2026/1075

22.5.2026

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

Pravilnik ZN št. 94 – Enotne določbe o homologaciji vozil glede na zaščito oseb v vozilu pri čelnem trku [2026/1075]

Vključuje vsa veljavna besedila do:
Dopolnila 1 sprememb 05 – datum začetka veljavnosti: 12. junij 2025

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

ECE/TRANS/WP.29/2018/132
ECE/TRANS/WP.29/2020/54
ECE/TRANS/WP.29/2020/107
ECE/TRANS/WP.29/2021/115
ECE/TRANS/WP.29/2023/47
ECE/TRANS/WP.29/2023/107
ECE/TRANS/WP.29/2024/132

VSEBINA

Pravilnik

1. Področje uporabe
2. Opredelitev pojmov
3. Vloga za podelitev homologacije
4. Homologacija
5. Specifikacije
6. Navodila za uporabnike vozil, ki so opremljena z zračnimi blazinami
7. Sprememba in razširitev homologacije tipa vozila
8. Skladnost proizvodnje
9. Kazni za neskladnost proizvodnje
10. Dokončno prenehanje proizvodnje
11. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, in homologacijskih organov
12. Prehodne določbe

Priloge

1 Sporočilo
2 Namestitev homologacijskih oznak
3 Preizkusni postopek
4 Merilo za obremenitev glave (HPC) in merila za obremenitev glave s pospeškom v 3 ms
5 Razporeditev in namestitev preizkusnih lutk ter nastavitev sistemov za zadrževanje
6 Postopek za določanje točke „H“ in dejanskega naklona trupa za sedežna mesta v motornih vozilih
Dodatek 1 – Opis tridimenzionalne naprave za določanje točke „H“ (naprava 3-D H)
Dodatek 2 – Tridimenzionalni referenčni sistem
Dodatek 3 – Referenčni podatki za sedežna mesta

7 Preizkusni postopek s preizkusnim vozičkom

Dodatek – Ekvivalenčna krivulja – območje dovoljenega odstopanja za krivuljo $\Delta V = f(t)$

8 Postopki merjenja pri preizkusih: merilne naprave

9 Opredelitev deformabilne pregrade

10 Postopek certificiranja goleni in stopala preizkusne lutke

11 Preizkusni postopki za vozila, opremljena z električnimi pogonskimi sistemi

12 Preizkusni pogoji in postopki za oceno celovitosti sistema za vodikovo gorivo po trku

1. Področje uporabe

Ta pravilnik se uporablja za vozila kategorije M_1 ([1]), katerih skupna dovoljena masa ne presega 3 500 kg, in za vozila kategorije N_1, katerih skupna dovoljena masa ne presega 2 500 kg; za druga vozila se homologacija lahko podeli na zahtevo proizvajalca.

2. Opredelitev pojmov

V tem pravilniku:

2.1 „zaščitni sistem“ pomeni notranjo opremo in naprave, namenjene za zadrževanje oseb v vozilu, ki prispevajo k zagotavljanju skladnosti z zahtevami, določenimi v odstavku 5;

2.2 „tip zaščitnega sistema“ pomeni kategorijo zaščitnih naprav, ki se ne razlikujejo v naslednjih bistvenih vidikih:

tehnologiji;

geometriji;

sestavnih materialih;

2.3 „širina vozila“ pomeni razdaljo med dvema ravninama, ki sta vzporedni z vzdolžno srednjo ravnino vozila in se dotikata vozila na obeh straneh, razen zunanjih naprav za posredno gledanje, bočnih svetilk, indikatorjev tlaka v pnevmatikah, smernih svetilk, pozicijskih svetilk, upogljivih blatnikov in deformiranega dela plaščev neposredno nad mestom dotika s podlago;

2.4 „prekrivanje“ pomeni odstotek širine vozila, ki je v dotiku s sprednjo steno pregrade;

2.5 „deformabilna sprednja stena pregrade“ pomeni deformabilni (stisljivi) del za mečkanje, vgrajen na sprednji steni trdne pregrade;

2.6 „tip vozila“ pomeni kategorijo vozil na motorni pogon, ki se ne razlikujejo v bistvenih značilnostih glede negativnega vpliva na rezultat udarnega preizkusa iz tega pravilnika, kot so:

(a) dolžina in širina vozila;

(b) konstrukcija, mere, oblika in materiali dela vozila pred prečno ravnino, ki poteka skozi točko „R“ voznikovega sedeža;

(c) oblike in notranje mere prostora za potnike ter tip zaščitnega sistema;

(d) položaj (spredaj, zadaj ali v sredini) in usmeritev (prečno ali vzdolžno) motorja,

(e) masa neobremenjenega vozila;

(f) neobvezne naprave ali oprema, ki jo zagotovi proizvajalec;

(g) lokacija sistema REESS ([2]);

(h) osnovna konfiguracija in glavne značilnosti sistema za shranjevanje stisnjenega vodika;

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

([2]) Glej odstavek 2.14.

2.7 potniški prostor

2.7.1 „potniški prostor glede na zaščito oseb“ pomeni prostor za namestitev oseb v vozilu, ki ga omejujejo streha, pod, bočne stene, vrata, zunanja stekla in sprednja pregradna stena ter ravnina, ki poteka skozi zadnjo steno potniškega prostora, oziroma ravnina, ki poteka skozi oporo naslonov zadnjih sedežev;

2.7.2 „potniški prostor za oceno električne varnosti in/ali varnosti vodika“ pomeni prostor za namestitev oseb v vozilu, ki ga omejujejo streha, pod, bočne stene, vrata, zunanja stekla, sprednja pregradna stena in zadnja pregradna stena ali zadnja vrata ter pregrade in ohišja za električno zaščito oseb v vozilu pred neposrednim stikom z deli pod visoko napetostjo;

2.8 „točka ‚R‘“ pomeni referenčno točko, ki jo je za vsak sedež opredelil proizvajalec vozila glede na konstrukcijo vozila, kot je navedeno v Prilogi 6;

2.9 „točka ‚H‘“ pomeni referenčno točko, ki jo je za vsak sedež določila preizkusna služba, pristojna za homologacijo, v skladu s postopkom, opisanim v Prilogi 6;

2.10 „masa neobremenjenega vozila“ pomeni maso vozila v stanju, pripravljenem za vožnjo, brez voznika, potnikov ali tovora, vendar napolnjenega z gorivom, hladilno tekočino in mazivi ter opremljenega z orodjem in rezervnim kolesom (če jih je kot standardno opremo dobavil proizvajalec vozila);

2.11 „zračna blazina“ pomeni napravo, ki je vgrajena kot dodatna zaščita k varnostnim pasovom in sistemom za zadrževanje oseb v vozilih na motorni pogon; to je sistem, ki ob močnem trčenju vozila do konca samodejno razpre prožno konstrukcijo in s pomočjo stiskanja plina, ki ga vsebuje, omili nalet enega ali več delov telesa osebe v vozilu na notranje površine potniškega prostora;

2.12 „zračne blazine za sopotnike“ pomenijo sklop zračnih blazin za zaščito oseb na drugih sedežih razen voznikovega pri čelnem trku;

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

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

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

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

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

2.16 „električni pogonski sistem“ pomeni električni tokokrog, ki vključuje pogonski motor oziroma motorje in lahko vključuje sistem REESS, sistem za pretvorbo električne energije, elektronske pretvornike, ustrezne kabelske snope in konektorje ter priklopni sistem za napajanje sistema REESS;

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

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

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

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

2.21 „stopnja zaščite IPXXB“ pomeni zaščito pred stikom z deli pod visoko napetostjo, ki jo zagotavlja pregrada ali ohišje za električno zaščito in se preizkusi s povezanimi preizkusnimi zobci (stopnja IPXXB), kot je opisano v odstavku 4 Priloge 11;

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

2.23 „priklopni sistem za napajanje sistema REESS“ pomeni električni tokokrog, ki se uporablja za napajanje sistema REESS iz zunanjega vira napajanja z električno energijo, vključno z dovodom v vozilo;

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

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

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

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

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

2.29 „visokonapetostno vodilo“ pomeni električni tokokrog, vključno s priklopnim sistemom za napajanje sistema REESS, ki deluje pri visoki napetosti.

Če so električni tokokrogi galvansko povezani drug z drugim in izpolnjujejo posebni pogoj glede napetosti, so kot visokonapetostno vodilo razvrščeni samo sestavni deli električnega tokokroga, ki delujejo pri visoki napetosti;

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

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

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

2.33 „sistem za samodejno zaklepanje vrat“ pomeni sistem, s katerim se vrata samodejno zaklenejo z vnaprej določeno hitrostjo ali pod katerimi koli drugimi pogoji, ki jih določi proizvajalec;

2.34 „sistem za premikanje“ pomeni napravo, s katero se lahko sedež ali eden njegovih delov brez fiksnega vmesnega položaja premakne in/ali zavrti za lažji dostop oseb do prostora za zadevnim sedežem;

2.35 „okvir tipa lestev“ pomeni šasijo, ki je sestavljena iz dveh vzdolžnih profilov, ki sta prečno povezana s prečnimi nosilci, in pri kateri je kabina, izdelana iz plošč, povezana s takima profiloma;

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

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

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

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

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

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

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

2.41 „stanje napolnjenosti“ pomeni razpoložljiv električni naboj v sistemu REESS, izražen v odstotkih nazivne zmogljivosti;

2.42 „ogenj“ pomeni izstopanje plamenov iz vozila. Oblok in iskre se ne štejejo za plamene;

2.43 „eksplozija“ pomeni nenadno sprostitev energije, ki ustvari tlačno valovanje in/ali projektile, ki lahko povzročijo konstrukcijske in/ali fizične poškodbe v okolici vozila.

2.44 „sistem za shranjevanje stisnjenega vodika“ pomeni sistem, ki je zasnovan za shranjevanje stisnjenega vodikovega goriva za vozilo s pogonom na vodik in sestavljen iz posode, pritrdilnimi elementi posode (če obstajajo) in vseh primarnih zapiralnih naprav, ki shranjeni vodik izolirajo od preostalega dela sistema za gorivo in njegovega okolja;

2.45 „posoda“ (za shranjevanje vodika) pomeni tlačno obremenjeni sestavni del vozila, v kateri je v eni komori ali v več trajno medsebojno povezanih komorah katerem shranjen primarni del vodikovega goriva;

2.46 „pritrdilni elementi posode“ pomenijo dele, ki niso tlačno obremenjeni in so pritrjeni na posodo ter zagotavljajo dodatno podporo in/ali zaščito posode in se lahko le začasno odstranijo zaradi vzdrževanja in/ali pregleda, in to samo z uporabo orodja;

2.47 „vozilo s pogonom na vodik“ pomeni vsako motorno vozilo, ki kot gorivo za pogon uporablja stisnjen plinasti vodik, vključno z vozili na gorivne celice in vozili z motorjem z notranjim zgorevanjem. Vodikovo gorivo za vozila je določeno v standardih ISO 14687:2019 in SAE J2719_202003;

2.48 „zaporni ventil (za vozila s pogonom na vodik)“ pomeni ventil med posodo in sistemom vozila za gorivo, ki mora biti privzeto v zaprtem položaju, ko ni priključen na vir energije.

3. Vloga za podelitev homologacije

3.1 Vlogo za podelitev homologacije tipa vozila glede zaščite oseb na sprednjih sedežih vozila pri čelnem trku (preizkus z zamaknjeno deformabilno pregrado) vloži proizvajalec vozila ali njegov ustrezno pooblaščen zastopnik.

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

3.2.1 podroben opis tipa vozila glede na njegovo konstrukcijo, mere, obliko in sestavne materiale;

3.2.2 fotografije in/ali diagrami in risbe vozila, ki prikazujejo tip vozila v pogledu od spredaj, strani in zadaj ter podrobnosti zasnove sprednjega dela konstrukcije;

3.2.3 podatki o masi neobremenjenega vozila;

3.2.4 oblika in notranje mere potniškega prostora;

3.2.5 opis notranje opreme in zaščitnih sistemov, vgrajenih v vozilu;

3.2.6 splošen opis tipa vira električne energije, njegovega položaja in električnega pogonskega sistema (npr. hibridni, električni).

3.3 Vložnik lahko kot dokazno gradivo predloži kakršne koli podatke in rezultate opravljenih preizkusov, na podlagi katerih se lahko ugotovi skladnost z zahtevami z zadostno mero zanesljivosti.

3.4 Vozilo, ki je predstavnik tipa v postopku homologacije, se mora predložiti tehnični službi, ki izvaja homologacijske preizkuse.

3.4.1 Vozilo, ki nima vseh sestavnih delov, ki se zahtevajo za določen tip, se lahko sprejme v preizkušanje pod pogojem, da se lahko dokaže, da manjkajoči sestavni deli ne vplivajo neugodno na rezultate preizkusa, predpisane v zahtevah tega pravilnika.

3.4.2 Odgovornost vložnika je, da dokaže, da je uporaba odstavka 3.4.1 združljiva z zahtevami tega pravilnika.

4. Homologacija

4.1 Če tip vozila, predložen v homologacijo v skladu s tem pravilnikom, izpolnjuje zahteve iz tega pravilnika, se homologacija navedenega tipa vozila podeli.

4.1.1 Tehnična služba, imenovana v skladu z odstavkom 12, preveri, ali so izpolnjeni zahtevani pogoji.

4.1.2 Pri preverjanju skladnosti vozila z zahtevami tega pravilnika se lahko v primeru dvoma upoštevajo podatki ali rezultati preizkusov, ki jih je predložil proizvajalec in se jih lahko upošteva pri potrjevanju homologacije, ki jo izvaja tehnična služba.

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

4.3 Obvestilo o podelitvi ali zavrnitvi homologacije tipa vozila v skladu s tem pravilnikom se pošlje pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku.

4.4 Na vsakem vozilu, ki je v skladu s tipom vozila, homologiranim po tem pravilniku, je na vidnem in zlahka dostopnem mestu, navedenem na homologacijskem obrazcu, nameščena mednarodna homologacijska oznaka, sestavljena iz:

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

4.4.2 številke tega pravilnika, ki ji sledijo črka „R“, pomišljaj in homologacijska številka, na desni strani kroga iz odstavka 4.4.1.

4.5 Če je vozilo v skladu s tipom vozila, homologiranim po enem ali več drugih pravilnikih, ki so priloženi Sporazumu, v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom, simbola iz odstavka 4.4.1 ni treba ponoviti; v takem primeru se v navpičnih stolpcih na desni strani simbola iz odstavka 4.4.1 navedejo številke pravilnikov, homologacijske številke in dodatni simboli vseh pravilnikov, v skladu s katerimi je bila podeljena homologacija v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom.

4.6 Homologacijska oznaka mora biti jasno berljiva in neizbrisna.

4.7 Homologacijska oznaka se namesti blizu napisne ploščice vozila, ki jo pritrdi proizvajalec, ali nanjo.

4.8 V Prilogi 2 k temu pravilniku so prikazani primeri namestitve homologacijskih oznak.

5. Specifikacije

5.1 Splošne zahteve, ki veljajo za vse preizkuse

5.1.1 Točka „H“ za vsak sedež se določi po postopku, opisanem v Prilogi 6.

5.1.2 Če zaščitni sistem za sprednja sedežna mesta vključuje pasove, so sestavni deli pasov v skladu z zahtevami Pravilnika št. 16.

5.1.3 Sedežna mesta, na katerih je nameščena preizkusna lutka in katerih zaščitni sistem vključuje pasove, so pritrjena v skladu s Pravilnikom št. 14.

5.2 Specifikacije

Preizkus vozila, opravljen po metodi iz Priloge 3, šteje za zadovoljivega, če so sočasno izpolnjeni vsi pogoji iz odstavkov 5.2.1 do 5.2.7.

Poleg tega morajo vozila, opremljena z električnim pogonskim sistemom, izpolnjevati zahteve iz odstavka 5.2.8. To se lahko izpolni z ločenim preizkusom trčenja na zahtevo proizvajalca in po potrditvi tehnične službe, če električni sestavni deli ne vplivajo na zaščito oseb v tipu vozila, kot je opredeljena v odstavkih 5.2.1 do 5.2.5 tega pravilnika. Pri tem pogoju se zahteve iz odstavka 5.2.8 preverijo v skladu z metodami iz Priloge 3 k temu pravilniku, razen odstavkov 2, 5 in 6 Priloge 3. Preizkusna lutka, ki ustreza zahtevam za HYBRID III (glej sprotno opombo 1 Priloge 3), opremljena s 45-stopinjskim gležnjem in nastavljena skladno z zahtevami, mora biti nameščena na vsakem zunanjem prednjem sedežu.

([3]) Številčne oznake pogodbenic Sporazuma iz leta 1958 so navedene v Prilogi 3 h Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

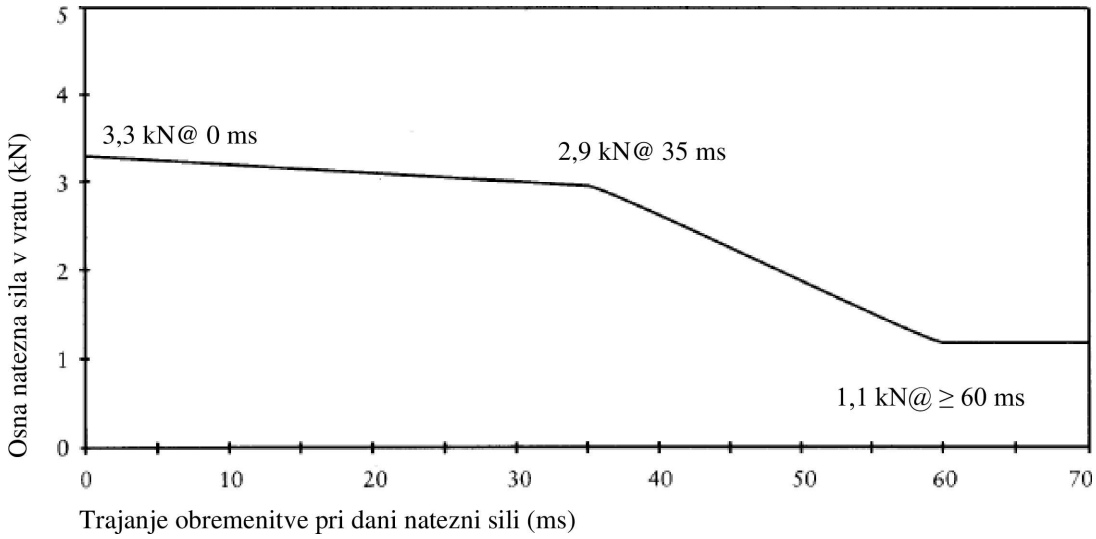
5.2.1 Preizkusna merila, izmerjena na preizkusnih lutkah na sprednjih zunanjih sedežih v skladu s Prilogo 8, morajo ustrezati naslednjim pogojem:

5.2.1.1 merilo obremenitve glave (HPC) ne sme presegati 1 000 in rezultanta pospeška glave ne sme presegati 80 g za več kot 3 ms. Slednja se izračuna kumulativno, pri čemer se ne upošteva odboj glave;

5.2.1.2 merila poškodbe za vrat (NIC) ne smejo presegati vrednosti, prikazanih na slikah 1 in 2 ([4]);

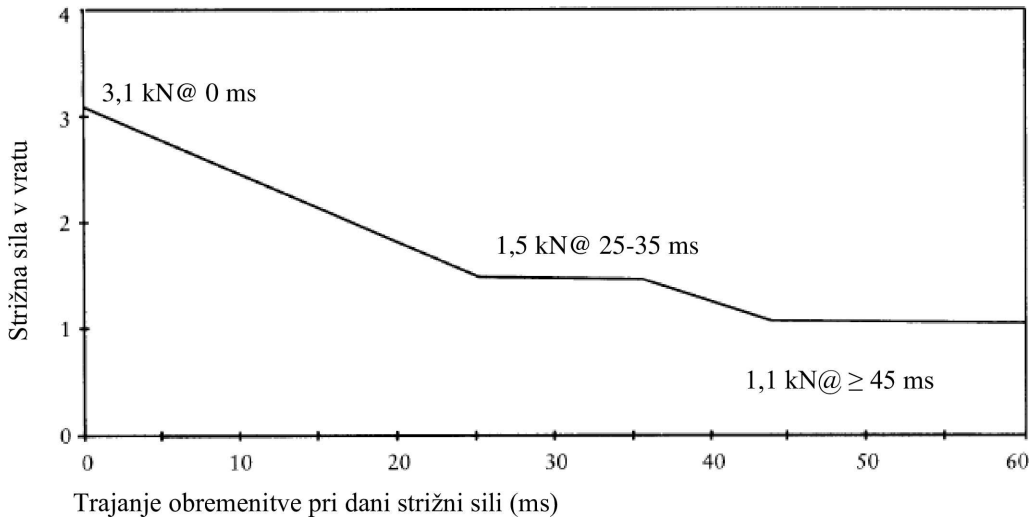
Slika 1

Merilo nategnjenosti vratu



Slika 2

Merilo strižne sile v vratu



([4]) Do 1. oktobra 1998 vrednosti, ki se dobijo za vrat, niso merilo za podelitev/zavrnitev homologacije. Dobljeni rezultati se zapišejo v poročilu o preizkusu in jih zbira homologacijski organ. Po tem datumu se vrednosti iz tega odstavka uporabljajo kot merilo za podelitev/zavrnitev homologacije, razen če ali dokler se ne sprejmejo druge vrednosti.

