Numai textele originale CEE-ONU au efect juridic în temeiul dreptului public internațional. Statutul și data intrării în vigoare ale prezentului regulament ar trebui verificate în ultima versiune a documentului de situație al CEE-ONU TRANS/WP.29/343, disponibil la următoarea adresă:
http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

# Regulamentul nr. 94 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) – Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor cu privire la protecția pasagerilor în cazul unei coliziuni frontale

Include toate textele valabile până la:

Suplimentul 4 la seria 01 de amendamente – Data intrării în vigoare: 26 iulie 2012

Suplimentul 2 la seria 02 de amendamente – Data intrării în vigoare: 26 iulie 2012

CONȚINUT

REGULAMENT

1. Domeniul de aplicare
2. Definiții
3. Cererea de omologare
4. Omologarea
5. Specificații
6. Instrucțiuni pentru utilizatorii vehiculelor echipate cu airbaguri
7. Modificarea și extinderea omologării de tip a vehiculului
8. Conformitatea producției
9. Sancțiuni în caz de neconformitate a producției
10. Încetarea definitivă a producției
11. Dispoziții tranzitorii
12. Denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare, precum și ale departamentelor administrative

ANEXE

Anexa 1 – Fișă de comunicare privind acordarea/extinderea/refuzul/retragerea omologării sau încetarea definitivă a producției unui tip de vehicul cu privire la protecția pasagerilor în cazul unei coliziuni frontale, în conformitate cu Regulamentul nr. 94

Anexa 2 – Exemple de mărci de omologare

Anexa 3 – Procedura de încercare

Anexa 4 – Determinarea criteriilor de performanță

Anexa 5 – Dispunerea și instalarea manechinelor și reglajul sistemelor de reținere

Anexa 6 – Procedura de determinare a punctului „H” și a unghiului real al trunchiului pentru pozițiile de ședere în autovehicule

Apendicele 1 – Descrierea manechinului tridimensional pentru determinarea punctului „H”

Apendicele 2 – Sistemul de referință tridimensional

Apendicele 3 – Date de referință privind locurile așezate

Anexa 7 – Procedura de încercare cu cărucior

Apendice – Curba de echivalență – Marja de toleranță pentru curba ΔV = f(t)

Anexa 8 – Tehnica de măsurare în timpul încercărilor: instrumentarul

Anexa 9 – Definirea barierei deformabile

Anexa 10 – Procedura de certificare pentru gamba și laba piciorului manechinului

Anexa 11 – Procedurile de încercare privind protecția pasagerilor din vehicule care funcționează cu energie electrică împotriva tensiunilor înalte și a scurgerii de electroliți

Apendice – Deget articulat de verificare (IPXXB)

1. DOMENIUL DE APLICARE

1.1. Prezentul regulament se aplică vehiculelor din categoriile M1 [1] cu o masă totală admisă de cel mult 2,5 tone; alte vehicule pot fi omologate la cererea producătorului.

1.2. Se aplică la cererea producătorului pentru omologarea unui tip de vehicul cu privire la protecția pasagerilor care stau pe locurile laterale din față în cazul unei coliziuni frontale.

2. DEFINIȚII

În sensul prezentului regulament:

2.1. „sistem de protecție” înseamnă accesoriile și dispozitivele interioare care permit menținerea pasagerilor pe locurile lor și contribuie la asigurarea conformității cu cerințele stabilite la punctul 5 de mai jos;

2.2. „tip de sistem de protecție” înseamnă o categorie de dispozitive de protecție care nu prezintă diferențe esențiale unele față de altele în ceea ce privește în principal:

tehnologia;

geometria;

materialele constitutive;

2.3. „lățimea vehiculului” înseamnă distanța care separă două plane paralele cu planul median longitudinal al vehiculului și care cuprinde vehiculul dintr-o parte în cealaltă a acestui plan fără a include retrovizoarele, lămpile de poziții laterale, indicatoarele de presiune a pneurilor, indicatoarele de direcție, lămpile de poziție, apărătoarele împotriva noroiului și partea curbată a flancurilor pneului situată imediat deasupra punctului de contact cu solul;

2.4. „grad de acoperire” înseamnă procentajul din lățimea vehiculului situată direct în dreptul barierei;

2.5. „fața deformabilă a barierei” înseamnă partea care poate fi strivită, montată în fața unui bloc rigid;

2.6. „tip de vehicul” înseamnă o categorie de autovehicule care nu diferă sub următoarele aspecte esențiale:

2.6.1. lungimea și lățimea vehiculului, în măsura în care au un efect negativ asupra rezultatelor încercării la impact prevăzute în prezentul regulament;

2.6.2. structura, dimensiunile, formele și materialele aparținând părții vehiculului situate în fața planului transversal care trece prin punctul „R” al scaunului șoferului, în măsura în care au un efect negativ asupra rezultatelor încercării la impact prevăzute în prezentul regulament;

[1] Astfel cum sunt definite în anexa 7 la Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (R.E.3) (TRANS/WP29/78/Rev.1/Amend.2, modificată ultima dată prin Amendamentul 4).

2.6.3. formele și dimensiunile interioare ale habitaclului și tipul sistemului de protecție, în măsura în care au un efect negativ asupra rezultatelor încercării la impact prevăzute în prezentul regulament;

2.6.4. amplasarea (față, spate sau central) și orientarea motorului (transversal sau longitudinal), în măsura în care acestea au un efect negativ asupra rezultatelor încercării la impact prevăzute în prezentul regulament;

2.6.5. masa fără încărcătură, în măsura în care are un efect negativ asupra rezultatelor încercării la impact prevăzute în prezentul regulament;

2.6.6. amenajările sau echipamentele furnizate ca opționale de către producător, în măsura în care au un efect negativ asupra rezultatelor încercării la impact prevăzute în prezentul regulament;

2.6.7. amplasamentele SRSE, în măsura în care acestea au un efect negativ asupra rezultatelor încercării la impact prevăzute în prezentul regulament;

2.7. habitaclul:

2.7.1. „habitaclu în privința protecției pasagerilor" înseamnă spațiul destinat ocupanților, delimitat de podea, plafon, pereții laterali, portiere, ferestre și perete despărțitor frontal și de planul peretelui despărțitor din spate sau planul de sprijin al suportului scaunului din spate;

2.7.2. „habitaclu pentru evaluarea siguranței electrice" înseamnă spațiul destinat ocupanților, delimitat de podea, plafon, pereții laterali, portiere, ferestre, peretele despărțitor frontal și peretele despărțitor din spate sau ușa din spate, precum și de barierele de protecție electrică și de părțile închise prevăzute pentru protecția motorului împotriva contactului direct cu părțile sub înaltă tensiune;

2.8. „punctul «R»" înseamnă un punct de referință definit pentru fiecare scaun de către producător, în funcție de structura vehiculului, conform anexei 6;

2.9. „punctul «H»" înseamnă un punct de referință definit pentru fiecare scaun de către serviciul tehnic însărcinat cu încercările de omologare, în conformitate cu procedura descrisă în anexa 6;

2.10. „masa în stare de funcționare fără încărcătură" înseamnă masa vehiculului în stare de funcționare, neocupat și neîncărcat, dar având carburant, lichid de răcire, lubrifianți și fiind echipat cu scule și o roată de rezervă (dacă acestea sunt furnizate de serie de producător);

2.11. „airbag" înseamnă un dispozitiv instalat pentru a completa centurile de siguranță și sistemele de reținere din autovehicule, adică sistemele care, în caz de coliziune gravă a vehiculului, desfășoară automat o structură elastică destinată să limiteze, prin compresia gazului pe care-l conțin, gravitatea contactului uneia sau mai multor părți ale corpului unui pasager al vehiculului cu interiorul habitaclului;

2.12. „airbag pentru pasager" înseamnă un ansamblu destinat protejării ocupantului (ocupanților) unui (unor) loc (locuri), altul (altele) decât cel al conducătorul auto, în cazul unei coliziuni frontale;

2.13. „dispozitiv de reținere pentru copii" înseamnă un ansamblu de componente care pot conține o combinație de centuri sau componente flexibile, cu cataramă de siguranță, dispozitive de ajustare, de conectare și, în anumite cazuri, un scaun suplimentar și/sau un scut de impact ce poate fi fixat într-un vehicul. Este menit să diminueze riscul de rănire a utilizatorului, în cazul unei coliziuni sau al unei frânări bruște a vehiculului, limitând mobilitatea corpului utilizatorului;

2.14. „orientat cu spatele spre direcția de mers" înseamnă orientat în direcția opusă direcției normale de deplasare a vehiculului;

2.15. „înaltă tensiune" înseamnă clasificarea unei componente electrice sau a unui circuit, dacă tensiunea de lucru a acesteia (acestuia) este > 60 V și ≤ 1 500 V în cazul curentului continuu (CC) sau > 30 V și ≤ 1 000 V în cazul curentului alternativ (CA) – valori medii pătratice (rms);

2.16. „sistem reîncărcabil de stocare a energiei (SRSE)" înseamnă sistemul reîncărcabil de stocare a energiei care furnizează energie electrică pentru propulsia electrică;

2.17. „barieră de protecție electrică” înseamnă incinta care oferă protecție împotriva oricărui contact direct cu părțile aflate sub înaltă tensiune;

2.18. „sistem de propulsie electrică” înseamnă circuitul electric care include motorul sau motoarele de tracțiune și poate include de asemenea SRSE, sistemul de transformare a energiei electrice, convertoarele electronice, cablajele asociate și conectorii, precum și sistemul de cuplare pentru încărcarea SRSE;

2.19. „piese sub tensiune” înseamnă piesa (piesele) conductoare destinată (destinate) încărcării cu energie electrică în utilizarea normală;

2.20. „piesă conductoare expusă” înseamnă piesa conductoare care poate fi atinsă în baza dispozițiilor de protecție IPXXB și care poate fi încărcată cu energie electrică în condiții de deficiență a izolației. Această definiție include piesele acoperite de un capac care pot fi înlăturate fără utilizarea uneltelor;

2.21. „contact direct” înseamnă contactul persoanelor cu piesele sub înaltă tensiune;

2.22. „contact indirect” înseamnă contactul persoanelor cu piese conductoare expuse;

2.23. „protecția IPXXB” înseamnă protecția împotriva contactului cu părți sub înaltă tensiune prin intermediul fie al unei bariere de protecție electrică, fie printr-o incintă, verificată cu ajutorul degetului articulat de verificare (IPXXB), astfel cum se precizează la punctul 4 din anexa 11;

2.24. „tensiune de lucru” înseamnă cea mai mare valoare medie pătratică (rms) a tensiunii unui circuit electric, specificată de producător, care poate apărea între orice piese conductoare în condițiile existenței unor circuite deschise sau în condiții normale de funcționare. Dacă circuitul electric este separat prin izolare galvanică, tensiunea de funcționare este definită pentru fiecare circuit separat respectiv;

2.25. „sistem de cuplare pentru încărcarea sistemului reîncărcabil de stocare a energiei (SRSE)” înseamnă circuitul electric utilizat pentru încărcarea SRSE de la o sursă de alimentare cu energie electrică externă, inclusiv priza de racordare a vehiculului;

2.26. „șasiu electric” înseamnă un ansamblu alcătuit din piese conductoare conectate electric între ele din punct de vedere electric, al căror potențial electric este considerat potențial de referință;

2.27. „circuit electric” înseamnă un ansamblu de piese sub înaltă tensiune conectate, conceput să fie încărcat cu energie electrică în cursul funcționării normale;

2.28. „sistem de transformare a energiei electrice” înseamnă un sistem (de exemplu, pilă de combustie) care generează și furnizează energie electrică pentru propulsia electrică;

2.29. „convertor electronic” înseamnă un dispozitiv capabil să controleze și/sau să transforme energia electrică pentru propulsia electrică;

2.30. „incintă” înseamnă partea care înconjoară unitățile interne și oferă protecție împotriva oricărui contact direct;

2.31. „magistrală de înaltă tensiune” înseamnă circuitul electric, inclusiv sistemul de cuplare pentru încărcarea SRSE care funcționează la înaltă tensiune;

2.32. „izolator solid” înseamnă stratul izolator al cablajelor, destinat acoperirii părților sub înaltă tensiune și evitării oricărui contact direct cu aceste părți. În această definiție sunt incluse protecțiile pentru izolarea părților sub înaltă tensiune ale conectorilor și lacurile sau vopselele utilizate pentru izolare;

2.33. „deconectare automată” înseamnă un dispozitiv care, în momentul acționării, separă în mod galvanic sursele de energie electrică de restul circuitului de înaltă tensiune al sistemului de propulsie electrică;

2.34. „baterie de tracțiune de tip deschis” înseamnă un tip de baterie care necesită un lichid și generează hidrogen gazos eliberat în atmosferă.

3. CEREREA DE OMOLOGARE

3.1. Cererea de omologare a unui tip de vehicul cu privire la protecția pasagerilor care stau pe locurile din față în cazul unei coliziuni frontale trebuie să fie prezentată de producătorul vehiculului sau de reprezentantul acreditat al acestuia.

3.2. Aceasta este însoțită de documentele menționate mai jos, în triplu exemplar, cu următoarele informații:

3.2.1. o descriere detaliată a tipului de vehicul în ceea ce privește structura, dimensiunile, formele și materialele din care este constituit;

3.2.2. fotografii și/sau scheme și desene ale vehiculului, indicând tipul de vehicul în secțiune frontală, laterală și posterioară și detaliile părții din față a structurii;

3.2.3. informații privind masa vehiculului, în stare de funcționare, fără încărcătură;

3.2.4. forma și dimensiunile interioare ale habitaclului;

3.2.5. o descriere a accesoriilor interioare și a sistemelor de protecție instalate în vehicul;

3.2.6. o descriere generală a tipului și amplasării sursei de energie electrică, precum și a sistemului de propulsie electrică (de exemplu, hibrid, electric).

3.3. Solicitantului i se oferă posibilitatea să prezinte orice date sau rezultate ale încercărilor pentru a demonstra faptul că normele sunt respectate cu un grad suficient de fiabilitate.

3.4. Un vehicul reprezentativ pentru tipul care urmează să fie omologat se prezintă responsabilului cu serviciul tehnic pentru efectuarea încercărilor de omologare.

3.4.1. Un vehicul care nu cuprinde toate componentele tipului de vehicul respectiv poate fi acceptat pentru încercare cu condiția să se poată demonstra că lipsa acelor componente nu are un efect negativ asupra rezultatelor încercării, în conformitate cu cerințele prezentului regulament.

3.4.2. Solicitantului îi revine obligația să arate că aplicarea punctului 3.4.1 este compatibilă cu cerințele prezentului regulament.

4. OMOLOGAREA

4.1. Dacă tipul de vehicul supus omologării în conformitate cu prezentul regulament îndeplinește cerințele prezentului regulament, tipul de vehicul este omologat.

4.1.1. Serviciul tehnic desemnat în conformitate cu punctul 10 de mai jos verifică dacă au fost îndeplinite condițiile necesare.

4.1.2. În caz de incertitudine, se iau în considerare, în momentul verificării conformității vehiculului cu cerințele prezentului regulament, orice informații sau rezultate ale încercărilor oferite de producător care pot fi luate în considerare pentru validarea încercării de omologare efectuate de serviciul tehnic.

4.2. Fiecărui tip omologat i se alocă un număr de omologare. Primele două cifre ale acestuia (în momentul de față 01 corespunzând seriilor 01 de amendamente) indică seria amendamentelor care cuprind cele mai recente modificări tehnice majore aduse regulamentului în momentul emiterii omologării. Aceeași parte contractantă nu poate atribui același număr de omologare unui alt tip de vehicul.

4.3. Decizia de acordare sau de refuz al omologării unui tip de vehicul în conformitate cu prezentul regulament este comunicată părților contractante ale acordului care pune în aplicare prezentul regulament, prin intermediul unei fișe conforme cu modelul indicat în anexa 1 la prezentul regulament și al unor fotografii și/sau grafice și desene furnizate de solicitant, maximum într-un format A4 (210 × 297 mm) sau împăturite în format A4 și la o scară adecvată.

4.4. Pe fiecare vehicul conform cu un tip de vehicul omologat în conformitate cu prezentul regulament se aplică, într-un loc vizibil și ușor accesibil, specificat în fișa de omologare, o marcă de omologare internațională care constă în:

4.4.1. un cerc în interiorul căruia se plasează litera „E”, urmată de numărul distinctiv al țării care acordă omologarea ([1]);

4.4.2. numărul prezentului regulament, urmat de litera „R”, de o liniuță și de numărul de omologare, plasate la dreapta cercului prevăzut la punctul 4.4.1.

([1]) Numerele distinctive ale părților contractante la Acordul din 1958 sunt reproduse în anexa 3 la Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (R.E.3), documentul ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

4.5. Dacă vehiculul corespunde unui tip de vehicul omologat în temeiul unui alt regulament sau a mai multor regulamente anexate la acord, în aceeași țară care a acordat omologarea în temeiul prezentului regulament, simbolul prezentat la punctul 4.4.1 nu trebuie repetat; în această situație, numărul regulamentului și numărul de omologare, precum și simbolurile suplimentare ale tuturor regulamentelor în temeiul cărora s-a acordat omologarea în țara care acordă omologarea în temeiul prezentului regulament se introduc în coloane verticale la dreapta simbolului prevăzut la punctul 4.4.1.

4.6. Marca de omologare trebuie să fie perfect lizibilă și de neșters.

4.7. Marca de omologare este amplasată lângă sau pe plăcuța cu date a vehiculului, fixată de producător.

4.8. Anexa 2 la prezentul regulament oferă exemple de mărci de omologare.

5. SPECIFICAȚII

5.1. Specificații generale aplicabile tuturor încercărilor

5.1.1. Punctul „H” se stabilește pentru fiecare scaun în conformitate cu procedura descrisă în anexa 6.

5.1.2. Atunci când sistemul de protecție pentru scaunele din față include centuri, componentele centurilor trebuie să respecte cerințele Regulamentului nr. 16.

5.1.3. Atunci când se instalează un manechin, iar sistemul de protecție include centuri, pozițiile de ședere sunt prevăzute cu puncte de ancorare în conformitate cu Regulamentul nr. 14.

5.2. Specificații

Încercarea asupra vehiculului, efectuată în conformitate cu metoda descrisă în anexa 3, este considerată satisfăcătoare dacă sunt îndeplinite simultan toate condițiile prevăzute la punctele 5.2.1-5.2.6 de mai jos.

În plus, vehiculele echipate cu sisteme de propulsie electrice trebuie să respecte cerințele de la punctul 5.2.8. Acest lucru poate fi îndeplinit prin efectuarea unei încercări de impact separate la cererea producătorului și, după validarea de către serviciul tehnic, cu condiția ca componentele electrice să nu influențeze nivelul de protecție a ocupanților oferit de tipul de vehicul, astfel cum este definit la punctele 5.2.1-5.2.5 din prezentul regulament. În cazul acestei condiții, cerințele punctului 5.2.8 se verifică în conformitate cu metodele prevăzute în anexa 3 la prezentul regulament, cu excepția punctelor 2, 5 și 6 din anexa 3. Un manechin care corespunde specificațiilor pentru Hybrid III (a se vedea nota de subsol 1 din anexa 3), prevăzut cu un unghi de 45° și care respectă specificațiile pentru reglare, este instalat pe fiecare dintre locurile laterale din față.

5.2.1. Criteriile de performanță înscrise, în conformitate cu anexa 8, pe manechinele așezate pe locurile laterale din față trebuie să îndeplinească condițiile următoare:

5.2.1.1. criteriul de performanță a capului (HPC) nu depășește valoarea 1 000, iar accelerația rezultantă a capului nu depășește 80 g timp de mai mult de 3 ms. Aceasta din urmă corespunde unui calcul cumulativ care exclude mișcarea de întoarcere a capului;

5.2.1.2. criteriile de leziune a gâtului (NIC) nu sunt superioare valorilor indicate în figurile 1 și 2:

*Figura 1*

**Criteriile de tracțiune a gâtului**

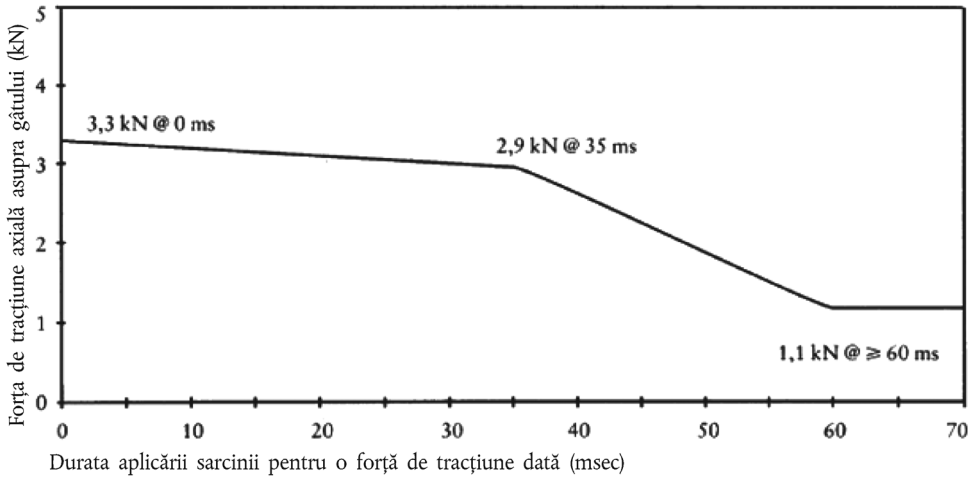
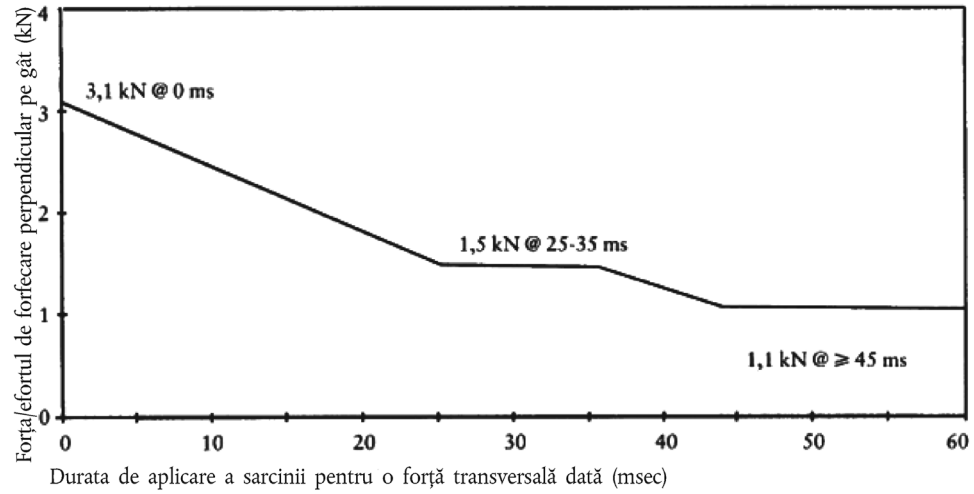



*Figura 2*

**Criteriul de forfecare la nivelul gâtului**




5.2.1.3. momentul de îndoire în jurul axei y la nivel cervical nu depășește 57 Nm în extensie ([1]);

5.2.1.4. criteriul compresiei toracelui (ThCC) nu depășește 50 mm;

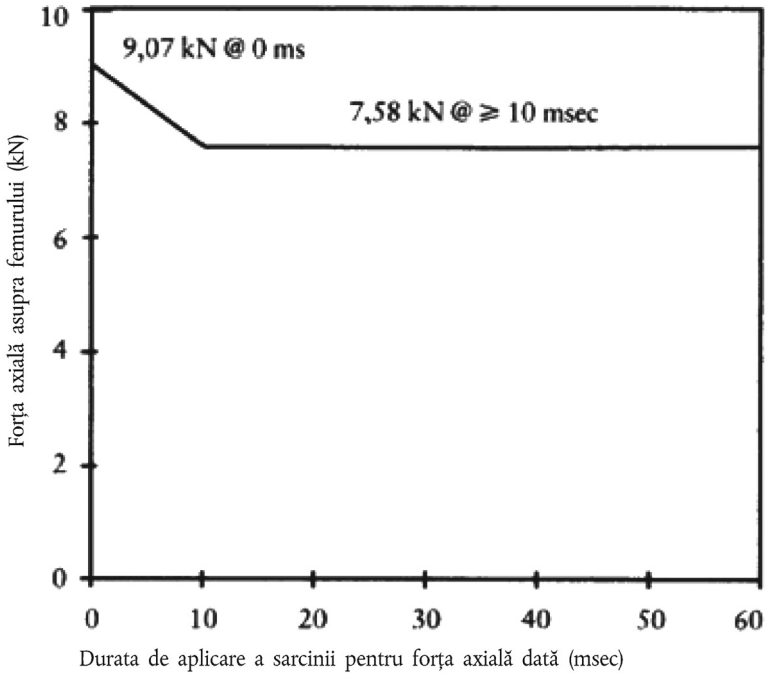
5.2.1.5. criteriul viscozității (V * C) pentru torace nu depășește valoarea de 1,0 m/s;

5.2.1.6. criteriul forței exercitate asupra femurului (FFC) nu depășește valoarea criteriului performanței forță-timp, descris în figura 3:

([1]) Până la 1 octombrie 1998, valorile obținute pentru gât nu constituie un criteriu determinant pentru omologare. Rezultatele obținute se înscriu în raportul de încercare și se înregistrează de autoritatea de omologare. După această dată, valorile indicate la acest punct constituie criterii determinante pentru omologare, dacă nu sunt adoptate sau până când nu sunt adoptate alte valori.

*Figura 3*

**Criteriul forței exercitate asupra femurului**




5.2.1.7. criteriul forței de compresie exercitate asupra tibiei (TCFC) nu depășește 8 kN;

5.2.1.8. indicele tibiei (TI), măsurat la vârful și la baza fiecărei tibii, nu depășește 1,3 în fiecare poziție;

5.2.1.9. mișcarea de alunecare a articulației genunchiului nu este mai mare de 15 mm.

