vozila koja utječe na opći oblik konstrukcije vozila i/ili svako povećanje mase veće od 8 % koje bi prema procjeni homologacijskog tijela moglo znatno utjecati na ispitne rezultate ispitivanje se mora ponoviti, kako je opisano u Prilogu 3.;

7.1.2.2. ako su preinake učinjene samo na unutarnjoj opremi, masa nije povećana za više od 8 % i prvobitni je broj prednjih sjedala u vozilu ostao jednak, provodi se sljedeće:

7.1.2.2.1. pojednostavnjeno ispitivanje kako je propisano u Prilogu 7. i/ili;

7.1.2.2.2. djelomično ispitivanje u vezi s učinjenim preinakama, a u skladu s odredbama tehničke službe.

7.2. O potvrđivanju ili odbijanju homologacije, uz navođenje izmjena, obavješćuju se stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik u skladu s postupkom iz stavka 4.3.

7.3. Homologacijsko tijelo koje dodjeljuje proširenje homologacije dodjeljuje serijski broj za takvo proširenje i o tome obavješćuje druge stranke Sporazuma iz 1958. koje primjenjuju ovaj Pravilnik izjavom u skladu s predloškom iz Priloga 1. ovom Pravilniku.

## 8. SUKLADNOST PROIZVODNJE

Postupci provjere sukladnosti proizvodnje moraju biti u skladu s postupcima iz Dodatka 2. Sporazumu (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), uz sljedeće zahtjeve:

8.1. svako vozilo homologirano na temelju ovog Pravilnika mora biti sukladno homologiranom tipu vozila s obzirom na obilježja koja doprinose zaštiti putnika u vozilu u slučaju čeonog sudara;

8.2. nositelj homologacije mora se pobrinuti da se za svaki tip vozila provedu barem ispitivanja koja se odnose na mjerenja;

8.3. homologacijsko tijelo koje je dodijelilo homologaciju može u svako doba provjeriti metode kontrole sukladnosti koje se primjenjuju u svakom proizvodnom pogonu. Uobičajena je učestalost tih provjera jednom u dvije godine.

## 9. SANKCIJE ZA NESUKLADNOST PROIZVODNJE

9.1. Homologacija dodijeljena s obzirom na tip vozila na temelju ovog Pravilnika može se povući ako nisu ispunjeni zahtjevi iz stavka 7.1. ili ako odabrana vozila ne prođu provjere propisane u stavku 7.2.

9.2. Ako ugovorna stranka Sporazuma koja primjenjuje ovaj Pravilnik povuče homologaciju koju je prethodno dodijelila, o tome odmah obavješćuje druge ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik izjavom u skladu s predloškom iz Priloga 1. ovom Pravilniku.

## 10. TRAJNO OBUSTAVLJENA PROIZVODNJA

Ako nositelj homologacije potpuno prestane proizvoditi tip vozila homologiran u skladu s Pravilnikom, o tome mora obavijestiti homologacijsko tijelo koje je dodijelilo homologaciju. Nakon što primi odgovarajuću obavijest, tijelo o tome obavješćuje ostale stranke Sporazuma iz 1958. koje primjenjuju ovaj Pravilnik izjavom u skladu s modelom iz Priloga 1. ovom Pravilniku.

## 11. PRIJELAZNE ODREDBE

11.1. Od službenog datuma stupanja na snagu dopune 4. niza izmjena 01 ni jedna ugovorna stranka koja primjenjuje ovaj Pravilnik ne smije odbiti dodijeliti homologaciju na temelju ovog Pravilnika kako je izmijenjen dopunom 4. niza izmjena 01.

11.2. Od 23. lipnja 2013. ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik dodjeljuju homologaciju samo onim tipovima vozila koji ispunjavaju zahtjeve ovog Pravilnika kako je izmijenjen dopunom 4. niza izmjena 01.

11.3. Ako ovaj Pravilnik ne sadržava zahtjeve u pogledu zaštite osoba u vozilu pri ispitivanju punim čeonim sudarom, ugovorne stranke mogu nastaviti primjenjivati zahtjeve koji su u tom smislu već na snazi u trenutku pristupanja ovom Pravilniku.

11.4. Od službenog datuma stupanja na snagu niza izmjena 02 ni jedna ugovorna stranka koja primjenjuje ovaj Pravilnik ne smije odbiti dodijeliti homologaciju tipa na temelju ovog Pravilnika kako je izmijenjen nizom izmjena 02.

11.5. Nakon 24 mjeseca od službenog stupanja na snagu niza izmjena 02 ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik smiju dodjeljivati homologacije samo tipovima vozila koji ispunjavaju zahtjeve iz ovog Pravilnika kako je izmijenjen nizom izmjena 02.

Ako je, međutim, riječ o vozilima s visokonaponskim električnim pogonskim sklopom, odobrava se dodatno razdoblje od 12 mjeseci pod uvjetom da proizvođač tehničkoj službi dokaže da vozilo pruža razine sigurnosti koje su ekvivalentne razinama koje se zahtijevaju ovim Pravilnikom kako je izmijenjen nizom izmjena 02.

11.6. Ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik ne smiju odbiti dodijeliti proširenje homologacije dodijeljeno na temelju prethodnih nizova izmjena ovog Pravilnika ako proširenje ne uključuje nikakvu izmjenu na pogonskom sustavu vozila.

No nakon 48 mjeseci od službenog stupanja na snagu niza izmjena 02 proširenja homologacija dodijeljenih na temelju prethodnih nizova izmjena ne smiju se dodjeljivati za vozila s visokonaponskim električnim pogonskim sklopom.

11.7. Ako u vrijeme stupanja na snagu niza izmjena 02 ovog Pravilnika već postoje nacionalni zahtjevi za sigurnosne mjere u vozilima s visokonaponskim električnim pogonskim sustavom, ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik mogu odbiti nacionalnu homologaciju takvim vozilima koja ne ispunjavaju nacionalne zahtjeve, osim ako su ta vozila homologirana na temelju niza izmjena 02 ovog Pravilnika.

11.8. Nakon 48 mjeseci od stupanja na snagu niza izmjena 02 ovog Pravilnika ugovorne stranke koje primjenjuju Pravilnik mogu odbiti nacionalnu ili regionalnu homologaciju tipa i mogu odbiti prvu nacionalnu ili regionalnu registraciju (prvo puštanje u promet) vozila s visokonaponskim električnim pogonskim sklopom koja nisu u skladu sa zahtjevima iz niza izmjena 02 ovog Pravilnika.

- 11.9. Ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik nastavljaju prihvaćati homologacije dodijeljene na temelju niza izmjena 01 ovog Pravilnika za vozila na koja ne utječe niz izmjena 02.
- 11.10. Do 18 mjeseci nakon dana stupanja na snagu dopune 4. niza izmjena 02 ovog Pravilnika ugovorne stranke koje primjenjuju Pravilnik mogu nastaviti dodjeljivati homologacije tipa na temelju niza izmjena 02 ovog Pravilnika ne uzimajući u obzir odredbe dopune 4.
- 11.11. Od službenog datuma stupanja na snagu niza izmjena 03 ni jedna ugovorna stranka koja primjenjuje ovaj Pravilnik ne smije odbiti dodijeliti homologaciju na temelju ovog Pravilnika kako je izmijenjen nizom izmjena 03.
- 11.12. Od 1. rujna 2018. ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik smiju dodjeljivati homologacije samo tipovima vozila koji ispunjavaju zahtjeve iz ovog Pravilnika kako je izmijenjen nizom izmjena 03.
- 11.13. Ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik ne smiju odbiti dodijeliti proširenje homologacije za postojeće tipove koja je dodijeljena prema prethodnom nizu izmjena ovog Pravilnika.
- 11.14. Ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik nastavljaju prihvaćati homologacije dodijeljene na temelju niza izmjena 01 ovog Pravilnika prije 23. lipnja 2013. ili 2014., kako je propisano u stavku 11.5.
- 11.15. Ugovorne stranke koje primjenjuju ovaj Pravilnik nastavljaju prihvaćati homologacije dodijeljene na temelju niza izmjena 02 ovog Pravilnika prije 1. rujna 2018.

12. IMENA I ADRESE HOMOLOGACIJSKIH TIJELA TE TEHNIČKIH SLUŽBI KOJE SU ODGOVORNE ZA PROVEDBU HOMOLOGACIJSKIH ISPITIVANJA

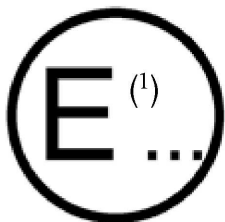
Ugovorne stranke Sporazuma koje primjenjuju ovaj Pravilnik tajništvu Ujedinjenih naroda prijavljuju imena i adrese tehničkih službi odgovornih za provedbu homologacijskih ispitivanja ili proizvođača ovlaštenih za provedbu ispitivanja te homologacijskih tijela koja dodjeljuju homologaciju i kojima se trebaju slati obrasci kojima se potvrđuje dodjela, odbijanje ili povlačenje homologacije izdani u drugim državama.

---

## PRILOG 1.

## IZJAVA

(Najveći format: A4 (210 × 297 mm))



koju je izdalo: ime tijela

.....

.....

.....

- o <sup>(2)</sup>: dodjeli homologacije  
 proširenju homologacije  
 odbijanju homologacije  
 povlačenju homologacije  
 trajno obustavljenoj proizvodnji

tipa vozila s obzirom na zaštitu putnika u slučaju čeonog sudara u skladu s Pravilnikom br. 94

Homologacijski br. .... Br. proširenja .....

1. Trgovačko ime ili oznaka motornog vozila .....
2. Tip vozila .....
3. Ime i adresa proizvođača .....
4. Ime i adresa zastupnika proizvođača, ako postoji .....
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 naprava ili opreme u unutrašnjosti vozila koje bi mogle utjecati na ispitivanja .....
- 5.3. Lokacija izvora električne energije .....
6. Položaj motora sprijeda/straga/u sredini <sup>(2)</sup> .....
7. Vrsta pogona: prednji/stražnji <sup>(2)</sup> .....
8. Masa vozila koje je dostavljeno na ispitivanje  
 Prednja osovina .....
- Stražnja osovina .....
- Ukupno: .....
9. Datum dostavljanja vozila za homologaciju .....
10. Tehnička služba koja provodi homologacijska ispitivanja: .....
11. Datum izvješća koje je izdala ta služba .....
12. Broj izvješća koje je izdala ta služba .....

13. Homologacija dodijeljena/odbijena/proširena/povučena <sup>(2)</sup>
14. Položaj homologacijske oznake na vozilu .....
15. Mjesto .....
16. Datum .....
17. Potpis .....
18. Ovoj su izvaji priloženi sljedeći dokumenti s prethodno navedenim homologacijskim brojem: .....  
(fotografije i/ili dijagrami i nacrti koji omogućuju osnovnu identifikaciju tipa vozila i njegovih mogućih varijanta obuhvaćenih homologacijom)

---

<sup>(1)</sup> Razlikovni broj zemlje koja je homologaciju dodijelila/proširila/odbila/povukla (vidjeti odredbe o homologaciji u Pravilniku).

<sup>(2)</sup> Prekrižiti suvišno.

---

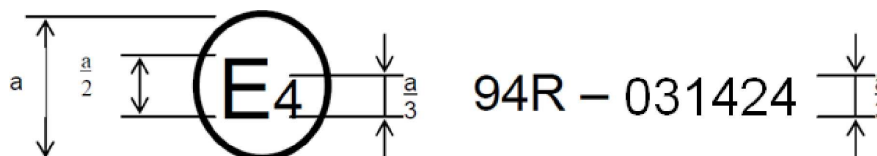


## PRILOG 2.

## IZGLED HOMOLOGACIJSKIH OZNAKA

## PREDLOŽAK A

(Vidjeti stavak 4.4. ovog Pravilnika.)

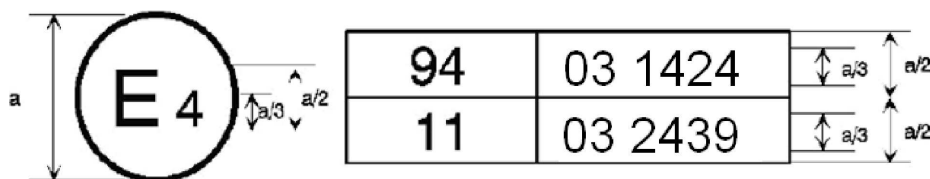


a = 8 mm min.

