2026/1075

22.5.2026

Právny účinok podľa medzinárodného práva verejného majú iba originálne texty EHK OSN. Status tohto predpisu a dátum nadobudnutia jeho platnosti je potrebné overiť v poslednom znení dokumentu EHK OSN o statuse TRANS/WP.29/343, ktorý je k dispozícii na internetovej stránke: https://unece.org/transport/road-transport/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Predpis OSN č. 94 – Jednotné ustanovenia na účely typového schvaľovania vozidiel vzhľadom na ochranu cestujúcich v prípade čelného nárazu [2026/1075]

Obsahuje celý platný text vrátane:
dodatku 1 k sérii zmien 05 – dátum nadobudnutia platnosti: 12. júna 2025

Tento dokument slúži výhradne ako dokumentačný nástroj. Autentickými a právne záväznými zneniami sú dokumenty:

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

OBSAH

Predpis

1. Rozsah pôsobnosti
2. Vymedzenie pojmov
3. Žiadosť o typové schválenie
4. Typové schválenie
5. Špecifikácie
6. Pokyny pre používateľov vozidiel vybavených airbagmi
7. Zmena a rozšírenie typového schválenia typu vozidla
8. Zhoda výroby
9. Sankcie v prípade nezhody výroby
10. Definitívne zastavenie výroby
11. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov
12. Prechodné ustanovenia

Prílohy

1. Oznámenie
2. Usporiadanie značiek typového schválenia
3. Postup skúšky
4. Kritérium zaťaženia hlavy (HPC) a 3 ms kritérium zrýchlenia hlavy
5. Usporiadanie a inštalácia figurín a nastavenie zadržiavacích systémov
6. Postup určovania bodu H a skutočného uhla trupu pre miesta na sedenie v motorových vozidlách

   Doplnok 1 – Opis trojrozmerného mechanizmu na určenie bodu „H“ (mechanizmus 3-D H)

   Doplnok 2 – Trojrozmerný referenčný systém

   Doplnok 3 – Referenčné údaje týkajúce sa miest na sedenie

7. Postup skúšky s vozíkom

   Doplnok – Krivka ekvivalentnosti – tolerančné pásmo krivky ΔV = ft)

8. Metóda merania v meracích skúškach: Prístrojové vybavenie

9. Definícia deformovateľnej bariéry

10. Postup certifikácie pre dolnú časť nohy a chodidlo figuríny

11. Skúšobné postupy pre vozidlá vybavené elektrickou hnacou sústavou

12. Skúšobné podmienky a postupy pri posudzovaní integrity vodíkového palivového systému po náraze

1. Rozsah pôsobnosti

Tento predpis sa vzťahuje na vozidlá kategórie M_1 [1] s celkovou prípustnou hmotnosťou nepresahujúcou 3 500 kg a na vozidlá kategórie $N_{1\ s}$ celkovou prípustnou hmotnosťou nepresahujúcou 2 500 kg; iné vozidlá môžu byť typovo schválené na žiadosť výrobcu.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tohto predpisu:

2.1. „*ochranný systém*“ je vnútorné vybavenie a zariadenia na zadržiavanie cestujúcich, ktoré prispievajú k zabezpečeniu zhody s požiadavkami uvedenými v bode 5;

2.2. „*typ ochranného systému*“ je kategória ochranných zariadení, ktoré sa nelíšia z takých podstatných hľadísk ako je:

technológia,

geometria,

konštrukčné materiály;

2.3. „*šírka vozidla*“ je vzdialenosť medzi dvoma rovinami rovnobežnými s pozdĺžnou strednou rovinou (vozidla) a dotýkajúcimi sa vozidla na každej strane danej roviny, ale s výnimkou externých zariadení pre nepriame videnie, bočných obrysových svetiel, ukazovateľov tlaku v pneumatikách, smeroviek, polohových svetiel, pružných chráničov proti blatu a zaťaženej časti steny pneumatiky bezprostredne nad styčným bodom s vozovkou;

2.4. „*prekrývanie*“ je časť šírky vozidla, ktorá sa nachádza priamo v jednej línii s čelom bariéry, vyjadrená v percentách;

2.5. „*deformovateľné čelo bariéry*“ je stlačiteľná časť namontovaná na prednej strane pevného bloku;

2.6. „*typ vozidla*“ je kategória motorových vozidiel, ktoré sa nelíšia z takých podstatných hľadísk, pokiaľ ide o negatívny vplyv na výsledky nárazových skúšok predpísaných podľa tohto predpisu, ako je:

a) dĺžka a šírka vozidla;

b) konštrukcia, rozmery, tvary a materiály časti vozidla pred priečnou rovinou prechádzajúcou bodom „R“ sedadla vodiča;

c) tvar a vnútorné rozmery priestoru pre cestujúcich a typ ochranného systému;

d) umiestnenie (vpredu, vzadu alebo v strede) a orientácia motora (priečna alebo pozdĺžna);

e) pohotovostná hmotnosť;

f) voliteľné zariadenia alebo vybavenie poskytnuté výrobcom;

g) umiestnenia REESS [2];

h) základná konfigurácia a hlavné charakteristiky systému uskladnenia stlačeného vodíka.

[1] Ako sa vymedzuje v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7– https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

[2] Pozri bod 2.14.

2.7. Priestor pre cestujúcich

2.7.1. „*priestor pre cestujúcich z hľadiska ich ochrany*“ je priestor určený pre cestujúcich, ohraničený strechou, podlahou, bočnými stenami, dverami, vonkajším zasklením a čelnou priečkou a rovinou priečky zadného priestoru alebo rovinou operadiel zadných sedadiel;

2.7.2. „*priestor pre cestujúcich na posúdenie elektrickej bezpečnosti a/alebo bezpečnosti z hľadiska vodíka*“ je priestor určený pre cestujúcich ohraničený strechou, podlahou, bočnými stenami, dverami, vonkajším zasklením, čelnou priečkou a zadnou priečkou alebo zadnými dverami, ako aj elektrickými ochrannými bariérami a krytmi slúžiacimi na ochranu cestujúcich pred priamym kontaktom so živými časťami pod vysokým napätím;

2.8. „*bod R*“ je referenčný bod definovaný výrobcom pre každé sedadlo vo vzťahu ku konštrukcii vozidla, ako sa uvádza v prílohe 6;

2.9. „*bod H*“ je referenčný bod určený pre každé sedadlo technickou službou zodpovednou za typové schvaľovanie v súlade s postupom opísaným v prílohe 6;

2.10. „*pohotovostná hmotnosť vozidla*“ je hmotnosť vozidla v pohotovostnom stave, bez cestujúcich alebo nákladu, ale s palivom, chladiacou kvapalinou, mazadlom, náradím a rezervným kolesom (ak ich dodal výrobca vozidla ako štandardnú výbavu);

2.11. „*airbag*“ je zariadenie nainštalované ako doplnok k bezpečnostným pásom a zadržiavacím systémom v motorových vozidlách, t. j. systémy, ktoré v prípade prudkého nárazu pôsobiaceho na vozidlo automaticky aktivujú pružnú konštrukciu určenú na to, aby pomocou kompresie plynu, ktorý je v nej obsiahnutý, obmedzili intenzitu kontaktov jednej alebo viac častí tela cestujúceho vo vozidle s interiérom priestoru pre cestujúcich;

2.12. „*airbag pre cestujúcich*“ je zostava airbagov určená na ochranu cestujúceho/cestujúcich na sedadlách iných ako sedadlo vodiča v prípade čelného nárazu;

2.13. „*vysokonapäťový*“ je klasifikácia elektrického komponentu alebo obvodu, ak jeho pracovné napätie je > 60 V a ≤ 1 500 V v prípade jednosmerného prúdu (DC) alebo > 30 V a ≤ 1 000 V v prípade striedavého prúdu (AC) efektívnej hodnoty napätia (rms);

2.14. „*dobíjateľný zásobník energie (REESS)*“ je dobíjateľný systém uskladnenia energie, ktorý zabezpečuje elektrickú energiu na elektrický pohon.

Batéria, ktorej hlavným účelom je napájanie motora a/alebo osvetlenia a/alebo iných pomocných systémov vozidla, sa nepovažuje za REESS.

REESS môže zahŕňať systémy potrebné na fyzickú podporu, reguláciu teploty, elektronické ovládanie a puzdro;

2.15. „*elektrická ochranná bariéra*“ je časť chrániaca pred akýmkoľvek priamym kontaktom so živými časťami pod vysokým napätím;

2.16. „*elektrická hnacia sústava*“ je elektrický obvod, ktorý pozostáva z trakčného motora/trakčných motorov a môže zahŕňať aj REESS, systém konverzie elektrickej energie, elektronické konvertory, pridružené zväzky vodičov a konektory, ako aj pripájacie zariadenie na nabíjanie REESS;

2.17. „*živé časti*“ sú vodivé časti, ktoré sú určené na to, aby v bežných prevádzkových podmienkach viedli elektrický prúd;

2.18. „*exponovaná vodivá časť*“ je vodivá časť, ktorej sa možno dotknúť podľa podmienok ustanovení stupňa ochrany IPXXB, ktorá obvykle nevedie elektrický prúd, ale môže ho viesť, ak dôjde k porušeniu izolácie. To zahŕňa časti pod krytom, ktorý sa dá odstrániť bez použitia nástrojov;

2.19. „*priamy kontakt*“ je kontakt osôb so živými časťami pod vysokým napätím;

2.20. „*nepriamy kontakt*“ je kontakt osôb s exponovanými vodivými časťami;

2.21. „*stupeň ochrany IPXXB*“ je ochrana pred kontaktom so živými časťami pod vysokým napätím zabezpečená buď elektrickou ochrannou bariérou, alebo krytom, ktorá bola odskúšaná s použitím kĺbového skúšobného prsta (stupeň IPXXB) podľa bodu 4 prílohy 11;

2.22. „*pracovné napätie*“ je najvyššia efektívna hodnota napätia v elektrickom obvode (rms) uvádzaná výrobcom, ktorá sa môže vyskytnúť medzi ktorýmikoľvek vodivými časťami v podmienkach otvoreného obvodu alebo za bežných prevádzkových podmienok. Ak je elektrický obvod rozdelený galvanickou izoláciou, pracovné napätie sa určí pre každý rozdelený obvod;

2.23. „*pripájacie zariadenie na nabíjanie dobíjateľného zásobníka energie (REESS)*“ je elektrický obvod používaný na dobíjanie REESS z externého zdroja napájania vrátane vstupnej prípojky vozidla;

2.24. „*elektrická kostra*“ je sústava pozostávajúca z vodivých častí, ktoré sú navzájom elektricky prepojené a ktorých elektrický potenciál sa považuje za referenčný;

2.25. „*elektrický obvod*“ je zostava prepojených živých častí pod napätím skonštruovaných tak, že pri bežnej prevádzke nimi prechádza elektrický prúd;

2.26. „*systém konverzie elektrickej energie*“ je systém (napr. palivový článok), ktorý generuje a dodáva elektrickú energiu na elektrický pohon.

2.27. „*elektronický konvertor*“ je zariadenie, ktoré umožňuje reguláciu a/alebo konverziu elektrickej energie na elektrický pohon;

2.28. „*kryt*“ je časť, ktorá kryje vnútorné jednotky a poskytuje ochranu pred akýmkoľvek priamym kontaktom;

2.29. „*vysokonapäťová zbernica*“ je elektrický obvod vrátane pripájacieho zariadenia na nabíjanie REESS, ktorý je v prevádzke pod vysokým napätím.

Ak sú elektrické obvody navzájom galvanicky prepojené a spĺňajú špecifickú podmienku napätia, za vysokonapäťovú zbernicu sa klasifikujú len komponenty alebo časti elektrického obvodu, ktoré pracujú pod vysokým napätím;

2.30. „*pevný izolátor*“ je izolačná vrstva zväzku vodičov, ktorá pokrýva živé časti pod vysokým napätím a bráni akémukoľvek priamemu kontaktu s nimi;

2.31. „*automatický vypínač*“ je zariadenie, ktoré po aktivácii galvanicky oddelí zdroje elektrickej energie od zvyšku vysokonapäťového obvodu elektrickej hnacej sústavy;

2.32. „*trakčný akumulátor otvoreného typu*“ je typ batérie, ktorá si vyžaduje kvapalinu a ktorá generuje plynný vodík uvoľňovaný do ovzdušia;

2.33. „*automaticky aktivovaný systém uzamknutia dverí*“ je systém, ktorý pri prednastavenej rýchlosti alebo za akejkoľvek inej podmienky definovanej výrobcom automaticky uzamkne dvere;

2.34. „*systém posunu sedadla*“ je zariadenie, ktorým sa sedadlo alebo jedna z jeho častí môžu posúvať a/alebo otáčať bez pevnej medzipolohy s cieľom umožniť cestujúcim ľahký prístup do priestoru za sedadlom;

2.35. „*rebrinový rám*“ je podvozok zložený z dvoch pozdĺžnych trámov, ktoré sú spojené priečnymi nosníkmi, pričom kabína je vyrobená z panelov spojená s takýmito trámami;

2.36. „*vodný elektrolyt*“ je elektrolyt na báze vodného rozpúšťadla pre zlúčeniny (napr. kyseliny, zásady), ktorý po rozpustení produkuje vodivé ióny;

2.37. „*únik elektrolytu*“ je únik elektrolytu z REESS vo forme kvapaliny;

2.38. „*nevodný elektrolyt*“ je elektrolyt, ktorý nie je na báze vodného rozpúšťadla;

2.39. „*bežné prevádzkové podmienky*“ zahŕňajú prevádzkové režimy a podmienky, ktoré sa môžu obvykle vyskytnúť počas bežnej prevádzky vozidla vrátane jazdy zákonnými rýchlosťami, parkovania alebo státia v premávke, ako aj nabíjanie nabíjačkami, ktoré sú kompatibilné so špecifickými nabíjacími konektormi namontovanými vo vozidle. Nezahŕňa podmienky, pri ktorých je vozidlo poškodené nárazom, úlomkami z cesty alebo úmyselným poškodením, vystavené požiaru alebo ponorené do vody, alebo v stave, kedy je potrebná alebo vykonávaná údržba;

2.40. „*špecifická podmienka napätia*“ je podmienka, že maximálne napätie galvanicky pripojeného elektrického obvodu medzi živou časťou s jednosmerným prúdom a akoukoľvek inou živou časťou (DC alebo AC) je ≤ 30 V striedavého prúdu (rms) a ≤ 60 V jednosmerného prúdu;

Poznámka 1: Ak je živá časť takéhoto elektrického obvodu s jednosmerným prúdom pripojená k elektrickej kostre a uplatňuje sa špecifická podmienka napätia, maximálne napätie medzi ktoroukoľvek živou časťou a elektrickou kostrou je ≤ 30 V striedavého prúdu (rms) a ≤ 60 V jednosmerného prúdu.

Poznámka 2: V prípade jednosmerných pulzujúcich napätí (striedavých napätí bez zmeny polarity) sa uplatňuje prahová hodnota jednosmerného prúdu.

2.41. „*stav nabitia (SOC)*“ je dostupný elektrický náboj v REESS vyjadrený ako percento jeho menovitej kapacity;

2.42. „*požiar*“ sú plamene vystupujúce z vozidla. Iskry a elektrický oblúk sa nepovažujú za plameň;

2.43. „*explózia*“ je náhle uvoľnenie energie dostatočnej na vyvolanie tlakovej vlny a/alebo projektilov, ktoré môžu spôsobiť štrukturálne a/alebo fyzické poškodenie okolia vozidla;

2.44. „*systém uskladnenia stlačeného vodíka (CHSS)*“ je systém určený na uskladnenie stlačeného vodíkového paliva pre vozidlo poháňané vodíkom zložený zo zásobníka, prípadného príslušenstva k zásobníku a všetkých primárnych uzatváracích zariadení, potrebných na izoláciu uskladneného vodíka od zvyšku palivového systému a od prostredia;

2.45. „*zásobník*“ (na uskladnenie vodíka) je tlakuvzdorný komponent vo vozidle, v ktorom je uložený primárny objem vodíkového paliva v jednej komore alebo vo viacerých trvalo prepojených komorách;

2.46. „*príslušenstvo k zásobníku*“ sú iné ako tlakové časti pripevnené k zásobníku, ktoré poskytujú dodatočnú oporu a/alebo ochranu zásobníka a ktoré sa môžu dočasne odstrániť len na účely údržby a/alebo kontroly iba použitím nástrojov;

2.47. „*vozidlo poháňané vodíkom*“ je každé motorové vozidlo, ktoré používa stlačený plynný vodík ako palivo na pohon vozidla, vrátane vozidiel na palivové články a vozidiel so spaľovacími motormi. Vodíkové palivo pre vozidlá sa vymedzuje v normách ISO 14687:2019 a SAE J2719_202003.

2.48. „*uzatvárací ventil (pre vozidlá poháňané vodíkom)*“ je ventil medzi zásobníkom a palivovým systémom vozidla, ktorý sa musí uviesť do „uzatvorenej“ polohy, ak nie je pripojený k zdroju energie.

3. Žiadosť o typové schválenie

3.1. Žiadosť o typové schválenie typu vozidla vzhľadom na ochranu cestujúcich na predných sedadlách v prípade čelného nárazu (skúška deformovateľnou bariérou umiestnenou mimo stredu vozidla) predkladá výrobca vozidla alebo jeho riadne splnomocnený zástupca.

3.2. K žiadosti musia byť v troch vyhotoveniach priložené ďalej uvedené dokumenty s týmito údajmi:

3.2.1. podrobný opis typu vozidla, pokiaľ ide o jeho konštrukciu, rozmery, tvary a konštrukčné materiály;

3.2.2. fotografie a/alebo diagramy a výkresy vozidla zobrazujúce typ vozidla z nárysu, bokorysu a pôdorysu a konštrukčné údaje o prednej časti konštrukcie;

3.2.3. podrobné informácie o pohotovostnej hmotnosti vozidla;

3.2.4. tvary a vnútorné rozmery priestoru pre cestujúcich;

3.2.5. opis vnútorného vybavenia a ochranných systémov inštalovaných vo vozidle;

3.2.6. všeobecný opis typu zdroja elektrickej energie, jeho umiestnenia a elektrickej hnacej sústavy (napr. hybridná, elektrická).

3.3. Žiadateľ o typové schválenie je oprávnený predložiť všetky údaje a výsledky vykonaných skúšok, ktoré umožnia stanoviť, či zhoda s požiadavkami môže byť dosiahnutá s dostatočnou istotou.

3.4. Technickej službe vykonávajúcej schvaľovacie skúšky sa predloží vozidlo, ktoré reprezentuje typ vozidla, ktorý má byť schválený.

3.4.1. Vozidlo, ktoré neobsahuje všetky komponenty prislúchajúce danému typu, môže byť prijaté na skúšku, pokiaľ sa dá preukázať, že neprítomnosť vynechaných komponentov nemá žiadny nepriaznivý účinok na výsledky skúšky, pokiaľ ide o požiadavky tohto predpisu.

3.4.2. Žiadateľ o typové schválenie nesie zodpovednosť za preukázanie, že uplatňovanie bodu 3.4.1 je v zhode s požiadavkami tohto predpisu.

4. Typové schválenie

4.1. Ak typ vozidla predložený na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňa príslušné požiadavky tohto predpisu, daný typ vozidla sa schváli.

4.1.1. Technická služba určená v súlade s bodom 12 skontroluje, či boli splnené požadované podmienky.

4.1.2. V prípade pochybností sa pri overovaní zhody vozidla s požiadavkami tohto predpisu prihliadne na všetky údaje alebo výsledky skúšok, ktoré poskytol výrobca a ktoré môžu byť zohľadnené pri potvrdzovaní platnosti schvaľovacej skúšky vykonanej technickou službou.

4.2. Každému typu schválenému v súlade s dodatkom 4 k dohode (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) sa pridelí schvaľovacie číslo.

4.3. Oznámenie o typovom schválení typu vozidla alebo jeho zamietnutí podľa tohto predpisu sa oznámi stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 k tomuto predpisu.

4.4. Na každé vozidlo zodpovedajúce schválenému typu vozidla podľa tohto predpisu sa zreteľne a na ľahko dostupnom mieste špecifikovanom v schvaľovacom formulári upevní medzinárodná značka typového schválenia, ktorá pozostáva z:

4.4.1. písmena „E“ v kružnici, za ktorým nasleduje rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila ([3]);

4.4.2. čísla tohto predpisu, za ktorým nasleduje písmeno „R“, pomlčka a schvaľovacie číslo, nachádzajúceho sa vpravo od kružnice predpísanej v bode 4.4.1.

4.5. Ak vozidlo zodpovedá schválenému typu vozidla podľa jedného alebo viacerých ďalších predpisov, ktoré tvoria prílohy dohody, v krajine, ktorá udelila typové schválenie podľa tohto predpisu, symbol uvedený v bode 4.4.1 sa nemusí zopakovať; v takom prípade sa číslo predpisu, schvaľovacie čísla a doplňujúce symboly všetkých predpisov, podľa ktorých bolo typové schválenie udelené v krajine, ktorá udelila typové schválenie podľa tohto predpisu, uvedú vo zvislých stĺpcoch vpravo od symbolu predpísaného v bode 4.4.1.

4.6. Značka typového schválenia musí byť ľahko čitateľná a nezmazateľná.

4.7. Značka typového schválenia sa umiestni v blízkosti štítku s údajmi o vozidle pripevneného výrobcom alebo na ňom.

4.8. Príklady usporiadania značiek typového schválenia sú uvedené v prílohe 2 k tomuto predpisu.

5. Špecifikácie

5.1. Všeobecné špecifikácie uplatniteľné na všetky skúšky

5.1.1. Bod „H“ pre každé sedadlo sa určí v súlade s postupom opísaným v prílohe 6.

5.1.2. Ak ochranný systém pre predné miesta na sedenie zahŕňa bezpečnostné pásy, komponenty týchto pásov budú spĺňať požiadavky predpisu č. 16.

5.1.3. Ak je inštalovaná figurína a ochranný systém zahŕňa bezpečnostné pásy, na miesta na sedenie sa namontujú kotviace body v súlade s predpisom č. 14.

5.2. Špecifikácie

Skúška vozidla vykonaná v súlade s metódou opísanou v prílohe 3 sa považuje za vyhovujúcu, ak sú súčasne splnené všetky podmienky uvedené v bodoch 5.2.1 až 5.2.7.

Vozidlá vybavené elektrickou hnacou sústavou musia okrem toho spĺňať požiadavky bodu 5.2.8. Túto podmienku je možné splniť vykonaním osobitnej skúšky nárazom na žiadosť výrobcu a po validácii technickou službou za predpokladu, že elektrické komponenty nemajú vplyv na výkonnosť ochrany cestujúcich typu vozidla podľa bodov 5.2.1 až 5.2.5 tohto predpisu. V prípade tejto podmienky sa musia skontrolovať požiadavky bodu 5.2.8 v súlade s metódami stanovenými v prílohe 3 k tomuto predpisu okrem bodov 2, 5 a 6 prílohy 3. Na každé predné krajné sedadlo sa však musí inštalovať figurína zodpovedajúca špecifikáciám pre Hybrid III (pozri poznámku pod čiarou č. 1 v prílohe 3) namontovaná pod uhlom 45°, ktorá spĺňa špecifikácie pre jej nastavenie.

([3]) Rozlišovacie čísla zmluvných strán dohody z roku 1958 sú uvedené v prílohe 3 ku Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

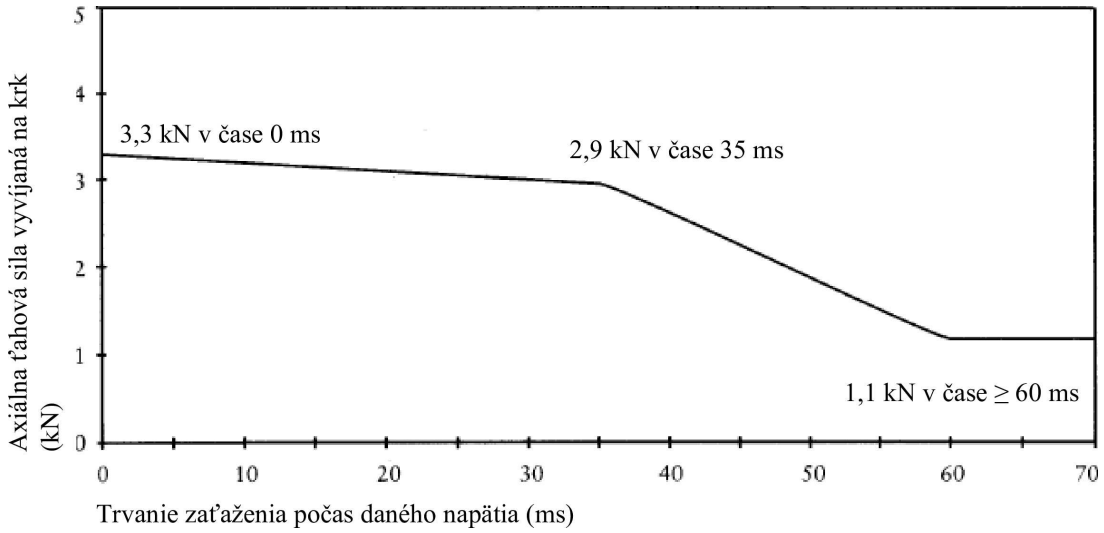
5.2.1. Skúšobné kritériá zaznamenané v súlade s prílohou 8 na figurínach na predných krajných sedadlách musia spĺňať tieto podmienky:

5.2.1.1. Kritérium zaťaženia hlavy („HPC“) nesmie prekročiť hodnotu 1 000 a výsledné zrýchlenie hlavy nesmie prekročiť 80 g na viac ako 3 ms. Zrýchlenie sa vypočítava kumulatívne, s vylúčením odrazového pohybu hlavy.

