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/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

# Predpis OSN č. 95 – Jednotné ustanovenia na účely typového schvaľovania vozidiel vzhľadom na ochranu cestujúcich v prípade bočného nárazu [2021/1861]

**Obsahuje celý platný text vrátane:**

série zmien 05 – dátum nadobudnutia platnosti: 9. júna 2021

OBSAH

PREDPIS

1. Rozsah pôsobnosti
2. Vymedzenie pojmov
3. Žiadosť o typové schválenie
4. Typové schválenie
5. Špecifikácie a skúšky
6. Úprava typu vozidla
7. Zhoda výroby
8. Sankcie v prípade nezhody výroby
9. Definitívne zastavenie výroby
10. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov
11. Prechodné ustanovenia

PRÍLOHY

1 Oznámenie

2 Usporiadanie značky typového schválenia

3 Postup na určenie bodu H a skutočného uhla trupu pre miesta na sedenie v motorových vozidlách

4 Postup nárazovej skúšky

5 Vlastnosti pohyblivej deformovateľnej bariéry

6 Technický opis figuríny pre bočný náraz

7 Inštalácia figuríny pre bočný náraz

8 Čiastková skúška

9 Postupy skúšky pre vozidlá vybavené elektrickou hnacou sústavou

1. ROZSAH PÔSOBNOSTI

Tento predpis sa vzťahuje na vozidlá kategórie $M_1$ s maximálnou prípustnou hmotnosťou nepresahujúcou 3 500 kg a na vozidlá kategórie $N_1$. ([1])

2. VYMEDZENIE POJMOV

Na účely tohto predpisu:

2.1. „*typové schválenie vozidla*“ je schválenie typu vozidla vzhľadom na správanie sa konštrukcie priestoru pre cestujúcich pri bočnom náraze;

2.2. „*typ vozidla*“ je kategória motorových vozidiel, ktoré sa nelíšia z takých podstatných hľadísk, ako je:

2.2.1. dĺžka, šírka a svetlá výška vozidla, pokiaľ majú negatívny vplyv na vlastnosti stanovené v tomto predpise;

2.2.2. konštrukcia, rozmery, tvar a materiály bočných stien priestoru pre cestujúcich, pokiaľ majú negatívny vplyv na vlastnosti stanovené v tomto predpise;

2.2.3. tvar a vnútorné rozmery priestoru pre cestujúcich a typ ochranných systémov, pokiaľ majú negatívny vplyv na vlastnosti stanovené v tomto predpise;

2.2.4. umiestnenie motora (vpredu, vzadu alebo v strede) a jeho orientácia (priečna alebo pozdĺžna), pokiaľ má negatívny vplyv na výsledok nárazovej skúšky podľa tohto predpisu;

2.2.5. pohotovostná hmotnosť vozidla, pokiaľ má negatívny vplyv na vlastnosti stanovené v tomto predpise;

2.2.6. voliteľné usporiadanie alebo vnútorné vybavenie, pokiaľ majú negatívny vplyv na vlastnosti stanovené v tomto predpise;

2.2.7. typ predného(-ých) sedadla(-diel) a poloha bodu „R“, pokiaľ majú negatívny vplyv na vlastnosti stanovené v tomto predpise;

2.2.8. umiestnenia REESS (dobíjateľný zásobník energie), pokiaľ majú negatívny vplyv na výsledky skúšky nárazom stanovenej v tomto predpise;

2.3. „*priestor pre cestujúcich*“ je priestor určený pre cestujúcich ohraničený strechou, podlahou, bočnými stenami, dverami, vonkajším zasklením a čelnou priečkou a rovinou priečky zadného priestoru alebo rovinou zadnej steny operadiel zadných sedadiel;

2.3.1. „*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;

2.3.2. „*priestor pre cestujúcich na posúdenie elektrickej bezpečnosti*“ je priestor určený na umiestnenie 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;

([1]) Podľa definície v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, para. 2 - https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions

2.4. „*bod R*“ alebo „*referenčný bod sedenia*“ je referenčný bod špecifikovaný výrobcom vozidla, ktorý:

2.4.1. má súradnice určené vo vzťahu ku konštrukcii vozidla;

2.4.2. zodpovedá teoretickej polohe bodu otáčania trupu/stehien (bod H) pre najnižšiu a najzadnejšiu normálnu polohu pri riadení alebo polohu pri používaní uvedenú výrobcom vozidla pre každé ním špecifikované miesto na sedenie;

2.5. „*bod H*“ je vymedzený v prílohe 3 k tomuto predpisu;

2.6. „*objem palivovej nádrže*“ je kapacita palivovej nádrže podľa špecifikácie výrobcu vozidla;

2.7. „*priečna rovina*“ je vertikálna rovina kolmá na strednú pozdĺžnu vertikálnu rovinu vozidla;

2.8. „*ochranný systém*“ sú zariadenia určené na zadržiavanie a/alebo ochranu cestujúcich;

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

technológia,

geometria,

konštrukčné materiály;

2.10. „*referenčná hmotnosť*“ je pohotovostná hmotnosť vozidla zvýšená o100 kg (teda hmotnosť figuríny pre bočný náraz a jej prístrojového vybavenia);

2.11. „*pohotovostná hmotnosť*“ je hmotnosť vozidla v prevádzkovom stave bez vodiča, cestujúcich alebo nákladu, ale s palivovou nádržou naplnenou na 90 % jej objemu a s obvyklou súpravou náradia a rezervným kolesom, ak sa používa;

2.12. „*pohyblivá deformovateľná bariéra*“ je zariadenie, s ktorým sa zrazí skúšané vozidlo. Pozostáva z vozíka a nárazovej hlavice;

2.13. „*nárazová hlavica*“ je deformovateľná časť namontovaná na prednej časti pohyblivej deformovateľnej bariéry.

2.14. „*vozík*“ je rám s kolesami, voľne pohyblivý pozdĺž svojej pozdĺžnej osi v bode nárazu. Na jeho prednej časti je pripevnená nárazová hlavica;

2.15. „*vysoké napätie*“ 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);

2.16. „*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;

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

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

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

2.20. „*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;

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

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

2.23. „*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 9;

2.24. „*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 v bežných prevádzkových podmienkach. Ak je elektrický obvod rozdelený galvanickou izoláciou, pracovné napätie sa určí pre každý rozdelený obvod;

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

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

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

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

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

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

2.31. „*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;

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

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

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

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

2.36. „*zavretá*“ je stav spojenia systému zámky dverí, pri ktorom je zámka v úplne zavretej polohe, medziľahlej zavretej polohe alebo medzi úplne zavretou polohou a medziľahlou zavretou polohou;

2.37. „*zámka*“ je zariadenie používané na udržiavanie dverí v zatvorenej polohe vzhľadom na karosériu vozidla, vybavené prostriedkami na úmyselné odomknutie (alebo ovládanie);

2.38. „*úplne zavretá poloha*“ je stav spojenia zámky, v ktorom sú dvere v úplne zatvorenej polohe;

2.39. „*medziľahlá zavretá poloha*“ je stav spojenia zámky, v ktorom sú dvere v čiastočne zatvorenej polohe;

2.40. „*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;

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

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

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

2.44. „*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 zrážkou, úlomkami z cesty alebo úmyselným poškodením, vystavené požiaru alebo ponorené do vody, alebo v stave, kedy je potrebná alebo vykonávaná údržba;

2.45. „*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: 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.

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

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

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

3. ŽIADOSŤ O TYPOVÉ SCHVÁLENIE

3.1. Žiadosť o typové schválenie typu vozidla vzhľadom na ochranu cestujúcich v prípade bočného nárazu predkladá výrobca vozidla, alebo ním 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, tvar a základné materiály;

3.2.2. fotografie a/alebo nákresy a výkresy vozidla zobrazujúce typ vozidla pri pohľade spredu, zboku a zozadu a konštrukčné údaje o bočnej časti konštrukcie;

3.2.3. podrobné údaje o hmotnosti vozidla podľa definície v bode 2.11 tohto predpisu;

3.2.4. tvary a vnútorné rozmery priestoru pre cestujúcich;

3.2.5. opis relevantných bočných prvkov 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 akékoľvek údaje a výsledky uskutočnených skúšok, na základe ktorých je možné stanoviť, že je splnenie požiadaviek možné dosiahnuť na prototypoch vozidiel s dostatočnou mierou presnosti.

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 príslušné danému typu, sa môže prijať na skúšky za predpokladu, že možno preukázať, že absencia chýbajúcich komponentov nemá nepriaznivý vplyv na vlastnosti stanovené v požiadavkách tohto predpisu.

3.4.2. Žiadateľ o typové schválenie je povinný preukázať, že uplatňovanie bodu 3.4.1 je v súlade s požiadavkami tohto predpisu.

4. TYPOVÉ SCHVÁLENIE

4.1. Ak vozidlo predložené na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňa požiadavky bodu 5, daný typ vozidla sa schváli.

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 alebo zamietnutí typového schválenia typu vozidla podľa tohto predpisu sa oznámi stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1.

4.4. Oznámenie o typovom schválení typu vozidla, jeho rozšírení, zamietnutí podľa tohto predpisu sa oznámi zmluvným stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 spolu s fotografiami a/alebo plánmi, ktoré žiadateľ dodal, vo formáte nepresahujúcom formát A4 (210 × 297 mm) alebo poskladané na tento formát a v primeranej mierke.

4.5. 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:

4.5.1. písmena „E“ v kružnici, za ktorým nasleduje rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila ([2]);

4.5.2. čísla tohto predpisu, za ktorým nasleduje písmeno „R“, pomlčka a schvaľovacieho čísla nachádzajúceho sa vpravo od kružnice predpísanej v bode 4.5.1.

4.6. Ak vozidlo zodpovedá typu vozidiel schválenému podľa jedného alebo viacerých iných predpisov pripojených k tejto dohode v krajine, ktorá udelila schválenie podľa tohto predpisu, symbol uvedený v bode 4.5.1 sa nemusí opakovať; v takom prípade sa číslo predpisu a schvaľovacie číslo, ako aj doplnkové symboly všetkých predpisov, na základe ktorých bolo schválenie udelené v krajine, ktorá udelila schválenie podľa tohto predpisu, uvedú vo zvislých stĺpcoch vpravo od symbolu predpísaného v bode 4.5.1.

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

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

5. ŠPECIFIKÁCIE A SKÚŠKY

5.1. Vozidlo sa musí podrobiť skúške v súlade s prílohou 4 k tomuto predpisu.

5.1.1. Skúška sa vykoná na strane vodiča, pokiaľ prípadné asymetrické bočné konštrukcie nie sú natoľko odlišné, aby ovplyvnili vlastnosti v prípade bočného nárazu. V takom prípade sa na základe dohody medzi výrobcom a schvaľovacím úradom môže použiť jedna z alternatív uvedených v bodoch 5.1.1.1 alebo 5.1.1.2.

5.1.1.1. Výrobca poskytne úradu zodpovednému za schválenie informácie týkajúce sa zlučiteľnosti výsledkov v porovnaní so stranou vodiča, ak sa skúška vykonáva na tejto strane.

5.1.1.2. Ak má schvaľovací úrad určité obavy, pokiaľ ide o konštrukciu vozidla, rozhodne, že sa skúška vykoná na strane spolujazdca, čo sa považuje za najmenej priaznivú možnosť.

5.1.2. Technická služba môže po konzultácii s výrobcom požadovať, aby sa skúška vykonala so sedadlom v inej polohe, ako je poloha uvedená v bode 5.5.1 prílohy 4. Táto poloha sa uvedie v skúšobnom protokole ([3]).

5.1.3. Výsledok tejto skúšky sa považuje za uspokojivý, ak sú splnené podmienky uvedené v bodoch 5.2 a 5.3.

5.2. Výkonnostné kritériá

Vozidlá vybavené elektrickou hnacou sústavou musia okrem toho spĺňať požiadavky bodu 5.3.7. Túto podmienku je možné splniť vykonaním osobitnej nárazovej skúšky na žiadosť výrobcu a po potvrdení technickou službou, za predpokladu, že elektrické komponenty nemajú vplyv na účinnosť ochrany cestujúcich typu vozidla podľa bodov 5.2.1 až 5.3.5 tohto predpisu. V prípade tejto podmienky sa splnenie požiadaviek bodu 5.3.7. overí v súlade s metódami uvedenými v prílohe 4 k tomuto predpisu, okrem bodov 6, 7 a dodatkov 1 a 2. Figurína pre bočný náraz sa však umiestni na prednom sedadle na strane nárazu.

([2]) 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.6, Annex 3.

([3]) Na účely požiadaviek skúšky je rozsah bežných pozdĺžnych nastavení až do 30. septembra 2000 obmedzený tak, aby sa bod H nachádzal v medziach dĺžky otvoru dverí.

5.2.1. Skúšobné kritériá stanovené pre nárazovú skúšku v súlade s doplnkom 1 k prílohe 4 k tomuto predpisu musia spĺňať tieto podmienky:

5.2.1.1. Kritérium zaťaženia hlavy (ďalej len „HPC“) musí byť menšie alebo rovné 1 000; keď nedochádza ku kontaktu hlavy, HPC sa nemeria ani nepočíta, ale v záznamoch sa uvedie „žiadny kontakt hlavy“;

5.2.1.2. Kritériami zaťaženia hrudníka sú:

a) kritérium priehybu rebier (RDC) je menšie alebo rovné 42 mm;

b) kritérium viskozity (ďalej len „VC“) menšie alebo rovné 1,0 m/s.

Počas prechodného obdobia dvoch rokov od dátumu uvedeného v bode 10.2 tohto predpisu nebude hodnota V * C kritériom, od ktorého závisí splnenie/nesplnenie podmienok schvaľovacej skúšky, táto hodnota však musí byť zaznamenaná v skúšobnom protokole a evidovaná schvaľovacími úradmi. Po tomto prechodnom období sa bude ako kritérium, od ktorého závisí splnenie/nesplnenie podmienok schvaľovacej skúšky, uplatňovať hodnota VC 1,0 m/s, pokiaľ sa zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nerozhodnú inak.

5.2.1.3. Kritériom zaťaženia panvy je:

najvyššia sila pôsobiaca na sponu lonovej kosti (ďalej len „PSPF“) menšia alebo rovná 6 kN.

5.2.1.4. Kritériom zaťaženia brucha je:

maximálna sila pôsobiaca na brucho (APF) je menšia alebo rovná vnútornej sile 2,5 kN (zodpovedajúca vonkajšej sile 4,5 kN).

5.3. Osobitné požiadavky

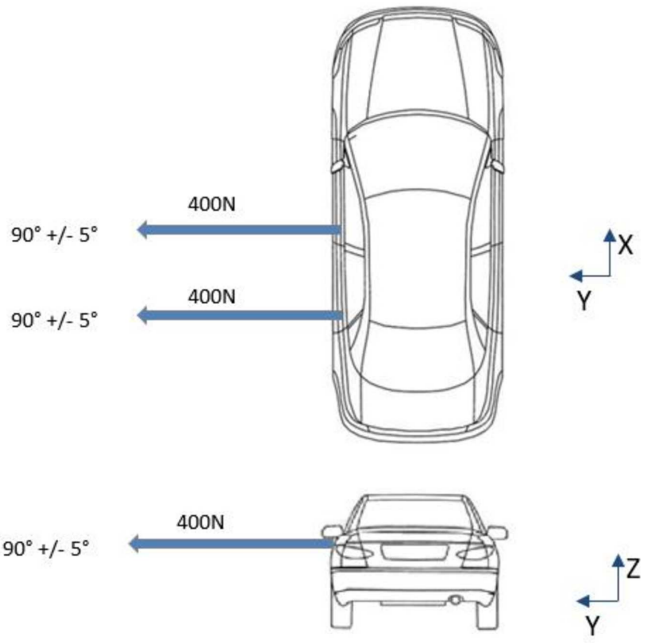
5.3.1. Počas skúšky sa nesmú otvoriť žiadne dvere.

Požiadavka sa považuje za splnenú:

a) ak je zreteľne viditeľné, že zámka je zavretá; alebo

b) ak sa dvere neotvoria pôsobením statickej ťažnej sily s veľkosťou aspoň 400 N v smere osi y, ktorou sa pôsobí na dvere, podľa obrázka čo najbližšie pri spodnej časti rámu okna a na okraji dverí oproti strane so závesmi, nie však na samotnú kľučku.

*Obrázok*



5.3.1.1. 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:

5.3.1.1.1. Ak sa skúška vykonáva v súlade s bodom 5.2.2.1 prílohy 4, 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.

5.3.1.1.2. Ak sa skúška vykonáva v súlade s bodom 5.2.2.2 prílohy 4, výrobca musí okrem toho preukázať, že v prípade nezamknutých bočných dverí na strane nevystavenej nárazu sú splnené požiadavky na zotrvačné zaťaženie stanovené v bode 6.1.4 predpisu č. 11 v znení série zmien 03.

5.3.2. Bočné dvere na strane nevystavenej nárazu sa musia po náraze odomknúť.

5.3.2.1. V prípade vozidiel vybavených automaticky aktivovaným systémom uzamknutia dverí musia byť dvere pred okamihom nárazu zamknuté a po náraze sa musia odomknúť aspoň na strane nevystavenej nárazu.

5.3.2.2. 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:

5.3.2.2.1. Ak sa skúška vykonáva v súlade s bodom 5.2.2.1 prílohy 4, výrobca musí okrem toho k spokojnosti technickej služby preukázať (napr. na základe svojich vnútropodnikových údajov), že bez systému, alebo, keď je systém deaktivovaný, sa bočné dvere na strane nevystavenej nárazu po náraze odomknú.

5.3.2.2.2. Ak sa skúška vykonáva v súlade s bodom 5.2.2.2 prílohy 4, výrobca musí okrem toho preukázať, že pri pôsobení zotrvačného zaťaženia uvedeného v bode 6.1.4 predpisu č. 11 v znení série zmien 03 sa nezamknuté bočné dvere na strane nevystavenej nárazu nezamknú.

5.3.3. Po náraze musí byť možné bez použitia nástrojov:

5.3.3.1. otvoriť aspoň jedny dvere na každý rad sedadiel. Ak takéto dvere neexistujú, musí byť možné evakuovať všetkých cestujúcich aktivovaním systému posunu sedadiel, ak je to potrebné. V prípade, že nie je k dispozícii systém posunu sedadla na evakuáciu zadných sediacich cestujúcich, musí sa preukázať, že figurína 50. percentilu môže byť evakuovaná bez použitia akýchkoľvek zariadení na podopieranie jej hmotnosti a akýchkoľvek iných nástrojov.

V prípade vozidiel kategórie $N_1$ sa táto evakuácia môže vykonať cez núdzové okno, ak sa toto okno dá ľahko otvoriť, ale ak sú potrebné nástroje (napr. na rozbitie okna), tieto nástroje potom poskytne výrobca a musia byť viditeľné a umiestnené v tesnej blízkosti tohto núdzového okna.

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;

5.3.3.2. uvoľniť figurínu z ochranného systému;

5.3.3.3. vytiahnuť figurínu z vozidla;

5.3.4. žiadne vnútorné zariadenie ani komponent sa nesmú oddeliť takým spôsobom, aby to výrazne zvýšilo riziko poranenia ostrými výstupkami alebo vyštrbenými hranami;

5.3.5. trhliny vzniknuté v dôsledku trvalej deformácie sú prípustné za predpokladu, že nezvyšujú riziko poranenia.

5.3.6. 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.

5.3.7. Po skúške vykonanej v súlade s postupom vymedzeným v prílohe 4 k tomuto predpisu musí elektrická hnacia sústava pracujúca pod vysokým napätím a komponenty a systémy vysokého napätia, ktoré sú galvanicky spojené s vysokonapäťovou zbernicou elektrickej hnacej sústavy, spĺňať tieto požiadavky:

5.3.7.1. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

Po náraze musia vysokonapäťové zbernice spĺňať aspoň jedno zo štyroch kritérií uvedených v bode 5.3.7.1.1. až 5.3.7.1.4.2.

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 5.3.7.1.4. 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 napájaný počas jazdy, ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pre príslušnú časť(-i) sa preukazuje buď podľa bodu 5.3.7.1.3, alebo podľa bodu 5.3.7.1.4.

5.3.7.1.1. 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 9.

5.3.7.1.2. Nízka hodnota elektrickej energie

Celková energia (TE) na vysokonapäťových zberniciach musí byť pri meraní podľa skúšobného postupu uvedeného v bode 3 prílohy 9 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 9.

Energia uchovávaná v kondenzátoroch Y ($TE_{y1}$, $TE_{y2}$) musí byť takisto menšia než 0,2 joulu. 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 9.

5.3.7.1.3. 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 9.

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 prúde s hodnotou najmenej 0,2 A. Tento odpor sa môže vypočítať s použitím oddelene meraných odporov relevantných častí elektrického obvodu.

Táto požiadavka je splnená, ak bolo galvanické spojenie vytvorené zváraním. V prípade pochybností alebo ak je spojenie stanovené inak ako zváraním, meranie sa vykoná pomocou jedného zo skúšobných postupov opísaných v bode 4 prílohy 9.

5.3.7.1.4. Izolačný odpor

Musia byť splnené kritéria uvedené v bodoch 5.3.7.1.4.1. a 5.3.7.1.4.2.

Meranie sa vykonáva v súlade s bodom 5 prílohy 9.

5.3.7.1.4.1. 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 9) 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.

5.3.7.1.4.2. Elektrická hnacia sústava pozostávajúca zo spojených 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 5.3.7.1.3;

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 5.3.7.1.1.

5.3.7.2. Únik elektrolytu

5.3.7.2.1. 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 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.

5.3.7.2.2. 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 alebo 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.

5.3.7.3. 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.

5.3.7.4. Riziko požiaru REESS

Počas 60 minút po náraze nesmie dôjsť k žiadnemu požiaru alebo explózii REESS.

5.3.8. Palivový systém a vysokonapäťový systém sa posúdi pre všetky konfigurácie alebo najhoršiu konfiguráciu a prípadne pre vozidlá s riadením na ľavej strane a na pravej strane.

6. ÚPRAVA TYPU VOZIDLA

6.1. 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 6.1.1 (Revízia) a prípadne postup uvedený v bode 6.1.2 (Rozšírenie).

6.1.1. Revízia

Ak sa údaje zaznamenané v informačných dokumentoch zmenili a schvaľovací úrad sa domnieva, že vykonané zmeny pravdepodobne nebudú mať za následok zjavné nepriaznivé účinky a pedále v každom prípade naďalej spĺňajú požiadavky, zmena sa musí označiť ako „revízia“.

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

6.1.2. 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 neskoršej série zmien po jej nadobudnutí platnosti.

6.2. Oznámenie o potvrdení typového schválenia alebo rozšírení či zamietnutí typového schválenia sa oznámi stranám dohody uplatňujúcim tento predpis OSN 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.

7. ZHODA VÝROBY

Postup na zabezpečenie zhody výroby musí byť v súlade s požiadavkami stanovenými v tabuľke 1 dohody (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

7.1. Vozidlá typovo schválené podľa tohto predpisu musia byť vyrobené tak, aby zodpovedali schválenému typu tým, že spĺňajú požiadavky stanovené v príslušnej časti, resp. častiach tohto predpisu.