Gore prikazana homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo znači da je taj tip vozila, s obzirom na zaštitu putnika u slučaju čeonog sudara, homologiran u Nizozemskoj (E 4) u skladu s Pravilnikom br. 94 pod homologacijskim brojem 031424. Homologacijski broj označava da je homologacija dodijeljena u skladu sa zahtjevima iz Pravilnika br. 94, kako je izmijenjen nizom izmjena 03.

## PREDLOŽAK B

(Vidjeti stavak 4.5. ovog Pravilnika.)



a = 8 mm min.

Gore prikazana homologacijska oznaka pričvršćena na vozilo znači da je taj tip vozila homologiran u Nizozemskoj (E 4) u skladu s pravilnicima br. 94 i 11 <sup>(1)</sup>. Prve dvije znamenke homologacijskih brojeva znače da je u vrijeme kada su predmetne homologacije dodijeljene Pravilnik br. 94 uključivao niz izmjena 03, a Pravilnik br. 11 niz izmjena 03.

<sup>(1)</sup> Taj je broj naveden samo kao primjer.

## PRILOG 3.

## POSTUPAK ISPITIVANJA

## 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. Završetak staze, najmanje 5 m prije zapreke, mora biti vodoravan, ravan i gladak.

## 1.2. Zapreka

Prednja strana zapreke mora se sastojati od deformabilne konstrukcije kako je određeno u Prilogu 9. ovom Pravilniku. Prednja strana deformabilne konstrukcije mora biti okomita na smjer kretanja ispitivanog vozila uz dopušteno odstupanje od  $\pm 1^\circ$ . Zapreka je pričvršćena za masu od najmanje  $7 \times 10^4$  kg čija prednja strana mora biti okomita uz dopušteno odstupanje od  $\pm 1^\circ$ . Ta masa mora biti pričvršćena u tlu ili postavljena na tlo, prema potrebi s dodatnim napravama za učvršćivanje kako bi se spriječilo njezino pomicanje.

## 1.3. Položaj 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. Usmjerenje vozila u odnosu na zapreku

Preklapanje vozila i prednje strane zapreke mora biti  $40 \% \pm 20$  mm.

## 1.4. Stanje vozila

## 1.4.1. Opće specifikacije

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

Sporazumom proizvođača i tehničke službe mora biti dopušteno raditi preinake na sustavu za gorivo kako bi bilo moguće koristiti odgovarajuću količinu goriva za rad motora ili sustava za pretvaranje 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  $\pm 1$  %.

Taj se zahtjev ne primjenjuje na spremnike 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 masa mjerne naprave u vozilu prelazi dopuštenih 25 kg, može se kompenzirati smanjenjima koja ne utječu znatno na rezultate izmjerene na temelju stavka 6.

## 1.4.2.5. Masa mjerne naprave ne smije mijenjati referentna opterećenja osovina za više od 5 %, pri čemu svako od tih odstupanja mora biti manje od 20 kg.

## 1.4.2.6. Masa vozila koja proizlazi iz odredaba stavka 1.4.2.1. navodi se u izvješću.

1.4.3. Prilagodbe putničkog prostora

1.4.3.1. Položaj kola upravljača

Ako se može namještati, kolo upravljača mora se postaviti u uobičajeni položaj koji je odredio proizvođač ili, ako nema posebne proizvođačeve preporuke, u položaj na sredini između graničnih položaja raspona 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 spuštена 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, stupanj 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 proizvođač nije drukčije odredio.

1.4.3.5. Vrata

Vrata moraju biti zatvorena, ali ne 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 moraju ručno zaključati prije početka pogona vozila.

1.4.3.5.2. Ako su vozila opremljena sustavom za automatsko zaključavanje vrata koji se ugrađuje po želji i/ili koji može deaktivirati vozač, primjenjuje se jedan od sljedećih dvaju postupaka prema izboru proizvođača:

1.4.3.5.2.1. sustav se 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 na kojoj dolazi do sudara moraju biti otključana, a sustav za ta vrata premošten; za vrata na strani na kojoj ne dolazi do sudara sustav se može aktivirati kako bi se ona automatski zaključala prije trenutka sudara. 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 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 zakločenom položaju te na visini koju je odredio proizvođač (ako se visina može zasebno namještati). Ako je sjedalo u obliku klupe, točka H vozačeva sjedala 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 okomicu.

##### 1.4.3.11.3. Stražnja sjedala

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

#### 1.4.4. Prilagodba električnog pogonskog sklopa

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

##### 1.4.4.2. Električni pogonski sklop mora se napajati radom originalnih izvora električne energije (npr. motor-generator, REESS ili sustav za pretvaranje u električnu energiju) ili bez njih, ali:

##### 1.4.4.2.1. na temelju dogovora tehničke službe i proizvođača dopušteno je provesti ispitivanja tako da čitav električni pogonski sklop ili njegovi dijelovi nisu pod naponom ako to ne utječe štetno na rezultat ispitivanja. Za dijelove električnog pogonskog sklopa koji se ne stavljaju pod napon zaštita od strujnog udara dokazuje se fizičkom zaštitom ili izolacijskim otporom te primjerenim dodatnim dokazima.

##### 1.4.4.2.2. Ako postoji mogućnost automatskog isključivanja, na zahtjev proizvođača ispitivanje se smije obaviti s aktiviranim automatskim isključivanjem. U tome slučaju mora se dokazati da bi se automatsko isključivanje aktiviralo za vrijeme ispitivanja sudarom. To obuhvaća signal za automatsku aktivaciju kao i galvansko odvajanje s obzirom na uvjete uočene pri sudaru.

## 2. ISPITNE LUTKE

### 2.1. Prednja sjedala

#### 2.1.1. Ispitna lutka, koja je u skladu sa specifikacijama muške ispitne lutke Hybrid III koja odgovara pedesetom percentilu (<sup>(1)</sup>) 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 dostavio proizvođač.

## 3. POGON I PUTANJA VOZILA

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

(<sup>1</sup>) Tehničke specifikacije i detaljni nacrti lutke Hybrid III koja je u skladu s osnovnim mjerama muškarca koji odgovara pedesetom percentilu 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.

- 3.2. U trenutku sudara na vozilo više ne smije dodatno djelovati nikakva upravljačka ili pogonska naprava.
- 3.3. Putanja vozila mora biti takva da ispunjava zahtjeve iz stavaka 1.2. i 1.3.1.
4. ISPITNA BRZINA
- Brzina vozila u trenutku sudara mora iznositi 56 km/h uz dopušteno odstupanje do + 1 km/h. Ako je, međutim, ispitivanje provedeno pri većoj brzini sudara, a vozilo je ispunilo zahtjeve, ispitivanje će se smatrati uspješnim.
5. MJERENJA KOJE TREBA PROVESTI 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 nakon 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 goljениčnoj kosti ispitne lutke
- 5.2.4.1. Osna tlačna snaga i momenti savijanja mjere se CFC-om 600.
- 5.2.4.2. Pomak goljениčne kosti u odnosu na bedrenu kost mjeri se u kliznom zglobu koljena CFC-om 180.
6. MJERENJA KOJA TREBA PROVESTI 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 mjeračim uzdužnog ubrzanja na donjem dijelu stupa B na strani sudara vozila s CFC-om od 180 pomoću podatkovnih kanala koji su u skladu sa zahtjevima iz Priloga 8.
- 6.2. Krivulja brzine u vremenu koja će se koristiti u postupku ispitivanja opisanom u Prilogu 7. dobiva se mjeračem uzdužnog ubrzanja na stupu B na strani sudara.
-

## PRILOG 4.

## KRITERIJ OPTEREĆENJA GLAVE (HPC) I KRITERIJ OPTEREĆENJA GLAVE PRI UBRZANJU OD 3 MS

1. KRITERIJ OPTEREĆENJA GLAVE ( $HPC_{36}$ )
  - 1.1. Smatra se da je kriterij opterećenja glave ( $HPC_{36}$ ) ispunjen ako za vrijeme ispitivanja glava ne dotakne ni jedan sastavni dio vozila.
  - 1.2. Ako je tijekom ispitivanja bilo dodira glave i bilo kojeg sastavnog dijela vozila, vrijednost HPC-a se izračunava na temelju ubrzanja ( $a$ ), izmjenog prema stavku 5.2.1. Priloga 3., iz sljedeće formule:

$$HPC = (t_2 - t_1) \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a dt \right]^{2,5}$$

pri čemu:

- 1.2.1. „ $a$ ” je rezultatno ubrzanje izmjereno u skladu sa stavkom 5.2.1. Priloga 3. u jedinicama gravitacijskog ubrzanja,  $g$  ( $1 g = 9,81 \text{ m/s}^2$ );
  - 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 rezultatnog ubrzanja glave za vrijeme čeonog sudara koja je kumulativno premašena tijekom 3 ms računa se iz rezultatnog ubrzanja glave izmjenog 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 izmjenog u skladu sa stavkom 5.2.2. Priloga 3.
- 2.3. Mora se zabilježiti moment savijanja vrata, izražen u Nm.

3. KRITERIJ KOMPRESIJE PRSNOG KOŠA (THCC) I KRITERIJ VISKOZNOSTI (BRZINE UGIBA) ( $V * C$ )

- 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 (brzine ugiba) ( $V * C$ ) računa 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 SILE U BEDRENOJ 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 TLAČNE SILE U GOLJENIČNOJ KOSTI (TCFC) I INDEKS GOLJENIČNE KOSTI (TI)
- 5.1. Kriterij tlačne sile u goljениčnoj kosti utvrđuje se na temelju tlačnog opterećenja ( $F_z$ ), izraženog u kN, koje se osno prenosi na svaku goljениčnu kost ispitne lutke i mjeri u skladu sa stavkom 5.2.4. Priloga 3.
- 5.2. Indeks goljениčne kosti računa se na temelju momenata savijanja ( $M_x$  i  $M_y$ ), izmjerenih u skladu sa stavkom 5.1., iz sljedeće formule:

$$TI = |M_R / (M_C)_R| + |F_z / (F_C)_z|$$

pri čemu je:

$M_x$  = moment savijanja oko osi x

$M_y$  = moment savijanja oko osi y

$(M_C)_R$  = kritični moment savijanja, za 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, za koju se uzima da je 35,9 kN i

$$M_R = \sqrt{(M_x)^2 + (M_y)^2}$$

Indeks goljениčne kosti računa se za gornji i donji dio svake goljениčne kosti, međutim,  $F_z$  se može mjeriti na bilo kojem od tih mjesta. Dobivena se vrijednost koristi za izračunavanje gornjeg i donjeg indeksa goljениčne kosti. Momenti  $M_x$  i  $M_y$  mjere se zasebno na oba mjesta.

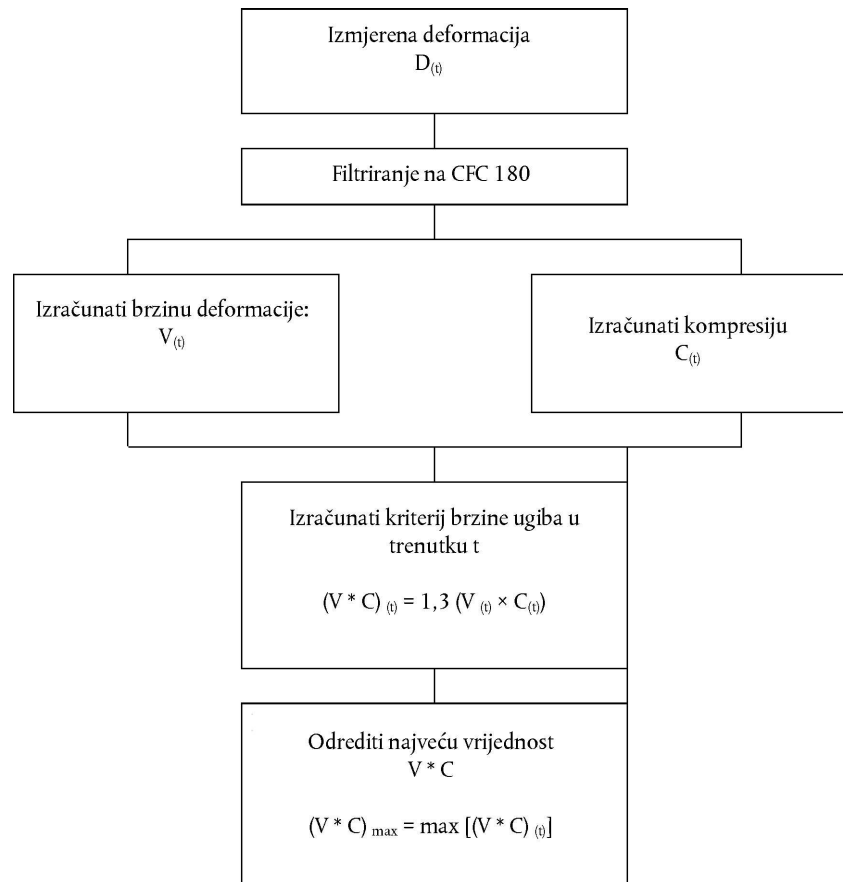
6. IZRAČUNAVANJE KRITERIJA VISKOZNOSTI (BRZINE UGIBA) ( $V * C$ ) ZA ISPITNU LUTKU HYBRID III
- 6.1. Kriterij viskoznosti (brzine ugiba) računa se kao umnožak kompresije i brzine deformacije prsne kosti. Obje se vrijednosti izvede iz mjerenja deformacije prsne kosti.
- 6.2. Odziv deformacije prsne kosti filtrira se jedanput na CFC-u 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:

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

pri čemu je  $D(t)$  ugib u trenutku  $t$  u metrima, a  $\partial t$  je period između dva mjerenja deformacije u sekundama. Najveća vrijednost  $\partial t$  iznosi  $1,25 \times 10^{-4}$  sekunda. 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

## 1.2.1. Vozač

Ravnina simetrije ispitne lutke mora se nalaziti u vertikalnoj ravnini koja prolazi kroz središte upravljača i paralelna je s uzdužnom središnjom ravninom vozila. Ako je sjedeći položaj određen oblikom klupe, takvo se sjedalo mora smatrati zasebnim sjedalom.