5.2.1.3 upogibni moment iztegnjenega vratu okoli osi y ne sme presegati 57 Nm[4];

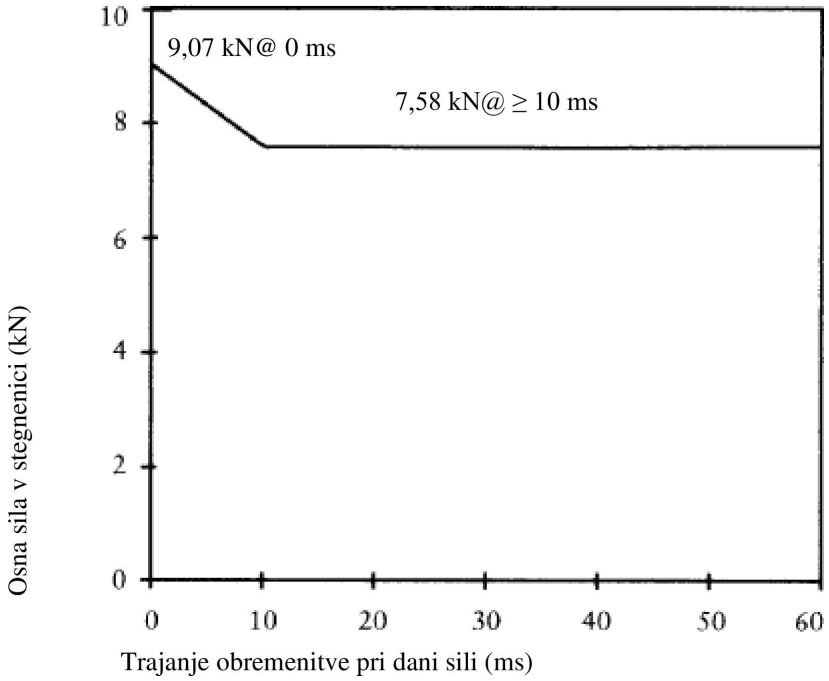
5.2.1.4 merilo za stisnjen prsni koš (ThCC) ne sme presegati 42 mm;

5.2.1.5 merilo hitrosti deformacije za prsni koš (V * C) ne sme presegati 1,0 m/s;

5.2.1.6 merilo obremenitve stegnenice (FFC) ne sme presegati vrednosti obremenitve glede na čas, kot je prikazano na sliki 3;

Slika 3

Merilo obremenitve stegnenice



5.2.1.7 merilo obremenitve golenice (TCFC) ne sme presegati 8 kN;

5.2.1.8 indeks golenice (TI), izmerjen na zgornjem in spodnjem delu vsake golenice, ne sme presegati 1,3 na nobenem od teh delov;

5.2.1.9 drsni premik kolenskih sklepov ne sme presegati 15 mm.

5.2.2 Po preizkusu trajni premik volana, merjen na sredini volanskega obroča, ne sme presegati 80 mm v navpični smeri navzgor oziroma 100 mm v vodoravni smeri nazaj.

5.2.3 Med preizkusom se ne smejo odpreti nobena vrata.

5.2.3.1 V primeru sistemov za samodejno zaklepanje vrat, ki so nameščeni kot dodatna oprema in/ali ki jih voznik lahko deaktivira, se ta zahteva preveri z enim od naslednjih dveh preizkusnih postopkov po izbiri proizvajalca:

5.2.3.1.1 če se preizkus opravi v skladu z odstavkom 1.4.3.5.2.1 Priloge 3, mora proizvajalec tehnični službi tudi zadovoljivo dokazati (npr. s svojimi internimi podatki), da se, če sistem ni nameščen ali če je deaktiviran, pri trčenju ne bodo odprla nobena vrata;

5.2.3.1.2 preizkus se opravi v skladu z odstavkom 1.4.3.5.2.2 Priloge 3.

5.2.4 Po trčenju se stranska vrata odklenejo.

5.2.4.1 Pri vozilih, opremljenih s sistemom za samodejno zaklepanje vrat, se pred trčenjem vrata zaklenejo, po trčenju pa odklenejo.

5.2.4.2 Pri vozilih, opremljenih s sistemom za samodejno zaklepanje vrat, ki je nameščen kot dodatna oprema in/ali ki ga voznik lahko deaktivira, se ta zahteva preveri z enim od naslednjih dveh preizkusnih postopkov po izbiri proizvajalca:

5.2.4.2.1 če se preizkus opravi v skladu z odstavkom 1.4.3.5.2.1 Priloge 3, mora proizvajalec tehnični službi tudi zadovoljivo dokazati (npr. s svojimi internimi podatki), da se, če sistem ni nameščen ali če je deaktiviran, stranska vrata pri trčenju ne zaklenejo;

5.2.4.2.2 Preizkus se opravi v skladu z odstavkom 1.4.3.5.2.2 Priloge 3.

5.2.5 Po trčenju mora biti možno brez uporabe orodja, razen tistega, ki je potrebno za premik preizkusne lutke:

5.2.5.1 odpreti najmanj ena vrata za vsako vrsto sedežev. Če takih vrat ni, mora biti možna evakuacija vseh oseb v vozilu, tako da se po potrebi sproži sistem za premikanje sedežev. To ne velja za kabriolete, pri katerih se streha zlahka odpre, da se omogoči evakuacija oseb v vozilu.

To se oceni za vse konfiguracije ali najbolj neugodno konfiguracijo glede na število vrat na vsaki strani vozila ter za vozila z volanom na levi strani in vozila z volanom na desni strani, če je ustrezno;

5.2.5.2 odpeti preizkusne lutke iz sistema za zadrževanje, za odpiranje katerega mora zadoščati sila največ 60 N, ki deluje na sredini krmilnega elementa za odpiranje;

5.2.5.3 odstraniti preizkusne lutke iz vozila brez nastavljanja sedežev.

5.2.6 Pri vozilih s pogonom na tekoče gorivo sme priti pri trku ali po trku samo do neznatnega uhajanja tekočine iz sistema za oskrbo motorja z gorivom.

5.2.6.1 Če po trku pride do stalnega uhajanja tekočine iz katerega koli dela sistema za oskrbo motorja z gorivom, hitrost uhajanja ne sme presegati 30 g/min; če se tekočina iz sistema za oskrbo z gorivom meša s tekočinami iz drugih sistemov ter teh tekočin ni mogoče zlahka ločiti in prepoznati, je treba pri vrednotenju stalnega uhajanja upoštevati skupno količino tekočin.

5.2.7 Pri vozilih s pogonom na stisnjeni vodik se dokaže skladnost z odstavki 5.2.7.1 do 5.2.7.3.

5.2.7.1 Stopnja uhajanja vodika (V_{H2}), določena v skladu z odstavkom 4 Priloge 12 za vodik ali odstavkom 5 Priloge 12 za helij, v povprečju ni večja od 118 NL na minuto v časovnem presledku Δt minut po trku.

5.2.7.2 Koncentracija plina (vodika ali helija, kot je ustrezno) v prostoru v zračnih vrednostih, določena za potniški in prtljažni prostor v skladu z odstavkom 6 Priloge 12, ne sme biti večja od 4,0 % za vodik ali 3,0 % za helij, in sicer kadar koli med 60-minutnim merjenjem po trku. Ta zahteva je izpolnjena, če se potrdi, da se je zaporni ventil vsakega sistema za shranjevanje stisnjenega vodika v petih sekundah po prvem stiku vozila s pregrado zaprl in da sistemi za shranjevanje stisnjenega vodika ne puščajo.

5.2.7.3 Posode (za shranjevanje vodika) ostanejo pritrjene na vozilo na vsaj eni točki pritrditve.

5.2.8 Po preizkusu, opravljenem po postopku iz Priloge 3 k temu pravilniku, morajo električni pogonski sistem, ki deluje na visoko napetost, in visokonapetostni sistemi, galvansko povezani z visokonapetostnim vodilom električnega pogonskega sistema, izpolnjevati naslednje zahteve:

5.2.8.1 Zaščita pred električnim udarom

Po trčenju morajo visokonapetostna vodila izpolnjevati vsaj eno od štirih meril iz odstavkov 5.2.8.1.1 do 5.2.8.1.4.2.

Če ima vozilo funkcijo samodejnega izklopa ali napravo oziroma naprave, ki med vožnjo prevodno ločijo tokokrog električnega pogonskega sistema, se po sprožitvi izklopa za izklopljeni tokokrog ali za vsak ločen tokokrog posebej uporablja vsaj eno od naslednjih meril.

Merila iz odstavka 5.2.8.1.4 se ne uporabljajo, če več kot en potencial dela visokonapetostnega vodila ni zaščiten v skladu s pogoji stopnje zaščite IPXXB.

Če se preizkus trka opravi, ko deli visokonapetostnega sistema niso oskrbovani z energijo, razen priklopnega sistema, ki napaja sistem REESS, ki med vožnjo ni oskrbovan z energijo, se zaščita pred električnim udarom za zadevne dele dokaže z odstavkom 5.2.8.1.3 ali 5.2.8.1.4.

5.2.8.1.1 Odsotnost visoke napetosti

Napetosti U_b, U_1 in U_2 visokonapetostnih vodil, izmerjene v skladu z odstavkom 2 Priloge 11, morajo biti v 60 sekundah po trku enake ali manjše od 30 VAC ali 60 VDC.

5.2.8.1.2 Nizka električna energija

Skupna energija (TE) na visokonapetostnih vodilih, izmerjena po preizkusnem postopku iz odstavka 3 Priloge 11 z enačbo (a), mora biti nižja od 0,2 joula. Skupna energija (TE) pa se lahko izračuna tudi z izmerjeno napetostjo U_b visokonapetostnega vodila in kapacitivnostjo X-kondenzatorjev (C_x), ki jo z enačbo (b) iz odstavka 3 Priloge 11 določi proizvajalec.

Energija, shranjena v Y-kondenzatorjih (TE_{y1}, TE_{y2}), mora biti tudi nižja od 0,2 joula. To se izračuna tako, da se izmerita napetosti U_1 in U_2 na visokonapetostnih vodilih in električni šasiji ter kapacitivnost Y-kondenzatorjev, ki jo z enačbo (c) iz odstavka 3 Priloge 11 določi proizvajalec.

5.2.8.1.3 Fizična zaščita

Za zaščito pred neposrednim stikom z deli pod visoko napetostjo je treba zagotoviti stopnjo zaščite IPXXB.

Ocena se izvede v skladu z odstavkom 4 Priloge 11.

Poleg tega mora biti zaradi zaščite pred električnim udarom zaradi posrednega stika upornost med vsemi izpostavljenimi prevodnimi deli pregrad za električno zaščito/ohišij in električno šasijo nižja od 0,1 Ω, upornost med katerima koli dvema istočasno dosegljivima izpostavljenima prevodnima deloma pregrad za električno zaščito/ohišij, ki sta med seboj oddaljena manj kot 2,5 m, pa mora biti manjša od 0,2 Ω, če je tok najmanj 0,2 ampera. Ta upornost se lahko izračuna z uporabo ločeno izmerjenih upornosti ustreznih delov električne poti.

Te zahteve so izpolnjene, če je galvanska povezava zvarjena. V primeru dvoma ali če povezava ni zvarjena, ampak narejena z drugim sredstvom, se meritve izvedejo z uporabo enega od preizkusnih postopkov, opisanih v odstavku 4.1 Priloge 11.

5.2.8.1.4 Izolacijska upornost

Izpolnjena morajo biti merila iz odstavkov 5.2.8.1.4.1 in 5.2.8.1.4.2.

Meritev se izvede v skladu z odstavkom 5 Priloge 11.

5.2.8.1.4.1 Električni pogonski sistem, sestavljen iz ločenih vodil za enosmerni in izmenični tok

Če so visokonapetostna vodila za izmenični tok in visokonapetostna vodila za enosmerni tok med seboj galvansko ločena, mora izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo (R_i, kot je opredeljena v odstavku 5 Priloge 11) znašati najmanj 100 Ω/V delovne napetosti za vodila za enosmerni tok in najmanj 500 Ω/V delovne napetosti za vodila za izmenični tok.

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

Če so visokonapetostna vodila za izmenični tok in visokonapetostna vodila za enosmerni tok prevodno povezana, morajo izpolnjevati eno od naslednjih zahtev:

(a) izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znaša najmanj 500 Ω/V delovne napetosti;

(b) izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znaša najmanj 100 Ω/V delovne napetosti, vodilo za izmenični tok pa je fizično zaščiteno, kot je opisano v odstavku 5.2.8.1.3;

(c) izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znaša najmanj 100 Ω/V delovne napetosti, vodilo za izmenični tok pa ni pod visoko napetostjo, kot je opisano v odstavku 5.2.8.1.1.

5.2.8.2 Uhajanje elektrolita

5.2.8.2.1 V primeru sistema REESS z vodnim elektrolitom

V času od trčenja do 60 minut po trčenju ne sme priti do uhajanja elektrolita iz sistema REESS v prostor za potnike, iz sistema REESS pa lahko v zunanjost prostora za potnike uide največ 7 volumskih odstotkov količine elektrolita v sistemu REESS in največ 5,0 l. Količina elektrolita, ki uide, se lahko izmeri z običajnimi tehnikami za določanje količine tekočine po njenem zbiranju. V posodah, ki vsebujejo Stoddard, barvno hladilno tekočino in elektrolit, se tekočine ločijo glede na specifično težo, nato pa se izmerijo.

5.2.8.2.2 V primeru sistema REESS z nevodnim elektrolitom

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

5.2.8.3 Zadrževanje sistema REESS

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

5.2.8.4 Nevarnost ognja v sistemu REESS

V času od trčenja do 60 minut po trčenju v sistemu REESS ne sme biti znakov ognja ali eksplozije.

5.3 Posebne določbe

5.3.1 Za vozila kategorije M_1, katerih skupna dovoljena masa presega 2 500 kg in ki temeljijo na tipih vozil kategorije N_1, katerih skupna dovoljena masa presega 2 500 kg, se šteje, da izpolnjujejo zahteve iz odstavka 5, če so v celoti izpolnjene zahteve iz Pravilnika ZN št. 137 in je izpolnjen vsaj eden od naslednjih pogojev:

(a) ostri kot alfa (α), izmerjen med vodoravno ravnino, ki poteka skozi središče sprednje osi, in kotno prečno ravnino, ki poteka skozi središče sprednje osi in točko R voznikovega sedeža (glej sliko 4), je večji od 22°;

(b) ali je razmerje med oddaljenostjo točke R voznika od središča zadnje osi (L101-L114) ter središčem sprednje osi in točko R voznika (L114) večje od 1,30 (glej sliko 4).

To preveri tehnična služba na podlagi odločitve homologacijskega organa in se navede v točki 8.2 sporočila o homologaciji iz Priloge 1.

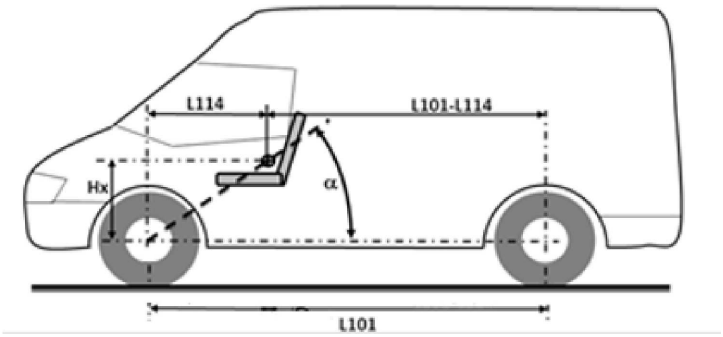
5.3.2 Za vozila kategorije N_1, katerih skupna dovoljena masa presega 2 250 kg, vendar ne presega 2 500 kg, se šteje, da izpolnjujejo zahteve iz odstavka 5, če je njihova konstrukcijska osnova okvir tipa lestev, so v celoti izpolnjene zahteve iz Pravilnika ZN št. 137 in je izpolnjen vsaj eden od naslednjih pogojev:

(a) ostri kot alfa (α), izmerjen med vodoravno ravnino, ki poteka skozi središče sprednje osi, in kotno prečno ravnino, ki poteka skozi središče sprednje osi in točko R voznikovega sedeža (glej sliko 4), je večji od 22°;

(b) ali je razmerje med oddaljenostjo točke R voznika od središča zadnje osi (L101-L114) ter središčem sprednje osi in točko R voznika (L114) večje od 1,30 (glej sliko 4).

To preveri tehnična služba na podlagi odločitve homologacijskega organa in se navede v točki 8.2 sporočila o homologaciji iz Priloge 1.

Slika 4



6. Navodila za uporabnike vozil, ki so opremljena z zračnimi blazinami

6.1 Pri vozilu, opremljenem s sklopi zračnih blazin za zaščito voznika in drugih oseb v vozilu, se za nove tipe vozila od 1. septembra 2020 dokaže skladnost z odstavkoma 8.1.8 in 8.1.9 Pravilnika ZN št. 16, kot je bil spremenjen s spremembami 08. Pred tem datumom se uporabljajo ustrezne zahteve iz prejšnjih sprememb.

7. Sprememba in razširitev homologacije tipa vozila

7.1 Vsaka sprememba tipa vozila v zvezi s tem pravilnikom ZN se sporoči homologacijskemu organu, ki je homologiral navedeni tip vozila. Homologacijski organ lahko potem:

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

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

7.1.1 Revizija

Kadar se podatki v opisnih listih spremenijo in homologacijski organ presodi, da spremembe verjetno ne bodo povzročile znatnih škodljivih učinkov, ter če vozilo še vedno izpolnjuje zahteve, se sprememba označi kot „revizija“.

V tem primeru homologacijski organ po potrebi izda revidirane strani opisnih listov, pri čemer vsako revidirano stran jasno označi, da sta vidna narava spremembe in datum ponovne izdaje. Tej zahtevi ustreza tudi izdaja konsolidirane posodobljene različice opisne dokumentacije z izčrpnim opisom spremembe.

7.1.2 Razširitev

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

(a) so potrebni dodatni pregledi ali preizkusi ali

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

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

7.1.2.1 Vsaka sprememba vozila, ki vpliva na splošno obliko konstrukcije vozila in/ali kakršno koli povečanje mase, ki presega 8 %, ki bi po presoji organa utegnila znatno vplivati na rezultate preizkusa, zahteva ponovitev preizkusa, kot je opisano v Prilogi 3.

7.1.2.2 Če spremembe zadevajo samo notranjo opremo, če povečanje mase ne presega 8 % in če število sprednjih sedežev, prvotno nameščenih v vozilu, ostaja isto, je treba opraviti naslednja preizkusa:

7.1.2.2.1 poenostavljeni preizkus, kot je določen v Prilogi 7, in/ali

7.1.2.2.2 delni preizkus, ki ga glede na spremembe določi tehnična služba.

7.2 Obvestilo o potrditvi, razširitvi ali zavrnitvi homologacije se v skladu s postopkom iz odstavka 4.3 sporoči pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik. Poleg tega se ustrezno spremeni seznam opisnih listov in poročil o preizkusu, priložen sporočilu iz Priloge 1, da se navede datum najnovejše revizije ali razširitve.

8. Skladnost proizvodnje

Postopki preverjanja skladnosti proizvodnje morajo biti v skladu s postopki iz Dodatka 1 k Sporazumu (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), ob upoštevanju naslednjih zahtev:

8.1 Vsako vozilo, homologirano v skladu s tem pravilnikom, se izdela tako, da je skladno s homologiranim tipom ter izpolnjuje zahteve iz odstavkov 5 in 6.

8.2 Homologacijski organ, ki je podelil homologacijo, lahko kadar koli preveri metode preverjanja skladnosti, ki se uporabljajo v vsakem proizvodnem obratu. Ta preverjanja se običajno opravijo enkrat na dve leti.

9. Kazni za neskladnost proizvodnje

9.1 Homologacija, ki je bila podeljena za tip vozila v skladu s tem pravilnikom, se lahko prekliče, če ni izpolnjena zahteva iz odstavka 7.1.

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

10. Dokončno prenehanje proizvodnje

Če imetnik homologacije povsem preneha proizvajati tip vozila, homologiran v skladu s tem pravilnikom, o tem obvesti homologacijski organ, ki je podelil homologacijo. Ko navedeni organ prejme ustrezno sporočilo, o tem obvesti druge pogodbenice Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodom homologacijskega obrazca, ki na koncu vsebuje z velikimi črkami napisano opombo „PRENEHANJE PROIZVODNJE“, opremljeno s podpisom in datumom.

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

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

12. Prehodne določbe

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

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

12.3 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej priznavajo homologacije vozil v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane pred 1. septembrom 2027, če prehodne določbe iz zadevnih prejšnjih sprememb predvidevajo to možnost.

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

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

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

PRILOGA 1

Sporočilo

(Največji format: A4 (210 × 297 mm))



Izdal: naziv homologacijskega organa:
……
……
……

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

tipa vozila glede zaščite oseb v vozilu pri čelnem trku v skladu s Pravilnikom št. 94

Št. homologacije: …… Št. razširitve: ……

1. Blagovno ime ali znamka vozila na motorni pogon ……

2. Tip vozila ……

3. Naziv in naslov proizvajalca ……

……

4. Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja

……

……

5. Kratek opis tipa vozila glede na njegovo konstrukcijo, mere, obliko in sestavne materiale ……

……

5.1 Opis zaščitnih sistemov, vgrajenih v vozilo ……

……

5.2. Opis naprav ali opreme v notranjosti vozila, ki bi utegnile vplivati na preizkuse ……

……

5.3 Mesto vira električne energije ……

6. Lega motorja: sprednja/zadnja/sredinska ([2])

7. Pogon: sprednja kolesa/zadnja kolesa ([2])

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

8. Masa vozila

8.1 Masa vozila, ki se preizkuša:

sprednja os: .....

zadnja os: .....

skupaj: .....

8.2 Če se uporablja odstavek 5.3.1 ali 5.3.2:

skupna dovoljena masa .....

dokazilo o skladnosti s Pravilnikom ZN št. 137 (tj. homologacijska številka ali poročilo o preizkusu):

9. Vozilo predloženo v homologacijo dne .....

10. Tehnična služba, pristojna za izvajanje homologacijskih preizkusov .....

11. Datum poročila, ki ga je izdala navedena služba .....

12. Številka poročila, ki ga je izdala navedena služba .....

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

14. Mesto homologacijske oznake na vozilu .....

15. Kraj .....

16. Datum .....

17. Podpis .....

18. Temu sporočilu so priloženi naslednji dokumenti z zgoraj navedeno homologacijsko številko: .....

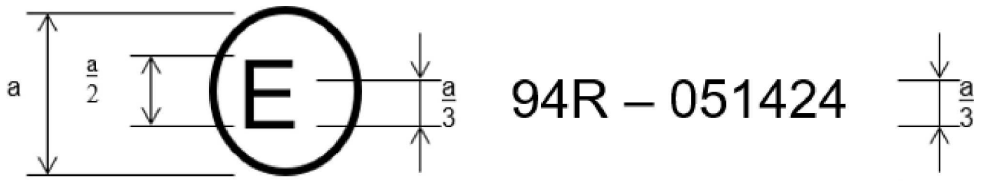
(fotografije in/ali diagrami in risbe, ki omogočajo osnovno identifikacijo tipa vozila in njegovih možnih variant, ki so zajete s homologacijo)

PRILOGA 2

Namestitev homologacijskih oznak

VZOREC A

(glej odstavek 4.4 tega pravilnika)

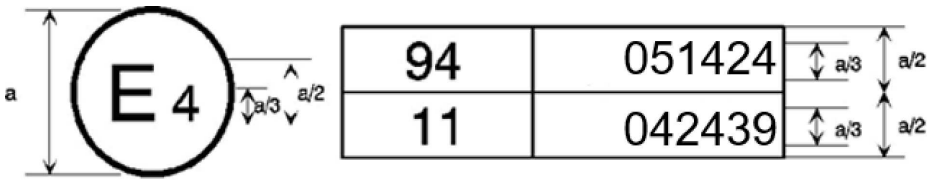


a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na vozilo, pomeni, da je bil zadevni tip vozila glede na zaščito oseb v vozilu pri čelnem trku homologiran na Nizozemskem (E4) v skladu s Pravilnikom ZN št. 94 pod homologacijsko številko 051424. Homologacijska številka pomeni, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami iz Pravilnika ZN št. 94, kot je bil spremenjen s spremembami 04.