7.2. Na overenie splnenia požiadaviek bodu 7.1 sa vykonajú vhodné kontroly výroby.

7.3. 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.

8. SANKCIE V PRÍPADE NEZHODY VÝROBY

8.1. Typové schválenie udelené vzhľadom na typ vozidla podľa tohto predpisu sa môže odňať, ak nie sú splnené požiadavka stanovená v bode 7.1.

8.2. 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.

9. 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 schvaľovací úrad o tom informuje ostatné zmluvné strany dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom kópie schvaľovacieho formulára, na konci ktorého je veľkými písmenami uvedená poznámka „VÝROBA ZASTAVENÁ“ spolu s podpisom a dátumom.

10. 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, ako aj názvy a adresy schvaľovacích úradov, ktoré schválenie udeľujú a ktorým sa majú zasielať formuláre osvedčujúce udelenie, predĺženie, zamietnutie alebo odňatie typového schválenia vydaného v iných krajinách.

11. PRECHODNÉ USTANOVENIA

11.1. 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.

11.2. Od 1. septembra 2023 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nie sú povinné uznávať typové schválenia vozidiel s elektrickou hnacou sústavou fungujúcou pod vysokým napätím podľa predchádzajúcich sérií zmien, prvýkrát vydané po 1. septembri 2023.

11.3. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej uznávajú typové schválenia vozidiel, ktoré nemajú elektrickú hnaciu sústavu pracujúcu pod vysokým napätím podľa série zmien 04 k tomuto predpisu, alebo typové schválenia vydané podľa predchádzajúcich sérií zmien k tomuto predpisu pre vozidlá, na ktoré sa nevzťahujú zmeny zavedené sériou zmien 04.

11.4. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis neodmietnu udeliť typové schválenie podľa akejkoľvek predchádzajúcej série zmien k tomuto predpisu alebo jeho rozšírení.

11.5. 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 bočného nárazu podľa predpisu č. 95

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

1. Obchodný názov alebo značka motorového vozidla: .....
2. Typ vozidla: .....
3. Meno a adresa výrobcu: .....
4. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu .....
5. Vozidlo predložené na typové schválenie dňa: .....
6. Použitá figurína pre bočný náraz ES-1/ES-2[2]: .....
7. Umiestnenie zdroja elektrického prúdu: .....
8. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok: .....
9. Dátum skúšobného protokolu: .....
10. Číslo skúšobného protokolu: .....
11. Typové schválenie udelené/zamietnuté/rozšírené/odňaté[2]: .....
12. Umiestnenie značky typového schválenia na vozidle: .....

13. Miesto: .....

14. Dátum: .....

15. Podpis: .....

16. K tomuto oznámeniu je pripojený zoznam dokumentov uložených v schvaľovacom úrade, ktorý typové schválenie udelil, a ktoré je možné získať na požiadanie.

---

([1]) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila, rozšírila, zamietla alebo odňala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).

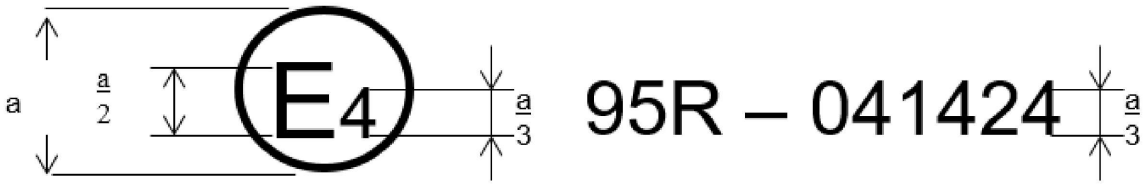
([2]) Nehodiace sa prečiarknite.

*PRÍLOHA 2*

**Usporiadanie značky typového schválenia**

VZOR A

(pozri bod 4.5 tohto predpisu)



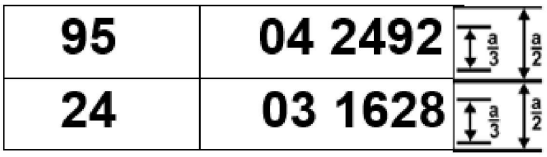

a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia upevnenej na vozidlo vyplýva, že príslušný typ vozidla bol vzhľadom na ochranu cestujúcich v prípade bočného nárazu typovo schválený v Holandsku (E4) podľa predpisu č. 95 pod schvaľovacím číslom 041424. Schvaľovacie číslo naznačuje, že schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami predpisu OSN č. 95 v znení série zmien 04.

VZOR B

(pozri bod 4.6 tohto predpisu)




a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia upevnenej na vozidlo vyplýva, že príslušný typ vozidla bol schválený v Holandsku (E 4) podľa predpisov OSN č. 95 a 24 ([1]). Prvé dve číslice schvaľovacích čísel udávajú, že v čase, keď boli udelené príslušné schválenia, predpis č. 95 zahŕňal sériu zmien 04 a predpis č. 24 zahŕňal sériu zmien 03.

([1]) Druhé číslo sa uvádza len ako príklad.

*PRÍLOHA 3*

**Postup na určenie 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 prílohe 1 ku Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (RE.3) (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6

*PRÍLOHA 4*

**Postup nárazovej skúšky**

1. Vybavenie

1.1. Skúšobná plocha

Skúšobná plocha musí byť dostatočne veľká na to, aby na nej bolo možné umiestniť pohonný systém pohyblivej deformovateľnej bariéry a aby umožňovala posunutie vozidla po náraze, ako aj inštaláciu skúšobného vybavenia. Časť, v ktorej dochádza k nárazu do vozidla a jeho posunutiu, musí byť vodorovná a plochá, nesmie byť znečistená a musí zodpovedať bežnému, suchému a neznečistenému povrchu vozovky.

2. Skúšobné podmienky

2.1. Skúška sa uskutočňuje na stojacom vozidle.

2.2. Pohyblivá deformovateľná bariéra musí mať vlastnosti stanovené v prílohe 5 k tomuto predpisu. Požiadavky na skúšanie sú uvedené v doplnkoch k prílohe 5. Pohyblivá deformovateľná bariéra musí byť vybavená vhodným zariadením, ktoré bráni druhému nárazu na narazené vozidlo.

2.3. Dráha pohybu pozdĺžnej strednej vertikálnej roviny pohyblivej deformovateľnej bariéry musí byť kolmá na pozdĺžnu stredovú vertikálnu rovinu vozidla vystaveného nárazu.

2.4. Pozdĺžna stredná vertikálna rovina pohyblivej deformovateľnej bariéry sa musí zhodovať s priečnou vertikálnou rovinou prechádzajúcou bodom R predného sedadla, ktoré sa nachádza na strane skúšaného vozidla vystavenej nárazu, a to s povolenou odchýlkou v rozmedzí ± 25 mm. Horizontálna stredná rovina obmedzená vonkajšími bočnými vertikálnymi rovinami prednej strany sa musí v momente nárazu nachádzať medzi dvoma rovinami určenými pred skúškou a musí prebiehať vo vzdialenosti 25 mm nad a pod predtým definovanou rovinou.

2.5. Prístrojové vybavenie musí zodpovedať norme ISO 6487:1987, pokiaľ v tomto predpise nie je stanovené inak.

2.6. Skúšobná figurína musí mať v čase bočného nárazu stabilizovanú teplotu 22 ± 4 °C.

3. Skúšobná rýchlosť

Pohyblivá deformovateľná bariéra sa musí v momente nárazu pohybovať rýchlosťou 50 ± 1 km/h. Táto rýchlosť musí byť stabilizovaná aspoň 0,5 m pred nárazom. Presnosť merania: 1 %. Ak sa však skúška vykonala pri vyššej rýchlosti nárazu a vozidlo spĺňalo požiadavky, skúška sa považuje za uspokojivú.

4. Stav vozidla

4.1. Všeobecné požiadavky

Skúšané vozidlo musí byť reprezentatívne pre sériovú výrobu, musí mať všetko bežné vybavenie a musí sa nachádzať v bežnom prevádzkovom stave. Niektoré komponenty sa môžu vynechať alebo nahradiť prvkami s ekvivalentnou hmotnosťou, ak toto vynechanie alebo nahradenie jednoznačne nemá žiadny vplyv na výsledky skúšky.

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.

4.2. Špecifikácia vybavenia vozidla

Skúšané vozidlo musí byť vybavené všetkými voliteľnými zariadeniami alebo prvkami vnútorného vybavenia, ktoré pravdepodobne môžu ovplyvniť výsledky skúšky.

4.3. Hmotnosť vozidla

4.3.1. Vozidlo, ktoré sa má podrobiť skúške, musí mať referenčnú hmotnosť vymedzenú v bode 2.10 tohto predpisu. Hmotnosť vozidla sa musí upraviť tak, aby zodpovedala referenčnej hmotnosti s toleranciou ± 1 %.

4.3.2. 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.

4.3.3. Všetky ostatné systémy (brzdový, chladiaci atď.) môžu byť prázdne; v takomto prípade sa hmotnosť týchto kvapalín musí vykompenzovať.

4.3.4. Ak hmotnosť meracieho zariadenia na palube vozidla presahuje povolených 25 kg, môže byť vykompenzovaná zníženiami, ktoré nemajú žiadny badateľný vplyv na výsledky skúšky.

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

5. Príprava vozidla

5.1. Bočné okná musia byť zatvorené, a to aspoň na strane vystavenej nárazu.

5.2. Dvere musia byť zatvorené, nie však uzamknuté.

5.2.1. V prípade vozidiel vybavených automaticky aktivovaným systémom uzamknutia dverí sa však musí zabezpečiť, aby boli všetky bočné dvere pred skúškou zamknuté.

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

5.2.2.1. Všetky bočné dvere sa pred začiatkom skúšky manuálne uzamknú.

5.2.2.2. Musí sa zabezpečiť, aby pred nárazom boli bočné dvere na strane vystavenej nárazu nezamknuté a bočné dvere na strane nevystavenej nárazu zamknuté; automaticky aktivovaný systém uzamknutia dverí sa môže pri tejto skúške vyradiť.

5.3. Rýchlostná páka musí byť zaradená na neutrál a ručná brzda musí byť uvoľnená.

5.4. Prípadné komfortné nastavenie sedadiel sa musí upraviť tak, aby sedadlá boli v polohe špecifikovanej výrobcom vozidla.

5.5. Ak je sedadlo, na ktorom je umiestnená figurína a jeho časti, nastaviteľné, musí sa nastaviť takto:

5.5.1. Zariadenie na pozdĺžne nastavenie musí byť zaistené v polohe, ktorá je najbližšie k stredu medzi krajnou polohou vpredu a vzadu; ak sa stred nachádza medzi dvoma zaisťovacími zárezmi, použije sa zárez, ktorý je najviac vzadu.

5.5.2. Opierka hlavy musí byť nastavená tak, aby jej horná plocha bola na jednej úrovni s ťažiskom hlavy figuríny; ak to nie je možné, musí byť opierka hlavy v najvyššej polohe.

5.5.3. Pokiaľ výrobca nestanovuje inak, musí sa operadlo sedadla nastaviť tak, aby referenčná čiara trupu trojrozmerného zariadenia na určenie bodu H bola pod uhlom 25° ± 1° v smere dozadu.

5.5.4. Všetky ostatné nastavenia sedadla musia byť v strede svojho možného pohybu; výškové nastavenie však musí byť v polohe zodpovedajúcej nenastaviteľnému sedadlu, ak je daný typ vozidla k dispozícii s nastaviteľnými aj nenastaviteľnými sedadlami. Ak v príslušnom strede pohybu nie sú k dispozícii zaistiteľné polohy, musia sa použiť bezprostredne nasledujúce polohy v smere dozadu, dolu alebo von od stredu. Pokiaľ ide o otočné nastavenia (nakláňanie), pri nastavení dozadu sa hlava figuríny bude pohybovať smerom dozadu. Ak figurína vyčnieva mimo bežného priestoru, ktorý zaberá cestujúci, napr. ak sa hlavou dotýka obloženia strechy, musí sa zabezpečiť odstup 1 cm s pomocou: sekundárnych nastavení, uhla operadla sedadla alebo pozdĺžneho nastavenia v tomto poradí.

5.6. Pokiaľ výrobca nestanovuje inak, ostatné predné sedadlá musia byť podľa možnosti nastavené do tej istej polohy ako sedadlo s figurínou.

5.7. Ak je volant nastaviteľný, musia byť všetky nastavenia v strednej polohe.

5.8. Pneumatiky musia byť nahustené na tlak stanovený výrobcom vozidla.

5.9. Skúšané vozidlo musí byť umiestnené horizontálne na svoju pozdĺžnu os a udržiavané v tejto polohe podperami až dovtedy, kým nebude figurína pre bočný náraz na svojom mieste a všetky prípravné práce sa neskončia.

5.10. Vozidlo sa musí nachádzať vo svojej bežnej polohe zodpovedajúcej podmienkam stanoveným v bode 4.3. Vozidlá s nastaviteľnou svetlou výškou sa musia skúšať za bežných podmienok používania pri rýchlosti 50 km/h podľa špecifikácie výrobcu vozidla. To sa v prípade potreby zabezpečí pomocou dodatočných podpier, avšak tieto podpery nesmú mať žiadny vplyv na správanie skúšaného vozidla počas nárazu.

5.11. Nastavenie elektrickej hnacej sústavy

5.11.1. Postupy nastavenia SOC

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

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

a) V prípade vozidla s REESS, ktorý je skonštruovaný na externé nabíjanie, sa REESS nabíja do najvyššieho 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 na vozidle, sa REESS nabíja do najvyššieho SOC, ktorý je dosiahnuteľný pri bežnej prevádzke vozidla. Výrobca informuje o prevádzkovom režime vozidla, aby dosiahol tento SOC.

5.11.1.3. Pri skúške vozidla musí byť SOC najmenej 95 % SOC podľa bodov 5.11.1.1 a 5.11.1.2 pre REESS, ktorý je skonštruovaný na vonkajšie nabíjanie, a nesmie byť menší ako 90 % SOC podľa bodov 5.11.1.1 a 5.11.1.2 pre REESS, ktorý je skonštruovaný len na nabíjanie zdrojom energie na vozidle. SOC sa potvrdí metódou, ktorú poskytne výrobca.

5.11.2. 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:

5.11.2.1. 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.

5.11.2.2. V prípade, že 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.

6. Figurína pre bočný náraz a jej umiestnenie

6.1. Figurína pre bočný náraz musí zodpovedať špecifikáciám uvedeným v prílohe 6 a musí byť umiestnená na prednom sedadle na strane nárazu v súlade s postupom uvedeným v prílohe 7 k tomuto predpisu.

6.2. Použijú sa bezpečnostné pásy alebo iné zadržiavacie systémy, ktoré sú špecifikované pre dané vozidlo. Mali by sa použiť pásy schváleného typu, ktoré zodpovedajú predpisu č. 16 alebo iným ekvivalentným požiadavkám a sú ukotvené v súlade s predpisom č. 14 alebo inými ekvivalentnými požiadavkami.

6.3. Bezpečnostný pás alebo zadržiavací systém sa musí nastaviť tak, aby bol prispôsobený figuríne v súlade s pokynmi výrobcu; ak pokyny výrobcu nie sú k dispozícii, nastaví sa výška do strednej polohy; ak táto poloha nie je k dispozícii, použije sa poloha bezprostredne pod ňou.

7. Merania na figuríne pre bočný náraz

7.1. Musia sa zaznamenávať údaje z nasledujúcich meracích zariadení.

7.1.1. Merania v hlave figuríny

Výsledné trojosové zrýchlenie vzťahujúce sa na ťažisko hlavy. Kanál prístrojového vybavenia hlavy musí zodpovedať norme ISO 6487:1987 s:

CFC: 1 000 Hz, a

CAC: 150 g

7.1.2. Merania v hrudníku figuríny

Tri kanály na meranie priehybu rebier hrudníka musia zodpovedať norme ISO 6487:1987

CFC: 1 000 Hz

CAC: 60 mm

7.1.3. Merania v panve figuríny

Kanál na meranie sily pôsobiacej na panvu musí zodpovedať norme ISO 6487:1987

CFC: 1 000 Hz

CAC: 15 kN

7.1.4. Merania v bruchu figuríny

Kanály na meranie sily pôsobiacej na brucho musia zodpovedať norme ISO 6487:1987

CFC: 1 000 Hz

CAC: 5 kN

*Príloha 4 – Doplnok 1*

**Stanovenie skúšobných kritérií**

Požadované výsledky skúšok sú stanovené v bode 5.2 tohto predpisu.

1. Kritérium zaťaženia hlavy (HPC)

Keď dôjde ku kontaktu s hlavou, toto výkonnostné kritérium sa vypočíta pre celý čas od počiatočného kontaktu do posledného momentu konečného kontaktu.

HPC je maximálna hodnota výrazu:

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

kde a je výsledné zrýchlenie ťažiska hlavy v metroch za sekundu, delené 9,81, zaznamenané v závislosti od času a filtrované frekvenčným kanálom triedy 1 000 Hz; t1 a t2 sú dva ľubovoľné časové okamihy medzi počiatočným kontaktom a posledným momentom konečného kontaktu.

2. Kritériá zaťaženia hrudníka

2.1. Priehyb hrude: najväčší priehyb hrudníka je maximálna hodnota priehybu ktoréhokoľvek rebra určená pomocou snímačov vychýlenia hrudníka, filtrovaná frekvenčným kanálom triedy 180 Hz.

2.2. Kritérium viskozity: najvyššia viskózna odozva (VC) je maximálna hodnota VC ktoréhokoľvek rebra, ktorá sa vypočíta z okamžitého súčinu relatívneho stlačenia hrudníka vzhľadom na polovicu hrudníka a rýchlosti stlačenia získanej diferencovaním stlačenia, filtrovaná frekvenčným kanálom triedy 180 Hz. Na účely tohto výpočtu má štandardná šírka polovice hrudného koša hodnotu 140 mm.

$$VC = \max\left(\frac{D}{0,14}.\frac{dD}{dt}\right)$$

kde D (v metroch) = priehyb rebra

Algoritmus výpočtu, ktorý sa má použiť, je uvedený v doplnku 2 k prílohe 4.

3. Kritérium ochrany brucha

Najvyššia sila pôsobiaca na brucho je maximum súčtu troch síl zmeraných snímačmi inštalovanými 39 mm pod povrchom na strane nárazu, CFC 600 Hz.

4. Kritérium zaťaženia panvy

Maximálna sila pôsobiaca na lonovú sponu (PSPF) je maximálna sila zmeraná silomerom na lonovej spone panvy, filtrovaná frekvenčným kanálom triedy 600 Hz.

*Príloha 4 – Doplnok 2*

**Postup výpočtu kritéria viskozity pre EUROSID 1**

Kritérium viskozity (VC) sa vypočíta ako okamžitý súčin stlačenia rebra a rýchlosti jeho priehybu. Obidve hodnoty sa odvodia z merania priehybu rebra. Odozva priehybu rebra je filtrovaná jedenkrát frekvenčným kanálom triedy 180. Stlačenie v čase (t) sa vypočíta ako odchýlka od tohto filtrovaného signálu a vyjadrí sa ako pomer k polovičnej šírke hrudníka figuríny EUROSID 1 zmeranej na kovových rebrách (0,14 metra):

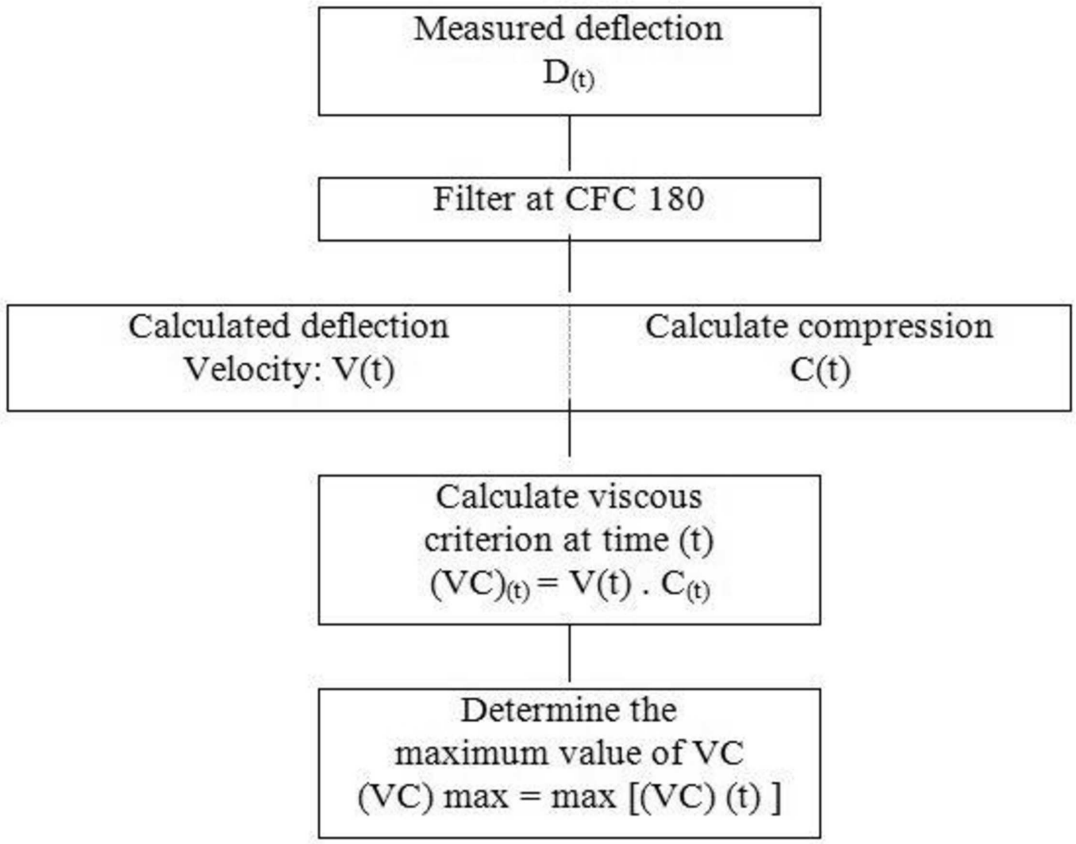
$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0{,}14}$$

Rýchlosť priehybu rebra v čase (t) sa vypočíta z filtrovaného priehybu takto:

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

kde Dt) je prehnutie v čase t v metroch a $\partial t$ je časový interval v sekundách medzi meraniami prehnutia. Maximálna hodnota je $1{,}25 \times 10^{-4}$ sekundy.

Tento postup výpočtu možno schematicky znázorniť takto:




$\partial t$

*PRÍLOHA 5*

**Vlastnosti pohyblivej deformovateľnej bariéry**

1. Vlastnosti pohyblivej deformovateľnej bariéry

1.1. Pohyblivá deformovateľná bariéra pozostáva z nárazovej hlavice a z vozíka.

1.2. Celková hmotnosť musí byť 950 ± 20 kg.

1.3. Ťažisko musí byť umiestnené v pozdĺžnej stredovej vertikálnej rovine s povolenou odchýlkou 10 mm, 1 000 ± 30 mm za prednou nápravou a 500 ± 30 mm nad zemou.

