I

(Acte adoptate în temeiul Tratatelor CE/Euratom a căror publicare este obligatorie)

REGULAMENTE

REGULAMENTUL (CE) NR. 631/2009 AL COMISIEI

din 22 iulie 2009

de stabilire a unor reguli detaliate de punere în aplicare a anexei I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009 al Parlamentului European și al Consiliului privind omologarea de tip a autovehiculelor referitor la protecția pietonilor și a altor utilizatori vulnerabili ai drumurilor, de modificare a Directivei 2007/46/CE și de abrogare a Directivelor 2003/102/CE și 2005/66/CE

COMISIA COMUNITĂȚILOR EUROPENE,

având în vedere Tratatul de instituire a Comunității Europene,

având în vedere Regulamentul (CE) nr. 78/2009 al Parlamentului European și al Consiliului privind omologarea de tip a autovehiculelor referitor la protecția pietonilor și a altor utilizatori vulnerabili ai drumurilor ([1]), de modificare a Directivei 2007/46/CE și de abrogare a Directivelor 2003/102/CE și 2005/66/CE, în special articolul 4 alineatul (6),

întrucât:

(1) Regulamentul (CE) nr. 78/2009 este unul din actele de reglementare individuale din cadrul procedurii de omologare de tip prevăzute prin Directiva 2007/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 5 septembrie 2007 de stabilire a unui cadru pentru omologarea autovehiculelor și remorcilor acestora, precum și a sistemelor, componentelor și unităților tehnice separate destinate vehiculelor respective („directiva-cadru") ([2]).

(2) Regulamentul (CE) nr. 78/2009 stabilește cerințele esențiale în materie de protecție a pietonilor și a altor utilizatori vulnerabili ai drumurilor sub formă de încercări și valori limită pentru omologarea de tip a vehiculelor și a sistemelor de protecție frontală ca unități tehnice separate.

(3) Încercările cuprinse în Regulamentul (CE) nr. 78/2009 se bazează pe cerințele stabilite de Directiva 2003/102/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 17 noiembrie 2003 privind protecția pietonilor și a altor utilizatori vulnerabili ai drumurilor anterior și în cazul coliziunii cu un autovehicul și de modificare a Directivei 70/156/CEE ([3]) a Consiliului și a Directivei 2005/66/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 26 octombrie 2005 privind folosirea sistemelor de protecție frontală la autovehicule și de modificare a Directivei 70/156/CEE ([4]) a Consiliului.

(4) Un studiu care a fost realizat ([5]) cu privire la specificațiile anumitor cerințe stabilite prin Directiva 2003/102/CE a indicat necesitatea efectuării unor modificări.

(5) Prevederile tehnice necesare punerii în aplicare a condițiilor din Regulamentul (CE) nr. 78/2009 ar trebui să se bazeze pe specificațiile utilizate în Decizia 2004/90/CE a Comisiei din 23 decembrie 2003 privind prevederile tehnice pentru punerea în aplicare a articolului 3 din Directiva 2003/102/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind protecția pietonilor și a altor utilizatori vulnerabili ai drumurilor înainte și în caz de coliziune cu un autovehicul și de modificare a Directivei 70/156/CEE ([6]) și în Decizia 2006/368/CE a Comisiei din 20 martie 2006 privind cerințele tehnice detaliate pentru realizarea încercărilor specificate în Directiva 2005/66/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind folosirea sistemelor de protecție frontală la autovehicule ([7]).

([1]) JO L 35, 4.2.2009, p. 1.
([2]) JO L 263, 9.10.2007, p. 1.
([3]) JO L 321, 6.12.2003, p. 15.
([4]) JO L 309, 25.11.2005, p. 37.
([5]) Un studiu privind fezabilitatea măsurilor referitoare la protecția pietonilor și a altor utilizatori vulnerabili ai drumurilor – Final 2006, Transport Research laboratory, Regatul Unit.
([6]) JO L 31, 4.2.2004, p. 21.
([7]) JO L 140, 29.5.2006, p. 33.

(6) Măsurile prevăzute de prezentul regulament sunt conforme cu avizul Comitetului tehnic – autovehicule,

ADOPTĂ PREZENTUL REGULAMENT:

Articolul 1

Regulamentul stabilește prevederile tehnice necesare pentru efectuarea încercărilor și îndeplinirea condițiilor specificate în anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

Articolul 2

Încercările prevăzute în anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009 trebuie efectuate în conformitate cu anexa la prezentul regulament.