VZOREC B

(glej odstavek 4.5 tega pravilnika)



a = najmanj 8 mm

Prvi dve števki homologacijskih številk pomenita, da sta v času podelitve zadevnih homologacij Pravilnik ZN št. 94 in Pravilnik ZN št. 11 vsebovala spremembe 05 oziroma spremembe 04.

PRILOGA 3

Preizkusni postopek

1. Namestitev in priprava vozila

1.1 Preizkuševalni poligon

Preizkusna površina mora biti dovolj velika, da se lahko namestijo zaletna steza, pregrada in tehnične naprave, potrebne za preizkus. Zadnji del steze, najmanj 5 m pred pregrado, mora biti vodoraven, raven in gladek.

1.2 Pregrada

Sprednjo steno pregrade sestavlja deformabilna konstrukcija, ki je opredeljena v Prilogi 9 k temu pravilniku. Sprednja stena deformabilne konstrukcije je pravokotna na smer gibanja vozila, ki se preizkuša, z odstopanjem ± 1°. Pregrada je pritrjena na maso najmanj 7×10^4 kg, njena sprednja stena je navpična z odstopanjem ± 1°. Pregrada je sidrana v podlago ali stoji na podlagi in je po potrebi opremljena z dodatnimi blokirnimi napravami, ki preprečujejo njeno premikanje.

1.3 Usmerjenost pregrade

Pregrada je usmerjena tako, da se je vozilo prvič dotakne na strani volanskega droga. Če se preizkus po izbiri lahko opravi na vozilu z volanom na desni strani ali na vozilu z volanom na levi strani, ga je treba opraviti na vozilu z volanom na manj ugodni strani, ki jo določi tehnična služba, pristojna za preizkuse.

1.3.1 Usmeritev vozila glede na pregrado

Vozilo mora prekrivati sprednjo steno pregrade za 40 % ± 20 mm.

1.4 Stanje vozila

1.4.1 Splošne zahteve

Preizkusno vozilo mora biti serijske izdelave, imeti mora vso opremo, ki je običajno vgrajena, in mora biti v običajnem voznem stanju. Nekateri sestavni deli se lahko zamenjajo z ustreznimi masami, če ta zamenjava bistveno ne vpliva na rezultate, izmerjene na podlagi odstavka 6.

Po dogovoru med proizvajalcem in tehnično službo se sme sistem za dovajanje goriva spremeniti tako, da se lahko uporabi ustrezna količina goriva za delovanje motorja ali sistema za pretvorbo električne energije.

1.4.2 Masa vozila

1.4.2.1 Pri preizkusu mora masa preizkušanega vozila ustrezati masi neobremenjenega vozila.

1.4.2.2 Posoda za gorivo mora biti napolnjena z vodo do mase, ki je enaka 90 % mase polne obremenitve z gorivom, kot jo je določil proizvajalec, z odstopanjem ± 1 %.

Ta zahteva se ne uporablja za rezervoarje za vodikovo gorivo.

1.4.2.3 Vsi drugi sistemi (zavorni, hladilni itd.) so lahko prazni; v tem primeru je treba maso teh tekočin skrbno nadomestiti.

1.4.2.4 Če masa merilne naprave v vozilu presega dovoljenih 25 kg, se lahko to nadomesti z zmanjšanjem tiste mase vozila, ki ne vpliva pomembneje na rezultate, izmerjene v skladu z odstavkom 6.

1.4.2.5 Masa merilne naprave ne sme spremeniti referenčne obremenitve posamezne osi za več kot 5 %, pri tem pa to odstopanje ne sme presegati 20 kg.

1.4.2.6 Masa vozila, ki ustreza odstavku 1.4.2.1, mora biti navedena v poročilu.

1.4.3 Nastavitve v potniškem prostoru

1.4.3.1 Položaj volana

Če je volan nastavljiv, mora biti v običajnem položaju, kot ga določi proizvajalec; ali, če ni posebnega priporočila proizvajalca, na sredini območja nastavitve. Po prenehanju pospeševanja mora biti volan sproščen, s prečkami v položaju, ki po navodilih proizvajalca ustreza vožnji naravnost naprej.

1.4.3.2 Stekla

Premična stekla na vozilu morajo biti zaprta. Zaradi preizkusnih meritev in v dogovoru s proizvajalcem se lahko spustijo, če položaj ročice ustreza zaprtemu položaju.

1.4.3.3 Prestavna ročica

Prestavna ročica mora biti v položaju prostega teka. Če vozilo poganja lastni motor, stopnjo prestavne ročice določi proizvajalec.

1.4.3.4 Pedali

Pedali morajo biti v običajnem položaju mirovanja. Če so nastavljivi, morajo biti nastavljeni v središčnem položaju, razen če proizvajalec določi drugače.

1.4.3.5 Vrata

Vrata morajo biti zaprta, vendar ne zaklenjena.

1.4.3.5.1 Pri vozilih, opremljenih s sistemom za samodejno zaklepanje vrat, se sistem aktivira na začetku pogona vozila, da se vrata pred trčenjem samodejno zaklenejo. Po izbiri proizvajalca se vrata zaklenejo ročno pred začetkom pogona vozila.

1.4.3.5.2 Pri vozilih, opremljenih s sistemom za samodejno zaklepanje vrat, ki je nameščen kot dodatna oprema in/ali ki ga voznik lahko deaktivira, je treba uporabiti enega od naslednjih dveh postopkov po izbiri proizvajalca:

1.4.3.5.2.1 sistem se aktivira na začetku pogona vozila, da se vrata pred trčenjem samodejno zaklenejo. Po izbiri proizvajalca se vrata zaklenejo ročno pred začetkom pogona vozila;

1.4.3.5.2.2 stranska vrata na strani trčenja se odklenejo in sistem se za ta vrata deaktivira; za stranska vrata na nasprotni strani trčenja se sistem lahko aktivira, da se pred trčenjem ta vrata samodejno zaklenejo. Po izbiri proizvajalca se ta vrata zaklenejo ročno pred začetkom pogona vozila.

1.4.3.6 Premična streha

Če je v vozilo vgrajena premična ali odstranljiva streha, mora biti na svojem mestu in zaprta. Zaradi preizkusnih meritev in v dogovoru s proizvajalcem je lahko odprta.

1.4.3.7 Senčnik

Senčniki morajo biti zloženi navzgor.

1.4.3.8 Vzvratno ogledalo

Notranje vzvratno ogledalo mora biti v običajnem položaju uporabe.

1.4.3.9 Naslonjala za roke

Če so sprednja in zadnja naslonjala za roke premična, morajo biti spuščena, razen če to zaradi položaja preizkusnih lutk v vozilih ni mogoče.

1.4.3.10 Nasloni za glavo

Po višini nastavljivi nasloni za glavo morajo biti v ustreznem položaju, ki ga določi proizvajalec. Če ni posebnega priporočila proizvajalca, morajo biti nasloni za glavo v najvišjem položaju.

1.4.3.11 Sedeži

1.4.3.11.1 Položaj sprednjih sedežev

Vzdolžno nastavljivi sedeži morajo biti nameščeni tako, da imajo točko „H“, določeno v skladu s postopkom iz Priloge 6, v srednjem položaju giba ali pa v naslednjem najbližjem zaskočnem položaju, in so nastavljeni na višino, ki jo določi proizvajalec (če je višina nastavljiva ločeno). Pri sedežu v obliki klopi se uporabi točka „H“ voznikovega mesta.

1.4.3.11.2 Položaj naslonov sprednjih sedežev

Če so nasloni sprednjih sedežev nastavljivi, se nastavijo tako, da je nagib trupa preizkusne lutke čim bližji tistemu, ki ga priporoča proizvajalec za običajno uporabo, ali, če ni posebnega priporočila proizvajalca, do 25° nazaj glede na navpičnico.

1.4.3.11.3 Zadnji sedeži

Če so zadnji sedeži ali klopi nastavljivi, jih je treba nastaviti v skrajni zadnji položaj.

1.4.4 Nastavitev električnega pogonskega sistema

1.4.4.1 Postopki za nastavitev stanja napolnjenosti

1.4.4.1.1 Stanje napolnjenosti se nastavi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C.

1.4.4.1.2 Stanje napolnjenosti se nastavi v skladu z enim od naslednjih postopkov, kot je ustrezno. Če so mogoči različni postopki polnjenja, se sistem REESS napaja po postopku, ki daje najvišjo raven napolnjenosti:

(a) pri vozilu s sistemom REESS, ki je zasnovan tako, da se napaja iz zunanjega vira energije, se sistem REESS napaja do najvišje možne ravni napolnjenosti v skladu s postopkom, ki ga določi proizvajalec za običajno delovanje, dokler postopek polnjenja običajno ni končan;

(b) pri vozilu s sistemom REESS, ki je zasnovan tako, da se napaja samo iz vira energije na vozilu, se sistem REESS napaja do najvišje ravni napolnjenosti, ki jo je mogoče doseči pri običajnem delovanju vozila. Proizvajalec svetuje o načinu delovanja vozila, da se to stanje napolnjenosti doseže.

1.4.4.1.3 Pri preizkušanju vozila mora biti raven napolnjenosti najmanj 95 % v skladu z odstavkoma 1.4.4.1.1 in 1.4.4.1.2 pri sistemu REESS, ki je zasnovan tako, da se napaja iz zunanjega vira energije, ter najmanj 90 % v skladu z odstavkoma 1.4.4.1.1 in 1.4.4.1.2 pri sistemu REESS, ki je zasnovan tako, da se napaja samo iz vira energije na vozilu. Stanje napolnjenosti se potrdi z metodo, ki jo določi proizvajalec.

1.4.4.2 Električni pogonski sistem mora biti oskrbovan z energijo z ali brez delovanja prvotnih virov električne energije (npr. motor-generator, sistem REESS ali sistem za pretvorbo električne energije), vendar:

1.4.4.2.1 se sme po dogovoru med tehnično službo in proizvajalcem preizkus opraviti s celim električnim pogonskim sistemom ali z deli sistema, ki niso oskrbovani z energijo, če to ne vpliva negativno na rezultate preizkusa. Za dele električnega pogonskega sistema, ki niso oskrbovani z energijo, se zaščita pred električnim udarom dokaže bodisi s fizično zaščito bodisi z izolacijsko upornostjo in ustreznimi dodatnimi dokazi;

1.4.4.2.2 se sme, če je zagotovljen samodejni izklop, na zahtevo proizvajalca preizkus opraviti ob sproženem samodejnem izklopu. V tem primeru je treba dokazati, da bi samodejni izklop deloval med preizkusom trčenja. To vključuje signal samodejnega aktiviranja ter galvansko ločitev ob upoštevanju pogojev, videnih med trkom.

2. Preizkusne lutke

2.1 Sprednji sedeži

2.1.1 Preizkusna lutka, ki ustreza specifikacijam za preizkusno lutko Hybrid III z merami 50. percentila moške populacije ([1]), opremljeno s 45-stopinjskim gležnjem in nastavljeno skladno s specifikacijami, mora biti nameščena na vsakem zunanjem sprednjem sedežu skladno s pogoji iz Priloge 5. Gleženj preizkusne lutke mora biti certificiran po postopku iz Priloge 10.

2.1.2 Preizkus na vozilu se opravi s sistemi za zadrževanje, ki jih je predvidel proizvajalec.

3. Pogon in pot vozila

3.1 Vozilo lahko poganja lastni motor ali pa druga pogonska naprava.

3.2 V trenutku trčenja vozilo ne sme biti več pod vplivom dodatne krmilne oziroma pogonske naprave.

([1]) Tehnične specifikacije in risbe s podrobnostmi Hybrida III, ki ustreza glavnim meram 50. percentila moške populacije iz ZDA, ter specifikacije za njegovo nastavitev za ta preizkus so shranjeni pri generalnem sekretarju Združenih narodov in se na zahtevo lahko dobijo na vpogled pri sekretariatu Ekonomske komisije Združenih narodov za Evropo, Palača narodov, Ženeva, Švica.

3.3 Pot vozila mora ustrezati zahtevam iz odstavkov 1.2 in 1.3.1.

4. Preizkusna hitrost

V trenutku trčenja mora hitrost vozila znašati 56 –0/+1 km/h. Vendar se šteje, da je preizkus zadovoljiv, če je bil opravljen pri večji hitrosti trčenja in če je vozilo izpolnilo zahteve.

5. Meritve, ki jih je treba opraviti na preizkusni lutki na sprednjih sedežih

5.1 Vse meritve, potrebne za preverjanje merilnih naprav za preizkušanje, morajo biti opravljene z merilnimi sistemi, ki ustrezajo zahtevam iz Priloge 8.

5.2 Različne parametre je treba zapisati s pomočjo neodvisnih podatkovnih kanalov z naslednjimi frekvenčnimi razredi kanalov (CFC):

5.2.1 Meritve v glavi preizkusne lutke

Pospešek (a), ki se nanaša na težišče glave, se izračuna iz prostorskih komponent pospeška, izmerjenih s CFC 1 000.

5.2.2 Meritve v vratu preizkusne lutke

5.2.2.1 Aksialna natezna sila in strižna sila na stiku med vratom in glavo pred trčenjem in po njem se merita s CFC 1 000.

5.2.2.2 Upogibni moment okoli prečne osi na stiku med vratom in glavo se meri s CFC 600.

5.2.3 Meritve v prsnem košu preizkusne lutke

Upogib prsnega koša med prsnico in hrbtenico se meri s CFC 180.

5.2.4 Meritve v stegnenici in golenici preizkusne lutke

5.2.4.1 Aksialna tlačna sila in upogibni momenti se merijo s CFC 600.

5.2.4.2 Premik golenice glede na stegnenico se meri v kolenskem sklepu s CFC 180.

6. Meritve na vozilu

6.1 Da se lahko opravi poenostavljeni preizkus, opisan v Prilogi 7, se določi časovni potek pojemka konstrukcije na podlagi vrednosti, izmerjenih z merilnikom vzdolžnega pospeška na spodnjem delu stebrička „B“ na strani trka vozila s CFC 180 s pomočjo podatkovnih kanalov, ki ustrezajo zahtevam, opredeljenim v Prilogi 8.

6.2 Časovni potek hitrosti, ki bo uporabljena v preizkusnem postopku, opisanem v Prilogi 7, se določi z merilnikom vzdolžnega pospeška na stebričku „B“ na strani trka.

PRILOGA 4

Merilo za obremenitev glave (HPC) in merila za obremenitev glave s pospeškom v 3 ms

1. Merilo za obremenitev glave (HPC_{36})

1.1 Šteje se, da je merilo za obremenitev glave (HPC_{36}) izpolnjeno, če se med preizkusom glava ne dotakne nobenega dela vozila.

1.2 Če se med preizkusom glava dotakne katerega koli dela vozila, se HPC izračuna s pomočjo pospeška (a), izmerjenega v skladu z odstavkom 5.2.1 Priloge 3, po naslednji enačbi:

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

pri čemer je:

1.2.1 „a“ rezultanta pospeška, izmerjenega skladno z odstavkom 5.2.1 Priloge 3 v enotah gravitacijskega pospeška g (1 g = 9,81 m/s^2);

1.2.2 če se lahko zadovoljivo določi začetek dotika glave, sta t_1 in t_2 časa, izražena v sekundah, ki opredeljujeta časovni razmik med začetkom dotika glave in koncem merjenja, v katerem ima HPC najvišjo vrednost;

1.2.3 če začetka dotika glave ni mogoče določiti, sta t_1 in t_2 dva časa, izražena v sekundah, ki opredeljujeta časovni razmik med začetkom in koncem merjenja, v katerem ima HPC najvišjo vrednost;

1.2.4 vrednosti HPC, pri katerih časovni razmik ($t_1 - t_2$) presega 36 ms, se pri izračunu najvišje vrednosti zanemarijo.

1.3 Vrednost rezultante pospeška glave med čelnim trčenjem, ki je kumulativno presežena za 3 ms, se izračuna iz rezultante pospeška glave, ki je bil izmerjen skladno z odstavkom 5.2.1 Priloge 3.

2. Merila poškodbe za vrat

2.1 Ta merila se določijo s pomočjo aksialne tlačne sile, aksialne natezne sile in strižnih sil na stiku med glavo in vratom pred trčenjem in po njem, izraženih v kN in izmerjenih skladno z odstavkom 5.2.2 Priloge 3, ter s trajanjem teh sil, izraženim v ms.

2.2 Merilo za upogibni moment vratu se določi s pomočjo upogibnega momenta, izraženega v Nm, okoli prečne osi na stiku med glavo in vratom, izmerjenega skladno z odstavkom 5.2.2 Priloge 3.

2.3 Zabeleži se upogibni moment vratu, izražen v Nm.

3. Merilo za stisnjen prsni koš (ThCC) in merilo hitrosti deformacije (V * C)

3.1 Merilo za stisnjen prsni koš se določi s pomočjo absolutne vrednosti deformacije prsnega koša, izražene v mm in izmerjene skladno z odstavkom 5.2.3 Priloge 3.

3.2 Merilo hitrosti deformacije (V * C) se izračuna kot trenutni zmnožek stisnjenja in hitrosti upogiba prsnice, izmerjenih skladno z odstavkom 6 te priloge in odstavkom 5.2.3 Priloge 3.

4. Merilo za obremenitev stegnenice (FFC)

4.1 To merilo se določi s pomočjo tlačne obremenitve, izražene v kN, ki se aksialno prenaša na vsako stegnenico preizkusne lutke in se meri skladno z odstavkom 5.2.4 Priloge 3, in s pomočjo trajanja tlačne obremenitve, izražene v ms.

5. Merilo za tlačno silo na golenico (TCFC) in indeks golenice (TI)

5.1 Merilo za tlačno silo na golenico se določi s pomočjo tlačne obremenitve (Fz), izražene v kN, ki se aksialno prenaša na vsako golenico preizkusne lutke in se meri skladno z odstavkom 5.2.4 Priloge 3.

5.2 Indeks golenice se izračuna na podlagi upogibnih momentov (M_x in M_y), izmerjenih skladno z odstavkom 5.1 po naslednji enačbi:

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

pri čemer je:

M_X = upogibni moment okoli osi x,

M_Y = upogibni moment okoli osi y,

$(M_C)_R$ = kritični upogibni moment; upošteva se vrednost 225 Nm,

F_Z = aksialna tlačna sila v smeri osi z,

$(F_C)_Z$ = kritična tlačna sila v smeri osi z; upošteva se vrednost 35,9 kN, in

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

Indeks golenice se izračuna za zgornji in spodnji konec vsake golenice; F_z pa se lahko meri na enem od obeh mest. Dobljena vrednost se uporabi za izračun TI na zgornjem oziroma na spodnjem delu. Momenta M_x in M_y se merita ločeno na obeh mestih.

6. Postopek za izračun merila hitrosti deformacije (V*C) za preizkusno lutko Hybrid III

6.1 Merilo hitrosti deformacije se izračuna kot trenutni zmnožek stisnjenja in hitrosti upogiba prsnice. Obe vrednosti se dobita z meritvami upogiba prsnice.

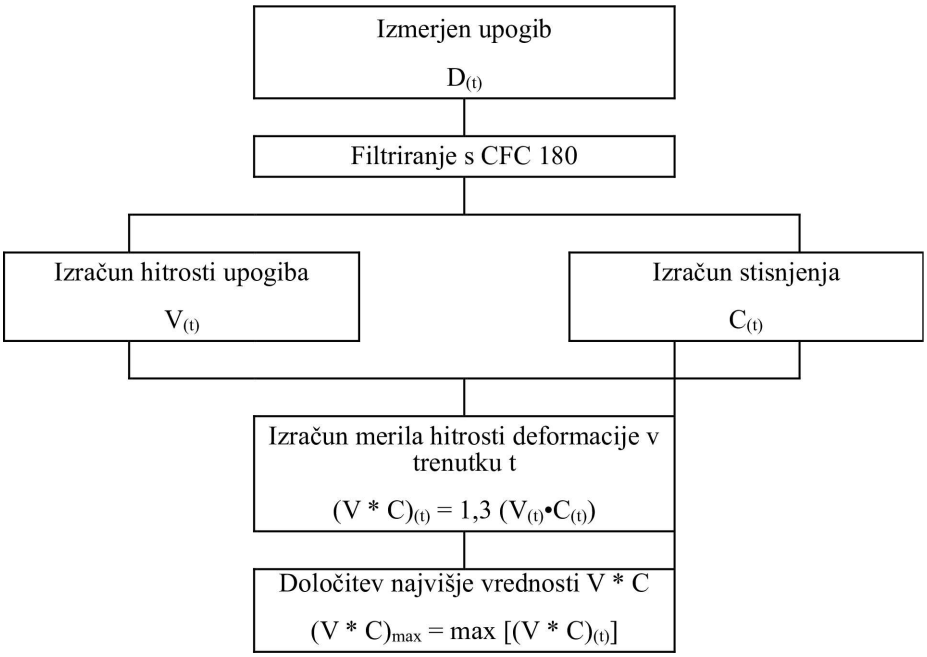
6.2 Odziv upogiba prsnice se enkrat filtrira s CFC 180. Stisnjenje v trenutku t se izračuna iz tega filtriranega signala kot:

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0.229}$$

Hitrost upogiba prsnice v trenutku t se izračuna iz filtriranega upogiba kot:

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

pri čemer je $D_{(t)}$ upogib v trenutku t v metrih, ∂t pa časovni razmik v sekundah med meritvami upogiba. Najvišja vrednost ∂t je $1{,}25 \times 10^{-4}$ sekund. Ta postopek izračuna je spodaj prikazan shematično:



PRILOGA 5

Razporeditev in namestitev preizkusnih lutk ter nastavitev sistemov za zadrževanje

1. Razporeditev preizkusnih lutk

1.1 Posamezni sedeži

Simetralna ravnina preizkusne lutke mora sovpadati s srednjo navpično ravnino sedeža.

1.2 Sprednja klop

1.2.1 Voznikov sedež

Simetralna ravnina preizkusne lutke se mora nahajati v navpični ravnini, ki poteka skozi sredino volana, in mora biti vzporedna s srednjo vzdolžno ravnino vozila. Če je sedežno mesto določeno z obliko klopi, je treba takšen sedež šteti za posamezen sedež.