1.4. Vzdialenosť medzi prednou stranou nárazovej hlavice a ťažiskom bariéry musí byť 2 000 ± 30 mm.

1.5. Svetlá výška nárazovej hlavice meraná v statických podmienkach pred nárazom od dolnej hrany spodnej prednej dosky je 300 ± 5 mm.

1.6. Šírka prednej a zadnej stopy vozíka musí byť 1 500 ± 10 mm.

1.7. Rázvor vozíka musí byť 3 000 ± 10 mm.

2. Vlastnosti nárazovej hlavice

Nárazová hlavica pozostáva zo šiestich jednotlivých hliníkových voštinových blokov, ktoré boli vyrobené tak, aby so zvyšujúcou sa deformáciou vyvíjali postupne rastúcu úroveň sily (pozri bod 2.1). K hliníkovým voštinovým blokom je pripevnená predná a zadná hliníková doska.

2.1. Voštinové bloky

2.1.1. Geometrické vlastnosti

2.1.1.1. Nárazová hlavica pozostáva zo šiestich vzájomne prepojených zón, ktorých tvary a polohy sú zobrazené na obrázkoch 1 a 2. Rozmery zón sú uvedené na obrázkoch 1 a 2 ako 500 mm ± 5 mm × 250 ± 3 mm. V smere šírky (W) by hliníková voštinová konštrukcia mala mať rozmer 500 mm a v smere dĺžky (L) 250 mm (pozri obrázok 3).

2.1.1.2. Nárazová hlavica je rozdelená do 2 radov. Dolný rad musí byť vysoký 250 ± 3 mm a po stlačení pred skúškou hlboký 500 ± 2 mm (pozri bod 2.1.2), pričom musí byť o 60 ± 2 mm hlbší ako horný rad.

2.1.1.3. Bloky musia byť umiestnené v strede šiestich zón vymedzených na obrázku 1, pričom každý blok (vrátane neúplných buniek) by mal úplne pokryť plochu vymedzenú pre každú zónu.

2.1.2. Stlačenie pred skúškou

2.1.2.1. Stlačenie pred skúškou sa vykoná na povrchu voštiny, ku ktorej sú pripevnené predné dosky.

2.1.2.2. Bloky 1, 2 a 3 by sa mali pred skúšaním stlačiť na hornom povrchu o 10 ± 2 mm, aby výsledná hĺbka bola 500 ± 2 mm (obrázok 2).

2.1.2.3. Bloky 4, 5 a 6 by sa mali pred skúšaním stlačiť na hornom povrchu o 10 ± 2 mm, aby výsledná hĺbka bola 440 ± 2 mm.

2.1.3. Vlastnosti materiálov

2.1.3.1. Rozmery buniek sú 19 mm ± 10 % pre každý blok (pozri obrázok 4).

2.1.3.2. Bunky horného radu musia byť zhotovené z hliníka 3003.

2.1.3.3. Bunky dolného radu musia byť zhotovené z hliníka 5052.

2.1.3.4. Hliníkové voštinové bloky by mali byť vyrobené tak, aby krivka závislosti sily od deformácie pri statickom stláčaní (podľa postupu vymedzeného v bode 2.1.4) prebiehala v rámci pásma definovaného pre každý zo šiestich blokov v doplnku 1 k tejto prílohe. Spracovaný voštinový materiál použitý vo voštinových blokoch, ktoré sa majú použiť na zostrojenie bariéry, by sa mal okrem toho očistiť, aby sa odstránili všetky rezíduá, ktoré sa mohli vytvoriť počas spracúvania surového voštinového materiálu.

2.1.3.5. Hmotnosť blokov v každej sérii sa nebude líšiť viac ako o 5 % strednej hmotnosti bloku pre danú sériu.

2.1.4. Statické skúšky

2.1.4.1. Vzorka odobratá z každej série spracovaného voštinového jadra sa musí odskúšať v súlade s postupom statickej skúšky opísaným v bode 5 tejto prílohy.

2.1.4.2. Krivka závislosti sily od stlačenia pre každý skúšaný blok musí prebiehať v rámci pásma závislosti sily od deformácie definovaného v doplnku 1. Pre každý blok bariéry je definované pásmo príslušnej krivky závislosti sily od deformácie pri statickej skúške.

2.1.5. Dynamická skúška

2.1.5.1. Dynamické deformačné vlastnosti pri náraze sa určia podľa postupu opísaného v bode 6 tejto prílohy.

2.1.5.2. Odchýlka od hraničných hodnôt pásiem kriviek závislosti sily od deformácie charakterizujúca pevnosť nárazovej hlavice (pozri doplnok 2 k tejto prílohe) je prípustná za predpokladu, že:

2.1.5.2.1. odchýlka nastane po začatí nárazu a predtým, ako sa deformácia nárazovej hlavice rovná 150mm;

2.1.5.2.2. odchýlka nepredstavuje viac ako 50 % najbližšej okamžitej predpísanej hraničnej hodnoty pásma;

2.1.5.2.3. žiadna deformácia spôsobená nejakou odchýlkou nepresahuje 35 mm a súčet týchto deformácií nepresahuje 70 mm (pozri doplnok 2 k tejto prílohe);

2.1.5.2.4. súčet energií odvodený z odchýlok mimo pásma nepresahuje 5 % celkovej energie pre daný blok.

2.1.5.3. Bloky 1 a 3 sú totožné. Majú takú pevnosť, že ich krivky závislosti sily od deformácie prebiehajú v rámci pásma zobrazeného na obrázku 2a.

2.1.5.4. Bloky 5 a 6 sú totožné. Majú takú pevnosť, že ich krivky závislosti sily od deformácie prebiehajú v rámci pásma zobrazeného na obrázku 2d.

2.1.5.5 Blok 2 má takú pevnosť, že jeho krivky závislosti sily od deformácie prebiehajú v rámci pásma zobrazeného na obrázku 2d.

2.1.5.6. Blok 4 má takú pevnosť, že jeho krivky závislosti sily od deformácie prebiehajú v rámci pásma zobrazeného na obrázku 2c.

2.1.5.7. Krivka závislosti sily od deformácie nárazovej hlavice ako celku musí prebiehať v rámci pásma zobrazeného na obrázku 2e.

2.1.5.8. Krivky závislosti sily od deformácie sa musia overiť skúškou, ktorá je podrobne opísaná v bode 6 prílohy 5 a pozostáva z nárazu bariéry do dynamometrickej steny pri rýchlosti 35 ± 0,5 km/h.

2.1.5.9. Energia rozptýlená ([1]) počas skúšky o bloky 1 a 3 sa musí v prípade týchto blokov rovnať 9,5 ± 2 kJ.

2.1.5.10. Energia rozptýlená počas skúšky o bloky 5 a 6, sa musí v prípade týchto blokov rovnať 3,5 ± 1 kJ.

2.1.5.11. Energia, rozptýlená počas skúšky o blok 4, sa musí rovnať 4 ± 1 kJ.

2.1.5.12. Energia, rozptýlená počas skúšky o blok 2, sa musí rovnať 15 ± 2 kJ.

2.1.5.13. Celková energia rozptýlená počas nárazu sa musí rovnať 45 ± 3 kJ.

2.1.5.14. Maximálna deformácia nárazovej hlavice (od bodu prvého kontaktu) vypočítaná integráciou údajov z akcelerometrov podľa bodu 6.6.3 tejto prílohy sa rovná 330 ± 20 mm.

2.1.5.15. Konečná trvalá statická deformácia nárazovej hlavice zmeraná po dynamickej skúške na úrovni B (obrázok 2) sa rovná 310 ± 20 mm.

2.2. Predné dosky

2.2.1. Geometrické vlastnosti

2.2.1.1. Predné dosky sú široké 1 500 ± 1 mm a vysoké 250 ± 1 mm. Ich hrúbka je 0,5 ± 0,06 mm.

2.2.1.2. Po zmontovaní sú celkové rozmery nárazovej hlavice (definované na obrázku 2) takéto: šírka 1 500 ± 2,5 mm a výška 500 ± 2,5 mm.

2.2.1.3. Horný okraj dolnej prednej dosky a dolný okraj hornej prednej dosky by mali byť zarovnané s povolenou odchýlkou v rozmedzí 4 mm.

2.2.2. Vlastnosti materiálov

2.2.2.1. Predné dosky sú vyrobené z hliníka série $AlMg_2$ až $AlMg_3$ s predĺžením ≥ 12 percent a UTS ≥ 175 N/mm$^2$.

2.3. Zadná doska

2.3.1. Geometrické vlastnosti

2.3.1.1. Geometrické vlastnosti zodpovedajú vlastnostiam uvedeným na obrázkoch 5 a 6.

2.3.2. Vlastnosti materiálov

2.3.2.1. Zadná doska pozostáva z 3-milimetrového hliníkového plechu. Zadná doska musí byť vyrobená z hliníka série AlMg2 až AlMg3 s tvrdosťou od 50 do 65 HBS. V tejto doske musia byť urobené otvory na vetranie: ich umiestnenie, priemer a rozostup sú uvedené na obrázkoch 5 a 7.

([1]) Uvedené množstvá energie sú množstvá energie, ktorú systém absorbuje pri najväčšom stlačení nárazovej hlavice.

2.4. Umiestnenie voštinových blokov

2.4.1. Voštinové bloky musia byť vycentrované v perforovanej zóne zadnej dosky (obrázok 5).

2.5. Lepenie

2.5.1. Na prednú a zadnú dosku sa rovnomerne a priamo na povrch nanesie najviac 0,5 kg/m$^2$ lepidla, a to tak, aby vznikla vrstva s maximálnou hrúbkou 0,5 mm. Lepidlom, ktoré sa má použiť na celej ploche, by mal byť dvojzložkový polyuretán (ako je živica Ciba Geigy XB5090/1 s vytvrdzovadlom XB5304) alebo jeho ekvivalent.

2.5.2. V prípade zadnej dosky musí byť minimálna pevnosť zlepenia 0,6 MPa (87 psi), pričom skúšky sa musia vykonať v súlade s bodom 2.5.3.

2.5.3. Skúšky pevnosti zlepenia:

2.5.3.1. Na meranie pevnosti zlepenia lepidlami sa používa skúška ťahom kolmo na vrstvu podľa ASTM C297-61.

2.5.3.2. Skúšaný kus by mal mať rozmery 100 mm × 100 mm a hĺbku 15 mm a mal by byť prilepený ku vzorke materiálu vetranej zadnej dosky. Použitý voštinový materiál by mal zodpovedať voštinovému materiálu nárazovej hlavice, t. j. mal by byť chemicky leptaný spôsobom porovnateľným leptaniu materiálu v blízkosti zadnej dosky bariéry, ale nemal by byť pred skúškou stlačený.

2.6. Vysledovateľnosť

2.6.1. Nárazové hlavice musia byť označené po sebe idúcimi poradovými číslami, ktoré sú v nich vyrazené, vyleptané alebo k nim inak trvalo pripojené a z ktorých je možné zistiť sériu jednotlivých blokov a ich dátum výroby.

2.7. Pripevnenie nárazovej hlavice

2.7.1. Nárazová hlavica musí byť k vozíku pripevnená v súlade s obrázkom 8. Použije sa pritom šesť skrutiek M8, pričom nič nesmie byť väčšie ako rozmery bariéry pred kolesami vozíka. Medzi prírubou dolnej zadnej dosky a čelom vozíka sa musia použiť primerané rozpery, aby sa zabránilo ohnutiu zadnej dosky pri zaťahovaní spojovacích skrutiek.

3. Vetrací systém

3.1. Rozhranie medzi vozíkom a vetracím systémom by malo byť pevné, tuhé a ploché. Vetracie zariadenie je súčasťou vozíka a nie nárazovej hlavice, ako ju dodal výrobca. Geometrické charakteristiky vetracieho zariadenia musia byť v súlade s obrázkom 9.

3.2. Postup montáže vetracieho zariadenia

3.2.1. Vetracie zariadenie sa namontuje na prednú dosku vozíka.

3.2.2. Je potrebné zabezpečiť, aby nebolo možné medzi vetracie zariadenie a čelo vozíka v žiadnom bode zasunúť meradlo hrubé 0,5 mm. Ak je medzi nimi medzera väčšia ako 0,5 mm, bude potrebné vetrací rám vymeniť alebo upraviť tak, aby dosadal bez medzery väčšej ako 0,5 mm.

3.2.3. Vetracie zariadenie sa odmontuje z prednej časti vozíka.

3.2.4. Na prednú stranu vozíka sa pripevní vrstva korku hrubá 1,0 mm.

3.2.5. Vetracie zariadenie sa znovu namontuje na prednú časť vozíka a pritiahne sa, aby sa odstránili vzduchové štrbiny.

4. Zhoda výroby

Postupy na zabezpečenie zhody výroby musia byť v súlade s postupmi stanovenými v dodatku 2 k dohode (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), pričom musia byť splnené tieto požiadavky:

4.1. výrobca zodpovedá za postupy na zabezpečenie zhody výroby a na tento účel musí najmä:

4.1.1. zabezpečiť existenciu účinných postupov, aby bolo možné kontrolovať kvalitu výrobkov;

4.1.2. mať prístup k skúšobnému zariadeniu potrebnému na kontrolu zhody každého výrobku;

4.1.3. zabezpečiť, aby sa výsledky skúšok zaznamenávali a aby príslušné dokumenty boli dostupné počas 10 rokov po skúškach;

4.1.4. preukázať, že skúšané vzorky poskytujú spoľahlivý obraz o vlastnostiach série (príklady metód výberu vzoriek podľa sérií sú uvedené ďalej);

4.1.5. analyzovať výsledky skúšok s cieľom overiť a zabezpečiť stálosť vlastností bariéry, prihliadajúc na zmeny priemyselnej výroby, ako je teplota, kvalita surovín, čas ponorenia do chemikálie, chemická koncentrácia, neutralizácia atď., a na kontrolu spracovaného materiálu, aby sa odstránili všetky rezíduá zo spracovania;

4.1.6. zabezpečiť, aby každá sada vzoriek alebo skúšaných kusov svedčiaca o nezabezpečení zhody bola podnetom na ďalší výber vzoriek a ďalšiu skúšku. Pre opätovné obnovenie zhody príslušnej výroby musia byť podniknuté všetky nevyhnutné kroky.

4.2. Stupeň certifikácie výrobcu musí zodpovedať aspoň norme ISO 9002.

4.3. Minimálne podmienky pre kontrolu výroby: držiteľ typového schválenia zabezpečí, aby sa kontrola zhody vykonávala v súlade s ďalej opísanými metódami.

4.4. Príklady výberu vzoriek podľa série

4.4.1. Ak sa z jedného pôvodného bloku hliníkového voštinového materiálu zhotoví viac kusov jedného typu bloku a všetky sa spracujú v tom istom kúpeli (súbežná výroba), jeden z týchto kusov sa môže vybrať ako vzorka za predpokladu, že sa zabezpečí, aby sa takémuto spracovaniu rovnako podrobili všetky bloky. V opačnom prípade môže byť potrebné vybrať viac ako jednu vzorku.

4.4.2. Ak sa v tom istom kúpeli spracuje obmedzený počet podobných blokov (povedzme tri až dvadsať) (sériová výroba), potom by sa za reprezentatívne vzorky mali považovať prvý a posledný spracovaný blok z jednej série blokov, z ktorých všetky sú zhotovené z toho istého pôvodného bloku hliníkového voštinového materiálu. Ak prvá vzorka spĺňa požiadavky, ale posledná ich nespĺňa, môže byť potrebné vybrať ďalšie vzorky zo skôr vyrobených blokov, až kým sa nenájde vzorka, ktorá tieto požiadavky spĺňa. Za schválené by sa mali považovať len bloky medzi týmito vzorkami.

4.4.3. Po získaní skúseností s dôslednosťou kontroly výroby sa obidve metódy výberu vzoriek môžu kombinovať tak, aby bolo možné za sériu považovať viac ako jednu skupinu v súbežnej výrobe, a to za predpokladu, že vzorky z prvej a poslednej výrobnej skupiny vyhovujú.

5. Statické skúšky

5.1. Skúša sa jedna alebo viac vzoriek (podľa metódy výberu vzoriek zo série) vybratých z každej série spracovaného voštinového jadra, a to podľa tohto skúšobného postupu:

5.2. Vzorka hliníkového voštinového materiálu na účely statických skúšok musí veľkosťou zodpovedať normálnemu bloku nárazovej hlavice, to znamená, že v prípade horného radu musí mať rozmery 250 mm × 500 mm × 440 mm a v prípade dolného radu 250 mm × 500 mm × 500 mm.

5.3. Vzorky by mali byť stláčané medzi dvoma rovnobežnými zaťažovacími doskami, ktoré sú aspoň o 20 mm väčšie ako prierez bloku.

5.4. Stláčanie prebieha pri rýchlosti 100 milimetrov za minútu s toleranciou 5 %.

5.5. Zaznamenávanie údajov o stláčaní pri statickej skúške sa vykonáva pri frekvencii najmenej 5 Hz.

5.6. Statická skúška musí pokračovať dovtedy, kým stlačenie bloku nedosiahne najmenej 300 mm pre bloky 4 až 6 a 350 mm pre bloky 1 až 3.

6. Dynamické skúšky

Výrobca musí pre každých 100 vyrobených čiel bariéry vykonať jednu dynamickú skúšku v súlade s metódou opísanou ďalej, pri ktorej dochádza k nárazu na dynamometrickú stenu podopretú stabilnou pevnou bariérou.

6.1. Vybavenie

6.1.1. Skúšobná plocha

6.1.1.1. Skúšobná plocha musí byť dostatočne veľká na to, aby na nej bolo možné umiestniť nájazdovú dráhu pohyblivej deformovateľnej bariéry, pevnú bariéru a technické vybavenie potrebné na skúšku. Posledná časť dráhy, najmenej 5 metrov pred pevnou bariérou, musí byť vodorovná, rovná a hladká.

6.1.2. Stabilná pevná bariéra a dynamometrická stena

6.1.2.1. Pevná stena musí pozostávať z bloku vystuženého betónu širokého najmenej 3 metre a vysokého najmenej 1,5 metra. Hrúbka pevnej steny musí byť taká, aby stena vážila najmenej 70 ton.

6.1.2.2. Predné čelo je vertikálne, kolmé na os nájazdovej dráhy a vybavené šiestimi doskami so silomermi, pričom každá doska musí byť schopná zmerať celkovú záťaž príslušného bloku nárazovej hlavice pohyblivej deformovateľnej bariéry v momente nárazu. Stredy nárazových plôch dosiek so silomermi sa musia zhodovať so stredmi šiestich nárazových zón čela pohyblivej deformovateľnej bariéry. Ich hrany musia byť od susedných plôch vzdialené 20 mm, aby sa v rámci prípustného odklonu pohyblivej deformovateľnej bariéry pri náraze nárazové zóny nedostali do kontaktu so susednými plochami nárazových platní. Upevnenie silomerov a povrch dosiek musia byť v súlade s požiadavkami stanovenými v prílohe k norme ISO 6487:1987.

6.1.2.3. Ku každej doske so silomermi je pripevnená ochrana povrchu pozostávajúca z preglejkového čela (s hrúbkou 12 ± 1 mm), a to tak, aby nezniţovala odozvy snímačov.

6.1.2.4. Pevná stena musí byť buď ukotvená v zemi, alebo umiestnená na zemi, pričom sa v prípade potreby použijú dodatočné aretačné zariadenia na obmedzenie jej deformácie. Môže sa použiť pevná stena (na ktorej sú uchytené silomery) s odlišnými vlastnosťami, ktorá však prináša prinajmenej rovnako preukazné výsledky.

6.2. Pohon pohyblivej deformovateľnej bariéry

V momente nárazu už nesmie na pohyblivú deformovateľnú bariéru pôsobiť žiadne vodiace alebo hnacie zariadenie. Musí dosiahnuť prekážku po dráhe, ktorá prebieha kolmo na čelnú plochu dynamometrickej steny. Náraz sa musí zamerať presne s toleranciou 10 mm.

6.3. Meracie prístroje

6.3.1. Rýchlosť

Rýchlosť nárazu musí byť 35 ± 0,5 km/h. Prístroj použitý na zaznamenávanie rýchlosti pri náraze musí merať s presnosťou 0,1 %.

6.3.2. Zaťaženia

Meracie prístroje musia spĺňať špecifikácie stanovené v norme ISO 6487:1987

| | |
|---|---|
| CFC pre všetky bloky: | 60 Hz |
| CAC pre bloky 1 a 3: | 200 kN |
| CAC pre bloky 4, 5 a 6: | 100 kN |
| CAC pre blok 2: | 200 kN |

6.3.3. Zrýchlenie

6.3.3.1. Zrýchlenie v pozdĺžnom smere sa meria na troch samostatných miestach vozíka, na ktorých nedochádza k ohýbaniu, a to na jednom mieste v strede a jednom mieste na každej strane.

6.3.3.2. Centrálny akcelerometer musí byť umiestnený vo vzdialenosti do 500 mm od miesta ťažiska pohyblivej deformovateľnej bariéry a musí ležať vo vertikálnej pozdĺžnej rovine, ktorá sa nachádza vo vzdialenosti ± 10 mm od ťažiska pohyblivej deformovateľnej bariéry.

6.3.3.3. Bočné akcelerometre musia byť umiestnené v rovnakej výške ± 10 mm a v rovnakej vzdialenosti ± 20 mm od čelnej plochy pohyblivej deformovateľnej bariéry.

6.3.3.4. Prístrojové vybavenie musí zodpovedať norme ISO 6487:1987 s týmito špecifikáciami:

CFC 1 000 Hz (pred integráciou),

CAC 50 g.

6.4. Všeobecné špecifikácie bariéry

6.4.1. Individuálne vlastnosti každej bariéry musia byť v súlade s bodom 1 tejto prílohy a musia sa zaznamenať.

6.5. Všeobecné špecifikácie nárazovej hlavice

6.5.1. Vhodnosť nárazovej hlavice vzhľadom na požiadavky dynamickej skúšky sa potvrdí, keď výstupné signály každej zo šiestich dosiek so silomermi spĺňajú požiadavky uvedené v tejto prílohe.

6.5.2. Nárazové hlavice musia byť označené po sebe idúcimi poradovými číslami, ktoré sú v nich vyrazené, vyleptané alebo k nim inak trvalo pripojené a z ktorých je možné zistiť sériu jednotlivých blokov a ich dátum výroby.

6.6. Postup spracovania údajov

6.6.1. Nespracované údaje: v čase $T = T_0$ by mali byť z údajov odstránené všetky kompenzácie. Metóda, ktorou sa kompenzácie odstránia, sa zaznamená v skúšobnom protokole.

6.6.2. Filtrovanie

6.6.2.1. Nespracované údaje sa pred spracovaním/výpočtami filtrujú.

6.6.2.2. Údaje z akcelerometrov, ktoré sa majú integrovať, sa filtrujú pri CFC 180 podľa normy ISO 6487:1987.