## 1.2.2. Putnik na vanjskom sjedalu

Ravnina simetrije ispitne lutke mora biti simetrična u odnosu na ravninu simetrije ispitne lutke vozača u odnosu na uzdužnu središnju ravninu vozila. Ako je sjedeći položaj određen 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 sjedala 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°. Za poravnavanje glave ispitne lutke u vozilima s uspravnim sjedalima s naslonima koji se ne mogu namještati primjenjuju se postupci sljedećim redoslijedom. Najprije se namješta položaj točke H u granicama navedenima u stavku 2.4.3.1. kako bi se poravnala poprečna platforma glave ispitne lutke s mjernim uređajima. Ako poprečna platforma s mjernim uređajima još nije poravnana, namješta se zdjelčni 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 moraju za njega biti blago 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 gornji dio trupa ispitnih lutaka vozača i putnika mora se naslanjati na naslon sjedala. Središnja sagitalna ravnina ispitne lutke vozača mora biti okomita i paralelna s uzdužnom središnjicom vozila te mora prolaziti središtem kola upravljača. Središnja sagitalna ravnina ispitne lutke putnika mora biti okomita 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 se naslanjati na naslon sjedala. Središnja sagitalna ravnina ispitne lutke vozača i putnika mora biti okomita 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 okomito i 13 mm vodoravno s točkom koja se nalazi 6 mm ispod točke H i utvrđena je 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 mora iznositi 22,5° uz dopušteno odstupanje od  $\pm 2,5^\circ$ .

## 2.5. Noge

Natkoljenice ispitnih lutaka vozača i putnika moraju se naslanjati na jastuk sjedala koliko to dopušta položaj stopala. Početna udaljenost između vanjskih površina priрубnica za pričvršćivanje koljena mora iznositi 270 mm  $\pm$  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 radi prilagodbe položaja stopala različitim oblicima putničkog prostora u skladu sa stavkom 2.6.

## 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 goljениčnu kost 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 obaju 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 obaju 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 sudara.

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  $0,57 \pm 0,1$  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 u zadani sjedeći položaj, prema odgovarajućim zahtjevima u točkama 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 povuče se vodoravno iz uvlačnika u visini središta lutke i pusti da se uvuče. To se ponovi 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 muškoj ispitnoj lutki Hybrid III koja odgovara pedesetom percentilu, sigurnosni pojas mora ležati tako da ne prekrije potpuno rupu na vanjskoj strani jakne ispitne lutke. Na trbušni dio pojasa primijeni se vučna sila od 9 do 18 N. Ako je sigurnosni pojas opremljen napravom za smanjivanje zategnutosti, pojas se maksimalno olabavi na gornjem dijelu trupa prema preporuci proizvođača za uobičajenu uporabu iz korisničkog priručnika vozila. Ako sigurnosni pojas nije opremljen napravom za smanjenje zategnutosti, pusti se da vučna sila uvlačnika uvuče višak ramenog dijela pojasa.

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

---

## PRILOG 6.

**Postupak određivanja točke H i stvarnoga nagiba trupa za sjedeće položaje u motornim vozilima <sup>(1)</sup>**

- Dodatak 1. – Opis trodimenzionalne naprave za određivanje točke H (naprava 3-D H) <sup>(1)</sup>
- Dodatak 2. – Trodimenzionalni referentni sustav <sup>(1)</sup>
- Dodatak 3. – Referentni podaci o sjedećim položajima <sup>(1)</sup>

---

---

<sup>(1)</sup> Postupak je opisan u Prilogu 1. Konsolidiranoj rezoluciji o konstrukciji vozila (RE.3) (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2). [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

## 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 ne prijeđe  $5^\circ$  u vertikalnoj ravnini i  $2^\circ$  u horizontalnoj ravnini.

## 1.2. Stanje konstrukcije

## 1.2.1. Općenito

Konstrukcija koja se ispituje mora biti reprezentativna za serijsku proizvodnju predmetnih vozila. Neki sastavni dijelovi mogu se zamijeniti ili ukloniti ako takva zamjena ili uklanjanje očito ne utječu na rezultate ispitivanja.

## 1.2.2. Prilagodbe

Prilagodbe moraju odgovarati onima navedenima u stavku 1.4.3. Priloga 3. ovom Pravilniku, uzimajući u obzir navedeno u stavku 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. Preporučuje se naprava za pričvršćivanje kod koje se konstrukcija oslanja na nosače smještene približno u osi kotača ili je, ako je moguće, učvršćena za kolica pomoću pričvršćivih sredstava sustava ovjesa.

1.3.4. Kut između uzdužne osi vozila i smjera kretanja kolica mora iznositi  $0^\circ \pm 2^\circ$ .

## 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 koja treba provesti 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 za vrijeme sudara mora biti takva da krivulja „promjene brzine u funkciji vremena”, dobivena integracijom, ni u jednoj točki ne odstupa za više od  $\pm 1$  m/s od referentne krivulje „promjene brzine u funkciji vremena” predmetnog vozila, kako je definirana u dodatku ovom Prilogu. Pomak u odnosu na vremensku os referentne krivulje može se koristiti za određivanje brzine konstrukcije unutar područja dopuštenog odstupanja.

1.7. Referentna krivulja  $\Delta V = f(t)$  predmetnog vozila

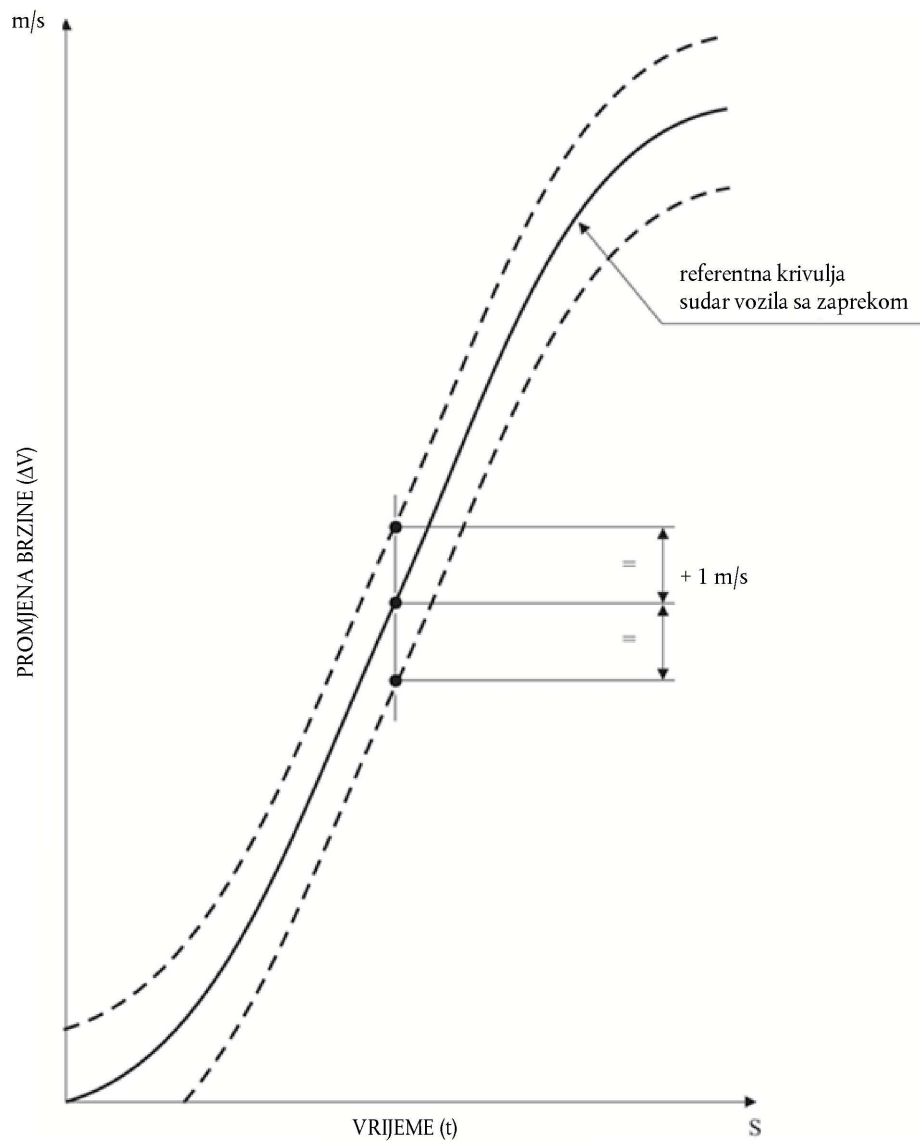
Ta se referentna krivulja dobiva integracijom krivulje usporavanja predmetnoga vozila izmjenenoga pri ispitivanju čeonim sudarom u zapreku, kako je utvrđeno u stavku 6. Priloga 3. ovom Pravilniku.

1.8. Istovrijedni postupak

Ispitivanje se može provesti nekim drugim postupkom umjesto usporavanjem kolica ako taj postupak odgovara zahtjevu u pogledu raspona promjene brzine opisanom u stavku 1.6.

---

## DODATAK

KRIVULJA EKVIVALENTNOSTI – PODRUČJE DOPUŠTENOG ODSUPANJA ZA KRIVULJU  $\Delta v = f(t)$ 

## 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 pri frekvencijama koje su jednoliko raspoređene na logaritamskoj ljestvici između  $F_L$  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. Okoliš

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



## 2. ZAHTJEVI U POGLEDU RADNOG UČINKA

### 2.1. Nelinearnost

Apsolutna vrijednost nelinearnosti podatkovnog kanala na bilo kojoj frekvenciji CFC-a mora biti u cijelom mjernom području jednaka ili manja 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 pomoću 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 dvaju ili više podatkovnih kanala, bez obzira na njihov razred frekvencije, ne smije prelaziti 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 prelaziti  $1/10 F_H$  sekunda.

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 jedanput na godinu s referentnom opremom koja je sljedeća do poznatih umjernih mjerila. Metodama za uspoređivanje s referentnom opremom ne smije se unijeti pogreška 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 pri izračunavanju točnosti čitavog 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  $\pm 1,5$  % razreda kanalne amplitude.

## 2.6.2.1.2. Sile

Pogreška mora biti manja od  $\pm 1$  % razreda kanalne amplitude.

## 2.6.2.1.3. Pomaci

Pogreška mora biti manja od  $\pm 1$  % 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  $\pm 1,5$  % ispod 400 Hz, manja od  $\pm 2$  % između 400 Hz i 900 Hz te manja od  $\pm 2,5$  % 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 umjernog mjera i te se granične vrijednosti navode u izvješću o ispitivanju.

Čitav podatkovni kanal umjerava se pri frekvenciji ili frekvencijskom spektru koji ima karakterističnu vrijednost između  $F_L$  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 ili 3 000 Hz, ovisno o tome što je manje.

## 2.7. Učinci okoline

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

## 2.8. Izbor i označivanje podatkovnog kanala

CAC i CFC određuju podatkovni kanal.

CAC mora iznositi 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. Osobito pretvornike ubrzanja treba postaviti tako da početni kut stvarne mjerne osi u odnosu na odgovarajuću os referentnog koordinatnog sustava nije veći od  $5^\circ$ , 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 mjerača ubrzanja 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 pogrešaka zbog preklapanja spektara u procesu digitaliziranja.