5.2.2. Deplasarea reziduală a volanului, măsurată în centrul și în partea superioară a coloanei de direcție, nu este mai mare de 80 mm pe verticală în sus și de 100 mm pe orizontală și spre spate.

5.2.3. Nicio ușă nu trebuie să se deschidă în timpul încercării.

5.2.4. Sistemele de închidere a ușilor din față nu trebuie să se blocheze în timpul încercării.

5.2.5. După impact, trebuie să existe posibilitatea ca, fără ajutorul sculelor, cu excepția celor necesare susținerii manechinului:

5.2.5.1. să se deschidă cel puțin o ușă, dacă există una, pentru fiecare rând de scaune și, dacă este necesar, când nu există ușă, să se deplaseze scaunele sau să se poată rabata spătarele lor pentru a putea evacua toți pasagerii; această măsură nu se aplică totuși decât vehiculelor echipate cu acoperiș rigid;

5.2.5.2 să se poată elibera manechinele din dispozitivul de reținere care, dacă este blocat, trebuie să poată fi deblocat exercitând o forță maximă de 60 N asupra centrului de comandă a eliberării;

5.2.5.3. să se poată extrage manechinele din vehicul, fără a se apela la reglajul scaunelor.

5.2.6. În cazul vehiculelor cu combustibil lichid, nu este permisă decât o scurgere ușoară din instalația de alimentare cu combustibil în timpul impactului.

5.2.7. În cazul în care are loc o scurgere continuă de lichid din sistemul de alimentare cu combustibil după coliziune, debitul de scurgere nu trebuie să depășească 30 g/min; dacă lichidul provenit din sistemul de alimentare cu combustibil se amestecă cu lichide din alte sisteme și lichidele diferite nu pot fi separate și identificate ușor, la evaluarea scurgerii continue trebuie să se țină cont de toate lichidele colectate.

5.2.8. După încercarea efectuată în conformitate cu procedura descrisă în anexa 3 la prezentul regulament, sistemul de propulsie electric care funcționează la înaltă tensiune, precum și componentele și sistemele sub înaltă tensiune, care sunt conectate galvanic la magistrala de înaltă tensiune, îndeplinesc următoarele cerințe:

5.2.8.1. Protecția împotriva șocurilor electrice

După impact, cel puțin unul dintre cele patru criterii menționate la punctele 5.2.8.1.1-5.2.8.1.4.2 este respectat.

În cazul în care vehiculul are o funcție automată de deconectare sau are un dispozitiv (dispozitive) care separă galvanic circuitul sistemului de propulsie electrică în condiții de rulare, cel puțin unul dintre următoarele criterii este aplicat circuitului deconectat sau în mod individual fiecărui circuit separat, după activarea funcției de deconectare.

Cu toate acestea, criteriile definite la punctul 5.2.8.1.4 nu se aplică în cazul în care mai mult de un singur potențial al unei părți a magistralei de înaltă tensiune nu este protejat în condițiile de protecție IPXXB.

În cazul în care încercarea se efectuează în condițiile în care o parte (părți) a (ale) sistemului de înaltă tensiune să nu se afle sub tensiune, protecția împotriva șocurilor electrice trebuie să fie demonstrată prin intermediul punctului 5.2.8.1.3 sau al punctului 5.2.8.1.4 pentru partea (părțile) relevantă (relevante).

5.2.8.1.1. Absența înaltei tensiuni

Tensiunile $V_b$, $V_1$ și $V_2$ ale magistralelor de înaltă tensiune sunt mai mici sau egale cu 30 VCA sau 60 VCC, astfel cum se precizează la punctul 2 din anexa 11.

5.2.8.1.2. Energie electrică joasă

Energia totală (ET) pe magistralele de înaltă tensiune trebuie să fie mai mică de 2,0 J atunci când este măsurată în conformitate cu procedura de încercare, astfel cum este specificat la punctul 3 din anexa 11 [formula (a)]. Ca o posibilitate alternativă, energia totală (ET) poate fi calculată pe baza tensiunii măsurate $V_b$ a magistralei de înaltă tensiune și a capacității electrice a condensatorilor X ($C_x$) specificate de producător, conform formulei (b) de la punctul 3 din anexa 11.

Energia înmagazinată în condensatorii Y ($TE_{y1}$, $TE_{y2}$) trebuie să fie de asemenea mai mică de 2 J. Aceasta se calculează măsurând tensiunile $V_1$ și $V_2$ ale magistralelor de înaltă tensiune și ale șasiului electric, precum și capacitatea condensatorilor Y specificată de producător, conform formulei (c) de la punctul 3 din anexa 11.

5.2.8.1.3. Protecția fizică

Pentru protecția împotriva contactului direct cu părțile sub înaltă tensiune, trebuie prevăzută protecția IPXXB.

În plus, pentru protecția împotriva șocurilor electrice care ar putea rezulta din contact indirect, rezistența între toate părțile conductoare expuse și șasiul electric trebuie să fie mai mică de 0,1 Ohmi în cazul în care intensitatea curentului este de cel puțin 0,2 A.

Această cerință este îndeplinită în cazul în care conexiunea galvanică a fost realizată prin sudare.

5.2.8.1.4. Rezistența de izolație

Criteriile specificate la punctele 5.2.8.1.4.1 și 5.2.8.1.4.2 de mai jos trebuie să fie îndeplinite.

Măsurătorile se efectuează în conformitate cu punctul 5 din anexa 11.

5.2.8.1.4.1. Sistem de propulsie electrică format din magistrale separate cu curent continuu sau alternativ

Dacă magistralele de înaltă tensiune cu curent continuu și magistralele de înaltă tensiune cu curent alternativ sunt izolate galvanic unele de altele, rezistența de izolație între magistrala de înaltă tensiune și șasiul electric ($R_i$, astfel cum este definită la punctul 5 din anexa 11) trebuie să aibă o valoare minimă de 100 Ω/V din tensiunea de lucru pentru magistralele cu curent continuu și o valoare minimă de 500 Ω/V din tensiunea de lucru pentru magistralele cu curent alternativ.

5.2.8.1.4.2. Sistem de propulsie electrică format din magistrale de curent continuu și alternativ combinate

Dacă magistralele de înaltă tensiune cu curent continuu și magistralele de înaltă tensiune cu curent alternativ sunt conectate galvanic, rezistența de izolație între magistrala de înaltă tensiune și șasiul electric ($R_i$, astfel cum a fost definită la punctul 5 din anexa 11) trebuie să aibă o valoare minimă de 500 Ω/V din tensiunea de lucru.

Cu toate acestea, dacă protecția IPXXB este îndeplinită pentru toate magistralele de înaltă tensiune cu curent alternativ sau dacă tensiunea curentului continuu este mai mică sau egală cu 30 V după ciocnirea vehiculului, rezistența de izolație dintre magistrala de înaltă tensiune și șasiul electric (Ri, astfel cum este definită la punctul 5 din anexa 11) trebuie să aibă o valoare minimă de 100 Ω/V din tensiunea de lucru.

5.2.8.2. Scurgerea electrolitului

În intervalul de timp de 30 de minute după impact nu trebuie să existe nicio scurgere de electrolit din SRSE în habitaclu; cel mult 7 % din electrolit se poate scurge din SRSE, cu excepția cazului bateriilor de tracțiune de tip deschis situate în afara habitaclului. În cazul bateriilor de tracțiune de tip deschis, cel mult 7 % din electrolit (cu un maxim de 5 litri) se poate scurge în afara habitaclului.

Producătorul trebuie să demonstreze respectarea condițiilor în conformitate cu punctul 6 din anexa 11.

5.2.8.3. Menținerea în poziție fixă a SRSE

SRSE situate în habitaclu trebuie să rămână în locul în care sunt instalate, iar componentele trebuie să rămână în interiorul limitelor SRSE.

Nicio parte a unei SRSE amplasate în afara habitaclului pentru evaluarea siguranței electrice nu trebuie să pătrundă în habitaclu în timpul încercării la șoc sau după aceasta.

Producătorul trebuie să demonstreze respectarea condițiilor în conformitate cu punctul 7 din anexa 11.

6. INSTRUCȚIUNI PENTRU UTILIZATORII VEHICULELOR ECHIPATE CU AIRBAGURI

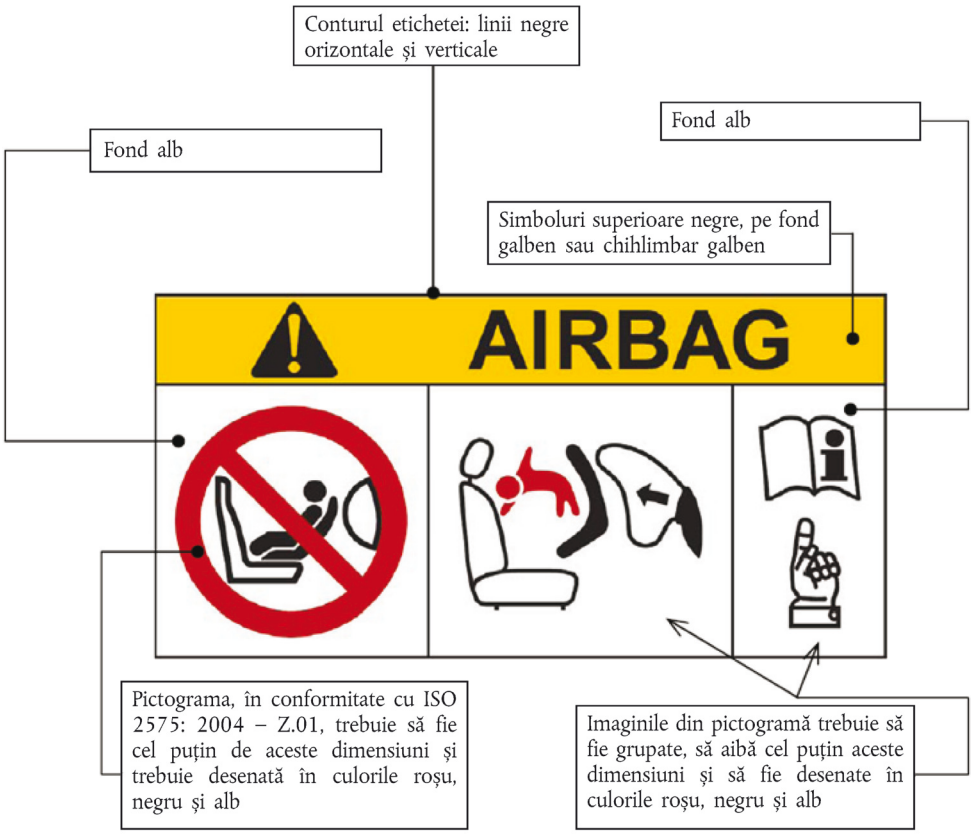
6.1. Vehiculul trebuie să includă informații cu privire la faptul că este echipat cu airbaguri pentru scaune.

6.1.1. Pentru un vehicul prevăzut cu un set de airbaguri menite să protejeze șoferul, aceste informații constau în inscripția „AIRBAG” situată în interiorul circumferinței volanului; această inscripție trebuie să fie fixată solid și să fie ușor vizibilă.

6.1.2. Pentru un vehicul prevăzut cu airbaguri pentru pasageri menite să protejeze alți ocupanți decât șoferul, aceste informații constau în eticheta de avertizare descrisă la punctul 6.2 de mai jos.

6.2. Un vehicul prevăzut cu unul sau mai multe airbaguri pentru protecția frontală a pasagerilor cuprinde informații cu privire la pericolul aferent dispozitivelor de fixare pe scaun a copiilor orientate spre înapoi, destinate scaunelor echipate cu airbaguri.

6.2.1. Aceste informații constau cel puțin într-o etichetă care cuprinde pictograme de avertizare clare conform indicațiilor de mai jos.




Dimensiunile generale sunt de cel puțin 120 × 60 mm sau au o suprafață echivalentă.

Eticheta indicată mai sus poate fi adaptată astfel încât configurația sa să difere față de exemplul de mai sus; cu toate acestea, conținutul trebuie să respecte cerințele de mai sus.

6.2.2. În cazul unui airbag pentru protecție frontală pentru scaunul de pasager din față, avertismentul trebuie fixat solid pe fiecare parte a parasolarului pentru pasagerul din față, astfel încât cel puțin unul dintre avertismente să fie vizibil tot timpul, indiferent de poziția parasolarului. Ca o posibilitate alternativă, o etichetă de avertisment se plasează pe partea vizibilă a parasolarului închis, iar o altă etichetă de avertisment, pe plafon în spatele parasolarului, astfel încât cel puțin un avertisment să fie vizibil tot timpul. Nu trebuie să fie posibilă înlăturarea cu ușurință a etichetei de avertizare de pe parasolar și de pe plafon fără niciun fel de deteriorare evidentă și ușor vizibilă a parasolarului sau a plafonului în interiorul vehiculului.

În cazul unui airbag pentru protecție frontală pentru alte scaune din vehicul, avertismentul trebuie să se afle chiar în fața scaunului respectiv și să fie vizibil în permanență pentru persoana care instalează pe acel scaun un dispozitiv de fixare pe scaun pentru copii orientat spre înapoi. Cerințele punctelor 6.2.1 și 6.2.2 nu se aplică în cazul scaunelor prevăzute cu un dispozitiv care dezactivează automat sistemul de airbaguri pentru protecția frontală atunci când se instalează un dispozitiv de fixare în scaun pentru copii, orientat spre înapoi.

6.2.3. Informații detaliate, care fac referire la avertisment, trebuie incluse în manualul de utilizare a vehiculului; ca o cerință minimă, următorul text, redactat în toate limbile oficiale ale țării sau țărilor în care se preconizează în mod rezonabil că vehiculul ar putea fi înmatriculat (de exemplu, pe teritoriul Uniunii Europene, în Japonia, în Federația Rusă sau în Noua Zeelandă etc.), trebuie să includă cel puțin următoarele precizări:

„Nu folosiți NICIODATĂ un dispozitiv de fixare în scaun pentru copii orientat spre înapoi pe un scaun protejat printr-un AIRBAG ACTIV amplasat în fața scaunului. Pericol de MOARTE sau de RĂNIRE GRAVĂ a COPILULUI”

Textul trebuie însoțit de o ilustrare a etichetei de avertizare din vehicul. Informațiile trebuie să fie ușor de găsit în manualul de utilizare (de exemplu, referințe specifice la informațiile imprimate pe prima pagină, *tab*-ul pentru identificarea paginii sau o broșură separată etc.).

Cerințele punctului 6.2.3 nu se aplică în cazul vehiculelor în care toate scaunele pentru pasageri sunt prevăzute cu un dispozitiv care dezactivează automat sistemul de airbaguri pentru protecția frontală atunci când se instalează un dispozitiv de fixare în scaun pentru copii orientat spre înapoi.

7. MODIFICAREA ȘI EXTINDEREA OMOLOGĂRII DE TIP A VEHICULULUI

7.1. Orice modificare asupra structurii, numărului de scaune, tapițeriei sau accesoriilor interioare sau asupra poziției dispozitivelor de control sau a componentelor mecanice ale vehiculului, care ar putea afecta capacitatea de absorbție a energiei a părții frontale a vehiculului, trebuie adusă la cunoștința departamentului administrativ care acordă omologarea. Acest departament poate:

7.1.1. să considere că modificările făcute nu sunt susceptibile să aibă un efect nefavorabil considerabil și că, în orice caz, vehiculul încă respectă cerințele; sau

7.1.2. să solicite serviciului tehnic responsabil cu efectuarea încercărilor să efectueze încă o încercare, dintre cele descrise mai jos, în funcție de natura modificărilor.

7.1.2.1. Orice modificare adusă vehiculului, care afectează forma generală a structurii vehiculului și/sau orice creștere a masei cu peste 8 procente, care, în opinia autorității, ar avea o influență semnificativă asupra rezultatelor încercărilor va necesita repetarea încercării, conform anexei 3.

7.1.2.2. Dacă modificările se referă doar la accesoriile interioare, masa nu diferă cu mai mult de 8 procente, iar numărul scaunelor din față prevăzute inițial în vehicul rămâne același, se realizează următoarele:

7.1.2.2.1. o încercare simplificată, conform anexei 7; și/sau

7.1.2.2.2. o încercare parțială, conform cerințelor serviciului tehnic, cu privire la modificările aduse.

7.2. Confirmarea sau refuzul omologării, cu specificarea modificărilor, se comunică prin procedura menționată la punctul 4.3 de mai sus părților acordului care aplică prezentul regulament.

7.3. Autoritatea competentă care acordă extinderea omologării atribuie un număr de serie extinderii în cauză și notifică acest număr părților la Acordul din 1958 care aplică prezentul regulament, prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament.

8. CONFORMITATEA PRODUCȚIEI

Procedurile de conformitate a producției trebuie să respecte prevederile din apendicele 2 din acord (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), cu următoarele precizări:

8.1. fiecare vehicul omologat în temeiul prezentului regulament trebuie să fie conform cu tipul de vehicul omologat, în ceea ce privește caracteristicile care ajută la protecția pasagerilor vehiculului în cazul unei coliziuni frontale;

8.2. titularul omologării trebuie să se asigure că sunt efectuate cel puțin încercările privind măsurătorile pentru fiecare tip de vehicul;

8.3. autoritatea care a acordat omologarea poate, în orice moment, să verifice metodele de control al conformității aplicate în fiecare instalație de producție. Frecvența normală a acestor verificări este o dată la doi ani.

9. SANCȚIUNI ÎN CAZ DE NECONFORMITATE A PRODUCȚIEI

9.1. Omologarea acordată unui tip de vehicul, în temeiul prezentului regulament, poate fi retrasă în cazul în care nu se respectă cerința prevăzută la punctul 8.1 de mai sus sau în cazul în care vehiculul sau vehiculele selectate nu au trecut cu succes de verificările descrise la punctul 8.2 de mai sus.

9.2. Dacă o parte contractantă care aplică prezentul regulament retrage o omologare pe care a acordat-o inițial, ea notifică celelalte părți contractante care aplică prezentul regulament, prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament.

10. ÎNCETAREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

În cazul în care titularul omologării încetează definitiv producția unui tip omologat de vehicul în conformitate cu prezentul regulament, acesta trebuie să informeze autoritatea care a acordat omologarea. La primirea informației respective, autoritatea o comunică celorlalte părți la Acordul din 1958 care aplică prezentul regulament, printr-o fișă de comunicare conformă cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament.

11. DISPOZIȚII TRANZITORII

11.1. De la data oficială a intrării în vigoare a Suplimentului 1 la seria 01 de amendamente, nicio parte contractantă care aplică prezentul regulament nu refuză acordarea omologării CEE în temeiul prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin Suplimentul 1 la seria 01 de amendamente.

11.2. Începând cu 1 octombrie 2002, părțile contractante care pun în aplicare prezentul regulament acordă omologările CEE numai acelor tipuri de vehicule care îndeplinesc cerințele prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin Suplimentul 1 la seria 01 de amendamente.

11.3 Atât timp cât prezentul regulament nu prevede nicio condiție cu privire la protecția pasagerilor printr-o încercare completă de coliziune frontală, părțile contractante pot continua să aplice condițiile deja în vigoare în acest scop la momentul adoptării prezentului regulament.

11.4. Începând cu data oficială de intrare în vigoare a seriei 02 de amendamente, nicio parte contractantă care aplică prezentul regulament nu va putea refuza acordarea unei omologări CEE în temeiul prezentului regulament astfel cum a fost modificat prin seria 02 de amendamente.

11.5. La 24 de luni de la data oficială a intrării în vigoare a seriei 02 de amendamente, părțile contractante care aplică prezentul regulament acordă omologarea CEE numai acelor tipuri de vehicule care respectă cerințele prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 02 de amendamente.

Cu toate acestea, în cazul vehiculelor având un sistem de propulsie electrică care funcționează la înaltă tensiune, se acordă o perioadă suplimentară de 12 luni, cu condiția ca producătorul să demonstreze, într-un mod considerat satisfăcător de către serviciul tehnic, că vehiculul oferă niveluri de siguranță echivalente cu cele impuse în temeiul prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 02 de amendamente.

11.6. Părțile contractante care aplică prezentul regulament nu vor refuza acordarea de extinderi pentru omologările acordate în temeiul seriilor precedente de amendamente la prezentul regulament, în cazul în care această extindere nu presupune nicio modificare a sistemului de propulsie al vehiculului.

Cu toate acestea, la expirarea perioadei de 48 de luni de la data oficială a intrării în vigoare a seriei 02 de amendamente, vehiculelor cu sistem de propulsie electric de înaltă tensiune nu li se acordă extinderi ale omologărilor acordate în temeiul seriilor anterioare de amendamente.

11.7. În cazul în care, la data intrării în vigoare a seriei 02 de amendamente la prezentul regulament, există cerințe naționale referitoare la dispozițiile în materie de siguranță a vehiculelor cu un sistem electric de propulsie sub înaltă tensiune, acele părți contractante care aplică prezentul regulament pot refuza omologarea națională a unor astfel de vehicule care nu respectă cerințele naționale, cu excepția cazului în care aceste vehicule sunt omologate în temeiul seriei 02 de amendamente la prezentul regulament.

11.8. Începând cu 48 de luni de la data intrării în vigoare a seriei 02 de amendamente la prezentul regulament, părțile contractante care aplică prezentul regulament pot refuza omologarea de tip, națională sau regională, și pot refuza prima înmatriculare națională sau regională (prima intrare în serviciu) a unui vehicul cu un sistem de propulsie electrică care funcționează sub înaltă tensiune care nu îndeplinește cerințele prevăzute în seria 02 de amendamente la prezentul regulament.

11.9. Omologările vehiculelor în conformitate cu seria 01 de amendamente la prezentul regulament care nu sunt vizate de seria 02 de amendamente își păstrează valabilitatea, iar părțile contractante care aplică prezentul regulament continuă să le accepte.

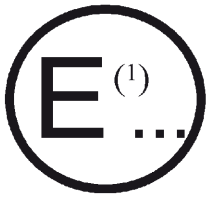
12. DENUMIRILE ȘI ADRESELE SERVICIILOR TEHNICE RESPONSABILE CU EFECTUAREA ÎNCERCĂRILOR DE OMOLOGARE, PRECUM ȘI ALE DEPARTAMENTELOR ADMINISTRATIVE

Părțile contractante la acordul care pune în aplicare prezentul regulament comunică Secretariatului Organizației Națiunilor Unite denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare, precum și ale departamentelor administrative care acordă omologarea și cărora li se transmit fișele de omologare, de refuz sau de retragere a omologării, emise în alte țări.

*ANEXA 1*

[format maxim: A4 (210 × 297 mm)]

FIȘĂ DE COMUNICARE




eliberată de: denumirea administrației

.....

.....

.....

privind (2): ACORDAREA OMOLOGĂRII
EXTINDEREA OMOLOGĂRII
REFUZUL OMOLOGĂRII
RETRAGEREA OMOLOGĂRII
ÎNCETAREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

unui tip de vehicul cu privire la protecția pasagerilor în cazul unei coliziuni frontale, în conformitate cu Regulamentul nr. 94

Omologarea nr.: ..... Extinderea nr.: .....

1. Denumirea sau marca comercială a autovehiculelor: .....

2. Tipul de vehicul: .....

3. Numele și adresa producătorului: .....

4. Dacă este cazul, denumirea și adresa reprezentatului producătorului: .....

5. Scurtă descriere a tipului de vehicul cu privire la structură, dimensiuni, forme și materiale componente: .....

5.1. Descrierea sistemului de protecție instalat în interiorul habitaclului: .....

5.2. Descrierea dispunerilor sau accesoriilor interioare care ar putea influența încercările: .....

5.3. Amplasamentul sursei de energie electrică: .....

6. Amplasarea motorului: față/spate/mijloc (2): .....

7. Transmisie: roată față/roată spate (2): .....

8. Masa vehiculului supus încercării: .....
Punte față: .....
Punte spate: .....
Total: .....

9. Vehicul supus omologării la data: .....

10. Serviciul tehnic responsabil cu efectuarea încercărilor de omologare: .....

11. Data raportului emis de serviciul tehnic: .....

12. Numărul raportului emis de serviciul tehnic: .....

13. Omologare acordată/refuzată/extinsă/retrasă (2): .....

14. Poziția mărcii de omologare pe vehicul: .....

15. Descriere: .....

16. Dată: .....

17. Semnătură: .....

18. Următoarele documente, având numărul de omologare de mai sus, sunt anexate la această fișă de comunicare: .....
[fotografii și/sau grafice și desene care permit identificarea de bază a tipului (tipurilor) de vehicul(e) și a variantelor posibile ale acestuia (acestora) care fac obiectul omologării]

---

([1]) Număr de identificare a țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile privind omologarea din regulament).

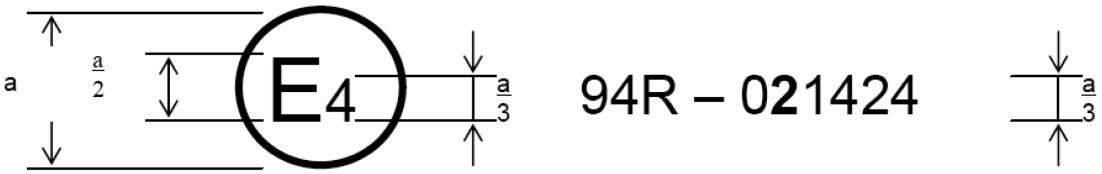
([2]) A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

*ANEXA 2*

**EXEMPLE DE MĂRCI DE OMOLOGARE**

Modelul A

(A se vedea punctul 4.4 din prezentul regulament)

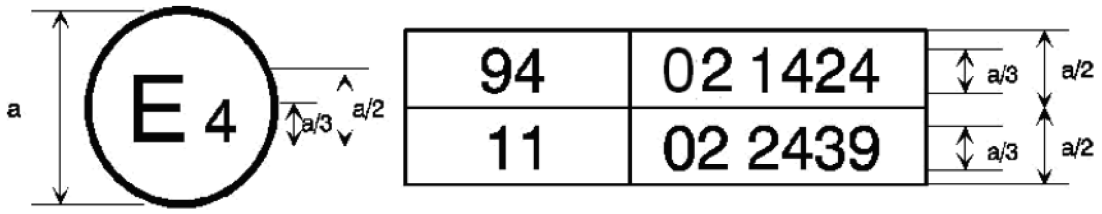



a = 8 mm min.