5.2.1.2. kritériá poranenia krku (NIC) nesmú prekročiť hodnoty uvedené na obrázkoch 1 a 2 ([4]).

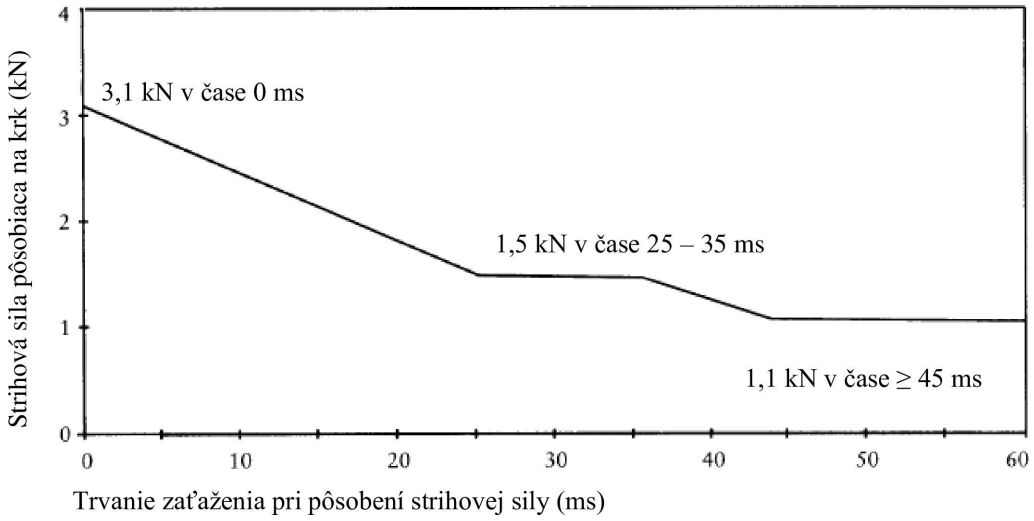
Obrázok 1

Kritérium ťahu krku



Obrázok 2

Kritérium strihovej sily pôsobiacej na krk



([4]) Hodnoty získané pre krk sa pred 1. októbrom 1998 nepovažujú za kritéria splnenia/nesplnenia podmienok na udelenie typového schválenia. Získané výsledky sa zaznamenajú v protokole o skúške a zozbiera ich schvaľovací úrad. Po tomto dátume sa hodnoty uvedené v tomto bode budú používať ako kritériá splnenia/nesplnenia požiadaviek, ak, prípadne kým nebudú prijaté alternatívne hodnoty.

5.2.1.3. Ohybový moment krku okolo osi y nesmie presiahnuť 57 Nm pri natiahnutí[4].

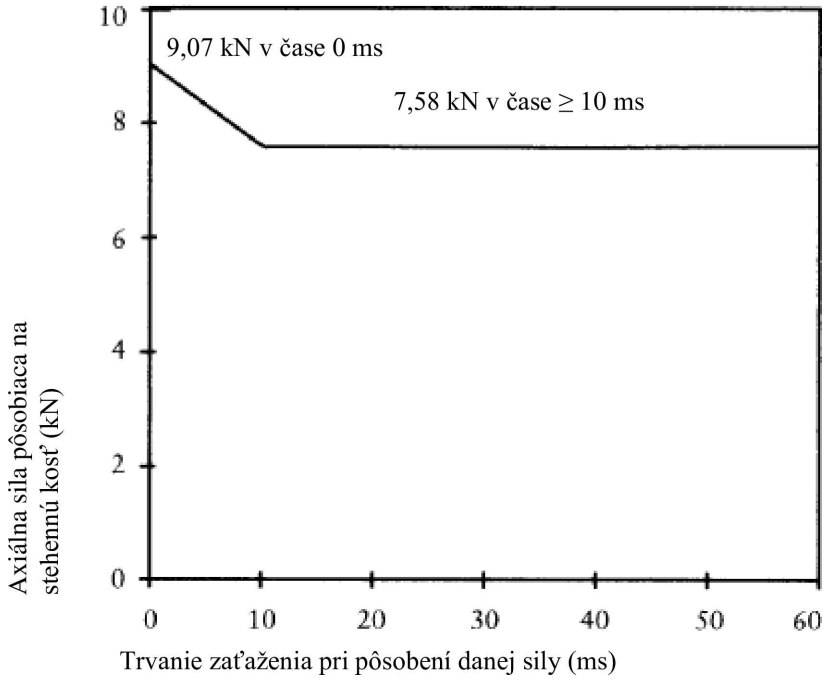
5.2.1.4. Kritérium kompresie hrudníka (ThCC) nesmie presiahnuť 42 mm.

5.2.1.5. Kritérium viskozity (V × C) pre hrudník nesmie presiahnuť 1,0 m/s.

5.2.1.6. Kritérium sily pôsobiacej na stehennú kosť (FFC) nesmie prekročiť kritérium sily v závislosti od času znázornené na obrázku 3.

Obrázok 3

Kritérium sily pôsobiacej na stehennú kosť



5.2.1.7. Kritérium pôsobenia sily na stlačenie holennej kosti (tibia compression force criterion, TCFC) neprekročí 8 kN.

5.2.1.8. Index holennej kosti (TI) meraný na vrchole a spodku každej holennej kosti nesmie presiahnuť v žiadnej polohe hodnotu 1,3.

5.2.1.9. Pohyb kĺzajúcich kolenných kĺbov nesmie presiahnuť 15 mm.

5.2.2. Po vykonaní skúšky reziduálne posunutie volantu merané v strede hlavy volantu nesmie presiahnuť 80 mm vo vertikálnom smere nahor a 100 mm v horizontálnom smere dozadu.

5.2.3. Počas skúšky sa nesmú otvoriť žiadne dvere.

5.2.3.1. V prípade automaticky aktivovaných systémov uzamknutia dverí, ktoré sú montované nepovinne a/alebo ktoré môže vodič deaktivovať sa táto požiadavka musí overiť pomocou jedného z nasledujúcich dvoch postupov skúšky podľa voľby výrobcu:

5.2.3.1.1. Ak sa skúška vykonáva v súlade s bodom 1.4.3.5.2.1 prílohy 3, výrobca musí okrem toho k spokojnosti technickej služby preukázať (napr. na základe svojich vnútropodnikových údajov), že bez systému alebo keď je systém deaktivovaný, sa v prípade nárazu neotvoria žiadne dvere.

5.2.3.1.2. Skúška sa vykonáva v súlade s bodom 1.4.3.5.2.2 prílohy 3.

5.2.4. Bočné dvere sa musia po náraze odomknúť.

5.2.4.1. V prípade vozidiel vybavených automaticky aktivovaným systémom uzamknutia dverí musia byť dvere pred okamihom nárazu zamknuté a po náraze sa musia odomknúť.

5.2.4.2. V prípade vozidiel vybavených automaticky aktivovanými systémami uzamknutia dverí, ktoré sú montované nepovinne a/alebo ktoré môže vodič deaktivovať, sa táto požiadavka musí overiť pomocou jedného z nasledujúcich dvoch postupov skúšky podľa voľby výrobcu:

5.2.4.2.1. Ak sa skúška vykonáva v súlade s bodom 1.4.3.5.2.1 prílohy 3, výrobca musí okrem toho k spokojnosti technickej služby preukázať (napr. na základe svojich vnútropodnikových údajov), že bez systému alebo keď je systém deaktivovaný, sa počas nárazu nezamknú žiadne bočné dvere.

5.2.4.2.2. Skúška sa vykonáva v súlade s bodom 1.4.3.5.2.2 prílohy 3.

5.2.5. Po náraze musí byť možné bez použitia nástrojov s výnimkou tých, ktoré sú nevyhnutné na podoprenie hmotnosti figuríny:

5.2.5.1. otvoriť aspoň jedny dvere z dverí pripadajúcich na rad sedadiel. Ak takéto dvere neexistujú, musí byť možné evakuovať všetkých cestujúcich aktivovaním systému posunu sedadiel, ak je to potrebné. Nevzťahuje sa to na kabriolety, v prípade ktorých je možné ľahko otvoriť strechu, aby sa umožnila evakuácia cestujúcich.

Toto sa posúdi pre všetky konfigurácie alebo najhoršiu konfiguráciu pre počet dverí na každej strane vozidla a prípadne pre vozidlá s riadením na ľavej strane a na pravej strane;

5.2.5.2. uvoľniť figuríny zo zadržiavacieho systému, ktorý, ak je uzamknutý, sa musí dať uvoľniť maximálnou silou 60 N pôsobiacou na stred uzamykacej pracky;

5.2.5.3. vybrať figuríny z vozidla bez nastavovania sedadiel.

5.2.6. V prípade vozidla poháňaného kvapalným palivom môže dôjsť pri zrážke iba k minimálnemu úniku kvapaliny zo zariadenia na prívod paliva.

5.2.6.1. Ak po zrážke dôjde k nepretržitému unikaniu kvapaliny zo zariadenia na prívod paliva, rýchlosť unikania nesmie prekročiť 30 g/min; ak sa kvapalina zo zariadenia na prívod paliva zmiešava s kvapalinami z iných systémov a jednotlivé kvapaliny nemožno ľahko oddeliť a identifikovať, pri hodnotení nepretržitého unikania sa musia vziať do úvahy všetky odobraté kvapaliny.

5.2.7. V prípade vozidla poháňaného stlačeným vodíkom sa musí preukázať súlad s bodmi 5.2.7.1 až 5.2.7.3.

5.2.7.1. Rýchlosť úniku vodíka (V_{H2}) určená buď v súlade s bodom 4 prílohy 12 pre vodík alebo bodom 5 prílohy 12 pre hélium nesmie presiahnuť v priemere 118 nl za minútu v priebehu časového intervalu Δt minút po náraze.

5.2.7.2. Objemová koncentrácia plynu (vodíka, prípadne hélia) vo vzduchu určená pre priestor pre cestujúcich a batožinový priestor v súlade s bodom 6 prílohy 12 nesmie presiahnuť 4,0 % pre vodík alebo 3,0 % pre hélium kedykoľvek v priebehu 60-minútovej doby merania po náraze. Táto požiadavka je splnená, ak sa potvrdí, že uzatvárací ventil každého systému uskladnenia stlačeného vodíka sa uzavrel do 5 sekúnd po prvom kontakte vozidla s bariérou a nedošlo k žiadnemu úniku zo systému alebo systémov uskladnenia stlačeného vodíka.

5.2.7.3. Zásobník alebo zásobníky (na uskladnenie vodíka) zostanú pripevnené k vozidlu aspoň v jednom pripevňovacom bode.

5.2.8. Po skúške vykonanej v súlade s postupom vymedzeným v prílohe 3 k tomuto predpisu musí elektrická hnacia sústava pracujúca pod vysokým napätím a systémy vysokého napätia, ktoré sú galvanicky pripojené k vysokonapäťovej zbernici elektrickej hnacej sústavy, spĺňať tieto požiadavky:

5.2.8.1. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

Po náraze musia vysokonapäťové zbernice spĺňať aspoň jedno zo štyroch kritérií uvedených v bode 5.2.8.1.1 až 5.2.8.1.4.2.

Ak je vozidlo vybavené funkciou automatického vypnutia alebo zariadením/zariadeniami, ktoré vodivo rozdelí/rozdelia obvod elektrickej hnacej sústavy počas jazdy, musí sa po aktivovaní funkcie vypnutia vzťahovať na prerušený obvod alebo na každý z rozdelených obvodov jednotlivo aspoň jedno z nasledujúcich kritérií.

Kritériá vymedzené v bode 5.2.8.1.4 však neplatia, ak viac než jeden potenciál časti vysokonapäťovej zbernice nie je chránený podľa podmienok stupňa ochrany IPXXB.

V prípade, že nárazová skúška sa vykonáva pod podmienkou, že časť, resp. časti vysokonapäťového systému nie sú napájané energiou, a s výnimkou akéhokoľvek pripájacieho zariadenia na nabíjanie REESS, ktoré nie je napájané počas jazdy, ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pre príslušnú časť (-i) sa preukazuje buď podľa bodu 5.2.8.1.3, alebo podľa bodu 5.2.8.1.4.

5.2.8.1.1. Neprítomnosť vysokého napätia

Napätia U_b, U_1 a U_2 na vysokonapäťových zberniciach sa musia rovnať alebo byť nižšie než 30 VAC alebo 60 VDC do 60 s po náraze pri meraní v súlade s bodom 2 prílohy 11.

5.2.8.1.2. Nízka hodnota elektrickej energie

Celková energia (TE) na vysokonapäťových zberniciach musí byť pri meraní podľa postupu skúšky uvedeného v bode 3 prílohy 11 vzorcom a) menšia než 0,2 joulu. Alternatívne sa celková energia (TE) môže vypočítať z napätia U_b nameraného na vysokonapäťovej zbernici a kapacitného odporu kondenzátorov X (C_x) stanoveného výrobcom podľa vzorca b) uvedeného v bode 3 prílohy 11.

Energia uchovávaná v kondenzátoroch Y (TE_{y1}, TE_{y2}) musí byť takisto menšia než 0,2 J. Vypočíta sa meraním napätí U_1 a U_2 na vysokonapäťových zberniciach a elektrickej kostre a kapacitného odporu kondenzátorov Y stanoveného výrobcom podľa vzorca c) v bode 3 prílohy 11.

5.2.8.1.3. Fyzická ochrana

Na ochranu pred priamym kontaktom so živými časťami pod vysokým napätím musí byť zabezpečený stupeň ochrany IPXXB.

Posúdenie sa vykonáva v súlade s bodom 4 prílohy 11.

Okrem toho na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom, ktorý by mohol nastať nepriamym kontaktom, musí byť odpor medzi všetkými exponovanými vodivými časťami elektrických ochranných bariér/krytov a elektrickou kostrou menší ako 0,1 Ω a odpor medzi akýmikoľvek dvoma súčasne dosiahnuteľnými exponovanými vodivými časťami elektrických ochranných bariér/krytov, ktoré sú od seba vzdialené menej ako 2,5 m, musí byť menší ako 0,2 Ω pri pretekajúcom prúde s hodnotou najmenej 0,2 A. Tento odpor sa môže vypočítať s použitím oddelene meraných odporov relevantných častí elektrického obvodu.

Tieto požiadavky sú splnené, ak bolo galvanické spojenie vytvorené zváraním. V prípade pochybností alebo ak je spojenie vytvorené inak ako zváraním, merania sa vykonávajú pomocou jedného zo skúšobných postupov opísaných v bode 4.1 prílohy 11.

5.2.8.1.4. Izolačný odpor

Musia byť splnené kritéria uvedené v bode 5.2.8.1.4.1 a 5.2.8.1.4.2.

Meranie sa vykonáva v súlade s bodom 5 prílohy 11.

5.2.8.1.4.1. Elektrická hnacia sústava pozostávajúca zo samostatných zberníc jednosmerného alebo striedavého prúdu

Ak sú vysokonapäťové zbernice striedavého a jednosmerného prúdu navzájom galvanicky izolované, izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou (R_i definovaný v bode 5 prílohy 11) musí mať minimálnu hodnotu 100 Ω/V pracovného napätia pre zbernice jednosmerného prúdu a minimálnu hodnotu 500 Ω/V pracovného napätia pre zbernice striedavého prúdu.

5.2.8.1.4.2. Elektrická hnacia sústava pozostávajúca z kombinovaných zberníc jednosmerného a striedavého prúdu

Ak sú vysokonapäťové zbernice striedavého prúdu a vysokonapäťové zbernice jednosmerného prúdu vodivo prepojené, musia spĺňať jednu z týchto požiadaviek:

a) izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou musí mať minimálnu hodnotu 500 Ω/V pracovného napätia;

b) izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou musí mať minimálnu hodnotu 100 Ω/V pracovného napätia a zbernica striedavého prúdu spĺňa požiadavky na fyzickú ochranu opísané v bode 5.2.8.1.3;

c) izolačný odpor medzi vysokonapäťovou zbernicou a elektrickou kostrou musí mať minimálnu hodnotu 100 Ω/V pracovného napätia a zbernica striedavého prúdu spĺňa požiadavky na neprítomnosť vysokého napätia opísané v bode 5.2.8.1.1.

5.2.8.2. Únik elektrolytu

5.2.8.2.1. V prípade REESS s vodným elektrolytom.

Od nárazu do 60 minút po ňom nesmie dôjsť k žiadnemu úniku elektrolytu z REESS do priestoru pre cestujúcich a únik nesmie presiahnuť 7 % objemu elektrolytu REESS, pričom z REESS mimo priestoru pre cestujúcich môže uniknúť maximálne 5,0 l elektrolytu. Uniknuté množstvo elektrolytu sa môže merať bežnými technikami určovania objemov kvapaliny po jej zbere. V prípade nádob obsahujúcich Stoddardove rozpúšťadlo, farbené chladiace médium a elektrolyt sa kvapaliny nechajú separovať podľa špecifickej hmotnosti a potom sa odmerajú.

5.2.8.2.2. V prípade REESS s nevodným elektrolytom.

Od nárazu do 60 minút po ňom nesmie dôjsť k žiadnemu úniku elektrolytu z REESS do priestoru pre cestujúcich, do batožinového priestoru a nesmie dôjsť k úniku tekutého elektrolytu do priestoru mimo vozidla. Táto požiadavka sa overí vizuálnou kontrolou bez demontáže ktorejkoľvek časti vozidla.

5.2.8.3. Zadržanie REESS

REESS musí zostať pripevnený k vozidlu aspoň jedným ukotvením, konzolou alebo akoukoľvek konštrukciou, ktorá prenáša zaťaženie z REESS na konštrukciu vozidla, a REESS umiestnený mimo priestoru pre cestujúcich nesmie preniknúť do priestoru pre cestujúcich.

5.2.8.4. Riziká požiaru REESS

Počas 60 minút po náraze nesmú byť zistiteľné žiadne dôkazy požiaru alebo explózie REESS.

5.3. Osobitné ustanovenia

5.3.1. Vozidlá kategórie $M_{1\ s}$ celkovou prípustnou hmotnosťou presahujúcou 2 500 kg, ktoré sú založené na typoch vozidiel kategórie $N_{1\ s}$ celkovou prípustnou hmotnosťou presahujúcou 2 500 kg, sa považujú za vozidlá spĺňajúce požiadavky bodu 5, ak sú plne splnené požiadavky predpisu OSN č. 137 a je splnená aspoň jedna z týchto podmienok:

a) ostrý uhol alfa (α) meraný medzi horizontálnou rovinou prechádzajúcou stredom prednej nápravy a uhlovou priečnou rovinou prechádzajúcou stredom prednej nápravy a bodom R sedadla vodiča (pozri obrázok 4), je väčší ako 22°;

b) alebo pomer medzi vzdialenosťou od bodu R sedadla vodiča po stred zadnej nápravy (L101 – L114) a vzdialenosťou od stredu prednej nápravy po bod R sedadla vodiča (L114) je väčší ako 1,30 (pozri obrázok 4).

Túto skutočnosť overí technická služba na základe rozhodnutia schvaľovacieho úradu, a uvedie sa v bode 8.2 oznámenia o typovom schválení podľa prílohy 1.

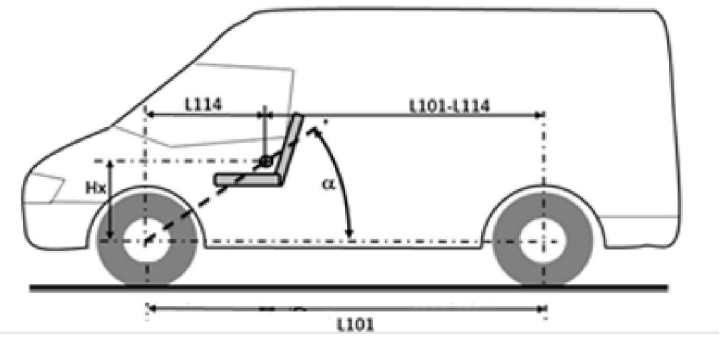
5.3.2. Vozidlá kategórie $N_{1\ s}$ celkovou prípustnou hmotnosťou presahujúcou 2 250 kg, ale nepresahujúcou 2 500 kg, sa považujú za vozidlá spĺňajúce požiadavky bodu 5, ak základom ich konštrukcie je rebrinový rám, sú plne splnené požiadavky predpisu OSN č. 137 a je splnená aspoň jedna z týchto podmienok:

a) ostrý uhol alfa (α) meraný medzi horizontálnou rovinou prechádzajúcou stredom prednej nápravy a uhlovou priečnou rovinou prechádzajúcou stredom prednej nápravy a bodom R sedadla vodiča (pozri obrázok 4), je väčší ako 22°;

b) alebo pomer medzi vzdialenosťou od bodu R sedadla vodiča po stred zadnej nápravy (L101 – L114) a vzdialenosťou od stredu prednej nápravy po bod R sedadla vodiča (L114) je väčší ako 1,30 (pozri obrázok 4).

Túto skutočnosť overí technická služba na základe rozhodnutia schvaľovacieho úradu, a uvedie sa v bode 8.2 oznámenia o typovom schválení podľa prílohy 1.

Obrázok 4



6. Pokyny pre používateľov vozidiel vybavených airbagmi

6.1. Pri vozidle vybavenom súpravou airbagov určenou na ochranu vodiča a posádky okrem vodiča je od 1. septembra 2020 potrebné preukázať v prípade nových typov vozidiel súlad s bodmi 8.1.8 až 8.1.9 predpisu OSN č. 16 v znení série zmien 08. Do tohto dátumu sa uplatňujú príslušné požiadavky predošlej série zmien.

7. Zmena a rozšírenie typového schválenia typu vozidla

7.1. Každá zmena typu vozidla vzhľadom na tento predpis OSN sa oznámi schvaľovaciemu úradu, ktorý daný typ vozidla schválil. Schvaľovací úrad potom môže buď:

a) po konzultácii s výrobcom rozhodnúť o tom, že sa má udeliť nové typové schválenie; alebo

b) uplatniť postup uvedený v bode 7.1.1 (Revízia) a prípadne postup uvedený v bode 7.1.2 (Rozšírenie).

7.1.1. Revízia

Ak sa údaje zaznamenané v informačných dokumentoch zmenia a schvaľovací úrad sa domnieva, že vykonané zmeny pravdepodobne nebudú mať za následok zjavný nepriaznivý účinok a vozidlo naďalej spĺňa požiadavky, zmena sa označí ako „revízia“.

V takomto prípade schvaľovací úrad podľa potreby vydá revidované strany informačných dokumentov, pričom každú revidovanú stranu zreteľne označí, aby ukázal povahu zmeny a dátum nového vydania. Konsolidovaná a aktualizovaná verzia informačných dokumentov spolu s podrobným opisom zmeny sa považuje za splnenie tejto požiadavky.

7.1.2. Rozšírenie

Zmena sa označí ako „rozšírenie“, ak sa okrem zmien údajov uvedených v informačnej zložke:

a) sa vyžadujú ďalšie kontroly alebo skúšky; alebo

b) sa zmenili akékoľvek informácie v oznámení (okrem jeho príloh); alebo

c) je potrebné schválenie podľa neskoršej série zmien po jej nadobudnutí platnosti.

7.1.2.1. Každá zmena vozidla ovplyvňujúca celkový tvar konštrukcie vozidla a/alebo akékoľvek zmeny, ktoré zvýšia hmotnosť o viac ako 8 % a ktoré by na základe posudku orgánu mali zásadný vplyv na výsledky skúšok, si vyžadujú zopakovanie skúšky opísanej v prílohe 3.

7.1.2.2. Ak sa zmeny týkajú len vnútorného vybavenia a ak sa hmotnosť nezvýši o viac ako 8 % a ak počet predných sedadiel pôvodne namontovaných vo vozidle zostáva nezmenený, vykoná sa:

7.1.2.2.1. zjednodušená skúška opísaná v prílohe 7 a/alebo

7.1.2.2.2. čiastková skúška definovaná technickou službou vo vzťahu k vykonaným zmenám.

7.2. Oznámenie o potvrdení typového schválenia alebo rozšírení či zamietnutí typového schválenia sa oznámi stranám dohody uplatňujúcim tento predpis podľa postupu stanoveného v bode 4.3. Okrem toho sa musí náležite zmeniť register k informačným dokumentom a k skúšobným protokolom pripojeným k oznámeniu uvedenému v prílohe 1, aby sa uviedol dátum najnovšej revízie alebo najnovšieho rozšírenia.