6.6.2.3. Údaje z akcelerometrov na výpočet impulzov sa filtrujú pri CFC 60 podľa normy ISO 6487:1987.

6.6.2.4. Údaje zo silomerov sa filtrujú pri CFC 60 podľa normy ISO 6487:1987.

6.6.3. Výpočet deformácie čela pohyblivej deformovateľnej bariéry

6.6.3.1. Údaje z každého z troch akcelerometrov (po filtrovaní pri CFC 180) zvlášť sa integrujú dvakrát, aby sa získala deformácia deformovateľného prvku bariéry.

6.6.3.2. Počiatočné podmienky pre výpočet deformácie sú:

6.6.3.2.1. rýchlosť = rýchlosť nárazu (z rýchlomeru).

6.6.3.2.2. deformácia = 0.

6.6.3.3. Deformácia na ľavej strane, v strede a na pravej strane pohyblivej deformovateľnej bariéry sa graficky zaznamená ako funkcia času.

6.6.3.4. Hodnoty maximálnej deformácie vypočítané na základe údajov z každého z troch akcelerometrov by sa nemali líšiť o viac ako 10 mm. V opačnom prípade by sa mal údaj presahujúci túto hodnotu vylúčiť a rozdiel medzi hodnotami deformácie vypočítanými na základe údajov zo zvyšných dvoch akcelerometrov by sa mal skontrolovať, aby sa zabezpečilo, že sa nachádza v rozmedzí 10 mm.

6.6.3.5. Ak sa deformácie vypočítané na základe údajov z akcelerometrov na ľavej strane, pravej strane a v prostriedku nelíšia o viac ako 10 mm, potom by sa pri výpočte deformácie čela bariéry mala použiť stredná hodnota zrýchlenia nameraného týmito troma akcelerometrami.

6.6.3.6. Ak sa hodnoty deformácie vypočítané na základe údajov z iba dvoch akcelerometrov nelíšia o viac ako 10 mm, potom by sa pri výpočte deformácie čela bariéry mala použiť stredná hodnota zrýchlenia nameraného týmito dvoma akcelerometrami.

6.6.3.7. Ak sa hodnoty deformácie vypočítané na základe údajov zo všetkých troch akcelerometrov (na ľavej strane, pravej strane a v strede) líšia o viac ako 10 mm, je potrebné preskúmať nespracované údaje a určiť príčinu takých veľkých odchýlok. V takom prípade daná skúšobňa určí, ktoré údaje z akcelerometrov by sa mali použiť na výpočet deformácie pohyblivej deformovateľnej bariéry, alebo, že sa nemôžu použiť žiadne z údajov z akcelerometrov; v takom prípade sa certifikačná skúška musí zopakovať. V skúšobnom protokole by sa malo uviesť podrobné vysvetlenie.

6.6.3.8. Priemerné údaje o závislosti vychýlenia od času sa budú kombinovať s údajmi o závislosti sily pôsobiacej na stenu silomerov od času, aby sa pre každý blok stanovila výsledná závislosť sily od deformácie.

6.6.4. Výpočet energie

Energia absorbovaná každým blokom a celým čelom pohyblivej deformovateľnej bariéry by sa mala vypočítať v okamihu maximálnej deformácie bariéry.

$$E_n = \int_{t_0}^{t_1} F_n . ds_{mean}$$

kde:

$t_0$ je čas prvého kontaktu,

$t_1$ je čas, keď sa vozík zastaví, t. j. keď u = 0,

s je deformácia deformovateľného prvku vozíka vypočítaná podľa bodu 6.6.3.

6.6.5. Overenie údajov o dynamickej sile

6.6.5.1. Celkový impulz (I) vypočítaný integráciou celkovej sily počas trvania kontaktu sa porovná so zmenou hybnosti počas tohto trvania (M*V).

6.6.5.2. Zmena celkovej energie sa porovná so zmenou kinetickej energie pohyblivej deformovateľnej bariéry, ktorá sa vypočíta podľa vzorca:

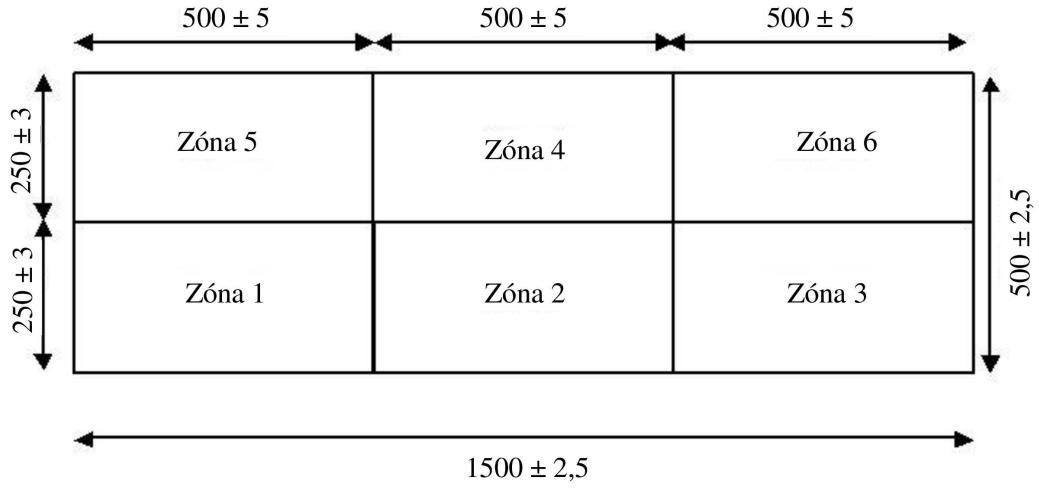
$$E_K = \frac{1}{2} M V_i^2$$

kde $V_i$ je rýchlosť nárazu a *M* je celková hmotnosť pohyblivej deformovateľnej bariéry.

Ak sa zmena hybnosti (M*V) nerovná celkovému impulzu (I) ± 5 %, alebo ak sa celková absorbovaná energia (E $E_n$) nerovná kinetickej energii, $E_K$ ± 5 %, potom sa musia údaje zo skúšky preskúmať, aby sa zistila príčina tejto chyby.

*Obrázok 1*

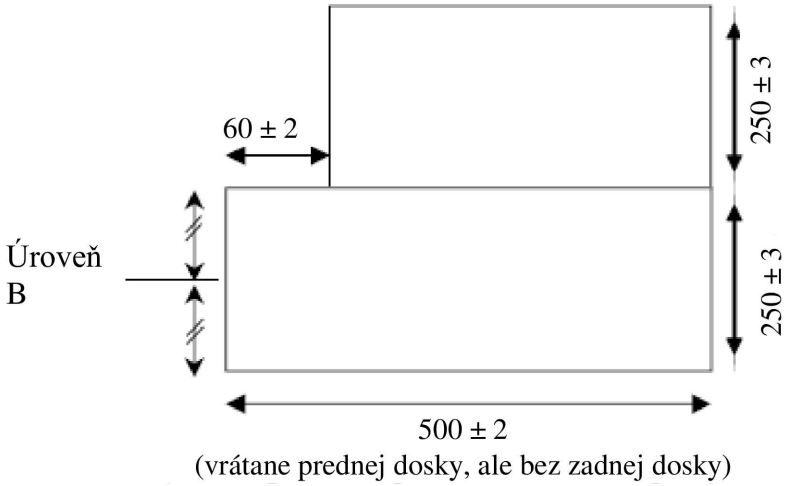
**Konštrukcia nárazovej hlavice** ([2])




([2]) Všetky rozmery sú v mm. Tolerancie rozmerov blokov umožňujú zohľadniť ťažkosti pri meraní narezaného hliníkového voštinového materiálu. Tolerancia celkových rozmerov nárazovej hlavice je menšia než tolerancia v prípade jednotlivých blokov, keďže bloky voštinového materiálu možno upraviť a prípadne zostaviť s presahmi, tak, aby sa dodržali presnejšie vymedzené rozmery čela nárazníka.

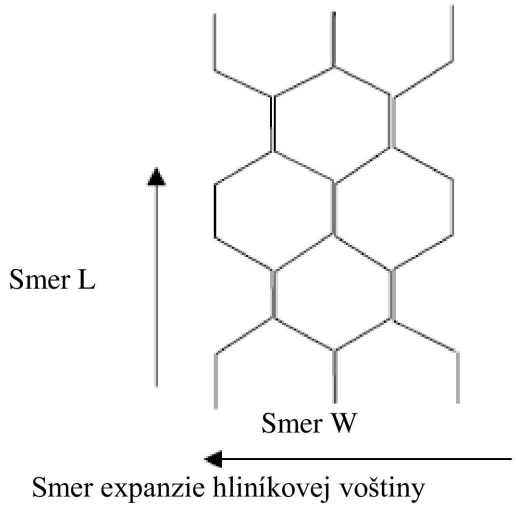
*Obrázok 2*

**Vrchol nárazovej hlavice**



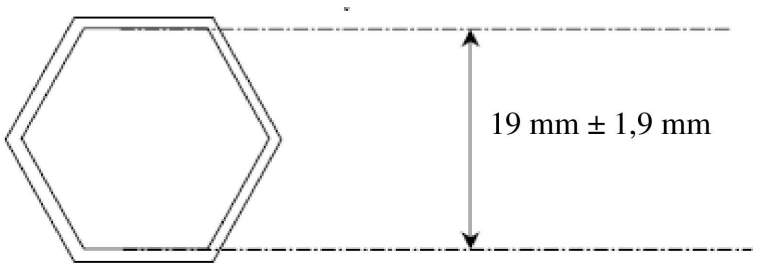

*Obrázok 3*

**Orientácia hliníkového voštinového materiálu**



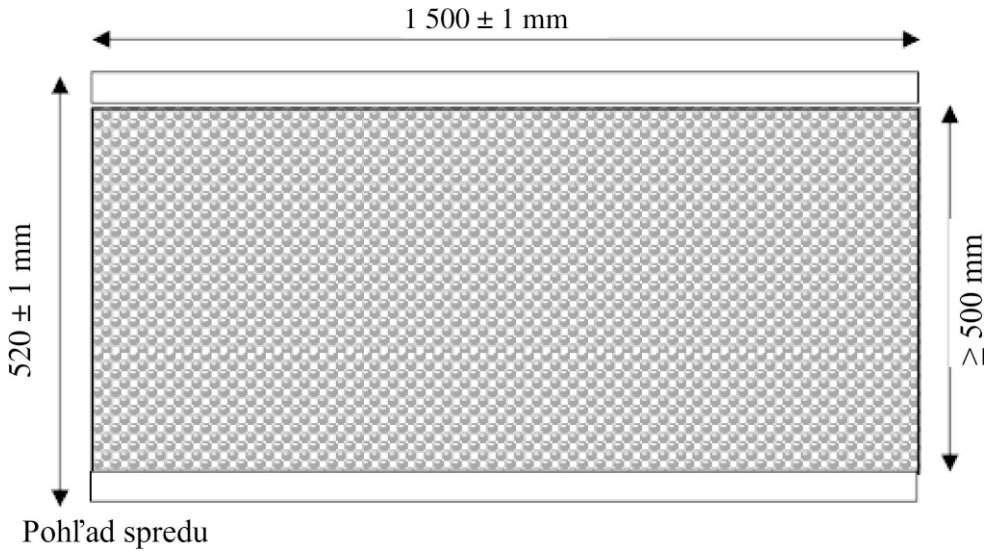

*Obrázok 4*

**Rozmery buniek hliníkového voštinového materiálu**



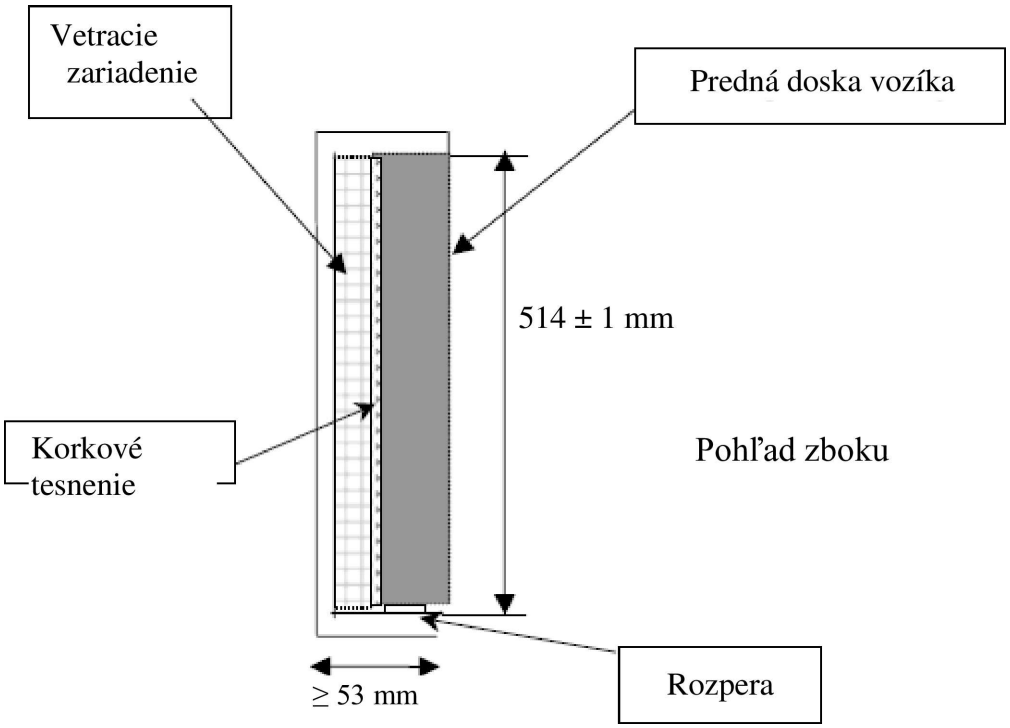
*Obrázok 5*

**Konštrukcia zadnej dosky**



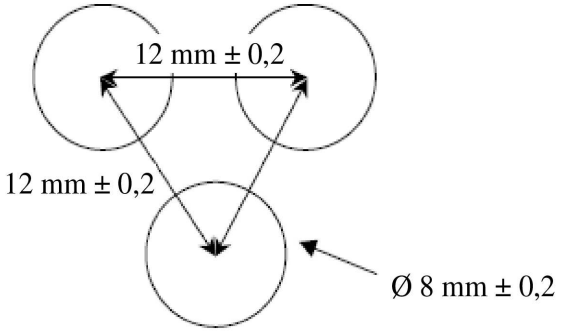

*Obrázok 6*

**Pripevnenie zadnej dosky k vetraciemu zariadeniu a k čelnej doske vozíka**

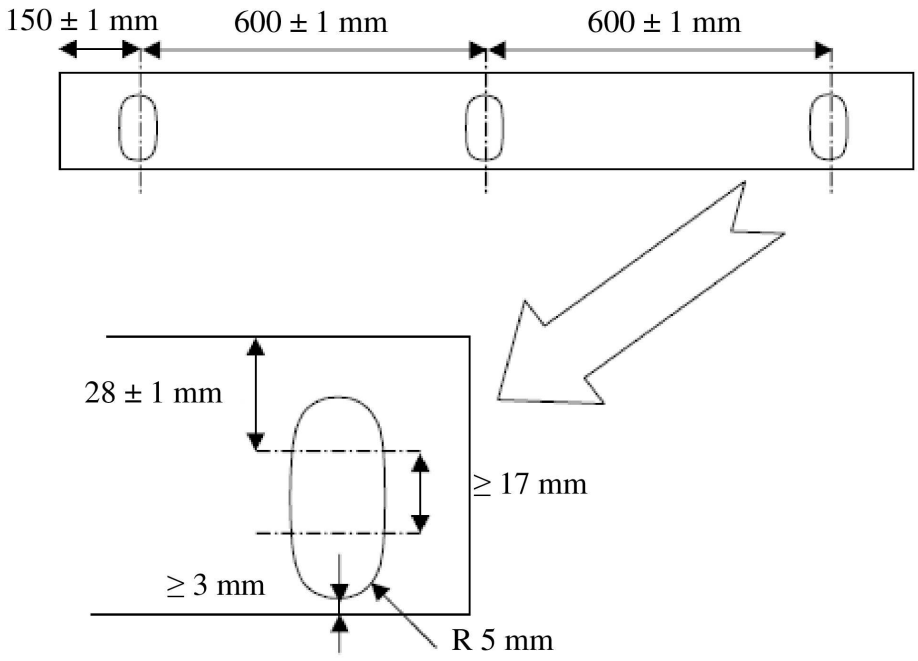


*Obrázok 7*

**Vzdialenosť medzi stredmi vetracích otvorov zadnej dosky**

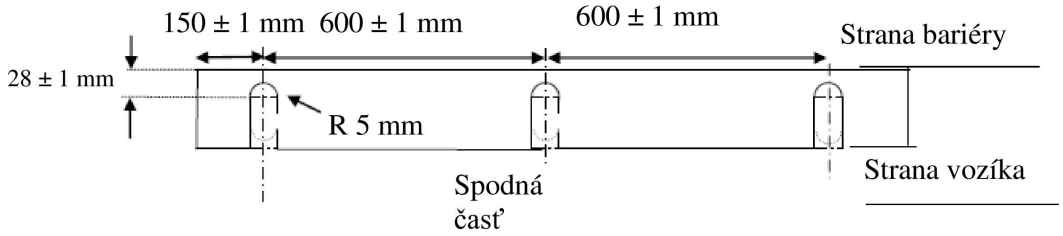



Horná a spodná príruba zadnej dosky




*Poznámka*: Pripevňovacie otvory v dolnej prírube môžu mať v záujme uľahčenia pripevnenia tvar oválnej drážky, ako je zobrazené ďalej; podmienkou je možnosť dosiahnuť dostatočné zovretie, aby sa počas celej nárazovej skúšky vylúčilo rozpojenie.

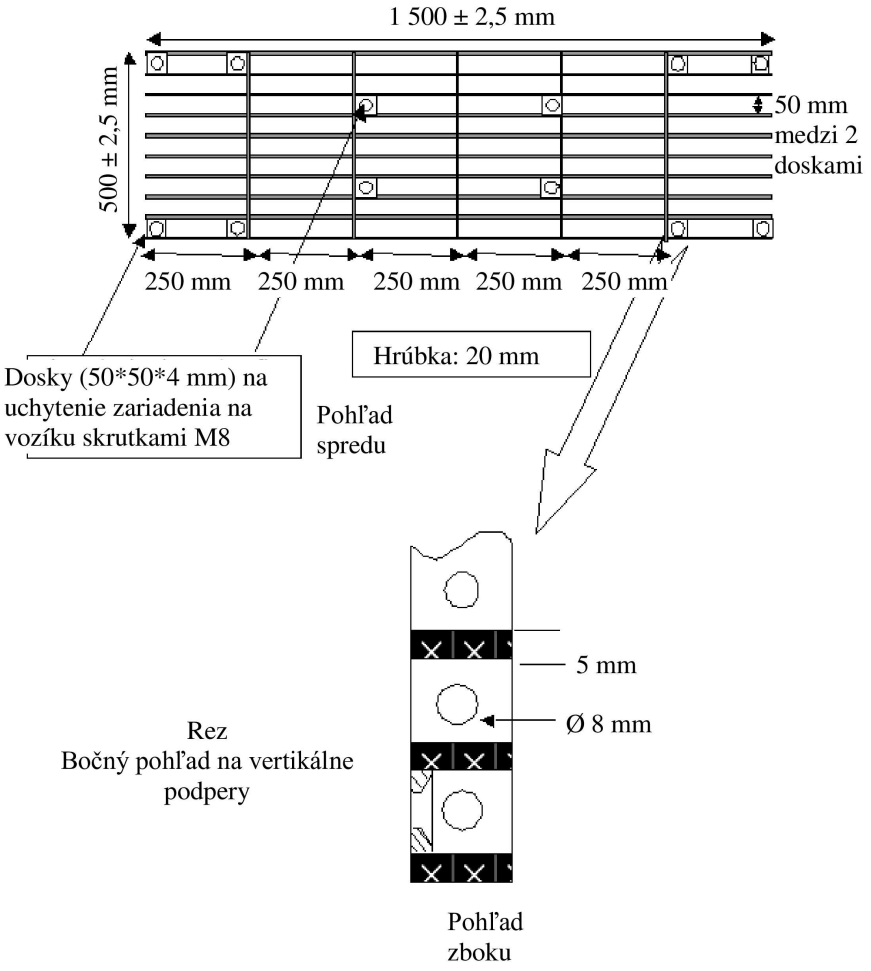
*Obrázok 8*



*Obrázok 9*

**Vetrací rám**

Vetracie zariadenie je konštrukcia zhotovená z dosky s hrúbkou 5 mm a šírkou 20 mm. Iba do vertikálnych platní je urobených deväť otvorov s priemerom 8 mm umožňujúcich horizontálne cirkulovanie vzduchu.