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, arată faptul că respectivul tip de vehicul a fost omologat, în ceea ce privește protecția pasagerilor în cazul unei coliziuni frontale, în Țările de Jos (E4), în conformitate cu Regulamentul nr. 94, având numărul de omologare 021424. Numărul de omologare indică faptul că omologarea a fost acordată în conformitate cu cerințele Regulamentului nr. 94, astfel cum a fost modificat prin seria 02 de amendamente.

Modelul B

(A se vedea punctul 4.5 din prezentul regulament)




a = 8 mm min.

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, indică faptul că acest tip de vehicul a fost omologat în Țările de Jos (E4) în conformitate cu Regulamentele nr. 94 și nr. 11 ([1]). Numerele de omologare indică faptul că, la data la care au fost acordate omologările în cauză, Regulamentul nr. 94 includea seria 02 de amendamente, iar Regulamentul nr. 11 includea seria 02 de amendamente.

([1]) Ultimul număr este prezentat exclusiv cu titlu de exemplu.

*ANEXA 3*

## PROCEDURA DE ÎNCERCARE

1. INSTALAREA ȘI PREGĂTIREA VEHICULULUI

1.1. Terenul de încercare

Zona de încercare trebuie să fie suficient de mare pentru a putea include pista de lansare, bariera și instalațiile tehnice necesare încercării. La extremitate, la cel puțin 5 metri în fața barierei, pista trebuie să fie orizontală, plană și netedă.

1.2. Bariera

Partea din față a barierei este alcătuită dintr-o structură deformabilă astfel cum este definită în anexa 9 la prezentul regulament. Partea din față a structurii deformabile este perpendiculară, cu o toleranță de ± 1°, pe traiectoria vehiculului supus încercării. Bariera este atașată la o masă de cel puțin $7 \times 10^4$ kg, a cărei parte frontală este verticală, cu o toleranță de ± 1°. Această masă este ancorată la sol sau plasată pe sol și echipată, dacă este necesar, cu dispozitive de oprire suplimentare pentru a-i limita deplasarea.

1.3. Orientarea barierei

Bariera este orientată astfel încât primul contact al vehiculului cu bariera are loc în partea unde se află coloana de direcție. Când încercarea poate fi realizată cu un vehicul cu volanul pe dreapta sau pe stânga, serviciul tehnic responsabil cu încercarea va alege poziția volanului cea mai puțin favorabilă.

1.3.1. Alinierea vehiculului în raport cu bariera

Vehiculul trebuie să acopere partea din față a barierei cu 40 % ± 20 mm.

1.4. Starea vehiculului

1.4.1. Specificații generale

Vehiculul de încercare trebuie să fie reprezentativ pentru producția în serie, să includă toate echipamentele prevăzute în mod normal și să fie în stare normală de funcționare. Anumite componente pot fi înlocuite cu mase echivalente atunci când o astfel de substituție nu are în mod evident un efect perceptibil asupra rezultatelor măsurate conform punctului 6.

Pe baza acordului comun dintre producător și serviciul tehnic, se permite modificarea sistemului de alimentare cu combustibil astfel încât o cantitate adecvată de combustibil să poată fi folosită pentru funcționarea motorului sau a sistemului de transformare a energiei electrice.

1.4.2. Masa vehiculului

1.4.2.1. Masa vehiculului supus încercării trebuie să corespundă masei în stare de funcționare fără încărcătură.

1.4.2.2. Rezervorul de combustibil trebuie să fie umplut cu o cantitate de apă de până la 90 % din masa plinului de combustibil preconizat de producător, cu o toleranță de ± 1 %.

Această cerință nu se aplică rezervoarelor în care combustibilul este hidrogenul.

1.4.2.3. Toate celelalte circuite (frână, răcire etc.) pot fi goale; în acest caz, masa lichidelor trebuie compensată cu precizie.

1.4.2.4. Dacă masa aparaturii de măsură instalate la bordul vehiculului depășește cele 25 kg autorizate, aceasta poate fi compensată prin diminuări care nu au o incidență vizibilă asupra rezultatelor măsurate conform punctului 6 de mai jos.

1.4.2.5. Masa aparaturii de măsură nu trebuie să modifice încărcătura de referință pe fiecare osie cu mai mult de 5 %, valoarea absolută a fiecărei abateri nedepășind 20 kg.

1.4.2.6. Masa vehiculului definită la punctul 1.4.2.1 de mai sus trebuie indicată în raport.

1.4.3. Reglajul habitaclului

1.4.3.1. Poziția volanului

Volanul, dacă este reglabil, trebuie plasat în poziția normală prevăzută de producător sau, în lipsa acesteia, în poziția mediană a plajei de reglaj. La sfârșitul deplasării propulsate, volanul nu trebuie să fie blocat, iar spițele acestuia trebuie să fie în poziția prevăzută de producător pentru înaintarea în linie dreaptă a vehiculului.

1.4.3.2. Geamuri

Geamurile mobile ale vehiculului sunt închise. Ele pot fi coborâte, cu acordul producătorului, pentru a efectua măsurători în timpul încercării, cu condiția ca manivela să fie în poziția închis.

1.4.3.3. Schimbătorul de viteze

Schimbătorul de viteze trebuie să fie în poziția zero.

1.4.3.4. Pedale

Pedalele trebuie să fie în poziția lor normală de repaus. Dacă sunt reglabile, acestea pot fi plasate în poziția mediană, cu excepția cazului în care este indicată o altă poziție de către producător.

1.4.3.5. Uși

Ușile trebui să fie închise, dar nu blocate.

1.4.3.6. Acoperiș cu deschidere

Dacă vehiculul este echipat cu un acoperiș rabatabil sau mobil, acesta trebuie instalat și plasat în poziția închis. Acesta poate fi și deschis, cu acordul producătorului, pentru a se efectua măsurători în timpul încercării.

1.4.3.7. Parasolarul

Parasolarele trebuie să fie strânse.

1.4.3.8. Oglinda retrovizoare

Oglinda retrovizoare din interior trebuie să fie în poziție normală de utilizare.

1.4.3.9. Cotierele

Cotierele din față și din spate, dacă sunt mobile, trebuie să fie strânse, cu excepția cazului în care poziția manechinelor din vehicul nu permite acest lucru.

1.4.3.10. Tetierele

Tetierele reglabile în înălțime trebuie să fie în poziția cea mai înaltă.

1.4.3.11. Scaune

1.4.3.11.1. Poziția scaunelor din față

Scaunele reglabile longitudinal trebuie să fie așezate în așa fel încât punctul lor „H”, stabilit în conformitate cu procedura prevăzută în anexa 6, să fie în poziția mediană sau în poziția de blocare cea mai apropiată de aceasta și la înălțimea definită de producător (dacă se pot regla independent în înălțime). În cazul unei banchete, se ia ca punct de referință punctul „H” al locului conducătorului.

1.4.3.11.2. Poziția spătarului scaunelor din față

Dacă sunt reglabile, spătarele se reglează astfel încât înclinația torsului manechinului să fie cât mai apropiată de cea recomandată de producător pentru o utilizare normală sau, în lipsa oricărei precizări din partea producătorului, se înclină la 25° spre spate.

1.4.3.11.3. Scaunele din spate

Dacă sunt reglabile, scaunele sau bancheta din spate trebuie să fie în poziția cea mai retrasă posibil.

1.4.4. Reglarea sistemului de propulsie electric

1.4.4.1. SRSE trebuie să fie în orice stare de încărcare care permite funcționarea normală a sistemului de propulsie conform recomandărilor producătorului.

1.4.4.2. Sistemul de propulsie electric trebuie să fie alimentat cu energie, cu sau fără funcționarea surselor de energie electrică originale (de exemplu, generator, SRSE sau sistem de transformare a energiei electrice); cu toate acestea:

1.4.4.2.1. pe baza unui acord comun între serviciul tehnic și producător, se permite efectuarea încercării cu toate părțile sau cu unele dintre părțile sistemului de propulsie electric nealimentate cu energie, cu condiția ca acest fapt să nu aibă o influență negativă asupra rezultatelor încercării. Pentru părțile sistemului de propulsie electric care nu sunt sub tensiune, protecția împotriva șocurilor electrice trebuie să fie dovedită fie prin protecție fizică, fie printr-o rezistență de izolație și prin date concludente suplimentare adecvate;

1.4.4.2.2. în cazul în care există un sistem de deconectare automată, la cererea producătorului se permite efectuarea încercării cu dispozitivul de deconectare automată activat. În acest caz, trebuie să se demonstreze că deconectarea automată ar fi funcționat în timpul încercării la șoc. Această demonstrare include semnalul de activare automată, precum și separarea galvanică, luând în considerare condițiile observate în timpul ciocnirii.

2. MANECHINELE

2.1. Scaunele din față

2.1.1. Se instalează câte un manechin de tipul HYBRID III ([1]), echipat cu o gleznă la 45°, reglat în conformitate cu specificațiile corespunzătoare, pe fiecare dintre locurile laterale din față în condițiile enunțate în anexa 5. Glezna manechinului trebuie să fie certificată conform procedurilor din anexa 10.

2.1.2. Vehiculul supus încercării este echipat cu sistemele de reținere prevăzute de producător.

3. PROPULSIA ȘI TRAIECTORIA VEHICULULUI

3.1. Vehiculul este pus în mișcare fie de propriul său motor, fie de un alt dispozitiv de propulsie.

3.2. La momentul impactului, vehiculul nu mai este supus acțiunii altor dispozitive de direcție și propulsare suplimentare.

3.3. Traiectoria vehiculului trebuie să fie de așa natură încât să satisfacă cerințele de la punctele 1.2 și 1.3.1.

4. VITEZA DE ÎNCERCARE

Viteza vehiculului la momentul ciocnirii este de 56 – 0, + 1 km/h. Cu toate acestea, dacă încercarea a fost efectuată la o viteză mai mare de impact, iar vehiculul a îndeplinit cerințele, încercarea se consideră satisfăcătoare.

5. MĂSURĂTORI CARE TREBUIE EFECTUATE PE MANECHINELE DE PE LOCURILE DIN FAȚĂ

5.1. Toate măsurătorile necesare pentru a verifica criteriile de performanță trebuie efectuate cu sistemele de măsurare conform specificațiilor din anexa 8.

5.2. Diverșii parametri sunt înregistrați cu ajutorul unor canale independente de măsură care corespund uneia dintre următoarele clase de benzi de frecvență (CFC):

5.2.1. Măsurători la nivelul capului manechinului

Accelerația (a) raportată la centrul de greutate se calculează plecând de la elementele triaxiale ale accelerației măsurate cu o CFC de 1 000.

5.2.2. Măsurători la nivelul gâtului manechinului

5.2.2.1. Forța de tracțiune axială și efortul de forfecare la îmbinarea gât/cap sunt măsurate cu o CFC de 1 000.

5.2.2.2. Momentul de îndoire în jurul axei laterale la îmbinarea gât/cap este măsurat cu o CFC de 600.

5.2.3. Măsurători la nivelul toracelui manechinului

Strivirea toracelui între stern și coloana vertebrală se măsoară cu o CFC de 180.

5.2.4. Măsurători la nivelul femurului și tibiei manechinului

5.2.4.1. Forța de compresie axială și momentele de curbare se măsoară cu o CFC de 600.

5.2.4.2. Deplasarea tibiei în raport cu femurul se măsoară la nivelul articulației genunchiului cu o CFC de 180.

6. MĂSURĂTORI CARE TREBUIE EFECTUATE ASUPRA VEHICULULUI

6.1. Pentru a permite efectuarea încercării simplificate descrise în anexa 7, curba de decelerare a structurii trebuie determinată pe baza valorilor indicate de accelerometrele longitudinale plasate la baza stâlpului „B” situat de partea impactului, cu o CFC de 180, cu ajutorul canalelor de măsură corespunzătoare cerințelor prevăzute în anexa 8.

6.2. Curba de viteză care trebuie utilizată în cursul încercării descrise în anexa 7 se obține cu ajutorul accelerometrului longitudinal plasat la baza stâlpului „B” situat de partea impactului.

([1]) Specificațiile tehnice și schemele detaliate ale Hybrid III, care corespund principalelor dimensiuni ale unui bărbat mediu din Statele Unite ale Americii, precum și specificațiile privind reglajul acestuia pentru această încercare, sunt depuse la Secretariatul General al Organizației Națiunilor Unite și pot fi consultate la cerere la secretariatul Comisiei Economice pentru Europa, Palais des Nations, Geneva, Elveția.

*ANEXA 4*

**DETERMINAREA CRITERIILOR DE PERFORMANȚĂ**

1. CRITERIUL DE PERFORMANȚĂ A CAPULUI (HPC) ȘI ACCELERAȚIA CAPULUI („3 ms”)

1.1. Criteriul de performanță a capului (HPC) se consideră că este satisfăcut atunci când, în timpul încercării, capul nu intră în contact cu niciun element component al vehiculului.

1.2. Dacă, în timpul încercării, capul intră în contact cu oricare element component al vehiculului, se procedează la calcularea valorii HPC pe baza accelerației (a) măsurată conform punctului 5.2.1 din anexa 3, cu ajutorul următoarei formule:

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

unde:

1.2.1. termenul „a” corespunde accelerației rezultante, măsurate conform punctului 5.2.1 al anexei 3, și este exprimat în unități de gravitație, g (1 g = 9,81 $m/s^2$);

1.2.2. dacă începutul contactului capului poate fi determinat în mod satisfăcător, $t_1$ și $t_2$ sunt cele două momente, exprimate în secunde, care definesc intervalul de timp scurs între începutul contactului capului și sfârșitul înregistrării pentru care valoarea HPC este maximă;

1.2.3. dacă începutul contactului capului nu poate fi determinat, $t_1$ și $t_2$ sunt două momente, exprimate în secunde, care definesc intervalul de timp scurs între începutul și sfârșitul înregistrării, pentru care valoarea HPC este maximă;

1.2.4. valorile HPC pentru care intervalul de timp ($t_1 - t_2$) este mai mare de 36 ms nu sunt luate în considerare în calculul valorii maxime.

1.3. Valoarea accelerației rezultante a capului în timpul impactului către față care este depășită în mod cumulativ timp de 3 ms este calculată pe baza accelerației rezultante a capului măsurate conform punctului 5.2.1 din anexa 3.

2. CRITERIILE DE LEZIUNE A GÂTULUI (NIC)

2.1. Aceste criterii sunt determinate de forțele de compresiune axială, de forțele de tracțiune axială și de efortul de forfecare, la îmbinarea cap/gât, exprimate în kN și măsurate în conformitate cu punctul 5.2.2 din anexa 3, precum și de durata aplicării acestor forțe, exprimată în ms.

2.2. Criteriul momentului de îndoire a gâtului este determinat de momentul îndoirii, exprimat în Nm, în jurul unei axe laterale la îmbinarea cap/gât și măsurat în conformitate cu punctul 5.2.2 din anexa 3.

2.3. Momentul de îndoire la nivelul gâtului, exprimat în Nm, se înregistrează.

3. CRITERIUL DE COMPRESIUNE A TORACELUI (ThCC) ȘI CRITERIUL DE VISCOZITATE (V * C)

3.1. Criteriul de compresiune a toracelui este determinat de valoarea absolută a deformării toracelui, exprimată în mm și măsurată în conformitate cu punctul 5.2.3 din anexa 3.

3.2. Criteriul de viscozitate (V * C) este calculat ca fiind produsul instantaneu al compresiei și al procentului de strivire a sternului, măsurat în conformitate cu punctul 6 și cu punctul 5.2.3 din anexa 3.

4. CRITERIUL DE FORȚĂ A FEMURULUI (FFC)

4.1. Acest criteriu este determinat de forța compresiei, exprimată în kN, exercitată axial pe fiecare femur al manechinului și măsurată în conformitate cu punctul 5.2.4 din anexa 3, precum și de durata forței de compresie exprimată în ms.

5. CRITERIUL FORȚEI DE COMPRESIE A TIBIEI (TCFC) ȘI INDEXUL TIBIEI (TI)

5.1. Criteriul forței de compresie a tibiei este determinat de forța de compresie ($F_z$) exprimată în kN, exercitată axial pe fiecare dintre tibiile manechinului și măsurată în conformitate cu punctul 5.2.4 din anexa 3.

5.2. Indexul tibiei se calculează pe baza momentelor de încovoiere ($M_x$ și $M_y$) măsurate în conformitate cu punctul 5.1 după următoarea formulă:

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

unde:

$M_x$ = momentul de încovoiere în jurul axei x

$M_y$ = momentul de încovoiere în jurul axei y

$(M_c)_R$ = momentul de încovoiere critic, considerat ca având valoarea 225 Nm

$F_z$ = forța de compresie axială în direcția z

$(F_c)_z$ = forța de compresie critică în direcția z care nu este mai mare de 35,9 kN și

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

Indexul tibiei se calculează la vârful și la baza fiecărei tibii; cu toate acestea, $F_z$ poate fi măsurată în oricare dintre aceste puncte. Valoarea obținută este utilizată pentru a calcula indexul tibiei la vârf și la bază. Cele două momente $M_x$ și $M_y$ sunt măsurate separat în aceste două locuri.

6. PROCEDURA DE CALCUL A CRITERIULUI VISCOZITĂȚII (V * C) PENTRU MANECHINUL HYBRID III

6.1. Criteriul viscozității este calculat ca fiind produsul instantaneu al compresiei și al procentului de deformare a sternului. Ambele elemente se obțin în urma măsurării deformării sternului.

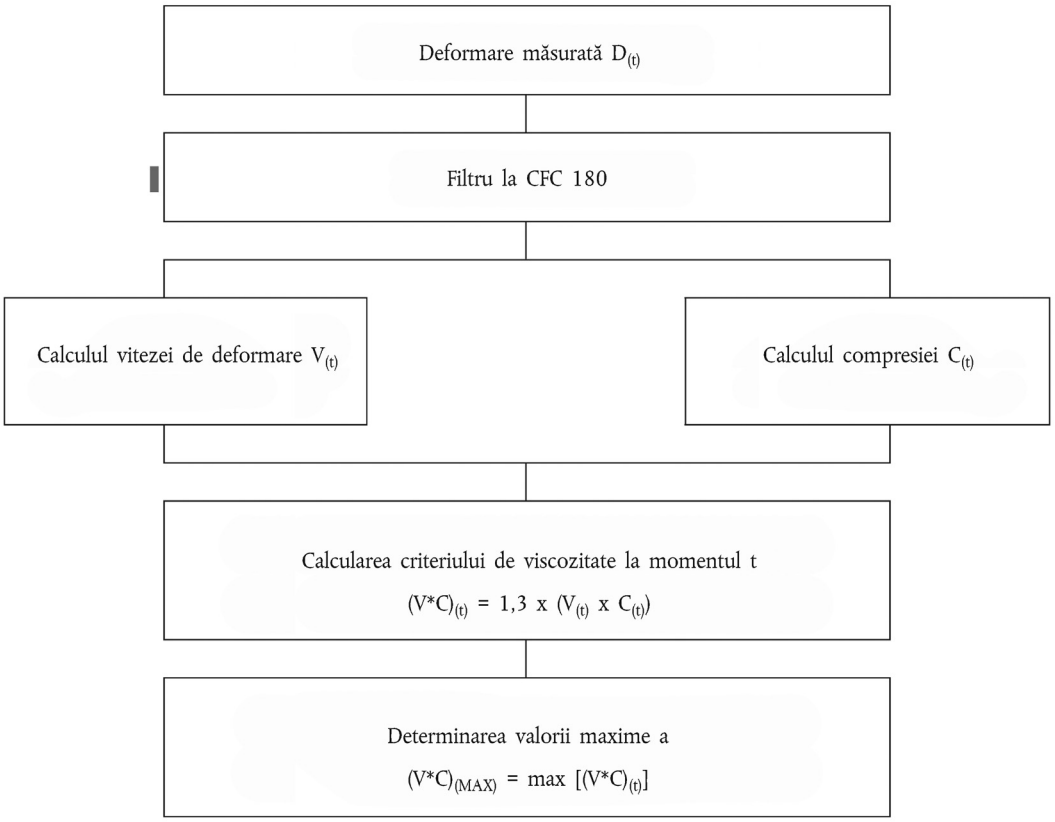
6.2. Răspunsul la deformarea sternului este filtrat o dată la CFC 180. Compresia la momentul t este calculată pornind de la acest semnal filtrat după următoarea formulă:

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

Viteza de deformare a sternului la momentul t este calculată plecând de la deformarea filtrată după următoarea formulă:

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

unde $D_{(t)}$ este strivirea la momentul t în metri, iar δt este intervalul de timp, exprimat în secunde, între măsurările deformării. Valoarea maximă a δt este $1{,}25 \times 10^{-4}$ secunde. Procedura de calcul este indicată în diagrama de mai jos:


Deformare măsurată $D_{(t)}$
Filtru la CFC 180
Calculul vitezei de deformare $V_{(t)}$
Calculul compresiei $C_{(t)}$
Calcularea criteriului de viscozitate la momentul t
$(V^*C)_{(t)} = 1,3 \times (V_{(t)} \times C_{(t)})$
Determinarea valorii maxime a
$(V^*C)_{(MAX)} = \max [(V^*C)_{(t)}]$

*ANEXA 5*

**DISPUNEREA ȘI INSTALAREA MANECHINELOR ȘI REGLAJUL SISTEMELOR DE REȚINERE**

1. DISPUNEREA MANECHINELOR

1.1. Locuri separate

Planul de simetrie al manechinului trebuie să coincidă cu planul vertical median al locului.

1.2. Bancheta din față

1.2.1. Conducător

Planul de simetrie al manechinului trebuie să se găsească în planul vertical care trece prin centrul volanului și este paralel cu planul longitudinal median al vehiculului. Dacă poziția de ședere este determinată de forma banchetei, acest amplasament trebuie să fie considerat drept scaun separat.

1.2.2. Pasagerul lateral

Planul de simetrie al manechinului-pasager trebuie să fie simetric cu cel al manechinului așezat pe scaunul conducătorului în raport cu planul longitudinal median al vehiculului. Dacă poziția de ședere este determinată de forma banchetei, acest amplasament trebuie să fie considerat drept scaun separat.

1.3. Bancheta din față destinată pasagerilor (fără a lua în calcul conducătorul)

Planul de simetrie al manechinelor trebuie să coincidă cu planul median al locurilor așezate definite de producător.

2. INSTALAREA MANECHINELOR

2.1. Cap

Panoul transversal al aparatelor de măsură instalat în cap trebuie să fie orizontal, cu o toleranță de 2,5°. Pentru a regla poziția capului manechinului de încercare în vehiculele cu scaune drepte cu spătar nereglabil, se procedează în felul următor. Trebuie mai întâi reglat punctul „H” în limitele indicate la punctul 2.4.3.1 de mai jos pentru a regla în poziție orizontală panoul transversal al aparatelor de măsură instalat în capul manechinului de încercare. Dacă acesta nu este încă reglat, trebuie reglat unghiul pelvian al manechinului în limitele indicate la punctul 2.4.3.2 de mai jos. Dacă, în continuare, panoul transversal al aparatelor de măsură nu este orizontal, pe suportul gâtului trebuie să se efectueze reglajul minim necesar pentru ca panoul să fie în poziție orizontală cu o toleranță de 2,5°.

2.2. Brațele

2.2.1. Brațele manechinului care ocupă scaunul conducătorului auto trebuie așezate de-a lungul trunchiului, axele mediane fiind cât mai apropiate de verticală.

2.2.2. Brațele manechinului care ocupă scaunul pasagerului trebuie să fie în contact cu spătarul scaunului și cu părțile laterale ale trunchiului manechinului.

2.3. Mâinile

2.3.1. Palmele manechinului care ocupă scaunul conducătorului auto trebuie să fie în contact cu marginea exterioară a volanului după o dreaptă orizontală care trece prin centrul volanului. Degetele mari trebuie să fie îndoite pe marginea volanului și să fie ușor fixate de acesta cu o bandă adezivă astfel încât, dacă mâna manechinului suportă o forță ascendentă de cel puțin 9 N și care nu depășește 22 N, banda să permită mâinii să se desprindă de pe volan.

2.3.2. Palmele manechinului instalat pe locul pasagerului trebuie să fie în contact cu exteriorul coapselor. Auricularul trebuie să atingă perna scaunului.

2.4. Trunchiul

2.4.1. În vehiculele echipate cu banchete, partea superioară a trunchiului manechinelor instalate pe locul conducătorului auto și pe locul pasagerului trebuie să se sprijine pe spătar. Planul sagital median al manechinului care ocupă locul conducătorului trebuie să fie vertical și paralel cu axa longitudinală mediană a vehiculului și să treacă prin centrul volanului. Planul sagital median al manechinului care ocupă locul pasagerului trebuie să fie vertical și paralel cu axa longitudinală mediană a vehiculului și la aceeași distanță față de acesta din urmă ca și planul sagital median al manechinului care ocupă locul conducătorului.

2.4.2. În vehiculele echipate cu scaun(e) individual(e), partea superioară a trunchiului manechinelor care ocupă scaunele conducătorului și pasagerului trebuie să se sprijine pe spătar. Planul sagital median al acestor manechine trebuie să fie vertical și să coincidă cu axa longitudinală mediană a scaunului.

2.4.3. Partea inferioară a trunchiului

2.4.3.1. Punctul „H”

Punctul „H” al manechinelor care ocupă locul conducătorului și al pasagerului trebuie să coincidă, cu o toleranță de 13 mm pe verticală și 13 mm pe orizontală, cu un punct situat la 6 mm sub poziția punctului „H”, determinat cu ajutorul procedurii descrise în anexa 6, cu excepția faptului că lungimea segmentelor coapsei și părții inferioare a gambei care servesc la calcularea punctului „H” trebuie să fie reglată la 414 mm, respectiv la 401 mm, în loc de 417 mm, respectiv 432 mm.

2.4.3.2. Unghiul pelvian

Este determinat cu ajutorul calei etalon (GM) – desenul 78051-532 este inclus ca referință în Partea 572, inserată în orificiul de poziționare a punctului „H” al manechinului. Acest unghi, măsurat între orizontală și suprafața plană de 76,2 mm a etalonului, trebuie să fie de 22,5° ± 2,5°.