##### 4.2. Digitaliziranje

###### 4.2.1. Frekvencija uzorkovanja

Frekvencija uzorkovanja mora iznositi 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

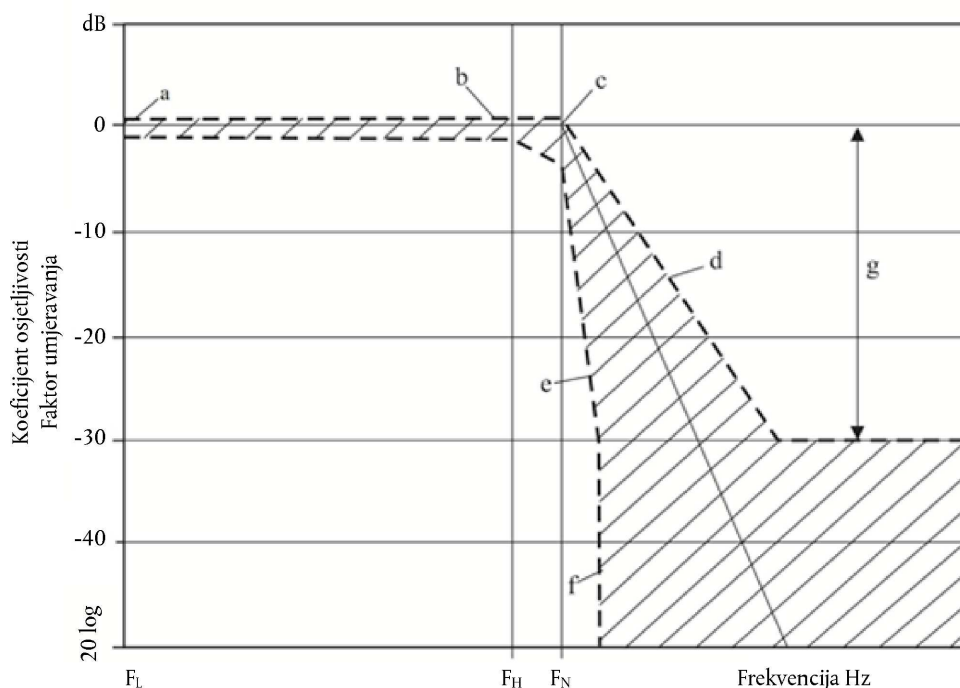
Digitalne riječi moraju se sastojati od najmanje 7 bita i 1 paritetnog bita.

#### 5. PRIKAZ REZULTATA

Rezultati se moraju prikazati 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 (naprimjer, 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  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

Slika 1.

#### Krivulja odziva frekvencije



CFC	$F_L$ Hz	$F_H$ Hz	$F_N$ Hz	N	Logaritamska ljestvica
1 000	$\leq 0,1$	1 000	1 650	a	$\pm 0,5$ dB
600	$\leq 0,1$	600	1 000	b	+ 0,5; - 1 dB
180	$\leq 0,1$	180	300	c	+ 0,5; - 4 dB
60	$\leq 0,1$	60	100	d	- 9 dB/oktava
				e	- 24 dB/oktava
				f	$\infty$
				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 navedene su posebno niže.

## 1.1. Glavni sačasti 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 iznosi  $\pm 2,5$  mm.

Materijal: aluminij 3003 (ISO 209, 1. dio)

Debljina folije: 0,076 mm  $\pm 15$  %

Veličina ćelije: 19,1 mm  $\pm 20$  %

Gustoća: 28,6 kg/m<sup>3</sup>  $\pm 20$  %

Otpornost na deformaciju: 0,342 MPa uz dop. odstupanje od 0 do  $-10$  % <sup>(1)</sup>

## 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 iznosi  $\pm 2,5$  mm.

Materijal: aluminij 3003 (ISO 209, 1. dio)

Debljina folije: 0,076 mm  $\pm 15$  %

Veličina ćelije: 6,4 mm  $\pm 20$  %

Gustoća: 82,6 kg/m<sup>3</sup>  $\pm 20$  %

Otpornost na deformaciju: 1,711 MPa uz dop. odstupanje do  $-10$  % <sup>(1)</sup>

## 1.3. Stražnji lim

Dimenzije

Visina: 800 mm  $\pm 2,5$  mm

Širina: 1 000 mm  $\pm 2,5$  mm

Debljina: 2,0 mm  $\pm 0,1$  mm

<sup>(1)</sup> U skladu s postupku certifikacije koji je opisan u točki 2. ovog Priloga.

#### 1.4. Obložni lim

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

Uvijek treba upotrebljavati 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 čeon sudar, čija 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. Kako bi blok bio certificiran, sedam od tih osam uzoraka mora ispuniti zahtjeve u pogledu otpornosti na deformaciju navedene u sljedećim odjeljcima.

Mjesto uzimanja uzoraka ovisi o veličini saćastog bloka. Najprije se odrežu četiri uzorka dimenzija 300 mm × 300 mm × 50 mm materijala s prednje strane bloka 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 mora temeljiti na ispitivanju dvaju uzoraka sa svakog od tih četiriju mjesta. Preostala se dva uzorka na zahtjev stavljaju na raspolaganje podnositelju zahtjeva.

#### 2.2. Veličina uzorka

Za ispitivanje se moraju upotrebljavati 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 mora se izmjeriti na tri mjesta, 12,7 mm od svakog kraja i u sredini, te zapisati kao  $L_1$ ,  $L_2$  i  $L_3$  (Slika 3. ovog Priloga). Na isti način mora se izmjeriti širina te zapisati 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 stisnuti brzinom koja nije manja od 5,1 mm/min i nije veća od 7,6 mm/min. Najmanja dubina deformacije je 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 brzinom od najmanje 5 Hz (5 točaka u sekundi).

### 2.6. Određivanje otpornosti na deformaciju

Svi se podaci do deformacije od 6,4 mm i nakon 16,5 mm zanemaruju. Preostale je podatke potrebno razdijeliti na tri dijela ili 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:

$$F(n) = \frac{(F(n)_1 + F(n)_2 + \dots + F(n)_m)}{m}; m = 1, 2, 3$$

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. Zahtjevi za otpornost uzorka na deformaciju

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

0,308 MPa  $\leq$   $S(n)$   $\leq$  0,342 za materijal 0,342 MPa,

1,540 MPa  $\leq$   $S(n)$   $\leq$  1,711 za materijal 1,711 MPa,

$n = 1, 2, 3$ .

### 2.8. Zahtjevi za otpornost bloka na deformaciju

Ispituje se osam uzoraka na četiri mjesta ravnomjerno raspoređena blokom. Kako bi blok prošao certifikaciju, sedam od osam uzoraka mora ispunjavati zahtjeve u pogledu otpornosti na deformaciju iz prethodnog odjeljka.

### 3. POSTUPAK LIJEPLJENJA

- 3.1. Neposredno prije lijepljenja površine aluminijskog lima koje će se lijepiti moraju se potpuno očistiti odgovarajućim otapalom poput 1,1,1-trikloretana. 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 zrnitosti 120. Ne smije se koristiti brusni papir s metalnim/silicijevim karbidom. Površine se moraju temeljito izbrusiti, a brusni papir pritom 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 treba zalijepiti saće na aluminijski lim, ljepilo se nanosi samo na aluminijski lim.

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

### 4. KONSTRUKCIJA

- 4.1. Glavni sačasti blok ljepilom se spaja sa stražnjim limom tako da su osi čelija okomite na lim. Obložni se lim spaja za prednju površinu sačastog bloka. Gornja i donja površina obložnog lima ne smiju biti spojene na glavni blok iz saća, ali trebaju biti uz njega. Obložni lim mora biti zalijepljen za stražnji lim na montažnim prirubnicama.
- 4.2. Odbojnik mora biti zalijepljen na prednju stranu obložnog lima tako da su osi čelija okomite na lim. Donji dio odbojnika mora biti u istoj ravnini s donjom površinom obložnog lima. 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 prelaziti 4,0 mm.
- 4.4. Provrti za postavljanje zapreke treba bušiti u montažnim prirubnicama (vidjeti Sliku 5. ovog Priloga). Promjer provrta mora iznositi 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  $\pm 1$  mm nazivnih razmaka. Navedeni 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  $7 \times 10^4$  kg ili na konstrukciju povezanu s njom. Prednja strana zapreke mora biti pričvršćena tako da vozilo ni u jednoj fazi sudara ne dotakne ni jedan dio konstrukcije koji je više od 75 mm udaljen od gornje površine zapreke (isključujući gornju prirubnicu). <sup>(1)</sup> Prednja strana površine na koju je pričvršćena deformabilna zapreka mora biti ravna i neprekinuta cijelom visinom i širinom prednje strane te okomita  $\pm 1^\circ$  i pod pravim kutem  $\pm 1^\circ$  u odnosu na os zaletne staze. Površina pričvršćenja ne smije se pri ispitivanju pomaknuti za više od 10 mm. 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 treba ispitati.
- 5.2. Deformabilna zapreka mora se pričvrstiti na betonski blok s deset vijaka, pet na gornjoj montažnoj prirubnici i pet na donjoj. Promjer vijaka mora iznositi barem 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

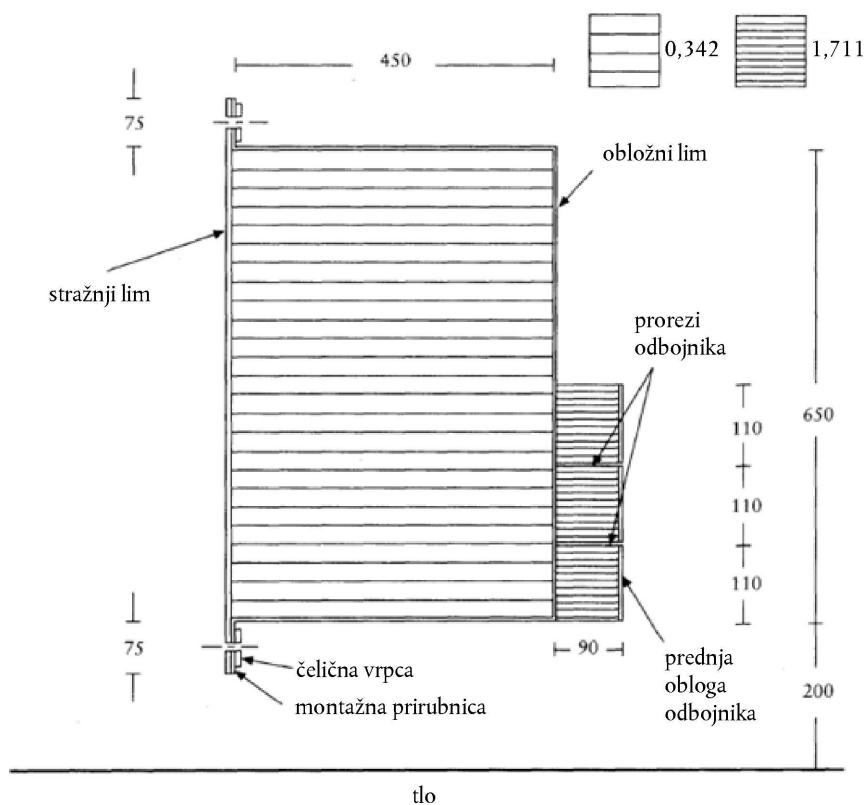
<sup>(1)</sup> Smatra se da taj zahtjev ispunjava masa čiji je kraj visok između 125 i 925 mm i dubok 1 000 mm.



zapreci mogu se proširiti s 9,5 mm do najviše 25 mm radi prilagodbe razlikama u položaju stražnje ploče i/ili rasporedu provrta na stijenci mjerne ćelije. Ni jedno pričvršćenje ne smije zakazati na ispitivanju sudarom. Ako se deformabilna zapreka postavlja na stijenu mjerne ćelije, valja znati da su navedeni dimenzijski zahtjevi za montažu minimalni. Ako postoji zid mjerne ćelije, montažne se trake mogu produljiti radi prilagodbe višim montažnim provrtima za vijke. Ako je trake potrebno produljiti, treba primjereno upotrijebiti deblji čelik kako se zapreka ne bi odvojila od stijene, savila ili oštetila za vrijeme sudara. Ako se koristi alternativni postupak postavljanja zapreke, treba biti siguran barem kao onaj specificiran u prethodnim stavcima.

Slika 1.