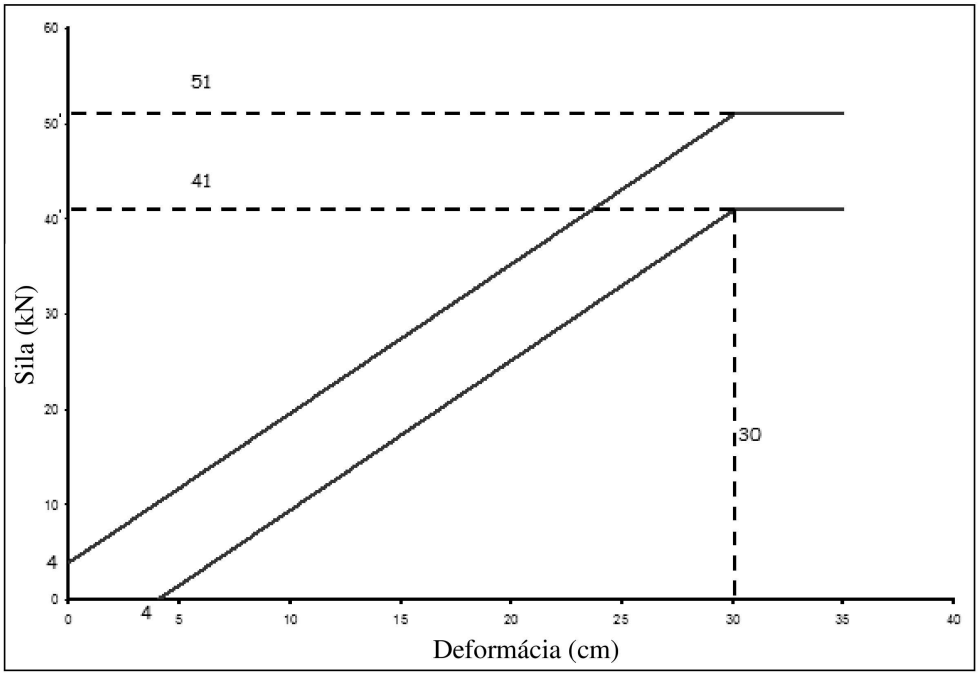


*Príloha 5 – Doplnok 1*

Krivky závislosti sily od deformácie pre statické skúšky

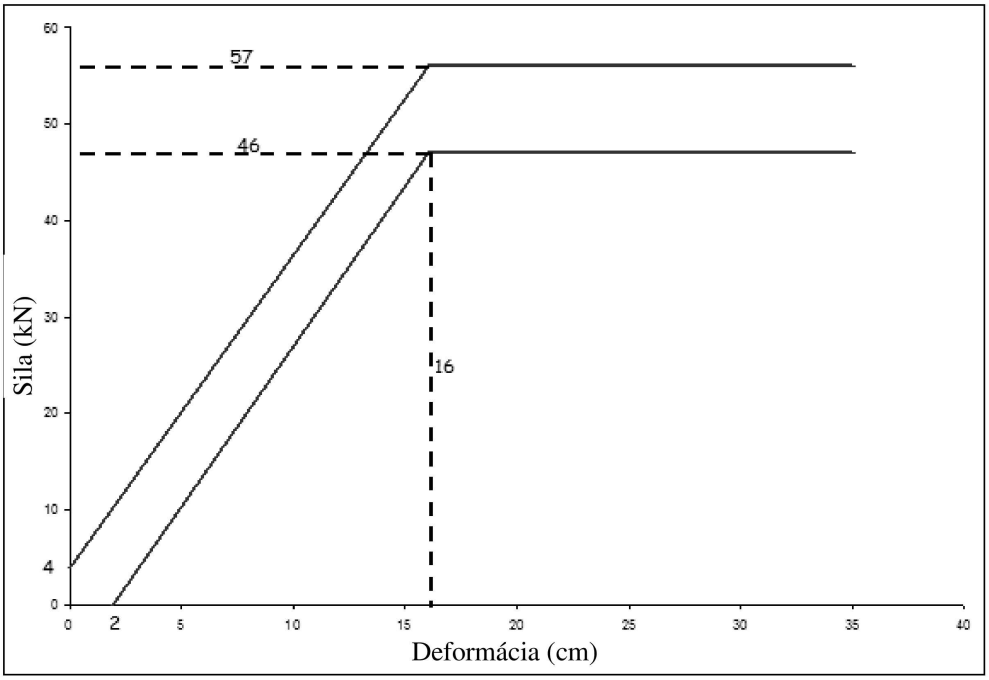
*Obrázok 1a*

**Bloky 1 a 3**



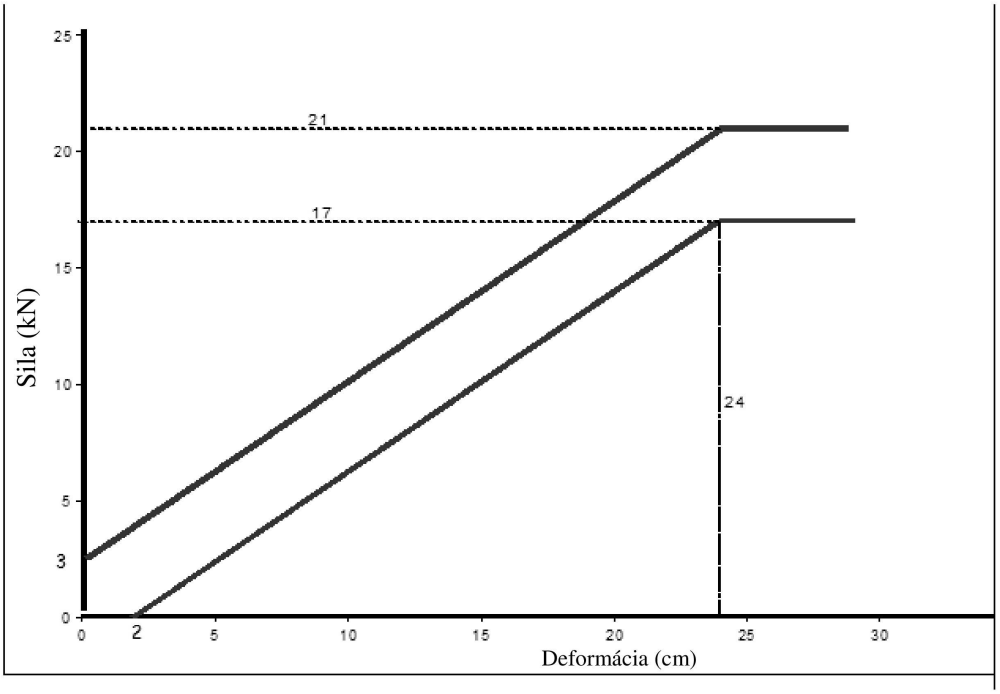

*Obrázok 1b*

**Blok 2**



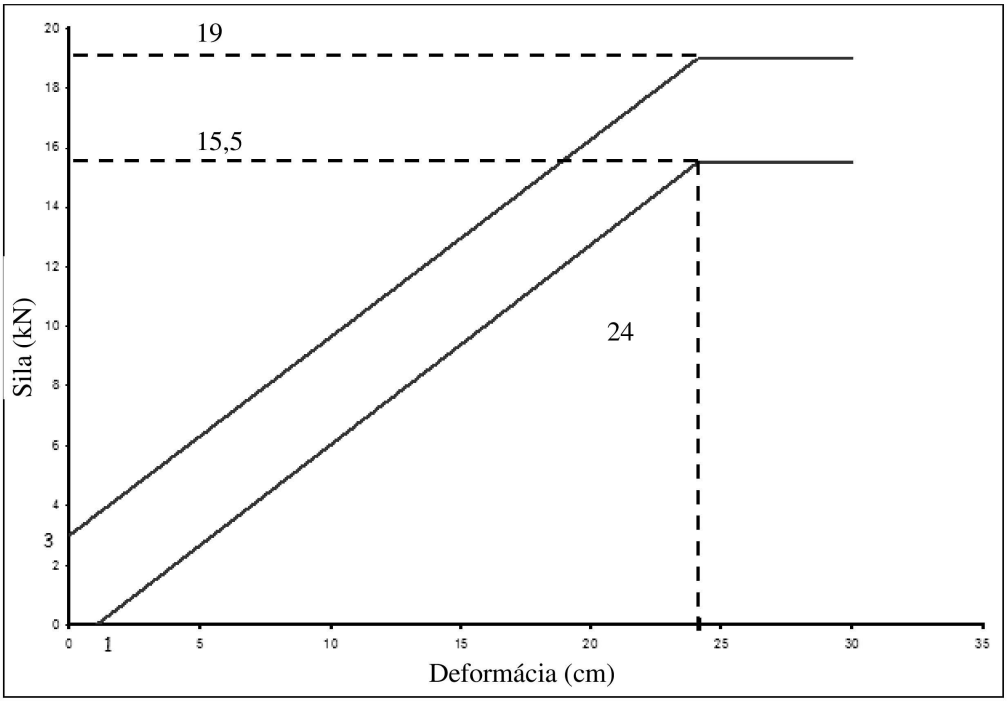
*Obrázok 1c*

**Blok 4**




*Obrázok 1d*

**Bloky 5 a 6**

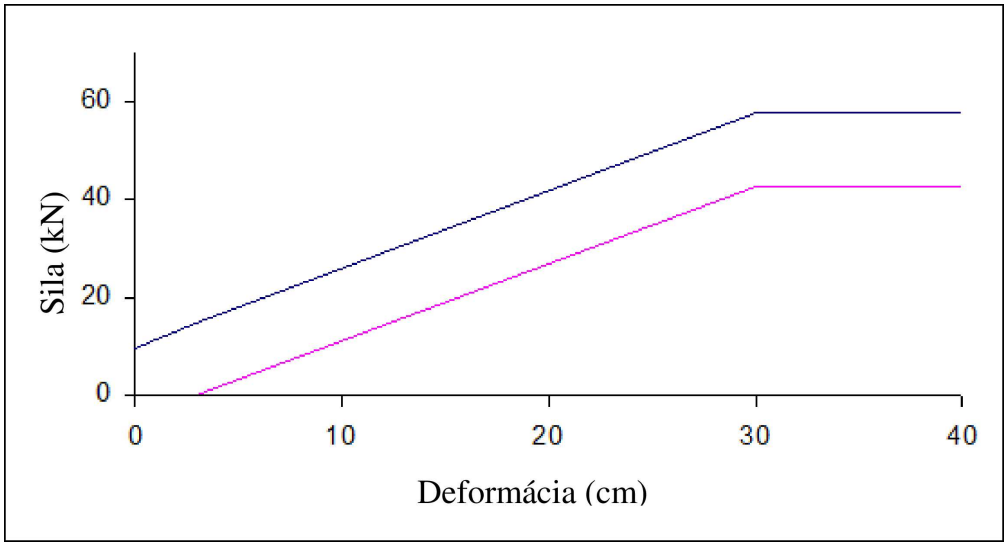


*Príloha 5 – Doplnok 2*

Krivky závislosti sily od deformácie pre dynamické skúšky

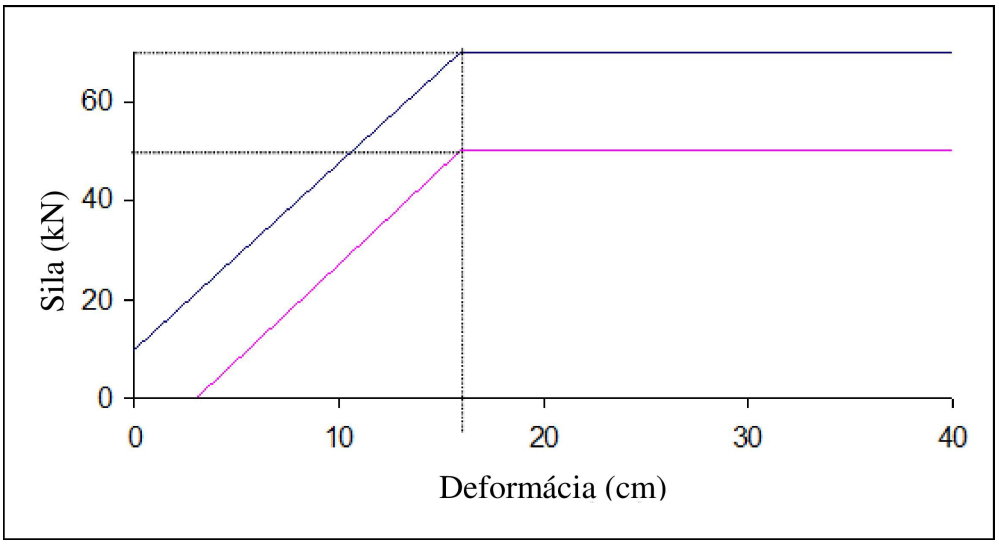
*Obrázok 2 a*

**Bloky 1 a 3**



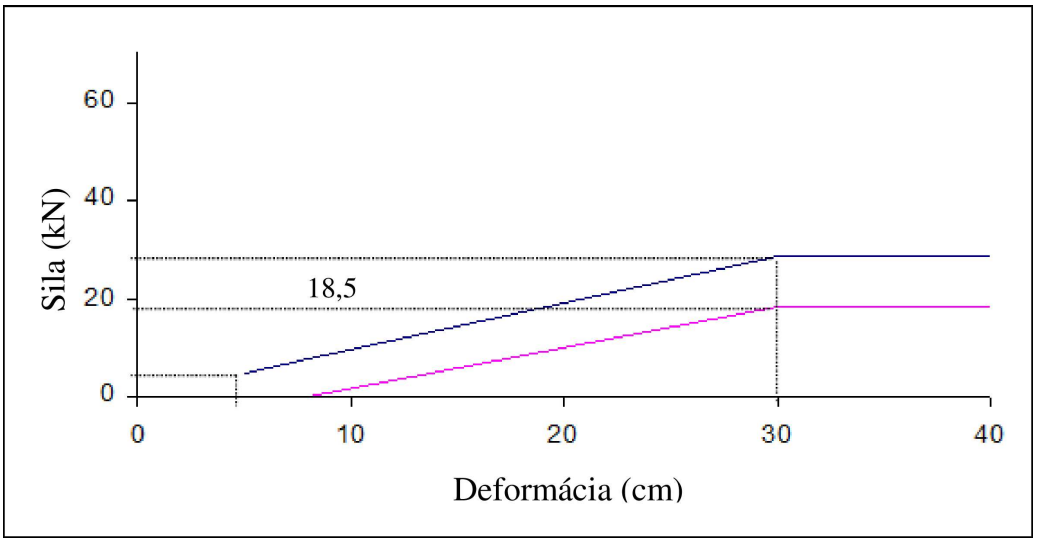

*Obrázok 2b*

**Blok 2**



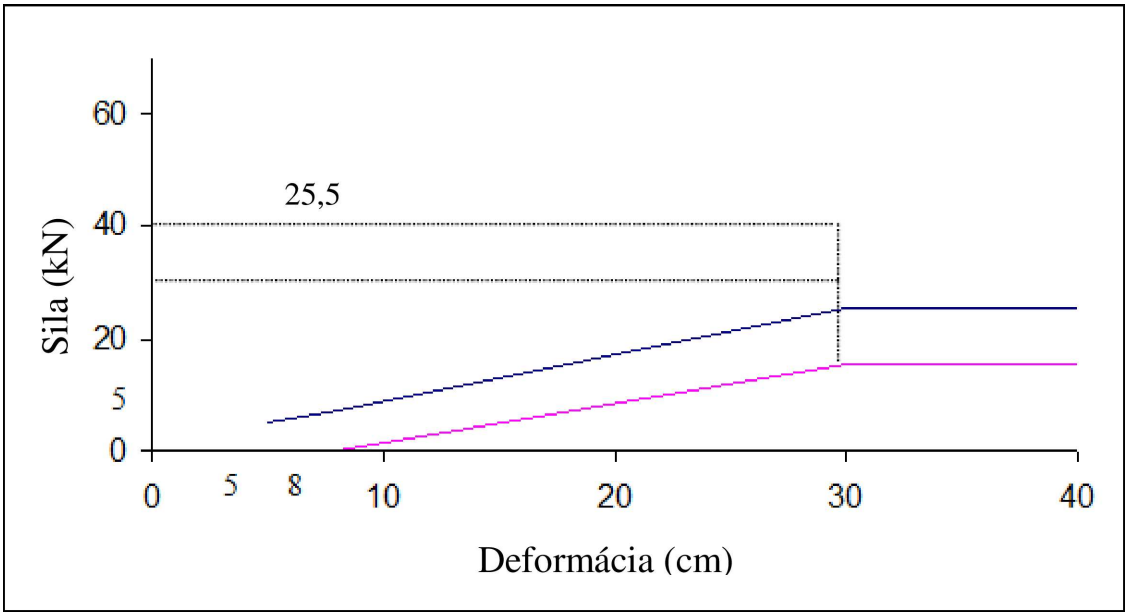
*Obrázok 2c*

**Blok 4**



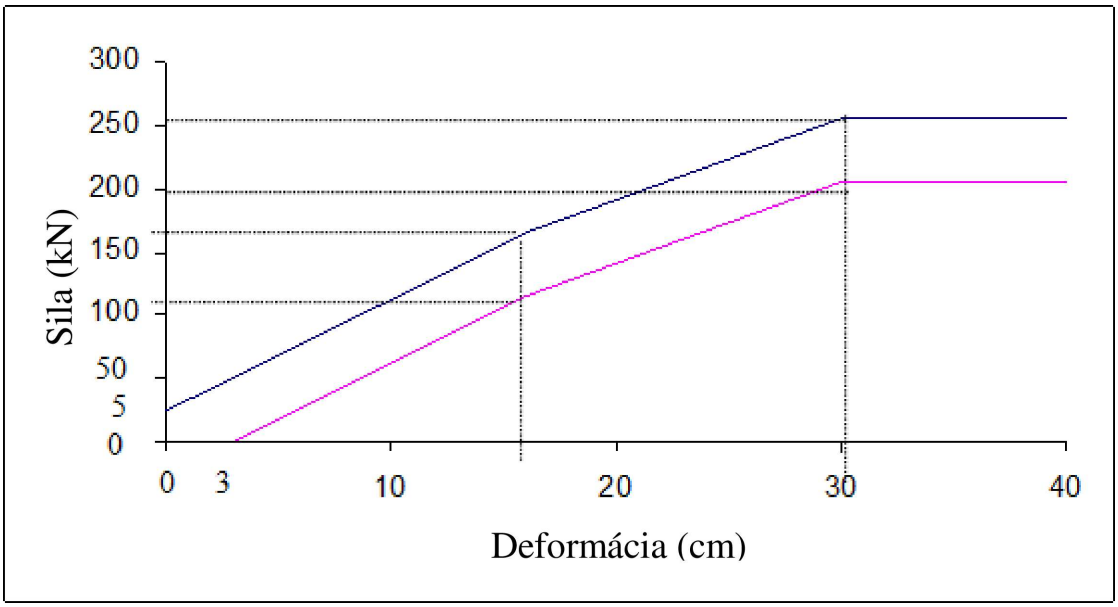

*Obrázok 2d*

**Bloky 5 a 6**



*Obrázok 2e*

**Bloky spolu**



*PRÍLOHA 6*

**Technický opis figuríny pre bočný náraz**

1. Všeobecné informácie

1.1. Figurína pre bočný náraz stanovená týmto predpisom, vrátane prístrojového vybavenia a kalibrácie, je opísaná na technických výkresoch a v príručke pre používateľa ([1]).

1.2. Rozmery a hmotnosti figuríny pre bočný náraz zodpovedajú rozmerom a hmotnostiam 50. percentilu dospelého muža bez dolnej časti ramien.

1.3. Figurína pre bočný náraz pozostáva z kovovej a plastovej kostry potiahnutej gumou, plastom a penou, ktoré simulujú svalstvo.

2. Konštrukcia

2.1. Nákres figuríny pre bočný náraz je uvedený na obrázku 1 a prehľad jej jednotlivých častí je uvedený v tabuľke 1 tejto prílohy.

2.2. Hlava

2.2.1. Hlava je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazená ako dielec 1.

2.2.2. Hlava pozostáva z hliníkovej kostry potiahnutej pružnou vinylovou kožou. Vnútrajšok kostry tvorí dutina, v ktorej sú umiestnené trojosové akcelerometre a závažie.

2.2.3. V spojovacom diele medzi hlavou a krkom je zabudovaná maketa silomeru. Túto časť možno nahradiť silomerom v hornej časti krku.

2.3. Krk

2.3.1. Krk je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazený ako dielec 2.

2.3.2. Krk pozostáva zo spojovacieho dielu medzi hlavou a krkom, spojovacieho dielu medzi krkom a hrudníkom a zo strednej časti, ktorá navzájom spája oba spojovacie diely.

2.3.3. Spojovací diel medzi hlavou a krkom (dielec 2a) aj spojovací diel medzi krkom a hrudníkom (dielec 2c) pozostávajú z dvoch hliníkových kotúčov navzájom spojených pomocou skrutky s polguľovitou hlavou a ôsmich gumených tlmičov.

2.3.4. Valcovitá stredná časť (dielec 2b) je zhotovená z gumy. V gumovej časti je na oboch stranách zalisovaný hliníkový kotúč spojovacích dielov.

2.3.5. Krk je namontovaný na krčnej konzole, ktorá je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazená ako dielec 2d. Táto konzola môže byť prípadne nahradená silomerom v dolnej časti krku.

2.3.6. Uhol medzi dvoma plochami krčnej konzoly je 25°. Keďže blok ramena je naklonený dozadu pod uhlom 5°, výsledný uhol medzi krkom a trupom je 20°.

2.4. Plece

2.4.1. Plece je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazené ako dielec 3.

([1]) Figurína zodpovedá špecifikácii figuríny ES-2. Číslo obsahu technického výkresu je: E-AA-DRAWING-LIST-7-25-032 z 25. júla 2003. Úplný súbor technických výkresov figuríny ES-2 a príručka pre používateľa ES-2 sú uložené u Európskej hospodárskej komisie Organizácie Spojených národov (EHK OSN), Palais des Nations, Ženeva, Švajčiarsko a je možné do nich na požiadanie nahliadnuť na sekretariáte.

2.4.2. Plece pozostáva z plecového puzdra, dvoch kľúčnych kostí a penového krytu pleca.

2.4.3. Plecový blok (dielec 3a) pozostáva z hliníkového rozperného bloku, hliníkovej dosky navrchu a z hliníkovej dosky na spodnej časti rozperného bloku. Obe dosky sú pokryté vrstvou polytetrafluóreténu (PTFE).

2.4.4. Kľúčne kosti (dielec 3b) zhotovené z odliatkov polyuretánovej (PU) živice sú konštruované tak, aby sa vyklenuli nad rozperný blok. Kľúčne kosti držia v ich neutrálnej polohe dva elastické povrazy (dielec 3c), ktoré sú upnuté k zadnej strane plecového puzdra. Konštrukcia vonkajšieho okraja obidvoch kľúčnych kostí umožňuje bežnú polohu ramien.

2.4.5. Kryt pleca (dielec 3d) je zhotovený z polyuretánovej peny s nízkou hustotou a je pripojený k plecovému bloku.

2.5. Hrudník

2.5.1. Hrudník je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazený ako dielec 4.

2.5.2. Hrudník pozostáva z pevného puzdra hrudnej chrbtice a z troch identických rebrových modulov.

2.5.3. Puzdro hrudnej chrbtice (dielec 4a) je zhotovené z ocele. Na jeho zadnej ploche je namontovaná oceľová rozpera a zakrivená zadná doska z polyuretánovej živice (dielec 4b).

2.5.4. Horný povrch puzdra hrudnej chrbtice je naklonený dozadu pod uhlom 5°.

2.5.5. Na dolnej strane puzdra chrbtice je namontovaný silomer T12 alebo maketa silomeru (dielec 4j).

2.5.6. Rebrový modul (dielec 4c) pozostáva z oceľového rebrového oblúka potiahnutého polyuretánovou penou s otvorenými bunkami napodobňujúcou svalstvo (dielec 4d), zostavy lineárneho vodiaceho systému (dielec 4e) spájajúcej dovedna rebro s puzdrom chrbtice, hydraulického tlmiča (dielec 4f) a tuhej pružiny tlmiča (dielec 4g).

2.5.7. Lineárny vodiaci systém (dielec 4e) umožňuje, aby sa citlivá časť rebrového oblúka (dielec 4d) prehla vzhľadom na puzdro chrbtice (dielec 4a) a necitlivú časť. Zostava vodiaceho systému je vybavená lineárnymi ihlovými ložiskami.

2.5.8. Súčasťou zostavy vodiaceho systému je nastavovacia pružina (dielec 4h).

2.5.9. Na časť vodiaceho systému pripevnenú k puzdru chrbtice (dielec 4e) je možné nainštalovať snímač priehybu rebra (dielec 4i) a pripojiť ho k vonkajšiemu koncu vodiaceho systému na citlivej strane rebra.