1.2.2 Zunanji sovoznikov sedež

Simetralna ravnina preizkusne lutke na sovoznikovem sedežu mora biti simetrična z ravnino preizkusne lutke na voznikovem sedežu glede na srednjo vzdolžno ravnino vozila. Če je sedežno mesto določeno z obliko klopi, je treba takšen sedež šteti za posamezen sedež.

1.3 Klop za sovoznike (brez voznikovega sedeža)

Simetralne ravnine preizkusne lutke morajo sovpadati s srednjimi ravninami sedežnih mest, ki jih določi proizvajalec.

2. Namestitev preizkusnih lutk

2.1 Glava

Prečna platforma z merilnimi napravami za glavo mora biti vodoravna z odstopanjem 2,5°. Pri nastavljanju glave preizkusne lutke v vozilih s pokončnimi sedeži, ki nimajo nastavljivih naslonov, se uporabi naslednje zaporedje. Najprej se nastavi položaj točke „H“ v mejah, opredeljenih v odstavku 2.4.3.1, da se poravna prečna platforma z merilnimi napravami za glavo preizkusne lutke. Če prečna platforma z merilnimi napravami za glavo še vedno ni vodoravna, se medenični kot preizkusne lutke nastavi znotraj vrednosti, določenih v odstavku 2.4.3.2. Če prečna platforma za glavo še vedno ni vodoravna, se prestavi opornik za vrat preizkusne lutke samo toliko, kolikor je potrebno, da pride platforma z merilnimi napravami v vodoravni položaj z odstopanjem do 2,5°.

2.2 Roke

2.2.1 Nadlakti preizkusne lutke voznika se morajo nahajati ob trupu, pri čemer morajo biti njihove središčnice čim bliže navpični ravnini.

2.2.2 Nadlakti preizkusne lutke sovoznika se morajo dotikati naslona sedežev in strani trupa.

2.3 Dlani in prsti

2.3.1 Dlani preizkusne lutke voznika se morajo dotikati zunanjega dela volanskega obroča v vodoravni središčnici obroča. Palca morata biti na volanskem obroču in morata biti nanj rahlo pritrjena z lepilnim trakom, tako da se roka preizkusne lutke odtrga od volana, če se potisne navzgor s silo najmanj 9 N oziroma največ 22 N.

2.3.2 Dlani preizkusne lutke sovoznika se morajo dotikati zunanje strani stegna. Mezinec se mora dotikati sedežne blazine.

2.4 Trup

2.4.1 V vozilih s klopmi se morata zgornja dela trupa preizkusnih lutk voznika in sopotnika naslanjati na naslon sedeža. Sagitalna srednja ravnina preizkusne lutke voznika mora biti navpična in vzporedna z vzdolžno središčnico vozila in mora potekati skozi središče volanskega obroča. Sagitalna srednja ravnina preizkusne lutke sovoznika mora biti navpična in vzporedna z vzdolžno središčnico vozila in mora potekati na isti oddaljenosti od te središčnice kot sagitalna srednja ravnina preizkusne lutke voznika.

2.4.2 V vozilih s posameznimi sedeži se morata zgornja dela trupa preizkusnih lutk voznika in sopotnika naslanjati na naslon sedeža. Sagitalna srednja ravnina preizkusnih lutk voznika in sopotnika mora biti navpična in mora sovpadati z vzdolžno središčnico posameznega sedeža.

2.4.3 Spodnji del trupa

2.4.3.1 Točka „H“

Točki „H“ preizkusnih lutk voznika in sopotnika morata, z odstopanjem 13 mm navpično in 13 mm vodoravno, sovpadati s točko, ki se nahaja 6 mm pod točko „H“, določeno z uporabo postopka iz Priloge 6, dolžina stegna in goleni naprave za določanje točke „H“ pa mora biti nastavljena na 414 oziroma 401 mm namesto na 417 oziroma 432 mm.

2.4.3.2 Kot medenice

Kot, izmerjen z merilnikom kota medenice, ki ustreza risbi 78051-532, del 572, ki je vstavljen v odprtino v točki „H“ na preizkusni lutki, in sicer na 76,2 mm dolgi ravni površini merilnika, mora znašati 22,5° ± 2,5°.

2.5 Noge

Stegna nog preizkusnih lutk voznika in sopotnika morajo počivati na blazini sedeža, če to dovoljuje položaj stopal. Začetna razdalja med površino prirobnic za pritrditev kolen na zunanji strani mora znašati 270 mm ± 10 mm. Kolikor je to mogoče, se morajo leva noga preizkusne lutke voznika in obe nogi preizkusne lutke sovoznika nahajati v navpični vzdolžni ravnini. Kolikor je to mogoče, se mora desna noga preizkusne lutke voznika nahajati v navpični ravnini. Dovoljena je končna prilagoditev zaradi upoštevanja položaja stopal skladno z odstavkom 2.6 za različne oblike potniškega prostora.

2.6 Stopala

2.6.1 Desno stopalo preizkusne lutke voznika se mora nahajati na nepritisnjenem pedalu za plin, tako da se skrajna zadnja točka pete nahaja na površini poda v ravnini pedala. Če stopala ni mogoče postaviti na pedal za plin, ga je treba postaviti pravokotno na golenico, in sicer čim bolj spredaj v smeri središčnice pedala, tako da skrajna zadnja točka pete počiva na površini poda. Peta levega stopala mora biti postavljena čim bolj spredaj in počivati na podu. Levo stopalo se mora v čim bolj ravnem položaju nahajati na poševni podlagi za stopala. Vzdolžna središčnica levega stopala mora biti nameščena čim bolj vzporedno z vzdolžno središčnico vozila. Pri vozilih, opremljenih z oporo za stopala, je na zahtevo proizvajalca nanjo mogoče postaviti levo stopalo. V tem primeru položaj levega stopala določa opora za stopala.

2.6.2 Peti obeh stopal preizkusne lutke sopotnika morata biti postavljeni čim bolj spredaj in počivati na podu. Obe stopali se morata v čim bolj ravnem položaju nahajati na poševni podlagi za stopala. Vzdolžna središčnica stopal mora biti, kolikor je to mogoče, vzporedna z vzdolžno središčnico vozila.

2.7 Vgrajene merilne naprave nikakor ne smejo vplivati na gibanje preizkusne lutke med trčenjem.

2.8 Temperaturo preizkusne lutke in sistema merilnih naprav je treba pred preizkusom stabilizirati in čim dlje vzdrževati v območju med 19 °C in 22,2 °C.

2.9 Oblačila preizkusne lutke

2.9.1 Preizkusne lutke z merilnimi napravami so oblečene v prilegajoča se raztegljiva bombažna oblačila s kratkimi rokavi in hlačami do sredine meč, kot je določeno v FMVSS 208, risbe 78051-292 in 293, ali druga enakovredna oblačila.

2.9.2 Vsako stopalo preizkusnih lutk je obuto v čevelj velikosti 11XW, ki izpolnjuje zahteve glede velikosti, debeline podplata in pete po ameriškem vojaškem standardu MIL S 13192, revizija P, in katerega teža znaša 0,57 ± 0,1 kg.

3. Nastavitev sistema za zadrževanje oseb v vozilu

Jopič preizkusne lutke se namesti na ustrezno mesto, tako da sta poravnana izvrtina za vijak na spodnjem delu opornika za vrat in namenska luknja na jopiču preizkusne lutke. Ko je preizkusna lutka nameščena na sedežnem mestu, kot je določeno z ustreznimi zahtevami iz odstavkov 2.1 do 2.6 zgoraj in 3.1 do 3.6 spodaj, se okrog nje namesti in zapne varnostni pas. Treba je pustiti, da se ohlapni del trebušnega dela pasu navije na navijalnik. Del pasu čez zgornji del trupa se povleče iz navijalnika vodoravno v višini središčnice preizkusne lutke in pusti, da se zopet navije. To se ponovi štirikrat. Ramenski del pasu mora biti znotraj površine, ki se ne sname z ramen, in se ne sme dotikati vratu. Potek varnostnega pasu: pri preizkusni lutki Hybrid III z merami 50. percentila moške populacije luknja na zunanji strani jopiča preizkusne lutke ne sme biti v celoti prekrita z varnostnim pasom; Na trebušnem delu pasu se uporabi natezna sila 9 do 18 N. Če je sistem varnostnega pasu opremljen z napravo za popuščanje napetosti, se del pasu čez zgornji del trupa izvleče do maksimuma, ki ga je proizvajalec v navodilih za uporabo vozila priporočil za običajno uporabo. Če sistem varnostnega pasu nima naprave za popuščanje napetosti, je treba dovoliti, da vlečna sila navijalnika potegne odvečni del ramenskega dela pasu v navijalnik.

Če so varnostni pas in pritrdišča varnostnega pasu nameščeni tako, da položaj varnostnega pasu ni v skladu z zgornjimi zahtevami, se varnostni pas lahko nastavi ročno in zadrži z lepilnim trakom.

PRILOGA 6

Postopek za določanje točke „H“ in dejanskega naklona trupa za sedežna mesta v motornih vozilih ([1])

Dodatek 1 – Opis tridimenzionalne naprave za določanje točke „H“ (naprava 3-D H) ([1])

Dodatek 2 – Tridimenzionalni referenčni sistem ([1])

Dodatek 3 – Referenčni podatki za sedežna mesta ([1])

([1]) Postopek je opisan v Dodatku 6 k Vzajemni resoluciji št. 1 (M.R.1) (dokument ECE/TRANS/WP.29/1101/Sprem.5); glej https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

PRILOGA 7

Preizkusni postopek s preizkusnim vozičkom

1. Preizkusna naprava in preizkusni postopek

1.1 Preizkusni voziček

Preizkusni voziček mora biti izdelan tako, da po trčenju ni trajno deformiran. Voden mora biti tako, da v fazi trčenja odstopanje v navpični in vodoravni ravnini ne presega 5° oziroma 2°.

1.2 Stanje konstrukcije

1.2.1 Splošno

Konstrukcija, ki se preizkuša, mora biti reprezentativna za serijsko proizvodnjo zadevnih vozil. Nekateri sestavni deli se lahko zamenjajo ali odstranijo, če takšna zamenjava ali odstranitev ne vpliva na rezultate preizkusov.

1.2.2 Nastavitve

Nastavitve morajo ustrezati tistim, ki so določene v odstavku 1.4.3 Priloge 3 k temu pravilniku, ob upoštevanju odstavka 1.2.1.

1.3 Pritrditev konstrukcije

1.3.1 Konstrukcija mora biti trdno pritrjena na preizkusni voziček, tako da med preizkusom ne pride do relativnega premika.

1.3.2 Z metodo pritrditve konstrukcije na preizkusni voziček se ne sme povzročiti ojačitev pritrdišč sedežev ali naprav za zadrževanje ali kakršna koli neobičajna deformacija na konstrukciji.

1.3.3 Priporoča se takšna naprava za pritrditev, pri kateri se konstrukcija naslanja na opore, ki so nameščene približno v osi koles, ali pa, če je to mogoče, pri kateri je konstrukcija pritrjena na preizkusni voziček s pomočjo pritrditev sistema obešenja.

1.3.4 Kot med vzdolžno osjo vozila in smerjo gibanja preizkusnega vozička mora biti 0° ± 2°.

1.4 Preizkusne lutke

Preizkusne lutke in njihova namestitev morajo ustrezati specifikacijam iz odstavka 2 Priloge 3.

1.5 Merilne naprave

1.5.1 Pojemek konstrukcije

Merilni pretvorniki za merjenje pojemka konstrukcije med trčenjem morajo biti nameščeni vzporedno z vzdolžno osjo preizkusnega vozička skladno s specifikacijami iz Priloge 8 (CFC 180).

1.5.2 Meritve, ki jih je treba opraviti na preizkusnih lutkah

Vse meritve, ki so potrebne zaradi preverjanja naštetih meril, so navedene v odstavku 5 Priloge 3.

1.6 Krivulja pojemka konstrukcije

Krivulja pojemka konstrukcije v fazi trčenja mora biti takšna, da krivulja „sprememba hitrosti glede na čas“, ki se dobi s pomočjo integriranja, v nobeni točki ne odstopa za več kot ± 1 m/s od referenčne krivulje „sprememba hitrosti glede na čas“ za vozilo, kot je opredeljeno v Dodatku k tej prilogi. Premik glede na časovno os referenčne krivulje se lahko uporabi za ugotavljanje hitrosti konstrukcije znotraj območja dovoljenega odstopanja.

1.7 Referenčna krivulja $\Delta V = f(t)$ zadevnega vozila

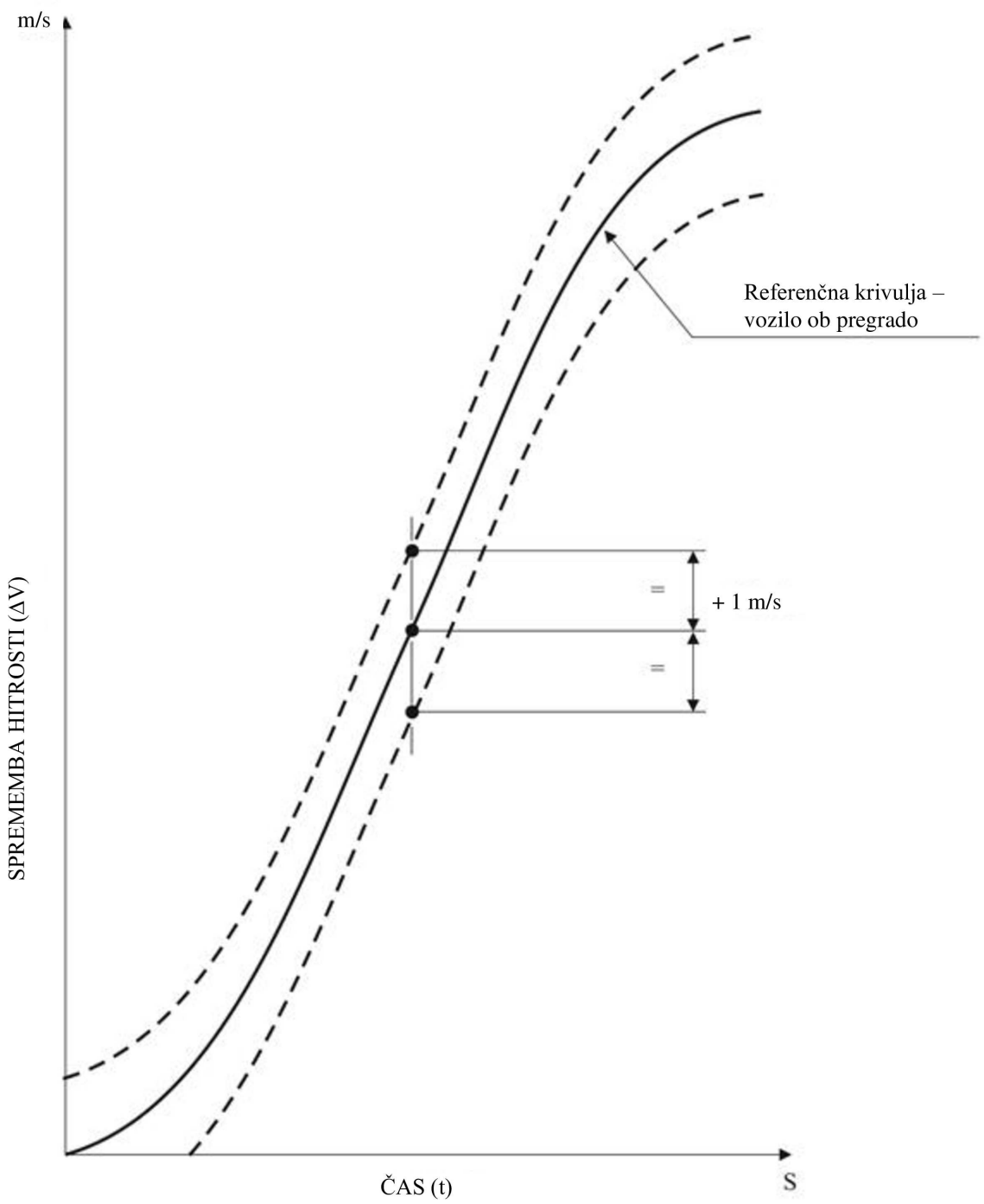
Ta referenčna krivulja se dobi z integriranjem krivulje pojemka zadevnega vozila, ki se izmeri pri preizkusu čelnega trka ob pregrado, kot je določeno v odstavku 6 Priloge 3 k temu pravilniku.

1.8 Enakovredna metoda

Namesto s pojemkom vozička se preizkus lahko opravi z drugo metodo, če takšna metoda ustreza zahtevam glede območja spremembe hitrosti, ki je opisana v odstavku 1.6.

Priloga 7 – Dodatek

Ekvivalenčna krivulja – območje dovoljenega odstopanja za krivuljo ΔV = f(t)



PRILOGA 8

Postopki merjenja pri preizkusih: merilne naprave

1. Opredelitev pojmov

1.1 Podatkovni kanal

Podatkovni kanal vsebuje vse merilne naprave od merilnega pretvornika (ali merilnih pretvornikov, katerih izhodni signali so združeni na poseben način) do naprav za analizo, s katerimi se lahko spremenita frekvenca ali amplituda podatkov.

1.2 Merilni pretvornik

Prva naprava v podatkovnem kanalu, ki se uporablja za pretvarjanje fizikalne količine, ki jo je treba izmeriti, v drugo količino (kot je npr. električna napetost), ki se lahko obdela v preostalem delu kanala.

1.3 Razred amplitude kanala: CAC

Označba za podatkovni kanal, ki ustreza določenim značilnostim amplitude, kot so opredeljene v tej prilogi. Številka razreda amplitude kanala (CAC) je številčno enaka zgornji mejni vrednosti merilnega območja.

1.4 Karakteristične frekvence F_H, F_L, F_N

Te frekvence so opredeljene na sliki 1 v tej prilogi.

1.5 Frekvenčni razred kanala: CFC

Frekvenčni razred kanala je označen s številko, ki določa, da je frekvenčni odziv kanala znotraj mejnih vrednosti, ki so opredeljene na sliki 1 v tej prilogi. Ta številka in vrednost frekvence F_H v Hz sta številčno enaki.

1.6 Koeficient občutljivosti

Nagib premice, ki predstavlja najboljši približek vrednostim kalibriranja, ki so bile določene z metodo najmanjšega kvadrata znotraj razreda amplitude kanala.

1.7 Faktor kalibriranja podatkovnega kanala

Srednja vrednost koeficientov občutljivosti pri različnih frekvencah, ki so enakomerno razporejene na logaritemski lestvici med F_L and $F_H/2{,}5$.

1.8 Nelinearnost

Razmerje največje razlike, izraženo v odstotkih, med kalibrirano vrednostjo in ustrezno vrednostjo, odčitano na ravni črti, opredeljeni v odstavku 1.6, pri zgornji mejni vrednosti razreda amplitude kanala.

1.9 Navzkrižna občutljivost

Razmerje izhodnega signala proti vhodnemu signalu, ko je na merilnem pretvorniku prisotno vzbujanje, ki je pravokotno na merilno os. Izrazi se kot odstotek občutljivosti vzdolž merilne osi.

1.10 Fazna zakasnitev

Fazna zakasnitev podatkovnega kanala je enaka fazni zakasnitvi (v radianih) sinusnega signala, deljeni s kotno frekvenco tega signala (v radianih/s).

1.11 Okolje

Celota vseh zunanjih pogojev in vplivov, ki delujejo na podatkovni kanal v danem trenutku.

2. Zahteve glede delovanja

2.1 Nelinearnost

Absolutna vrednost nelinearnosti podatkovnega kanala pri kateri koli frekvenci frekvenčnega razreda kanala (CFC) mora biti v celotnem merilnem območju enaka ali manjša od 2,5 % vrednosti razreda amplitude kanala (CAC).

2.2 Amplituda v odvisnosti od frekvence

Frekvenčni odziv podatkovnega kanala mora biti znotraj krivulj mejnih vrednosti, prikazanih na sliki 1 v tej prilogi. Ničelna črta dB se določi s pomočjo faktorja kalibriranja.

2.3 Fazna zakasnitev

Določiti je treba fazno zakasnitev med vhodnim in izhodnim signalom podatkovnega kanala, ki ne sme odstopati za več kot 1/10 F_H sekunde med 0,03 F_H in F_H.

2.4 Čas

2.4.1 Časovna os

Čas je treba zapisovati najmanj na 1/100 s natančno, s točnostjo 1 %.

2.4.2 Relativna časovna zakasnitev

Relativna časovna zakasnitev med signalom dveh ali več podatkovnih kanalov, ne glede na njihov frekvenčni razred, ne sme presegati 1 ms, razen zakasnitve zaradi faznega zamika.

Podatkovni kanali – dva ali več, katerih signali so kombinirani, morajo imeti enak frekvenčni razred in njihova relativna zakasnitev ne sme presegati 1/10 F_H sekunde.

Ta zahteva se uporablja pri analognih signalih ter tudi pri sinhronizacijskih impulzih in digitalnih signalih..

2.5 Navzkrižna občutljivost merilnega pretvornika

Navzkrižna občutljivost merilnega pretvornika v kateri koli smeri mora biti manjša od 5 %.

2.6 Kalibracija

2.6.1 Splošno

Podatkovni kanal je treba kalibrirati vsaj enkrat na leto z referenčno opremo, ki je sledljiva do znanih etalonov. Metode, ki se uporabljajo za primerjanje z referenčno opremo, ne smejo povzročiti napake, večje od 1 % razreda amplitude kanala (CAC). Uporaba referenčne opreme je omejena na frekvenčno območje, za katero je kalibrirana. Podsistemi podatkovnega kanala se lahko preizkusijo posamično, rezultati pa se uporabijo pri izračunavanju točnosti celotnega podatkovnega kanala. To se lahko naredi s pomočjo električnega signala znane amplitude, ki simulira izhodni signal merilnega pretvornika, kar omogoča preverjanje faktorja ojačanja podatkovnega kanala brez merilnega pretvornika,

2.6.2 Točnost referenčne opreme za kalibriranje

Točnost referenčne opreme mora overiti ali potrditi uradna meroslovna služba.

2.6.2.1 Statično kalibriranje

2.6.2.1.1 Pospeški

Napake morajo biti manjše od ± 1,5 % razreda amplitude kanala (CAC).

2.6.2.1.2 Sile

Napaka mora biti manjša od ± 1 % razreda amplitude kanala (CAC).

2.6.2.1.3 Premiki

Napaka mora biti manjša od ± 1 % razreda amplitude kanala (CAC).