## Deformabilna zapreka za ispitivanje čeonog sudara

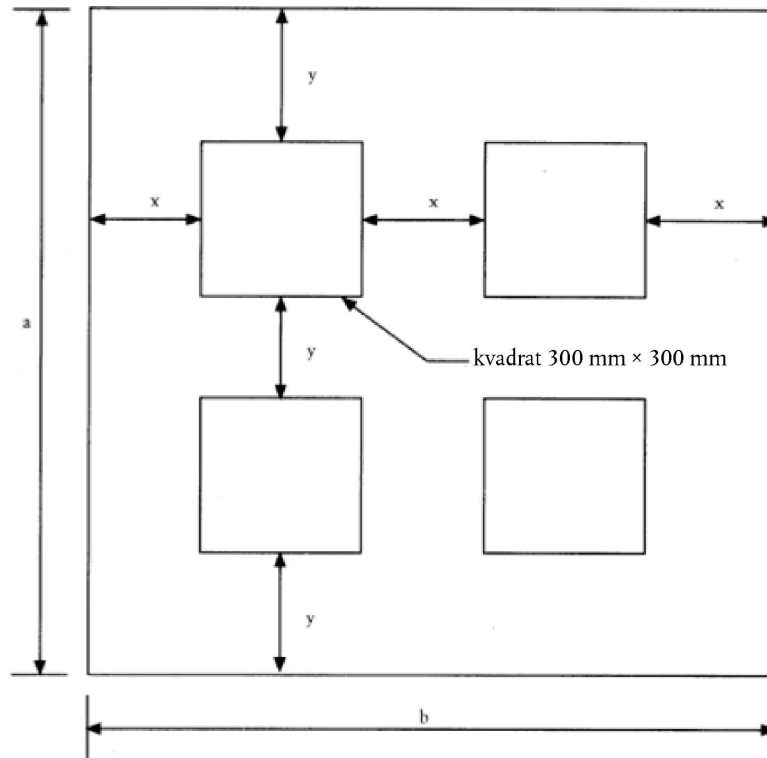


Širina zapreke: 1 000 mm

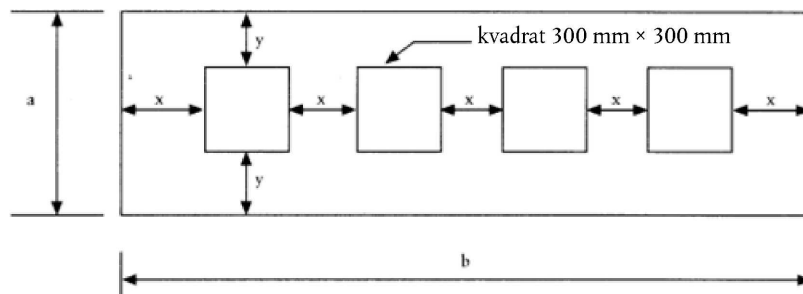
Sve dimenzije su u mm.

Slika 2.

## Mjesta uzoraka za certificiranje



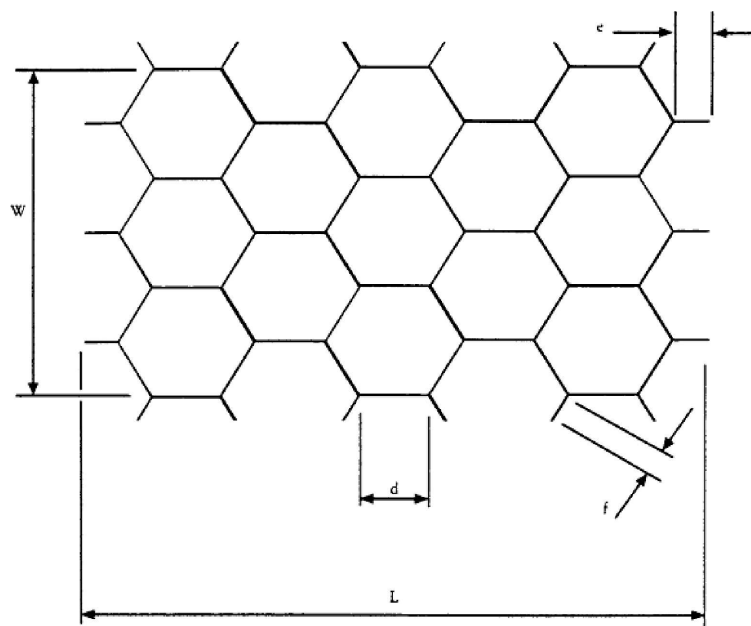
Ako je  $a \geq 900$  mm:  $x = 1/3 (b - 600 \text{ mm})$  i  $y = 1/3 (a - 600 \text{ mm})$  (za  $a \leq b$ )



Ako je  $a < 900$  mm;  $x = 1/5 (b - 1\ 200 \text{ mm})$  i  $y = 1/2 (a - 300 \text{ mm})$  (za  $a \leq b$ )

Slika 3.

## Osi saća i izmjerene dimenzije

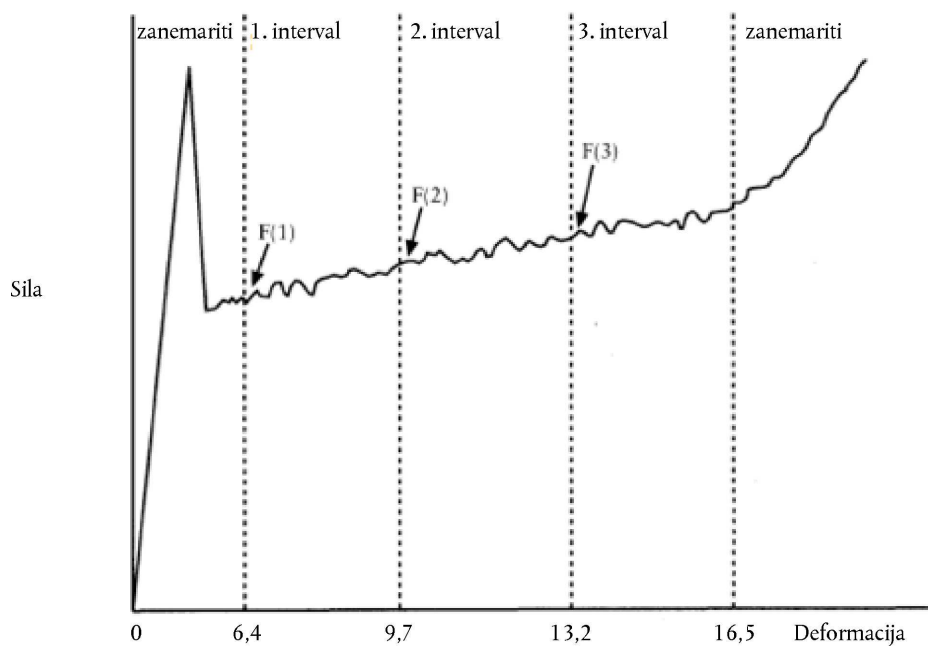


$$e = d/2$$

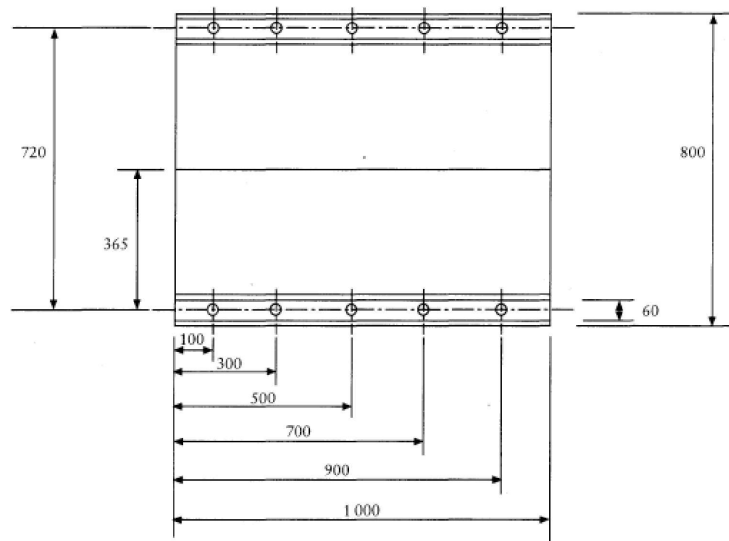
$$f = 0,8 \text{ mm}$$

Slika 4.

## Sila pritiska i deformacija



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 UDARCEM

- 1.1. Cilj je ovog ispitivanja mjerenje odziva stopala i gležnja lutke Hybrid III na točno određene udarce tvrde prednje strane udarne glave 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 mjerne doze za silu (78051-319 Rev. A).

## 1.3. Postupak ispitivanja

- 1.3.1. Svaki sklop noge mora se prije ispitivanja kondicionirati četiri sata na temperaturi od  $22\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  i pri relativnoj vlažnosti od  $40 \pm 30\%$ . Vrijeme kondicioniranja ne uključuje vrijeme potrebno za postizanje stabilnih uvjeta.
- 1.3.2. Prije ispitivanja izopropilnim alkoholom ili drugim odgovarajućim sredstvom očiste se površina kože izložena udarcu i prednja strana udarne glave. Pospe ih se talkom.
- 1.3.3. Mjerač ubrzanja udarne glave usmjeri se tako da mu je osjetljivosti paralelna sa smjerom udarca u točki dodira sa stopalom.
- 1.3.4. Postaviti sklop noge na napravu prikazanu na slici 1. ovog Priloga. Ispitna naprava mora biti dobro učvršćena kako bi se spriječilo pomicanje za vrijeme udarca. Središnjica simulatora mjerne doze za silu u bedrenoj kosti (78051-319) mora biti okomita uz dopušteno odstupanje od  $\pm 0,5^\circ$ . Postavljanje treba prilagoditi tako da je crta koja povezuje koljenu sponu sa pričvršnim svornjakom gležnja vodoravna uz dopušteno odstupanje od  $\pm 3^\circ$ , pri čemu peta mora biti naslonjena na dvije ravne ploče od materijala s niskim trenjem (PTFE ploča). Pobrinuti se da je tkivo potkoljenice potpuno na dijelu potkoljenice uz koljeno. Namjestiti gležanj tako da je ravnina tabana okomita i pravokutna u odnosu na smjer udarca uz dopušteno odstupanje od  $\pm 3^\circ$  i tako da je središnja sagitalna ravnina stopala u ravnini s krakom njihala. Prije svakog ispitivanja zglob koljena namjesti se u položaj od  $1,5 \pm 0,5\text{ g}$ . Zglob gležnja namjesti se tako da se slobodno giba te se nakon toga zategne samo toliko da je stopalo stabilno naslonjeno na PTFE lim.
- 1.3.5. Udarne glava sastoji se od vodoravnog valjka promjera  $50 \pm 2\text{ mm}$  i nosivog kraka njihala promjera  $19 \pm 1\text{ mm}$  (slika 4. ovog Priloga). Masa valjka, zajedno s mjernim uređajima i dijelovima nosivog kraka u valjku, iznosi  $1,25 \pm 0,02\text{ kg}$ . Masa kraka njihala iznosi  $285 \pm 5\text{ g}$ . Masa bilo kojeg okretnog dijela osovine na koju je pričvršćen krak njihala ne smije biti veća od  $100\text{ g}$ . Duljina između središnje vodoravne osi valjka udarne glave i osi vrtnje cijelog njihala mora iznositi  $1\,250 \pm 1\text{ mm}$ . Valjak udarne glave postavlja se tako da mu je uzdužna os vodoravna i okomita na smjer udarca. Njihalo mora udariti u taban na udaljenosti od  $185 \pm 2\text{ mm}$  od podnožja pete naslonjenog na tvrdu vodoravnu podlogu tako da je u trenutku udarca uzdužna središnjica kraka njihala okomita s dopuštenim odstupanjem od  $1^\circ$ . Udarne glava mora se usmjeravati tako da se isključi bitno bočno, okomito ili rotacijsko gibanje.
- 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. Pri udarcu u svaki prednji dio tabana brzinom od  $6,7 (\pm 0,1)\text{ m/s}$  u skladu sa stavkom 1.3. najveći moment savijanja donjega dijela potkoljenice oko osi y ( $M_y$ ) mora biti  $120 \pm 25\text{ Nm}$ .

## 2. ISPITIVANJE UDARCEM DONJEG DIJELA STOPALA (BEZ CIPELE)

- 2.1. Cilj je ovog ispitivanja mjerenje odziva kože i ispune stopala lutke Hybrid III na točno određene udarce tvrde prednje strane udarne glave 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 mjerne doze za silu (78051-319 Rev. A).

### 2.3. Postupak ispitivanja

- 2.3.1. Svaki sklop noge mora se prije ispitivanja kondicionirati četiri sata na temperaturi od  $22\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  i pri relativnoj vlažnosti od  $40 \pm 30\%$ . Vrijeme kondicioniranja ne uključuje vrijeme potrebno za postizanje stabilnih uvjeta.