2.6. Ramená

2.6.1. Ramená sú na obrázku 1 tejto prílohy zobrazené ako dielec 5.

2.6.2. Ramená majú plastovú kostru pokrytú polyuretánovou (PU) imitáciou svalstva a polyvinylchloridovou (PVC) kožou. Imitácia svalstva pozostáva z odliatej polyuretánovej hornej časti s vysokou hustotou a z dolnej časti vyrobenej z polyuretánovej peny.

2.6.3. Ramenný kĺb umožňuje nastaviť jednotlivé polohy ramena pod uhlami 0, 40 a 90 stupňov k osi trupu.

2.6.4. Ramenný kĺb umožňuje otáčanie len pri ohýbaní, resp. natiahnutí.

2.7. Drieková chrbtica

2.7.1. Drieková chrbtica je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazená ako dielec 6.

2.7.2. Drieková chrbtica pozostáva z pevného gumeného valca s dvoma oceľovými spojovacími doštičkami na každom konci a z oceľového kábla vo vnútri valca.

2.8. Brucho

2.8.1. Brucho je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazené ako dielec 7.

2.8.2. Brucho pozostáva z pevnej strednej časti a penového obloženia.

2.8.3. Strednú časť brucha tvorí kovový odliatok (dielec 7A). Na vrchu odliatku je pripevnená krycia doska.

2.8.4. Obloženie (dielec 7b) pozostáva z polyuretánovej peny. Do penového obloženia je na oboch stranách zapracovaná ohnutá gumená doštička naplnená olovenými guľôčkami.

2.8.5. Medzi penovým obložením a pevným odliatkom môžu byť na každej strane brucha nainštalované buď tri snímače sily (dielec 7c), alebo tri makety, ktoré meranie nevykonávajú.

2.9. Panva

2.9.1. Panva je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazená ako dielec 8.

2.9.2. Panva pozostáva z bloku krížovej kosti, dvoch bedrových kostí, dvoch zostáv bedrového kĺbu a penového obloženia napodobňujúceho svalstvo.

2.9.3. Krížová kosť (dielec 8a) pozostáva z kovového bloku špecifickej hmotnosti a z kovovej doštičky namontovanej navrchu tohto bloku. Na zadnej strane bloku je dutina, ktorá uľahčuje používanie prístrojového vybavenia.

2.9.4. Bedrové kosti (dielec 8b) sú zhotovené z polyuretánovej živice.

2.9.5. Zostavy bedrového kĺbu (dielec 8c) sú zhotovené z oceľových častí. Pozostávajú z hornej stehennej konzoly a guľového kĺbu spojeného s osou prechádzajúcou cez bod H figuríny.

2.9.6. Systém svalstva (dielec 8d) je zhotovený z polyvinylchloridovej kože naplnenej polyuretánovou penou. V mieste bodu H je koža nahradená blokom z polyuretánovej peny s otvorenými bunkami (dielec 8e) podloženým oceľovou doštičkou pripevnenou k bedrovej kosti hriadeľom prechádzajúcim cez guľový kĺb.

2.9.7. Bedrové kosti sú na zadnej strane pripevnené k bloku krížovej kosti a spojené v mieste lonovej spony snímačom sily (dielec 8f) alebo maketou snímača.

2.10. Nohy

2.11. Nohy sú na obrázku 1 tejto prílohy zobrazené ako dielec 9.

2.11.1. Nohy pozostávajú z kovovej kostry pokrytej polyuretánovou penou napodobňujúcou svalstvo s polyvinylchloridovou kožou.

2.11.2. Svalstvo stehien tvorí odliatok z polyuretánu s vysokou hustotou pokrytý kožou z polyvinylchloridu.

2.11.3. Kolenný a členkový kĺb umožňujú otáčanie len pri ohýbaní, resp. natiahnutí.

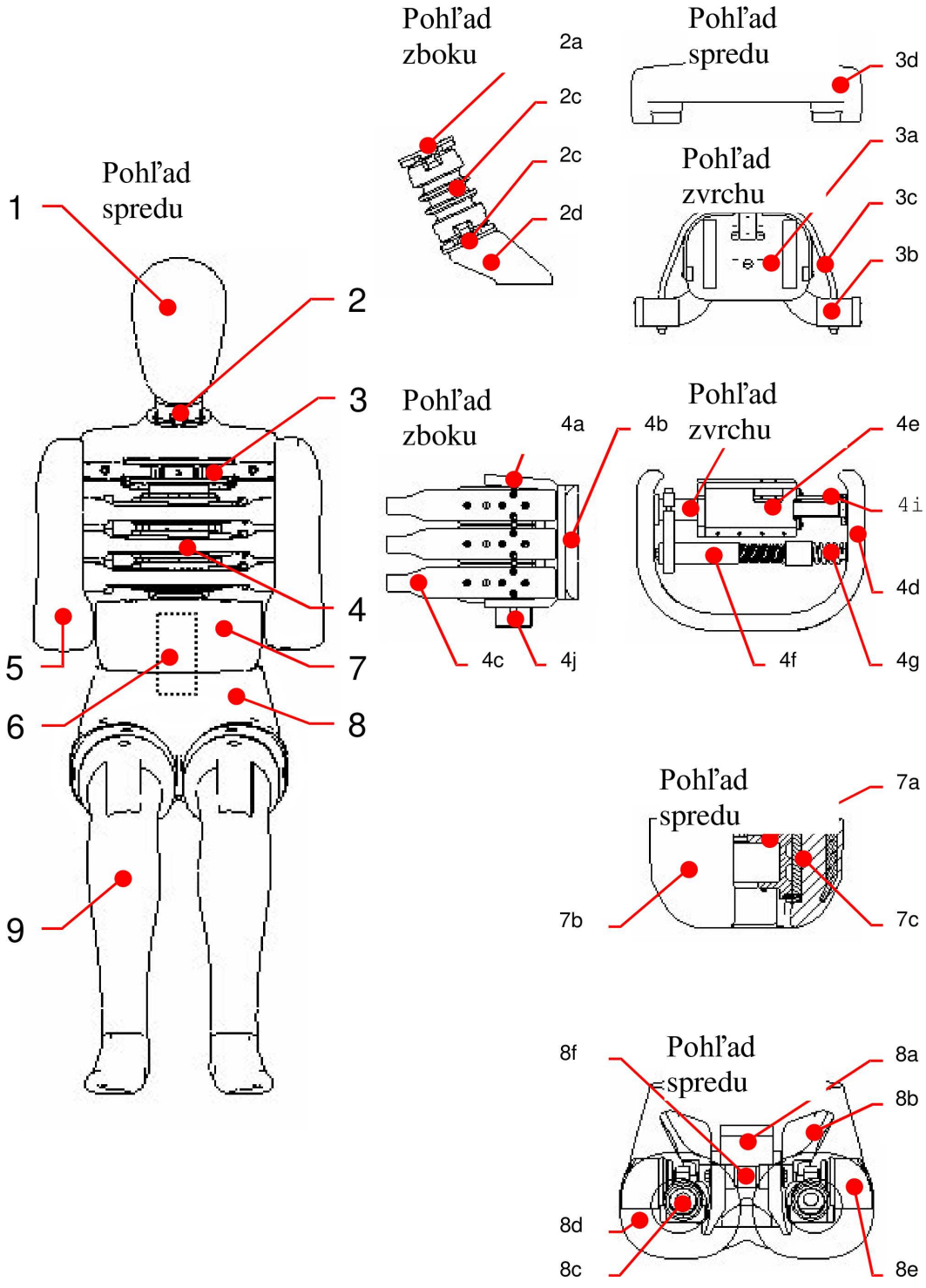
2.12. Odev

2.12.1. Odev nie je na obrázku 1 tejto prílohy zobrazený.

2.12.2. Odev je zhotovený z gumy a pokrýva plecia, hrudník, hornú časť ramien, brucho a driekovú chrbticu, ako aj hornú časť panvy.

*Obrázok 1*

**Konštrukcia figuríny pre bočný náraz**



*Tabuľka 1*

**Komponenty figuríny pre bočný náraz (pozri obrázok 1)**

| Dielec | Č. | Opis | Počet | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | Hlava | 1 | |
| 2 | | Krk | 1 | |
| | 2 a | Spojovací diel medzi hlavou a krkom | | 1 |
| | 2b | Stredná časť | | 1 |
| | 2c | Spojovací diel medzi krkom a hrudníkom | | 1 |
| | 2d | Krčná konzola | | 1 |
| 3 | | Plece | 1 | |
| | 3 a | Plecové puzdro | | 1 |
| | 3b | Kľúčne kosti | | 2 |
| | 3c | Pružný povraz | | 2 |
| | 3d | Penový kryt pleca | | 1 |
| 4 | | Hrudník | 1 | |
| | 4 a | Hrudná chrbtica | | 1 |
| | 4b | Zadná doska (zakrivená) | | 1 |
| | 4c | Rebrový modul | | 3 |
| | 4d | Rebrový oblúk pokrytý svalstvom | | 3 |
| | 4e | Zostava piest – valec | | 3 |
| | 4f | Tlmič | | 3 |
| | 4 g | Tuhá pružina tlmiča | | 3 |
| | 4h | Nastavovacia pružina | | 3 |
| | 4i | Snímač posunutia | | 3 |
| | 4j | Silomer T12 alebo atrapa silomeru | | 1 |
| 5 | | Rameno | 2 | |
| 6 | | Drieková chrbtica | 1 | |
| 7 | | Brucho | 1 | |
| | 7 a | Odliatok strednej časti brucha | | 1 |
| | 7b | Obloženie simulujúce svalstvo | | 1 |
| | 7c | Snímač sily | | 3 |
| 8 | | Panva | 1 | |
| | 8 a | Blok krížovej kosti | | 1 |
| | 8b | Bedrové kosti | | 2 |
| | 8c | Zostava bedrového kĺbu | | 2 |
| | 8d | Obloženie simulujúce svalstvo | | 1 |
| | 8e | Penový blok v bode H | | 2 |
| | 8f | Snímač sily alebo jeho atrapa | | 1 |
| 9 | | Noha | 2 | |
| 10 | | Odev | 1 | |

3. Montáž figuríny

3.1. Hlava – krk

3.1.1. Požadovaný krútiaci moment na polguľovité skrutky pre zostavu krku je 10 Nm.

3.1.2. Zostava silomeru pre časť hlava/horná časť krku je pripevnená k doštičke spojovacieho dielu medzi hlavou a krkom štyrmi skrutkami.

3.1.3. Doštička spojovacieho dielu medzi krkom a hrudníkom je pripevnená ku krčnej konzole štyrmi skrutkami.

3.2. Krk – plece – hrudník

3.2.1. Krčná konzola je pripevnená k plecovému bloku štyrmi skrutkami.

3.2.2. Plecový blok je pripevnený k hornej strane puzdra hrudnej chrbtice tromi skrutkami.

3.3. Plece – rameno

3.3.1. Ramená sú pripevnené ku kľúčnym kostiam pomocou skrutky a axiálneho ložiska. Skrutka musí byť utiahnutá tak, aby sa v čape ramena dosiahla zadržiavacia sila ramena 1 – 2 g.

3.4. Hrudník – driekova chrbtica – brucho

3.4.1. Smer upevnenia rebrových modulov k hrudníku musí byť prispôsobený požadovanej strane nárazu.

3.4.2. V dolnej časti hrudnej chrbtice je k silomeru T12 alebo k atrape silomeru dvoma skrutkami pripevnený adaptér driekovej chrbtice.

3.4.3. Adaptér driekovej chrbtice je pripevnený k vrchu driekovej chrbtice štyrmi skrutkami.

3.4.4. Montážna príruba odliatku, ktorý tvorí strednú časť brucha, je upevnená medzi adaptér driekovej chrbtice a hornú doštičku driekovej chrbtice.

3.4.5. Umiestnenie brušných snímačov sily sa prispôsobí požadovanej strane nárazu.

3.5. Driekova chrbtica – panva – nohy

3.5.1. Driekova chrbtica je pripevnená ku krycej doske bloku krížovej kosti tromi skrutkami. V prípade použitia silomeru v dolnej časti driekovej chrbtice sa použijú štyri skrutky.

3.5.2. Spodná doska driekovej chrbtice je pripevnená k bloku krížovej kosti panvy tromi skrutkami.

3.5.3. Nohy sú pripevnené ku konzole hornej časti stehennej kosti zostavy bedrového kĺbu a panvy jednou skrutkou.

3.5.4. Spojenia kolena a členku v nohe možno nastaviť tak, aby sa dosiahla zadržiavacia sila 1 – 2 g.

4. Hlavné charakteristiky

4.1. Hmotnosť

4.1.1. Hmotnosti hlavných komponentov figuríny sú uvedené v tabuľke 2 tejto prílohy.

*Tabuľka 2*

**Hmotnosti komponentov figuríny**

| Komponent (časť tela) | Hmotnosť (kg) | Tolerancia ± (kg) | Hlavné časti |
|---|---|---|---|
| Hlava | 4,0 | 0,2 | Kompletná zostava hlavy vrátane trojosového akcelerometra a silomeru v hornej časti krku alebo jeho atrapy |
| Krk | 1,0 | 0,05 | Krk bez krčnej konzoly |
| Hrudník | 22,4 | 1,0 | Krčná konzola, kryt pleca, zostava pliec, skrutky na pripevnenie ramien, puzdro chrbtice, zadná doska trupu, rebrové moduly, snímače priehybu rebier, silomer na zadnej doske trupu alebo jeho atrapa, silomer T12 alebo jeho atrapa, odliatok strednej časti brucha, brušné snímače sily, 2/3 odevu |
| Rameno (každé) | 1,3 | 0,1 | Horná časť ramena vrátane dosky na polohovanie ramena (každého) |
| Brucho a drieková chrbtica | 5,0 | 0,25 | Obloženie napodobňujúce svalstvo brucha a drieková chrbtica |
| Panva | 12,0 | 0,6 | Blok krížovej kosti, doska na upevnenie driekovej chrbtice, bedrové guľové kĺby, horné stehenné konzoly, bedrové kosti, snímač sily na lonovej kosti, obloženie napodobňujúce svalstvo panvy, 1/3 odevu |
| Noha (každá) | 12,7 | 0,6 | Chodidlo, dolná a horná časť nohy a svalstvo až po spojenie s hornou časťou stehennej kosti (každá) |
| Celá figurína | 72,0 | 1,2 | |

4.2. Základné rozmery

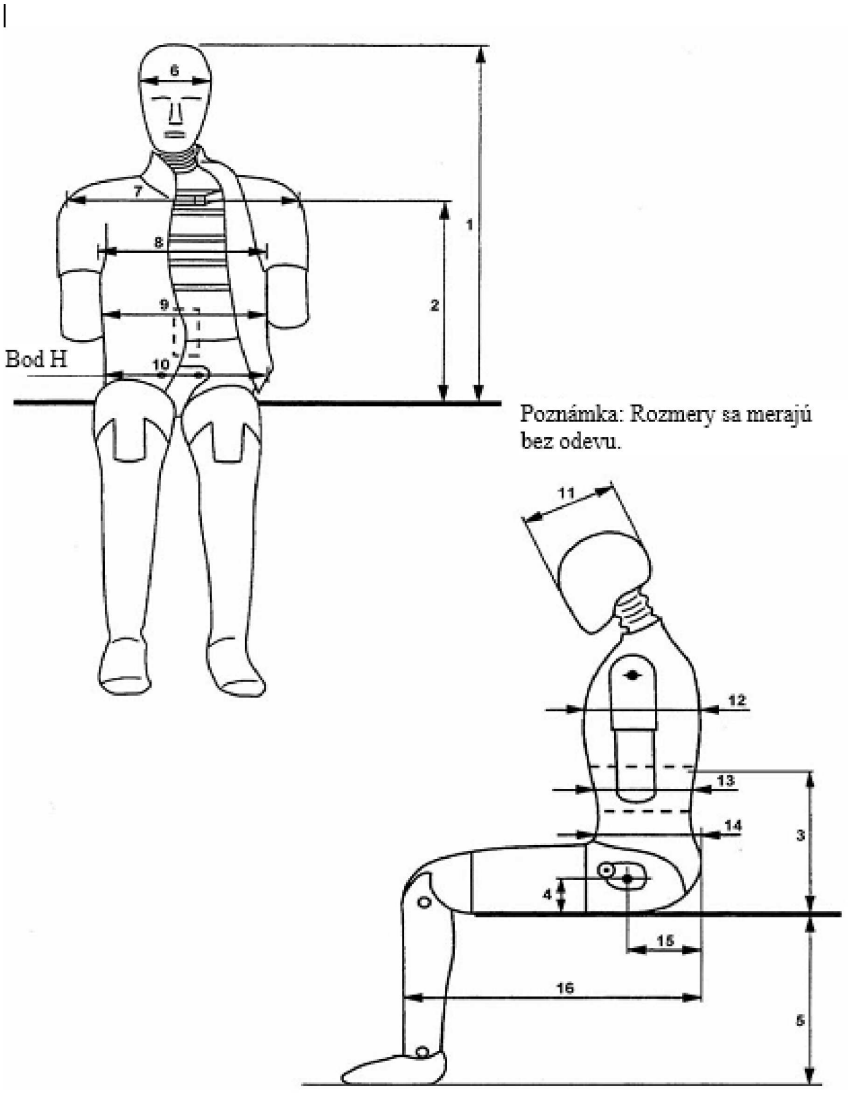
4.2.1. Základné rozmery figuríny pre bočný náraz (vrátane odevu) vychádzajúce z obrázku 2 tejto prílohy sú uvedené v tabuľke 3 tejto prílohy.

Rozmery sú merané bez odevu.

*Obrázok 2*

**Základné rozmery figuríny**

*(pozri tabuľku 3)*



*Tabuľka 3*

**Základné rozmery figuríny**

| Č. | Parameter | Rozmer (mm) |
|---|---|---|
| 1 | Výška v sede | 909 ± 9 |
| 2 | Sedadlo – ramenný kĺb | 565 ± 7 |
| 3 | Sedadlo – spodná časť puzdra hrudnej chrbtice | 351 ± 5 |
| 4 | Sedadlo – bedrový kĺb (stred skrutky) | 100 ± 3 |
| 5 | Podošva – sedadlo, v sede | 442 ± 9 |
| 6 | Šírka hlavy | 155 ± 3 |
| 7 | Šírka pleca/ramien | 470 ± 9 |
| 8 | Šírka hrudníka | 327 ± 5 |
| 9 | Šírka brucha | 290 ± 5 |
| 10 | Šírka panvy | 355 ± 5 |
| 11 | Hĺbka hlavy | 201 ± 5 |
| 12 | Hĺbka hrudníka | 276 ± 5 |
| 13 | Hĺbka brucha | 199 ± 5 |
| 14 | Hĺbka panvy | 240 ± 5 |
| 15 | Zadná časť zadku – bedrový kĺb (stred skrutky) | 155 ± 5 |
| 16 | Zadná časť zadku – predná časť kolena | 606 ± 9 |

5. Certifikácia figuríny

5.1. Strana nárazu

5.1.1. V závislosti od toho, ktorá strana vozidla má byť vystavená nárazu, by sa mali certifikovať časti figuríny na ľavej strane alebo na pravej strane.

5.1.2. Usporiadanie figuríny z hľadiska smeru montáže rebrových modulov a umiestnenia brušných snímačov sily sa musí prispôsobiť požadovanej strane nárazu.

5.2. Prístrojové vybavenie

5.2.1. Všetky prístroje musia byť kalibrované v súlade s požiadavkami dokumentácie špecifikovanej v bode 1.1 tejto prílohy.

5.2.2. Všetky kanály prístrojového vybavenia musia zodpovedať požiadavkám na záznamy dátových kanálov podľa ISO 6487:2000 alebo SAE J211 (marec 1995).

5.2.3. Na splnenie požiadaviek tohto predpisu sa vyžaduje minimálne desať kanálov:

zrýchlenia hlavy (3),

posuny rebier hrudníka (3),

zaťaženie brucha (3), a

zaťaženie spony lonovej kosti (1).

5.2.4. Okrem toho je k dispozícii niekoľko nepovinných kanálov prístrojového vybavenia (38):

zaťaženia hornej časti krku (6),

zaťaženia dolnej časti krku (6),

zaťaženia kľúčnej kosti (3),

zaťaženia zadnej dosky trupu (4),

zrýchlenia T1 (3),

zrýchlenia T12 (3),

zrýchlenia rebier (6, dva na každom rebre)

zaťaženia chrbtice T12 (4),

zaťaženia dolnej časti driekovej chrbtice (3),

zrýchlenia panvy (3) a

zaťaženia stehna (6).

Voliteľne sú k dispozícii ďalšie štyri kanály indikácie polohy:

rotácie hrudníka (2) a

rotácie panvy (2).

5.3. Vizuálna kontrola

5.3.1. Všetky časti figuríny by sa mali vizuálne skontrolovať, či nie sú poškodené, a v prípade potreby by sa mali pred certifikačnou skúškou vymeniť.

5.4. Celková skúšobná zostava

5.4.1. Na obrázku 3 tejto prílohy je zobrazená skúšobná zostava pre všetky certifikačné skúšky na figuríne pre bočný náraz.

5.4.2. Zostava pre certifikačné skúšky a skúšobné postupy musí byť v súlade so špecifikáciou a požiadavkami dokumentácie uvedenými v bode 1.1.

5.4.3. Skúšky na hlave, krku, hrudníku a driekovej chrbtici sa vykonávajú na podzostavách figuríny.

5.4.4. Skúšky na pleci, bruchu a panve sa vykonávajú na kompletnej figuríne (bez odevu, obuvi a spodnej bielizne). Pri týchto skúškach figurína sedí na rovnej ploche s dvoma vrstvami polytetrafluóreténu (PTFE) s hrúbkou menšou alebo rovnou 2 mm, ktoré sú umiestnené medzi figurínou a rovnou plochou.

5.4.5. Všetky časti, ktoré sa majú certifikovať, by mali byť pred skúškou aspoň štyri hodiny uložené v skúšobnej miestnosti pri teplote od 18 do 22 °C a relatívnej vlhkosti od 10 do 70 %.

5.4.6. Medzi dvoma certifikačnými skúškami na tej istej časti by malo uplynúť aspoň 30 minút.

5.5. Hlava

5.5.1. Podzostava hlavy vrátane atrapy silomeru v hornej časti krku sa certifikuje skúškou pádom z výšky 200 ± 1 mm na plochú, pevnú nárazovú plochu.

5.5.2. Uhol medzi nárazovou plochou a strednou sagitálnou rovinou hlavy je 35° ± 1°, čo umožňuje náraz v hornej časti boku hlavy (to sa môže uskutočniť pomocou popruhového postroja alebo podpornej konzoly hlavy s hmotnosťou 0,075 ± 0,005 kg).

5.5.3. Najvyššie výsledné zrýchlenie hlavy, filtrované pri CFC 1 000 podľa normy ISO 6487:2000 by malo byť v rozmedzí od 100 g do 150 g.

5.5.4. Zaťaženie hlavy sa môže upraviť tak, aby túto požiadavku spĺňalo, a to prostredníctvom zmeny trecích vlastností medznej plochy medzi kožou a lebkou (napr. premazaním mastencovým práškom alebo polytetrafluoreténovým sprejom).