2.6.2.2 Dinamično kalibriranje

2.6.2.2.1 Pospeški

Napaka pri referenčnih pospeških, izražena kot odstotek razreda amplitude kanala (CAC), mora biti manjša od ± 1,5 % pri frekvenci, nižji od 400 Hz, manjša od ± 2 % pri frekvenci med 400 Hz in 900 Hz in manjša od ± 2,5 % pri frekvenci, višji od 900 Hz.

2.6.2.3 Čas

Relativna napaka pri referenčnem času mora biti manjša od 10^{-5}.

2.6.3 Koeficient občutljivosti in nelinearnost

Koeficient občutljivosti in nelinearnost je treba ugotoviti z merjenjem izhodnega signala podatkovnega kanala v primerjavi z znanim vhodnim signalom za različne vrednosti tega signala. Kalibriranje podatkovnega kanala mora zajemati celotno območje razreda amplitude.

Za dvosmerne kanale je treba uporabiti pozitivne in negativne vrednosti.

Če oprema za kalibriranje ne more proizvesti zahtevanega vhodnega signala zaradi previsokih vrednosti, ki jih je treba izmeriti, je treba opraviti kalibriranje znotraj mejnih vrednosti etalonov za kalibriranje in te mejne vrednosti navesti v poročilu o preizkusu.

Celoten podatkovni kanal je treba kalibrirati pri frekvenci ali v frekvenčnem spektru, katerega karakteristična vrednost je med F_L in $F_H/2{,}5$

2.6.4 Kalibriranje frekvenčnega odziva

Fazna in amplitudna odzivna krivulja v primerjavi s frekvenco se določata z merjenjem izhodnih signalov podatkovnega kanala za faze in amplitude v primerjavi z znanim vhodnim signalom za različne vrednosti signala, ki se gibljejo med F_L in 10-kratno vrednostjo CFC oziroma 3 000 Hz, odvisno od tega, katera vrednost je nižja.

2.7 Okoljski učinki

Redno je treba preverjati morebitne vplive okolja (kot npr. električni ali magnetni tok, premikanje kablov itd.). To se lahko opravi na primer s pomočjo zapisa izhodnih signalov na nadomestnih podatkovnih kanalih, opremljenih z navideznimi merilnimi pretvorniki. Če se pojavijo značilni izhodni signali, je treba sprožiti popravne ukrepe, na primer z zamenjavo kablov.

2.8 Izbira in označba podatkovnega kanala

Razred amplitude kanala (CAC) in frekvenčni razred kanala (CFC) določata podatkovni kanal.

Razred amplitude kanala (CAC) mora biti 1, 2 ali 5 na deseto potenco.

3. Vgradnja merilnih pretvornikov

Merilni pretvorniki morajo biti trdno pritrjeni, tako da vibracije čim manj vplivajo na njihove zapise. Vsaka vgradnja, ki ima najnižjo resonančno frekvenco enako vsaj petkratni frekvenci F_H določenega podatkovnega kanala, se šteje za veljavno. Zlasti merilne pretvornike pospeška je treba vgraditi tako, da začetni kot, ki ga tvori dejanska os meritve z ustrezno osjo referenčnega koordinatnega sistema, ne presega 5°, razen če se analitično ali eksperimentalno oceni učinek vgradnje na zbrane podatke. Če je treba meriti pospeške na več oseh v neki točki, mora biti vsaka os merilnega pretvornika za merjenje pospeška oddaljena do 10 mm od te točke, središče seizmične mase vsakega merilnika pospeška pa se mora nahajati v območju do 30 mm od te točke.

4. Obdelava podatkov

4.1 Filtriranje

Filtriranje, ki ustreza frekvencam razreda podatkovnega kanala, se lahko opravi bodisi med zapisovanjem ali pa med obdelavo podatkov. Vendar je treba pred zapisovanjem opraviti analogno filtriranje na višji stopnji, kot je frekvenčni razred kanala (CFC), da se lahko uporabi najmanj 50 % dinamičnega območja zapisovalnika in da se zmanjša tveganje prekrmiljenja zapisovalnika zaradi visokih frekvenc ali nastajanje napake med procesom digitaliziranja.

4.2 Digitaliziranje

4.2.1 Frekvenca vzorčenja

Frekvenca vzorčenja mora znašati najmanj 8 F_H. Pri analognem zapisovanju, ko sta hitrost zajemanja podatkov in hitrost reprodukcije različni, se frekvenca vzorčenja lahko deli z razmerjem hitrosti.

4.2.2 Ločljivost amplitude

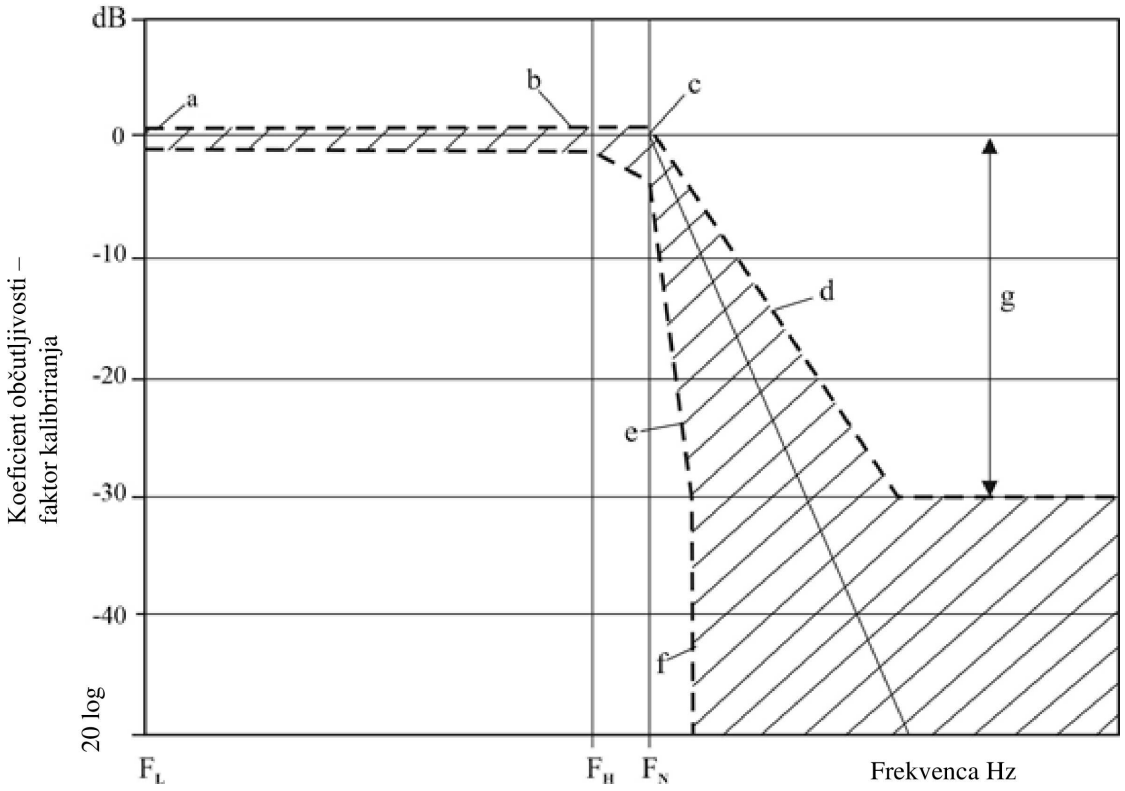
Velikost digitalnih besed mora biti najmanj 7 bitov in en parnostni bit.

5. Predstavitev rezultatov

Rezultati morajo biti prikazani na papirju formata A4 (ISO/R 216). Če so rezultati prikazani v obliki diagramov, morajo biti koordinatne osi označene z merilnimi enotami, ki ustrezajo mnogokratniku izbrane enote (na primer 1, 2, 5, 10, 20 mm). Uporabljati je treba enote SI, razen za hitrost vozila, za katero se lahko uporabi km/h, ter za pospeške zaradi trčenja, za katere se lahko uporabi g, pri čemer je g = 9,8 m/s².

Slika 1

Krivulja frekvenčnega odziva



CFC	F_L H_z	F_H H_z	F_N H_z
1 000	≤ 0,1	1 000	1 650
600	≤ 0,1	600	1 000
180	≤ 0,1	180	300
60	≤ 0,1	60	100

N	Logaritemska lestvica		
a	±	0,5	dB
b	+	0,5 ; –1	dB
c	+	0,5 ; –4	dB
d	-	9	dB/oktava
e	-	24	dB/oktava
f		∞	
g	-	30	

PRILOGA 9

Opredelitev deformabilne pregrade

1. SPECIFIKACIJE SESTAVNIH DELOV IN MATERIALA

Mere pregrade so prikazane na sliki 1 v tej prilogi. Spodaj so navedene mere posameznih sestavnih delov pregrade.

1.1 Glavni blok iz satja

Mere:

Višina:	650 mm (v smeri vrstnih osi satja)
Širina:	1 000 mm
Globina:	450 mm (v smeri celičnih osi satja)

Dovoljeno odstopanje za vse zgoraj navedene mere je ± 2,5 mm.

Material:	aluminij 3003 (ISO 209, 1. del)
Debelina folije:	0,076 mm ± 15 %
Velikost celice:	19,1 mm ± 20 %
Gostota:	28,6 kg/m^3 ± 20 %
Odpornost proti deformaciji:	0,342 MPa + 0 odstotkov -10 odstotkov ([1])

1.2 Odbijač

Mere:

Višina:	330 mm (v smeri vrstnih osi satja)
Širina:	1 000 mm
Globina:	90 mm (v smeri celičnih osi satja)

Dovoljeno odstopanje za vse zgoraj navedene mere je ± 2,5 mm.

Material:	aluminij 3003 (ISO 209, 1. del)
Debelina folije:	0,076 mm ± 15 %
Velikost celice:	6,4 mm ± 20 %
Gostota:	82,6 kg/m^3 ± 20 %
Odpornost proti deformaciji:	1,711 MPa +0 odstotkov -10 odstotkov[1]

1.3 Hrbtna stran pločevine

Mere

Višina:	800 mm ± 2,5 mm
Širina:	1 000 mm ± 2,5 mm
Debelina:	2,0 mm ± 0,1 mm

([1]) V skladu s postopkom certificiranja, opisanem v odstavku 2 te priloge.

1.4 Ovojna pločevina

Mere

Dolžina:	1 700 mm ± 2,5 mm
Širina:	1 000 mm ± 2,5 mm
Debelina:	0,81 ± 0,07 mm
Material:	aluminij 5251/5052 (ISO 209, 1. del)

1.5 Ovojna pločevina odbijača

Mere

Višina:	330 mm ± 2,5 mm
Širina:	1 000 mm ± 2,5 mm
Debelina:	0,81 mm ± 0,07 mm
Material:	aluminij 5251/5052 (ISO 209, 1. del)

1.6 Lepilo

Vedno je treba uporabljati dvokomponentno poliuretansko lepilo (kot npr. smola Ciba-Geigy XB5090/1 s trdilcem XB5304 ali drugo ustrezno lepilo).

2. Certificiranje aluminijevega satja

Celoten preizkusni postopek za certificiranje aluminijeva satja je naveden v NHTSA TP-214D. V nadaljevanju je podan povzetek postopka, ki se mora uporabljati pri materialih pregrad za čelno trčenje, ki imajo odpornost proti deformaciji 0,342 MPa oziroma 1,711 MPa.

2.1 Mesta vzorčenja

Da bi zagotovili enako odpornost proti deformaciji na celi sprednji steni pregrade, je treba vzeti osem vzorcev na štirih mestih, enakomerno razporejenih po bloku iz satja. Da bi blok uspešno prestal certifikacijski preizkus, mora sedem od osmih vzorcev ustrezati zahtevam glede odpornosti proti deformaciji, ki so navedene v nadaljevanju.

Mesto vzorčenja je odvisno od velikosti bloka iz satja. Najprej se odrežejo štirje vzorci materiala na sprednji strani bloka pregrade, in sicer z merami 300 mm × 300 mm in debelino 50 mm. Pri določanju mesta teh odsekov na bloku iz satja se upošteva slika 2 v tej prilogi. Iz vsakega od teh večjih vzorcev se naredijo manjši vzorci za certifikacijski preizkus (150 mm × 150 mm × 50 mm). Certificiranje mora temeljiti na preizkusu dveh vzorcev iz vsakega izmed teh štirih mest. Druga dva je treba na zahtevo dati na voljo vložniku.

2.2 Velikost vzorca

Za preizkus je treba uporabiti vzorce naslednjih velikosti:

dolžina:	150 mm ± 6 mm
širina:	150 mm ± 6 mm
debelina:	50 mm ± 2 mm

Stene nepopolnih celic na robu vzorca je treba odrezati, kot sledi:

v smeri „W“ robovi ne smejo presegati 1,8 mm (glej sliko 3 v tej prilogi);

v smeri „L“ se na obeh koncih vzorca pusti polovica dolžine stene ene zaprte celice (v smeri vrste) (glej sliko 3 v tej prilogi).

2.3 Meritev površine

Dolžina vzorca se meri na treh mestih, in sicer 12,7 mm od vsakega konca in v sredini, ter se zapiše kot L_1, L_2 in L_3 (slika 3 v tej prilogi). Enako se izmeri tudi širina in se zapiše kot W_1, W_2 in W_3 (slika 3 v tej prilogi). Te meritve se opravijo na središčnici debeline. Nato se izračuna površina ploskve deformacije kot:

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

2.4 Hitrost in globina stiskanja

Stiskanje vzorca mora potekati s hitrostjo najmanj 5,1 mm/min in največ 7,6 mm/min. Najmanjša globina stisnjenja je 16,5 mm.

2.5 Zajemanje podatkov

Podatki o upogibu se zajemajo v odvisnosti od uporabljene sile v analogni ali digitalni obliki za vsak preizkušani vzorec. Če se zbirajo analogni podatki, mora biti na voljo način za njihovo pretvarjanje v digitalne. Vsi digitalni podatki se zajemajo s hitrostjo najmanj 5 Hz (5 točk na sekundo).

2.6 Določanje odpornosti proti deformaciji

Vsi podatki pod deformacijo 6,4 mm in nad deformacijo 16,5 mm se zanemarijo. Ostali podatki se razdelijo na tri dele oziroma intervale deformacije (n = 1, 2, 3) (glej sliko 4 v tej prilogi) na naslednji način:

(1) 6,4 mm – 9,7 mm vključno,

(2) 9,7 mm – 13,2 mm izključno,

(3) 13,2 mm – 16,5 mm vključno.

Za vsak del se izračun povprečje na naslednji način:

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

pri čemer „m“ pomeni število podatkovnih točk, izmerjenih v vsakem od treh intervalov. Za vsak odsek se izračuna odpornost proti deformaciji na naslednji način:

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

2.7 Specifikacije za odpornost vzorca proti deformaciji

Da bi uspešno prestal to certifikacijo, mora vzorec satja izpolnjevati naslednje pogoje:

0,308 MPa ≤ S(n) ≤ 0,342 MPa za material 0,342 MPa;

1,540 MPa ≤ S(n) ≤ 1,711 MPa za material 1,711 MPa;

n = 1, 2, 3.

2.8 Specifikacije za odpornost bloka proti deformaciji

Preizkusi se opravijo na osmih vzorcih s štirih mest, enakomerno razporejenih na bloku. Da bi blok uspešno prestal certifikacijski preizkus, mora sedem od osmih vzorcev ustrezati specifikacijam za odpornost proti deformaciji, ki so navedene v prejšnjem oddelku.

3. Postopek lepljenja

3.1 Neposredno pred lepljenjem se površine aluminijeve pločevine temeljito očistijo z ustreznim topilom, na primer z 1-1-1-trikloretanom. To se naredi najmanj dvakrat oziroma tolikokrat, kolikor je potrebno, da so obloge maščobe ali umazanije odstranjene. Nato se očiščene površine zbrusijo z brusnim papirjem z zrnatostjo 120. Brusni papir iz kovinskega/silicijevega karbida se ne sme uporabiti. Površine se temeljito zbrusijo in med tem postopkom se redno menjuje brusni papir, da ne pride do sprijemanja, kar bi lahko povzročilo učinek poliranja. Po brušenju se površine ponovno temeljito očistijo, kot je opisano zgoraj. Površine se očistijo s topilom najmanj štirikrat. Odstraniti je treba ves prah in obloge, ki ostanejo po brušenju, saj škodljivo vplivajo na lepljenje.

3.2 Lepilo se z rebrastim gumenim valjem nanese samo na eno površino. Če je treba satje prilepiti na aluminijevo pločevino, se lepilo nanese samo na aluminijevo pločevino.

Največ 0,5 kg/m^2 lepila se enakomerno nanese na površino, tako da je debelina filma največ 0,5 mm.

4. Konstrukcija

4.1 Glavni blok iz satja mora biti nalepljen na hrbtno stran pločevine tako, da so osi celic pravokotne na pločevino. Na sprednjo površino bloka iz satja mora biti pritrjena ovojna pločevina. Površini zgornjega in spodnjega dela ovojne pločevine ne smeta biti pritrjeni na glavni blok iz satja, temveč morata biti nameščeni ob njem. Ovojna pločevina mora biti nalepljena na hrbtno stran pločevine montažnih prirobnic.

4.2 Odbijač mora biti zalepljen na sprednjo stran ovojne pločevine, tako da so osi celic pravokotne na pločevino. Spodnji del odbijača mora biti v isti ravnini s spodnjim delom ovojne pločevine. Ovojna pločevina odbijača mora biti nalepljena na sprednji del odbijača.

4.3 Nato je treba z dvema vodoravnima zarezama odbijač razdeliti na tri enake dele. Zarezi morata biti vrezani skozi vso globino dela odbijača in morata zajemati celotno širino odbijača. Zarezi morata biti vrezani z žago; njuna širina mora biti enaka širini uporabljenega rezila in ne sme presegati 4,0 mm.

4.4 Izvrtine za vgradnjo pregrade se izvrtajo v montažne prirobnice (kot je prikazano na sliki 5 v tej prilogi). Premer izvrtin mora biti 9,5 mm. Pet izvrtin se izvrta v zgornji prirobnici, 40 mm od zgornjega roba prirobnice, pet pa v spodnji prirobnici, 40 mm od spodnjega roba te prirobnice. Izvrtine morajo biti 100 mm, 300 mm, 500 mm, 700 mm in 900 mm oddaljene od vsakega roba pregrade. Vse izvrtine morajo biti izvrtane z odstopanjem ± 1 mm od nazivnih oddaljenosti. Ta mesta izvrtin so zgolj priporočena mesta. Uporabijo se lahko druga mesta, ki zagotavljajo najmanj trdnost vgradnje in varnost, predpisani z zgoraj navedenimi specifikacijami za vgradnjo.

5. Vgradnja

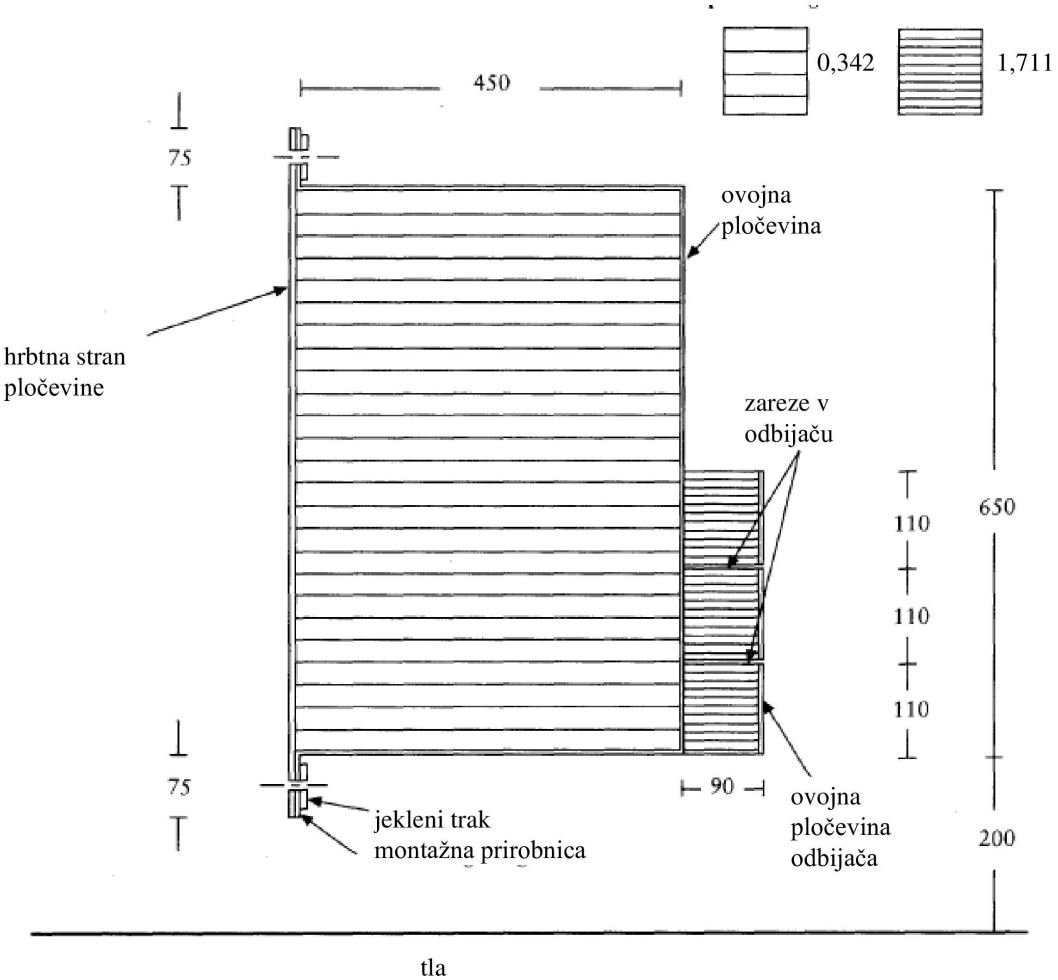
5.1 Deformabilna pregrada mora biti trdno pritrjena na robu elementa z maso najmanj 7 x 10^4 kg oziroma konstrukcijo, ki je pritrjena nanj. Sprednja stena pregrade mora biti pritrjena tako, da vozilo v nobeni fazi trčenja ne pride v stik z nobenim delom konstrukcije, ki je več kot 75 mm oddaljen od zgornje površine pregrade (zgornja prirobnica je izključena) ([2]). Sprednja stena površine, na katero je pritrjena deformabilna pregrada, mora biti ravna in neprekinjena po celi višini in širini sprednje strani ter navpična ± 1° in pravokotna ± 1° na os zaletne steze. Zunanja stena dodatne konstrukcije, na katero je pritrjena deformabilna pregrada, se med preizkusom ne sme premakniti za več kot 10 mm. Zaradi preprečevanja premika betonskega bloka je treba po potrebi uporabiti dodatna pritrdišča ali blokirne naprave. Rob deformabilne pregrade mora sovpadati z robom betonskega bloka, ki ustreza strani vozila, na kateri bo opravljen preizkus.