Articolul 3

Atunci când, în cazul încercărilor pentru omologarea de tip a unui vehicul în vederea dotării lui cu un sistem de protecție frontală sau pentru omologarea de tip a unor astfel de sisteme ca unități tehnice separate, sistemul de protecție frontală a fost proiectat pentru a fi utilizat pe mai multe tipuri de vehicule, sistemul respectiv trebuie omologat separat pentru fiecare tip de vehicul căruia îi este destinat.

Cu toate acestea, serviciul tehnic are dreptul să renunțe la încercări suplimentare în cazul în care tipurile de vehicule respective sau modelele sistemelor de protecție frontală sunt considerate a fi suficient de similare.

Articolul 4

Prezentul regulament intră în vigoare în a douăzecea zi de la data publicării în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*.

Prezentul regulament este obligatoriu în toate elementele sale și se aplică direct în toate statele membre.

Adoptat la Bruxelles, 22 iulie 2009.

Pentru Comisie
Günter VERHEUGEN
Vicepreședinte

ANEXĂ

PARTEA I:	CONDIȚII GENERALE ȘI DEFINIȚII
PARTEA II:	SPECIFICAȚII PRIVIND ÎNCERCAREA VEHICULELOR
Capitolul I:	Condiții generale
Capitolul II:	Încercarea privind coliziunea piciorului-manechin cu bara de protecție
Capitolul III:	Încercarea privind coliziunea șoldului-manechin cu bara de protecție
Capitolul IV:	Încercarea privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a capotei
Capitolul V:	Încercarea privind coliziunea capului-manechin de copil/adult de talie mică cu fața capotei
Capitolul VI:	Încercarea privind coliziunea capului-manechin de adult cu parbrizul
Capitolul VII:	Încercarea privind coliziunea capului-manechin de copil/adult de talie mică și a capului-manechin de adult cu fața capotei
PARTEA III:	SPECIFICAȚII PRIVIND SISTEMELE DE ASISTENȚĂ LA FRÂNARE (BAS)
Apendicele I:	Metodă de determinare a F_{ABS} și a_{ABS}
Apendicele II:	Prelucrarea datelor pentru BAS
PARTEA IV:	SPECIFICAȚII PRIVIND ÎNCERCAREA SISTEMELOR DE PROTECȚIE FRONTALĂ
Capitolul I:	Condiții generale
Capitolul II:	Încercarea privind coliziunea piciorului-manechin cu sistemul de protecție frontală
Capitolul III:	Încercarea privind coliziunea șoldului-manechin cu sistemul de protecție frontală
Capitolul IV:	Încercarea privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a sistemului de protecție frontală
Capitolul V:	Încercarea privind coliziunea capului-manechin de copil/adult de talie mică cu sistemul de protecție frontală.
PARTEA V:	ELEMENTE DE LOVIRE UTILIZATE PENTRU ÎNCERCĂRI
Apendicele I:	Omologarea elementelor de lovire

PARTEA I

CERINȚE ȘI DEFINIȚII GENERALE

1. **Observații generale**

Atunci când se fac măsurători ale unui vehicul în conformitate cu prezenta parte, acesta trebuie plasat în poziția sa normală de rulare.

În cazul în care vehiculul este dotat cu o emblemă, o mascotă sau alt element susceptibil de a se îndoi spre spate sau de a se retracta la aplicarea unei sarcini de maximum 100 N, această sarcină trebuie aplicată înainte și/sau pe durata măsurătorilor.

Toate componentele vehiculului susceptibile de a-și schimba forma sau poziția, altele decât dispozitivele de protecție a pietonilor, vor fi fixate în poziție închisă.

2. **Definiții**

În sensul prezentei anexe se aplică următoarele definiții:

2.1. „Înălțimea marginii anterioare a capotei” pentru orice secțiune a unui vehicul înseamnă distanța verticală dintre sol și linia de referință a marginii anterioare a capotei.

2.2. „Linia de referință a marginii anterioare a capotei” se definește ca locul geometric al punctelor de contact dintre o riglă cu lungimea de 1 000 mm și fața capotei, atunci când rigla, ținută în poziție paralelă cu planul longitudinal vertical al vehiculului, înclinată spre spate sub un unghi de 50° și cu capătul inferior la 600 mm deasupra solului, este deplasată transversal și în contact cu marginea anterioară a capotei (a se vedea figura 16).

Pentru vehiculele care au suprafața superioară a capotei înclinată la 50°, astfel încât rigla este în contact continuu sau are contacte multiple cu fața capotei, în loc să aibă doar un contact punctiform, linia de referință este determinată cu rigla înclinată spre spate, față de verticală, la un unghi de 40°.