- 2.3.2. Prije ispitivanja izopropilnim alkoholom ili drugim odgovarajućim sredstvom očiste se površina kože izložena udarcu i prednja strana udarne glave. Pospe ih se talkom. Provjeriti da nema vidljivih oštećenja na ispuni pete koja apsorbira energiju.

- 2.3.3. Mjerač ubrzanja udarne glave poravna se tako da mu je osjetljivosti paralelna s uzdužnom središnjicom udarne glave.

- 2.3.4. Sklop noge postavi se na napravu prikazanu na slici 2. ovog Priloga. Ispitna naprava mora biti dobro učvršćena kako bi se spriječilo pomicanje za vrijeme udarca. Središnjica simulatora mjerne doze za silu u bedrenoj kosti (78051-319) mora biti okomita uz dopušteno odstupanje od  $\pm 0,5^\circ$ . Postavljanje treba prilagoditi tako da je crta koja povezuje koljenu sponu sa pričvršnim svornjakom gležnja vodoravna uz dopušteno odstupanje od  $\pm 3^\circ$ , pri čemu peta mora biti naslonjena na dvije ravne ploče od materijala s niskim trenjem (PTFE ploča). Pobrinuti se da je tkivo potkoljenice potpuno na dijelu potkoljenice uz koljeno. Namjestiti gležanj tako da je ravnina tabana okomita i pravokutna u odnosu na smjer udarca uz dopušteno odstupanje od  $\pm 3^\circ$  i tako da je središnja sagitalna ravnina stopala u ravnini s krakom njihala. Prije svakog ispitivanja zglobov koljena namjesti se u položaj od  $1,5 \pm 0,5\text{ g}$ . Zglob gležnja namjesti se tako da se slobodno giba te se nakon toga zategne samo toliko da je stopalo stabilno naslonjeno na PTFE lim.

- 2.3.5. Udarne glava sastoji se od vodoravnog valjka promjera  $50 \pm 2\text{ mm}$  i nosivog kraka njihala promjera  $19 \pm 1\text{ mm}$  (slika 4. ovog Priloga). Masa valjka, zajedno s mjernim uređajima i dijelovima nosivog kraka u valjku, iznosi  $1,25 \pm 0,02\text{ kg}$ . Masa kraka njihala iznosi  $285 \pm 5\text{ g}$ . Masa bilo kojeg okretnog dijela osovine na koju je pričvršćen krak njihala ne smije biti veća od  $100\text{ g}$ . Duljina između središnje vodoravne osi valjka udarne glave i osi vrtnje cijelog njihala mora iznositi  $1\,250 \pm 1\text{ mm}$ . Valjak udarne glave postavlja se tako da mu je uzdužna os vodoravna i okomita na smjer udarca. Njihalo mora udariti u taban na udaljenosti od  $62 \pm 2\text{ mm}$  od podnožja pete naslonjenog na tvrdi vodoravni podlogu tako da je u trenutku udarca uzdužna središnjica kraka njihala okomita s dopuštenim odstupanjem od  $1^\circ$ . Udarne glava mora se usmjeravati tako da se isključi bitno bočno, okomito ili rotacijsko gibanje.

- 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. Pri udarcu u petu svakog stopala brzinom od  $4,4 \pm 0,1\text{ m/s}$  u skladu sa stavkom 2.3. najveće ubrzanje udarne glave mora iznositi  $295 \pm 50\text{ g}$ .

## 3. ISPITIVANJE UDARCEM DONJEG DIJELA STOPALA (S CIPELOM)

- 3.1. Cilj je ovog ispitivanja mjerenje odziva cipele, tkiva pete te gležnja lutke Hybrid III na točno određene udarce tvrde prednje strane udarne glave 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 mjerne doze za silu (78051-319 Rev. A). Na stopalo se mora obuti cipela određena u stavku 2.9.2. Priloga 5.

### 3.3. Postupak ispitivanja

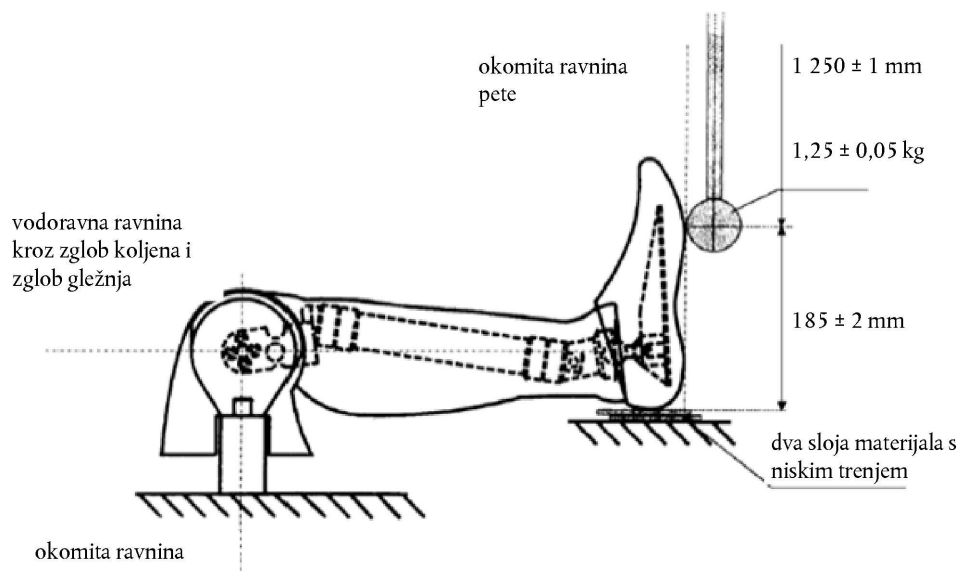
- 3.3.1. Svaki sklop noge mora se prije ispitivanja kondicionirati četiri sata na temperaturi od  $22\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  i pri relativnoj vlažnosti od  $40 \pm 30\%$ . Vrijeme kondicioniranja ne uključuje vrijeme potrebno za postizanje stabilnih uvjeta.

- 3.3.2. Prije ispitivanja izopropilnim alkoholom ili drugim odgovarajućim sredstvom i čistom krpom očistiti potplat cipele i prednju stranu udarne glave. Provjeriti da nema vidljivih oštećenja na ispuni pete koja apsorbira energiju.
- 3.3.3. Mjerač ubrzanja udarne glave poravna se tako da mu je os osjetljivosti paralelna s uzdužnom središnjicom udarne glave.
- 3.3.4. Sklop noge postavi se na napravu prikazanu na slici 3. ovog Priloga. Ispitna naprava mora biti dobro učvršćena kako bi se spriječilo pomicanje za vrijeme udarca. Središnjica simulatora mjerne doze za silu u bedrenoj kosti (78051-319) mora biti okomita uz dopušteno odstupanje od  $\pm 0,5^\circ$ . Postavljanje treba prilagoditi tako da je crta koja povezuje koljenu sponu sa pričvršnim svornjakom gležnja vodoravna uz dopušteno odstupanje od  $\pm 3^\circ$ , pri čemu peta cipele mora biti naslonjena na dvije ravne ploče od materijala s niskim trenjem (PTFE ploča). Pobrinuti se da je tkivo potkoljenice potpuno na dijelu potkoljenice uz koljeno. Namjestiti gležanj tako da je ravnina koja dodiruje petu i potplat cipele okomita i pravokutna u odnosu na smjer udarca uz dopušteno odstupanje od  $\pm 3^\circ$  i tako da je središnja sagitalna ravnina stopala i cipele u ravnini s krakom njihala. Prije svakog ispitivanja zglobov koljena namjesti se u položaj od  $1,5 \pm 0,5$  g. Zglob gležnja namjesti se tako da se slobodno giba te se nakon toga zategne samo toliko da je stopalo stabilno naslonjeno na PTFE lim.
- 3.3.5. Udarna glava sastoji se od vodoravnog valjka promjera  $50 \pm 2$  mm i nosivog kraka njihala promjera  $19 \pm 1$  mm (slika 4. ovog Priloga). Masa valjka, zajedno s mjernim uređajima i dijelovima nosivog kraka u valjku, iznosi  $1,25 \pm 0,02$  kg. Masa kraka njihala iznosi  $285 \pm 5$  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 udarne glave i osi vrtnje cijelog njihala mora iznositi  $1\ 250 \pm 1$  mm. Valjak udarne glave postavlja se tako da mu je uzdužna os vodoravna i okomita na smjer udarca. Njihalo mora udariti u petu stopala na udaljenosti u vodoravnoj ravnini na udaljenosti od  $62 \pm 2$  mm od podnožja pete ispitne lutke kad se cipela naslanja na tvrdu vodoravnu podlogu tako da u trenutku udara središnja uzdužna os kraka bude okomita s dopuštenim odstupanjem od  $1^\circ$ . Udarna glava mora se usmjeravati tako da se isključi bitno bočno, okomito ili rotacijsko gibanje.
- 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. Pri udaru u petu cipele brzinom od  $6,7 \pm 0,1$  m/s u skladu sa stavkom 3.3. najveća tlačna sila potkoljenice (F) mora iznositi  $3,3 \pm 0,5$  kN.

Slika 1.

## Ispitivanje gornjeg dijela stopala udarcem

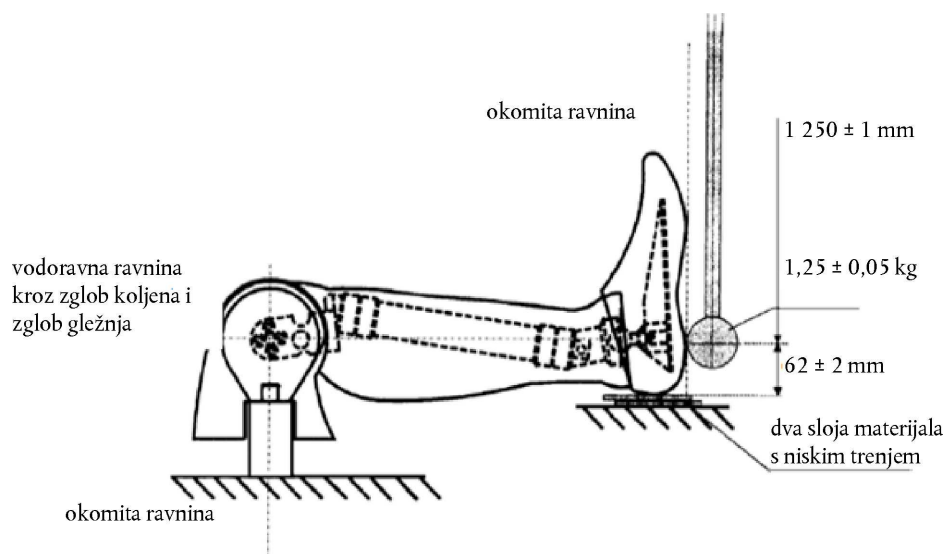
Shema organizacije ispitivanja



Slika 2.

**Ispitivanje udarcem donjeg dijela stopala (bez cipele)**

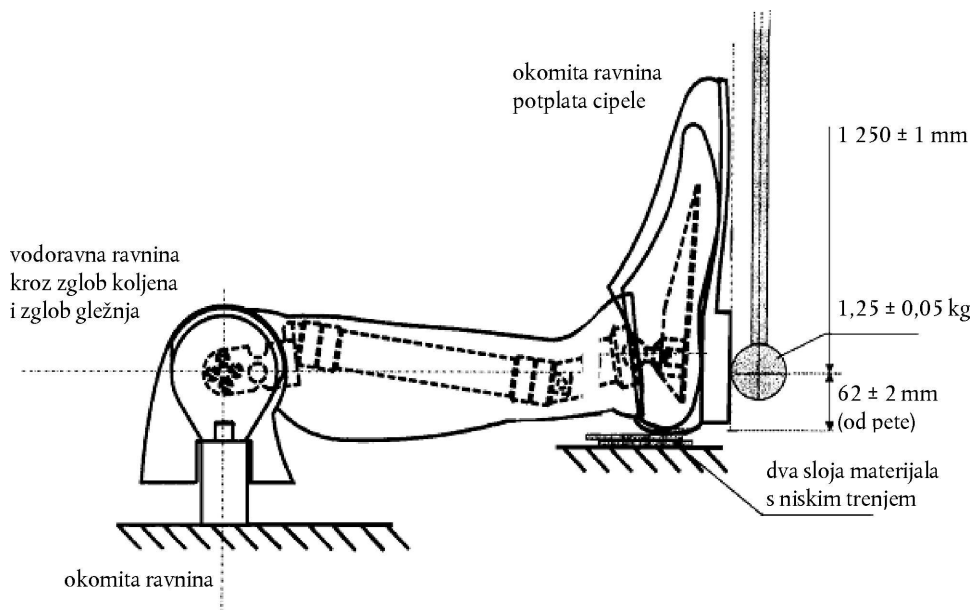
Shema organizacije ispitivanja



Slika 3.