([2]) Šteje se, da tej zahtevi ustreza masa z merami od 125 mm do 925 mm višine in najmanj 1 000 mm globine.

5.2 Deformabilno pregrado je treba pritrditi na betonski blok z desetimi vijaki, in sicer s petimi na zgornji prirobnici in petimi na spodnji prirobnici. Premer teh vijakov mora biti najmanj 8 mm. Za zgornje in spodnje montažne prirobnice je treba uporabiti jeklene pritrdilne trakove (glej sliki 1 in 5 v tej prilogi). Ti trakovi morajo biti visoki 60 mm in široki 1 000 mm ter debeli najmanj 3 mm. Robovi pritrdilnih trakov morajo biti zaobljeni, da se prepreči raztrganje pregrade ob dotiku traku med trčenjem. Rob traku je lahko največ 5 mm nad spodnjim robom zgornje montažne prirobnice ali 5 mm pod zgornjim robom spodnje montažne prirobnice. V obeh trakovih je treba izvrtati pet izvrtin s premerom 9,5 mm, ki se ujemajo z izvrtinami v montažni prirobnici na pregradi (glej odstavek 4). Pritrdilni trak in izvrtine v montažni prirobnici se lahko razširijo z 9,5 mm na največ 25 mm, da se upoštevajo razlike pri namestitvi hrbtne plošče in/ali razporeditvi izvrtin v steni merilne naprave za obremenitev. Pri preizkusu trčenja noben od pritrdilnih elementov ne sme odpovedati. Pri vgradnji deformabilne pregrade na steno merilne naprave za obremenitev (LCW) je treba upoštevati, da so zgoraj navedene merske zahteve za vgradnjo mišljene kot minimalne. Kadar je prisotna merilna naprava za obremenitev (LCW), se lahko pritrdilni trakovi povečajo, da se upoštevajo višje izvrtine za vgradnjo za vijake. Če je potrebno trakove povečati, je treba ustrezno uporabiti debelejše jeklo, tako da se pregrada med trčenjem ne odtrga od stene, upogne ali strga. Če se za vgradnjo pregrade uporabi druga metoda, mora biti vsaj tako varna, kot je določeno v zgoraj navedenih odstavkih.

Slika 1

Deformabilna pregrada za preizkus čelnega trčenja

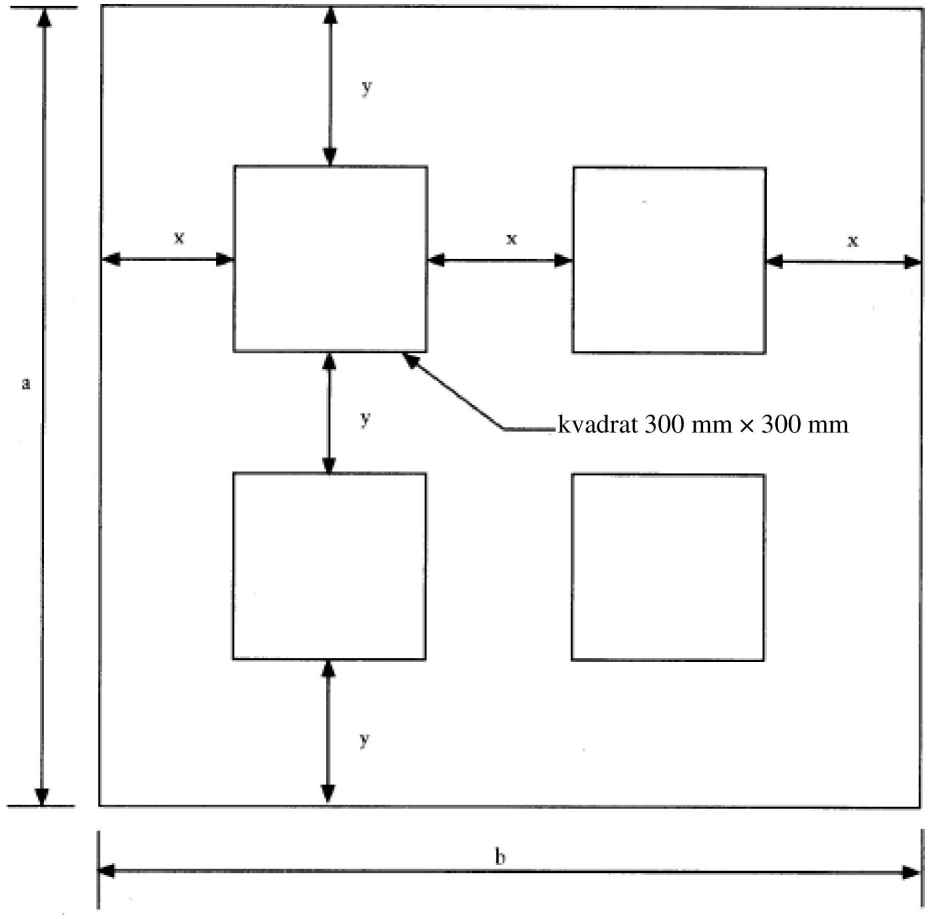


Širina pregrade: 1 000 mm

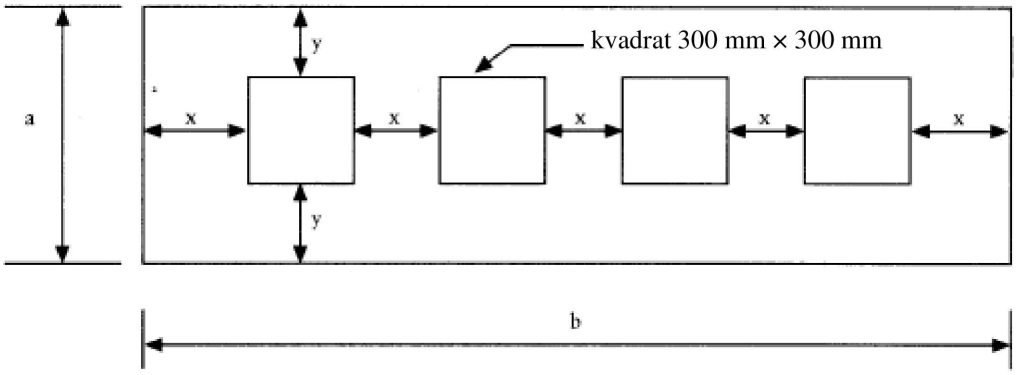
Vse mere so v mm.

Slika 2

Mesta za odvzem vzorcev za certificiranje



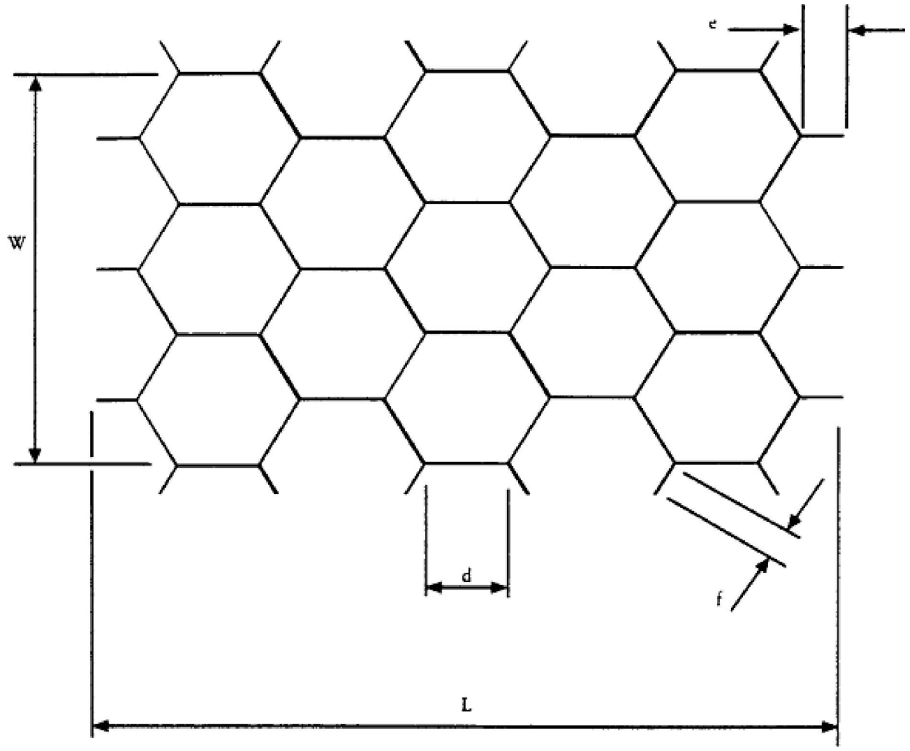
Če je a ≥ 900 mm: x = 1/3 (b – 600 mm) in y = 1/3 (a – 600 mm) (za a ≤ b).



Če je a < 900 mm: x = 1/5 (b – 1 200 mm) in y = 1/2 (a – 300 mm) (za a ≤ b).

Slika 3

Osi satja in izmerjene razdalje

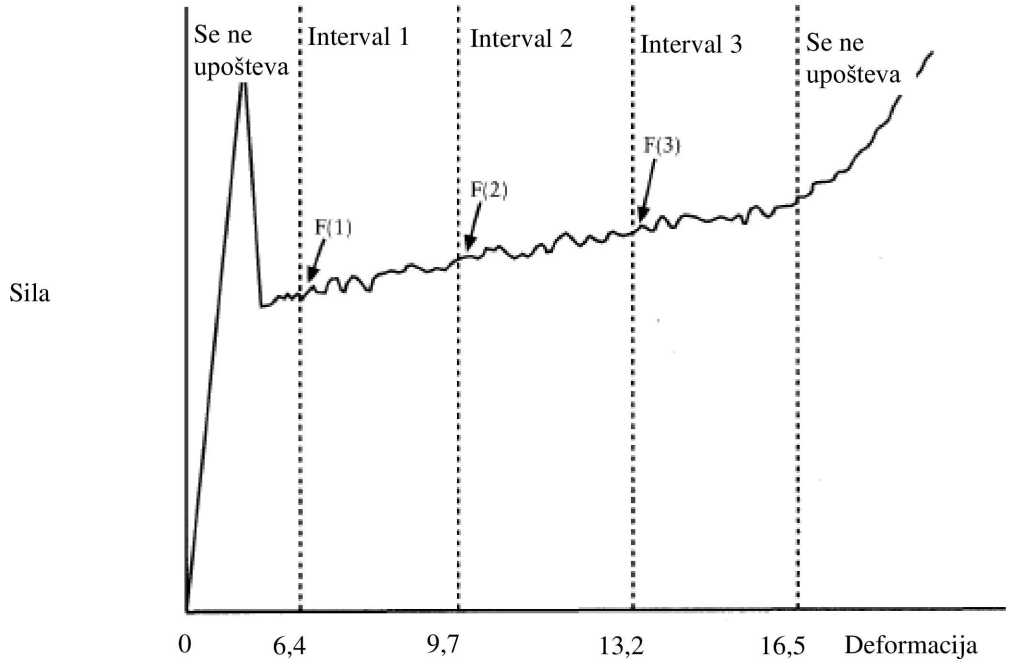


e = d/2

f = 0,8 mm

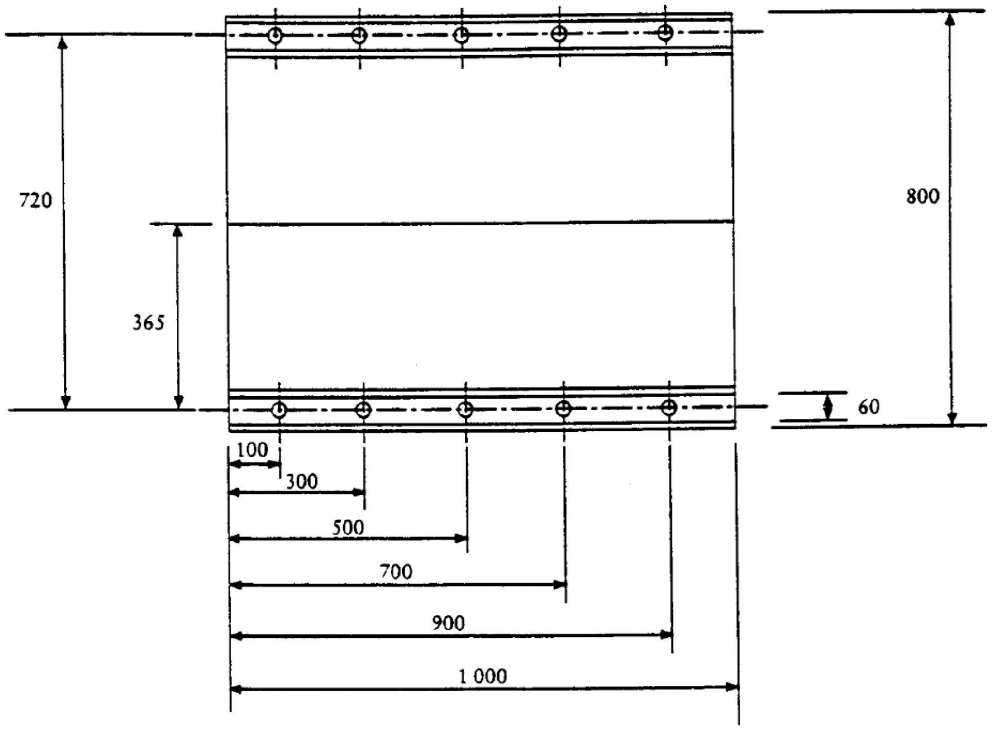
Slika 4

Sila stisnjenja in deformacija



Slika 5

Položaj izvrtin za vgradnjo pregrade



Premer izvrtin: 9,5 mm.

Vse mere so v mm.

PRILOGA 10

Postopek certificiranja goleni in stopala preizkusne lutke

1. Preizkus zgornjega dela (blazinice) stopala z udarcem

1.1 Cilj tega preizkusa je merjenje reakcije stopala in gležnja Hybrida III na točno določene udarce toge udarne glave nihala.

1.2 Uporabita se popoln sklop leve (86-5001-001) in desne (86-5001-002) goleni Hybrida III, opremljena z levim (78051-614) in desnim (78051-615) sklopom stopala in gležnja, vključno s sklopom kolena.

Za pritrditev sklopa kolena (79051-16 Rev B) v vpenjalno napravo se uporabi simulator naprave za obremenitev (78051-319 Rev A).

1.3 Preizkusni postopek

1.3.1 Sklop vsake noge se 4 ure pred preizkusom kondicionira pri temperaturi 22 °C ± 3 °C in relativni vlažnosti 40 ± 30 %. Čas kondicioniranja ne sme vključevati časa, potrebnega za doseganje pogojev stabilnega stanja.

1.3.2 Pred preizkusom se površina kože in tudi sprednja stran udarne glave očistita z izopropil-alkoholom ali drugim ustreznim sredstvom. Posujeta se s smukcem.

1.3.3 Merilnik pospeška udarne glave se usmeri tako, da je njegova os zaznavanja vzporedna s smerjo udarca v točki stika s stopalom.

1.3.4 Sklop noge se vgradi v vpenjalno napravo, kot kaže slika 1 v tej prilogi. Vpenjalna naprava se pričvrsti tako, da se med preizkusom trčenja ne more premakniti. Središčnica simulatorja merilne naprave za obremenitev stegnenice (78051-319) mora biti navpična z odstopanjem ± 0,5 °. Preizkusna naprava se nastavi tako, da je črta, ki povezuje kolenski sklep s čepom za pritrditev gležnja, vodoravna z odstopanjem ± 3°, pri čemer se peta naslanja na pločevini iz materiala z nizkim trenjem (pločevina PTFE). Obloga (imitacije tkiva) golenice se namesti na delu golenice, ki je bližji kolenu. Gleženj se namesti tako, da je ravnina spodnje strani stopala navpična in pravokotna na smer udarca z odstopanjem ± 3°, in tako, da je srednja sagitalna ravnina stopala poravnana s krakom nihala. Pred vsakim preizkusom se kolenski sklep naravna na območje 1,5 ± 0,5 g. Gleženj se naravna tako, da je prost, in nato privije ravno toliko, da ostane stopalo stabilno na pločevini PTFE.

1.3.5 Toga udarna glava mora biti sestavljena iz vodoravnega valja s premerom 50 ± 2 mm in vodilnega kraka nihala s premerom 19 ± 1 mm (slika 4 v tej prilogi). Valj mora imeti skupaj z merilnimi instrumenti in vsemi deli vodilnega kraka, ki se nahaja v valju, maso 1,25 ± 0,02 kg. Krak nihala mora imeti maso 285 ± 5 g. Masa vrtljivega dela osi, na katero je pritrjen vodilni krak, ne sme presegati 100 g. Dolžina med središčno vodoravno osjo valja udarne glave in vrtilno osjo celotnega nihala mora znašati 1 250 ± 1 mm. Valj udarne glave mora biti vgrajen tako, da je njegova vzdolžna os vodoravna in pravokotna na smer udarca. Nihalo mora udariti ob spodnjo stran stopala v razdalji 185 ± 2 mm od podnožja pete, ki se naslanja na trdno vodoravno podlago, tako da je vzdolžna središčnica kraka nihala v trenutku udarca največ 1° od navpičnice. Udarna glava se usmerja tako, da je vsako bistveno bočno, navpično ali rotacijsko gibanje izključeno.

1.3.6 Med zaporednimi preizkusi na isti nogi mora biti najmanj 30 minut premora.

1.3.7 Sistem za zajemanje podatkov, vključno z merilnimi pretvorniki, mora ustrezati specifikacijam za frekvenčni razred kanala (CFC) 600, kot je opisano v Prilogi 8.

1.4 Zahtevana učinkovitost

1.4.1 Če se udari po blazinici vsakega stopala s hitrostjo 6,7 ± 0,1 m/s skladno z odstavkom 1.3, mora največji upogibni moment golenice okoli osi y (M_y) znašati 120 ± 25 Nm.

2. Preizkus spodnjega dela stopala z udarcem (brez čevlja)

2.1 Cilj tega preizkusa je merjenje reakcije kože in vložka stopala Hybrida III na točno določene udarce toge udarne glave nihala.

2.2 Uporabita se popoln sklop leve (86-5001-001) in desne (86-5001-002) goleni Hybrida III, opremljena z levim (78051-614) in desnim (78051-615) sklopom stopala in gležnja, vključno s sklopom kolena.

Za pritrditev sklopa kolena (79051-16 Rev B) v vpenjalno napravo se uporabi simulator naprave za obremenitev (78051-319 Rev A).

2.3 Preizkusni postopek

2.3.1 Sklop vsake noge se 4 ure pred preizkusom kondicionira pri temperaturi 22 °C ± 3 °C in relativni vlažnosti 40 ± 30 %. Čas kondicioniranja ne sme vključevati časa, potrebnega za doseganje pogojev stabilnega stanja.

2.3.2 Pred preizkusom se površina kože in tudi sprednja stran udarne glave očistita z izopropil-alkoholom ali drugim ustreznim sredstvom. Posujeta se s smukcem. Preveri se, da ni vidnih poškodb na vložku za peto, ki absorbira energijo.

2.3.3 Merilnik pospeška udarne glave se usmeri tako, da je njegova os zaznavanja vzporedna z vzdolžno središčnico udarne glave.

2.3.4 Sklop noge se vgradi v vpenjalno napravo, kot kaže slika 2 v tej prilogi. Vpenjalna naprava se pričvrsti tako, da se med preizkusom trčenja ne more premakniti. Središčnica simulatorja merilne naprave za obremenitev stegnenice (78051-319) mora biti navpična z odstopanjem ± 0,5 °. Preizkusna naprava se nastavi tako, da je črta, ki povezuje kolenski sklep s čepom za pritrditev gležnja, vodoravna z odstopanjem ± 3°, pri čemer se peta naslanja na pločevini iz materiala z nizkim trenjem (PTFE). Obloga (imitacije tkiva) golenice se namesti na delu golenice, ki je bližji kolenu. Gleženj se namesti tako, da je ravnina spodnje strani stopala navpična in pravokotna na smer udarca z odstopanjem ± 3°, in tako, da je srednja sagitalna ravnina stopala poravnana s krakom nihala. Pred vsakim preizkusom se kolenski sklep naravna na območje 1,5 ± 0,5 g. Gleženj se naravna tako, da je prost, in nato privije ravno toliko, da ostane stopalo stabilno na pločevini PTFE.

2.3.5 Toga udarna glava mora biti sestavljena iz vodoravnega valja s premerom 50 ± 2 mm in vodilnega kraka nihala s premerom 19 ± 1 mm (slika 4 v tej prilogi). Valj mora imeti skupaj z merilnimi instrumenti in vsemi deli vodilnega kraka, ki se nahaja v valju, maso 1,25 ± 0,02 kg. Krak nihala mora imeti maso 285 ± 5 g. Masa vrtljivega dela osi, na katero je pritrjen vodilni krak, ne sme presegati 100 g. Dolžina med središčno vodoravno osjo valja udarne glave in vrtilno osjo celotnega nihala mora znašati 1 250 ± 1 mm. Valj udarne glave mora biti vgrajen tako, da je njegova vzdolžna os vodoravna in pravokotna na smer udarca. Nihalo mora udariti ob spodnjo stran stopala v razdalji 62 ± 2 mm od podnožja pete, ki se naslanja na trdno vodoravno podlago, tako da je vzdolžna središčnica kraka nihala v trenutku udarca največ 1° od navpičnice. Udarna glava se usmerja tako, da je vsako bistveno bočno, navpično ali rotacijsko gibanje izključeno.

2.3.6 Med zaporednimi preizkusi na isti nogi mora biti najmanj 30 minut premora.

2.3.7 Sistem za zajemanje podatkov, vključno z merilnimi pretvorniki, mora ustrezati specifikacijam za frekvenčni razred kanala (CFC) 600, kot je opisano v Prilogi 8.

2.4 Zahtevana učinkovitost

2.4.1 Če se udari po peti vsakega stopala s hitrostjo 4,4 ± 0,1 m/s skladno z odstavkom 2.3, mora znašati pospešek udarne glave 295 ± 50 g.

3. Preizkus spodnjega dela stopala z udarcem (s čevljem)

3.1 Cilj tega preizkusa je merjenje reakcije čevlja ter obloge pete in gležnja Hybrida III na točno določene udarce toge udarne glava nihala.