8. Zhoda výroby

Postupy na zabezpečenie zhody výroby musia byť v súlade s postupmi stanovenými v dodatku 1 k dohode (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), pričom musia byť splnené tieto požiadavky:

8.1. Každé vozidlo schválené podľa tohto predpisu je vyrobené tak, aby zodpovedalo schválenému typu vozidla a spĺňalo požiadavky uvedené v bodoch 5 a 6.

8.2. Schvaľovací úrad, ktorý udelil typové schválenie, môže kedykoľvek overiť metódy kontroly zhody uplatňované v každom výrobnom závode. Bežná frekvencia týchto overovaní je raz za dva roky.

9. Sankcie v prípade nezhody výroby

9.1. Typové schválenie udelené pre typ vozidla podľa tohto predpisu sa môže odňať, ak nie sú splnené požiadavky stanovené v bode 7.1.

9.2. Ak zmluvná strana dohody, ktorá uplatňuje tento predpis, odníme typové schválenie, ktoré predtým udelila, bezodkladne o tom informuje ostatné zmluvné strany, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom kópie schvaľovacieho formulára, na konci ktorého je veľkými písmenami uvedená poznámka „TYPOVÉ SCHVÁLENIE ODŇATÉ“ spolu s podpisom a dátumom.

10. Definitívne zastavenie výroby

Ak držiteľ typového schválenia úplne zastaví výrobu typu vozidla schváleného v súlade s týmto predpisom, musí o tom informovať schvaľovací úrad, ktorý schválenie udelil. Po prijatí príslušného oznámenia tento orgán o tom informuje ostatné zmluvné strany dohody z roku 1958, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom kópie schvaľovacieho formulára, na konci ktorého je veľkými písmenami uvedená poznámka „VÝROBA ZASTAVENÁ“ spolu s podpisom a dátumom.

11. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov

Zmluvné strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, oznámia sekretariátu Organizácie Spojených národov názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok, názvy a adresy výrobcov oprávnených vykonávať skúšky a schvaľovacích úradov, ktoré schválenie udeľujú a ktorým sa majú zasielať formuláre osvedčujúce udelenie, predĺženie, zamietnutie alebo odňatie typového schválenia v iných krajinách.

12. Prechodné ustanovenia

12.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia účinnosti série zmien 05 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis odmietnuť udeliť alebo odmietnuť uznať typové schválenia udelené podľa tohto predpisu v znení série zmien 05.

12.2. Od 1. septembra 2027 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vozidiel udelené podľa predchádzajúcej série zmien, ktoré boli po prvýkrát udelené po 1. septembri 2027.

12.3. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej uznávajú typové schválenia vozidiel podľa predchádzajúcich sérií zmien prvýkrát udelené pred 1. septembrom 2027 za predpokladu, že v prechodných ustanoveniach v uvedených príslušných predchádzajúcich sériách zmien sa predpokladá táto možnosť.

12.4. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis smú udeľovať typové schválenia podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.

12.5. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať rozšírenia existujúcich typových schválení podľa všetkých predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.

12.6. Bez ohľadu na uvedené prechodné ustanovenia nie sú zmluvné strany, ktoré začnú tento predpis uplatňovať až po dátume nadobudnutia platnosti poslednej série zmien, povinné uznávať typové schválenia, ktoré boli udelené v súlade s ktoroukoľvek z predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.

PRÍLOHA 1

Oznámenie

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



vydal: Názov schvaľovacieho úradu:
.....
.....
.....

týkajúce sa (2): udelenia typového schválenia
rozšírenia typového schválenia
zamietnutia typového schválenia
odňatia typového schválenia
definitívneho zastavenia výroby

typu vozidla vzhľadom na ochranu cestujúcich v prípade čelného nárazu podľa predpisu č. 94

Typové schválenie č.: ..... Rozšírenie č.: .....

1. Obchodný názov alebo obchodná značka motorového vozidla .....

2. Typ vozidla: .....

3. Názov a adresa výrobcu .....

.....

4. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu

.....

.....

5. Stručný opis typu vozidla, pokiaľ ide o jeho konštrukciu, rozmery, obrysy a základné materiály .....

.....

5.1. Opis ochranného systému inštalovaného vo vozidle .....

.....

5.2. Opis vnútorných zariadení alebo prvkov inštalácie, ktoré by mohli ovplyvniť skúšky .....

.....

5.3. Umiestnenie zdroja elektrickej energie .....

6. Umiestnenie motora: vpredu/vzadu/v strede (2)

7. Náhon: predné kolesá/zadné kolesá (2)

(1) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila, rozšírila, zamietla alebo odňala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).
(2) Nehodiace sa prečiarknite.

8. Hmotnosť vozidla

8.1. Hmotnosť vozidla predloženého na skúšky:

Predná náprava: .....

Zadná náprava: .....

Celková: .....

8.2. Ak sa uplatňuje bod 5.3.1 alebo 5.3.2:

Celková prípustná hmotnosť .....

Dôkaz o zhode s predpisom OSN 137 (t. j. číslo typového schválenia alebo skúšobného protokolu):

9. Vozidlo predložené na typové schválenie dňa .....

10. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok .....

11. Dátum skúšobného protokolu vydaného touto službou .....

12. Číslo skúšobného protokolu vydaného touto službou .....

13. Typové schválenie udelené/zamietnuté/rozšírené/odňaté ([2])

14. Umiestnenie značky typového schválenia na vozidle .....

15. Miesto .....

16. Dátum .....

17. Podpis .....

18. K tomuto oznámeniu sú priložené tieto dokumenty s týmto schvaľovacím číslom: .....

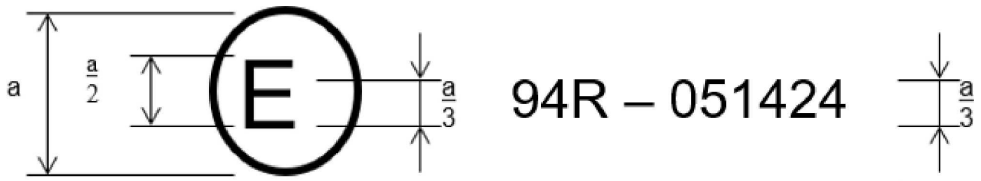
(Fotografie a/alebo diagramy a výkresy umožňujúce základnú identifikáciu typu/typov vozidla a jeho prípadných variantov, na ktoré sa typové schválenie vzťahuje.)

PRÍLOHA 2

Usporiadanie značiek typového schválenia

VZOR A

(pozri bod 4.4 tohto predpisu)

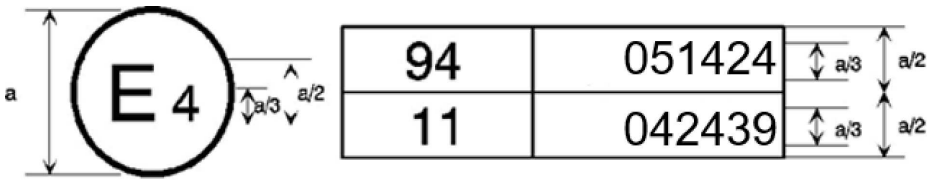


a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia upevnenej na vozidlo vyplýva, že príslušný typ vozidla bol vzhľadom na ochranu cestujúcich v prípade čelného nárazu schválený v Holandsku (E4) podľa predpisu OSN č. 94 pod schvaľovacím číslom 051424. Schvaľovacie číslo naznačuje, že schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami predpisu OSN č. 94 v znení série zmien 04.

VZOR B

(pozri bod 4.5 tohto predpisu)



a = min. 8 mm

Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla udávajú, že v čase, keď boli udelené príslušné schválenia, predpis OSN č. 94 zahŕňal sériu zmien 05 a predpis OSN č. 11 zahŕňal sériu zmien 04.

PRÍLOHA 3

Postup skúšky

1. Inštalácia a príprava vozidla

1.1. Skúšobná plocha

Skúšobná plocha musí byť dostatočne veľká na umiestnenie rozjazdovej dráhy, bariéry a technických zariadení potrebných na skúšku. Posledná časť dráhy, najmenej 5 metrov pred bariérou, musí byť vodorovná, rovná a hladká.

1.2. Bariéra

Čelná stena bariéry pozostáva z deformovateľnej konštrukcie definovanej v prílohe 9 k tomuto predpisu. Čelná stena deformovateľnej konštrukcie je kolmá s toleranciou ± 1° na smer pohybu skúšaného vozidla. Bariéra je pripevnená k telesu s hmotnosťou najmenej 7×10^4 kg, ktorého čelná stena je kolmá s toleranciou ± 1°. Teleso je ukotvené k vozovke alebo umiestnené na vozovke v prípade potreby s doplnkovými záchytnými zariadeniami na obmedzenie jeho pohybu.

1.3. Orientácia bariéry

Bariéra je orientovaná tak, aby bol prvý kontakt vozidla s bariérou na strane stĺpika riadenia. Ak je možný výber medzi vykonaním skúšky s vozidlom, ktoré má riadenie na pravej alebo na ľavej strane, skúška sa vykoná pri menej priaznivom umiestnení riadenia, ktoré určí technická služba zodpovedná za skúšky.

1.3.1. Postavenie vozidla voči bariére

Vozidlo sa musí prekrývať s čelom bariéry v 40 % plochy ± 20 mm.

1.4. Stav vozidla

1.4.1. Všeobecné špecifikácie

Skúšané vozidlo musí byť reprezentatívne pre sériovú výrobu, musí mať všetko bežné vybavenie a musí sa nachádzať v bežnom prevádzkovom stave. Niektoré komponenty môžu byť nahradené rovnocennými hmotnosťami, ak toto nahradenie evidentne nemá zjavný vplyv na výsledky merané podľa bodu 6.

Na základe dohody medzi výrobcom a technickou službou je povolené upraviť palivový systém tak, aby sa primerané množstvo paliva mohlo použiť na spustenie motora alebo systému konverzie elektrickej energie.

1.4.2. Hmotnosť vozidla

1.4.2.1. Na účely skúšky musí hmotnosť predloženého vozidla zodpovedať jeho pohotovostnej hmotnosti.

1.4.2.2. Palivová nádrž sa musí naplniť vodou tak, aby jej hmotnosť zodpovedala hmotnosti palivovej nádrže naplnenej na 90 % podľa špecifikácie výrobcu s toleranciou ± 1 %.

Táto požiadavka sa nevzťahuje na vodíkové palivové nádrže.

1.4.2.3. Všetky ostatné systémy (brzdový, chladiaci…) môžu byť v tomto prípade prázdne, pričom hmotnosť kvapalín musí byť dôsledne kompenzovaná.

1.4.2.4. Ak hmotnosť meracieho zariadenia na palube vozidla presahuje povolených 25 kg, môže sa kompenzovať jeho redukciou, ktorá nemá zjavný vplyv na výsledky merané podľa bodu 6.

1.4.2.5. Hmotnosť meracích prístrojov nesmie zmeniť referenčné zaťaženie žiadnej nápravy o viac ako 5 %, pričom žiadna z odchýlok nesmie presiahnuť 20 kg.

1.4.2.6. Hmotnosť vozidla vyplývajúca z ustanovení bodu 1.4.2.1 sa musí uviesť v protokole.

1.4.3. Úpravy priestoru pre cestujúcich

1.4.3.1. Poloha volantu

Ak je volant nastaviteľný, musí byť umiestnený v bežnej polohe označenej výrobcom, alebo ak výrobca neposkytol konkrétne odporúčanie, v strede medzi hraničnými polohami rozsahu/rozsahov jeho nastavenia. Na konci prejdenej dráhy sa volant ponechá voľný s jeho ramenami v polohe, ktorá podľa výrobcu zodpovedá priamej jazde vozidla dopredu.

1.4.3.2. Zasklenie

Pohyblivé zasklenie vozidla musí byť v zatvorenej polohe. Na účely skúšobného merania a na základe dohody s výrobcom sa môže posunúť nadol za predpokladu, že poloha ovládacej páčky zodpovedá zatvorenej polohe.

1.4.3.3. Páka na radenie prevodových stupňov

Páka na radenie prevodových stupňov musí byť v neutrálnej polohe. Ak vozidlo poháňa jeho vlastný motor, polohu páky na radenie prevodových stupňov určí výrobca.

1.4.3.4. Pedále

Pedále musia byť vo svojej bežnej kľudovej polohe. Ak sú nastaviteľné, sú nastavené do ich stredovej polohy, pokiaľ výrobca nešpecifikuje inú polohu.

1.4.3.5. Dvere

Dvere musia byť zatvorené, nie však uzamknuté.

1.4.3.5.1. V prípade vozidiel vybavených automaticky aktivovaným systémom uzamknutia dverí sa tento systém aktivuje v momente, keď sa vozidlo uvedie do pohybu, aby boli dvere automaticky uzamknuté pred momentom nárazu. Výrobca môže rozhodnúť, že dvere budú uzamknuté manuálne pred začatím jazdy vozidla.

1.4.3.5.2. V prípade vozidiel vybavených automaticky aktivovaným systémom uzamknutia dverí, ktorý sa montuje nepovinne a/alebo ktorý môže byť vodičom deaktivovaný, sa podľa voľby výrobcu použije jeden z týchto dvoch postupov:

1.4.3.5.2.1. Tento systém sa aktivuje v momente, keď sa vozidlo uvedie do pohybu, aby boli dvere automaticky uzamknuté pred momentom nárazu. Výrobca môže rozhodnúť, že dvere budú uzamknuté manuálne pred začatím jazdy vozidla.

1.4.3.5.2.2. Bočné dvere na strane nárazu sa odomknú a systém sa pre tieto dvere vyradí; pri bočných dverách na strane odvrátenej nárazu sa systém môže aktivovať, aby boli dvere automaticky uzamknuté pred momentom nárazu. Výrobca môže rozhodnúť, že dvere budú uzamknuté manuálne pred začatím jazdy vozidla.

1.4.3.6. Otváracia strecha

Ak je vozidlo vybavené otváracou alebo odnímateľnou strechou, táto strecha je na svojom mieste a v zatvorenej polohe. Na účely skúšobného merania a na základe dohody s výrobcom sa môže otvoriť.

1.4.3.7. Slnečná clona

Slnečné clony musia byť v sklopenej polohe.

1.4.3.8. Spätné zrkadlo

Vnútorné spätné zrkadlo musí byť v bežnej prevádzkovej polohe.

1.4.3.9. Opierky na ruky

Opierky na ruky vpredu a vzadu, ak sú sklopné, musia byť v dolnej polohe, pokiaľ tomu neprekáža poloha figurín vo vozidle.

1.4.3.10. Opierky hlavy

Výškovo nastaviteľné opierky hlavy sú v primeranej polohe, ktorú určí výrobca. Ak výrobca neposkytol osobitné odporúčanie, opierky hlavy sú v najvyššej polohe.

1.4.3.11. Sedadlá

1.4.3.11.1. Poloha predných sedadiel

Pozdĺžne nastaviteľné sedadlá musia byť umiestnené tak, aby ich bod „H“ stanovený v súlade s postupom uvedeným v prílohe 6 bol v strednej polohe rozsahu jeho nastavenia alebo v najbližšej aretovanej polohe a vo výške, ktorú určil výrobca (ak sú nezávisle výškovo nastaviteľné). V prípade lavicového sedadla je referenčným bodom bod „H“ na mieste vodiča.

1.4.3.11.2. Poloha operadiel predných sedadiel

Ak sú operadlá sedadiel nastaviteľné, majú byť nastavené tak, aby výsledný sklon trupu figuríny bol čo najbližšie ku sklonu odporúčanému výrobcom pre bežné používanie, alebo ak výrobca neposkytol konkrétne odporúčanie, pod uhlom 25° smerom dozadu od vertikály.

1.4.3.11.3. Zadné sedadlá

Ak sú zadné sedadlá alebo zadné lavicové sedadlá nastaviteľné, musia byť umiestnené v najzadnejšej polohe.

1.4.4. Nastavenie elektrickej hnacej sústavy

1.4.4.1. Postupy nastavenia SOC

1.4.4.1.1. Nastavenie SOC sa vykonáva pri teplote okolia 20 ± 10 °C.

1.4.4.1.2. SOC sa podľa potreby upraví podľa jedného z nasledujúcich postupov. Ak sú možné rôzne postupy nabíjania, REESS sa nabíja s použitím postupu s najvyšším SOC:

a) V prípade vozidla s REESS, ktorý je skonštruovaný na externé nabíjanie, sa REESS nabíja na najvyšší SOC v súlade s postupom stanoveným výrobcom pre bežnú prevádzku až do normálneho ukončenia procesu nabíjania.

b) V prípade vozidla s REESS, ktorý je skonštruovaný na nabíjanie len zdrojom energie vo vozidle, sa REESS nabíja na najvyšší SOC, ktorý je dosiahnuteľný pri bežnej prevádzke vozidla. Výrobca informuje o prevádzkovom režime vozidla, pri ktorom je možné dosiahnuť tento SOC.

1.4.4.1.3. Pri skúške vozidla musí byť SOC najmenej 95 % podľa bodov 1.4.4.1.1 a 1.4.4.1.2 v prípade REESS, ktorý je určený na externé nabíjanie, a nesmie byť nižší než 90 % podľa bodov 1.4.4.1.1 a 1.4.4.1.2 pre REESS, ktorý je určený len na nabíjanie zdrojom energie vo vozidle. SOC sa potvrdí metódou, ktorú poskytne výrobca.

1.4.4.2. Elektrickou hnacou sústavou musí prechádzať prúd, a to pri prevádzke pôvodných zdrojov elektrickej energie (napr. generátor motora, REESS alebo systém konverzie elektrickej energie) alebo bez nej, pričom:

1.4.4.2.1. na základe dohody medzi technickou službou a výrobcom je prípustné vykonať skúšku tak, aby prúd neprechádzal žiadnymi alebo aby prechádzal len niektorými časťami elektrickej hnacej sústavy, pokiaľ to nemá nepriaznivý vplyv na výsledky skúšky. V prípade častí elektrickej hnacej sústavy, ktorými neprechádza prúd, sa ochrana pred zásahom elektrickým prúdom musí preukázať buď fyzickou ochranou, alebo izolačným odporom a vhodnými doplňujúcimi dôkazmi;

1.4.4.2.2. ak je k dispozícii automatický vypínač, je na žiadosť výrobcu prípustné vykonať skúšku s aktivovaným automatickým vypínačom. V takom prípade sa musí preukázať, že automatický vypínač by bol počas skúšky nárazom v prevádzke. To zahŕňa automatický aktivačný signál, ako aj galvanické oddelenie pri zohľadnení podmienok pozorovaných počas nárazu.

2. Figuríny

2.1. Predné sedadlá

2.1.1. Figurína zodpovedajúca špecifikáciám pre figurínu Hybrid III reprezentujúcu päťdesiaty percentil mužskej populácie ([1]), vybavená členkom v uhle 45° a spĺňajúca špecifikácie jej nastavenia sa umiestni na každé predné krajné sedadlo v súlade s podmienkami stanovenými v prílohe 5. Členok figuríny sa certifikuje v súlade s postupmi uvedenými v prílohe 10.

2.1.2. Vozidlo sa skúša so zadržiavacími systémami, ktorými ho vybavil výrobca.

3. Pohon a dráha vozidla

3.1. Vozidlo musí byť poháňané buď svojím vlastným motorom, alebo akýmkoľvek iným hnacím zariadením.

3.2. V okamihu nárazu vozidlo už nesmie byť vystavené pôsobeniu žiadneho prídavného riadiaceho ani pohonného zariadenia.

([1]) Technické špecifikácie a podrobné výkresy figuríny Hybrid III zodpovedajúce základným rozmerom päťdesiateho percentilu mužskej populácie Spojených štátov amerických a špecifikácie jej nastavenia pre túto skúšku sú v depozitári generálneho tajomníka Organizácie Spojených národov a na požiadanie do nich možno nahliadnuť na sekretariáte Európskej hospodárskej komisie, Palác národov, Ženeva, Švajčiarsko.

3.3. Smer pohybu vozidla je taký, aby spĺňal požiadavky bodov 1.2 a 1.3.1.

4. Skúšobná rýchlosť

Rýchlosť vozidla v čase nárazu musí byť 56 – 0/+ 1 km/h. Ak sa však skúška vykonala pri vyššej rýchlosti nárazu a vozidlo spĺňalo požiadavky, skúška sa považuje za uspokojivú.

5. Merania vykonávané na figuríne na predných sedadlách

5.1. Všetky merania potrebné na overenie výkonnostných kritérií sa uskutočnia s meracími systémami zodpovedajúcimi špecifikáciám uvedeným v prílohe 8.

5.2. Jednotlivé parametre musia byť zaznamenávané pomocou nezávislých dátových kanálov v týchto CFC (Channel Frequency Class – frekvenčná trieda kanála):

5.2.1. Merania v hlave figuríny

Zrýchlenie a) vztiahnuté k ťažisku sa vypočíta z trojosových komponentov zrýchlenia nameraných s CFC 1 000.

5.2.2. Merania v krku figuríny

5.2.2.1. Axiálna ťahová sila a strihová sila pôsobiaca spredu dozadu na rozhranie krku a hlavy sa meria pri CFC 1 000.

5.2.2.2. Ohybový moment okolo priečnej osi sa na rozhraní krku a hlavy meria pri CFC 600.

5.2.3. Merania v hrudníku figuríny

Prehnutie hrude medzi hrudnou kosťou a chrbticou sa meria pri CFC 180.

5.2.4. Merania na stehennej kosti a holennej kosti figuríny

5.2.4.1. Axiálna kompresná sila a ohybové momenty sa merajú pri CFC 600.

5.2.4.2. Posunutie holennej kosti vzhľadom na stehennú kosť sa meria v kolennom kĺzavom kĺbe pri CFC 180.

6. Merania vykonávané na vozidle

6.1. Aby sa umožnilo vykonanie zjednodušenej skúšky opísanej v prílohe 7, určí sa časový priebeh spomalenia konštrukcie na základe hodnoty pozdĺžnych akcelerometrov pri základni stĺpika „B“ na strane nárazu vozidla pri CFC 180 pomocou dátových kanálov zodpovedajúcich požiadavkám uvedeným v prílohe 8.

6.2. Časový priebeh rýchlosti, ktorý sa použije v postupe skúšky opísanom v prílohe 7 sa získa z pozdĺžneho akcelerometra pri stĺpiku „B“ na strane nárazu.

PRÍLOHA 4

Kritérium zaťaženia hlavy (HPC) a 3 ms kritérium zrýchlenia hlavy

1. Kritérium zaťaženia hlavy (HPC_{36})

1.1. Kritérium zaťaženia hlavy (HPC_{36}) sa považuje za splnené, ak počas skúšky nedôjde ku kontaktu hlavy s ktorýmkoľvek komponentom vozidla.

1.2. Ak počas skúšky dôjde ku kontaktu hlavy s ktorýmkoľvek komponentom vozidla, HPC sa vypočíta na základe zrýchlenia a) meraného v súlade s bodom 5.2.1 prílohy 3 podľa tohto vzorca:

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

v ktorom:

1.2.1. „a“ je výsledné zrýchlenie namerané v súlade s bodom 5.2.1 prílohy 3 a meria sa v jednotkách tiaže, g (1 g = 9,81 m/s^2);

1.2.2. ak je možné uspokojivo určiť počiatočný moment kontaktu hlavy, t_1 a t_2 sú dva okamihy vyjadrené v sekundách, ktoré definujú interval medzi počiatočným kontaktom hlavy a koncom záznamu, v ktorom je hodnota HPC maximálna;

1.2.3. ak nie je možné určiť počiatočný moment kontaktu hlavy, t_1 a t_2 sú dva okamihy vyjadrené v sekundách, ktoré definujú časový interval medzi začiatkom a koncom záznamu, v ktorom je hodnota HPC maximálna;

1.2.4. hodnoty HPC, pri ktorých je časový interval ($t_1 - t_2$) väčší ako 36 ms, sa pri výpočte maximálnej hodnoty neberú do úvahy.

1.3. Hodnota výsledného zrýchlenia hlavy počas nárazu v smere dopredu, ktorá je prekročená súhrnne na 3 ms, sa vypočíta z výsledného zrýchlenia hlavy zmeraného v súlade s bodom 5.2.1 prílohy 3.

2. Kritériá poranenia krku

2.1. Tieto kritériá sa určujú kompresnou axiálnou silou, axiálnou ťahovou silou a strihovými silami po celej dĺžke na rozhraní hlavy a krku, sú vyjadrené v kN a zmerané v súlade s bodom 5.2.2 prílohy 3, pričom trvanie pôsobenia týchto síl je vyjadrené v ms.

2.2. Kritérium ohybového momentu krku sa určuje ohybovým momentom vyjadreným v Nm okolo priečnej osi na rozhranie krku a hlavy zmeraným v súlade s bodom 5.2.2 prílohy 3.