**Ispitivanje udarcem donjeg dijela stopala (s cipelom)**

Shema organizacije ispitivanja

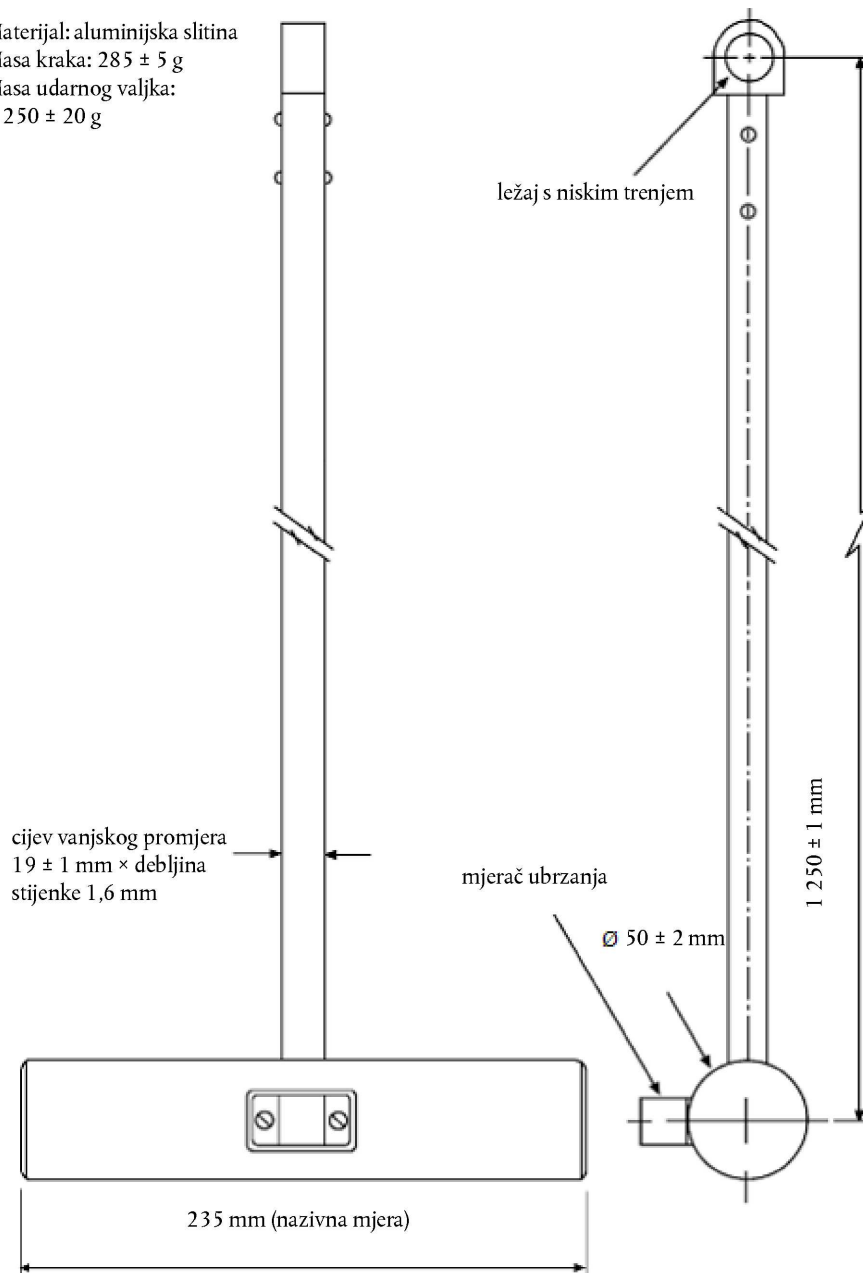




Slika 4.

## Udarna glava njihala

Materijal: aluminijska slitina  
Masa kraka:  $285 \pm 5$  g  
Masa udarnog valjka:  
 $1\,250 \pm 20$  g



## PRILOG 11.

**Postupci ispitivanja za zaštitu osoba u vozilima na električni pogon od visokog napona i curenja elektrolita**

U ovom se Prilogu opisuju ispitni postupci za dokazivanje sukladnosti sa zahtjevima za električnu sigurnost iz stavka 5.2.8. ovog Pravilnika. Primjerice, mjerenja megometrom ili osciloskopom odgovarajuća su alternativa dolje opisanom postupku za mjerenje otpora izolacije. U tom slučaju može biti nužno isključiti ugrađeni sustav za praćenje otpora izolacije.

Prije nego što se provede ispitivanje vozila sudarom, mora se izmjeriti i zabilježiti napon visokonaponske sabirnice ( $V_b$ ) (vidjeti sliku 1.) kako bi se potvrdilo da se nalazi unutar radnog napona vozila koji je naveo proizvođač vozila.

## 1. ORGANIZACIJA ISPITIVANJA I ISPITNA OPREMA

Ako se koristi funkcija za isključivanje visokog napona, mjerenja se izvode s obje strane uređaja koji obavlja funkciju isključivanja.

Međutim, ako je isključivanje visokog napona dio REESS-a ili sustava za pretvaranje u električnu energiju i ako je visokonaponska sabirnica REESS-a ili sustava za pretvaranje u električnu energiju zaštićena u skladu sa stupnjem zaštite IPXXB nakon ispitivanja sudarom, mjerenja se mogu izvesti samo između uređaja koji obavlja funkciju isključivanja visokog napona i električnih opterećenja.

Voltmetar koji se koristi u ovom ispitivanju mjeri vrijednosti istosmjerne struje i ima unutarnji otpor od najmanje 10 M $\Omega$ .

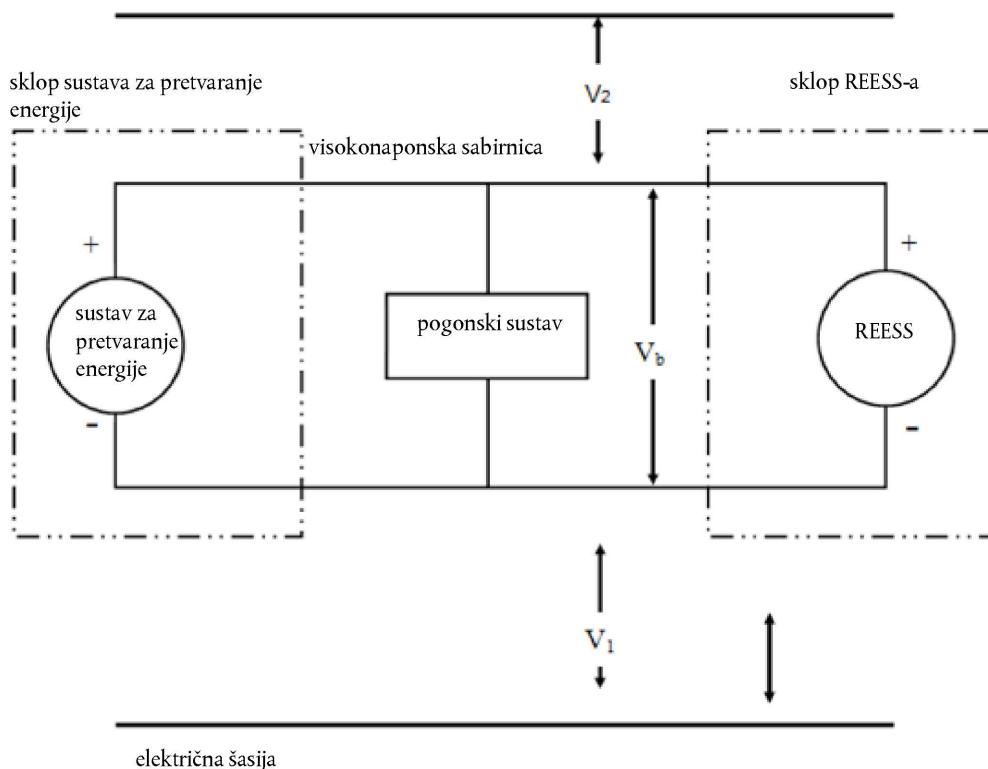
## 2. AKO SE MJERI NAPON, MOGU SE UPOTREBLJAVATI SLJEDEĆE UPUTE.

Nakon ispitivanja sudarom utvrđuje se napon visokonaponskih sabirnica ( $V_b$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ ) (vidjeti sliku 1.).

Napon se mjeri najranije 5 sekundi, ali ne kasnije od 60 sekundi nakon sudara.

Taj postupak nije primjenjiv ako se ispitivanje provodi u uvjetima kad električni pogon nije opskrbljen energijom.

Slika 1.

**Mjerenje  $V_b$ ,  $V_1$ ,  $V_2$** 

## 3. POSTUPAK OCJENJIVANJA ZA NISKU RAZINU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Prije sudara sklopka  $S_1$  i poznati izbojni otpornik  $R_0$  spajaju se paralelno s odgovarajućim kondenzatorom (uputa na Sliku 2.).

Najranije 5 sekundi i najkasnije 60 sekundi nakon sudara sklopka  $S_1$  mora se zatvoriti, a napon  $V_b$  i jakost struje  $I_e$  izmjeriti i zabilježiti. Umnožak napona  $V_b$  i jakost struje  $I_e$  integrira se u određenom razdoblju, počevši od trenutka u kojemu se zatvara sklopka  $S_1$  ( $t_c$ ) pa do trenutka kad napon  $V_b$  padne ispod praga visokog napona od 60 V DC ( $t_b$ ). Dobivena integracija jednaka je ukupnoj energiji (TE) u džulima.

$$(a) TE = \int_{t_c}^{t_b} V_b \times I_e dt$$

Kad se  $V_b$  mjeri u određenom trenutku između 5 i 60 sekundi nakon sudara, a kapacitivnost X-kondenzatora ( $C_x$ ) odredio je proizvođač, ukupna energija (TE) izračunava se pomoću sljedeće formule:

$$(b) TE = 0,5 \times C_x \times (V_b^2 - 3\ 600)$$

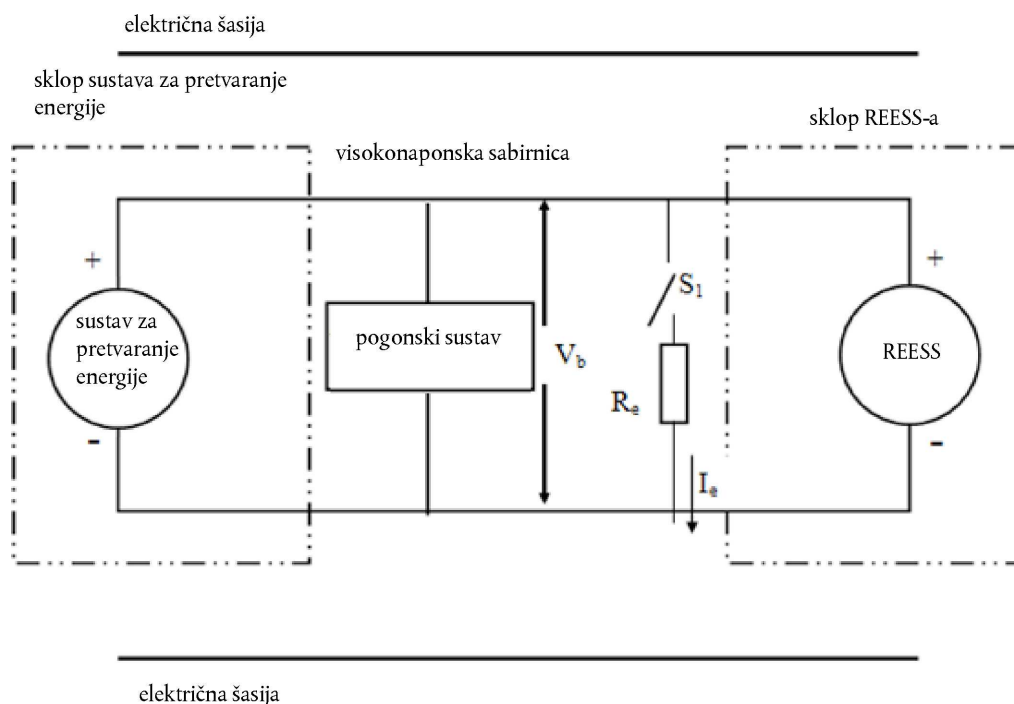
Kad se  $V_1$  i  $V_2$  (vidjeti sliku 1.) mjere u određenom trenutku između 5 sekundi i 60 sekundi nakon sudara, a kapacitivnost Y-kondenzatora ( $C_{y1}$ ,  $C_{y2}$ ) odredio je proizvođač, ukupna energija ( $TE_{y1}$ ,  $TE_{y2}$ ) izračunava se pomoću sljedećih formula:

$$(c) TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times (V_1^2 - 3\ 600)$$

$$TE_{y2} = 0,5 \times C_{y2} \times (V_2^2 - 3\ 600)$$

Taj postupak nije primjenjiv ako se ispitivanje provodi u uvjetima kad električni pogon nije opskrbljen energijom.