3.2 Uporabita se popoln sklop leve (86-5001-001) in desne (86-5001-002) goleni Hybrida III, opremljena z levim (78051-614) in desnim (78051-615) sklopom stopala in gležnja, vključno s sklopom kolena. Za pritrditev sklopa kolena (79051 – 16 Rev B) v vpenjalno napravo se uporabi simulator merilne naprave za obremenitev (78051-319 Rev A). Stopalo se obuje v čevelj, opisan v odstavku 2.9.2 iz Priloge 5.

3.3 Preizkusni postopek

3.3.1 Sklop vsake noge se 4 ure pred preizkusom kondicionira pri temperaturi 22 °C ± 3 °C in relativni vlažnosti 40 ± 30 %. Čas kondicioniranja ne sme vključevati časa, potrebnega za doseganje pogojev stabilnega stanja.

3.3.2 Pred preizkusom se površina podplata čevlja očisti s čisto krpo, sprednja stran udarne glave pa z izopropil-alkoholom ali drugim ustreznim sredstvom. Preveri se, da ni vidnih poškodb na vložku za peto, ki absorbira energijo.

3.3.3 Merilnik pospeška udarne glave se usmeri tako, da je njegova os zaznavanja vzporedna z vzdolžno središčnico udarne glave.

3.3.4 Sklop noge se vgradi v vpenjalno napravo, kot kaže slika 3 v tej prilogi. Vpenjalna naprava se pričvrsti tako, da se med preizkusom trčenja ne more premakniti. Središčnica simulatorja merilne naprave za obremenitev stegnenice (78051-319) mora biti navpična z odstopanjem ± 0,5°. Preizkusna naprava se nastavi tako, da je črta, ki povezuje kolenski sklep s čepom za pritrditev gležnja, vodoravna z odstopanjem ± 3°, pri čemer se peta čevlja naslanja na pločevini iz materiala z nizkim trenjem (PTFE). Obloga (imitacije tkiva) golenice se namesti na delu golenice, ki je bližji kolenu. Gleženj se namesti tako, da je ravnina pete in podplata spodnje strani čevlja navpična in pravokotna na smer udarca z odstopanjem ± 3°, in tako, da je srednja sagitalna ravnina stopala in čevlja poravnana s krakom nihala. Pred vsakim preizkusom se kolenski sklep naravna na območje 1,5 ± 0,5 g. Gleženj se naravna tako, da je prost, in nato privije ravno toliko, da ostane stopalo stabilno na pločevini PTFE.

3.3.5 Toga udarna glava mora biti sestavljena iz vodoravnega valja s premerom 50 ± 2 mm in vodilnega kraka nihala s premerom 19 ± 1 mm (slika 4 v tej prilogi). Valj mora imeti skupaj z merilnimi instrumenti in vsemi deli vodilnega kraka, ki se nahaja v valju, maso 1,25 ± 0,02 kg. Krak nihala mora imeti maso 285 ± 5 g. Masa vrtljivega dela osi, na katero je pritrjen vodilni krak, ne sme presegati 100 g. Dolžina med središčno vodoravno osjo valja udarne glave in vrtilno osjo celotnega nihala mora znašati 1 250 ± 1 mm. Valj udarne glave mora biti vgrajen tako, da je njegova vzdolžna os vodoravna in pravokotna na smer udarca. Nihalo mora udariti ob peto čevlja v horizontalni ravnini, ki se nahaja v razdalji 62 ± 2 mm od podnožja pete preizkusne lutke, ko se čevelj naslanja na trdno vodoravno podlago, tako da je vzdolžna središčnica kraka nihala v trenutku udarca največ 1° od navpičnice. Udarna glava se usmerja tako, da je vsako bistveno bočno, navpično ali rotacijsko gibanje izključeno.

3.3.6 Med zaporednimi preizkusi na isti nogi mora biti najmanj 30 minut premora.

3.3.7 Sistem za zajemanje podatkov, vključno z merilnimi pretvorniki, mora ustrezati specifikacijam za frekvenčni razred kanala (CFC) 600, kot je opisano v Prilogi 8.

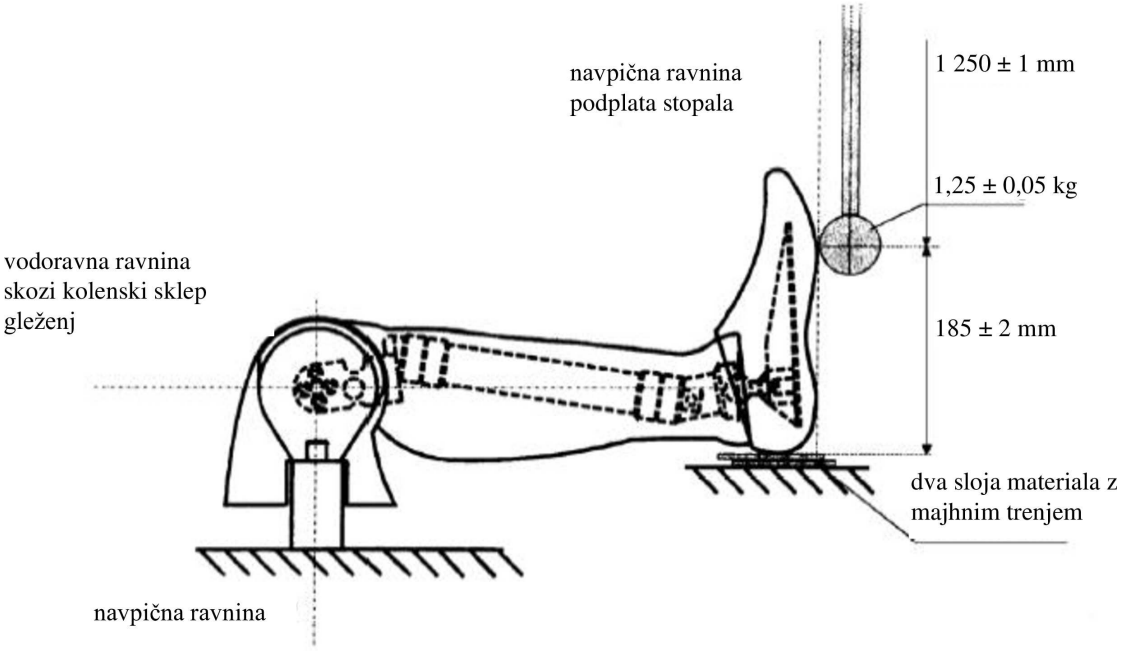
3.4 Zahtevana učinkovitost

3.4.1 Če se udari po peti čevlja s hitrostjo 6,7 ± 0,1 m/s skladno z odstavkom 3.3, mora največja tlačna obremenitev golenice (F_z) znašati 3,3 ± 0,5 kN.

Slika 1

Preizkus zgornjega dela (blazinice) stopala z udarcem

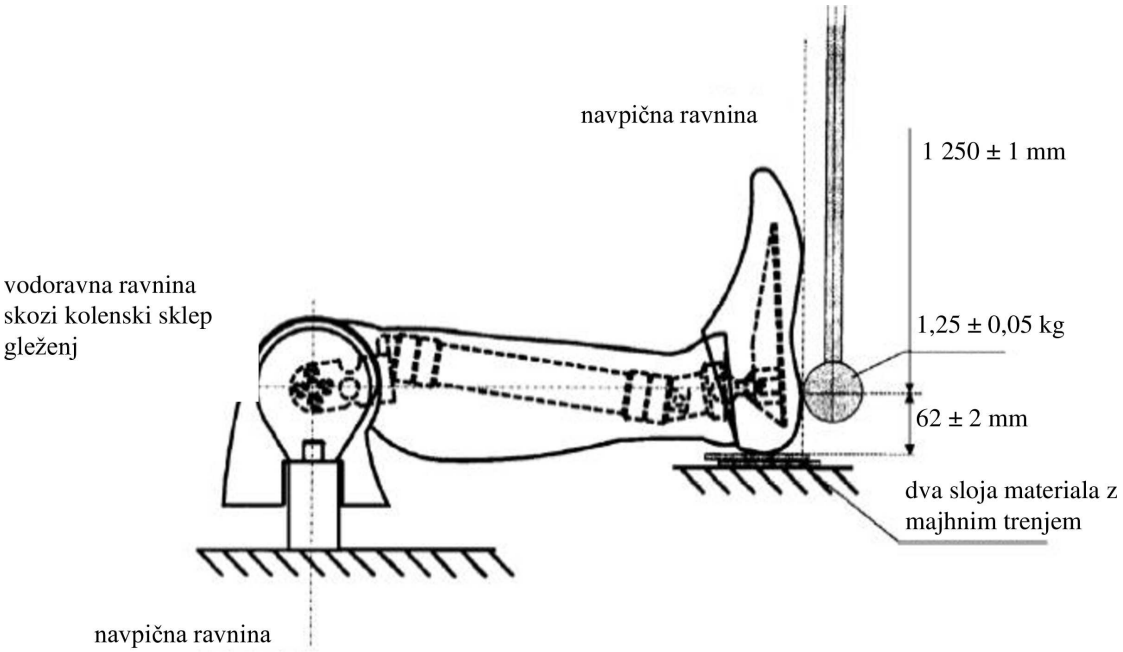
Shema izvedbe preizkusa



Slika 2

Preizkus spodnjega dela stopala z udarcem (brez čevlja)

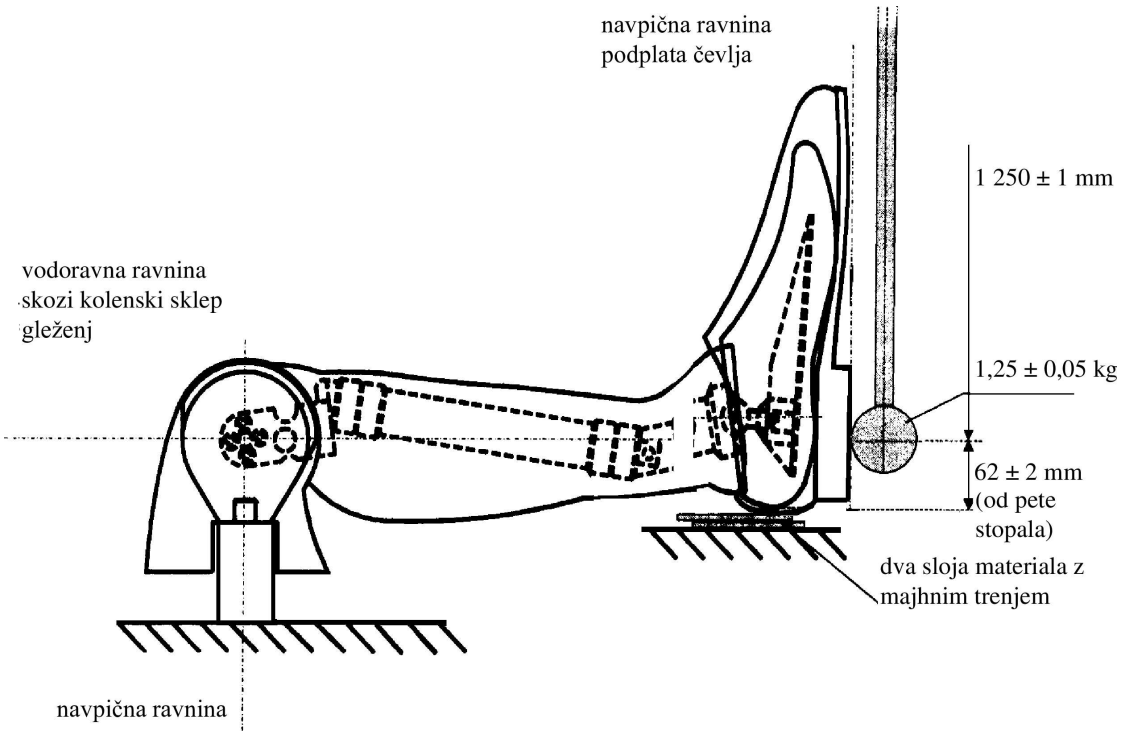
Shema izvedbe preizkusa



Slika 3

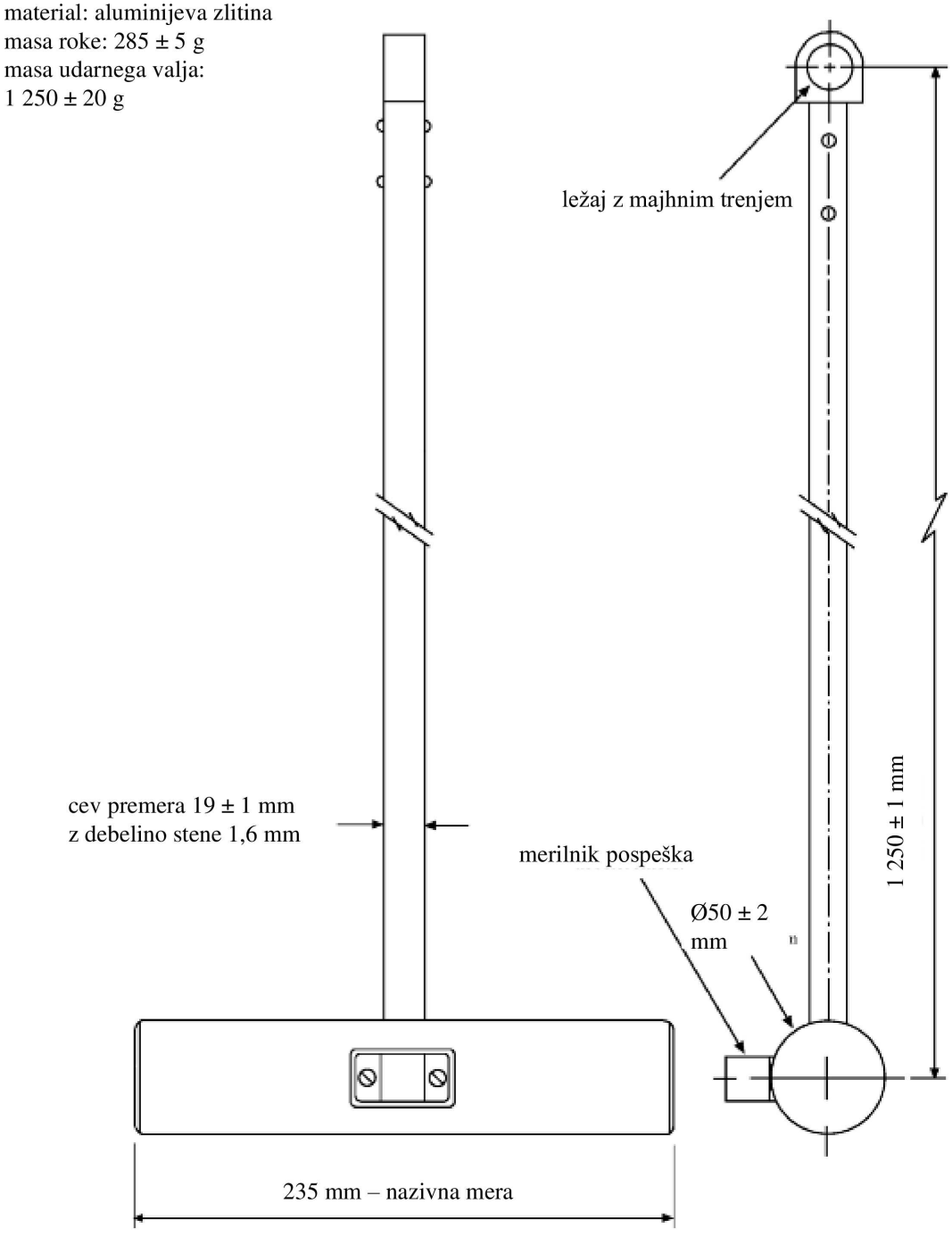
Preizkus spodnjega dela stopala z udarcem (s čevljem)

Shema izvedbe preizkusa



Slika 4

Udarna glava nihala



PRILOGA 11

Preizkusni postopki za vozila, opremljena z električnimi pogonskimi sistemi

Ta priloga opisuje preizkusne postopke za dokazovanje skladnosti z zahtevami za električno varnost iz odstavka 5.2.8 tega pravilnika.

Pred izvedbo preizkusa trčenja se izmeri in zapiše napetost visokonapetostnega vodila (Ub) (glej sliko 1), da se potrdi, da je v mejah delovne napetosti, ki jih določi proizvajalec vozila.

1. Preizkusna nastavitev in oprema

Če se uporablja funkcija izklopa visoke napetosti, je treba meritve opraviti na obeh straneh naprave za izklop.

Če pa je izklop visoke napetosti sestavni del sistema REESS ali sistema za pretvorbo energije in je visokonapetostno vodilo sistema REESS ali sistema za pretvorbo energije zaščiteno v skladu s stopnjo zaščite IPXXB po preizkusu trčenja, se meritve lahko opravijo samo med napravo za izklop in električnimi obremenitvami.

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

2. Naslednja navodila se lahko uporabljajo pri merjenju napetosti.

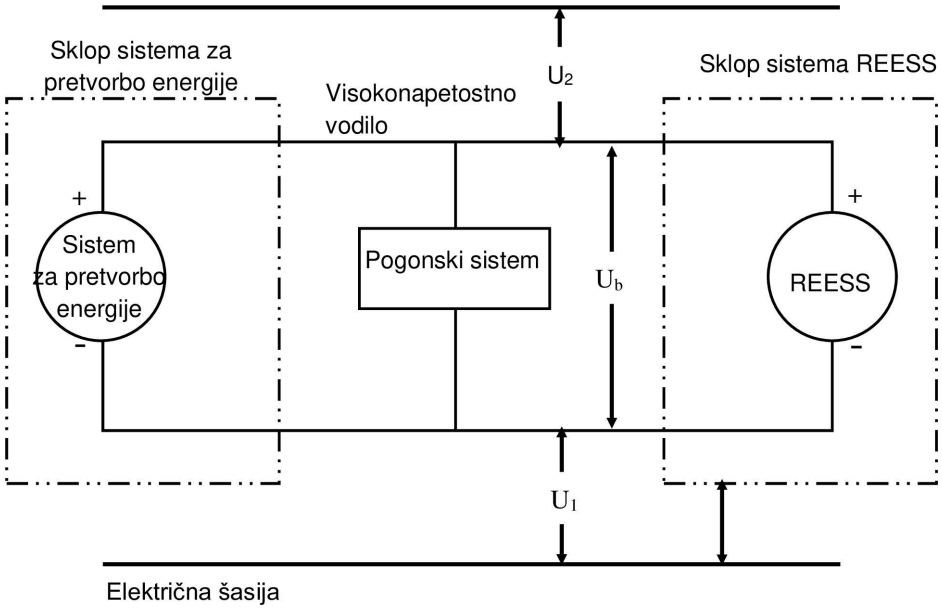
Po preizkusu trčenja se določijo napetosti visokonapetostnega vodila (U_b, U_1, U_2) (glej sliko 1).

Napetost se izmeri najmanj 10 sekund in največ 60 sekund po trčenju.

Ta postopek se ne uporablja, če se preizkus opravi, ko električni pogonski sistem ni oskrbovan z energijo.

Slika 1

Merjenje U_b, U_1, U_2



3. Postopek ocenjevanja za nizko električno energijo

Pred trčenjem se stikalo S_1 in znani upor praznjenja R_e vzporedno povežeta z ustreznim kondenzatorjem (glej sliko 2).

(a) Najmanj 10 sekund in največ 60 sekund po trčenju se stikalo S_1 zapre ter izmerita in zapišeta se napetost U_b in tok I_e. Produkt napetosti U_b in toka I_e se integrira v času od trenutka, ko se stikalo S_1 zapre (tc), do takrat, ko napetost U_b pade pod prag visoke napetosti, ki je 60 V DC (th). Rezultat integriranja je skupna energija (TE) v joulih.

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

(b) Če se U_b meri v trenutku med 10 in 60 sekundami po trčenju in kapacitivnost X-kondenzatorjev (C_x) določi proizvajalec, se skupna energija (TE) izračuna po naslednji enačbi:

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

(c) Če se U_1 in U_2 (glej sliko 1) izmerita v trenutku med 10 in 60 sekundami po trčenju in kapacitivnosti Y-kondenzatorjev (C_{y1}, C_{y2}) določi proizvajalec, se skupna energija (TE_{y1}, TE_{y2}) izračuna po naslednjih enačbah:

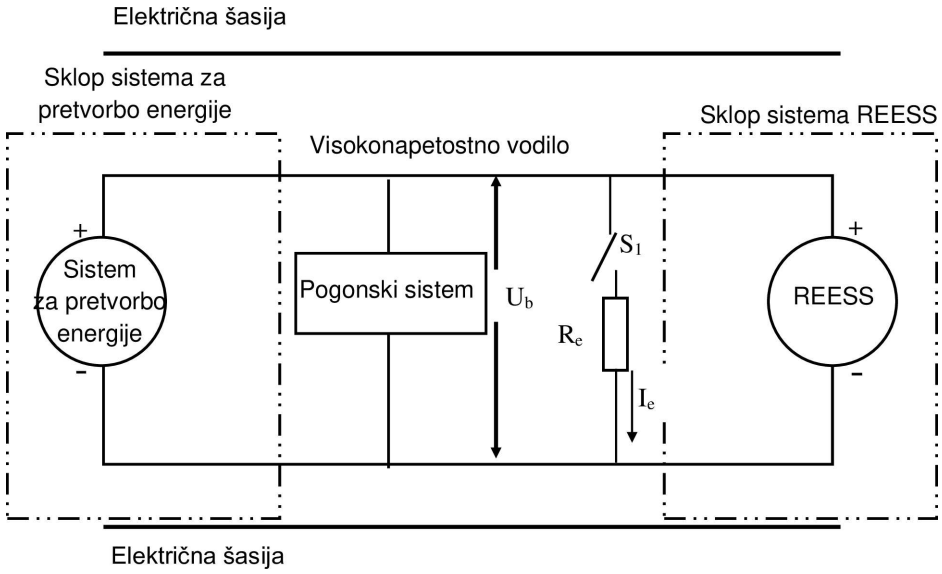
$$TE_{y1} = 0{,}5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

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

Ta postopek se ne uporablja, če se preizkus opravi, ko električni pogonski sistem ni oskrbovan z energijo.

Slika 2

Npr. merjenje energije visokonapetostnega vodila, shranjene v X-kondenzatorjih



4. Fizična zaščita

Po preizkusu trčenja se vsi deli okrog visokonapetostnih sestavnih delov odprejo, razstavijo ali odstranijo brez uporabe orodja. Vsi preostali deli štejejo za del fizične zaščite.

Za oceno električne varnosti se povezani preizkusni zobci s slike 3 s preizkusno silo 10 N ± 10 % vstavijo v vrzeli ali odprtine fizične zaščite. Če povezani preizkusni zobci deloma ali v celoti prodrejo v fizično zaščito, je treba povezane preizkusne zobce vstaviti v vsak spodaj navedeni položaj.