2.3. Zaznamená sa ohybový moment ohnutia krku vyjadrený v Nm.

3. Kritérium kompresie hrudníka (THCC) a kritérium viskozity (V × C)

3.1. Kritérium kompresie hrudníka sa určuje absolútnou hodnotou deformácie hrudníka vyjadrenou v mm a zmeranou v súlade s bodom 5.2.3 prílohy 3.

3.2. Kritérium viskozity (V × C) sa vypočíta ako okamžitý súčin kompresie a rýchlosti prehnutia hrudnej kosti zmeranej v súlade s bodom 6 tejto prílohy a takisto bodom 5.2.3 prílohy 3.

4. Kritérium sily pôsobiacej na stehennú kosť (FFC)

4.1. Toto kritérium sa určuje tlakovým zaťažením vyjadreným v kN, ktoré sa axiálne prenáša na každú stehennú kosť figuríny, a zmeraným v súlade s bodom 5.2.4 prílohy 3, a trvaním tlakového zaťaženia vyjadreným v ms.

5. Kritérium kompresnej sily pôsobiacej na holennú kosť (TCFC) a index holennej kosti (TI)

5.1. Kritérium kompresnej sily pôsobiacej na holennú kosť sa určuje tlakovým zaťažením (Fz) vyjadreným v kN, ktoré sa axiálne prenáša na každú holennú kosť figuríny, a zmeraným v súlade s bodom 5.2.4 prílohy 3.

5.2. Index holennej kosti sa vypočíta na základe ohybových momentov (M_x a M_y) zmeraných v súlade s bodom 5.1 podľa tohto vzorca:

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

kde:

M_X = ohybový moment okolo osi x

M_Y = ohybový moment okolo osi y

$(M_C)_R$ = kritický ohybový moment, ktorá má mať hodnotu 225 Nm

F_Z = kompresná axiálna sila v smere osi z

$(F_C)_Z$ = kritická kompresná sila v smere osi z, ktorá má mať hodnotu 35,9 kN a

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

Index holennej kosti sa vypočíta pre vrch a spodok každej holene; F_z sa však môže merať v jednom z oboch miest. Získaná hodnota sa použije pri výpočte TI pre vrch a spodok. Obidva momenty M_x a M_y sa merajú zvlášť v obidvoch miestach.

6. Postup výpočtu kritérií viskozity (V × C) pre figurínu Hybrid III

6.1. Kritérium viskozity sa vypočíta ako okamžitý súčin kompresie a rýchlosti prehnutia hrudnej kosti. Obe hodnoty sa odvodia z merania prehnutia hrudnej kosti.

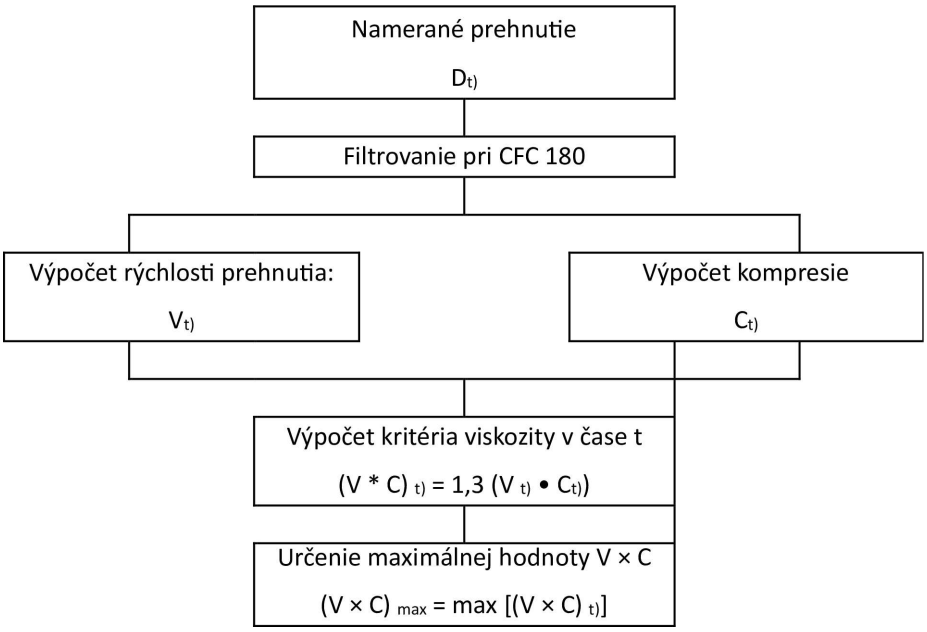
6.2. Odozva prehnutia hrudnej kosti sa filtruje raz pri CFC 180. Kompresia v čase t sa vypočíta z tohto filtrovaného signálu podľa vzorca:

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

Rýchlosť prehnutia hrudnej kosti v čase t sa vypočíta z filtrovaného prehnutia takto:

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

kde $D_{t)}$ je prehnutie v čase t v metroch a ∂t je časový interval v sekundách medzi meraniami prehnutia. Maximálna hodnota ∂t je $1{,}25 \times 10^{-4}$ sekundy. Tento postup výpočtu možno schematicky znázorniť takto:



PRÍLOHA 5

Usporiadanie a inštalácia figurín a nastavenie zadržiavacích systémov

1. Usporiadanie figurín

1.1. Samostatné sedadlá

Rovina súmernosti figuríny sa musí zhodovať s vertikálnou strednou rovinou sedadla.

1.2. Predné lavicové sedadlo

1.2.1. Vodič

Rovina súmernosti figuríny leží vo vertikálnej rovine prechádzajúcej cez stred volantu a rovnobežnej so strednou pozdĺžnou rovinou vozidla. Ak je miesto na sedenie určené tvarom lavice, takéto sedadlo sa považuje za samostatné sedadlo.

1.2.2. Krajný cestujúci

Rovina súmernosti figuríny je symetrická s rovinou figuríny vodiča voči strednej pozdĺžnej rovine vozidla. Ak je miesto na sedenie určené tvarom lavice, takéto sedadlo sa považuje za samostatné sedadlo.

1.3. Lavicové sedadlo pre cestujúcich vpredu (okrem vodiča)

Roviny súmernosti figuríny sa musia zhodovať so strednými rovinami miest na sedenie definovanými výrobcom.

2. Inštalácia figurín

2.1. Hlava

Priečna prístrojová plošina hlavy musí byť v horizontálnej polohe v rozmedzí 2,5°. Aby sa vyrovnala hlava skúšobnej figuríny vo vozidlách so vzpriamenými sedadlami bez nastaviteľných operadiel, musí sa postupovať takto. Najprv sa nastaví poloha bodu „H“ v medziach limitov uvedených v bode 2.4.3.1 na vyrovnanie priečnej prístrojovej plošiny hlavy skúšobnej figuríny. Ak priečna prístrojová plošina hlavy stále nie je vyrovnaná, nastaví sa panvový uhol skúšobnej figuríny v medziach limitov uvedených v bode 2.4.3.2. Ak priečna prístrojová plošina hlavy stále nie je vyrovnaná, nastaví sa krčná konzola skúšobnej figuríny v minimálnom rozsahu nevyhnutnom na zabezpečenie toho, aby priečna prístrojová plošina hlavy bola horizontálne v rozmedzí 2,5°.

2.2. Ramená

2.2.1. Ramená vodiča musia byť priľahlé k trupu s osami čo možno najbližšie k vertikálnej rovine.

2.2.2. Ramená cestujúceho sú v kontakte so zadným operadlom sedadla a s bokmi trupu.

2.3. Ruky

2.3.1. Dlane skúšobnej figuríny vodiča sa musia dotýkať vonkajšej časti volantu v horizontálnej osi venca. Palce sú nad vencom volantu a sú zľahka pripevnené lepiacou páskou na veniec volantu tak, aby po vytlačení ruky skúšobnej figuríny smerom nahor silou aspoň 9 N a najviac 22 N lepiaca páska uvoľnila ruku z venca volantu.

2.3.2. Dlane skúšobnej figuríny cestujúceho sa dotýkajú vonkajšej časti stehna. Malíček sa musí dotýkať čalúnenia sedadla.

2.4. Trup

2.4.1. Vo vozidlách s lavicovými sedadlami sa musí horná časť trupu skúšobných figurín vodiča a cestujúceho opierať o operadlo sedadla. Stredná sagitálna rovina figuríny vodiča je vertikálna a rovnobežná s pozdĺžnou osou vozidla a prechádza cez stred venca volantu. Stredná sagitálna rovina figuríny cestujúceho musí byť vertikálna a rovnobežná s pozdĺžnou osou vozidla a v rovnakej vzdialenosti od pozdĺžnej osi vozidla ako stredná rovina figuríny vodiča.

2.4.2. Vo vozidlách so samostatnými sedadlami sa musí horná časť trupu skúšobných figurín vodiča a cestujúceho opierať o operadlo sedadla. Stredná sagitálna rovina figuríny vodiča a cestujúceho musí byť vertikálna a zhodovať sa s pozdĺžnou strednou osou samostatného sedadla.

2.4.3. Dolná časť trupu

2.4.3.1. Bod „H“

Bod „H“ skúšobných figurín vodiča a cestujúceho sa musí zhodovať v rozmedzí 13 mm vo vertikálnom a 13 mm v horizontálnom smere s bodom ležiacim 6 mm pod polohou bodu „H“ určenou použitím postupu opísaného v prílohe 6 s tým rozdielom, že dĺžka segmentov lýtkovej časti končatiny a stehennej časti mechanizmu na určenie polohy bodu „H“ sa nastaví na hodnoty 414 a 401 mm, a nie na 417 a 432 mm.

2.4.3.2. Uhol panvy

Uhol určený pomocou meradla panvového uhla (GM), výkres 78051-532 zahrnutý do časti 572 ako odkaz, ktoré je vložené do meracieho otvoru bodu „H“ figuríny, a zmeraný od horizontály na 76,2-milimetrovej (3-palcovej) rovnej ploche meradla musí byť 22,5 ± 2,5°.

2.5. Nohy

Horné časti nôh skúšobných figurín vodiča a cestujúceho musia zostať na poduške sedadiel v takom rozsahu, aký umožňuje umiestnenie chodidiel. Začiatočná vzdialenosť medzi vonkajším povrchom vidlicovej obruby kolena je 270 ± 10 mm. V rozsahu, ktorý je prakticky možný, je ľavá noha figuríny vodiča a obidve nohy figuríny cestujúceho v pozdĺžnych vertikálnych rovinách. V rozsahu, ktorý je prakticky možný, je pravá noha figuríny vodiča vo vertikálnej rovine. Pre rôzne konfigurácie priestoru pre cestujúcich je v súlade s bodom 2.6 povolené záverečné nastavenie, ktoré umožní umiestnenie chodidiel.

2.6. Chodidlá

2.6.1. Pravé chodidlo skúšobnej figuríny vodiča spočíva na nestlačenom pedále akcelerátora s najzadnejším bodom päty na povrchu podlahy v rovine pedálu. Ak nie je možné položiť chodidlo na pedál akcelerátora, musí byť umiestnené kolmo na holennú kosť a umiestni sa čo možno najviac dopredu v smere osi pedála, pričom najzadnejší bod päty spočíva na povrchu podlahy. Päta ľavého chodidla musí byť umiestnená čo možno najviac dopredu a musí zostať na paneli podlahy. Ľavé chodidlo musí byť umiestnené čo najrovnejšie na podlahe pod pedálmi. Pozdĺžna os ľavého chodidla musí byť umiestnená čo možno najrovnobežnejšie s pozdĺžnou osou vozidla. Pri vozidlách vybavených opierkou na chodidlo je na požiadanie výrobcu možné umiestniť ľavé chodidlo na opierku na chodidlo. V takomto prípade je pozícia ľavého chodidla určená opierkou na chodidlo.

2.6.2. Päty obidvoch chodidiel skúšobnej figuríny cestujúceho musia byť umiestnené čo možno najviac dopredu a musia zostať na paneli podlahy. Obidve chodidlá musia byť umiestnené čo najrovnejšie na podlahe pod pedálmi. Pozdĺžna os chodidiel musí byť umiestnená čo možno najrovnobežnejšie s pozdĺžnou osou vozidla.

2.7. Nainštalované meracie prístroje nesmú žiadnym spôsobom ovplyvňovať pohyb figuríny počas nárazu.

2.8. Teplota figurín a systému meracích prístrojov musí byť pred skúškou stabilizovaná a pokiaľ možno udržiavaná v rozmedzí od 19 °C do 22,2 °C.

2.9. Odev figuríny

2.9.1. Figuríny vybavené prístrojmi sa oblečú do priliehavých bavlnených elastických odevov s krátkymi rukávmi a s nohavicami siahajúcimi do polovice lýtok podľa špecifikácie v norme FMVSS 208, výkresy 78051-292 a 293, alebo ich ekvivalentov.

2.9.2. Na každé chodidlo skúšobných figurín sa obuje a upevní obuv veľkosti 11XW, ktorá vyhovuje konfiguračnej veľkosti, špecifikáciám na hrúbku chodidla a päty podľa normy armády Spojených štátov MIL S 13192, verzia P, a ktorej hmotnosť je 0,57 ± 0,1 kg.

3. Nastavenie zadržiavacieho systému

Plášť skúšobnej figuríny sa nainštaluje v správnej polohe tak, aby boli otvor pre skrutku na spodnej konzole krku a pracovný otvor plášťa skúšobnej figuríny v rovnakej polohe. So skúšobnou figurínou v jej určenej polohe sedenia, ako je špecifikované príslušnými požiadavkami v bodoch 2.1 až 2.6 a 3.1 až 3.6, sa umiestni pás okolo skúšobnej figuríny a zapne sa. Brušný pás sa napne. Vytiahnu sa popruhy hornej časti trupu z navíjacieho zariadenia horizontálne v pozícii cez stred figuríny a nechajú sa navinúť. Tento postup sa zopakuje štyrikrát. Ramenný popruh bezpečnostného pásu by mal byť umiestnený v časti, ktorá sa neskladá dolu z pleca, a nesmie byť v kontakte s krkom. Bezpečnostný pás sa umiestni takto: v prípade mužskej figuríny Hybrid III reprezentujúcu päťdesiaty percentil mužskej populácie sa otvor vonkajšieho plášťa skúšobnej figuríny nesmie celkom prekryť bezpečnostným pásom. Na brušný pás sa aplikuje ťahové zaťaženie 9 až 18 N. Ak je systém pásu vybavený obmedzovačom ťahu, ramenný pás sa uvoľní na maximálnu možnú vôľu, ktorú výrobca odporúča pre bežné používanie v príručke majiteľa vozidla. Ak systém pásu nie je vybavený obmedzovačom ťahu, nechá sa presah popruhu ramenného pásu navinúť navíjacou silou navíjacieho zariadenia.

Ak je bezpečnostný pás a jeho kotvové úchytky umiestnené tak, že pás nie je v pozícii, ktorá sa vyžaduje vyššie, môže byť manuálne upravený a upevnený lepiacou páskou.

PRÍLOHA 6

Postup určovania bodu H a skutočného uhla trupu pre miesta na sedenie v motorových vozidlách ([1])

Doplnok 1 – Opis trojrozmerného mechanizmu na určenie bodu „H“ (mechanizmus 3-D H) ([1])

Doplnok 2 – Trojrozmerný referenčný systém ([1])

Doplnok 3 – Referenčné údaje týkajúce sa miest na sedenie ([1])

([1]) Tento postup je opísaný v dodatku 6 k spoločnej rezolúcii č. 1 (M.R.1) (dokument ECE/TRANS/WP.29/1101/Amend.5); pozri https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

PRÍLOHA 7

Postup skúšky s vozíkom

1. Príprava a postup skúšky

1.1. Vozík

Vozík musí byť skonštruovaný tak, aby sa po skúške neobjavila žiadna trvalá deformácia. Vedie sa tak, aby prehnutie vertikálnej roviny počas fázy nárazu neprekročilo 5° a v horizontálnej rovine 2°.

1.2. Stav konštrukcie

1.2.1. Všeobecné ustanovenia

Skúšaná konštrukcia musí byť reprezentatívna pre sériovú výrobu dotknutých vozidiel. Niektoré komponenty môžu byť nahradené alebo odstránené, ak je zrejmé, že takéto nahradenie alebo odstránenie nemá žiadny vplyv na výsledky skúšky.

1.2.2. Úpravy

Úpravy sa musia zhodovať s úpravami uvedenými v bode 1.4.3 prílohy 3 k tomuto predpisu s prihliadnutím na ustanovenia bodu 1.2.1.

1.3. Pripevnenie konštrukcie

1.3.1. Konštrukcia musí byť pevne pripojená k vozíku takým spôsobom, aby počas skúšky nedošlo k žiadnemu relatívnemu posunutiu.

1.3.2. Metóda použitá na pripevnenie konštrukcie k vozíku nesmie spevňovať ukotvenia sedadla alebo zadržiavacích zariadení, ani nesmie vyvolať abnormálnu deformáciu konštrukcie.

1.3.3. Odporúča sa použiť také zariadenie na pripevnenie, prostredníctvom ktorého konštrukcia spočíva na podperách umiestnených približne v osi kolies, prípadne také, ktorým je konštrukcia pevne pripojená k vozíku upevňovacími súčiastkami systému odpruženia.

1.3.4. Uhol medzi pozdĺžnou osou vozidla a smerom pohybu vozíka musí byť 0 ± 2°.

1.4. Figuríny

Figuríny a ich umiestnenie musia zodpovedať špecifikáciám uvedeným v bode 2 prílohy 3.

1.5. Meracie prístroje

1.5.1. Spomalenie konštrukcie

Umiestnenie prevodníkov na meranie spomalenia konštrukcie počas nárazu musí byť rovnobežné s pozdĺžnou osou vozíka v súlade so špecifikáciami uvedenými v prílohe 8 (CFC 180).

1.5.2. Merania, ktoré sa majú vykonať na figurínach

Všetky merania potrebné na overenie uvedených kritérií sú opísané v bode 5 prílohy 3.

1.6. Krivka spomalenia konštrukcie

Krivka spomalenia konštrukcie počas fázy nárazu musí vyhovovať podmienke, že krivka zmeny rýchlosti v závislosti od času získaná integráciou sa v žiadnom bode nelíši o viac ako ± 1 m/s od referenčnej krivky zmeny rýchlosti v závislosti od času pre príslušné vozidlo v zmysle definície v doplnku k tejto prílohe. Posunutie vzhľadom na časovú os referenčnej krivky sa môže použiť na výpočet rýchlosti konštrukcie vnútri koridoru.

1.7. Referenčná krivka ΔV = ft) príslušného vozidla

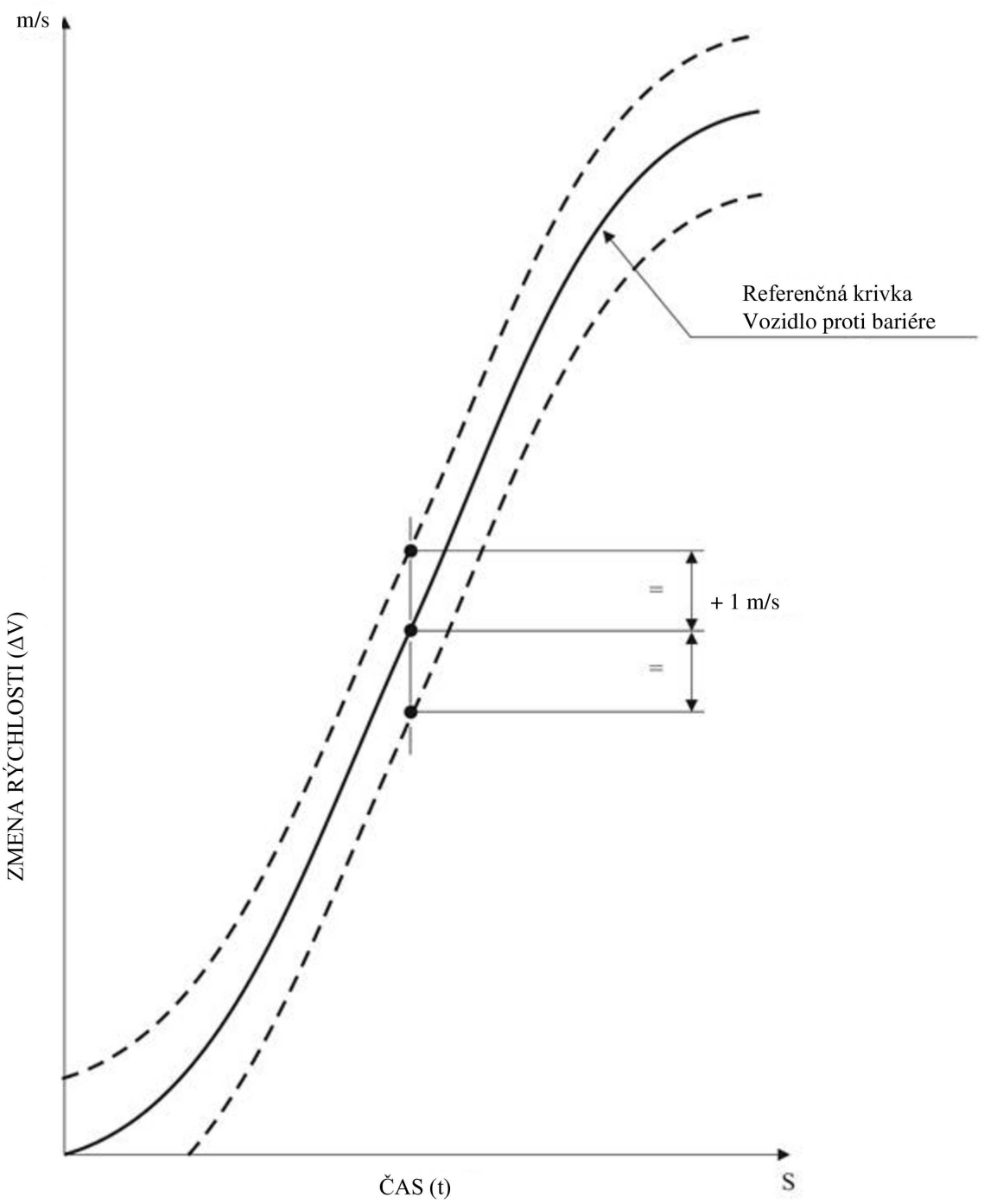
Referenčná krivka sa získa integráciou krivky spomalenia príslušného vozidla zmeranej pri skúške čelným nárazom do bariéry, ako je uvedené v bode 6 prílohy 3 k tomuto predpisu.

1.8. Ekvivalentná metóda

Skúška sa môže vykonať niektorou inou metódou, ako je metóda merania spomalenia vozíka, za predpokladu, že takáto metóda spĺňa požiadavku rozsahu zmeny rýchlosti opísanú v bode 1.6.

Príloha 7 – Doplnok

Krivka ekvivalentnosti – tolerančné pásmo krivky ΔV = ft)



PRÍLOHA 8

Metóda merania v meracích skúškach: Prístrojové vybavenie

1. Vymedzenie pojmov

1.1. Dátový kanál

Dátový kanál pozostáva zo všetkého prístrojového vybavenia počnúc prevodníkom (alebo viacnásobnými prevodníkmi, ktorých výstupy sú kombinované špecifickým spôsobom) až po prípadné analytické postupy, ktoré môžu meniť frekvenčný obsah alebo amplitúdový obsah údajov.

1.2. Prevodník

Prvé zariadenie v dátovom kanáli používané na zmenu fyzickej veličiny na inú merateľnú veličinu (ako je elektrické napätie), ktorá môže byť spracovaná v zvyšnej časti kanálu.

1.3. Amplitúdová trieda kanálu: CAC

Označenie pre dátový kanál, ktorý spĺňa určité amplitúdové charakteristiky špecifikované v tejto prílohe. Číslo CAC je numericky rovné hornému limitu meracieho rozsahu.

1.4. Charakteristické frekvencie F_H, F_L, F_N

Tieto frekvencie sú definované na obrázku 1 tejto prílohy.

1.5. Frekvenčná trieda kanála: CFC

Frekvenčná trieda kanála je určená číslom, ktoré vyjadruje, že odozva frekvencie kanála leží v rámci limitov špecifikovaných na obrázku 1 tejto prílohy. Toto číslo a hodnota kmitočtu F_H v Hz sa číselne rovnajú.

1.6. Koeficient citlivosti

Sklon priamky predstavujúcej najlepší súlad s kalibračnými hodnotami určenými metódou najmenších štvorcov v rámci amplitúdovej triedy kanálu.

1.7. Kalibračný faktor dátového kanála

Stredná hodnota koeficientov citlivosti vyhodnotená pre všetky frekvencie, ktoré sú rovnomerne rozložené na logaritmickej stupnici medzi FL a FH/2,5.

1.8. Chyba linearity

Pomer maximálneho rozdielu vyjadrený v percentách medzi kalibračnou hodnotou a zodpovedajúcou hodnotou odčítanou na priamke definovanej v bode 1.6 na hornej hranici amplitúdovej triedy kanála.