2.5. Picioarele

Partea superioară a picioarelor manechinelor care ocupă locurile conducătorului și pasagerului trebuie să stea pe scaun în măsura în care poziția labelor picioarelor permite acest lucru. Distanța exterioară inițială între punctele de atașare a genunchilor trebuie să fie de 270 mm ± 10 mm. În măsura posibilului, gamba stângă a manechinului care ocupă locul conducătorului și cele două gambe ale manechinului care ocupă locul pasagerului trebuie să fie plasate în planuri longitudinale verticale. În măsura posibilului, gamba dreaptă a manechinului care ocupă locul conducătorului trebuie să fie plasată într-un plan vertical. În funcție de configurația habitaclului, este permis un reglaj final pentru plasarea picioarelor în poziția prevăzută la punctul 2.6.

2.6. Labele picioarelor

2.6.1. Piciorul drept al manechinului care ocupă locul conducătorului trebuie să fie plasat pe pedala de accelerație neapăsată, partea din spate a călcâiului stând pe podea în planul pedalei. Dacă piciorul nu poate fi plasat pe pedala de accelerație, trebuie să fie așezat perpendicular pe tibie și cât mai aproape posibil de axa mediană a pedalei, spatele călcâiului stând pe podea. Călcâiul piciorului stâng se plasează cât mai în față posibil și trebuie așezat pe podea. Piciorul stâng se poziționează cât mai orizontal posibil pe suprafața de sprijin a picioarelor. Axa longitudinală mediană a piciorului stâng trebuie să fie pe cât posibil paralelă cu cea a vehiculului.

2.6.2. Călcâiul piciorului stâng se plasează cât mai în față posibil și trebuie așezat pe podea. Piciorul stâng se poziționează cât mai orizontal posibil pe suprafața de sprijin a picioarelor. Axa longitudinală mediană a piciorului stâng trebuie să fie pe cât posibil paralelă cu cea a vehiculului.

2.7. Aparatele de măsură nu trebuie să afecteze în niciun fel deplasarea manechinului în momentul impactului.

2.8. Temperatura manechinelor și a instrumentelor de măsură trebuie să fie stabilizată înainte de încercare și menținută pe cât posibil între 19 °C și 22 °C.

2.9. Îmbrăcămintea manechinului

2.9.1. Manechinele echipate cu instrumente vor fi îmbrăcate cu haine de bumbac elastic, mulate, cu mânecă scurtă și pantaloni scurți, așa cum prevede specificația FMVSS 208, desenele 78051-292 și 293 sau echivalentul lor.

2.9.2. O încălțăminte de mărimea 11XW, care respectă specificațiile privind mărimea, talpa și grosimea tocului din standardul MIL S 13192, revizuirea P, al armatei SUA și a cărei masă este de 0,57 ± 0,1 kg, va fi plasată în fiecare picior al manechinelor de încercare și fixată de acestea.

3. REGLAJUL SISTEMULUI DE REȚINERE

Se plasează centura manechinului instalat conform specificațiilor punctelor 2.1-2.6 și se blochează centura. Se strânge centura abdominală. Se trage banda în afara retractorului, apoi se lasă la loc. Se repetă această operațiune de patru ori. Se aplică o tensiune de 9-18 N centurii abdominale. Dacă centura este echipată cu un dispozitiv care suprimă tensiunea, se slăbește banda la maximul recomandat pentru o folosire normală de către producător în cartea tehnică. Dacă centura nu este dotată cu un astfel de dispozitiv, restul de bandă al centurii de umăr se lasă să se retracteze sub efectul tensiunii exercitate de retractor.

*ANEXA 6*

**PROCEDURA DE DETERMINARE A PUNCTULUI „H” ȘI A UNGHIULUI REAL AL TRUNCHIULUI PENTRU POZIȚIILE DE ȘEDERE ÎN AUTOVEHICULE**

1. SCOP

Procedura descrisă în prezenta anexă este folosită pentru stabilirea poziției punctului „H” și a unghiului real al trunchiului pentru una sau mai multe poziții de ședere într-un autovehicul și pentru a verifica relația dintre datele măsurătorilor și specificațiile de proiectare furnizate de producătorul vehiculului ([1]).

2. DEFINIȚII

În sensul prezentei anexe:

2.1. „date de referință” înseamnă una sau mai multe dintre următoarele caracteristici ale poziției de ședere:

2.1.1. punctul „H” și punctul „R” și relația dintre ele;

2.1.2. unghi real al trunchiului și unghiul prevăzut al trunchiului și relația dintre ele;

2.2. „manechin tridimensional pentru determinarea punctului «H»” (manechin 3-D H) reprezintă manechinul utilizat pentru determinarea punctelor „H” și a unghiurilor reale ale trunchiului. Acest dispozitiv este descris în apendicele 1 la prezenta anexă;

2.3. „punctul «H»” înseamnă centrul de pivotare între trunchiul și coapsa manechinului 3-D H instalat pe scaunul vehiculului în conformitate cu punctul 4 de mai jos. Punctul «H» este situat în centrul liniei mediane a manechinului care se află între punctele de observare a punctului H situate pe fiecare parte a manechinului 3-D H. Punctul „H” corespunde teoretic punctului „R” (pentru toleranțe, a se vedea punctul 3.2.2 de mai jos). După determinarea punctului „H” conform procedurii descrise la punctul 4, se consideră că el este fix față de structura scaunului și că se deplasează împreună cu aceasta atunci când scaunul este reglat;

2.4. „punctul «R»” sau „punctul de referință la șederea pe scaun” înseamnă un punct tehnic definit de către producătorul vehiculului pentru fiecare poziție de ședere pe scaun și stabilit conform sistemului de referință tridimensional;

2.5. „linia trunchiului” înseamnă linia mediană a sondei manechinului 3-D H atunci când sonda se află în poziția cea mai retrasă spre spate;

2.6. „unghi real al trunchiului” înseamnă unghiul măsurat între linia verticală care trece prin punctul H și linia trunchiului, măsurat cu ajutorul sectorului circular pentru unghiul spatelui manechinului 3-D H. Unghiul real al trunchiului corespunde teoretic unghiului prevăzut al trunchiului (pentru toleranțe, a se vedea punctul 3.2.2 de mai jos);

2.7. „unghiul prevăzut al trunchiului” înseamnă unghiul măsurat între o linie verticală care trece prin punctul „R” și linia trunchiului într-o poziție care corespunde poziției spătarului scaunului prevăzute de producătorul vehiculului;

2.8. „planul median al ocupantului” (C/LO) înseamnă planul median al manechinului 3-D H așezat în fiecare poziție prevăzută; el este reprezentat de coordonata punctului „H” pe axa „Y”. Pentru scaunele individuale, planul median al scaunului coincide cu planul median al ocupantului. Pentru celelalte scaune, planul median al ocupantului este specificat de către producător;

2.9. „sistem de referință tridimensional” înseamnă un sistem astfel cum este descris în apendicele 2 la prezenta anexă;

2.10. „puncte de reper” reprezintă repere fizice (găuri, suprafețe, semne sau crestături) pe caroseria vehiculului, astfel cum sunt definite de către producător;

2.11. „asieta vehiculului” înseamnă poziția vehiculului definită de coordonatele punctelor de reper în sistemul de referință tridimensional.

3. CERINȚE

3.1. Prezentarea datelor

Pentru fiecare poziție pentru care sunt solicitate date de referință pentru a demonstra conformitatea cu dispozițiile prezentului regulament, trebuie prezentate toate datele următoare sau o selecție corespunzătoare a următoarelor date, în forma indicată în apendicele 3 la prezenta anexă:

3.1.1. coordonatele punctului „R” în raport cu sistemul de referință tridimensional;

3.1.2. unghiul prevăzut al trunchiului;

3.1.3. toate indicațiile necesare reglării scaunului (dacă este reglabil) până la poziția de măsurare stabilită la punctul 4.3 de mai jos.

([1]) În orice poziție de ședere, alta decât cea din locurile din față, în care punctul „H” nu poate fi determinat folosind manechinul tridimensional pentru determinarea punctului „H” sau alte proceduri, punctul „R” indicat de producător poate fi luat drept referință de autoritățile competente, dacă acestea consideră necesar.

3.2. Relația dintre rezultatele măsurărilor și specificațiile de proiectare

3.2.1. Coordonatele punctului „H” și valoarea reală a unghiului trunchiului obținute prin procedura stabilită la punctul 4 de mai jos se compară cu coordonatele punctului „R”, respectiv cu unghiul prevăzut al trunchiului indicat de producătorul vehiculului.

3.2.2. Pozițiile relative ale punctului „R” și punctului „H” și relația dintre unghiul tehnic al torsului și unghiul real al torsului vor fi considerate satisfăcătoare pentru poziția pe scaun respectivă dacă punctul „H”, astfel cum este definit de coordonatele sale, se află într-un pătrat cu latura de 50 mm cu laturi orizontale și verticale ale cărui diagonale se intersectează în punctul „R” și dacă unghiul real al torsului și unghiul tehnic al torsului au aceeași valoare, cu o toleranță de 5°.

3.2.3. Dacă sunt întrunite aceste condiții, punctul „R” și unghiul prescris al trunchiului se folosesc pentru a demonstra conformitatea cu dispozițiile prezentului regulament.

3.2.4. Dacă punctul „H” sau unghiul real al torsului nu satisface cerințele de la punctul 3.2.2 de mai sus, punctul „H” și unghiul real al torsului vor fi determinate de încă două ori (de trei ori în total). Dacă rezultatele a două dintre aceste trei operații îndeplinesc cerințele, se aplică dispozițiile de la punctul 3.2.3 de mai sus.

3.2.5. Dacă rezultatele a cel puțin două dintre cele trei operații descrise la punctul 3.2.4 de mai sus nu îndeplinesc cerințele punctului 3.2.2 de mai sus sau dacă nu pot fi verificate deoarece producătorul nu a pus la dispoziție informații referitoare la poziția punctului „R” sau la unghiul prevăzut al trunchiului, centrul de greutate al celor trei puncte măsurate sau media celor trei unghiuri măsurate se folosesc și se consideră ca fiind aplicabile în toate cazurile în care punctul „R” sau unghiul prevăzut al trunchiului este menționat în prezentul regulament.

4. PROCEDURA DE DETERMINARE A PUNCTULUI „H” ȘI A UNGHIULUI REAL AL TRUNCHIULUI

4.1. Vehiculul trebuie precondiționat la o temperatură de 20 ± 10 °C, la latitudinea producătorului, pentru a se asigura faptul că materialul scaunului ajunge la temperatura camerei. Dacă pe scaunul care urmează a fi verificat nu s-a mai stat, atunci o persoană sau un dispozitiv de 70-80 kg se va așeza de două ori timp de câte un minut pentru a îndoi tapițeria și spătarul scaunului. La cererea producătorului, toate ansamblurile scaunului rămân neîncărcate timp de minimum 30 de minute înainte de instalarea manechinului 3-D H.

4.2. Vehiculul trebuie să fie în poziția în care se efectuează măsurătorile definită la punctul 2.11 de mai sus.

4.3. Dacă este reglabil, scaunul trebuie fixat mai întâi în poziția normală de conducere sau de utilizare cea mai din spate prevăzută de către producătorul vehiculului, luând în considerare doar reglarea longitudinală a scaunului, excluzând cursa scaunelor utilizate în alte scopuri decât conducerea sau utilizarea normală. Dacă există alte moduri de reglare a scaunelor (vertical, unghiular, al spătarului etc.), acestea se reglează în poziția specificată de producătorul vehiculului. În cazul scaunelor cu suspensie, poziția verticală trebuie să fie fixată rigid, corespunzător poziției normale de conducere specificate de către producător.

4.4. Zona poziției de ședere cu care intră în contact manechinul 3-D H trebuie acoperită cu o țesătură de muselină de mărime suficientă și cu textura corespunzătoare, descrisă ca țesătură de pânză având 18,9 fire pe $cm^2$ și cântărind 0,228 $kg/m^2$ sau material tricotat sau nețesut cu caracteristici echivalente. Dacă încercarea se realizează pe un scaun în afara vehiculului, podeaua pe care se așază scaunul va avea aceleași caracteristici esențiale ([1]) precum podeaua vehiculului în care urmează să fie folosit scaunul în mod normal.

4.5. Ansamblul scaun și spate al manechinului 3-D H trebuie plasat în așa fel încât planul median al ocupantului (PMO) să coincidă cu planul median al manechinului 3-D H. La solicitarea producătorului, manechinul 3-D H poate fi deplasat spre interior față de PMO dacă manechinul 3-D H este situat atât de mult în afară încât marginea scaunului nu permite echilibrarea manechinului 3-D H.

4.6. Se atașază ansamblul picior-laba piciorului la ansamblul de șezut al manechinului, fie în mod individual, fie folosind bara T și ansamblul labei piciorului. O linie care trece prin punctele de observare a punctului „H” trebuie să fie paralelă cu solul și perpendiculară pe planul median longitudinal al scaunului.

4.7. Poziția tălpilor și a picioarelor manechinului 3-D H se reglează după cum urmează:

4.7.1. Loc așezat prevăzut: conducătorul și pasagerul din lateral față

4.7.1.1. Atât ansamblul labelor picioarelor, cât și cel al picioarelor trebuie deplasate în față astfel încât labele picioarelor să aibă o poziție naturală pe podea, dacă este necesar, între pedale. Dacă este posibil, laba piciorului stâng trebuie așezată la aproximativ aceeași distanță de partea stângă a planului median al manechinului 3-D H la care se află laba piciorului drept de partea dreaptă a planului respectiv. Nivela cu bulă de aer cu care se verifică orientarea transversală a manechinului 3-D H se aduce la orizontală prin reglarea șezutului manechinului, dacă este necesar, sau prin reglarea ansamblelor picior-laba piciorului spre înapoi. Linia care trece prin punctele de observare a punctului „H” trebuie menținută perpendicular pe planul median longitudinal al scaunului.

([1]) Unghi de înclinare, diferența de înălțime față de suportul scaunului, textura suprafeței etc.

4.7.1.2. Dacă piciorul stâng nu poate fi ținut paralel cu piciorul drept și laba piciorului stâng nu poate fi susținută de structură, se mișcă laba piciorului stâng până când aceasta este susținută. Trebuie menținută alinierea extremităților vizibile ale punctului „H".

4.7.2. Loc așezat prevăzut: scaunul din spate de la margine

Pentru scaunele din spate sau cele auxiliare, picioarele sunt așezate potrivit indicațiilor producătorului. Dacă talpa atinge apoi părți ale podelei care sunt la niveluri diferite, talpa care vine prima în contact cu scaunul din față va servi ca referință, iar cealaltă talpă va fi așezată în așa fel încât nivela cu bulă de aer care arată orientarea transversală a scaunului dispozitivului să indice orizontala.

4.7.3. Alte poziții de ședere prevăzute

Se urmează procedura generală indicată la punctul 4.7.1 de mai sus, singura excepție fiind că tălpile se poziționează după cum specifică producătorul vehiculului.

4.8. Se aplică greutățile coapselor și ale părții inferioare a piciorului și se aduce la orizontală manechinul 3-D H.

4.9. Se înclină suportul de spate spre opritorul din față și se îndepărtează manechinul 3-D H de spatele scaunului folosind bara T. Se repoziționează manechinul 3-D H pe scaun prin una dintre următoarele metode:

4.9.1. dacă manechinul 3-D H tinde să alunece înapoi, se folosește următoarea procedură. Se permite manechinului 3-D H să alunece înapoi până când nu mai este necesară aplicarea asupra barei T a unei forțe orizontale îndreptate înainte pentru a împiedica mișcarea, respectiv până când componenta de reazem intră în contact cu spătarul scaunului. Dacă este nevoie, se repoziționează laba piciorului;

4.9.2. dacă manechinul 3-D H nu tinde să alunece înapoi, se folosește următoarea procedură. Se împinge înapoi manechinul 3-D H prin aplicarea asupra barei T a unei forțe orizontale îndreptate înapoi până când spatele manechinului intră în contact cu spătarul scaunului (a se vedea figura 2 din apendicele 1 la prezenta anexă).

4.10. Se aplică o forță de 100 ± 10 N asupra ansamblului care cuprinde șezutul și spatele manechinului 3-D H la intersecția cvadrantului unghiului șoldului cu locașul barei T. Direcția de aplicare a sarcinii trebuie menținută de-a lungul dreptei care trece prin intersecția menționată anterior și printr-un punct situat chiar deasupra locașului barei coapsei (a se vedea figura 2 din apendicele 1 la prezenta anexă). Apoi se readuce cu atenție spatele manechinului pe spătarul scaunului. Pe întreaga durată a acestei proceduri trebuie să se lucreze cu atenție pentru a împiedica alunecarea înainte a manechinului 3-D H.

4.11. Se instalează greutățile pentru fesa dreaptă și cea stângă și apoi, alternativ, cele opt greutăți pentru trunchi. Se menține echilibrul manechinului 3-D H.

4.12. Se înclină suportul de spate spre înainte pentru a elibera tensiunea din spătarul scaunului. Se balansează manechinul 3-D H dintr-o parte laterală în alta într-un arc de 10° (5° de fiecare parte a planului central vertical) pentru trei cicluri complete pentru a elibera orice fricțiune acumulată între manechinul 3-D H și scaun.

În timpul acțiunii de balansare, bara T a manechinului 3-D H poate tinde să se deplaseze față de alinierea orizontală și verticală specificată. Prin urmare, bara T trebuie reținută prin aplicarea unei sarcini laterale corespunzătoare în timpul mișcărilor de balansare. Reținerea barei T și balansarea manechinului 3-D H trebuie făcute cu atenție pentru a evita aplicarea unor forțe exterioare necorespunzătoare pe direcție verticală sau înainte și înapoi.

Tălpile manechinului 3-D H nu trebuie legate sau ținute în timpul acestei etape. Dacă tălpile își schimbă poziția, acestea trebuie lăsate pentru moment în acea postură.

Se așază din nou cu atenție suportul pentru spate pe spătarul scaunului și se verifică faptul că cele două nivele cu bulă de aer se află în poziția zero. Dacă în timpul operației de balansare a manechinului 3-D H labele picioarelor și-au schimbat poziția, acestea trebuie repoziționate după cum urmează:

Ca o posibilitate alternativă, se ridică fiecare labă a piciorului de la podea, cât mai puțin posibil, până când aceasta nu se mai mișcă. În timpul acestei operațiuni, picioarele trebuie să se poată roti în mod liber; în plus, nu trebuie aplicată nicio sarcină în lateral sau în partea anterioară. Atunci când fiecare talpă este reașezată în poziție, călcâiul trebuie să fie în contact cu structura desemnată pentru aceasta.

Se verifică faptul că nivela laterală cu bulă de aer se află în poziția zero; dacă este necesar, se aplică o forță laterală asupra părții superioare a suportului pentru spate, suficientă pentru a echilibra șezutul manechinului 3-D H pe scaun.

4.13. Atunci când se ține bara T pentru a împiedica alunecarea în față a manechinului 3-D H pe perna scaunului, se procedează după cum urmează:

(a) se readuce suportul pentru spate la spătarul scaunului;

(b) în mod intermitent, se aplică și se înlătură o sarcină orizontală orientată înapoi, care nu depășește 25 N, asupra barei unghiului spatelui la o înălțime aproximativ corespunzătoare centrului greutăților trunchiului până când cvadrantul unghiului șoldului indică obținerea unei poziții stabile după încetarea aplicării sarcinii. Se procedează cu atenție pentru a evita aplicarea unor forțe exterioare orientate în jos sau lateral asupra manechinului 3-D H. Dacă este necesară o nouă echilibrare a manechinului 3-D H, se rotește suportul de spate înspre înainte, se reechilibrează și se repetă procedura de la punctul 4.12.

4.14. Se efectuează toate măsurătorile:

4.14.1. Coordonatele punctului „H” se măsoară în raport cu sistemul tridimensional de referință.

4.14.2. Unghiul real al trunchiului se citește pe cvadrantul unghiului spatelui de pe manechinul 3-D H cu tija în poziția maximă spre înapoi.

4.15. Dacă se dorește o reinstalare a manechinului 3-D H, ansamblul scaunului trebuie să stea neîncărcat timp de cel puțin 30 de minute înainte de reinstalare. Manechinul 3-D H nu trebuie să rămână pe ansamblul scaunului mai mult decât timpul necesar efectuării încercării.

4.16. Dacă scaunele de pe același rând pot fi considerate similare (banchete, scaune identice etc.), se determină doar un punct „H” și „un unghi real al trunchiului” pentru fiecare rând de scaune, manechinul 3-D H descris în apendicele 1 la prezenta anexă fiind așezat într-un loc considerat a fi reprezentativ pentru rândul respectiv. Acest loc este:

4.16.1. în cazul rândului din față, scaunul conducătorului auto;

4.16.2. în cazul rândului sau rândurilor din spate, un scaun de la margine.

*Apendicele 1*

**Descrierea manechinului tridimensional pentru determinarea punctului „H”** (*)

(manechinul 3-D H)

1. SUPORTURI PENTRU SPATE ȘI PENTRU ȘEZUT

Componentele de spate și de reazem sunt construite din plastic armat și metal; ele imită trunchiul și coapsa umană și sunt articulate mecanic în punctul „H”. Un cvadrant este fixat de sonda prinsă cu balamale în punctul „H” pentru a măsura unghiul real al torsului. O tijă reglabilă a coapsei, atașată la componenta de reazem, stabilește linia mediană a coapsei și servește ca linie de referință pentru cvadrantul unghiului șoldului.

2. ELEMENTELE CORPULUI ȘI PICIOARELOR

Segmentele părților inferioare ale picioarelor sunt fixate la ansamblul suportului pentru șezut prin capetele barei în T care unește genunchii și care este o extensie laterală a barei ajustabile corespunzătoare coapselor. În segmentele părților inferioare ale picioarelor se încorporează cvadranți pentru măsurarea unghiurilor genunchilor. Ansamblurile pantofilor și labelor picioarelor sunt calibrate pentru măsurarea unghiului labelor picioarelor. Două nivele cu bulă de aer orientează dispozitivul în spațiu. Greutățile corpului sunt plasate în centrele de greutate corespunzătoare pentru a obține o apăsare a scaunului echivalentă cu cea produsă de un bărbat de 76 kg. Este necesar să se verifice că toate articulațiile manechinului 3-D H se mișcă liber și fără frecare semnificativă.

Acest manechin corespunde celui descris în standardul internațional ISO 6549-1980.

(*) Pentru detalii legate de construcția manechinului 3-D H, a se vedea *Society of Automobile Engineers* (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania 15096, United States of America.