Slika 2.

**Primjer mjerenja energije visokonaponske sabirnice pohranjene u X-kondenzatorima**

#### 4. FIZIČKA ZAŠTITA

Nakon ispitivanja sudarom svi dijelovi oko visokonaponskih sastavnih dijelova moraju se otvoriti, rastaviti ili ukloniti bez alata. Svi preostali okolni dijelovi smatraju se dijelom fizičke zaštite.

Zglobna ispitna sonda opisana na slici 1. Dodatka 1. umeće se u sve pukotine ili otvore fizičke zaštite s ispitnom snagom od  $10 \text{ N} \pm 10 \%$  za ocjenjivanje električne sigurnosti. Ako zglobna ispitna sonda djelomično ili potpuno prodre u fizičku zaštitu, mora je se postaviti u svaki od dolje opisanih položaja.

Počevši u ravnom položaju, oba se zgloba ispitne sonde postupno okreću pod kutom do najviše  $90^\circ$  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 treba spojiti niskonaponsko napajanje (od najmanje 40 V, a najviše 50 V) u seriji s odgovarajućom lampicom.

##### 4.1. Uvjeti za prihvaćanje

Zahtjevi iz odjeljka 5.2.8.1.3. ovog Pravilnika smatraju se ispunjenima ako zglobna ispitna sonda opisana na slici 1. Dodatka 1. ovom Prilogu ne može dodirnuti dijelove pod visokim naponom.

Prema potrebi, za provjeru dodiruje li zglobna ispitna sonda visokonaponske sabirnice može se upotrijebiti i ogledalo ili fiberskop.

Ako taj zahtjev potvrdi signalni krug između zglobne ispitne sonde i dijelova pod visokim naponom, lampica se ne smije upaliti.

#### 5. OTPOR IZOLACIJE

Otpor izolacije između visokonaponske sabirnice i električne šasije može se dokazati ili mjerenjem ili kombinacijom mjerenja i izračuna.

Ako se otpor izolacije dokazuje mjerenjem, potrebno je slijediti upute u nastavku.

Izmjerite i zabilježite napon ( $V_b$ ) između negativne i pozitivne strane visokonaponske sabirnice (vidjeti sliku 1.).

Izmjerite i zabilježite napon ( $V_1$ ) između negativne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 1.).

Izmjerite i zabilježite napon ( $V_2$ ) između pozitivne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 1.).

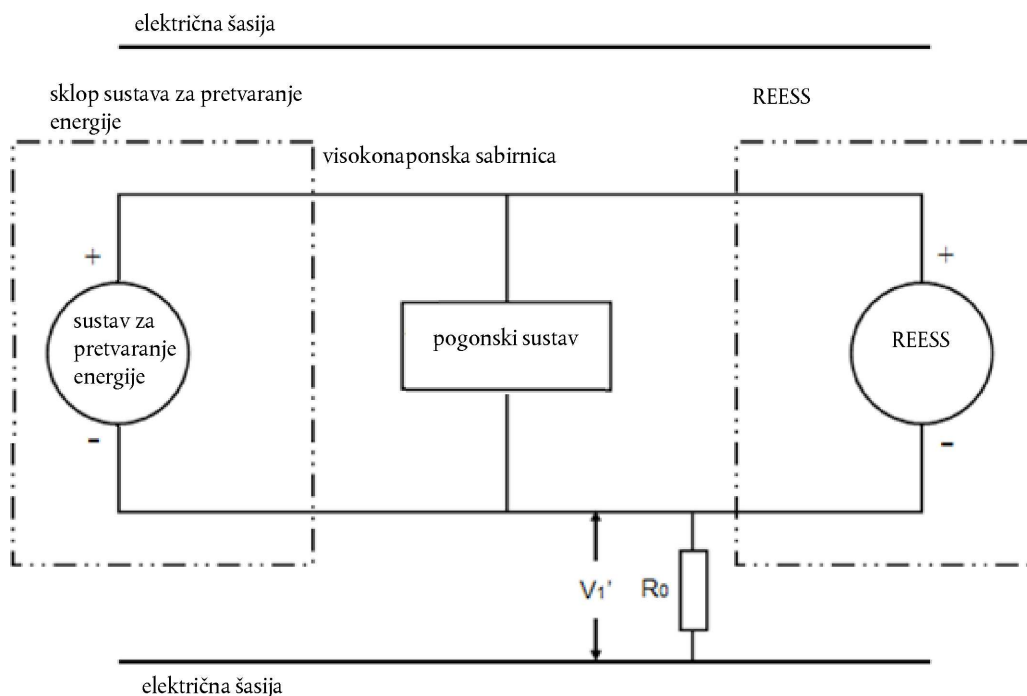
Ako je  $V_1$  veći od ili jednak  $V_2$ , između negativne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije dodajte standardni poznati otpor ( $R_o$ ). Nakon dodavanja  $R_o$  izmjerite napon ( $V_1'$ ) između negativne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije vozila (vidjeti sliku 3.). Izračunajte otpor izolacije ( $R_i$ ) prema ovoj formuli:

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

Podijelite rezultat  $R_i$ , koji je vrijednost otpora električne izolacije u omima ( $\Omega$ ), s radnim naponom visokonaponske sabirnice u voltima (V).

$$R_i (\Omega/V) = R_i (\Omega) / \text{radni napon (V)}$$

Slika 3.

**Mjerenje  $V_1'$** 

Ako je  $V_2$  veći od ili jednak  $V_1$ , između pozitivne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije dodajte standardni poznati otpor ( $R_0$ ). Nakon dodavanja  $R_0$  izmjerite napon ( $V_2'$ ) između pozitivne strane visokonaponske sabirnice i električne šasije (vidjeti sliku 4.).

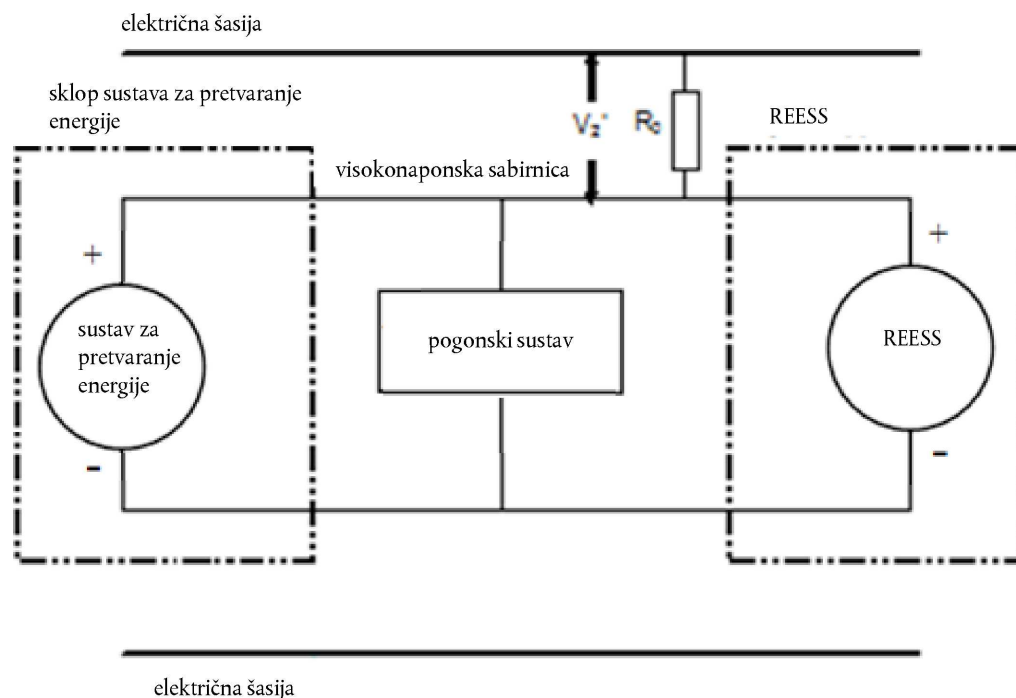
Izračunajte otpor izolacije ( $R_i$ ) prema ovoj formuli:

$$R_i = R_0 \cdot (V_b/V_2' - V_b/V_2) \text{ ili } R_i = R_0 \cdot V_b \cdot (1/V_2' - 1/V_2)$$

Podijelite rezultat  $R_i$ , koji je vrijednost otpora električne izolacije u omima ( $\Omega$ ), s radnim naponom visokonaponske sabirnice u voltima (V).

$$R_i (\Omega/V) = R_i (\Omega) / \text{radni napon (V)}$$

Slika 4.

**Mjerenje  $V_2'$** 

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

## 6. CURENJE ELEKTROLITA

Prema potrebi na fizičku se zaštitu nanosi odgovarajući zaštitni sloj kako bi se potvrdilo eventualno istjecanje elektrolita iz REESS-a nakon ispitivanja sudarom.

Osim ako proizvođač omogući neki način razlikovanja curenja različitih tekućina, svako curenje tekućina mora se smatrati curenjem elektrolita.

## 7. ZADRŽAVANJE REESS-a

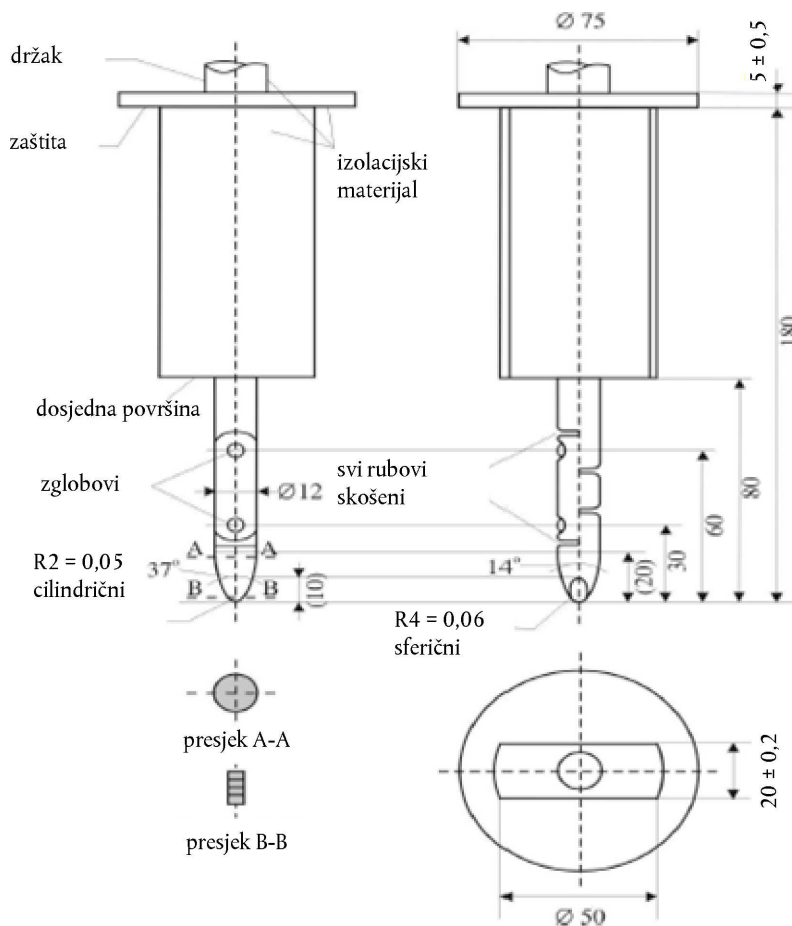
Sukladnost se utvrđuje vizualnim pregledom.

## DODATAK

## ZGLOBNA ISPITNA SONDA (STUPANJ ZAŠTITE IPXXB)

Slika 1.

## Zglobna ispitna sonda



Materijal: metal, osim ako je drukčije navedeno

Linearne dimenzije u milimetrima

Dopuštena odstupanja dimenzija bez specifičnih dopuštenih odstupanja:

(a) za kutove:  $0/-10^\circ$

(b) za linearne dimenzije: do 25 mm:  $0/-0,05$  mm iznad 25 mm:  $\pm 0,2$  mm

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