1.9. Krížová citlivosť

Pomer výstupného signálu k vstupnému signálu, keď sa prevodník budí kolmo k meracej osi. Je vyjadrená ako percento citlivosti pozdĺž meracej osi.

1.10. Fáza oneskorenia

Fáza oneskorenia dátového kanála sa rovná fáze oneskorenia (v radiánoch) sínusového signálu delenej uhlovou frekvenciou uvedeného signálu (v radiánoch za sekundu).

1.11. Prostredie

Súhrn všetkých vonkajších podmienok a vplyvov, ktorým je dátový kanál vystavený v danom okamihu.

2. Výkonnostné požiadavky

2.1. Chyba linearity

Absolútna hodnota chyby linearity dátového kanála pri akejkoľvek frekvencii v CFC sa musí rovnať alebo musí byť menšia ako 2,5 % CAC v celom rozsahu merania.

2.2. Amplitúda vo vzťahu k frekvencii

Frekvenčná odozva dátového kanála musí ležať v limitných krivkách na obrázku 1 tejto prílohy. Nulová čiara dB je určená kalibračným faktorom.

2.3. Fáza oneskorenia

Fáza oneskorenia medzi vstupným a výstupným signálom dátového kanála musí byť určená a nesmie sa odlišovať o viac ako 1/10 F_H sekúnd medzi 0,03 F_H a F_H.

2.4. Čas

2.4.1. Časová základňa

Časová základňa sa musí zaznamenať a udávať v 1/100 sekundy s presnosťou na 1 percento.

2.4.2. Relatívne oneskorenie

Relatívne oneskorenie medzi signálom dvoch alebo viacerých dátových kanálov, bez ohľadu na ich frekvenčnú triedu, nesmie presiahnuť 1 ms s vylúčením oneskorenia spôsobeného fázovým posuvom.

Dva alebo viac dátových kanálov, z ktorých sú signály kombinované, musia mať rovnakú frekvenčnú triedu a nesmú mať relatívne oneskorenie väčšie ako 1/10 F_H sekúnd.

Táto požiadavka platí pre analógové signály, ako aj pre synchronizačné impulzy a digitálne signály.

2.5. Krížová citlivosť prevodníka

Krížová citlivosť prevodníka musí byť menšia ako 5 % v každom smere.

2.6. Kalibrácia

2.6.1. Všeobecné ustanovenia

Dátový kanál sa musí kalibrovať najmenej raz ročne voči referenčnému vybaveniu na základe známych noriem. Metódy používané na vykonávanie porovnania s referenčným vybavením nesmú zaviesť chybu väčšiu ako 1 % CAC. Používanie referenčného vybavenia je limitované na frekvenčný rozsah, pre ktorý bolo kalibrované. Subsystémy dátového kanála sa môžu vyhodnocovať jednotlivo a výsledky môžu byť premietnuté v presnosti celkového dátového kanála. To sa môže urobiť napríklad elektrickým signálom so známou amplitúdou simulujúcim výstupný signál prevodníka, čo umožňuje vykonať kontrolu koeficientu zosilnenia dátového kanála s vylúčením prevodníka.

2.6.2. Presnosť referenčného vybavenia pre kalibráciu

Presnosť referenčného vybavenia musí byť certifikovaná alebo schválená oficiálnym metrologickým úradom.

2.6.2.1. Statická kalibrácia

2.6.2.1.1. Zrýchlenia

Chyby musia byť menšie ako ± 1,5 % amplitúdovej triedy kanála.

2.6.2.1.2. Sily

Chyba musí byť menšia ako ± 1 % amplitúdovej triedy kanála.

2.6.2.1.3. Posuny

Chyba musí byť menšia ako ± 1 % amplitúdovej triedy kanála.

2.6.2.2. Dynamická kalibrácia

2.6.2.2.1. Zrýchlenia

Chyba v referenčných hodnotách zrýchlenia vyjadrená ako percento amplitúdovej triedy kanála musí byť menšia ako ± 1,5 % pri frekvencii do 400 Hz, menšia ako ± 2 % pri frekvencii medzi 400 Hz a 900 Hz a menšia ako ± 2,5 % pri frekvencii nad 900 Hz.

2.6.2.3. Čas

Relatívna chyba v referenčnom čase musí byť menšia ako 10^{-5}.

2.6.3. Koeficient citlivosti a chyba linearity

Koeficient citlivosti a chyba linearity sa musia určiť meraním výstupného signálu dátového kanála v porovnaní so známym vstupným signálom pre rozličné hodnoty tohto signálu. Kalibrácia dátového kanála musí pokrývať celý rozsah amplitúdovej triedy.

Pre obojsmerné kanály sa použijú tak kladné, ako aj záporné hodnoty.

Ak kalibračné zariadenie nemôže generovať požadovaný vstupný signál v dôsledku nadmerne vysokých hodnôt meranej veličiny, kalibrácie sa vykonajú v rámci limitov kalibračných štandardov a tieto limity sa zaznamenajú do skúšobného protokolu.

Celý dátový kanál musí byť kalibrovaný pri frekvencii alebo pri spektre frekvencií, ktoré majú významnú hodnotu od F_L do $F_H/2,5$.

2.6.4. Kalibrovanie frekvenčnej odozvy

Krivky odozvy fázy a amplitúdy v závislosti od frekvencie sa určujú meraním výstupných signálov dátového kanála vzhľadom na fázu a amplitúdu v závislosti od známeho vstupného signálu, pričom rôzne hodnoty tohto signálu sa pohybujú medzi F_L a 10-násobkom CFC alebo 3 000 Hz, podľa toho, ktorá hodnota je menšia.

2.7. Vplyvy prostredia

Vykoná sa pravidelná kontrola s cieľom zistiť akýkoľvek vplyv prostredia (ako je elektrický alebo magnetický tok, káblová rýchlosť atď.). Toto sa môže napríklad robiť tak, že sa zaznamenajú výstupy náhradných kanálov, vybavených snímačmi figuríny. Ak sa zaznamenajú nadmerné výstupné signály, je potrebné ich korigovať napríklad výmenou káblov.

2.8. Výber a určenie dátového kanála

CAC a CFC vymedzujú dátový kanál.

CAC musí byť 1, 2 alebo 5 na desiatu.

3. Inštalácia prevodníkov

Prevodníky musia byť uchytené pevne tak, aby ich záznamy boli čo možno najmenej ovplyvnené vibráciami. Každá inštalácia s najnižšou rezonančnou frekvenciou rovnajúcou sa najmenej 5-násobku frekvencie F_H príslušného dátového kanála sa považuje za platnú. Najmä akceleračné prevodníky by sa mali inštalovať tak, že počiatočný uhol skutočnej osi merania a zodpovedajúcej osi referenčného osového systému nie je väčší než 5°, pokiaľ sa nevykoná analytické alebo experimentálne hodnotenie vplyvu montáže na zhromažďované údaje. Ak majú byť v niektorom bode merané viacosové zrýchlenia, každá os prevodníka zrýchlenia má prechádzať vo vzdialenosti do 10 mm od tohto bodu a ťažisko seizmickej hmotnosti každého akcelerometra by sa malo nachádzať vo vzdialenosti do 30 mm od tohto bodu.

4. Spracúvanie údajov

4.1. Filtrovanie

Filtrovanie zodpovedajúce frekvenciám triedy dátového kanála sa môže vykonávať buď počas zaznamenávania, alebo počas spracovania údajov. Napriek tomu by sa pred zaznamenávaním malo vykonať analógové filtrovanie na vyššej hladine ako CFC, aby sa využilo najmenej 50 percent dynamického rozsahu registračného záznamníka a znížilo sa riziko vysokofrekvenčného nasýtenia záznamníka alebo zapríčinenia chýb v procese digitalizácie.

4.2. Digitalizácia

4.2.1. Frekvencia odberu vzoriek

Frekvencia odberu vzoriek by sa mala rovnať aspoň 8 F_H. V prípade analogického záznamu, keď sú rýchlosti záznamu a prehrávania odlišné, možno frekvenciu odberu vzoriek vydeliť pomerom rýchlostí.

4.2.2. Amplitúdové rozlíšenie

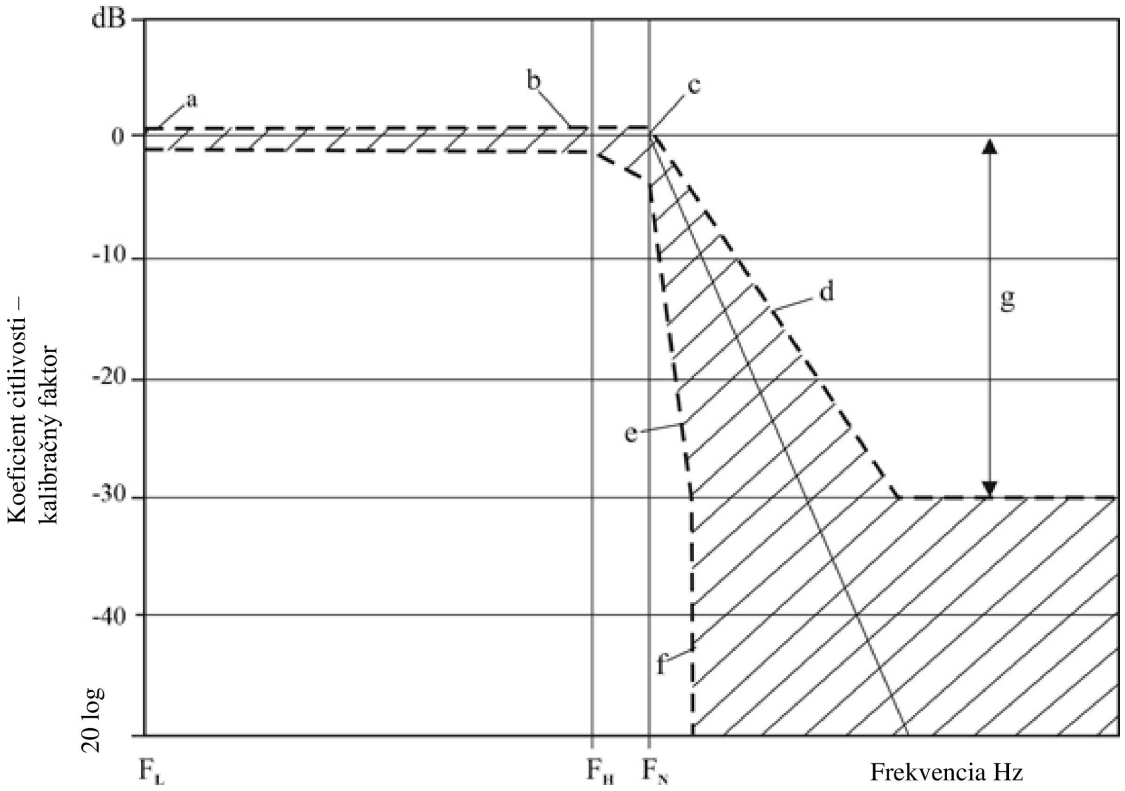
Veľkosť digitálnych jednotiek informácií typu word by mala byť najmenej 7 bitov a paritný bit.

5. Prezentácia výsledkov

Výsledky by sa mali uvádzať na papieri formátu A4 (ISO/R 216). Výsledky uvádzané vo forme grafov majú mať osi odstupňované jednotkou merania zodpovedajúcou vhodnému násobku zvolenej jednotky (napríklad 1, 2, 5, 10, 20 mm). Používajú sa jednotky SI s výnimkou rýchlosti vozidla, kde sa môžu použiť km/h, a zrýchlení spôsobených nárazom, kde sa môže použiť g, pričom g = 9,8 m/s^2.

Obrázok 1

Krivka frekvenčnej odozvy



CFC	F_L Hz	F_H Hz	F_N Hz
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	Logaritmická stupnica		
a	±	0,5	dB
b	+	0,5; –1	dB
c	+	0,5; –4	dB
d	–	9	dB/oktáva
e	–	24	dB/oktáva
f		∞	
g	-	30	

PRÍLOHA 9

Definícia deformovateľnej bariéry

1. Špecifikácie komponentov a materiálov

Rozmery bariéry sú ilustrované na obrázku 1 tejto prílohy. Rozmery jednotlivých komponentov bariéry sú uvedené nasledujúcom zozname.

1.1. Hlavný voštinový blok

Rozmery:

Výška:	650 mm (v smere osi voštinového pása)
Šírka:	1 000 mm
Hĺbka:	450 mm (v smere osí voštinových buniek)

Všetky uvedené rozmery pripúšťajú toleranciu ± 2,5 mm.

Materiál:	Hliník 3003 (ISO 209, časť 1)
Hrúbka fólie:	0,076 mm ± 15 %
Veľkosť bunky:	19,1 mm ± 20 %
Hustota:	28,6 kg/m^3 ± 20 %
Medza pevnosti:	0,342 MPa + 0 % – 10 % ([1])

1.2. Článok nárazníka

Rozmery:

Výška:	330 mm (v smere osi voštinového pása)
Šírka:	1 000 mm
Hĺbka:	90 mm (v smere osí voštinových buniek)

Všetky uvedené rozmery pripúšťajú toleranciu ± 2,5 mm.

Materiál:	Hliník 3003 (ISO 209, časť 1)
Hrúbka fólie:	0,076 mm ± 15 %
Veľkosť bunky:	6,4 mm ± 20 %
Hustota:	82,6 kg/m^3 ± 20 %
Medza pevnosti:	1,711 MPa + 0 % – 10 %[1]

1.3. Oporný plech

Rozmery

Výška:	800 ± 2,5 mm
Šírka:	1 000 ± 2,5 mm
Hrúbka:	2,0 ± 0,1 mm

([1]) V súlade s postupom certifikácie opísaným v bode 2 tejto prílohy.

1.4. Oplášťovací plech

Rozmery

Dĺžka:	1 700 ± 2,5 mm
Šírka:	1 000 ± 2,5 mm
Hrúbka:	0,81 ± 0,07 mm
Materiál:	Hliník 5251/5052 (ISO 209, časť 1)

1.5. Čelný plech nárazníka

Rozmery

Výška:	330 ± 2,5 mm
Šírka:	1 000 ± 2,5 mm
Hrúbka:	0,81 mm ± 0,07 mm
Materiál:	Hliník 5251/5052 (ISO 209, časť 1)

1.6. Lepidlo

Lepidlom, ktoré sa má použiť na celej ploche, by mal byť dvojzložkový polyuretán (ako je živica Ciba Geigy XB5090/1 s vytvrdzovadlom XB5304 alebo jej ekvivalent).

2. Certifikácia hliníkovej voštiny

Úplný postup skúšky pre certifikáciu hliníkovej voštiny je stanovený v postupe NHTSA TP-214D. Nižšie je zhrnutý postup, ktorý by sa mal používať pre materiály čelnej nárazovej bariéry, pričom tieto materiály by mali mať medzu pevnosti 0,342 MPa a 1,711 MPa.

2.1. Miesta odberu vzorky

V záujme zabezpečenia rovnomernosti medze pevnosti na celom čele bariéry sa odoberie osem vzoriek zo štyroch miest rovnomerne rozložených po celom voštinovom bloku. Ak má blok úspešne prejsť certifikáciou, musí sedem z ôsmich vzoriek spĺňať požiadavky týkajúce sa medze pevnosti uvádzané v nasledujúcich bodoch.

Miesto odberu vzoriek závisí od veľkosti voštinového bloku. Najprv sa z telesa materiálu čela bariéry vyrežú štyri vzorky, každá s rozmermi 300 mm × 300 mm a s hrúbkou 50 mm. Obrázok 2 tejto prílohy znázorňuje, ako nájsť tieto časti v rámci voštinového bloku. Každá z týchto väčších vzoriek sa rozreže na vzorky pre certifikačné skúšky (150 mm × 150 mm × 50 mm). Pri certifikácii sa musí vychádzať zo skúšky dvoch vzoriek z každého z týchto štyroch miest. Ostatné dve by sa na požiadanie mali sprístupniť žiadateľovi.

2.2. Rozmer vzorky

Na skúšku sa použijú vzorky týchto rozmerov:

Dĺžka:	150 ± 6 mm
Šírka:	150 ± 6 mm
Hrúbka:	50 ± 2 mm

Steny neúplných buniek na okraji vzorky sa upravia takto:

Okraje v smere „W“ (šírka) nesmú byť väčšie ako 1,8 mm (pozri obrázok 3 tejto prílohy).

V smere „L“ (dĺžka) sa na každom konci vzorky ponechá polovičná dĺžka steny jednej susednej bunky (v smere pása) (pozri obrázok 3 tejto prílohy).

2.3. Meranie plochy

Dĺžka vzorky sa zmeria na troch miestach – vo vzdialenosti 12,7 mm od každého konca a v prostriedku, a zaznamená sa ako hodnoty L_1, L_2 a L_3 (obrázok 3 tejto prílohy). Rovnakým spôsobom sa zmeria šírka a zaznamená sa ako hodnoty W_1, W_2 a W_3 (obrázok 3 tejto prílohy). Merania sa robia na osi hrúbky. Plocha deformácie sa potom vypočíta ako:

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

2.4. Rýchlosť a dĺžka deformácie

Vzorka musí byť deformovaná pri rýchlosti minimálne 5,1 mm/min. a maximálne 7,6 mm/min. Minimálna deformačná vzdialenosť je 16,5 mm.

2.5. Zber údajov

Údaje o sile v závislosti od vychýlenia sa pre každú skúšanú vzorku zbierajú buď v analógovej, alebo v digitálnej forme. Ak ide o zber analógových údajov, musí existovať prostriedok na ich prevod do digitálnej formy. Všetky digitálne údaje sa zhromažďujú rýchlosťou najmenej 5 Hz (5 bodov za sekundu).

2.6. Určenie medze pevnosti

Nerátajú sa žiadne údaje pred deformáciou na 6,4 mm a po deformácii na 16,5 mm. Zvyšné údaje sa rozdelia do troch sekcií alebo intervalov posunu (n = 1, 2, 3) (pozri obrázok 4 tejto prílohy) takto:

1. 06,4 mm – 09,7 mm vrátane;

2. 09,7 mm – 13,2 mm okrem týchto medzných hodnôt;

3. 13,2 mm – 16,5 mm vrátane.

Priemerná hodnota pre každú časť sa vypočíta takto:

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

kde m predstavuje počet údajových bodov meraných v každom z troch intervalov. Medza pevnosti sa pre každú časť vypočíta takto:

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

2.7. Špecifikácia medze pevnosti vzorky

V záujme toho, aby vzorka voštiny prešla touto certifikáciou, musia byť splnené tieto podmienky:

0,308 MPa ≤ Sn) ≤ 0,342 MPa pre materiál s pevnosťou 0,342 MPa

1,540 MPa ≤ Sn) ≤ 1,711 MPa pre materiál s pevnosťou 1,711 MPa

n = 1, 2, 3.

2.8. Špecifikácia medze pevnosti bloku

Vyskúša sa osem vzoriek zo štyroch miest rovnomerne rozložených po celom bloku. Na to, aby blok úspešne prešiel certifikáciou, musí sedem z ôsmich vzoriek vyhovovať špecifikácii medze pevnosti v predchádzajúcom bode.

3. Postup pri spájaní lepením

3.1. Plochy hliníkového plechu, ktoré sa majú spojiť, sa bezprostredne pred lepením dôkladne očistia pomocou vhodného rozpúšťadla, napr. ako je 1,1,1-trichlóretán. Čistenie sa vykoná najmenej dva razy alebo podľa potreby, tak aby sa odstránila usadená mastnota alebo nečistoty. Očistené plochy sa potom obrúsia pomocou brúsneho papiera so zrnitosťou 120. Nepoužije sa kovový/karborundový brúsny papier. Plochy sa dôkladne obrúsia a brúsny papier sa počas tohto procesu pravidelne vymieňa, aby sa zabránilo zaneseniu, čo by mohlo viesť k leštiacemu účinku. Po obrúsení sa plochy znovu očistia, ako je opísané vyššie. Celkove sa plochy očistia rozpúšťadlom najmenej štyri razy. Všetok prach a usadeniny, ktoré zostali v dôsledku procesu brúsenia, sa odstránia, pretože by mali nepriaznivý vplyv na spájanie.

3.2. Lepidlo by sa malo naniesť len na jednu plochu, pričom sa použije rebrovaný gumový valček. Ak má byť voštinová štruktúra spojiť s hliníkovým plechom, lepidlo sa nanesie len na hliníkový plech.

Na povrch sa rovnomerne nanáša maximálne 0,5 kg/m^2 tak, aby vznikla vrstva s maximálnou hrúbkou 0,5 mm.

4. Konštrukcia

4.1. Hlavný voštinový blok sa spojí s oporným plechom lepidlom tak, aby osi buniek boli kolmé na tento plech. Oplášťovací plech sa pripojí k čelnej ploche voštinového bloku. Horná a dolná plocha oplášťovacieho plechu nesmie byť spojená s hlavným voštinovým blokom, ale musí byť umiestnená v jeho blízkosti. Oplášťovací plech sa spojí lepidlom s oporným plechom na montážnych prírubách.

4.2. Článok nárazníka sa spojí lepidlom s prednou časťou oplášťovacieho plechu tak, aby osi buniek boli kolmé na tento plech. Spodok článku nárazníka musí byť vyrovnaný so spodnou plochou oplášťovacieho plechu. Čelný plech nárazníka musí byť spojený lepidlom so spodnou plochou oplášťovacieho plechu.

4.3. Článok nárazníka sa potom pomocou dvoch vodorovných zárezov rozdelí na tri rovnaké časti. Tieto zárezy sa vyrežú cez celú hĺbku nárazníkovej časti a musia byť rozmiestnené po celej šírke nárazníka. Drážky musia byť vyrezané pomocou pílky; ich šírka musí byť zhodná so šírkou čepele a nesmie presiahnuť 4,0 mm.

4.4. Do montážnych prírub sa navŕtajú otvory na montáž bariéry (podľa obrázku 5 tejto prílohy). Priemer týchto otvorov musí byť 9,5 mm. V hornej prírube sa navŕta päť otvorov vo vzdialenosti 40 mm od vrchného okraja príruby a päť otvorov v spodnej prírube vo vzdialenosti 40 mm od spodného okraja tejto príruby. Otvory budú vzdialené 100 mm, 300 mm, 500 mm, 700 mm a 900 mm od každého okraja bariéry. Všetky otvory sa navŕtajú s presnosťou na ± 1 mm menovitých vzdialeností. Tieto polohy otvorov sú iba odporúčané. Môžu sa použiť striedavo polohy, ktoré ponúkajú aspoň takú montážnu pevnosť a bezpečnosť ako uvedené montážne špecifikácie.

5. Uchytenie

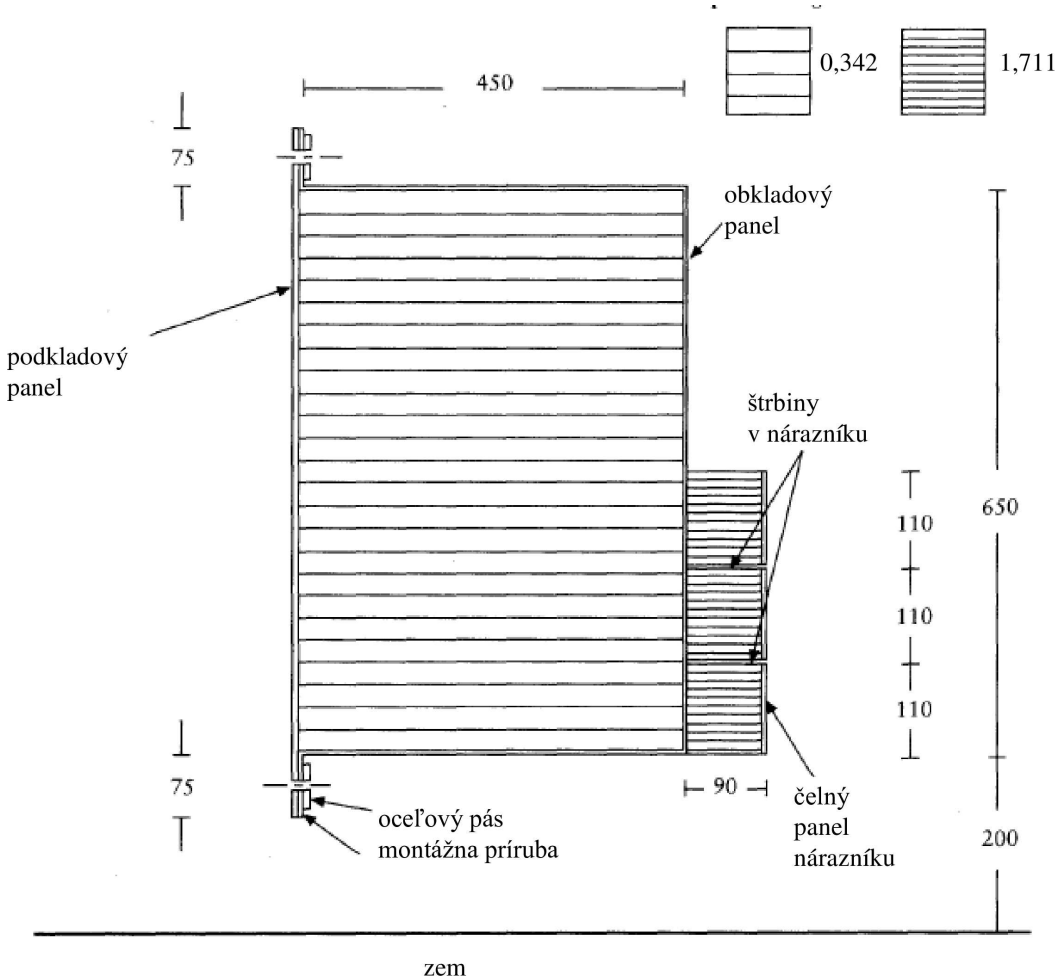
5.1. Deformovateľná bariéra sa namontuje na okraj materiálu s hmotnosťou najmenej 7 × 10^4 kg alebo na niektorú z naň pripevnených konštrukcií. Pripojenie čela bariéry musí byť také, aby sa vozidlo nedostalo do styku so žiadnou časťou konštrukcie vo vzdialenosti väčšej ako 75 mm od hornej časti plochy bariéry (okrem hornej príruby) počas ktorejkoľvek etapy nárazu ([2]). Predná časť plochy, s ktorou je spojená deformovateľná bariéra, musí byť plochá a súvislá po celej výške a šírke tejto časti a musí byť vertikálna ± 1° a kolmá ± 1° na os rozjazdovej dráhy. Spojovacia plocha sa počas skúšky nesmie posunúť o viac ako 10 mm. V prípade potreby sa použije dodatočné kotvenie alebo záchytné zariadenie, aby sa zabránilo posunu betónového bloku. Okraj deformovateľnej bariéry sa vyrovná s okrajom betónového bloku prislúchajúceho strane skúšaného vozidla.