Iz prvotnega iztegnjenega položaja se obe povezavi preizkusnih zobcev postopoma zavrtita pod kotom do 90 ° glede na os sosednjega dela zobcev in se namestita v vsak možen položaj.

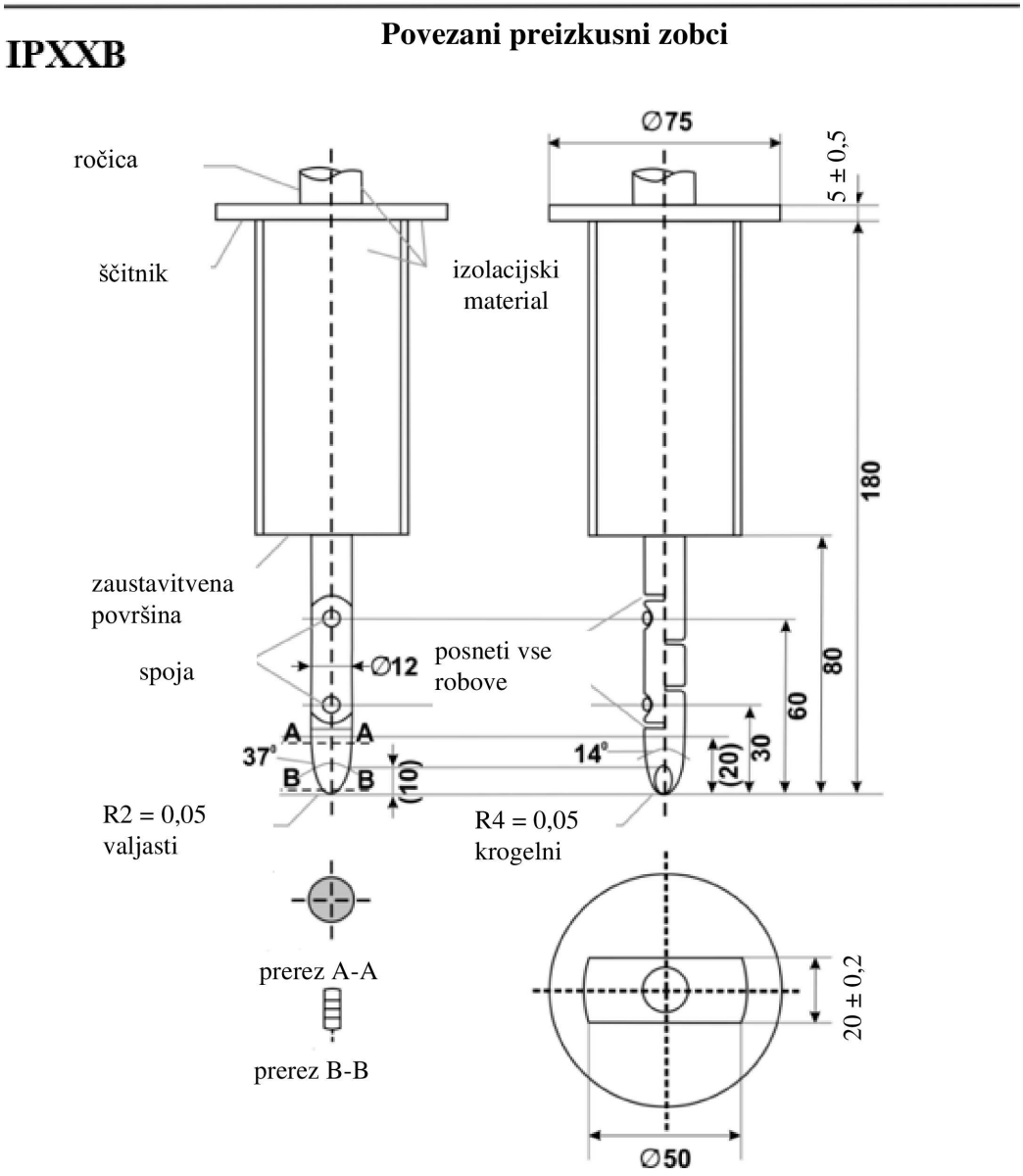
Notranje pregrade za električno zaščito štejejo za del ohišja.

Če je primerno, je treba med povezane preizkusne zobce in dele pod visoko napetostjo znotraj pregrade ali ohišja za električno zaščito na nizkonapetostno napajanje (ne manj kakor 40 V in ne več kakor 50 V) zaporedno priključiti ustrezno luč.

Slika 3

Povezani preizkusni zobci

Sonda za preverjanje možnosti dotika
(mere v mm)



Material: kovina, razen kadar je določeno drugače

Dolžinske mere v milimetrih

Dovoljena odstopanja za mere brez posebnih dovoljenih odstopanj:

(a) za kote: + 0/– 10 sekund;

(b) za dolžinske mere:

(i) do 25 mm: + 0/- 0,05;

(ii) nad 25 mm: ± 0,2.

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

Zahteve iz odstavka 5.2.8.1.3 tega pravilnika so izpolnjene, če se povezani preizkusni zobci, opisani na sliki 3, ne dotikajo delov pod visoko napetostjo.

Po potrebi se lahko za preverjanje, ali se povezani preizkusni zobci dotikajo visokonapetostnih vodil, uporabi ogledalo ali fiberskop.

Če signalni tokokrog med povezanimi preizkusnimi zobci in deli pod visoko napetostjo potrdi, da je ta zahteva izpolnjena, luč ne sme zasvetiti.

4.1 Preizkusna metoda za merjenje električne upornosti

(a) Preizkuševalna metoda z uporabo preizkuševalnika upornosti

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

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

(ii) ločljivost: 0,01 Ω ali manj;

(iii) Upornost R je manj kot 0,1 Ω.

(b) Preizkuševalna metoda z uporabo vira napajanja z enosmernim tokom, voltmetra in ampermetra

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

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

Izmerita se tok „I“ in napetost „U“.

Upornost „R“ se izračuna z naslednjo formulo:

R = U / I

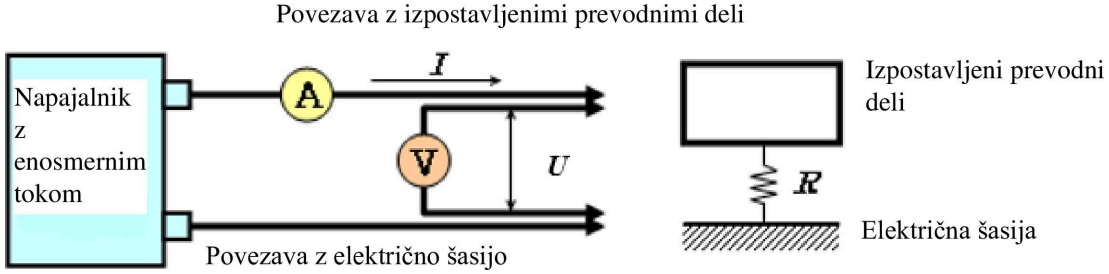
Upornost R je manj kot 0,1 Ω.

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

Primer preizkusne metode z uporabo napajalnika z enosmernim tokom, voltmetra in ampermetra je prikazan v nadaljevanju.

Slika 4

Primer preizkusne metode z uporabo napajalnika z enosmernim tokom



5. Izolacijska upornost

5.1 Splošno

Izolacijska upornost za vsako visokonapetostno vodilo vozila se izmeri ali določi z izračunom vrednosti meritev vsakega dela ali sestavne enote visokonapetostnega vodila.

Vse meritve za izračun napetosti in električne izolacije se izvedejo najmanj 10 s po trku.

5.2 Merilna metoda

Izolacijska upornost se meri tako, da se med metodami iz odstavkov 5.2.1 in 5.2.2 te priloge izbere ustrezna merilna metoda glede na električni naboj delov pod napetostjo ali izolacijsko upornost.

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

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

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

Te prilagoditve ne vplivajo na rezultate preizkusa.

Potrebna je izredna previdnost, da se preprečita kratek stik in električni udar, ker ta potrditev lahko zahteva neposredno delovanje visokonapetostnega tokokroga.

5.2.1 Merilna metoda z uporabo enosmerne napetosti iz zunanjih virov

5.2.1.1 Merilni instrument

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

5.2.1.2 Merilna metoda

Instrument za preizkušanje izolacijske upornosti je povezan med deli pod napetostjo in električno šasijo. Izolacijska upornost se nato izmeri tako, da se uporabi enosmerna napetost, ki je najmanj polovična delovna napetost visokonapetostnega vodila.

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

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

5.2.2.1 Pogoji preizkusnega vozila

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

5.2.2.2 Merilni instrument

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

5.2.2.3 Merilna metoda

5.2.2.3.1 Prvi korak

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

5.2.2.3.2 Drugi korak

Izmeri in zapiše se napetost (U_1) med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 1).

5.2.2.3.3 Tretji korak

Izmeri in zapiše se napetost (U_2) med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 1).

5.2.2.3.4 Četrti korak

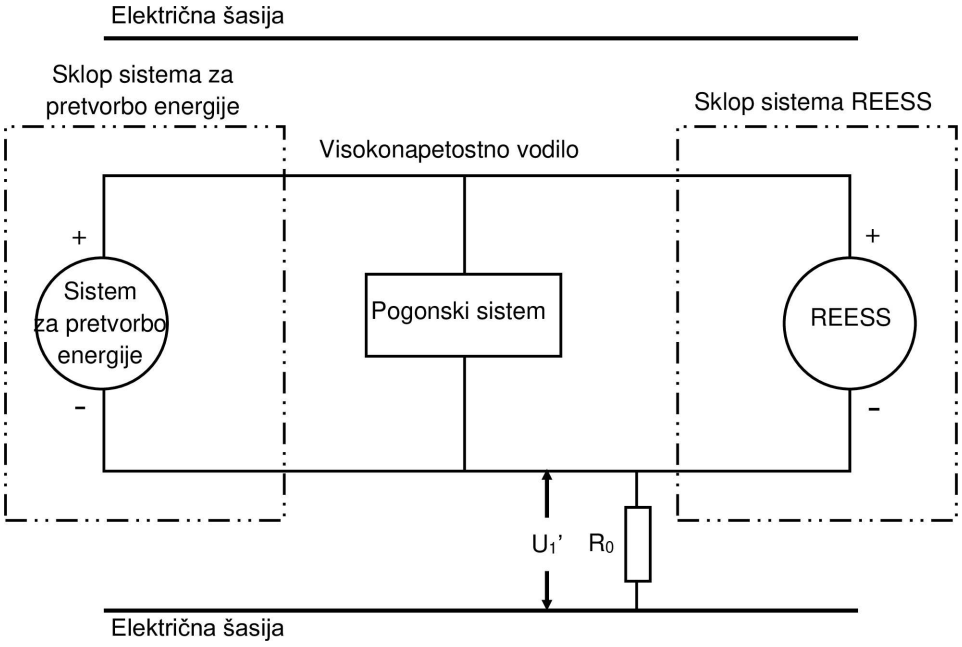
Če je U_1 višja ali enaka U_2, se med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo vstavi standardna znana upornost (Ro). Ko je Ro nameščena, se izmeri napetost (U_1') med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 5).

Električna izolacija (Ri) se izračuna z naslednjo formulo:

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

Slika 5

Merjenje U_1'

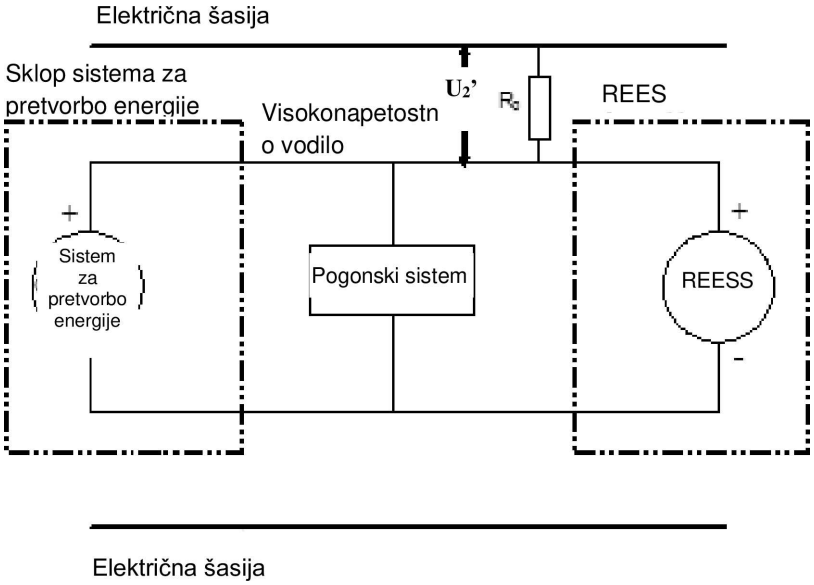


Če je U_2 višja od U_1, se med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo vstavi standardna znana upornost (R_o). Ko je R_o nameščena, se izmeri napetost (U_2') med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 6). Električna izolacija (Ri) se izračuna z naslednjo formulo:

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

Slika 6

Merjenje U_2'



5.2.2.3.5 Peti korak

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

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

6. Uhajanje elektrolita

Na fizično zaščito (ohišje) se lahko po potrebi nanese ustrezen premaz, s katerim se preveri, ali je po preizkusu trka prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS. Če proizvajalec ne zagotovi sredstev za razlikovanje med uhajanjem različnih tekočin, se šteje, da je vsaka tekočina, ki uhaja, elektrolit.

7. Zadrževanje sistema REESS

Skladnost se ugotovi z vizualnim pregledom.

PRILOGA 12

Preizkusni pogoji in postopki za oceno celovitosti sistema za vodikovo gorivo po trku

1. Namen

Ugotavljanje skladnosti z zahtevami odstavka 5.2.7 tega pravilnika.

2. Opredelitev pojmov

V tej prilogi:

2.1 „zaprti prostori“ pomenijo posebne prostore v vozilu (ali znotraj obrisa vozila, ki poteka čez odprtine), ki so zunaj sistema za vodik (sistema za shranjevanje, sistema gorivnih celic, motorja z notranjim zgorevanjem in sistema upravljanja pretoka goriva);

2.2 „prtljažni prostor“ pomeni prostor v vozilu, ki je namenjen za prtljago in/ali blago ter ga omejujejo streha, pokrov motorja, tla in bočne stene, od prostora za potnike pa je ločen s prednjo ali zadnjo pregradno steno;

2.3 „nazivni delovni tlak“ pomeni nadtlak, značilen za običajno delovanje sistema. Pri posodah za stisnjen vodikov plin je nazivni delovni tlak ustaljen tlak stisnjenega plina v polni posodi ali sistemu za shranjevanje pri enotni temperaturi 15 °C.

3. Priprava, merilne naprave in preizkusni pogoji

3.1 Sistemi za shranjevanje stisnjenega vodika in cevi za glavnim zapornim ventilom

3.1.1 Pred preizkusom trka se v sistem za shranjevanje vodika vgradijo merilne naprave za potrebne meritve tlaka in temperature, če standardno vozilo še nima takih naprav z zahtevano natančnostjo.

3.1.2 Sistem za shranjevanje vodika se nato po potrebi očisti v skladu z navodili proizvajalca, da se iz posode odstranijo nečistoče, preden se sistem za shranjevanje napolni s stisnjenim vodikovim ali helijevim plinom. Ker se tlak v sistemu za shranjevanje spreminja s temperaturo, je ciljni polnilni tlak odvisen od temperature. Ciljni tlak se določi z naslednjo enačbo:

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

pri čemer je NWP nazivni delovni tlak (v MPa), T_o temperatura okolice, na katero naj bi se sistem za shranjevanje po pričakovanjih ustalil, P_{target} pa ciljni polnilni tlak po ustalitvi temperature.

3.1.3 Posoda se napolni do najmanj 95 % ciljnega polnilnega tlaka, nato pa se pred preizkusom trka omogoči njena ustalitev (stabilizacija).

3.1.4 Glavni zaporni ventil in zaporni ventili za vodikov plin, ki so na ceveh za vodikov plin za glavnim zapornim ventilom, so pri normalnih pogojih vožnje tik pred udarcem odprti.

3.2 Zaprti prostori

3.2.1 Izberejo se senzorji, ki merijo kopičenje vodikovega ali helijevega plina ali zmanjševanje količine kisika (ker vodik/helij, ki uhaja, izpodriva zrak).

3.2.2 Senzorji so umerjeni glede na sledljive reference, da se zagotovi natančnost ± 5 % pri ciljnih merilih 4 % vodika ali 3 % helija v zraku glede na prostornino ter merilna zmogljivost, ki pokriva celoten obseg skale in za najmanj 25 % presega ciljna merila. Senzor mora biti sposoben v 10 sekundah doseči 90-odstotni odziv na spremembo koncentracije, ki zajema celotni obseg skale.

3.2.3 Senzorji so pred trkom nameščeni v potniškem in prtljažnem prostoru vozila na naslednji način:

(a) na razdalji največ 250 mm od obrobe strehe nad voznikovim sedežem ali blizu zgornjega središča prostora za potnike;

(b) na razdalji največ 250 mm od tal pred zadnjim (ali najbolj zadnjim) sedežem v potniškem prostoru; in

(c) na razdalji največ 100 mm od vrha prtljažnih prostorov v vozilu, na katere določeni trk, ki ga je treba izvesti, ne vpliva neposredno.

3.2.4 Senzorji se varno pritrdijo na konstrukcijo vozila ali sedeže in se za načrtovani preizkus trka zaščitijo pred razbitinami, izpušnim plinom iz zračne blazine in projektili. Meritve po trku se zabeležijo z napravami v vozilu ali z daljinskim prenosom.

3.2.5 Preizkus se lahko izvaja na prostem na območju, ki je zaščiteno pred vetrom in morebitnim vplivom sonca, ali v zaprtem prostoru, ki je dovolj velik ali prezračen, da se prepreči kopičenje vodika v potniškem ali prtljažnem prostoru, ki presega 10 % ciljnih meril.

4. Merjenje pri preizkusu tesnjenja po trku za sistem za shranjevanje stisnjenega vodika, napolnjen s stisnjenim vodikom

4.1 Tlak vodikovega plina P_0 (MPa) in temperatura T_0 (°C) se izmerita tik pred trkom, po trku pa v časovnih intervalih Δt (min).

4.1.1 Časovni interval Δt začne teči, ko se vozilo po trku ustavi, in traja najmanj 60 minut.

4.1.2 Po potrebi se podaljša, da se zagotovi merilna natančnost za sistem za shranjevanje z veliko prostornino, ki deluje pod tlakom do 70 MPa; v takem primeru se Δt izračuna z naslednjo formulo:

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

pri čemer je $R_s = P_s / NWP$, P_s je razpon tlaka tlačnega senzorja (MPa), NWP je nazivni delovni tlak (MPa), V_{CHSS} je prostornina sistema za shranjevanje stisnjenega vodika (l), Δt pa je časovni interval (min).

4.1.3 Če je izračunana vrednost Δt manjša od 60 minut, se Δt nastavi na 60 minut.

4.2 Začetna masa vodika v sistemu za shranjevanje se lahko izračuna na naslednji način:

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

$$\rho_o' = - 0{,}0027 \times (P_0')^2 + 0{,}75 \times P_0' + 1{,}07$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

4.3 Končna masa vodika v sistemu za shranjevanje M_f na koncu časovnega intervala Δt se lahko ustrezno izračuna na naslednji način:

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

$$\rho_f' = -0{,}0027 \times (P_f')^2 + 0{,}75 \times P_f' + 1{,}07$$

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

pri čemer je P_f izmerjeni končni tlak (MPa) na koncu časovnega intervala, T_f pa je izmerjena končna temperatura (°C).

4.4 Povprečni pretok vodika v časovnem intervalu je torej:

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

pri čemer je V_{H2} povprečni volumski pretok (NL/min) v časovnem intervalu, izraz (P_{target}/P_o) pa se uporablja za izravnavo razlik med izmerjenim začetnim tlakom (P_o) in ciljnim polnilnim tlakom (P_{target}).

5. Merjenje pri preizkusu tesnjenja po trku za sistem za shranjevanje stisnjenega vodika, napolnjen s stisnjenim helijem

5.1 Tlak helijevega plina P_0 (MPa) in temperatura T_0 (°C) se izmerita tik pred trkom, nato pa v vnaprej določenem časovnem intervalu po trku.

5.1.1 Časovni interval Δt začne teči, ko se vozilo po trku ustavi, in traja najmanj 60 minut.

5.1.2 Po potrebi se podaljša, da se zagotovi merilna natančnost za sistem za shranjevanje z veliko prostornino, ki deluje pod tlakom do 70 MPa; v takem primeru se Δt izračuna z naslednjo enačbo:

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

pri čemer je $R_s = P_s / NWP$, P_s je razpon tlaka tlačnega senzorja (MPa), NWP je nazivni delovni tlak (MPa), V_{CHSS} je prostornina sistema za shranjevanje stisnjenega vodika (l), Δt pa je časovni interval (min).

5.1.3 Če je vrednost Δt manjša od 60 minut, se Δt nastavi na 60 minut.

5.2 Začetna masa helija v sistemu za shranjevanje se izračuna na naslednji način:

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

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

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

5.3 Končna masa helija v sistemu za shranjevanje na koncu časovnega intervala Δt se izračuna na naslednji način:

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

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

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

pri čemer je P_f izmerjeni končni tlak (MPa) na koncu časovnega intervala, T_f pa je izmerjena končna temperatura (°C).

5.4 Povprečni pretok helija v časovnem intervalu je torej:

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

pri čemer je V_{He} povprečni volumski pretok (NL/min) v časovnem intervalu, izraz (P_{target}/P_o) pa se uporablja za izravnavo razlik med izmerjenim začetnim tlakom (P_o) in ciljnim polnilnim tlakom (P_{target}).

5.5 Pretvorba povprečnega volumskega pretoka helija v povprečni pretok vodika se izračuna z naslednjo formulo:

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

pri čemer V_{H2} ustreza povprečnemu volumenskemu pretoku vodika.

6. Merjenje koncentracije v zaprtih prostorih po trku

6.1 V zaprtih prostorih se zbiranje podatkov po trku začne, ko se vozilo ustavi. Podatki s senzorjev, nameščenih v skladu z odstavkom 3.2 te priloge, se zbirajo vsaj vsakih pet sekund, to zbiranje pa se nadaljuje 60 minut po preizkusu. Za meritve se lahko uporabi zamik prvega reda (časovna konstanta) do največ pet sekund, da se zagotovi „glajenje“ in da se filtrirajo učinki napačnih podatkovnih točk.