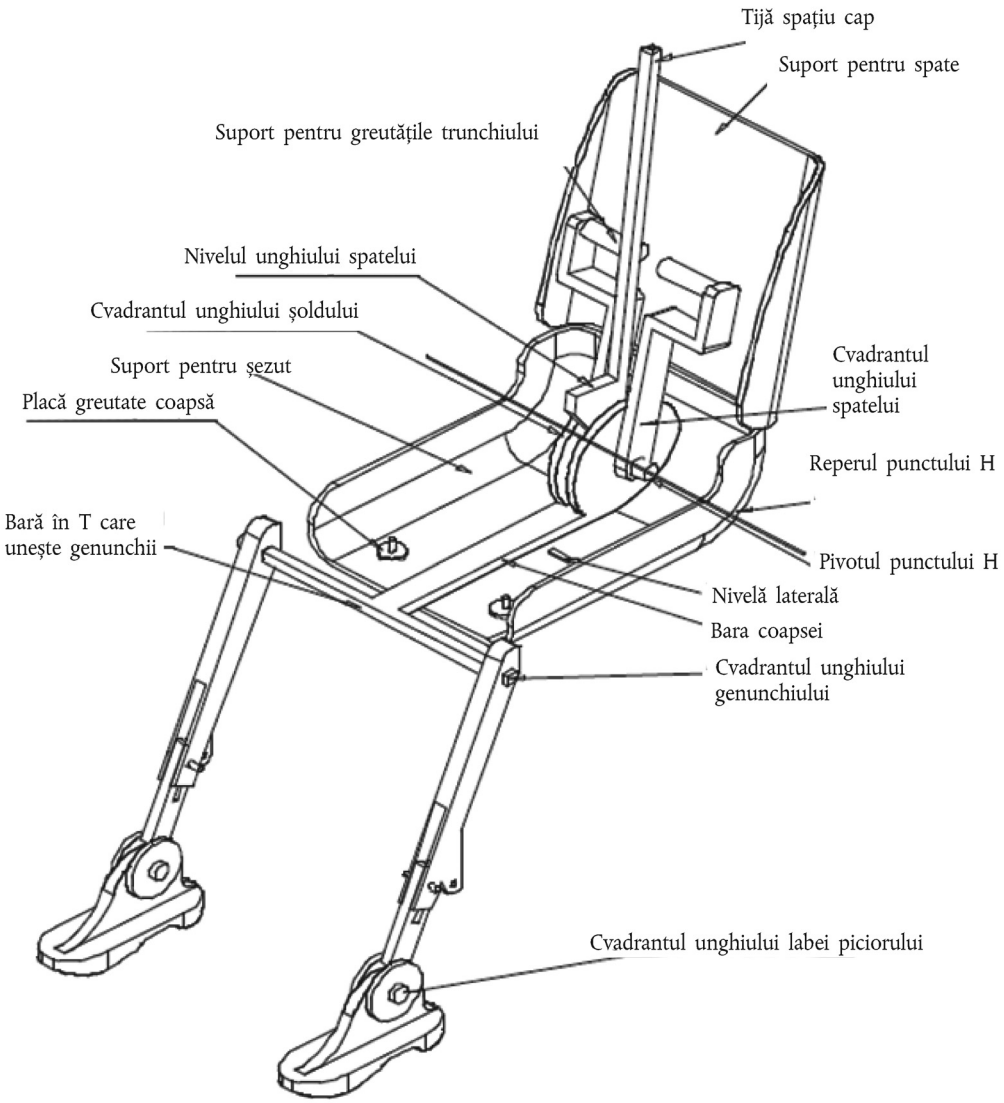



*Figura 1*

**Elementele manechinului 3-D H**

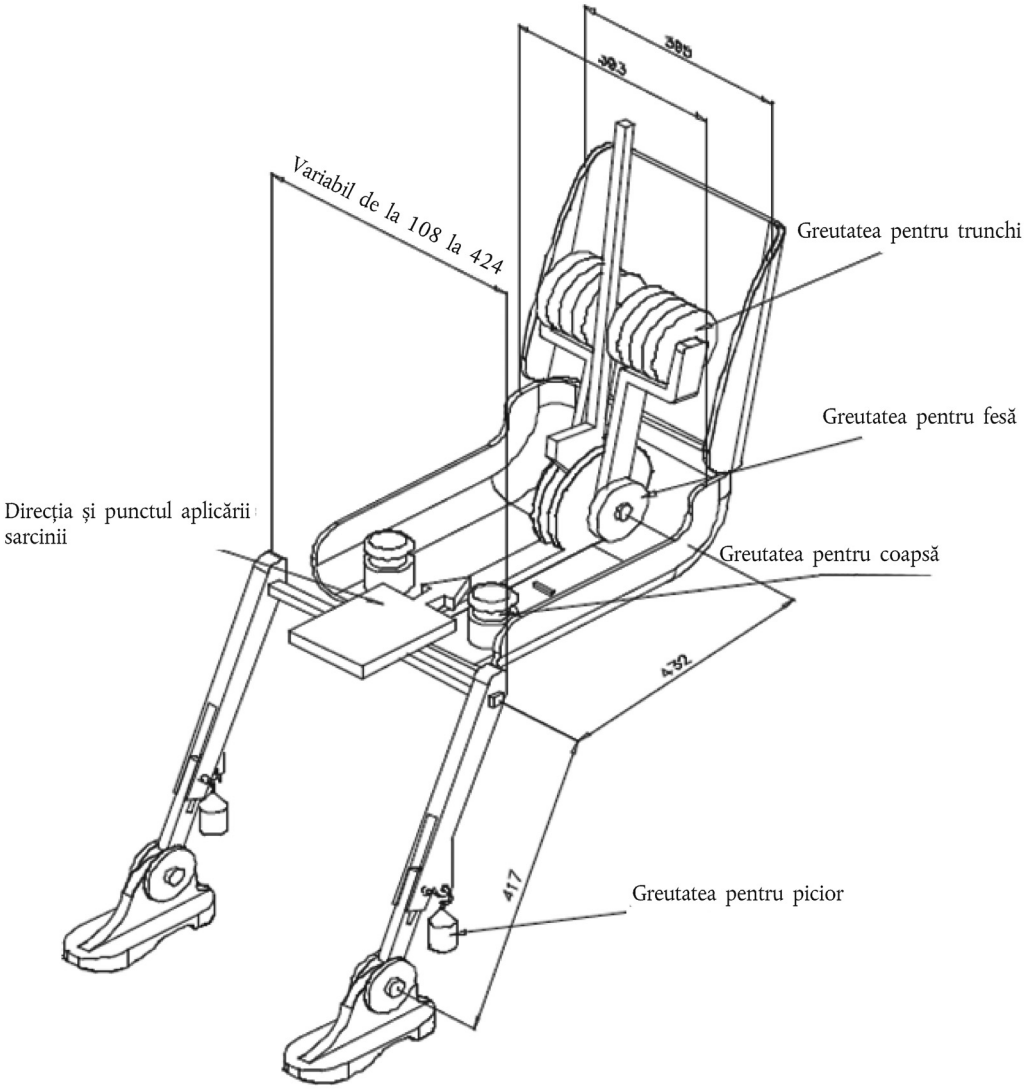



*Figura 2*

**Dimensiunile elementelor manechinului 3-D H și distribuirea sarcinilor**

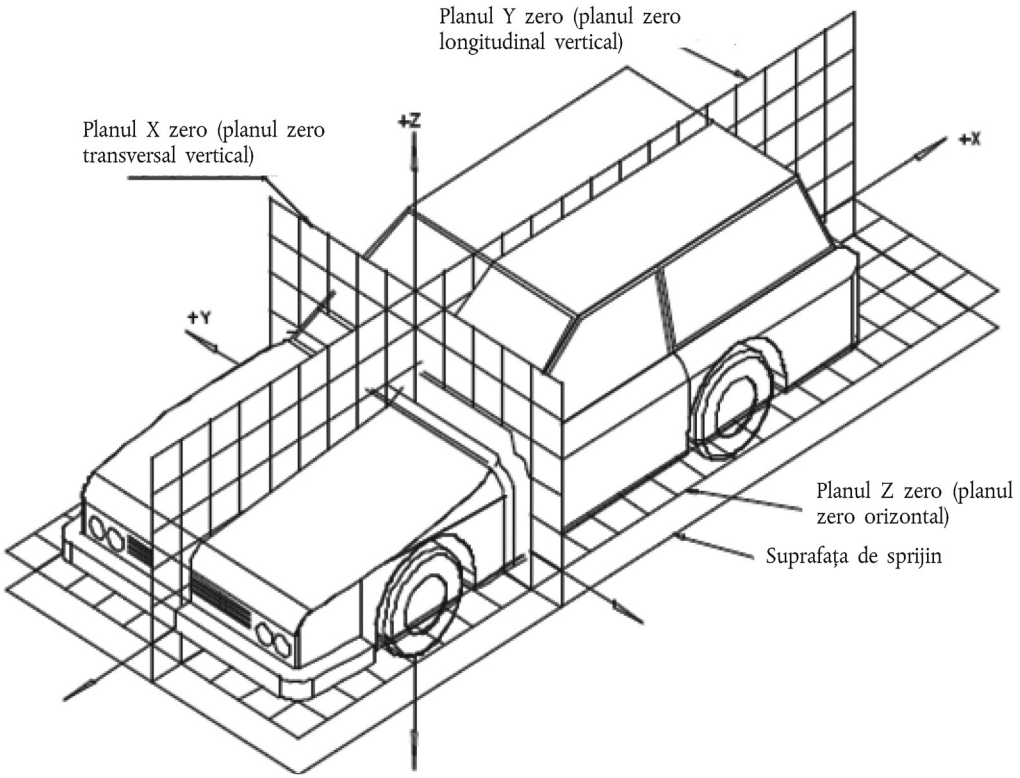
*Apendicele 2*

**Sistemul de referință tridimensional**

1. Sistemul de referință tridimensional este definit de trei planuri ortogonale stabilite de producătorul vehiculului (a se vedea figura) (*).

2. Asieta vehiculului se determină prin plasarea vehiculului pe o suprafață de susținere, astfel încât coordonatele punctelor de reper să corespundă valorilor indicate de producător.

3. Coordonatele punctelor „R" și „H" sunt stabilite în raport cu punctele de reper definite de producătorul vehiculului.




(*) Sistemul de referință corespunde standardului ISO 4130, 1978.

*Apendicele 3*

**Date de referință privind locurile așezate**

1. Codificarea datelor de referință

Datele de referință sunt enumerate consecutiv pentru fiecare poziție de ședere. Pozițiile de ședere sunt identificate printr-un cod format din două caractere. Primul caracter este o cifră arabă și desemnează rândul de scaune, numărând din fața spre spatele vehiculului. Al doilea caracter este o majusculă care desemnează poziția într-un rând, privind în sensul deplasării înspre înainte a vehiculului; se folosesc următoarele litere:

L = stânga

C = centru

R = dreapta

2. Descrierea asietei vehiculului

2.1. Coordonatele punctelor de reper

X .....

Y .....

Z .....

3. Lista datelor de referință

3.1. Locul așezat: .....

3.1.1. Coordonatele punctului „R”

X .....

Y .....

Z .....

3.1.2. Unghiul prevăzut al trunchiului: .....

3.1.3. Indicații pentru reglarea scaunului (*)

orizontal: .....

vertical: .....

unghiular: .....

unghiul trunchiului: .....

*Notă:* Datele de referință pentru următoarele poziții se trec pe listă la punctele 3.2, 3.3 etc.

(*) A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

*ANEXA 7*

## PROCEDURA DE ÎNCERCARE CU CĂRUCIOR

1. PREGĂTIREA ȘI REALIZAREA ÎNCERCĂRII

1.1. Căruciorul

Căruciorul trebuie să fie construit în așa fel încât să nu prezinte nicio deformare permanentă după încercare. Trebuie să fie ghidat în așa fel încât, în momentul impactului, unghiul de deviere să nu depășească 5° în plan vertical și 2° în plan orizontal.

1.2. Starea structurii

1.2.1. Observații generale

Structura supusă încercării trebuie să fie reprezentativă pentru producția în serie a vehiculelor respective. Anumite componente pot fi înlocuite sau demontate în măsura în care rezultatele încercării nu riscă să fie afectate.

1.2.2. Reglaje

Reglajele trebuie să fie în conformitate cu prevederile de la punctul 1.4.3 din anexa 3 la prezentul regulament și să țină seama de indicațiile de la punctul 1.2.1.

1.3. Fixarea structurii

1.3.1. Structura trebuie să fie fixată solid de cărucior, astfel încât să împiedice orice deplasare relativă în timpul încercării.

1.3.2. Modul de fixare a structurii de cărucior nu trebuie nici să întărească ancorarea scaunelor sau dispozitivele de reținere, nici să provoace o deformare anormală a structurii.

1.3.3. Dispozitivul de fixare recomandat este următorul: structura se fixează pe suporți amplasați în mod aproximativ în axul roților sau, dacă este posibil, se fixează de cărucior prin legăturile sistemului de suspensie.

1.3.4. Unghiul format de axul longitudinal al vehiculului și sensul de deplasare al căruciorului trebuie să fie de 0° ± 2°.

1.4. Manechine

Manechinele și fixarea lor trebuie să fie conforme specificațiilor de la punctul 2 din anexa 3.

1.5. Aparatură de măsură

1.5.1. Decelerația structurii

Captatorii destinați să măsoare decelerația structurii la momentul impactului trebuie să fie paraleli cu axul longitudinal al cabinei în conformitate cu specificațiile din anexa 8 (CFC 180).

1.5.2. Măsurători care trebuie efectuate pe manechine

Toate măsurătorile necesare pentru verificarea criteriilor descrise sunt precizate la punctul 5 din anexa 3.

1.6. Curba de decelerație a structurii

Curba de decelerație a structurii în timpul fazei de impact trebuie să fie de așa natură încât curba de „variație a vitezei în funcție de timp” obținută prin integrare să nu se abată în niciun punct cu mai mult de ± 1 m/s de la curba de referință de „variație a vitezei în funcție de timp” relativă la vehiculul respectiv conform apendicelui la prezenta anexă. Un decalaj în raport cu axa timpului curbei de referință poate să fie utilizat pentru a obține viteza structurii în interiorul culoarului.

1.7. Curba de referință $\Delta V = f(t)$ a vehiculului supus încercării

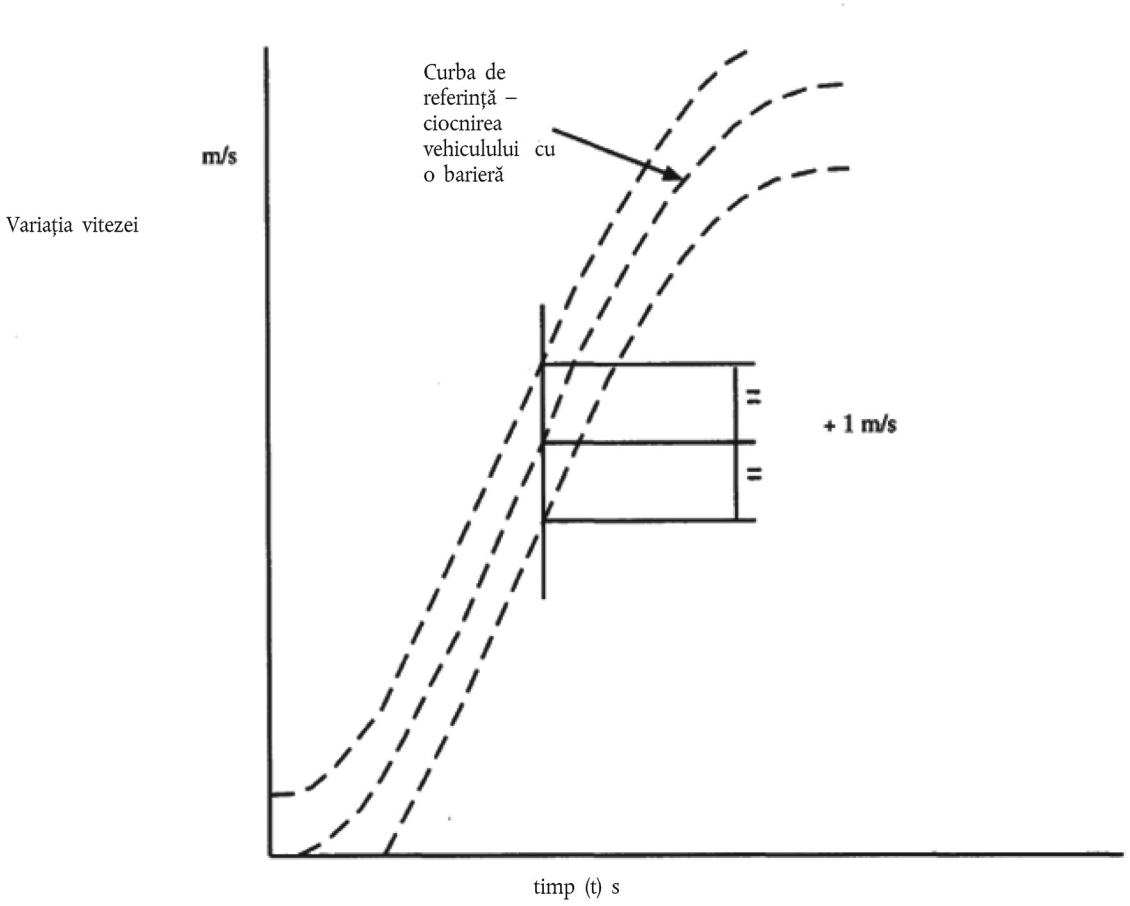
Această curbă de referință se obține prin integrarea curbei de decelerație a vehiculului supus încercării, măsurată în timpul încercării de coliziune frontală cu o barieră conform specificațiilor punctului 6 din anexa 3 la prezentul regulament.

1.8. Metodă echivalentă

Încercarea poate să fie realizată cu o altă metodă decât cea a decelerației unei cabine, cu condiția ca aceasta să corespundă cerințelor referitoare la marja de variație a vitezei descrise la punctul 1.6.

*Apendice*

**Curba de echivalență – marja de toleranță pentru curba ΔV = f(t)**



*ANEXA 8*

## TEHNICA DE MĂSURARE ÎN TIMPUL ÎNCERCĂRILOR: INSTRUMENTARUL

1. DEFINIȚII

1.1. Canalul de măsură

Un canal de măsură cuprinde toate instrumentele, de la captator (sau de la captatorii multipli ale căror semnale de ieșire sunt combinate într-o manieră specifică) la dispozitivele de tratare care permit modificarea frecvenței sau amplitudinii semnalului primit.

1.2. Captatorul

Captatorul constituie primul element al unui canal de măsură. Acesta servește la convertirea mărimii fizice care trebuie măsurată într-o a doua mărime (tensiunea, de exemplu) care poate fi tratată de celelalte elemente ale canalului de măsură.

1.3. Clasa de amplitudine a canalului: CAC

CAC corespunde caracteristicilor de amplitudine ale canalului de măsură indicat în prezenta anexă. Aceasta echivalează numeric cu limita superioară a plajei de măsură.

1.4. Frecvențe caracteristice $F_H$, $F_L$, $F_N$

Aceste frecvențe sunt definite în figură.

1.5. Clasa benzilor de frecvență: CFC

CFC este desemnat de un număr care indică faptul că răspunsul în frecvență se situează în limitele specificate în figură. Acest număr corespunde valorii în Hz a frecvenței $F_H$.

1.6. Coeficientul de sensibilitate

Panta dreptei care se apropie cel mai mult de valorile de etalonare obținute prin metoda celor mai mici pătrate în interiorul clasei de amplitudine a canalului.

1.7. Factorul de etalonare a unui canal de măsură

Valoarea mijlocie a coeficienților de sensibilitate evaluați la frecvențe uniform repartizate pe o scară logaritmică. între $F_L$ și $F_H/2,5$.

1.8. Eroarea de linearitate

Proporția, exprimată în procente, a diferenței maxime între valoarea de etalonare și valoarea citită pe dreapta definită la punctul 1.6 la limita superioară a clasei de amplitudine a canalului.

1.9. Sensibilitatea transversală

Raportul dintre semnalul de ieșire față și semnalul de intrare când captatorul este supus unei excitări perpendiculare pe axa de măsură. Acesta se exprimă în procente ale sensibilității pe axa de măsură.

1.10. Timpul de întârziere de fază

Timpul de întârziere a fazei unui canal de măsură este egal cu defazajul (exprimat în radiani) unui semnal sinusoidal, împărțit la frecvența unghiulară a acestui semnal (exprimată în radiani/secundă).

1.11. Mediu

Ansamblul de condiții și influențe exterioare la care canalul de măsură este supus la un moment dat.

2. CERINȚE DE PERFORMANȚĂ

2.1. Eroarea de linearitate

Valoarea absolută a erorii de linearitate a unui canal de măsură, la o frecvență oarecare aparținând CFC, nu trebuie să depășească 2,5 % din valoarea CAC pe toată întinderea plajei de măsură.

2.2. Amplitudinea în raport cu frecvența

Curba de răspuns în frecvență a unui canal de măsură trebuie să se situeze în limitele indicate la figură. Linia 0 dB este determinată de factorul de etalonare.

2.3. Timpul de întârziere de fază

Timpul de întârziere a fazei între semnalul de intrare și cel de ieșire al unui canal de măsură trebuie să fie determinat și nu trebuie să varieze mai mult de 1/10 $F_H$ secunde între 0,03 $F_H$ și $F_H$.

2.4. Timpul

2.4.1. Bază de timp

O bază de timp trebuie să fie înregistrată și trebuie să dea cel puțin 1/100 s, cu o exactitate de 1 %.

2.4.2. Timpul de întârziere relativă

Timpul de întârziere relativă între semnalele a două sau mai multe canale de măsură, oricare ar fi clasa lor de frecvență, nu trebuie să depășească 1 ms, excluzând întârzierea datorată defazajului.

Când se combină semnalele a cel puțin două canale de măsură, acestea trebuie să aparțină aceleiași clase de frecvență, iar timpul de întârziere relativ nu trebuie să depășească 1/10 $F_H$ secunde.

Această cerință se aplică semnalelor analoage și numerice, precum și impulsurilor de sincronizare.

2.5. Sensibilitatea transversală a captorului

Sensibilitatea transversală a captorului trebuie să fie mai mică de 5 % în toate direcțiile.

2.6. Calibrarea

2.6.1. Observații generale

Un canal de măsură trebuie să fie reetalonat cel puțin o dată pe an prin comparație cu echipamente de referință asociate etaloanelor cunoscute. Metodele de reetalonare nu trebuie să antreneze o eroare mai mare de 1 % a CAC. Echipamentele de referință sunt utilizate numai în limitele gamei de frecvențe pentru care au fost etalonate. Elementele unui canal de măsură pot fi evaluate individual. Rezultatele ponderate servesc la estimarea preciziei oricărui canal de măsură. Se poate astfel, de exemplu, să se verifice câștigul canalului de măsură, cu excepția captatorului, aplicându-se un semnal electric de amplitudine cunoscută care să stimuleze semnalul de ieșire al captatorului.

2.6.2. Precizia echipamentelor de referință destinate etalonării

Precizia echipamentelor de referință trebuie să fie certificată sau omologată de un serviciu de metrologie oficial.

2.6.2.1. Etalonarea statică

2.6.2.1.1. Perioadele de accelerare

Erorile trebuie să fie mai mici de ± 1,5 % din clasa de amplitudine a canalului.

2.6.2.1.2. Forțele

Eroarea trebuie să fie mai mică de ± 1 % din clasa de amplitudine a canalului.

2.6.2.1.3. Deplasările

Eroarea trebuie să fie mai mică de ± 1 % din clasa de amplitudine a canalului.

2.6.2.2. Etalonarea dinamică

2.6.2.2.1. Perioadele de accelerare

Eroarea accelerațiilor de referință, exprimată în procente din clasa de amplitudine a canalului, trebuie să fie mai mică de ± 1,5 % sub 400 Hz, mai mică de ± 2 % între 400 și 900 Hz și mai mică de ± 2,5 % peste 900 Hz.

2.6.2.3. Timpul

Eroarea relativă în raport cu timpul de referință trebuie să fie mai mică de $10^{-5}$.

2.6.3. Coeficientul de sensibilitate și eroarea de linearitate

Coeficientul de sensibilitate și eroarea de linearitate sunt evaluate măsurând semnalul de ieșire al canalului de măsură în raport cu un semnal de intrare cunoscut pentru diferitele valori ale acestui semnal. Etalonarea canalului trebuie să acopere toată întinderea clasei de amplitudine.

Pentru canalele bidirecționale, trebuie să se utilizeze atât valori pozitive, cât și negative.

Dacă materialul de etalonare nu poate da caracteristicile de intrare cerute din cauză că mărimea care trebuie măsurată are valori prea ridicate, etalonările trebuie să fie efectuate în limitele normelor de etalonare și aceste limite trebuie să figureze în procesul-verbal al încercării.

Un canal de măsură complet trebuie să fie etalonat la o frecvență sau într-un spectru de frecvențe care are o valoare semnificativă cuprinsă între $F_L$ și ($F_H$/2,5).

2.6.4. Etalonarea răspunsului în frecvență

Curbele de răspuns în fază și amplitudine în funcție de frecvență trebuie să fie determinate măsurând faza și amplitudinea semnalelor de ieșire ale canalului de măsură în raport cu un semnal de intrare cunoscut, pentru diferite valori ale acestui semnal variind între $F_L$ și de 10 ori CFC sau 3 000 Hz, luându-se în considerare cea mai mică dintre aceste două valori.

2.7. Impactul mediului înconjurător

Trebuie să se efectueze cu regularitate controale pentru a identifica orice influență a mediului (flux electric sau magnetic, viteza cablului etc.). Se poate, în acest scop, să se înregistreze de exemplu semnalul de ieșire al canalelor de rezervă echipate cu captatori artificiali. Dacă se obțin semnale de ieșire semnificative, se impune luarea unor măsuri, de exemplu înlocuirea cablurilor.

2.8. Alegerea și desemnarea canalului de măsură

CAC și CFC definesc un canal de măsură.

CAC trebuie să fie egal cu 1, 2 sau 5 la puterea 10.

3. MONTAJUL CAPTATORILOR

Captatorii trebuie să fie solid fixați în așa fel încât vibrațiile să altereze cât mai puțin posibil înregistrările. Se va considera ca valabil orice montaj în cazul căruia cea mai joasă frecvență de rezonanță este cel puțin egală cu de cinci ori frecvența $F_H$ a canalului de măsură considerat. Captatorii de accelerație, în special, trebuie să fie montați în așa fel încât abaterea unghiulară inițială între axa de măsură reală și axa care corespunde sistemului de axe de referință să fie mai mică de 5°, cu excepția cazului în care se efectuează o evaluare analitică sau experimentală a impactului montajului asupra datelor culese. Dacă trebuie să se măsoare, într-un punct, accelerații pe mai multe direcții, fiecare axă a captatorilor de accelerație trebuie să treacă la mai puțin de 10 mm de acest punct, iar centrul masei seismice a acestora trebuie să fie la mai puțin de 30 mm de punctul respectiv.

4. ÎNREGISTRAREA

4.1. Înregistrarea magnetică analogică

Viteza de defilare a benzii nu trebuie să fluctueze cu mai mult de 0,5 % în raport cu viteza de defilare prevăzută. Raportul semnal/zgomot al înregistrării nu trebuie să fie mai mic de 42 dB la o viteză de defilare maximă a benzii. Distorsiunea armonică totală trebuie să fie mai mică de 3 %, iar eroarea de linearitate mai mică de 1 % în raport cu plaja de măsură.

4.2. Înregistrarea magnetică digitală

Viteza de defilare a benzii nu trebuie să varieze cu mai mult de 10 % în raport cu viteza de defilare prevăzută.

4.3. Înregistrarea cu bandă de hârtie

În caz de înregistrare directă a datelor, viteza de derulare a hârtiei, în mm/s, trebuie să fie cel puțin egală cu de 1,5 ori numărul care exprimă $F_H$ în Hz. În celelalte cazuri, viteza de derulare a hârtiei trebuie să permită obținerea unei rezoluții echivalente.

5. PRELUCRAREA DATELOR

5.1. Filtrarea

Filtrarea care corespunde frecvențelor canalului de măsură poate fi efectuată în timpul înregistrării sau prelucrării datelor. Totuși, o filtrare analogică la un nivel superior CFC trebuie să fie efectuată înaintea înregistrării pentru a se utiliza cel puțin 50 % din dinamica dispozitivului de înregistrare și pentru a reduce riscul ca frecvențele înalte să satureze dispozitivul de înregistrare sau să provoace erori de eșantionare în timpul digitalizării.

5.2. Digitalizarea

5.2.1. Frecvența eșantionării

Frecvența de eșantionare trebuie să fie cel puțin egală cu 8 $F_H$. În cazul unei înregistrări analogice, atunci când vitezele de înregistrare și de citire sunt diferite, frecvența de eșantionare poate fi împărțită la raportul acestor viteze.