([2]) Blok, ktorého koniec má výšku v rozmedzí 125 mm a 925 mm a jeho hĺbka je minimálne 1 000 mm, sa považuje za blok spĺňajúci túto požiadavku.

5.2. Deformovateľná bariéra musí byť pripevnená k betónovému bloku desiatimi skrutkami, piatimi na hornej a piatimi na dolnej montážnej prírube. Tieto skrutky musia mať priemer najmenej 8 mm. Oceľové upínacie pásy sa použijú tak pre hornú, ako aj pre dolnú montážnu prírubu (pozri obrázky 1 a 5 tejto prílohy). Tieto pásy musia byť 60 mm vysoké a 1 000 mm široké a ich hrúbka musí byť najmenej 3 mm. Okraje upínacích pásov majú byť zaoblené, aby sa zabránilo roztrhnutiu bariéry o pásy počas nárazu. Okraj pásu má byť umiestnený najviac 5 mm nad pätou hornej montážnej príruby alebo 5 mm pod horným okrajom dolnej montážnej príruby. Do oboch pásov sa musí vyvŕtať 5 otvorov s priemerom 9,5 mm tak, aby zodpovedali otvorom na montážnej prírube bariéry (pozri bod 4). Otvory v montážnom páse a v prírube bariéry môžu byť rozšírené z 9,5 mm najviac do 25 mm, aby sa prispôsobili rozdielom v usporiadaní oporných dosiek a/alebo v konfiguráciách otvorov steny silomerov. Ani jeden z upínacích prípravkov nesmie povoliť počas skúšky nárazom. Ak je deformovateľná bariéra namontovaná na stenu silomerov (LCW), je potrebné zohľadniť, že uvedené požiadavky na montáž sú určené len ako minimálne. V prípade použitia LCW sa môžu montážne pásy rozšíriť, aby sa prispôsobili vyšším montážnym otvorom pre skrutky. Ak sa musia pásy rozšíriť, mala by sa použiť hrubšia oceľ, aby sa bariéra počas nárazu neodťahovala, neohýbala ani neroztrhla. Ak sa použije alternatívna metóda montáže bariéry, má byť aspoň taká bezpečná ako metóda špecifikovaná v predchádzajúcich bodoch.

Obrázok 1

Deformovateľná bariéra na skúšku čelným nárazom

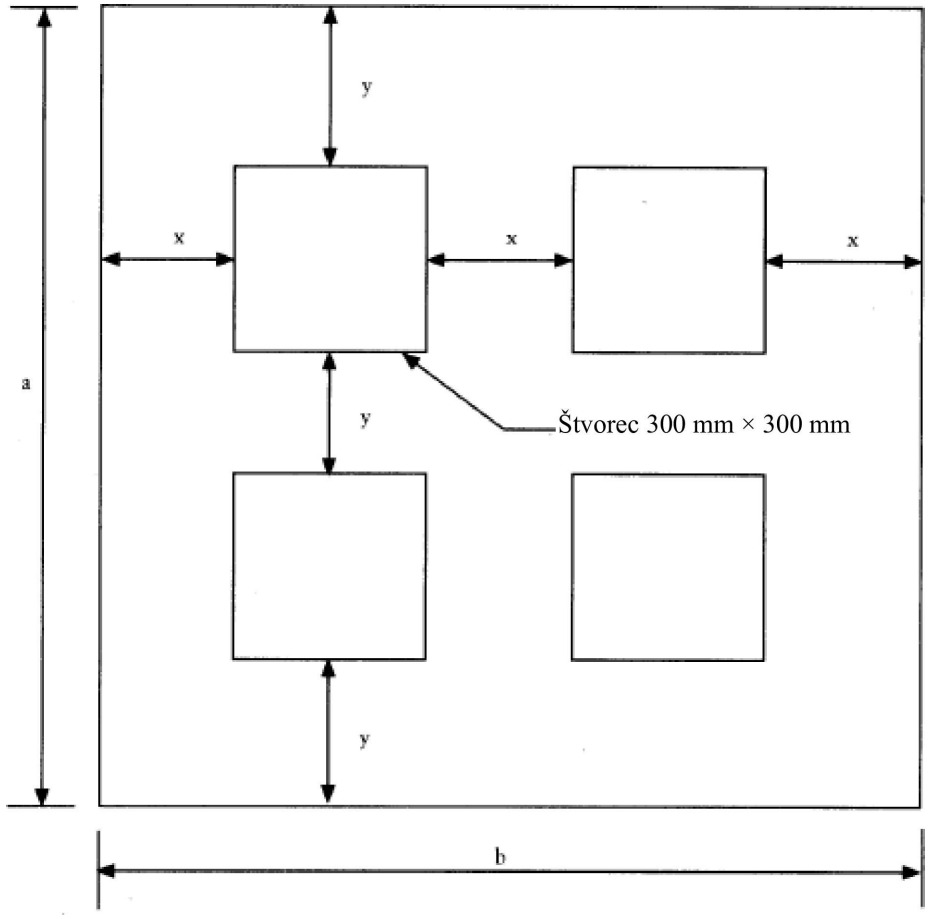


Šírka bariéry: 1 000 mm

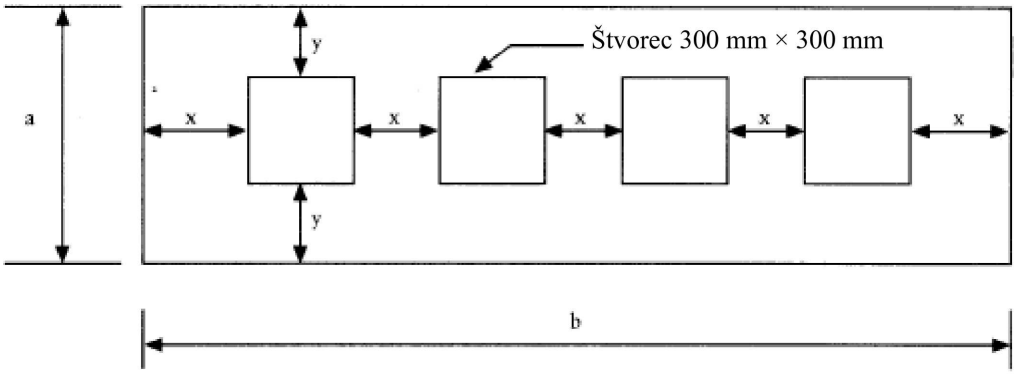
Všetky rozmery sú v mm.

Obrázok 2

Umiestnenie vzoriek pre certifikáciu



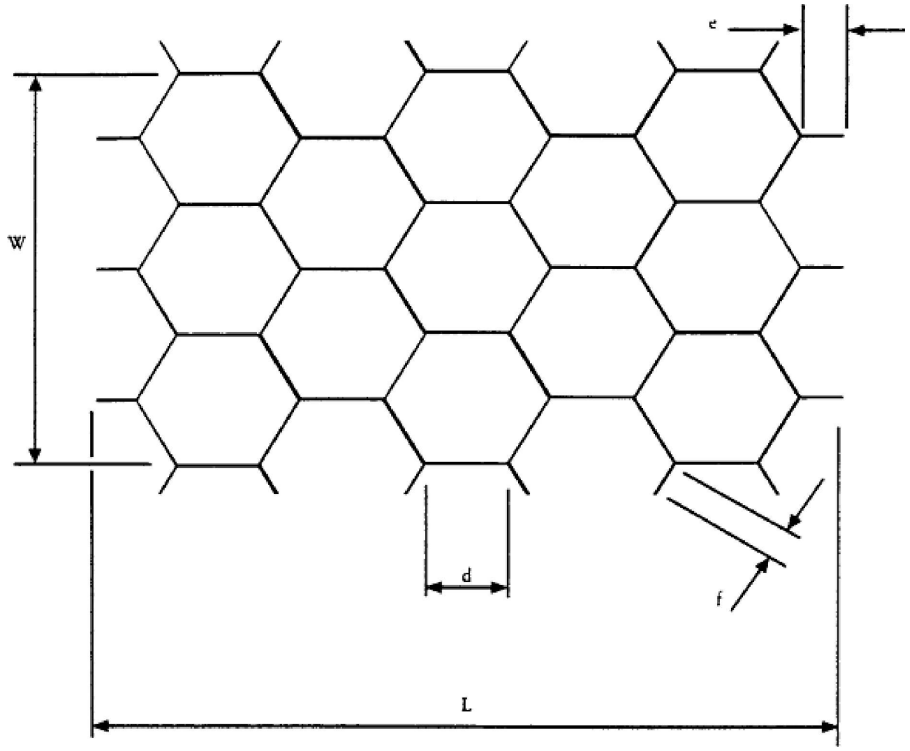
Ak a ≥ 900 mm: x = 1/3 (b – 600 mm) a y = 1/3 (a – 600 mm) (pre a ≤ b)



Ak a < 900 mm: x = 1/5 (b – 1 200 mm) a y = 1/2 (a – 300 mm) (pre a ≤ b)

Obrázok 3

Osi voštinového bloku a merané rozmery

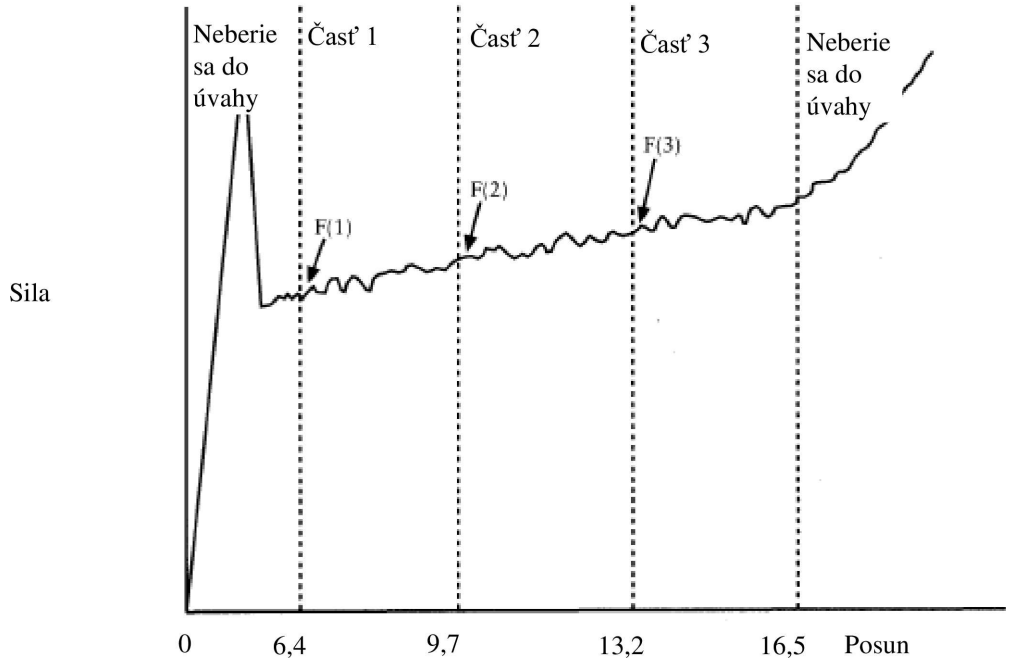


e = d/2

f = 0,8 mm

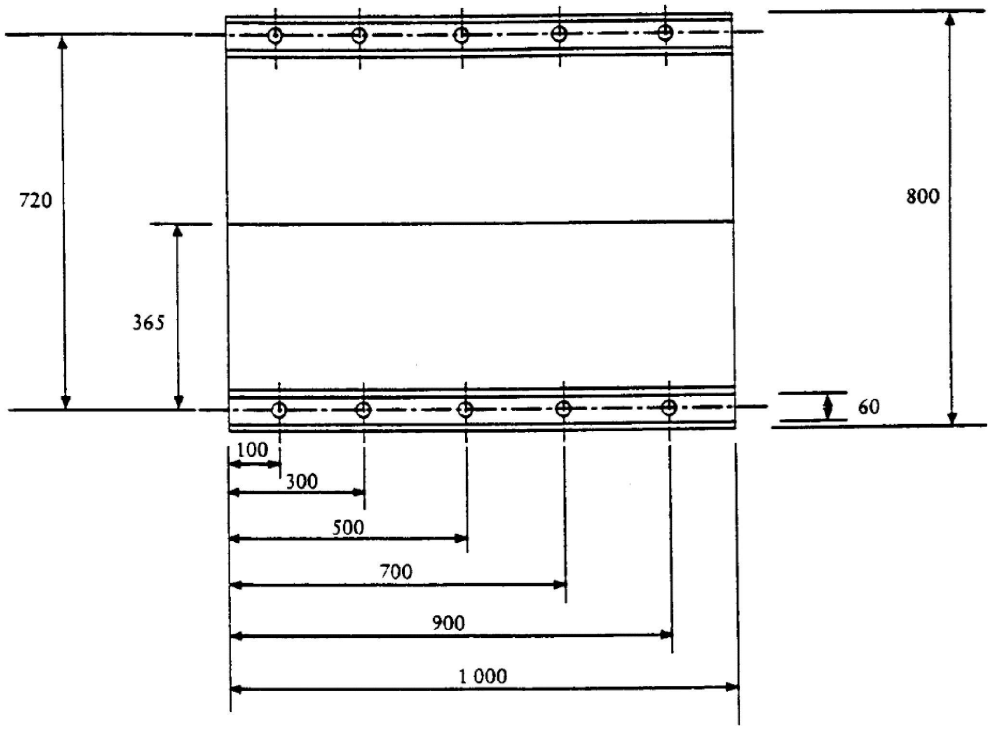
Obrázok 4

Deformačná sila a posun



Obrázok 5

Polohy otvorov na montáž bariéry



Priemery otvorov 9,5 mm.

Všetky rozmery sú v mm.

PRÍLOHA 10

Postup certifikácie pre dolnú časť nohy a chodidlo figuríny

1. Skúška nárazom na hornú časť chodidla

1.1. Cieľom tejto skúšky je odmerať reakciu chodidla a členka figuríny Hybrid III na presne definované nárazy kyvadla s tvrdou čelnou plochou.

1.2. Použije sa úplná zostava lýtkových častí končatín figuríny Hybrid III, ľavá (86-5001-001) a pravá (86-5001-002), vybavená zostavou chodidla a členka, ľavou (78051-614) a pravou (78051-615), vrátane zostavy kolena.

Na upevnenie zostavy kolien (78051-16 Rev B) ku skúšobnému upínaciemu prípravku sa použije simulátor zaťaženia (79051-319 Rev A).

1.3. Postup skúšky

1.3.1. Každá zostava nohy sa počas štyroch hodín pred skúškou udržiava („zahrieva“) pri teplote 22 °C ± 3 °C a relatívnej vlhkosti 40 ± 30 %. Čas kondicionovania nezahŕňa čas požadovaný na dosiahnutie podmienok ustáleného stavu.

1.3.2. Pred skúškou sa nárazová plocha pokožky a aj čelo nárazovej hlavice očistia izopropylalkoholom alebo jeho ekvivalentom. Posypú sa práškom s mastencom.

1.3.3. Akcelerometer nárazovej hlavice sa vyrovná tak, aby jeho osi citlivosti boli rovnobežné so smerom nárazu v mieste dotyku s chodidlom.

1.3.4. Zostava nohy sa namontuje na upínací prípravok zobrazený na obrázku 1 tejto prílohy. Skúšobný upínací prípravok musí byť pevne zaistený, aby sa zabránilo posunu počas nárazu. Os simulátora zaťaženia stehennej kosti (78051-319) musí byť vertikálna s toleranciou ± 0,5 °. Stojan sa nastaví tak, aby čiara spájajúca záves kolenného kĺbu a spojovacia skrutka členka boli v horizontálnej polohe s toleranciou ± 3° s pätou spočívajúcou na dvoch vrstvách materiálu s nízkym koeficientom trenia [vrstva polytetrafluóretylénu (PTFE)]. Je potrebné zabezpečiť, aby mäkké svalové tkanivo holennej kosti bolo v tesnej blízkosti kolenného konca holennej kosti. Členok sa nastaví tak, aby bola rovina dolnej strany chodidla vertikálna a kolmá na smer nárazu s toleranciou ± 3°, a tak, aby stredná sagitálna rovina chodidla bola zarovno s ramenom kyvadla. Pred každou skúškou sa nastaví kolenný a členkový kĺb na rozsah 1,5 ± 0,5 g. Členkový kĺb sa ponechá voľný a potom sa upevní tak, aby chodilo zostalo stabilné na vrstvách materiálu PTFE.

1.3.5. Pevná nárazová hlavica pozostáva z horizontálneho valca s priemerom 50 ± 2 mm a oporného ramena kyvadla s priemerom 19 ± 1 mm (obrázok 4 tejto prílohy). Hmotnosť valca je 1,25 ± 0,02 kg vrátane prístrojového vybavenia a všetkých častí oporného ramena kyvadla, ktoré zasahujú do valca. Hmotnosť ramena kyvadla je 285 ± 5 g. Hmotnosť každej rotujúcej časti osi, na ktorú je konzola pripojená, nesmie byť väčšia ako 100 g. Vzdialenosť medzi hlavnou horizontálnou osou valca nárazovej hlavice a osou rotácie celého kyvadla musí byť 1 250 ± 1 mm. Valec nárazovej hlavice sa namontuje s pozdĺžnou osou horizontálne a kolmo na smer nárazu. Kyvadlo musí naraziť do spodnej strany chodidla vo vzdialenosti 185 ± 2 mm od spodku päty spočívajúcej na pevnej horizontálnej plošine tak, aby sa pozdĺžna os oporného ramena kyvadla neodchýlila pri náraze od vertikály o viac ako 1°. Nárazová hlavica musí byť usmernená tak, aby sa vylúčil jej nadmerný bočný, vertikálny alebo rotačný pohyb.

1.3.6. Medzi po sebe idúcimi skúškami tej istej nohy musí uplynúť aspoň 30-minútový interval.

1.3.7. Systém zberu údajov, vrátane prevodníkov, musí byť zodpovedať špecifikáciám pre CFC 600 opísaným v prílohe 8.

1.4. Výkonnostná špecifikácia

1.4.1. Ak je každá časť chodidla vystavená nárazu pri 6,7 (± 0,1) m/s v súlade s bodom 1.3, maximálny ohybový moment dolnej časti holennej kosti okolo osi y (M_y) je 120 ± 25 Nm.

2. Skúška nárazom na dolnú časť bosého chodidla

2.1. Cieľom tejto skúšky je zmerať reakciu pokožky a výplne chodidla figuríny Hybrid III na presne stanovený náraz kyvadla s tvrdou čelnou plochou.

2.2. Použije sa úplná zostava lýtkových častí končatín figuríny Hybrid III, ľavá (86-5001-001) a pravá (86-5001-002), vybavená zostavou chodidla a členka, ľavou (78051-614) a pravou (78051-615), vrátane zostavy kolena.

Na upevnenie zostavy kolien (78051-16 Rev B) ku skúšobnému upínaciemu prípravku sa použije simulátor zaťaženia (79051-319 Rev A).

2.3. Postup skúšky

2.3.1. Každá zostava nohy sa počas štyroch hodín pred skúškou udržiava („zahrieva“) pri teplote 22 ± 3 °C a relatívnej vlhkosti 40 ± 30 %. Čas kondicionovania nezahŕňa čas požadovaný na dosiahnutie podmienok ustáleného stavu.

2.3.2. Pred skúškou sa nárazová plocha pokožky a aj čelo nárazovej hlavice očistia izopropylalkoholom alebo jeho ekvivalentom. Posypú sa práškom s mastencom. Skontroluje sa, či nedošlo k viditeľnému poškodeniu vložky päty na absorbovanie energie.

2.3.3. Akcelerometer nárazovej hlavice sa vyrovná tak, aby jeho os citlivosti bola rovnobežná s pozdĺžnou osou nárazovej hlavice.

2.3.4. Zostava nohy sa namontuje na upínací prípravok zobrazený na obrázku 2 tejto prílohy. Skúšobný upínací prípravok musí byť pevne zaistený, aby sa zabránilo posunu počas nárazu. Os simulátora zaťaženia stehennej kosti (78051-319) musí byť vertikálna s toleranciou ± 0,5 °. Stojan sa nastaví tak, aby čiara spájajúca záves kolenného kĺbu a spojovacia skrutka členka boli v horizontálnej polohe s toleranciou ± 3° s pätou spočívajúcou na dvoch vrstvách materiálu s nízkym koeficientom trenia (vrstva PTFE). Je potrebné zabezpečiť, aby mäkké svalové tkanivo holennej kosti bolo v tesnej blízkosti kolenného konca holennej kosti. Členok sa nastaví tak, aby bola rovina dolnej strany chodidla vertikálna a kolmá na smer nárazu s toleranciou ± 3°, a tak, aby stredná sagitálna rovina chodidla bola zarovno s ramenom kyvadla. Pred každou skúškou sa nastaví kolenný a členkový kĺb na rozsah 1,5 ± 0,5 g. Členkový kĺb sa ponechá voľný a potom sa upevní tak, aby chodilo zostalo stabilné na vrstvách materiálu PTFE.

2.3.5. Pevná nárazová hlavica pozostáva z horizontálneho valca s priemerom 50 ± 2 mm a oporného ramena kyvadla s priemerom 19 ± 1 mm (obrázok 4 tejto prílohy). Hmotnosť valca je 1,25 ± 0,02 kg vrátane prístrojového vybavenia a všetkých častí oporného ramena kyvadla, ktoré zasahujú do valca. Hmotnosť ramena kyvadla je 285 ± 5 g. Hmotnosť každej rotujúcej časti osi, na ktorú je konzola pripojená, nesmie byť väčšia ako 100 g. Vzdialenosť medzi hlavnou horizontálnou osou valca nárazovej hlavice a osou rotácie celého kyvadla musí byť 1 250 ± 1 mm. Valec nárazovej hlavice sa namontuje s pozdĺžnou osou horizontálne a kolmo na smer nárazu. Kyvadlo musí naraziť do spodnej strany chodidla vo vzdialenosti 62 ± 2 mm od spodku päty spočívajúcej na pevnej horizontálnej plošine tak, aby sa horizontálna pozdĺžna os oporného ramena kyvadla neodchýlila pri náraze od vertikály o viac ako 1°. Nárazová hlavica musí byť usmernená tak, aby sa vylúčil jej nadmerný bočný, vertikálny alebo rotačný pohyb.

2.3.6. Medzi po sebe idúcimi skúškami tej istej nohy musí uplynúť aspoň 30-minútový interval.

2.3.7. Systém zberu údajov, vrátane prevodníkov, musí byť zodpovedať špecifikáciám pre CFC 600 opísaným v prílohe 8.

2.4. Výkonnostná špecifikácia

2.4.1. Keď sa na pätu každého chodidla narazí rýchlosťou 4,4 ± 0,1 m/s v súlade s bodom 2.3, maximálne zrýchlenie nárazovej hlavice musí byť 295 ± 50 g.

3. Skúška nárazom na dolnú časť chodidla (s obuvou)

3.1. Cieľom tejto skúšky je skontrolovať reakciu obuvi a mäkkého svalového tkaniva päty a členkového kĺbu figuríny Hybrid III na presne ohraničené nárazy kyvadla s tvrdou čelnou plochou.