5.6. Krk

5.6.1. Spojovací diel medzi hlavou a krkom sa s pomocou 12 mm hrubej spojovacej dosky s hmotnosťou 0,205 ± 0,05 kg namontuje na špeciálnu certifikačnú maketu hlavy s hmotnosťou 3,9 ± 0,05 kg (pozri obrázok 6).

5.6.2. Maketa hlavy a krk sa v obrátenej polohe pripevnia na spodok krčného kyvadla ([2]), ktoré umožňuje bočný pohyb systému.

5.6.3. Krčné kyvadlo je podľa špecifikácie krčného kyvadla vybavené jednoosovým akcelerometrom (pozri obrázok 5).

5.6.4. Krčné kyvadlo by malo voľne padať z výšky zvolenej tak, aby sa dosiahla nárazová rýchlosť 3,4 ± 0,1 m/s nameraná v mieste akcelerometra kyvadla.

5.6.5. Krčné kyvadlo sa spomaľuje z nárazovej rýchlosti na nulu pomocou príslušného zariadenia ([3]), opísaného v špecifikácii krčného kyvadla (pozri obrázok 5) tak, aby vzťah zmeny rýchlosti a času bol v pásme špecifikovanom na obrázku 7 a v tabuľke 4 tejto prílohy. Všetky kanály sa musia zaznamenávať podľa špecifikácie zaznamenávania dátového kanálu podľa normy ISO 6487:2000 alebo SAE J211 (marec 1995) a musia sa filtrovať digitálne pri CFC 180 podľa normy ISO 6487:2000 alebo pri CFC 180 podľa SAE J211:1995. Spomalenie kyvadla sa musí filtrovať pri CFC 60 podľa normy ISO 6487:2000 alebo pri CFC 60 podľa SAE J211:1995.

*Tabuľka 4*

**Pásmo vzťahu zmeny rýchlosti kyvadla a času pre certifikačnú skúšku krku**

| Horný časový limit (s) | Rýchlosť (m/s) | Dolný časový limit (s) | Rýchlosť (m/s) |
|---|---|---|---|
| 0,001 | 0,0 | 0 | - 0,05 |
| 0,003 | - 0,25 | 0,0025 | - 0,375 |
| 0,014 | - 3,2 | 0,0135 | - 3,7 |
| | | 0,017 | - 3,7 |

5.6.6. Maximálny uhol ohnutia makety hlavy vo vzťahu ku kyvadlu (uhol dϑA + uhol dϑC na obrázku 6) by mal byť od 49,0 do 59,0 stupňov a mal by nastať v rozmedzí od 54,0 do 66,0 ms.

5.6.7. Maximálne posuny ťažiska makety hlavy merané v uhloch dϑA a dϑB (pozri obrázok 6) by mali byť: predný základný uhol kyvadla dϑA by mal byť v rozmedzí od 32,0 do 37,0 ° a mal by vzniknúť pri rýchlosti od 53,0 do 63,0 m/s a zadný základný uhol kyvadla dϑB by mal byť od 0,81 * (uhol dϑA) +1,75 stupňa do 0,81 * (uhol dϑA) +4,25 stupňa a mal by vzniknúť pri rýchlosti od 54,0 do 64,0 ms.

5.6.8. Zaťaženie krku sa môže upraviť tak, že sa osem tlmičov s kruhovým prierezom nahradí tlmičmi s rozdielnou tvrdosťou podľa Shoreho.

([2]) Krčné kyvadlo zodpovedajúce predpisu Spojených štátov (American Code of Federal Regulation) 49 CFR, kapitola V časť 572.33 (vydanie 10-1-00) (pozri aj obrázok 5)].

([3]) Odporúča sa použitie trojpalcovej voštiny (pozri obrázok 5).

5.7. Plece

5.7.1. Dĺžka pružného povrazu by sa mala upraviť tak, aby na posunutie kľúčnej kosti dopredu bola potrebná sila medzi 27,5 a 32,5 N aplikovaná v smere dopredu 4 ± 1 mm od vonkajšieho okraja kľúčnej kosti v tej istej rovine, v akej prebieha pohyb kľúčnej kosti.

5.7.2. Figurína sedí na rovnej, horizontálnej, pevnej ploche bez zadného operadla. Hrudník je umiestnený vertikálne, pričom ramená by mali byť nastavené pod uhlom 40 ± 2 stupňov dopredu k vertikále. Nohy sa nastavia horizontálne.

5.7.3. Nárazovou hlavicou je kyvadlo s hmotnosťou 23,4±0,2 kg a priemerom 152,4±0,25 mm s polomerom hrany 12,7 mm ([4]). Nárazová hlavica je štyrmi drôtmi zavesená na pevných závesoch, pričom stredová os nárazovej hlavice sa nachádza najmenej 3,5 m pod pevnými závesmi (pozri obrázok 4).

5.7.4. Nárazová hlavica je vybavená akcelerometrom citlivým v smere nárazu, ktorý je umiestnený na osi nárazového telesa.

5.7.5. Nárazová hlavica by mala narážať do pleca figuríny voľným kývavým pohybom pri nárazovej rýchlosti 4,3 ± 0,1 m/s.

5.7.6. Smer nárazu je kolmý na predozadnú os figuríny a os nárazovej hlavice sa zhoduje s osou bodu otáčania hornej časti ramena.

5.7.7. Najvyššie zrýchlenie nárazovej hlavice, filtrované pri CFC 180 podľa normy ISO 6487:2000 by malo byť v rozmedzí od 7,5 do 10,5 g.

5.8. Ramená

5.8.1. Pre ramená nie je definovaný žiadny postup dynamickej certifikácie.

5.9. Hrudník

5.9.1. Každý rebrový modul sa certifikuje samostatne.

5.9.2. Rebrový modul sa umiestni vertikálne do zariadenia na skúšku pádom a rebrový valec sa pevne upevní k zariadeniu.

5.9.3. Nárazovou hlavicou je voľne padajúce závažie s hmotnosťou 7,78 ± 0,01 kg s plochým čelom a s priemerom 150 ± 2 mm.

5.9.4. Stredová čiara nárazovej hlavice by mala byť zarovnaná so stredovou čiarou vodiaceho systému rebra.

5.9.5. Sila nárazu je určená výškou pádu 815, 204 a 459 mm. Výsledkom týchto výšok pádu sú rýchlosti približne 4, 2, respektíve 3 m/s. Pádové výšky by sa mali použiť s presnosťou 1 percento.

5.9.6. Posunutie rebra by sa malo merať napríklad pomocou jeho vlastného snímača posunutia.

5.9.7. Požiadavky na certifikáciu rebier sú uvedené v tabuľke 5 tejto prílohy.

5.9.8. Zaťaženie rebrového modulu sa môže upraviť nahradením nastavovacej pružiny vnútri valca pružinou s odlišnými hodnotami tuhosti.

([4]) Krčné kyvadlo zodpovedajúce predpisu Spojených štátov (American Code of Federal Regulation) 49 CFR kapitola V časť 572.36 a) (vydanie 10-1-00) (pozri aj obrázok 4).

*Tabuľka 5*

**Požiadavky na certifikáciu úplného rebrového modulu**

| Skúšobný postup | Výška pádu (presnosť 1 %) (mm) | Minimálne posunutie (mm) | Maximálne posunutie (mm) |
|---|---|---|---|
| 1 | 815 | 46,0 | 51,0 |
| 2 | 204 | 23,5 | 27,5 |
| 3 | 459 | 36,0 | 40,0 |

5.10. Drieková chrbtica

5.10.1. Drieková chrbtica sa s pomocou 12 mm hrubej spojovacej dosky s hmotnosťou 0,205 ± 0,05 kg namontuje na špeciálnu certifikačnú maketu hlavy s hmotnosťou 3,9 ± 0,05 kg (pozri obrázok 6).

5.10.2. Maketa hlavy a drieková chrbtica sa v obrátenej polohe pripevnia na spodok krčného kyvadla ([5])[5], ktoré umožňuje bočný pohyb systému.

5.10.3. Krčné kyvadlo je podľa špecifikácie krčného kyvadla vybavené jednoosovým akcelerometrom (pozri obrázok 5).

5.10.4. Krčné kyvadlo by malo voľne padať z výšky zvolenej tak, aby sa dosiahla nárazová rýchlosť 6,05 ± 0,1 m/s nameraná v mieste akcelerometra kyvadla.

5.10.5. Krčné kyvadlo sa spomaľuje z nárazovej rýchlosti na nulu pomocou príslušného zariadenia ([6])[6] opísaného v špecifikácii krčného kyvadla (pozri obrázok 5) tak, aby vzťah zmeny rýchlosti a času bol v pásme špecifikovanom na obrázku 8 a v tabuľke 6 tejto prílohy. Všetky kanály sa musia zaznamenávať podľa špecifikácie zaznamenávania dátového kanálu podľa normy ISO 6487-2000 alebo SAE J211 (marec 1995) a musia sa filtrovať digitálne pri CFC 180 podľa normy ISO 6487:2000 alebo pri CFC 180 podľa SAE J211:1995. Spomalenie kyvadla sa musí filtrovať pri CFC 60 podľa normy ISO 6487:2000 alebo pri CFC 60 podľa SAE J211:1995.

*Tabuľka 6*

**Pásmo vzťahu zmeny rýchlosti kyvadla a času pre certifikačnú skúšku driekovej chrbtice**

| Horný časový limit (s) | Rýchlosť (m/s) | Dolný časový limit (s) | Rýchlosť (m/s) |
|---|---|---|---|
| 0,001 | 0,0 | 0 | - 0,05 |
| 0,0037 | - 0,2397 | 0,0027 | - 0,425 |
| 0,027 | - 5,8 | 0,0245 | - 6,5 |
| | | 0,03 | - 6,5 |

5.10.6. Maximálny uhol ohnutia makety hlavy vo vzťahu ku kyvadlu (uhol dϑA + uhol dϑC na obrázku 6) by mal byť od 45,0 do 55,0 stupňov a mal by nastať v rozmedzí od 39,0 do 53,0 ms.

([5]) Krčné kyvadlo zodpovedajúce predpisu Spojených štátov (American Code of Federal Regulation) 49 CFR kapitola V časť 572.33 (vydanie 10-1-00) (pozri aj obrázok 5).

([6]) Odporúča sa použitie šesťpalcovej voštiny (pozri obrázok 5).

5.10.7. Maximálne posuny ťažiska makety hlavy merané v uhloch dϑA a dϑB (pozri obrázok 6) by mali byť: predný základný uhol kyvadla dϑA by mal byť v rozmedzí od 31,0 do 35,0 ° a mal by vzniknúť pri rýchlosti od 44,0 do 52,0 m/s a zadný základný uhol kyvadla dϑB by mal byť od 0,8 * (uhol dϑA) 2,00 stupňa do 0,8 * (uhol dϑA) +4,50 stupňa a mal by vzniknúť pri rýchlosti od 44,0 do 52,0 ms.

5.10.8. Zaťaženie driekovej chrbtice sa môže upraviť zmenou v napnutí chrbticového lanka.

5.11. Brucho

5.11.1. Figurína sedí na rovnej, horizontálnej, pevnej ploche bez zadného operadla. Hrudník je umiestnený vertikálne, zatiaľ čo ramená a nohy sú nastavené horizontálne.

5.11.2. Nárazovou hlavicou je kyvadlo s hmotnosťou 23,4±0,2 kg a priemerom 152,4±0,25 mm s polomerom hrany 12,7 mm ([7])[7]. Nárazová hlavica je ôsmymi drôtmi zavesená na pevných závesoch, pričom stredová os nárazovej hlavice sa nachádza aspoň 3,5 m pod pevnými závesmi (pozri obrázok 4).

5.11.3. Nárazová hlavica je vybavená akcelerometrom citlivým v smere nárazu, ktorý je umiestnený na osi nárazovej hlavice.

5.11.4. Kyvadlo je vybavené horizontálnou nárazovou hlavicou s čelom v tvare lakťovej opierky s hmotnosťou 1,0 ± 0,01 kg. Celková hmotnosť nárazovej hlavice s čelom v tvare lakťovej opierky je 24,4 ± 0,21 kg. Pevná lakťová opierka je 70 ± 1 mm vysoká, 150 ± 1 mm široká a mala by umožňovať vniknutie do brucha v dĺžke aspoň 60 mm. Stredová čiara kyvadla sa zhoduje so stredom lakťovej opierky.

5.11.5. Nárazovej hlavice by malo do brucha figuríny narážať voľným kývavým pohybom pri nárazovej rýchlosti 4,0 ± 0,1 m/s.

5.11.6. Smer nárazu je kolmý na predozadnú os figuríny a os nárazovej hlavice sa zhoduje so stredom stredného snímača sily brucha.

5.11.7. Najvyššia sila nárazovej hlavice vypočítaná zo zrýchlenia nárazového telesa filtrovaného pri CFC 180 podľa normy ISO 6487:2000 a vynásobeného hmotnosťou nárazového telesa/lakťovej opierky by mala byť v rozmedzí od 4,0 do 4,8 kN a mala by nastať v rozmedzí od 10,6 do 13,0 ms.

5.11.8. Krivky vzťahu sily a času namerané tromi brušnými snímačmi sily sa musia sčítať a filtrovať pri CFC 600 podľa normy ISO 6487:2000. Najvyššia sila tohto súčtu by mala byť v rozmedzí od 2,2 do 2,7 kN a mala by nastať v rozmedzí od 10,0 do 12,3 ms.

5.12. Panva

5.12.1. Figurína sedí na rovnej, horizontálnej, pevnej ploche bez zadného operadla. Hrudník je umiestnený vertikálne, zatiaľ čo ramená a nohy sú nastavené horizontálne.

5.12.2. Nárazovou hlavicou je kyvadlo s hmotnosťou 23,4±0,2 kg a priemerom 152,4±0,25 mm s polomerom hrany 12,7 mm ([8])[8]. Nárazová hlavica je ôsmymi drôtmi zavesená na pevných závesoch, pričom stredová os nárazovej hlavice sa nachádza aspoň 3,5 m pod pevnými závesmi (pozri obrázok 4).

5.12.3. Nárazová hlavica je vybavená akcelerometrom citlivým v smere nárazu, ktorý je umiestnený na osi nárazovej hlavice.

([7]) Krčné kyvadlo zodpovedajúce predpisu Spojených štátov (American Code of Federal Regulation) 49 CFR kapitola V časť 572.36 a) (vydanie 10-1-00) (pozri aj obrázok 4).

([8]) Krčné kyvadlo zodpovedajúce predpisu Spojených štátov (American Code of Federal Regulation) 49 CFR kapitola V časť 572.36 a) (vydanie 10-1-00) (pozri aj obrázok 4).

5.12.4. Nárazová hlavica by malo do panvy figuríny naraziť voľným kývavým pohybom pri nárazovej rýchlosti 4,3 ± 0,1 m/s.

5.12.5. Smer nárazu je kolmý na predozadnú os figuríny a os nárazovej hlavice sa zhoduje so stredom bodu H zadnej dosky.

5.12.6. Najvyššia sila nárazovej hlavice vypočítaná zo zrýchlenia nárazovej hlavice filtrovaného pri CFC 180 podľa normy ISO 6487:2000 a vynásobeného hmotnosťou nárazového telesa by mala byť v rozmedzí od 4,4 do 5,4 kN a mala by nastať v rozmedzí od 10,3 do 15,5 ms.

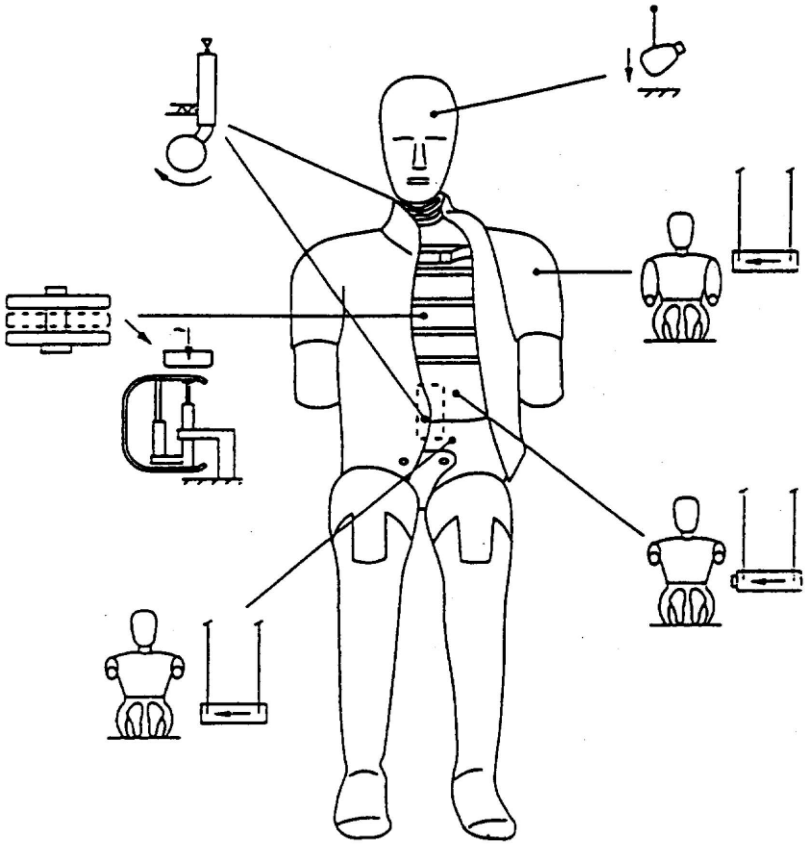
5.12.7. Sila pôsobiaca na lonovú sponu, filtrovaná pri CFC 600 podľa normy ISO 6487:2000, by mala byť v rozmedzí od 1,04 do 1,64 kN a mala by vzniknúť pri rýchlosti od 9,9 do 15,9 ms.

5.13. Nohy

5.13.1. Pre nohy nie je definovaný žiadny postup dynamickej certifikácie.

*Obrázok 3*

**Prehľad zostavy pre certifikačnú skúšku figuríny pre bočný náraz**

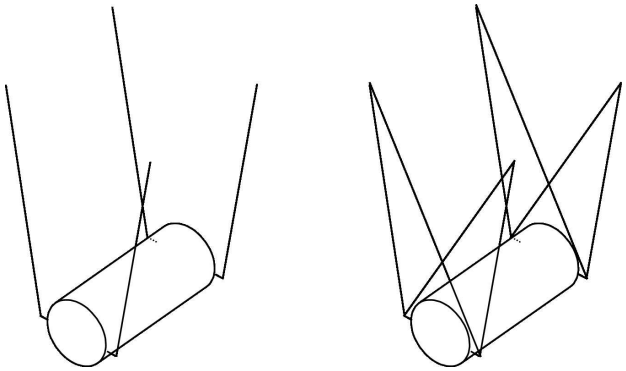


*Obrázok 4*

**Zavesenie kyvadlovej nárazovej hlavice s hmotnosťou 23,4 kg**

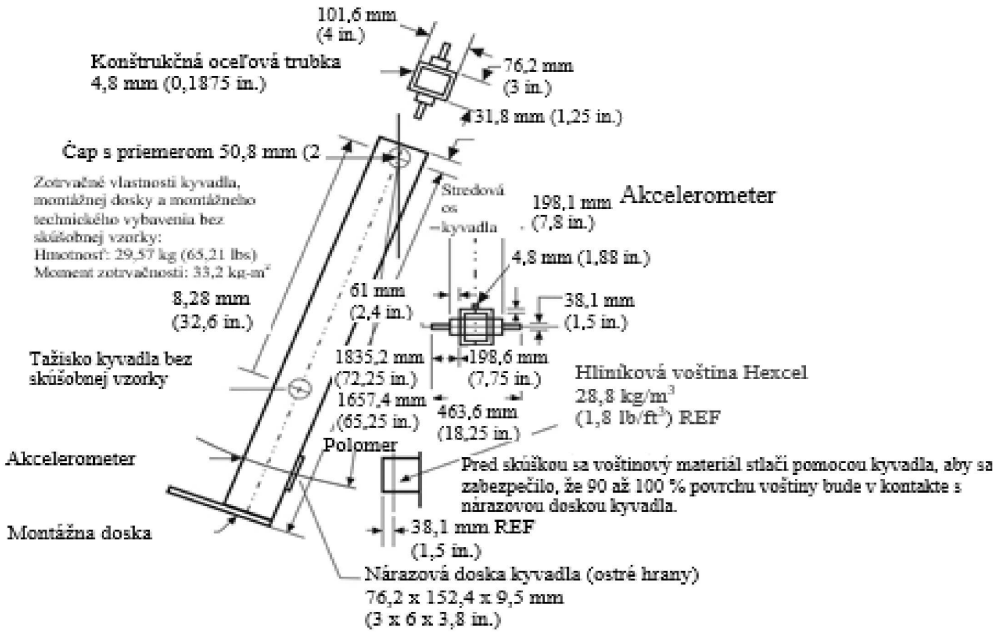
Vľavo: zavesenie štyrmi drôtmi (bez križujúcich sa drôtov)

Vpravo: zavesenie ôsmimi drôtmi



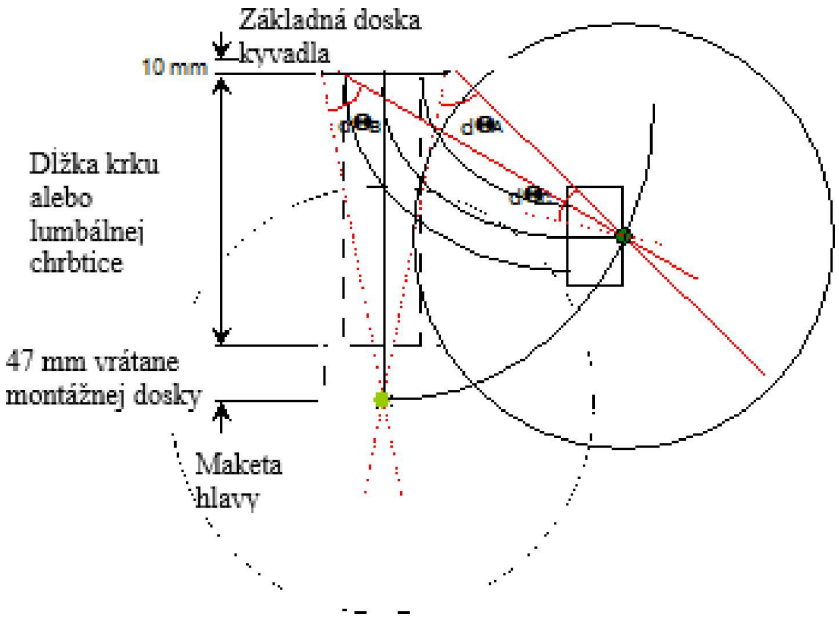
*Obrázok 5*

**Pásmo vzťahu spomalenia kyvadla a času pre certifikačnú skúšku krku**



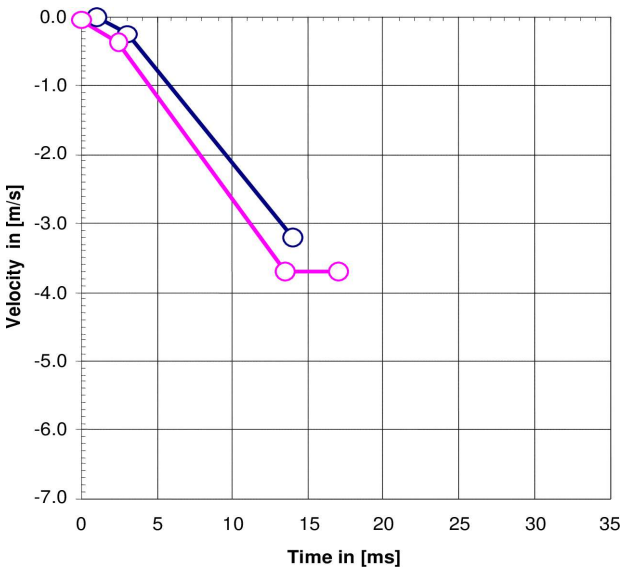
*Obrázok 6*

**Pásmo vzťahu spomalenia kyvadla a času pre certifikačnú skúšku driekovej chrbtice**



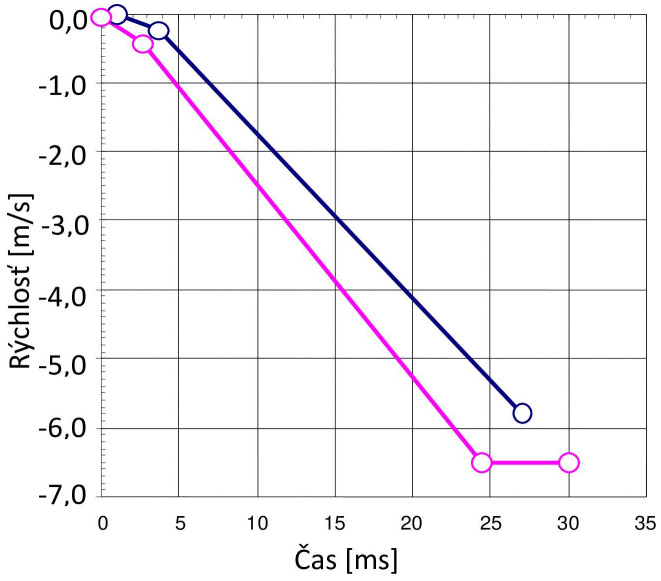

*Obrázok 7*

**Pásmo vzťahu zmeny rýchlosti kyvadla a času pre certifikačnú skúšku krku**



*Obrázok 8*

**Pásmo vzťahu zmeny rýchlosti kyvadla a času pre certifikačnú skúšku driekovej chrbtice**



*PRÍLOHA 7*

**Inštalácia figuríny pre bočný náraz**

1. Všeobecné informácie

1.1. Figurína pre bočný náraz opísaná v prílohe 6 k tomuto predpisu sa má použiť podľa nasledujúceho postupu inštalácie.

2. Vybavenie

2.1. Kolenné a členkové kĺby sa nastavia tak, aby len podopierali lýtkovú časť nohy a chodidlo natiahnuté vo vodorovnej polohe (nastavenie 1 až 2 g).