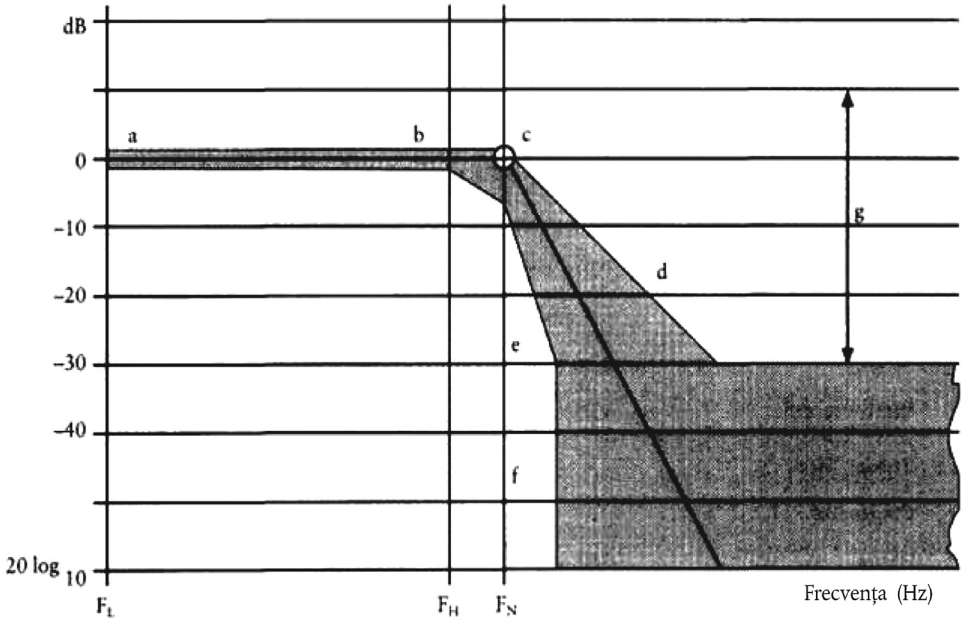
5.2.2. Rezoluția amplitudinii

Lungimea cuvintelor trebuie să fie cel puțin echivalentul a 7 biți plus un bit de paritate.

6. PREZENTAREA REZULTATELOR

Rezultatele trebuie să fie prezentate pe o hârtie de format A4 (ISO/R 216). Diagramele de prezentare a rezultatelor trebuie să fie prevăzute cu axe de coordonate gradate într-o unitate de măsură corespunzătoare unui multiplu adecvat al unității alese (de exemplu 1, 2, 5, 10, 20 mm). Trebuie utilizate unitățile SI, excepție făcând viteza vehiculului, care poate fi exprimată în km/h, și accelerațiile datorate impactului, care pot fi exprimate în g ($g = 9{,}81\ m/s^2$).

**Curba de răspuns în frecvență**




| CFC | $F_L$ Hz | $F_H$ Hz | $F_N$ Hz |
|---|---|---|---|
| 1 000 | ≤ 0,1 | 1 000 | 1 650 |
| 600 | ≤ 0,1 | 600 | 1 000 |
| 180 | ≤ 0,1 | 180 | 300 |
| 60 | ≤ 0,1 | 60 | 100 |

| N | Scară logaritmică | |
|---|---|---|
| a | ± 0,5 | dB |
| b | + 0,5; – 1 | dB |
| c | + 0,5; – 4 | dB |
| d | – 9 | dB/octavă |
| e | – 24 | dB/octavă |
| f | ∞ | |
| g | – 30 | |

*ANEXA 9*

**DEFINIREA BARIEREI DEFORMABILE**

1. SPECIFICAȚII PRIVIND COMPONENTELE ȘI MATERIALELE

Figura 1 din prezenta anexă ilustrează dimensiunile barierei de protecție. Dimensiunile diferitelor componente ale barierei sunt prezentate în mod separat mai jos.

1.1. Structura alveolară principală

Dimensiuni

| | |
|---|---|
| Înălțime: | 650 mm (în direcția axei benzii în fagure) |
| Lățime: | 1 000 mm |
| Adâncime: | 450 mm (în direcția axelor alveolelor) |

Toate dimensiunile de mai sus trebuie să respecte o toleranță de ± 2,5 mm.

| | |
|---|---|
| Material: | Aluminiu 3003 (ISO 209, partea 1) |
| Grosimea foii: | 0,076 mm ± 15 % |
| Dimensiunea alveolelor: | 19,1 mm ± 20 % |
| Densitatea: | 28,6 kg/m$^3$ ± 20 % |
| Rezistență la strivire: | 0,342 MPa + 0 % – 10 % ([1]) |

1.2. Element de amortizare

Dimensiuni

| | |
|---|---|
| Înălțime: | 330 mm (în direcția axei benzii în fagure) |
| Lățime: | 1 000 mm |
| Adâncime: | 90 mm (în direcția axelor alveolelor) |

Toate dimensiunile de mai sus trebuie să respecte o toleranță de ± 2,5 mm.

| | |
|---|---|
| Material: | Aluminiu 3003 (ISO 209, partea 1) |
| Grosimea foii: | 0,076 mm ± 15 % |
| Dimensiunea alveolelor: | 6,4 mm ± 20 % |
| Densitatea: | 82,6 kg/m$^3$ ± 20 % |
| Rezistență la strivire: | 1711 MPa + 0 % – 10 % ([1]) |

1.3. Placa de sprijin

Dimensiuni

| | |
|---|---|
| Înălțime: | 800 mm ± 2,5 mm |
| Lățime: | 1 000 mm ± 2,5 mm |
| Grosime: | 2,0 mm ± 0,1 mm |

1.4. Învelișul

Dimensiuni

| | |
|---|---|
| Lungime: | 1 700 mm ± 2,5 mm |
| Lățime: | 1 000 mm ± 2,5 mm |
| Grosime: | 0,81 ± 0,07 mm |
| Material: | Aluminiu 5251/5052 (ISO 209, partea 1) |

([1]) Conform procedurii de certificare descrise la punctul 2 din prezenta anexă.

1.5. Panoul de contact al barierei

Dimensiuni

Înălțime: 330 mm ± 2,5 mm

Lățime: 1 000 mm ± 2,5 mm

Grosime: 0,81 mm ± 0,07 mm

Material: Aluminiu 5251/5052 (ISO 209, partea 1)

Adeziv

Trebuie utilizat un adeziv de poliuretan cu doi compuși (precum rășina Ciba-Geigy XB5090/1 și agentul de întărire XB5304 sau un produs echivalent).

2. CERTIFICAREA STRUCTURII ALVEOLARE DIN ALUMINIU

Documentul NHTSA TP-214D prezintă o procedură de încercare completă în vederea certificării structurilor alveolare din aluminiu. Mai jos este prezentat un rezumat al procedurii care trebuie aplicată materialelor din care este construită bariera de coliziune frontală, acestea având o rezistență la strivire de 0,342 MPa, respectiv de 1,711 MPa.

2.1. Locuri de prelevare a eșantioanelor

Pentru a se asigura uniformitatea rezistenței la strivire de-a lungul întregii părți din față a barierei, trebuie prelevate opt eșantioane în patru puncte uniform repartizate în raport cu suprafața structurii alveolare. Pentru ca o asemenea structură să fie omologată, șapte dintre aceste opt eșantioane trebuie să satisfacă criteriile de rezistență la strivire prezentate la punctele care urmează.

Localizarea eșantioanelor depinde de dimensiunile structurii alveolare. Mai întâi, trebuie prelevate patru eșantioane măsurând fiecare 300 mm × 300 mm × 50 mm grosime, decupându-le din blocul de material care constituie partea din față a barierei. Pentru a localiza poziția acestor eșantioane în raport cu blocul alveolar, a se vedea figura 2. Fiecare dintre aceste eșantioane de mare dimensiune trebuie să fie decupat într-o serie de eșantioane pentru încercările de omologare (150 mm × 150 mm × 50 mm). Omologarea se va baza pe rezultatele încercărilor la care vor fi fost supuse două eșantioane provenind de la fiecare dintre cele patru puncte de prelevare. La cerere, celelalte două eșantioane vor fi puse la dispoziția clientului.

2.2. Dimensiunea eșantionului

La încercări se vor utiliza eșantioane care prezintă următoarele dimensiuni:

Lungime: 150 mm ± 6 mm

Lățime: 150 mm ± 6 mm

Grosime: 50 mm ± 2 mm

Pereții alveolelor incomplete situați la marginea fiecărui eșantion sunt tăiați astfel:

În sensul lățimii, marginile nu depășesc 1,8 mm (a se vedea figura 3).

În sensul lungimii, nu se menține decât jumătate din lungimea unui perete al alveolei (în axa benzii) la fiecare extremitate a eșantionului (a se vedea figura 3).

2.3. Măsurarea suprafeței

Lungimea eșantionului trebuie să fie măsurată în trei puncte, la 12,7 mm de fiecare extremitate și în centru; aceste măsuri sunt consemnate ca fiind lungimile L1, L2 și L3 (figura 3). În același mod, se măsoară lățimea eșantionului și aceste măsuri se consemnează ca fiind lățimile W1, W2 și W3 (figura 3). Aceste măsurători se efectuează la nivelul axei mediane a grosimii. Calculul suprafeței zonei de strivire se efectuează astfel:

$$A = \frac{(L1 + L2 + L3)}{3} \times \frac{(W1 + W2 + W3)}{3}$$

2.4. Viteza și distanța de strivire

Eșantionul este strivit la o viteză mai mare de 5,1 mm/min și mai mică de 7,6 mm/min.

2.5. Colectarea datelor

Datele care permit compararea forței aplicate în raport cu deteriorarea obținută trebuie să fie culese sub o formă analogică sau digitală pentru fiecare eșantion supus încercării. În cazul colectării datelor analogice, trebuie să se dispună de un mijloc de conversie a acestor date în date numerice. Toate datele numerice trebuie să fie colectate la o frecvență mai mare de 5 Hz (5 cicluri pe secundă).

2.6. Determinarea rezistenței la strivire

Nu trebuie să se țină seama de datele anterioare unei striviri cu o profunzime de 6,4 mm și posterioare unei striviri cu o profunzime de 16,5 mm. Datele rămase trebuie repartizate în trei sectoare sau intervale de deplasare (n = 1, 2, 3) (a se vedea figura 4) procedând astfel:

1. 06,4 mm – 09,7 mm inclusiv;

2. 09,7 mm – 13,2 mm exclusiv;

3. 13,2 mm – 16,5 mm inclusiv.

Media fiecărui sector se calculează cu formula de mai jos:

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

unde m reprezintă numărul de puncte de date măsurate în fiecare dintre cele trei intervale considerate. Rezistența la strivire a fiecărei secțiuni se calculează cu formula de mai jos:

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

2.7. Specificarea rezistenței la strivire a unui eșantion

Pentru ca un eșantion cu structură alveolară să fie omologat, acesta trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

0,308 MPa ≤ S(n) ≤ 0,342 MPa pentru un material cu o rezistență la strivire de 0,342 MPa

1,540 MPa ≤ S(n) ≤ 1,711 MPa pentru un material cu o rezistență la strivire de 1,711 MPa

n = 1, 2, 3.

2.8. Specificarea rezistenței la strivire a structurii alveolare

Trebuie să se încerce opt eșantioane prelevate în patru puncte uniform repartizate în raport cu suprafața blocului considerat. Pentru ca un bloc să fie omologat, șapte dintre cele opt eșantioane trebuie să satisfacă specificațiile de rezistență la strivire indicate la punctul precedent.

3. PROCEDURA DE LIPIRE

3.1. Imediat înaintea lipirii, suprafețele foilor de aluminiu trebuie curățate foarte bine cu un solvent corespunzător cum este tricloretanul 1-1-1. Această operație trebuie executată de cel puțin două ori sau atunci când este nevoie pentru a se elimina urmele de grăsime și alte depuneri de impurități. După aceea, suprafețele curățate trebuie șlefuite cu hârtie abrazivă de granulație 120. Nu se utilizează hârtie abrazivă cu carburi de siliciu sau carburi metalice. Suprafețele trebuie să fie bine șlefuite. În timpul procesului de șlefuire, hârtia abrazivă trebuie înlocuită regulat, pentru a se evita orice colmatare a hârtiei care ar putea antrena un efect de lustruire. După șlefuire, suprafețele se vor curăța din nou așa cum s-a arătat anterior. În total, suprafețele avute în vedere trebuie curățate cu solvent de cel puțin patru ori. Toate impuritățile și depunerile rezultate din operația de curățare prin abraziune trebuie eliminate din cauza influenței nefavorabile pe care acestea le au asupra calității lipirii.

3.2. Adezivul trebuie aplicat pe o singură față cu ajutorul unui rulou de cauciuc cu nervuri. În cazul în care structura hexagonală trebuie lipită pe o foaie de aluminiu, adezivul se aplică doar pe foaia de aluminiu.

Cantitatea maximă de adeziv care se va aplica uniform pe întreaga suprafață este de 0,5 kg/m$^2$, pentru a se obține o peliculă a cărei grosime maximă să fie mai mică sau egală cu 0,5 mm.

4. CONSTRUCȚIE

4.1. Structura alveolară principală se lipește pe placa de sprijin cu adeziv, astfel încât axul alveolelor să fie perpendicular pe placă. Învelișul se lipește pe suprafața anterioară a structurii alveolare. Partea superioară și partea inferioară a învelișului nu se lipesc de structura alveolară principală, ci se poziționează în apropriere de aceasta. Învelișul se lipește pe placa de sprijin la nivelul bridelor de montaj.

4.2. Elementul de amortizare se lipește pe înveliș astfel încât axa alveolelor să fie perpendiculară pe foaie. Partea inferioară a elementului de amortizare trebuie să coincidă cu muchia inferioară a foliei de îmbrăcare. Tola de contact a elementului de amortizare se lipește pe fața anterioară a elementului de amortizare.

4.3. După aceea, elementul de amortizare se împarte în trei sectoare egale, cu ajutorul a două șanțuri orizontale. Aceste șanțuri se decupează pe toată grosimea elementului limitator și sunt continuate pe toată lungimea acestuia. Șanțurile se decupează cu ferăstrăul; lățimea lor trebuie să fie egală cu cea a lamei utilizate, fără a depăși 4,0 mm.

4.4. Prin bridele de montaj trebuie să se realizeze găuri de trecere pentru montarea barierei (a se vedea figura 5). Orificiile trebuie să aibă 9,5 mm diametru. Se practică cinci orificii prin brida superioară, la o distanță de 40 mm de marginea superioară a acesteia, și cinci orificii prin brida inferioară, la o distanță de 40 mm de marginea inferioară a acesteia.

Orificiile se situează la 100 mm, 300 mm, 500 mm, 700 mm, respectiv 900 mm de fiecare dintre marginile barierei. Toate orificiile trebuie efectuate cu o toleranță de ± 1 mm în raport cu distanțele nominale. Amplasamentele acestor orificii sunt indicate doar cu titlu de recomandare. Se pot folosi poziții alternative care să ofere cel puțin rezistența și siguranța din specificațiile de montaj de mai sus.

5. MONTAJUL

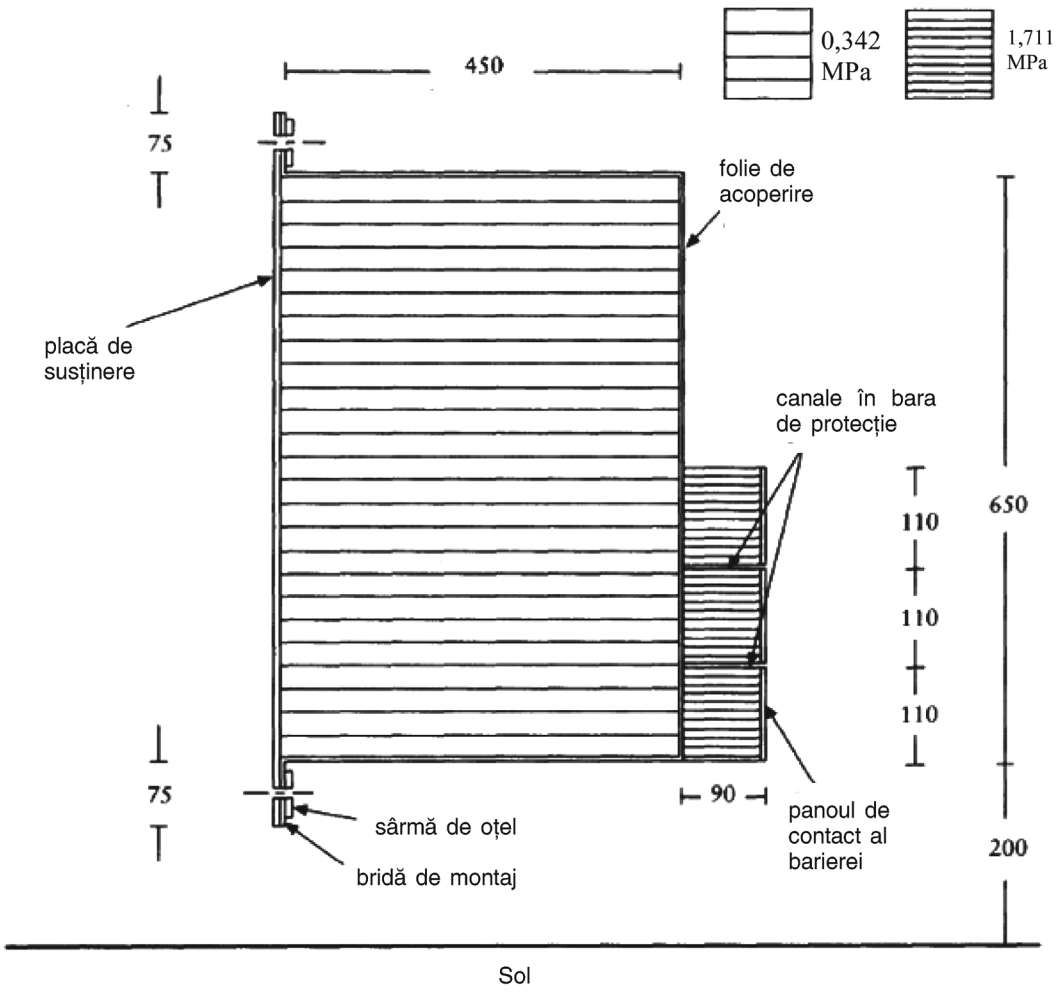
5.1. Bariera deformabilă se fixează rigid la extremitatea unei mase mai mari sau egale cu $7 \times 10^4$ kg sau pe o structură atașată la aceasta. Fixarea feței anterioare a barierei trebuie să fie astfel încât vehiculul să nu intre în contact cu nicio parte a structurii pe o distanță mai mare de 75 mm măsurată de la suprafața superioară a barierei (cu excepția bridei superioare), la orice moment al impactului ([1]). Fața frontală a suprafeței de care este fixată bariera deformabilă trebuie să fie plană și continuă pe toată lungimea și lățimea ei și trebuie să fie verticală, cu o toleranță de ± 1°, și perpendiculară pe axa pistei de accelerare, cu o toleranță de ± 1°. Suprafața de fixare nu se deplasează cu mai mult de 10 mm în cursul încercării. Dacă este cazul, se va recurge la dispozitive de ancorare sau de fixare suplimentare pentru a împiedica deplasarea blocului de beton. Marginea barierei deformabile trebuie corect aliniată în raport cu marginea blocului de beton, în funcție de latura vehiculului care trebuie supus încercării.

5.2. Bariera deformabilă va fi fixată pe blocul de beton cu zece buloane, cinci pe brida de montaj superioară și cinci pe cea inferioară. Aceste buloane au diametrul de cel puțin 8 mm. Se utilizează benzi de fixare din oțel pentru bridele de montaj superioare și inferioare (a se vedea figurile 1 și 5). Aceste benzi trebuie să aibă o înălțime de 60 mm, o lățime de 1 000 mm și o grosime de cel puțin 3 mm. Marginile benzilor de fixare trebuie rotunjite pentru a preveni ruperea barierei în timpul impactului. Marginea benzii trebuie să se afle la cel mult 5 mm deasupra bazei bridei de montaj superioare a barierei sau la cel mult 5 mm sub partea de sus a bridei de montaj inferioare a barierei. Prin aceste benzi trebuie practicate cinci găuri de trecere cu diametrul de 9,5 mm, orificii ce trebuie să corespundă cu orificiile făcute prin bridele de montaj ale barierei (a se vedea punctul 4). Banda de fixare și orificiile bridei barierei pot fi lărgite de la 9,5 mm până la maximum 25 mm, pentru a se adapta la diferențele plăcii din spate și/sau ale configurațiilor orificiilor din peretele dinamometric. Aceste dispozitive de fixare și strângere trebuie să reziste la impact. În cazul în care bariera deformabilă este montată pe un perete dinamometric (LCW), cerințele de mai sus legate de dimensiunile de montaj trebuie considerate ca fiind niște valori minime. În cazul în care există un perete dinamometric, benzile de fixare pot fi prelungite, pentru a se adapta la orificiile de prindere mai mari pentru buloane. Dacă benzile trebuie prelungite, trebuie să se folosească oțel mai gros, astfel încât bariera să nu se distanțeze de perete, să nu se îndoaie sau să se rupă în timpul impactului. Dacă se folosește o metodă alternativă de montare a barierei, aceasta trebuie să fie cel puțin la fel de sigură ca și cea specificată la punctele de mai sus.

([1]) O masă a cărei extremitate are o înălțime cuprinsă între 125 mm și 925 mm și o grosime de cel puțin 1 000 mm este considerată ca satisfăcând această cerință.

*Figura 1*

**Barieră deformabilă pentru încercarea la ciocnire frontală**

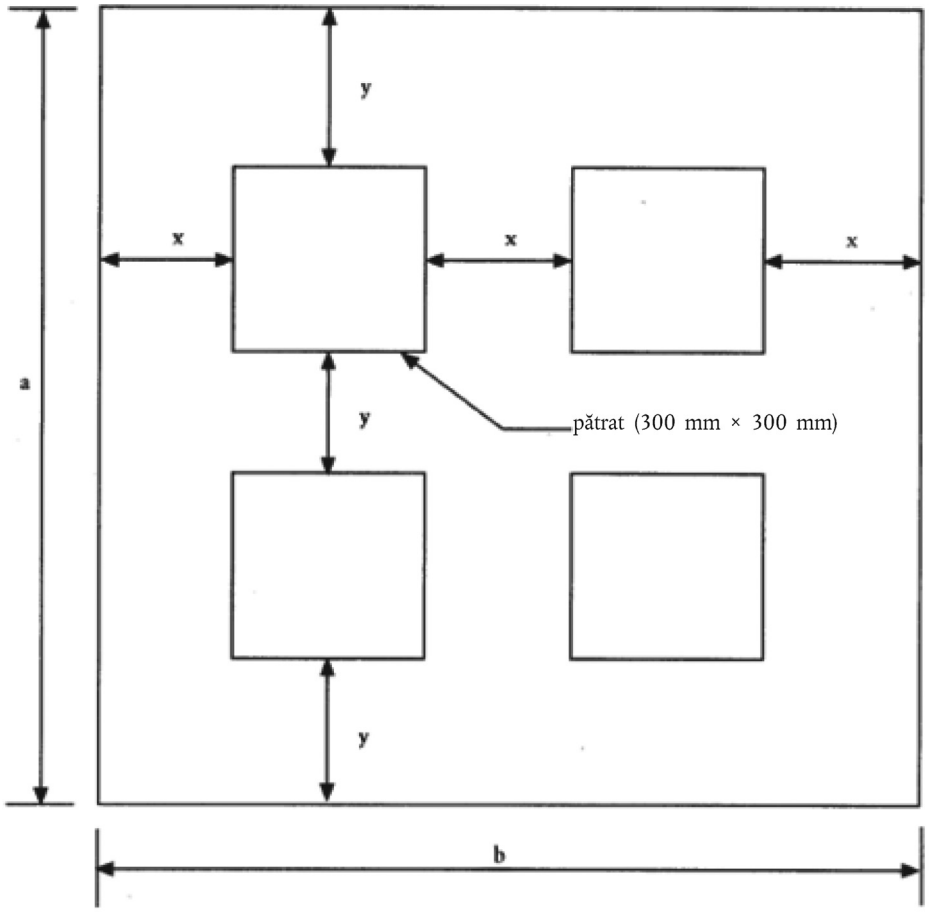



Lățimea barei = 1 000 mm.

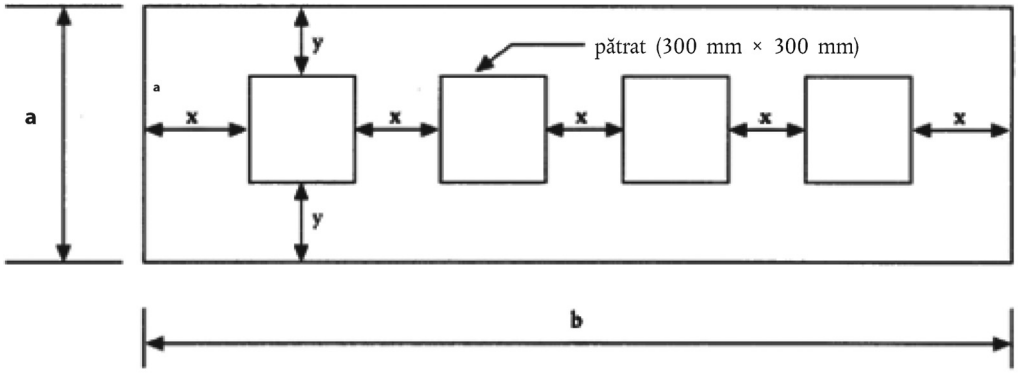
Toate dimensiunile sunt exprimate în mm.