3.2. Použije sa úplná zostava lýtkových častí končatín figuríny Hybrid III, ľavá (86-5001-001) a pravá (86-5001-002), vybavená zostavou chodidla a členka, ľavou (78051-614) a pravou (78051-615), vrátane zostavy kolena. Na upevnenie zostavy kolien (78051-16 Rev B) ku skúšobnému upínaciemu prípravku sa použije simulátor zaťaženia (79051-319 Rev A). Chodidlo musí byť vybavené obuvou špecifikovanou v bode 2.9.2 prílohy 5.

3.3. Postup skúšky

3.3.1. Každá zostava nohy sa počas štyroch hodín pred skúškou udržiava („zahrieva“) pri teplote 22 ± 3 °C a relatívnej vlhkosti 40 ± 30 %. Čas kondicionovania nezahŕňa čas požadovaný na dosiahnutie podmienok ustáleného stavu.

3.3.2. Pred skúškou sa nárazová plocha spodnej časti obuvi a čelo nárazovej hlavice očistia izopropylalkoholom alebo jeho ekvivalentom. Skontroluje sa, či nedošlo k viditeľnému poškodeniu vložky päty na absorbovanie energie.

3.3.3. Akcelerometer nárazovej hlavice sa vyrovná tak, aby jeho os citlivosti bola rovnobežná s pozdĺžnou osou nárazovej hlavice.

3.3.4. Zostava nohy sa namontuje na upínací prípravok zobrazený na obrázku 3 tejto prílohy. Skúšobný upínací prípravok musí byť pevne zaistený, aby sa zabránilo posunu počas nárazu. Os simulátora zaťaženia stehennej kosti (78051-319) musí byť vertikálna s toleranciou ± 0,5 °. Stojan sa nastaví tak, aby čiara spájajúca záves kolenného kĺbu a spojovacia skrutka členka boli v horizontálnej polohe s toleranciou ± 3° s opätkom topánky spočívajúcou na dvoch vrstvách materiálu s nízkym koeficientom trenia (vrstva PTFE). Je potrebné zabezpečiť, aby mäkké svalové tkanivo holennej kosti bolo v tesnej blízkosti kolenného konca holennej kosti. Členok sa nastaví tak, aby rovina dotýkajúca sa opätku a podošvy na dolnej strane topánky bola vertikálna a kolmá na smer nárazu s toleranciou ± 3°, a tak, aby stredná sagitálna rovina chodidla bola zarovno s ramenom kyvadla. Pred každou skúškou sa nastaví kolenný a členkový kĺb na rozsah 1,5 ± 0,5 g. Členkový kĺb sa ponechá voľný a potom sa upevní tak, aby chodilo zostalo stabilné na vrstvách materiálu PTFE.

3.3.5. Pevná nárazová hlavica pozostáva z horizontálneho valca s priemerom 50 ± 2 mm a oporného ramena kyvadla s priemerom 19 ± 1 mm (obrázok 4 tejto prílohy). Hmotnosť valca je 1,25 ± 0,02 kg vrátane prístrojového vybavenia a všetkých častí oporného ramena kyvadla, ktoré zasahujú do valca. Hmotnosť ramena kyvadla je 285 ± 5 g. Hmotnosť každej rotujúcej časti osi, na ktorú je konzola pripojená, nesmie byť väčšia ako 100 g. Vzdialenosť medzi hlavnou horizontálnou osou valca nárazovej hlavice a osou rotácie celého kyvadla musí byť 1 250 ± 1 mm. Valec nárazovej hlavice sa namontuje s pozdĺžnou osou horizontálne a kolmo na smer nárazu. Kyvadlo musí naraziť do päty topánky v horizontálnej rovine, ktorá je vo vzdialenosti 62 ± 2 mm nad spodkom päty figuríny, keď topánka spočíva na pevnej horizontálnej plošine tak, aby pozdĺžna os oporného ramena kyvadla bola v rozmedzí jedného stupňa od vertikálnej čiary nárazu. Nárazová hlavica musí byť usmernená tak, aby sa vylúčil jej nadmerný bočný, vertikálny alebo rotačný pohyb.

3.3.6. Medzi po sebe idúcimi skúškami tej istej nohy musí uplynúť aspoň 30-minútový interval.

3.3.7. Systém zberu údajov, vrátane prevodníkov, musí byť zodpovedať špecifikáciám pre CFC 600 opísaným v prílohe 8.

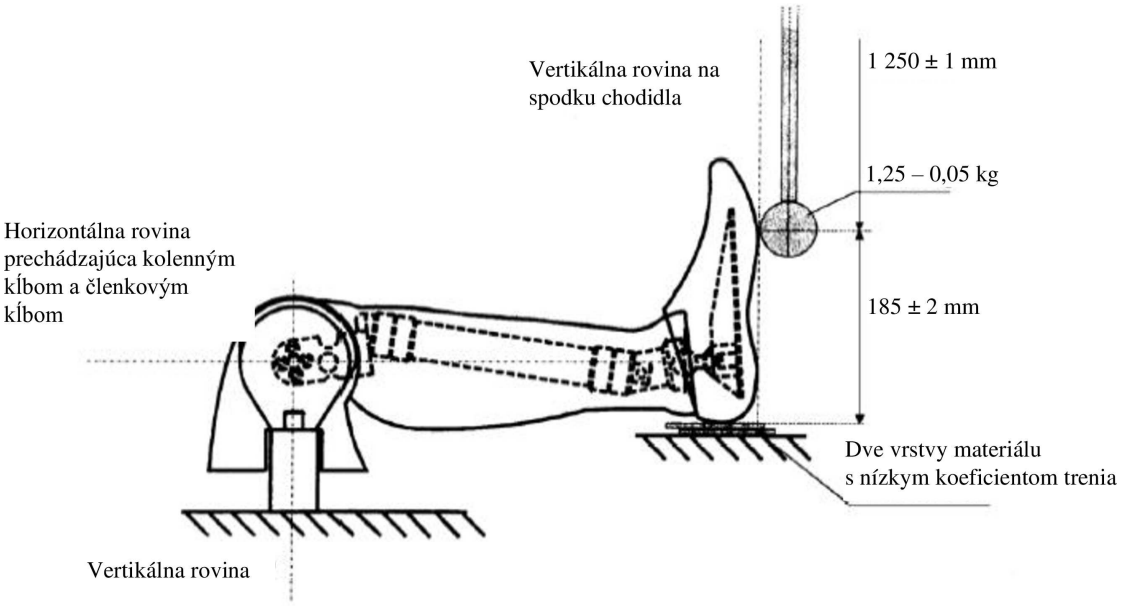
3.4. Výkonnostná špecifikácia

3.4.1. Ak je päta topánky vystavená nárazu pri 6,7 ± 0,1 m/s v súlade s bodom 3.3, maximálna kompresná sila pôsobiaca na holennú kosť (F_z) musí byť 3,3 ± 0,5 kN.

Obrázok 1

Skúška nárazom na hornú časť chodidla

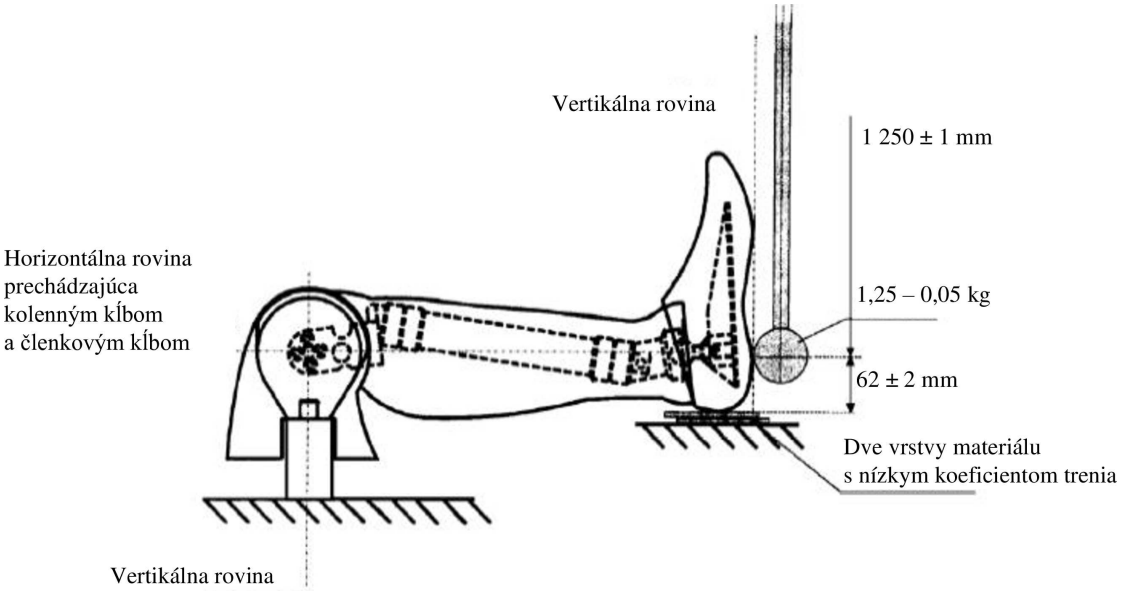
Špecifikácie skúšobnej zostavy



Obrázok 2

Skúška nárazom na dolnú časť bosého chodidla

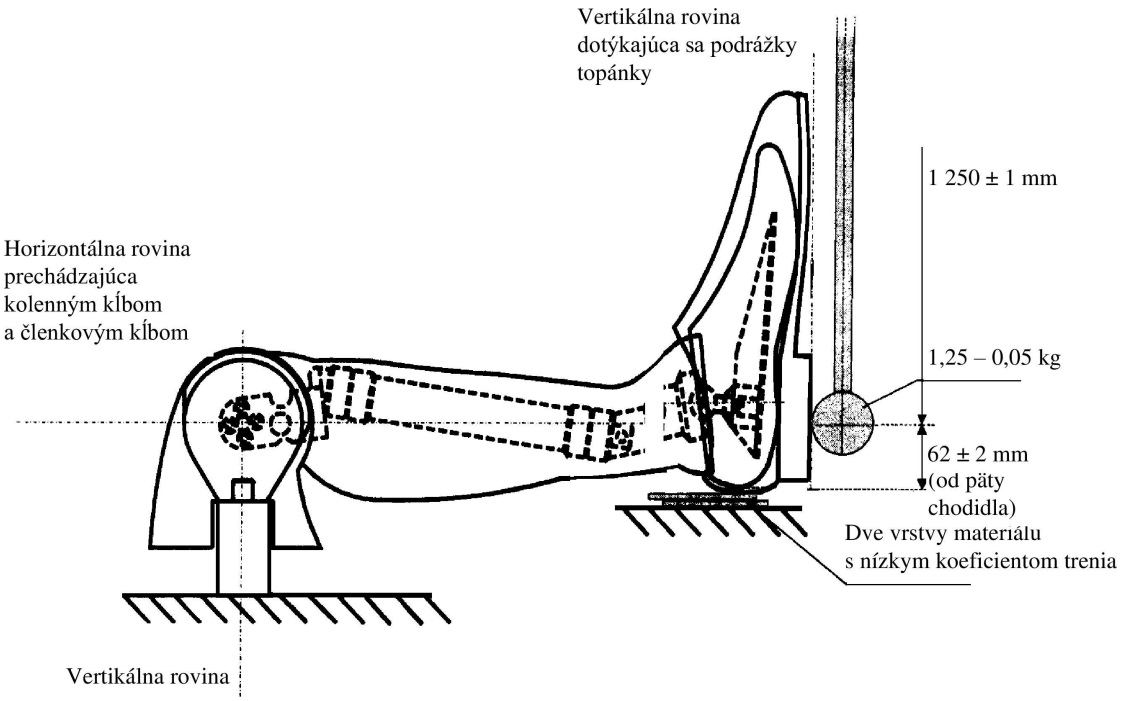
Špecifikácie skúšobnej zostavy



Obrázok 3

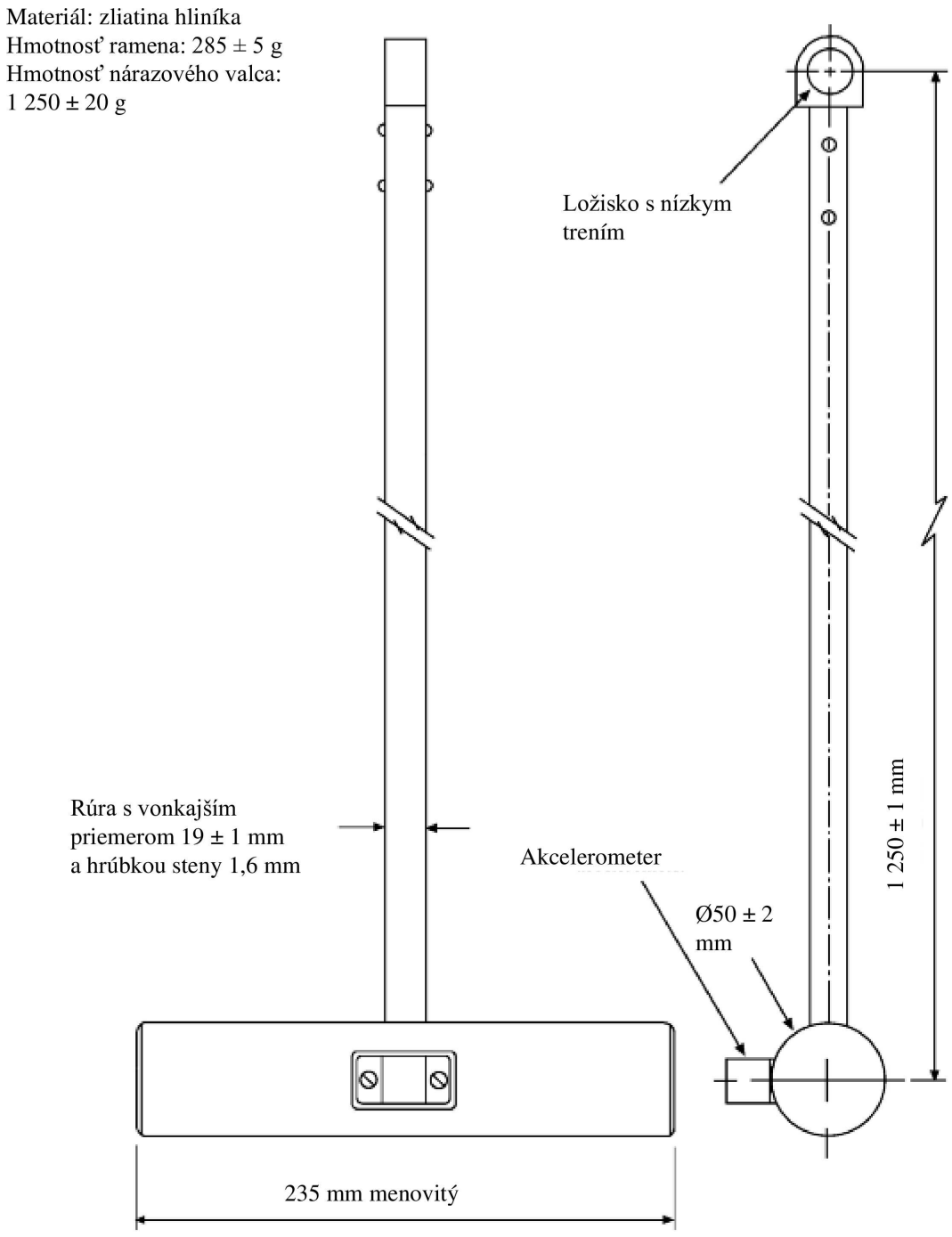
Skúška nárazom na dolnú časť chodidla (s obuvou)

Špecifikácie skúšobnej zostavy



Obrázok 4

Kyvadlová nárazová hlavica



PRÍLOHA 11

Skúšobné postupy pre vozidlá vybavené elektrickou hnacou sústavou

V tejto prílohe sú opísané postupy skúšky na preukázanie súladu s požiadavkami na elektrickú bezpečnosť podľa bodu 5.2.8 tohto predpisu.

Pred vykonaním skúšky vozidla nárazom sa musí odmerať napätie vysokonapäťovej zbernice (Ub) (pozri obrázok 1), ktoré sa zaznamená, aby sa potvrdilo, že je v rozsahu prevádzkového napätia vozidla stanoveného výrobcom vozidla.

1. Skúšobná zostava a vybavenie

Ak sa použije funkcia vypnutia vysokého napätia, merania sa vykonajú z oboch strán zariadenia vykonávajúceho funkciu vypnutia.

Ak je však vypnutie vysokého napätia integrálnou súčasťou REESS alebo systému konverzie energie a pokiaľ sú vysokonapäťová zbernica REESS alebo systém konverzie energie po skúške nárazom chránené podľa stupňa ochrany IPXXB, merania sa môžu uskutočniť len medzi zariadením vykonávajúcim funkciu vypnutia a elektrickými zaťaženiami.

Voltmeter použitý pri tejto skúške musí merať hodnoty jednosmerného prúdu a jeho vnútorný odpor musí byť aspoň 10 MΩ.

2. Pri meraní napätia sa môžu uplatniť tieto pokyny.

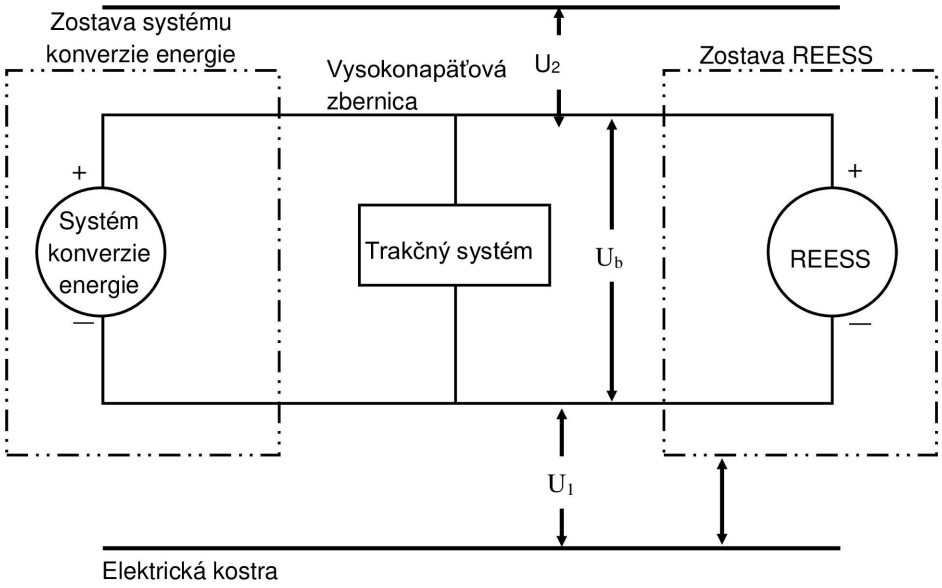
Po skúške nárazom sa určia napätia vysokonapäťovej zbernice (U_b, U_1, U_2) (pozri obrázok 1).

Meranie napätia sa musí vykonať najskôr 10 sekúnd po náraze, no najneskôr 60 sekúnd po náraze.

Tento postup sa nepoužije, ak počas skúšky elektrickou hnacou sústavou neprechádza prúd.

Obrázok 1

Meranie U_b, U_1, U_2



3. Postup posudzovania pre nízke hodnoty elektrickej energie

Pred nárazom sa spínač S_1 a známy vybíjací odpor R_e paralelne pripoja k príslušnému kondenzátoru (pozri obrázok 2).

a) Najskôr 10 sekúnd po náraze a najneskôr 60 sekúnd po ňom sa vypínač S1 uzavrie a odmeria a zaznamená sa napätie U_b a prúd Ie. Súčin napätia U_b a prúdu Ie sa integruje v čase od okamihu uzavretia spínača S1 (tc), až kým napätie U_b neklesne pod hranicu vysokého napätia 60 V DC (th). Výsledná integrácia sa rovná celkovej energii (TE) v jouloch.

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

b) Pokiaľ sa U_b meria v okamihu medzi 10 sekundami a 60 sekundami po náraze a kapacitný odpor kondenzátorov X (C_x) je podľa údajov výrobcu, celková energia (TE) sa vypočíta podľa nasledujúcej rovnice:

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

c) Pokiaľ sa U_1 a U_2 (pozri obrázok 1) merajú v okamihu medzi 10 sekundami a 60 sekundami po náraze a kapacitný odpor kondenzátorov (C_{y1}, C_{y2}) je podľa údajov výrobcu, celková energia (TE_{y1}, TE_{y2}) sa vypočíta podľa nasledujúcich rovníc:

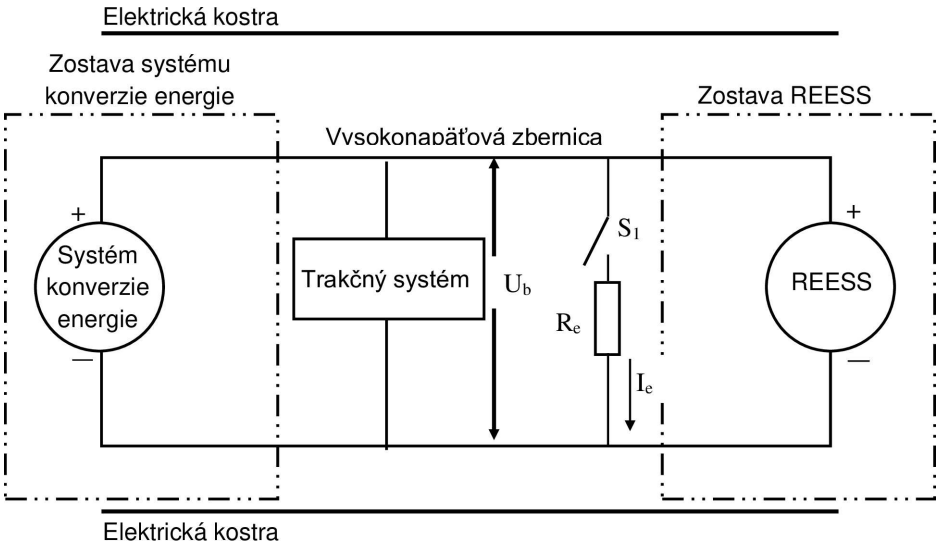
$$TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

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

Tento postup sa nepoužije, ak počas skúšky elektrickou hnacou sústavou neprechádza prúd.

Obrázok 2

Príklad merania energie vysokonapäťovej zbernice uloženej v kondenzátoroch X



4. Fyzická ochrana

Po vykonaní skúšky vozidla nárazom sa všetky časti obklopujúce vysokonapäťové komponenty musia otvoriť, rozobrať alebo vybrať bez použitia náradia. Všetky zostávajúce okolité časti sa považujú za súčasť fyzickej ochrany.

Kĺbový skúšobný prst opísaný na obrázku 3 sa na posúdenie elektrickej bezpečnosti vloží do každej medzery alebo každého otvoru fyzickej ochrany skúšobnou silou 10 N ± 10 %. Ak kĺbový skúšobný prst čiastočne alebo úplne prenikne do fyzickej ochrany, musí sa umiestniť do všetkých polôh opísaných nižšie.

Z východiskovej priamej polohy sa oba kĺby skúšobného prsta postupne ohýbajú až do uhla 90° vzhľadom na os priľahlej časti prsta a umiestnia sa do každej možnej polohy.