2.2. Skontroluje sa, či je figurína prispôsobená požadovanému smeru nárazu.

2.3. Figurína musí byť oblečená do priliehavých bavlnených elastických nohavíc siahajúcich do polovice lýtka a môže mať priliehavú bavlnenú elastickú košeľu s krátkymi rukávmi.

2.4. Na každom chodidle musí byť obutá topánka.

2.5. Figurína sa umiestni na krajné predné sedadlo na strane nárazu podľa špecifikácie postupu skúšky bočného nárazu.

2.6. Rovina symetrie figuríny sa musí zhodovať s vertikálnou stredovou rovinou špecifikovaného miesta na sedenie.

2.7. Panva figuríny sa musí umiestniť tak, aby priečna priamka prechádzajúca cez body H figuríny bola kolmá na pozdĺžnu stredovú rovinu sedadla. Priamka prechádzajúca bodmi H figuríny musí byť horizontálna s maximálnym sklonom ± 2°. ([1])

Správna poloha panvy figuríny sa môže skontrolovať vo vzťahu k bodu H mechanizmu na určenie bodu H, a to s pomocou otvorov $M_3$ v zadných doskách na určenie bodu H na každej strane panvy ES-2. Otvory $M_3$ sú označené ako „Hm“. Umiestnenie „Hm“ by malo byť v kruhu s polomerom 10 mm okolo bodu H mechanizmu na určenie bodu H.

Správna poloha panvy figuríny

2.8. Horná časť hrudníka sa musí nakloniť dopredu a potom tesne pritlačiť k operadlu sedadla (pozri poznámku 1). Plecia figuríny sa musia posunúť celkom dozadu.

2.9. Bez ohľadu na to, na ktorom mieste figurína sedí, musí uhol medzi hornou časťou ramena a referenčnou priamkou trup/rameno na každej strane byť 40° ± 5°. Referenčná čiara trupu s ramenom je definovaná ako priesečnica roviny tangenciálnej k prednej strane rebier a pozdĺžnej vertikálnej roviny figuríny, ktorá prechádza ramenom.

2.10. Pri inštalácii na miesto vodiča sa bez toho, aby došlo k pohybu panvy alebo trupu, umiestni pravé chodidlo figuríny na nestlačený pedál plynu, pričom päta musí spočívať čo možno najviac vpredu na podlahe. Ľavé chodidlo sa nastaví kolmo k lýtkovej časti nohy, pričom päta spočíva na podlahe v rovnakej priečnej priamke ako päta pravého chodidla. Kolená figuríny sa nastavia tak, aby ich vonkajší povrch ležal 150 ± 10 mm od roviny symetrie figuríny. Ak je to v rámci týchto obmedzení možné, stehná figuríny sa umiestnia tak, aby sa dotýkali sedadla.

2.11. V prípade inštalácie na ostatných miestach na sedenie sa bez toho, aby došlo k pohybu panvy alebo trupu, umiestnia päty figuríny čo možno najviac vpredu na podlahe bez stlačenia čalúnenia sedadla väčšieho, než je stlačenie spôsobené hmotnosťou nohy. Kolená figuríny sa nastavia tak, aby ich vonkajší povrch ležal 150 ± 10 mm od roviny symetrie figuríny.

([1]) Figurína môže byť vybavená snímačmi sklonu v hrudníku a v panve. Tieto prístroje môžu pomôcť pri dosiahnutí požadovanej polohy.

*PRÍLOHA 8*

**Čiastková skúška**

1. Účel

Účelom týchto skúšok je overiť, či upravené vozidlo vykazuje aspoň také (alebo lepšie) vlastnosti absorpcie energie ako typ vozidla schválený podľa tohto predpisu.

2. Postupy a vybavenie

2.1. Referenčné skúšky

2.1.1. Vykonajú sa dve dynamické skúšky s použitím dvoch odlišných nárazových hlavíc (obrázok 1), pričom sa použije pôvodný materiál čalúnenia skúšaný počas typového schvaľovania vozidla, namontovaný na novej bočnej konštrukcii vozidla, ktoré je predmetom typového schvaľovania.

2.1.1.1. Nárazová hlavica v tvare hlavy vymedzená v bode 3.1.1 musí udrieť rýchlosťou 24,1 km/h do oblasti, do ktorej počas typového schvaľovania vozidla narazila hlava figuríny EUROSID. Výsledok skúšky sa zaznamená a vypočíta sa HPC. Táto skúška sa však nebude vykonávať, ak počas skúšok opísaných v prílohe 4 k tomuto predpisu: nedošlo k žiadnemu kontaktu s hlavou, alebo ak hlava prišla iba do kontaktu so zasklením okna, pokiaľ zasklenie okna nie je z vrstveného skla.

2.1.1.2. Nárazová hlavica v tvare trupu vymedzená v bode 3.2.1 musí udrieť rýchlosťou 24,1 km/h do bočnej oblasti, do ktorej počas typového schvaľovania vozidla narazilo plece, rameno a hrudník figuríny EUROSID. Výsledok skúšky sa zaznamená a vypočíta sa HPC.

2.2. Schvaľovacia skúška

2.2.1. Skúšky uvedené v bodoch 2.1.1.1 a 2.1.1.2 sa zopakujú, pričom sa použijú nové materiály čalúnenia, sedadlo atď. predložené na účely rozšírenia typového schválenia, a namontované na novej bočnej konštrukcii vozidla. Nové výsledky sa zaznamenajú a vypočíta sa ich HPC.

2.2.1.1. Ak sú HPC vypočítané z výsledkov obidvoch schvaľovacích skúšok nižšie ako HPC získané počas referenčných skúšok (vykonaných s použitím pôvodných materiálov čalúnenia alebo sedadiel schváleného typu), rozšírenie schválenia sa udelí.

2.2.1.2. Ak sú nové HPC vyššie ako HPC získané počas referenčných skúšok, musí sa vykonať nová skúška v plnom rozsahu (s použitím navrhovaného čalúnenia/sedadiel/atď.).

3. Skúšobné vybavenie

3.1. Nárazová hlavica v tvare hlavy (obrázok 2)

3.1.1. Toto zariadenie sa skladá z úplne lineárne vedenej pevnej nárazovej hlavice s hmotnosťou 6,8 kg. Jej nárazová plocha je polguľová s priemerom 165 mm.

3.1.2. Maketa hlavy musí byť vybavená dvoma akcelerometrami a zariadením na meranie rýchlosti, pričom všetky sú schopné merať hodnoty v smere nárazu.

3.2. Nárazová hlavica v tvare trupu (obrázok 3)

3.2.1. Toto zariadenie sa skladá z úplne lineárne vedenej pevnej nárazovej hlavice s hmotnosťou 30 kg. Jeho rozmery a priečny rez sú znázornené na obrázku 3.

3.2.2. Hlavica v tvare trupu musí byť vybavená dvoma akcelerometrami a zariadením na meranie rýchlosti, ktoré sú schopné merať hodnoty v smere nárazu.

*PRÍLOHA 9*

**Postupy skúšky pre vozidlá vybavené elektrickou hnacou sústavou**

V tejto prílohe sú opísané postupy skúšky na preukázanie súladu s požiadavkami na elektrickú bezpečnosť podľa bodu 5.3.7 tohto predpisu.

1. Príprava skúšky 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.

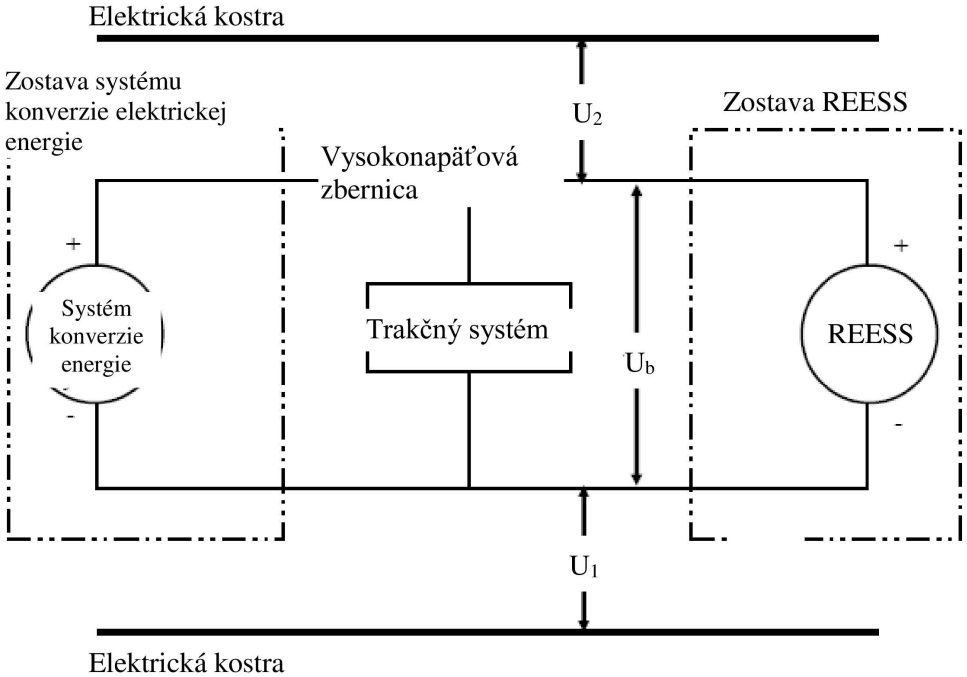
Po skúške nárazom sa určia napätia vysokonapäťovej zbernice ($U_b$, $U_1$, $U_2$) (pozri obrázok 1).

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 nízku hodnotu 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.

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

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:

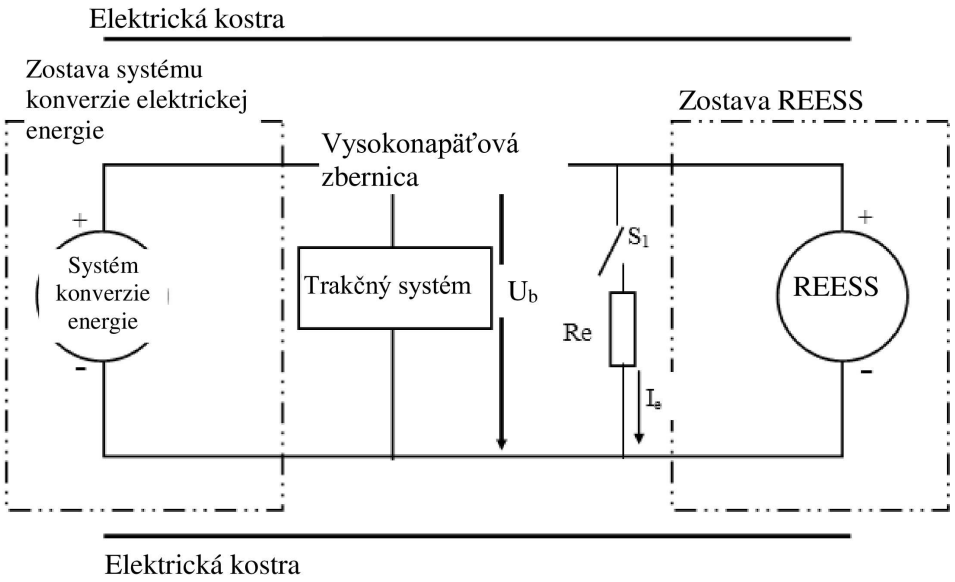
$$TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

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

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 nárazom vozidla 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.

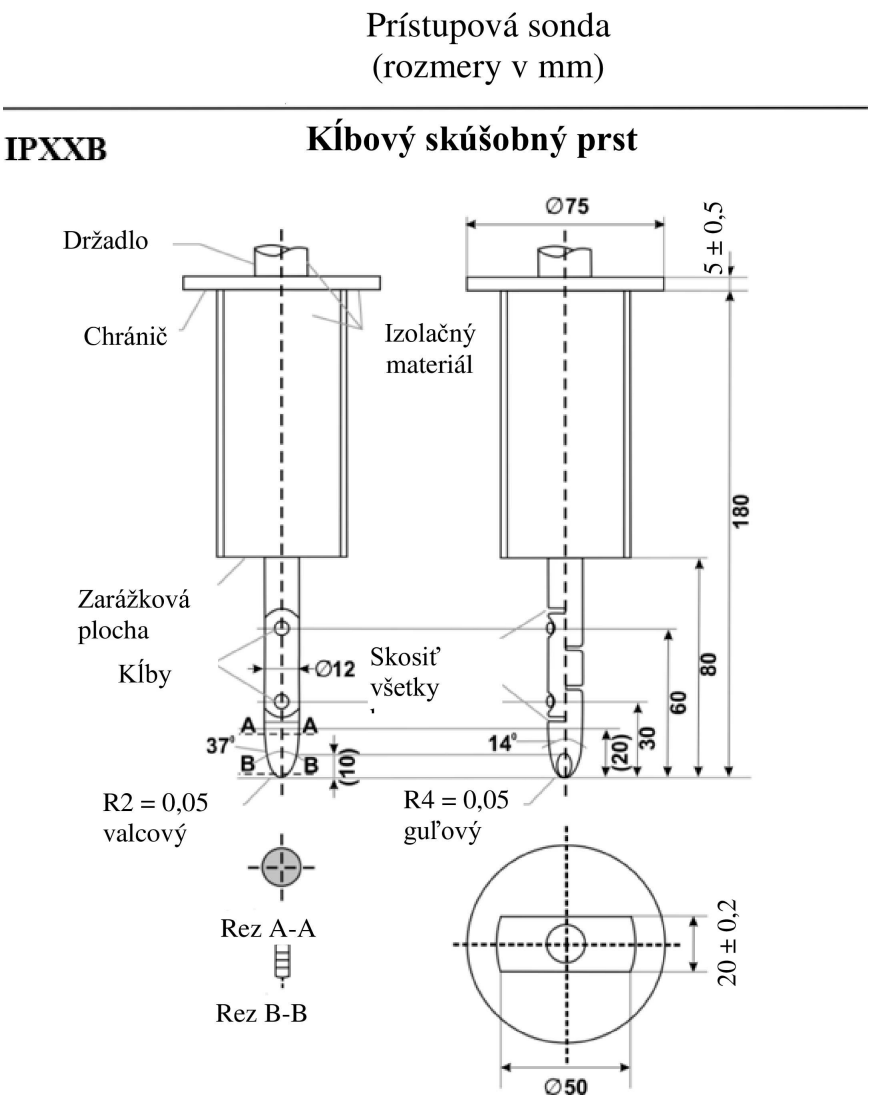
Z východiskovej priamej polohy sa oba kĺby skúšobného prsta postupne ohýbajú až do uhla 90 stupňov vzhľadom na os priľahlej časti prsta a umiestnia sa do každej možnej polohy.

Vnútorné elektrické ochranné bariéry sa považujú za súčasť krytu.

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

*Obrázok 3*

**Kĺbový skúšobný prst**




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 5.3.7.1.3 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, kontrolka 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 kry/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:

$$R = U / I$$

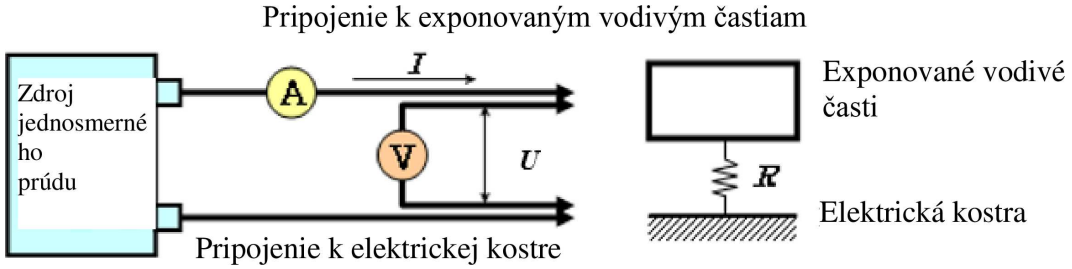
odpor R musí byť menší než 0,1 Ω.

*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 informácie

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

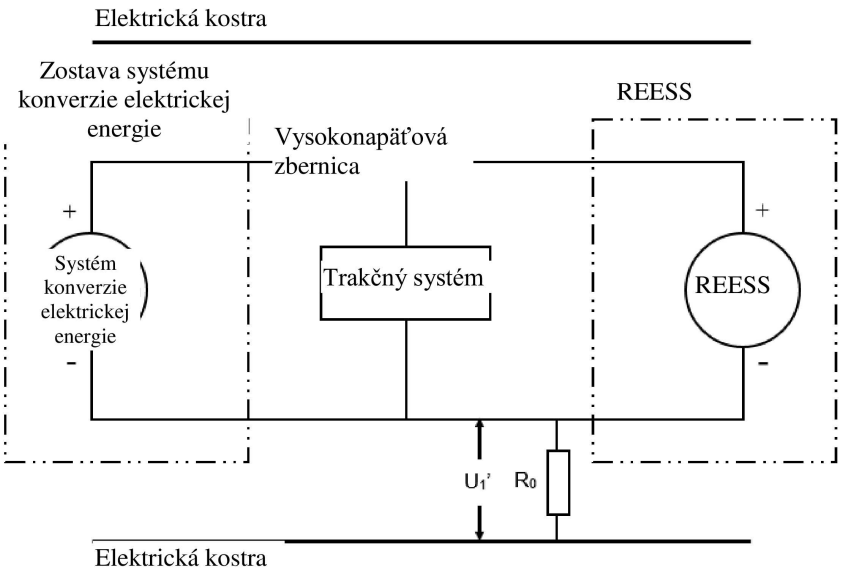
Ak je hodnota $U_1$ väčšia alebo rovná hodnote $U_2$, medzi zápornú stranu vysokonapäťovej zbernice a elektrickú kostru sa vloží štandardný známy odpor (Ro). S nainštalovaným Ro sa odmeria napätie ($U_1'$) medzi zápornou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 5).

Elektrická izolácia (Ri) sa vypočíta podľa tohto vzorca:

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

*Obrázok 5*

**Meranie $U_1'$**

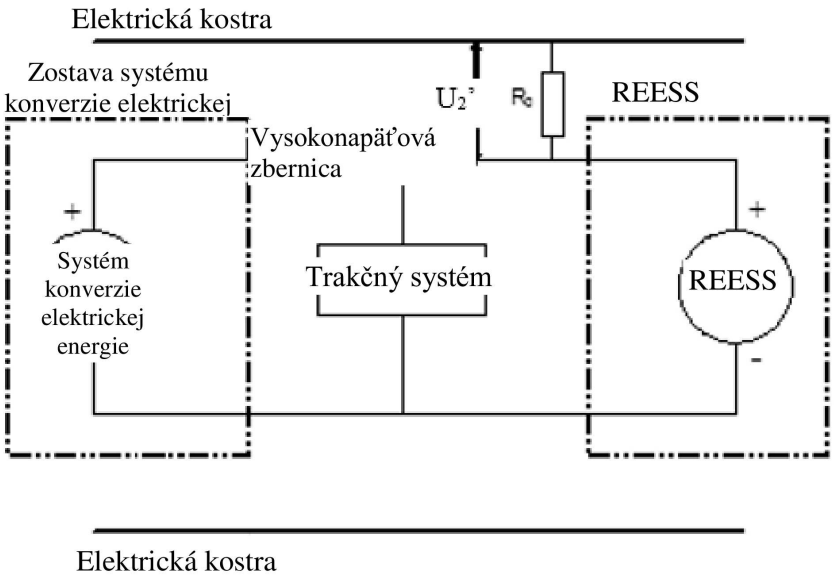


Ak je hodnota $U_2$ väčšia než $U_1$, medzi kladnú stranu vysokonapäťovej zbernice a elektrickú kostru sa vloží štandardný známy odpor (Ro). S vloženým odporom $R_o$ sa zmeria napätie ($U2'$) medzi kladnou stranou vysokonapäťovej zbernice a elektrickou kostrou (pozri obrázok 6). Elektrická izolácia (Ri) sa vypočíta podľa tohto vzorca:

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

*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 $R_o$; avšak hodnota $R_o$ v tomto rozsahu by 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.