*Figura 2*

**Locuri de prelevare a eșantioanelor pentru certificare**



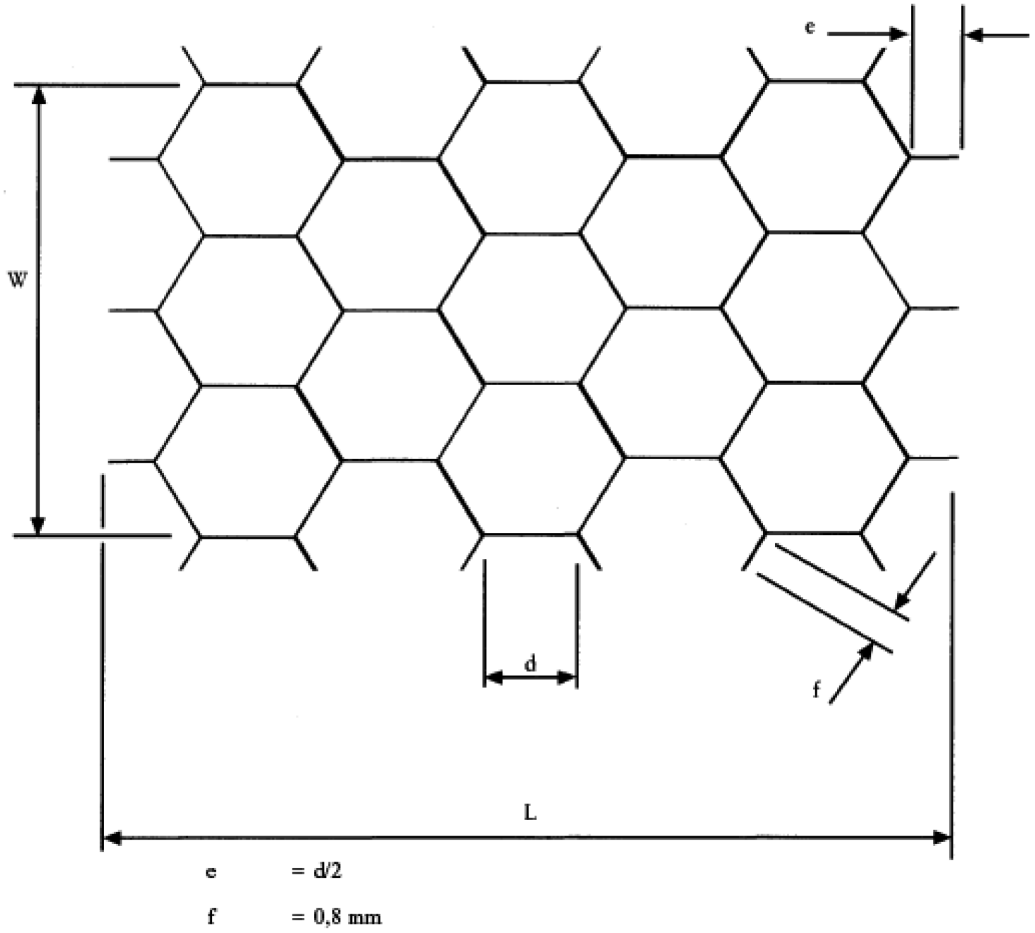

Dacă a ≥ 900 mm: x = 1/3 (b-600mm) și y = 1/3 (a-600 mm) (pentru a ≤ b)




Dacă a ≥ 900 mm: x = 1/5 (b-1 200 mm) și y = 1/2 (a-300 mm) (pentru a ≤ b)

*Figura 3*

**Axele și dimensiunile măsurate ale alveolelor**




e = d/2

f = 0,8 mm

*Figura 4*

**Forța de strivire și deplasarea**

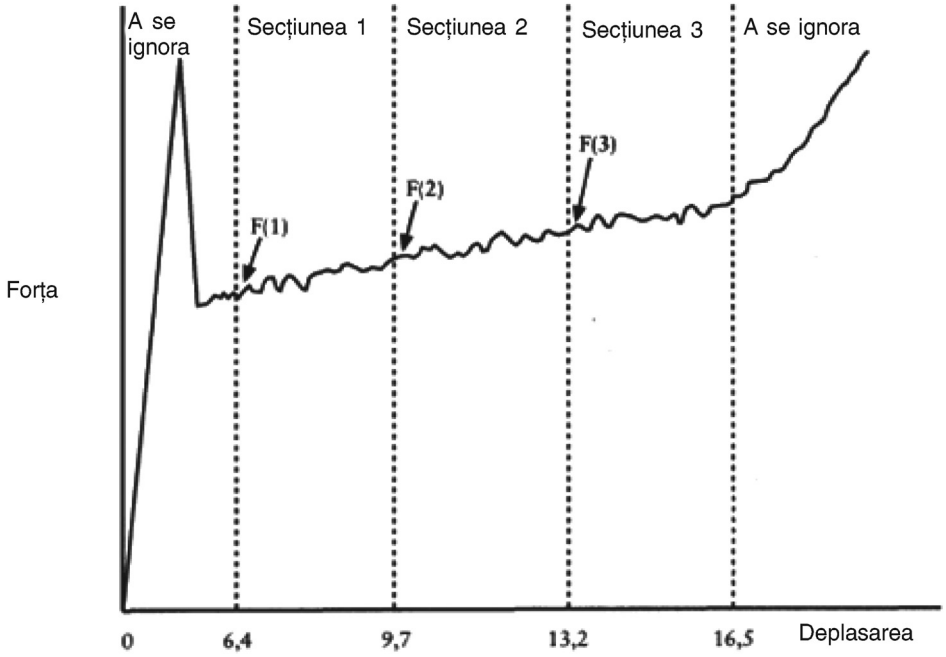
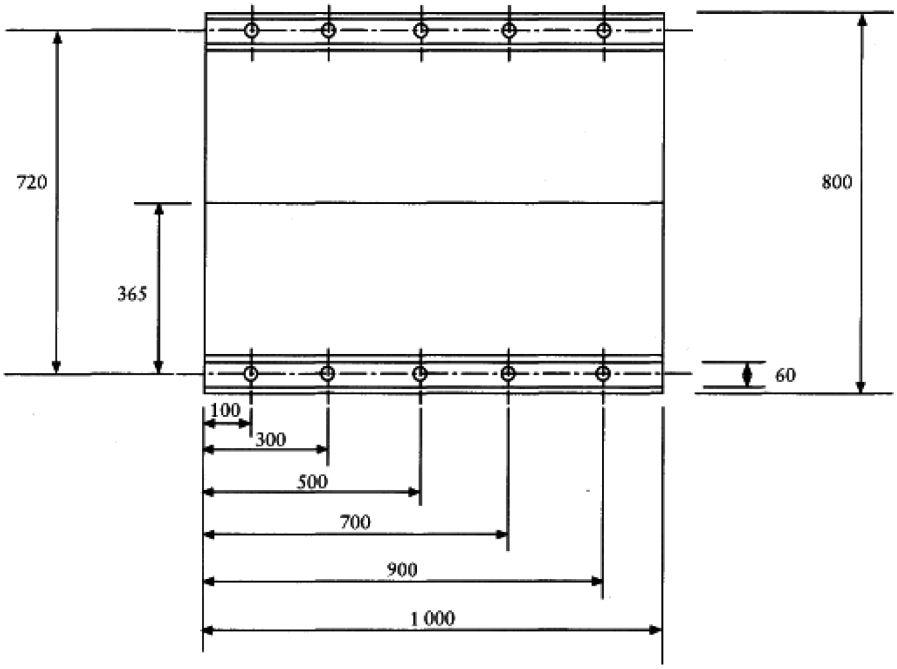



*Figura 5*

**Pozițiile orificiilor pentru montarea barierei**




Diametrele orificiilor: 9,5 mm.

Toate dimensiunile sunt exprimate în mm.

*ANEXA 10*

**PROCEDURA DE CERTIFICARE PENTRU GAMBA ȘI LABA PICIORULUI MANECHINULUI**

1. ÎNCERCARE LA IMPACT ASUPRA PĂRȚII ANTERIOARE A LABEI PICIORULUI

1.1. Această încercare are drept scop măsurarea răspunsului labei piciorului și al gleznei manechinului Hybrid III la impacturi bine definite provocate de un pendul cu suprafață rigidă.

1.2. Se folosesc pentru această încercare gamba stângă (86-5001-001) și cea dreaptă (86-5001-002) ale manechinului Hybrid III, prevăzute cu laba piciorului și gleznă, în partea stângă (78051-614) și în partea dreaptă (78051-615), inclusiv genunchiul.

Simulatorul dinamometric (78051-319 Rev. A) este utilizat pentru fixarea rotulei (79051-16 Rev B) de suportul de încercare.

1.3. Procedura de încercare

1.3.1. Se menține, înainte de încercare, fiecare picior (impregnat) timp de patru ore la o temperatură de 22 °C ± 3 °C și la o umiditate relativă de 40 (± 30 %). Durata impregnării nu include timpul necesar pentru a obține condiții stabile.

1.3.2. Se curăță, înainte de încercare, suprafața de impact a pielii și fața pendulului cu alcool izopropilic sau cu un echivalent. Se acoperă cu talc.

1.3.3. Se aliniază accelerometrul pendulului cu axa sa de sensibilitate paralelă cu direcția de impact la contactul cu piciorul.

1.3.4. Se așază gamba pe un suport ca cel din figura 1. Suportul de încercare trebuie să fie fixat rigid pentru a se evita orice mișcare din timpul încercării. Axa mediană a simulatorului dinamometric al femurului (78051-319) trebuie să fie verticală cu o toleranță de ± 0,5°. Se reglează montajul în așa fel încât linia care unește brățara articulației genunchiului și tija de fixare a gleznei să fie orizontală la ± 3°, călcâiul fiind așezat pe două foi dintr-un material cu fricțiune redusă (PTFE). Se are în vedere ca tibia să fie poziționată în direcția genunchiului. Se reglează glezna în așa fel încât planul părții de dedesubt a piciorului să fie vertical și perpendicular pe direcția de impact (± 3°) și în așa fel încât planul sagital mediu al labei piciorului să fie aliniat cu brațul pendulului. Înainte de fiecare încercare se reglează articulația genunchiului la o gamă de 1,5 ± 0,5 g. Se reglează articulația gleznei în așa fel încât să fie liberă și apoi se strânge doar atât cât este suficient pentru a menține stabilă laba piciorului pe folia de PTFE.

1.3.5. Pendulul rigid cuprinde un cilindru orizontal cu diametrul de 50 ± 2 mm și un braț de sprijin al pendulului cu diametrul de 19 ± 1 mm (figura 4). Cilindrul are o masă de 1,25 ± 0,02 kg, inclusiv instrumentele și orice element al brațului de sprijin în cilindru. Brațul pendulului are masa de 285 ± 5 g. Masa oricărei părți rotative a axului la care brațul de sprijin este atașat nu trebuie să fie mai mare de 100 g. Distanța dintre axul orizontal al cilindrului pendulului și axa de rotație a ansamblului acestuia este de 1 250 ± 1 mm. Axa longitudinală a cilindrului de impact este orizontală și perpendiculară pe direcția de impact. Pendulul trebuie să percuteze partea de dedesubt a piciorului la o distanță de 185 ± 2 mm de la baza călcâiului așezat pe platforma orizontală rigidă, astfel încât axa longitudinală mediană a brațului pendulului să aibă cu verticala o incidență maximă de 1° la impact. Pendulul trebuie să fie ghidat pentru a exclude orice mișcare laterală, verticală sau pivotantă semnificativă.

1.3.6. Se așteaptă cel puțin 30 de minute între două încercări consecutive pentru același picior.

1.3.7. Sistemul de achiziție a datelor, inclusiv captatoarele, trebuie să fie conform specificațiilor pentru o CFC de 600, conform anexei 8.

1.4. Specificații privind performanța

1.4.1. Când talpa fiecărui picior este supusă unui impact la o viteză de 6,7 (± 0,1) m/s conform punctului 1.3, momentul maxim de îndoire a tibiei în jurul axei y ($M_y$) trebuie să fie de 120 ± 25 Nm.

2. ÎNCERCARE LA IMPACTUL ASUPRA PĂRȚII POSTERIOARE A LABEI PICIORULUI (FĂRĂ PANTOF)

2.1. Această încercare are drept scop măsurarea răspunsului pielii și al inserției piciorului Hybrid III la impacturi bine definite provocate de un pendul cu suprafață rigidă.

2.2. Se folosesc pentru această încercare gamba stângă (86-5001-001) și cea dreaptă (86-5001-002) ale manechinului Hybrid III, prevăzute cu laba piciorului și gleznă, în partea stângă (78051-614) și în partea dreaptă (78051-615), inclusiv genunchiul.

Simulatorul dinamometric (78051-319 Rev A) este utilizat pentru fixarea rotulei (79051-16 Rev B) de suportul de încercare.

2.3. Procedura de încercare

2.3.1. Înainte de încercare, fiecare picior se menține (impregnat) timp de patru ore la o temperatură de 22 ± 3 °C și la o umiditate relativă de 40 (± 30 %). Durata impregnării nu include timpul necesar pentru obținerea unor condiții stabile.

2.3.2. Înainte de încercare, suprafața de impact a pielii și fața pendulului se curăță cu alcool izopropilic sau cu un echivalent. Se acoperă cu talc. Se verifică dacă nu există o deteriorare vizibilă a inserției pentru absorbția energiei de la călcâi.

2.3.3. Se aliniază accelerometrul pendulului în așa fel încât axul sensibil al acestuia să fie paralel cu axul longitudinal median al pendulului.

2.3.4. Se așază gamba pe un suport ca cel din figura 2. Suportul de încercare trebuie să fie fixat rigid pentru a se evita orice mișcare din timpul încercării. Axa mediană a simulatorului dinamometric al femurului (78051-319) trebuie să fie verticală, cu o toleranță de ± 0,5°. Se reglează montajul în așa fel încât linia care unește brățara articulației genunchiului și tija de fixare a gleznei să fie orizontală la ± 3°, călcâiul fiind așezat pe două foi dintr-un material cu fricțiune redusă (PTFE). Se are în vedere ca tibia să fie poziționată în direcția genunchiului. Se reglează glezna în așa fel încât planul părții de dedesubt a piciorului să fie vertical și perpendicular pe direcția de impact (cu o toleranță de ± 3°) și în așa fel încât planul sagital mediu al labei piciorului să fie aliniat cu brațul pendulului. Înainte de fiecare încercare se reglează articulația genunchiului la o gamă de 1,5 ± 0,5 g. Se reglează articulația gleznei în așa fel încât să fie liberă și apoi se strânge doar atât cât este necesar pentru a menține stabilă laba piciorului pe folia de PTFE.

2.3.5. Pendulul rigid cuprinde un cilindru orizontal cu diametrul de 50 ± 2 mm și un braț de sprijin al pendulului cu diametrul de 19 ± 1 mm (figura 4). Cilindrul are o masă de 1,25 ± 0,02 kg, inclusiv instrumentele și orice element al brațului de sprijin în cilindru. Brațul pendulului are masa de 285 ± 5 g. Masa oricărei părți rotative a axului la care brațul de sprijin este atașat nu trebuie să fie mai mare de 100 g. Distanța dintre axul orizontal al cilindrului pendulului și axa de rotație a ansamblului acestuia este de 1 250 ± 1 mm. Axa longitudinală a cilindrului de impact este orizontală și perpendiculară pe direcția de impact. Pendulul trebuie să percuteze partea de dedesubt a piciorului la o distanță de 62 ± 2 mm de la baza călcâiului așezat pe platforma orizontală rigidă, astfel încât axa longitudinală mediană a brațului pendulului să aibă cu verticala o incidență maximă de 1° la impact. Pendulul trebuie să fie ghidat pentru a exclude orice mișcare laterală, verticală sau pivotantă semnificativă.

2.3.6. Se așteaptă cel puțin 30 de minute între două încercări consecutive pentru același picior.

2.3.7. Sistemul de achiziție a datelor, inclusiv captatoarele, trebuie să fie conform specificațiilor pentru o CFC de 600, conform anexei 8.

2.4. Specificații privind performanța

2.4.1. Când călcâiul fiecărui picior este supus unui impact la viteza de 4,4 ± 0,1 m/s conform punctului 2.3, accelerația maximă a pendulului trebuie să fie de 295 ± 50 g.

3. ÎNCERCARE LA IMPACTUL ASUPRA PĂRȚII POSTERIOARE A LABEI PICIORULUI (CU PANTOF)

3.1. Această încercare are drept scop măsurarea răspunsului pantofului și al părții cărnoase a călcâiului și gleznei manechinului Hybrid III la impacturi bine definite provocate de un pendul cu suprafață rigidă.

3.2. Se folosesc pentru această încercare gamba stângă (86-5001-001) și cea dreaptă (86-5001-002) ale manechinului Hybrid III, prevăzute cu laba piciorului și gleznă, în partea stângă (78051-614) și în partea dreaptă (78051-615), inclusiv genunchiul. Simulatorul dinamometric (78051-319 Rev A) este utilizat pentru fixarea rotulei (79051-16 Rev B) de suportul de încercare. Se echipează laba piciorului cu pantoful menționat la punctul 2.9.2 din anexa 5.

3.3. Procedura de încercare

3.3.1. Se menține, înainte de încercare, fiecare picior (impregnat) timp de patru ore la o temperatură de 22 ± 3 °C și la o umiditate relativă de 40 (± 30 %). Durata impregnării nu include timpul necesar pentru obținerea unor condiții stabile.

3.3.2. Înainte de încercare, se curăță cu o cârpă uscată suprafața de dedesubt a pantofului și fața pendulului cu alcool izopropilic sau cu un echivalent. Se verifică dacă nu există o deteriorare vizibilă a inserției pentru absorbția energiei de la călcâi.

3.3.3. Se aliniază accelerometrul pendulului în așa fel încât axul sensibil al acestuia să fie paralel cu axul longitudinal median al pendulului.

3.3.4. Se așază gamba pe un suport ca cel din figura 3. Suportul de încercare trebuie să fie fixat rigid pentru a se evita orice mișcare din timpul încercării. Axa mediană a simulatorului dinamometric al femurului (78051-319) trebuie să fie verticală, cu o toleranță de ± 0,5°. Se reglează montajul în așa fel încât linia care unește brățara articulației genunchiului și tija de fixare a gleznei să fie orizontală (cu o toleranță de ± 3°), tocul pantofului fiind așezat pe două foi dintr-un material cu fricțiune redusă (PTFE). Se are în vedere ca tibia să fie poziționată în direcția genunchiului. Se reglează glezna în așa fel încât planul aflat în contact cu tocul și talpa părții de dedesubt a pantofului să fie vertical și perpendicular pe direcția de impact (cu o toleranță de ± 3°) și în așa fel încât planul sagital mediu al labei piciorului și al pantofului să fie aliniat cu brațul pendulului. Înainte de fiecare încercare se reglează articulația genunchiului la o gamă de 1,5 ± 0,5 g. Se reglează articulația gleznei în așa fel încât să fie liberă și apoi se strânge doar atât cât este necesar pentru a menține stabilă laba piciorului pe folia de PTFE.

3.3.5. Pendulul rigid cuprinde un cilindru orizontal cu diametrul de 50 ± 2 mm și un braț de sprijin al pendulului cu diametrul de 19 ± 1 mm (figura 4). Cilindrul are o masă de 1,25 ± 0,02 kg, inclusiv instrumentele și orice element al brațului de sprijin din cadrul cilindrului. Brațul pendulului are masa de 285 ± 5 g. Masa oricărei părți rotative a axului la care brațul de sprijin este atașat nu trebuie să fie mai mare de 100 g. Lungimea între axul orizontal al cilindrului pendulului și axa de rotație a ansamblului acestuia este de 1 250 ± 1 mm. Axa longitudinală a cilindrului de impact este orizontală și perpendiculară pe direcția de impact. Pendulul trebuie să percuteze tocul pantofului la o distanță de 62 ± 2 mm deasupra bazei călcâiului manechinului, atunci când pantoful se sprijină pe platforma orizontală rigidă, astfel încât axa centrală longitudinală a brațului pendulului să aibă o incidență de un grad cu verticala la impact. Pendulul trebuie să fie ghidat pentru a exclude orice mișcare laterală, verticală sau pivotantă semnificativă.

3.3.6. Se așteaptă cel puțin 30 de minute între două încercări consecutive pentru același picior.

3.3.7. Sistemul de achiziție a datelor, inclusiv captatoarele, trebuie să fie conform specificațiilor pentru o CFC de 600, conform anexei 8.

3.4. Specificații privind performanța

3.4.1. Când tocul pantofului este supus unui impact la viteza de 6,7 ± 0,1 m/s conform punctului 3.3, forța maximă de comprimare a tibiei ($F_z$) trebuie să fie de 3,3 ± 0,5 kN.