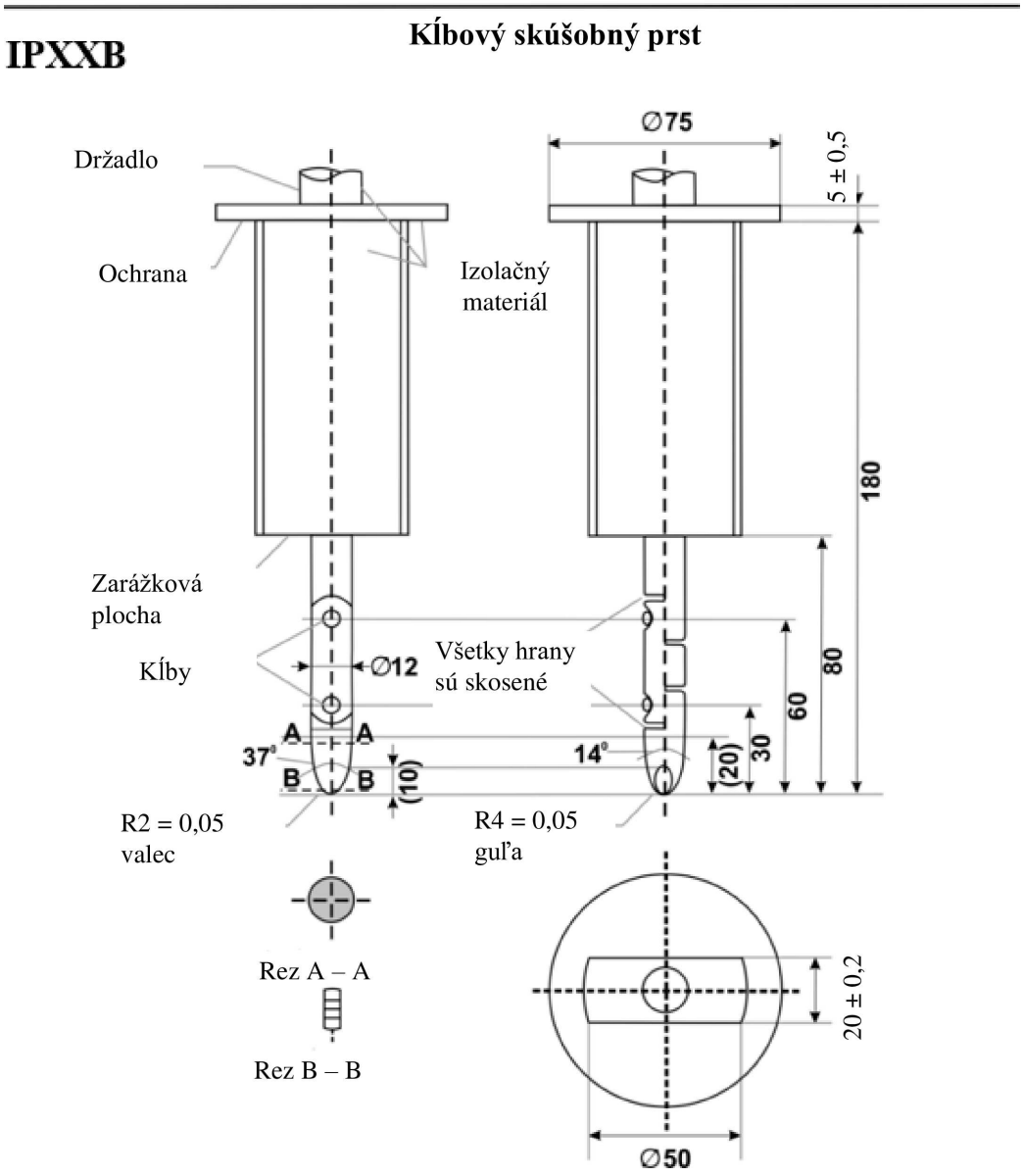
Vnútorné elektrické ochranné bariéry sa považujú za súčasť krytu.

V prípade potreby by sa medzi kĺbový skúšobný prst a živé časti pod vysokým napätím vo vnútri elektrickej ochrannej bariéry alebo krytu mal pripojiť zdroj nízkeho napätia (minimálne 40 V a maximálne 50 V) sériovo zapojený s vhodným svietidlom.

Obrázok 3

Kĺbový skúšobný prst

Prístupová sonda
(rozmery v mm)



Materiál: kov, pokiaľ nie je uvedené inak

Lineárne rozmery v milimetroch.

Tolerancie rozmerov sa uvádzajú bez špecifickej tolerancie:

a) v prípade uhlov: + 0/– 10 sekúnd;

b) v prípade lineárnych rozmerov:

i) do 25 mm: +0/– 0,05;

ii) viac ako 25 mm: ±0,2.

Oba kĺby musia umožňovať pohyb v tej istej rovine a v rovnakom smere pod uhlom 90° s toleranciou od 0 do +10°.

Požiadavky bodu 5.2.8.1.3 tohto predpisu sú splnené, ak sa kĺbový skúšobný prst opísaný na obrázku 3 nemôže dostať do kontaktu so živými časťami pod vysokým napätím.

V prípade potreby sa na kontrolu toho, či sa kĺbový skúšobný prst dotýka vysokonapäťových zberníc, môže použiť zrkadlo alebo fibroskop.

Ak sa táto požiadavka overuje signálnym obvodom medzi kĺbovým skúšobným prstom a živými časťami pod vysokým napätím, svietidlo sa nesmie rozsvietiť.

4.1. Skúšobná metóda na meranie elektrického odporu:

a) Skúšobná metóda s použitím prístroja na meranie odporu

Prístroj na meranie odporu je pripojený k meracím bodom (zvyčajne elektrická kostra a elektricky vodivý kryt/elektrická ochranná bariéra) a odpor sa meria pomocou prístroja na meranie odporu, ktorý spĺňa tieto špecifikácie:

i) prístroj na meranie odporu: merací prúd najmenej 0,2 A;

ii) rozlíšenie: 0,01 Ω alebo menej;

iii) odpor R musí byť menší než 0,1 Ω.

b) Skúšobná metóda s použitím jednosmerného prúdu, voltmetra a ampérmetra

Zdroj jednosmerného prúdu, voltmeter a ampérmeter sú pripojené k meracím bodom (obvykle elektrická kostra a elektricky vodivý kryt/elektrická ochranná bariéra).

Napätie zdroja jednosmerného prúdu sa nastaví tak, aby tok prúdu dosiahol hodnotu aspoň 0,2 A.

Meria sa prúd „I“ a napätie „U“.

Odpor „R“ sa vypočíta podľa tohto vzorca:

R = U / I

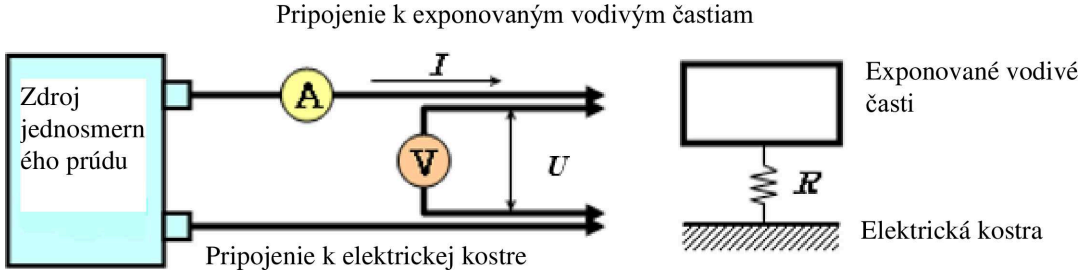
odpor R musí byť menší než 0,1 Ω.

Poznámka: Ak sa na meranie napätia a prúdu používajú olovené drôty, každý olovený drôt musí byť nezávisle pripojený k elektrickej ochrannej bariére/krytu/elektrickej kostre. Koncovka môže byť spoločná pre meranie napätia a meranie prúdu.

Nižšie je uvedený príklad skúšobnej metódy s použitím zdroja jednosmerného prúdu, voltmetra a ampérmetra.

Obrázok 4

Príklad skúšobnej metódy s použitím zdroja jednosmerného prúdu



5. Izolačný odpor

5.1. Všeobecné ustanovenia

Izolačný odpor každej vysokonapäťovej zbernice vozidla sa meria alebo sa určuje výpočtom nameraných hodnôt každej časti alebo jednotky vysokonapäťovej zbernice.

Všetky merania na výpočet napätia (napätí) a elektrickej izolácie sa vykonajú minimálne po 10 sekundách po náraze.

5.2. Metóda merania

Meranie izolačného odporu sa vykonáva zvolením vhodnej metódy merania z metód uvedených v bodoch 5.2.1 až 5.2.2 tejto prílohy v závislosti od elektrického náboja v živých častiach alebo izolačného odporu.

Rozsah elektrického obvodu, ktorý sa má merať, sa určí vopred pomocou schém elektrického obvodu. Ak sú vysokonapäťové zbernice navzájom vodivo izolované, izolačný odpor sa meria pre každý elektrický obvod.

Okrem toho sa môžu vykonať zmeny potrebné na meranie izolačného odporu, ako napr. odstránenie krytu, aby sa dalo dostať k živým častiam, výkres meracích čiar a zmena v softvéri.

V prípade, že nie sú namerané hodnoty stabilné z dôvodu prevádzky palubného systému na monitorovanie izolačného odporu, môžu sa vykonať zmeny potrebné na vykonanie merania zastavením prevádzky príslušného zariadenia alebo jeho odstránením. Okrem toho sa po odstránení zariadenia použije súbor výkresov, aby sa preukázalo, že izolačný odpor medzi živými časťami a elektrickou kostrou zostáva nezmenený.

Tieto modifikácie nesmú mať vplyv na výsledky skúšok.

Maximálna pozornosť sa musí venovať predchádzaniu skratu a zásahu elektrickým prúdom, keďže toto overenie si môže vyžadovať priamu prevádzku vysokonapäťového obvodu.

5.2.1. Metóda merania s použitím priameho napätia z vonkajších zdrojov

5.2.1.1. Merací prístroj

Použije sa skúšobný prístroj na meranie izolačného odporu, schopný použiť jednosmerné napätie vyššie ako pracovné napätie vysokonapäťovej zbernice.

5.2.1.2. Metóda merania

Skúšobný prístroj na meranie izolačného odporu sa zapojí medzi živé časti a elektrickú kostru. Potom sa izolačný odpor odmeria použitím jednosmerného napätia rovnajúceho sa aspoň polovici pracovného napätia vysokonapäťovej zbernice.

Ak má systém niekoľko rozsahov napätia (napr. z dôvodu zapojenia konvertora zvyšujúceho napätie na výstupe) vo vodivo zapojenom obvode a niektoré komponenty nevydržia pracovné napätie celého obvodu, izolačný odpor medzi týmito komponentmi a elektrickou kostrou sa môže odmerať samostatne použitím napätia rovnajúceho sa aspoň polovici ich vlastného pracovného napätia, keď sú tieto komponenty odpojené.

5.2.2. Metóda merania, ktorá používa REESS vozidla ako zdroj jednosmerného napätia

5.2.2.1. Stav skúšaného vozidla

Vysokonapäťovou zbernicou musí prechádzať elektrický prúd z vlastného REESS vozidla a/alebo zo systému konverzie energie a úroveň napätia REESS a/alebo systému konverzie elektrickej energie musí byť počas skúšky minimálne na úrovni menovitého prevádzkového napätia uvedeného výrobcom vozidla.

5.2.2.2. Merací prístroj

Voltmeter použitý pri tejto skúške musí merať hodnoty jednosmerného prúdu a jeho vnútorný odpor musí byť aspoň 10 MΩ.

5.2.2.3. Metóda merania

5.2.2.3.1. Prvý krok

Napätie sa meria podľa zobrazenia na obrázku 1 a zaznamenáva sa napätie vysokonapäťovej zbernice (U_b). U_b musí byť rovné alebo väčšie ako menovité prevádzkové napätie REESS a/alebo systému konverzie energie, ako uvádza výrobca vozidla.

5.2.2.3.2. Druhý krok

Zmeria a zaznamená sa napätie (U_1) medzi zápornou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 1).

5.2.2.3.3. Tretí krok

Zmeria a zaznamená sa napätie (U_2) medzi kladnou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 1).

5.2.2.3.4. Štvrtý krok

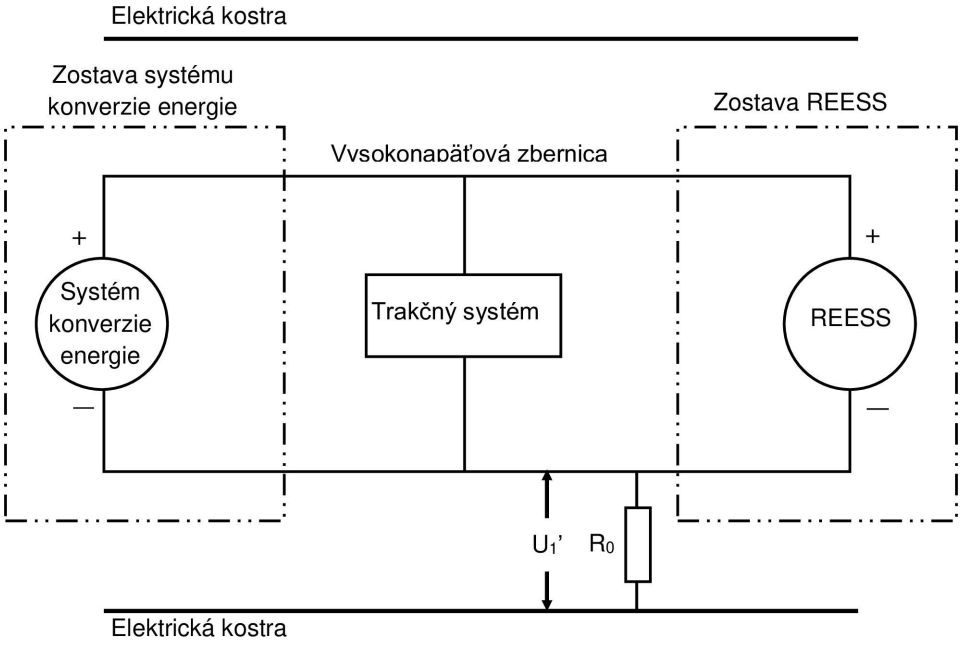
Ak je hodnota U_1 väčšia alebo rovná hodnote U_2, medzi zápornú stranu vysokonapäťovej zbernice a elektrickú kostru sa vloží štandardný známy odpor (Ro). S nainštalovaným Ro sa odmeria napätie (U_1') medzi zápornou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 5).

Elektrická izolácia (Ri) sa vypočíta podľa tohto vzorca:

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

Obrázok 5

Meranie U_1'

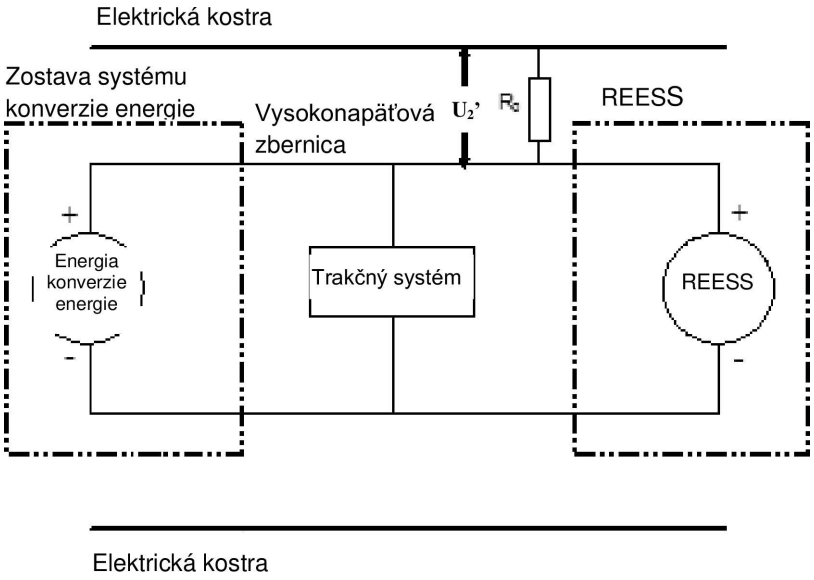


Ak je hodnota U_2 väčšia než U_1, medzi kladnú stranu vysokonapäťovej zbernice a elektrickú kostru sa vloží štandardný známy odpor (R_o). S vloženým odporom R_o sa zmeria napätie (U_2') medzi kladnou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 6). Elektrická izolácia (Ri) sa vypočíta podľa tohto vzorca:

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

Obrázok 6

Meranie U_2'



5.2.2.3.5. Piaty krok

Hodnota elektrickej izolácie Ri (v Ω) vydelená pracovným napätím vysokonapäťovej zbernice (vo V) je hodnota izolačného odporu (v Ω/V).

Poznámka: Štandardným známym odporom R_o (Ω) by mala byť hodnota minimálneho požadovaného izolačného odporu (Ω/V) vynásobená pracovným napätím (V) vozidla ± 20 %. Nevyžaduje sa, aby R_o bola presne táto hodnota, keďže rovnice platia pre akékoľvek R_o; hodnota R_o v tomto rozsahu by však mala zabezpečiť dobré rozlíšenie pre merania napätí.

6. Únik elektrolytu

V prípade potreby sa na fyzickú ochranu (kryt) môže aplikovať vhodná krycia vrstva umožňujúca potvrdiť prípadný únik elektrolytu z REESS v dôsledku skúšky. Pokiaľ výrobca neposkytne prostriedky na rozlíšenie únikov rôznych kvapalín, považuje sa každý únik kvapaliny za únik elektrolytu.

7. Zadržanie REESS

Zhoda sa určí vizuálnou kontrolou.

PRÍLOHA 12

Skúšobné podmienky a postupy pri posudzovaní integrity vodíkového palivového systému po náraze

1. Účel

Určenie súladu s požiadavkami bodu 5.2.7 tohto predpisu.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

2.1. „*uzavreté priestory*“ sú osobitné priestory vo vnútri vozidla (alebo siluete vozidla prekrývajúcej otvory), ktoré nie sú spojené s vodíkovým systémom (systémom uskladnenia, systémom palivových článkov a systémom regulácie prietoku paliva);

2.2. „*batožinový priestor*“ je priestor vo vozidle určený na uloženie batožiny a/alebo tovaru, ohraničený strechou, kapotou, podlahou a bočnými stenami, ktorý je oddelený od priestoru pre cestujúcich prednou alebo zadnou priečkou;

2.3. „*menovitý pracovný tlak (NWP)*“ je manometrický tlak, ktorý charakterizuje typickú prevádzku systému. V prípade zásobníkov stlačeného vodíkového plynu je menovitý pracovný tlak ustáleným tlakom stlačeného plynu v plnom zásobníku alebo v systéme uskladnenia pri rovnomernej teplote 15 °C.

3. Príprava, prístrojové vybavenie a podmienky skúšky

3.1. Systémy uskladnenia stlačeného vodíka a výtokové potrubie

3.1.1. Pred vykonaním nárazovej skúšky sa do systému uskladnenia vodíka namontuje prístrojové vybavenie na vykonanie požadovaných meraní tlaku a teploty, ak už štandardné prístrojové vybavenie vozidla nezabezpečuje požadovanú presnosť.

3.1.2. Systém uskladnenia vodíka sa potom v prípade potreby prepláchne podľa pokynov výrobcu, aby sa odstránili nečistoty zo zásobníka pred tým, než sa systém uskladnenia naplní stlačeným vodíkom alebo plynným héliom. Pretože sa tlak systému uskladnenia mení v závislosti od teploty, cieľový plniaci tlak závisí od teploty. Cieľový tlak sa určí z tejto rovnice:

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

kde MPT je menovitý pracovný tlak (MPa), T_o je teplota okolia, na ktorú sa má systém uskladnenia ustáliť, a P_{target} je cieľový plniaci tlak po ustálení teploty.

3.1.3. Zásobník sa naplní minimálne na 95 % cieľového plniaceho tlaku a nechá sa ustáliť (stabilizovať) pred vykonaním nárazovej skúšky.

3.1.4. Hlavný uzatvárací ventil a uzatváracie ventily pre vodíkový plyn umiestnené za potrubím na vodíkový plyn sa bezprostredne pred nárazom nechajú otvorené v normálnej jazdnej polohe.

3.2. Uzavreté priestory

3.2.1. Snímače sa zvolia tak, aby merali buď zvýšenie koncentrácie plynného vodíka alebo hélia, alebo zníženie obsahu kyslíka (z dôvodu vytláčania vzduchu únikom vodíka/hélia).

3.2.2. Snímače sa kalibrujú podľa doložiteľných referencií s cieľom zabezpečiť presnosť ± 5 % pri cieľových kritériách objemovej koncentrácie vo vzduchu 4 % vodíka alebo 3 % hélia a plného rozsahu stupnice merania aspoň 25 % nad cieľovými kritériami. Snímač musí zabezpečiť 90 % odozvu na zmenu koncentrácie v plnom rozsahu do 10 s

3.2.3. Pred nárazom na bariéru sa snímače umiestnia v priestore pre cestujúcich a batožinovom priestore vozidla takto:

a) vo vzdialenosti do 250 mm od poťahu stropu nad sedadlom vodiča alebo v blízkosti vnútorného povrchu strechy v strede priestoru pre cestujúcich;

b) vo vzdialenosti do 250 mm od podlahy pred zadným (alebo najzadnejším) sedadlom v priestore pre cestujúcich; a

c) vo vzdialenosti do 100 mm od vnútorného povrchu strechy batožinového priestoru, ktorý nie je priamo postihnutý nárazom na bariéru, ktorá sa má vykonať.

3.2.4. Snímače sa bezpečne namontujú na konštrukciu vozidla alebo na sedadlá a sú pri plánovanej nárazovej skúške chránené pred úlomkami, plynom airbagu a črepinami. Výsledky meraní po náraze sa zaznamenávajú prístrojmi umiestnenými vo vozidle alebo diaľkovým prenosom.

3.2.5. Skúška môže byť vykonaná vonku v priestore chránenom pred vetrom a možnými vplyvmi slnka alebo vnútri v priestore, ktorý je dostatočne veľký alebo vetraný, aby sa zabránilo zvýšeniu koncentrácie vodíka v priestore pre cestujúcich a batožinovom priestore o viac než 10 % cieľových kritérií.

4. Skúšobné meranie úniku po náraze pre systém uskladnenia stlačeného vodíka naplnený stlačeným vodíkom

4.1. Tlak vodíkového plynu P_0 (MPa) a teplota T_0 (°C) sa merajú bezprostredne pred nárazom a potom v časovom intervale Δt (min.) po náraze.

4.1.1. Časový interval Δt sa začína v okamihu, keď sa vozidlo po náraze úplne zastaví a pokračuje aspoň 60 minút.

4.1.2. Časový interval Δt sa zvýši, ak treba prispôsobiť presnosť merania systému uskladnenia veľkého objemu s pracovným tlakom až do 70 MPa. V takom prípade sa Δt vypočíta z tejto rovnice:

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

kde $R_s = P_s/NWP$, P_s je tlakový rozsah snímača tlaku (MPa), MPT je menovitý pracovný tlak (MPa), V_{CHSS} je objem systému uskladnenia stlačeného vodíka (L) a Δt je časový interval (min).

4.1.3. Ak je vypočítaná hodnota Δt menšia než 60 minút, Δt sa nastaví na 60 minút.

4.2. Počiatočná hmotnosť vodíka v systéme uskladnenia sa môže vypočítať takto:

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

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

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

4.3. Konečná hmotnosť vodíka v systéme uskladnenia, M_f, na konci časového intervalu Δt sa potom môže vypočítať takto:

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

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

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

kde P_f je nameraný konečný tlak (MPa) na konci časového intervalu a T_f je nameraná konečná teplota (°C).

4.4. Priemerný prietok vodíka v priebehu časového intervalu je preto:

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

kde V_{H2} je priemerný objemový prietok (nl/min.) v priebehu časového intervalu a výraz (P_{target}/P_o) sa používa na kompenzáciu rozdielov medzi nameraným počiatočným tlakom (P_o) a cieľovým plniacim tlakom (P_{target}).

5. Skúšobné meranie úniku po náraze pre systém uskladnenia stlačeného vodíka naplnený stlačeným héliom

5.1. Tlak plynného hélia P_0 (MPa) a teplota T_0 (°C) sa merajú bezprostredne pred nárazom, a potom vo vopred stanovenom časovom intervale po náraze.

5.1.1. Časový interval Δt sa začína v okamihu, keď sa vozidlo po náraze úplne zastaví a pokračuje aspoň 60 minút.

5.1.2. Časový interval Δt sa zvýši v prípade potreby korekcie presnosti merania systému uskladnenia veľkého objemu s pracovným tlakom až do 70 MPa. V takom prípade sa Δt vypočíta z tejto rovnice:

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

kde $R_s = P_s/NWP$, P_s je tlakový rozsah snímača tlaku (MPa), MPT je menovitý pracovný tlak (MPa), V_{CHSS} je objem systému uskladnenia stlačeného vodíka (L) a Δt je časový interval (min).

5.1.3. Ak je hodnota Δt menšia než 60 minút, Δt sa nastaví na 60 minút.

5.2. Počiatočná hmotnosť hélia v systéme uskladnenia sa vypočíta takto:

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

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

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

5.3. Konečná hmotnosť hélia v systéme uskladnenia na konci časového intervalu Δt sa vypočíta takto:

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

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

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

kde P_f je nameraný konečný tlak (MPa) na konci časového intervalu a T_f je nameraná konečná teplota (°C).

5.4. Priemerný prietok hélia v priebehu časového intervalu je preto:

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

kde V_{He} je priemerný objemový prietok (nl/min.) v priebehu časového intervalu a výraz (P_{target}/P_o) sa používa na kompenzáciu rozdielov medzi nameraným počiatočným tlakom (P_o) a cieľovým plniacim tlakom (P_{target}).

5.5. Prevod priemerného objemového prietoku hélia na priemerný objemový prietok vodíka sa vypočíta podľa tohto vzorca:

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

kde V_{H2} je zodpovedajúci priemerný objemový prietok vodíka.

6. Meranie koncentrácie v uzavretých priestoroch po náraze

6.1. Zber údajov po náraze v uzavretých priestoroch sa začína vtedy, keď sa vozidlo úplne zastaví. Údaje zo snímačov nainštalovaných v súlade s bodom 3.2 tejto prílohy sa zhromažďujú aspoň každých 5 sekúnd počas 60 minút po skúške. Pri meraniach sa môže použiť oneskorenie prvého rádu (časová konštanta) maximálne do 5 sekúnd, aby sa zabezpečilo „vyrovnávanie“ a vylúčili vplyvy nevierohodných údajových bodov.