*Figura 1*

**Încercare la impact pentru partea anterioară a labei piciorului**

Specificații pentru efectuarea încercării

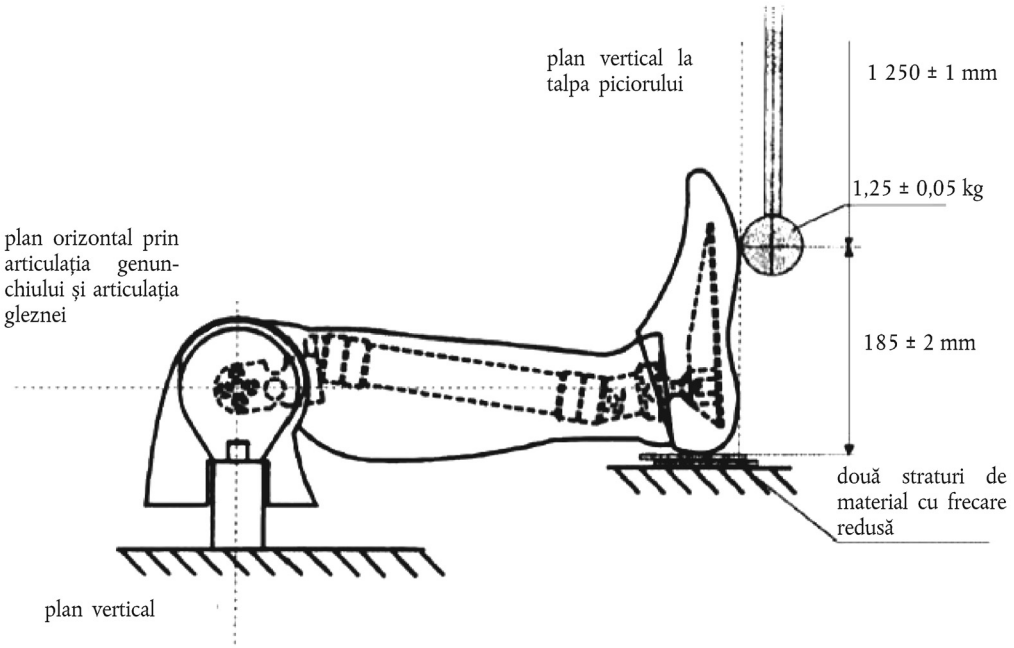


*Figura 2*

**Încercare la impact pentru partea posterioară a labei piciorului (fără pantof)**

Specificații pentru efectuarea încercării

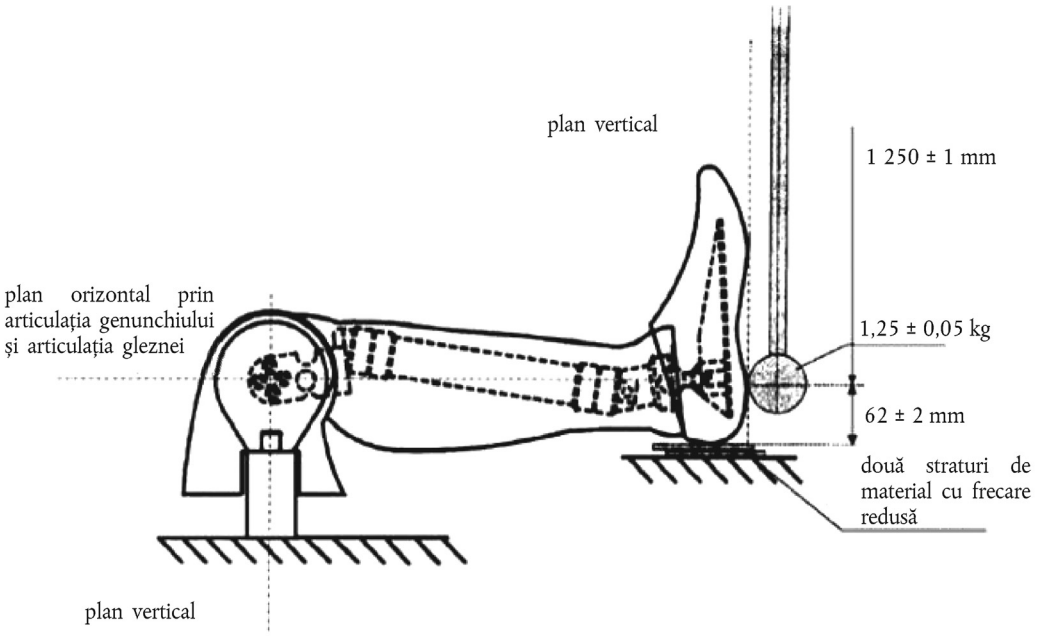



*Figura 3*

**Încercare la impact pentru partea posterioară a labei piciorului (cu pantof)**

Specificații pentru efectuarea încercării

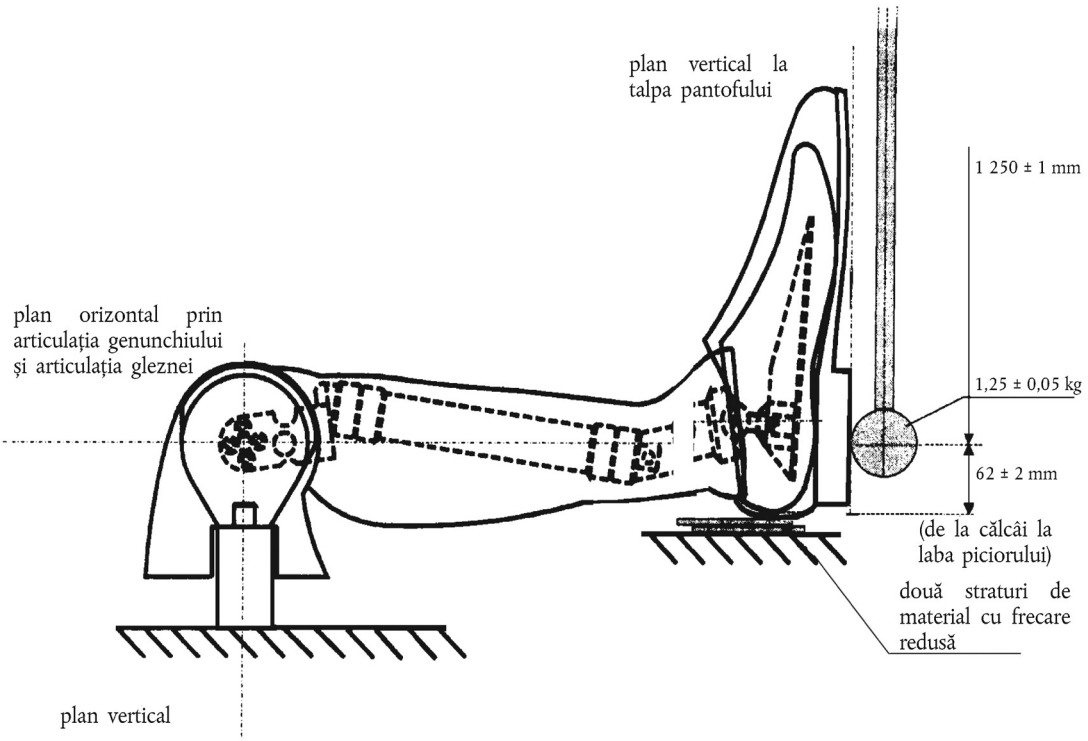
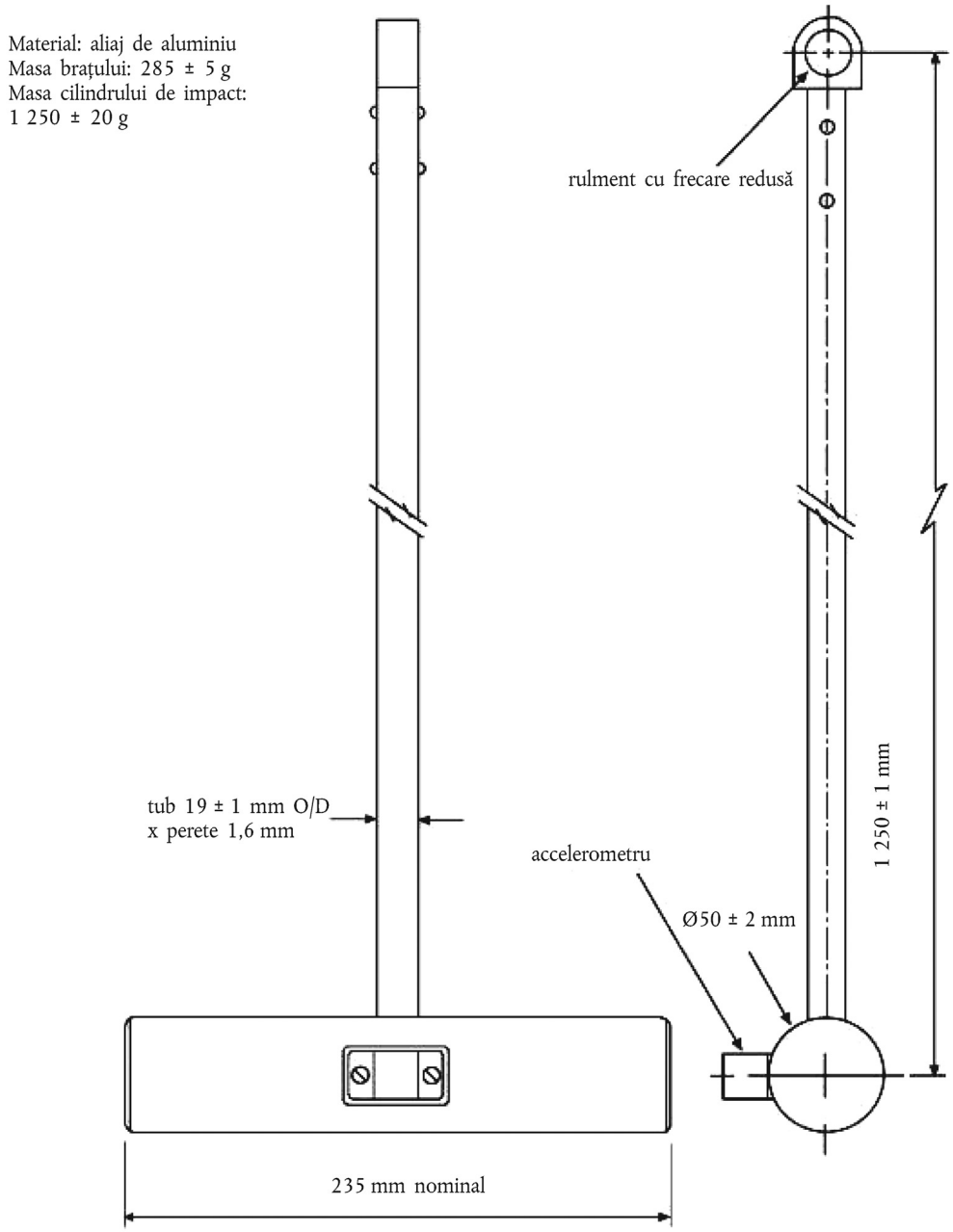


*Figura 4*

**Ciocan tip pendul pentru încercarea prin lovire**



*ANEXA 11*

**PROCEDURILE DE ÎNCERCARE PRIVIND PROTECȚIA PASAGERILOR DIN VEHICULE CARE FUNCȚIONEAZĂ CU ENERGIE ELECTRICĂ ÎMPOTRIVA TENSIUNILOR ÎNALTE ȘI A SCURGERII DE ELECTROLIȚI**

Prezenta anexă descrie procedurile de încercare pentru a demonstra conformitatea cu cerințele de siguranță electrică de la punctul 5.2.8. De exemplu, măsurătorile cu megaohmetrul sau cu osciloscopul sunt o alternativă adecvată la procedura descrisă mai jos pentru măsurarea rezistenței de izolație. În acest caz, ar putea fi necesară dezactivarea sistemului de monitorizare la bord a rezistenței de izolație.

Înainte de încercarea la impact a vehiculului, se măsoară și se înregistrează tensiunea magistralei de înaltă tensiune (Vb) (a se vedea figura 1), pentru a confirma că aceasta se încadrează în limitele tensiunii de funcționare a vehiculului, conform specificațiilor producătorului.

1. CONFIGURAȚIA DE ÎNCERCARE ȘI ECHIPAMENTE

Dacă se folosește o funcție de deconectare pentru sistemul de înaltă tensiune, măsurătorile se efectuează de o parte și alta a dispozitivului care îndeplinește funcția de deconectare.

Cu toate acestea, dacă funcția de deconectare de la rețeaua de înaltă tensiune este integrată în SRSE sau în sistemul de transformare a energiei și magistrala de înaltă tensiune a SRSE sau sistemul de transformare a energiei este protejat în conformitate cu protecția IPXXB după încercarea la șoc, măsurătorile se pot efectua numai între dispozitivul care efectuează funcția de deconectare și sarcinile electrice.

Voltmetrul utilizat în această încercare măsoară tensiunile curentului continuu și trebuie să aibă o rezistență internă de cel puțin 10 MΩ.

2. URMĂTOARELE INSTRUCȚIUNI POT FI UTILIZATE ÎN CAZUL MĂSURĂRII TENSIUNII

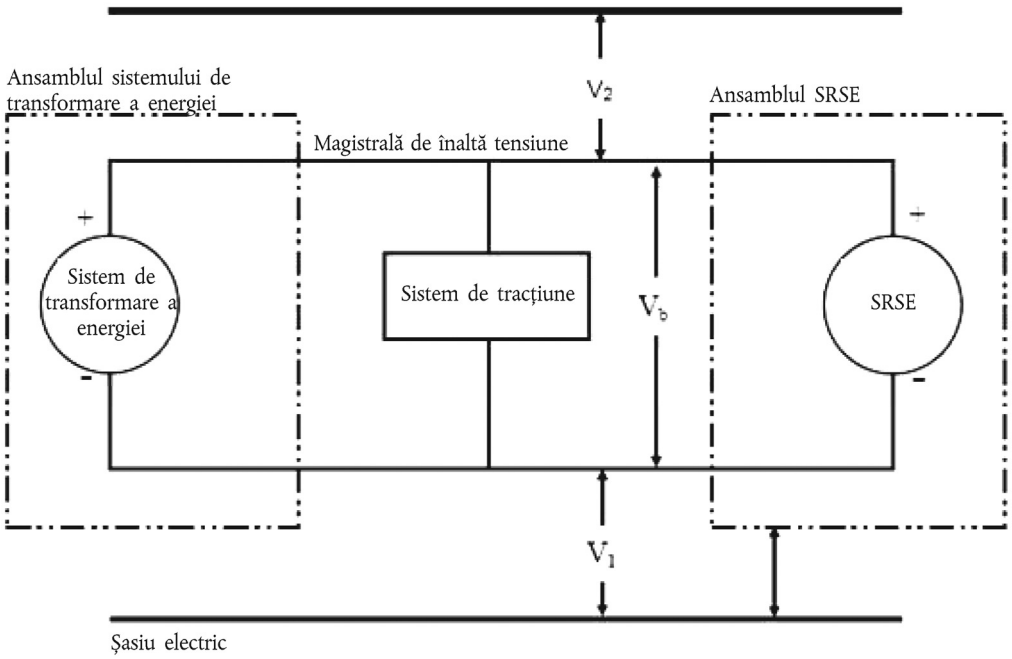
După încercarea la impact, se determină tensiunile magistralei de înaltă tensiune ($V_b$, $V_1$, $V_2$) (a se vedea figura 1).

Măsurarea tensiunilor se efectuează la cel puțin 5 secunde și la cel mult 60 de secunde de la impact.

Această procedură nu se aplică în cazul în care încercarea se efectuează în condițiile în care sistemul electric de propulsie nu este alimentat cu energie.

*Figura 1*

**Măsurarea valorilor $V_b$, $V_1$, $V_2$**



3. PROCEDURĂ DE EVALUARE PENTRU ENERGIE ELECTRICĂ JOASĂ

Înaintea impactului, un întrerupător $S_1$ și o rezistență cu descărcare cunoscută $R_e$ se conectează în paralel la condensatorul relevant (a se vedea figura 2).

La cel puțin 5 secunde și cel mult 60 de secunde după impact, întrerupătorul $S_1$ se închide, în timp ce tensiunea $V_b$ și intensitatea $I_e$ sunt măsurate și înregistrate. Produsul dintre tensiunea $V_b$ și intensitatea $I_e$ se integrează funcție de timp, de la momentul în care întrerupătorul $S_1$ se închide ($t_c$) până la momentul în care tensiunea scade sub limita de înaltă tensiune de 60 V curent continuu ($t_h$). Rezultatul integralei reprezintă energia totală (TE) în jouli.

(a) $$TE = \int_{tc}^{th} V_b \times I_e dt$$

Dacă $V_b$ se măsoară într-un moment situat între 5 secunde și 60 de secunde după șoc, iar capacitatea condensatorilor X ($C_x$) este indicată de producător, energia totală (TE) se calculează cu formula de mai jos:

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

Dacă $V_1$ și $V_2$ (a se vedea figura 1) se măsoară într-un moment situat între 5 secunde și 60 de secunde după impact, iar capacitățile condensatorilor Y ($C_{y1}$, $C_{y2}$) sunt indicate de producător, energia totală ($TE_{y1}$, $TE_{y2}$) se calculează cu formulele de mai jos:

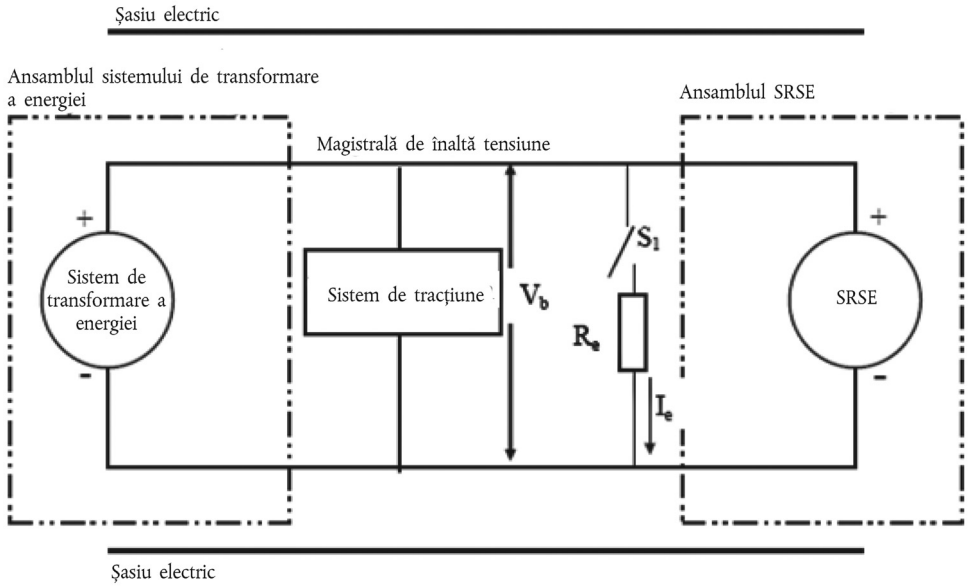
(c) $$TE_{y1} = 0{,}5 \times C_{y1} \times (V_1^2 - 3\,600)$$

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

Această procedură nu se aplică dacă încercarea se efectuează în condițiile în care sistemul electric de propulsie nu este alimentat cu energie.

*Figura 2*

**Exemplu: măsurarea energiei magistralei de înaltă tensiune înmagazinată în condensatorii X**




4. PROTECȚIE FIZICĂ

După încercarea la impact a vehiculului, toate părțile situate în apropierea componentelor aflate sub înaltă tensiune trebuie deschise, demontate sau înlăturate, fără ajutorul sculelor. Toate celelalte părți care rămân în apropierea acestor componente sunt considerate ca făcând parte din protecția fizică.

Pentru evaluarea siguranței electrice, degetul articulat de verificare descris în figura din apendice trebuie introdus cu o forță de încercare de 10 N ± 10 % în orice canale sau deschideri ale protecției fizice. Dacă degetul articulat de verificare pătrunde parțial sau integral în protecția fizică, acesta va trebui plasat în toate pozițiile specificate mai jos.

Începând din poziția dreaptă, ambele articulații ale degetului de verificare se rotesc progresiv cu un unghi de până la 90° față de axa secțiunii adiacente a degetului și se amplasează în fiecare poziție posibilă.

Barierele interne de protecție electrică sunt considerate parte a incintei.

După caz, între degetul articulat de verificare și părțile sub înaltă tensiune situate în interiorul barierei de protecție electrică sau al incintei se conectează o sursă de tensiune joasă (de cel puțin 40 V și cel mult 50 V), în serie cu o lampă corespunzătoare.

4.1. Condiții de acceptare

Cerințele punctului 5.2.8.1.3 se consideră a fi îndeplinite dacă degetul articulat de verificare descris în figura din apendice nu poate atinge părțile aflate sub înaltă tensiune.

Dacă este cazul, se poate utiliza o oglindă sau un fibroscop pentru a controla dacă degetul articulat de verificare atinge magistralele de înaltă tensiune.

În cazul în care îndeplinirea acestei cerințe este controlată cu ajutorul unui circuit de semnale între degetul articulat de verificare și părțile sub înaltă tensiune, lampa nu trebuie să se aprindă.

5. REZISTENȚA DE IZOLAȚIE

Rezistența de izolație între magistrala de înaltă tensiune și șasiul electric poate fi obținută prin măsurare, prin calcul sau printr-o combinație a acestora.

Următoarele instrucțiuni trebuie respectate în cazul în care rezistența de izolație se obține prin măsurare.

Se măsoară și se înregistrează tensiunea ($V_b$) între partea negativă și cea pozitivă ale magistralei de înaltă tensiune (a se vedea figura 1).

Se măsoară și se înregistrează tensiunea ($V_1$) între partea negativă a magistralei de înaltă tensiune și șasiul electric (a se vedea figura 1).

Se măsoară și se înregistrează tensiunea ($V_2$) între partea pozitivă a magistralei de înaltă tensiune și șasiul electric (a se vedea figura 1).

Dacă $V_1$ este mai mare sau egală cu $V_2$, se introduce o rezistență cunoscută standard ($R_o$) între partea negativă a magistralei de înaltă tensiune și șasiul electric. Cu $R_o$ instalată, se măsoară tensiunea ($V_1$') între partea negativă a magistralei de înaltă tensiune și șasiul electric al vehiculului (a se vedea figura 3). Se calculează rezistența de izolație ($R_i$) cu formula de mai jos.

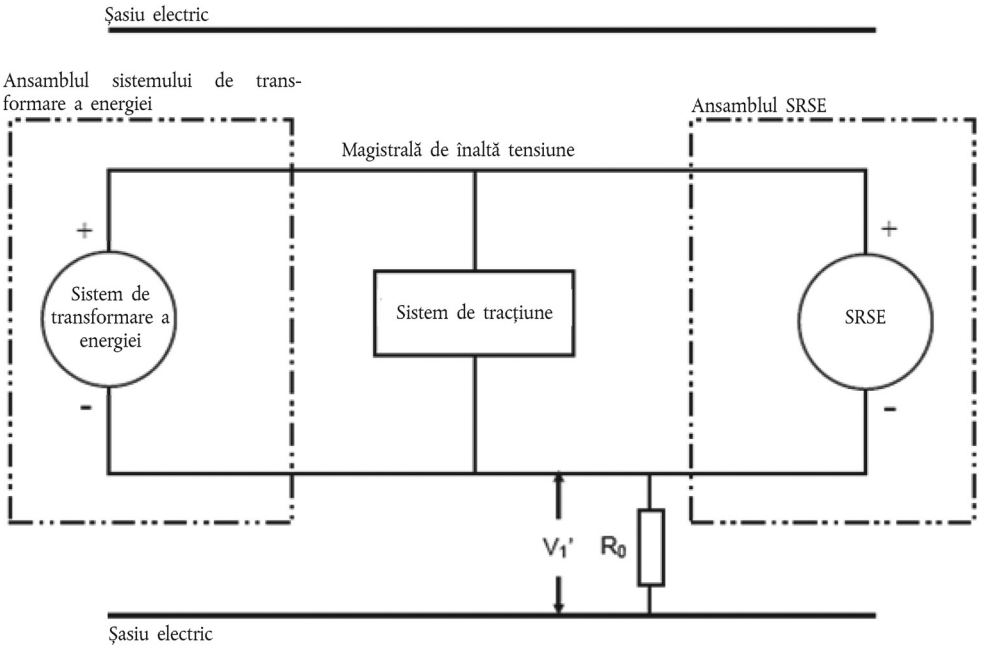
$$R_i = R_o*(V_b/V_1' - V_b/V_1) \text{ sau } R_i = R_o*V_b*(1/V_1' - 1/V_1)$$

Se împarte rezultatul $R_i$, care reprezintă valoarea rezistenței de izolație electrică în ohmi (Ω), la tensiunea de lucru a magistralei de înaltă tensiune, măsurată în volți (V).

$R_i$ (Ω/V) = $R_i$ (Ω)/tensiunea de lucru (V)

*Figura 3*

**Măsurarea valorii $V_1$'**




Dacă $V_2$ este mai mare decât $V_1$, se introduce o rezistență standard cunoscută ($R_o$) între partea pozitivă a magistralei de înaltă tensiune și șasiul electric. Cu $R_o$ instalată, se măsoară tensiunea ($V_2$') între partea pozitivă a magistralei de înaltă tensiune și șasiul electric (a se vedea figura 4).

Se calculează rezistența de izolație ($R_i$) cu formula de mai jos.

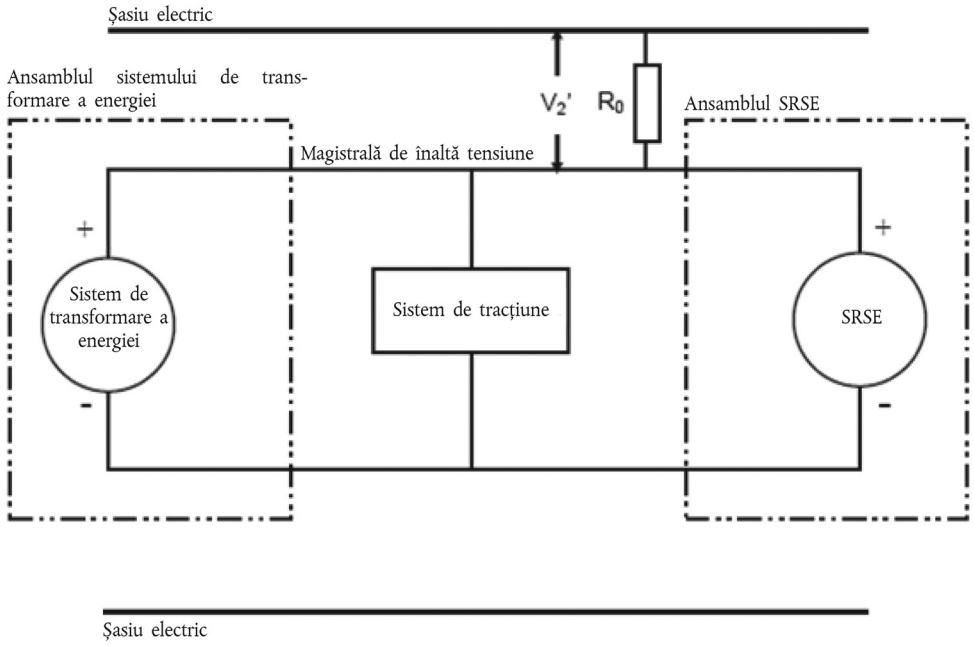
$$R_i = R_o*(V_b/V_2' - V_b/V_2) \text{ sau } R_i = R_o*V_b*(1/V_2' - 1/V_2)$$

Se împarte rezultatul $R_i$, care reprezintă valoarea rezistenței de izolație electrică în ohmi (Ω), la tensiunea de lucru a magistralei de înaltă tensiune, măsurată în volți (V).

$R_i$ (Ω/V) = $R_i$ (Ω)/tensiunea de lucru (V)

*Figura 4*

**Măsurarea valorii $V_2$'**




*Notă:* Rezistența standard cunoscută $R_o$ (în Ω) este egală cu valoarea rezistenței de izolație minime necesare (în Ω/V) înmulțită cu tensiunea de lucru (V) a vehiculului plus/minus 20 %. Nu este necesar ca $R_o$ să aibă exact această valoare, deoarece ecuațiile sunt valabile pentru orice $R_o$; cu toate acestea, o valoare $R_o$ în acest interval ar trebui să asigure o rezoluție adecvată pentru măsurarea tensiunilor.

6. SCURGEREA DE ELECTROLIȚI

Dacă este necesar, se aplică un strat de acoperire adecvat peste protecția fizică pentru a confirma orice scurgere de electrolit din SRSE după încercarea la impact.

Cu excepția cazului în care producătorul furnizează mijloacele care permit să se facă distincție între scurgerile de lichide diferite, orice scurgeri de lichid sunt considerate ca fiind scurgeri de electrolit.

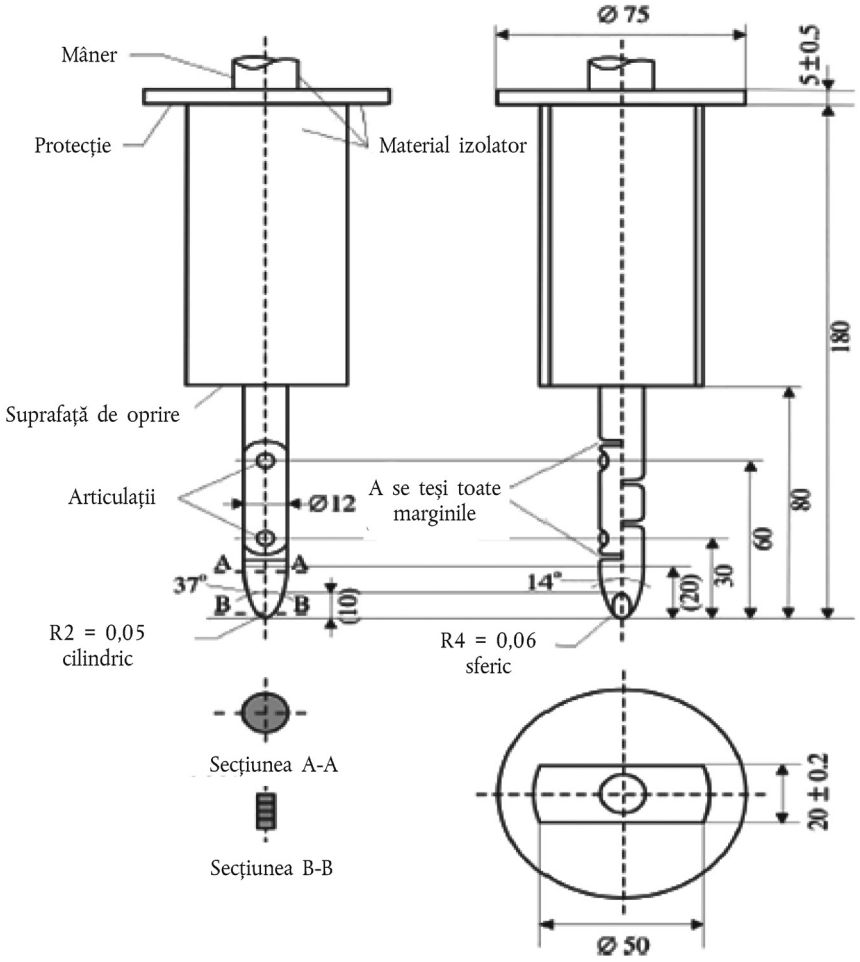
7. MENȚINEREA ÎN POZIȚIE FIXĂ A SRSE

Conformitatea se stabilește prin inspecția vizuală.

*Apendice*

**Deget articulat de verificare (IPXXB)**

**Deget articulat de verificare**




Material: metal, cu excepția cazurilor în care se precizează altfel

Dimensiuni liniare în milimetri

Toleranțele dimensiunilor fără toleranță specifică:

(a) pentru unghiuri: 0/– 10°

(b) Pentru dimensiuni lineare: până la 25 mm: 0/– 0,05 mm; peste 25 mm: ± 0,2 mm

Ambele articulații trebuie să permită mișcarea în același plan și în aceeași direcție, amplitudinea mișcării unghiulare fiind de 90°, cu o toleranță cuprinsă între 0 și + 10°.