La vehiculele cu o astfel de formă încât primul punct de contact cu vehiculul se află pe extremitatea inferioară a riglei, punctul de contact se consideră ca fiind linia de referință a marginii anterioare a capotei, în acea poziție laterală.

Pentru vehiculele cu o astfel de formă încât primul punct de contact cu vehiculul se află pe extremitatea superioară a riglei, trasarea geometrică a unei lungimi desfășurate de 1 000 mm determină linia de referință a marginii anterioare a capotei în acea poziție laterală.

Marginea superioară a barei de protecție este considerată, de asemenea, ca fiind marginea anterioară a capotei în cazul în care este atinsă de riglă în cursul acestei proceduri.

2.3. „Linia de referință posterioară a capotei” se definește ca locul geometric al celor mai retrase puncte de contact dintre o sferă de 165 mm și suprafața superioară a capotei, atunci când sfera, aflată în contact permanent cu parbrizul, se deplasează transversal pe suprafața superioară frontală (a se vedea figura 1). Lamele și brațele ștergătoarelor de parbriz sunt înlăturate pe durata acestei operațiuni;

În cazul în care linia de referință posterioară a capotei este situată la o distanță desfășurată de peste 2 100 mm, această linie de referință este determinată prin trasarea geometrică a lungimii desfășurate de 2 100 mm. Atunci când linia de referință posterioară a capotei și liniile de referință laterale nu se intersectează, linia de referință posterioară a capotei se modifică în conformitate cu procedura descrisă la punctul 2.17.

2.4. „Avansul barei de protecție” pentru orice secțiune longitudinală a unui vehicul înseamnă distanța orizontală măsurată dintre linia de referință superioară a barei de protecție și linia de referință a marginii frontale a capotei.

2.5. „Centrul genunchiului” se definește ca punctul de flexiune efectivă a genunchiului.

2.6. „Unghiul barei de protecție” se definește ca punctul de contact al vehiculului cu un plan vertical care formează un unghi de 60° cu planul longitudinal vertical al vehiculului și este tangent la suprafața exterioară a barei de protecție (a se vedea figura 2).

2.7. „Unghiul sistemului de protecție frontală” înseamnă punctul de contact al sistemului de protecție frontală cu un plan vertical, care formează un unghi de 60° cu planul vertical longitudinal al vehiculului și este tangent la suprafața exterioară a sistemului de protecție frontală (a se vedea figura 3).

2.8. „Unghiul marginii anterioare a sistemului de protecție frontală” înseamnă punctul de contact al sistemului de protecție frontală cu un plan vertical care face un unghi de 45° cu planul vertical longitudinal al vehiculului și este tangent la suprafața exterioară a sistemului de protecție frontală. Marginea inferioară a planului se află la o înălțime de 600 mm sau de 200 mm sub partea cea mai înaltă a sistemului de protecție frontală, nivelul reținut fiind cel mai înalt.

2.9. „Vârful unghiului de referință” este intersecția dintre linia de referință a marginii anterioare a capotei și linia de referință laterală (a se vedea figura 4).

2.10. „Dimensiunile esențiale ale extremității din față” înseamnă punctele solide în spațiul cadrului de testare, reprezentând toate punctele tipului de vehicul în cauză în care sistemul de protecție frontală este expus impactului în timpul încercării.

2.11. „Femurul” definește toate componentele sau părțile de componente (inclusiv carnea, învelișul din piele, amortizorul, instrumentele de măsură și suporți, scripeții etc. atașate elementului de lovire în scopul lansării acestuia), aflate deasupra centrului genunchiului.

2.12. „Partea anterioară a sistemului de protecție frontală” pentru orice punct de pe un sistem de protecție frontală înseamnă distanța pe orizontală dintre linia de referință a părții superioare a sistemului de protecție frontală și poziția punctului considerat pe sistemul de protecție frontală. Distanța este măsurată în oricare punct, într-un plan vertical paralel cu planul vertical longitudinal al vehiculului.

2.13. „Marginea anterioară a sistemului de protecție frontală” înseamnă structura exterioară cea mai ridicată a sistemului de protecție frontală și exclude capota și aripile, elementele superioare și laterale din jurul farurilor precum și orice alte dispozitive auxiliare cum ar fi grilajele protectoare pentru faruri.

2.14. „Înălțimea marginii anterioare a sistemului de protecție frontală” pentru orice secțiune longitudinală verticală a sistemului de protecție frontală înseamnă distanța pe verticală între nivelul de referință al solului și linia de referință a marginii anterioare a sistemului de protecție frontală, vehiculul fiind așezat în poziția normală de rulare.

2.15. „Linia de referință a marginii anterioare a capotei” înseamnă linia geometrică a punctelor de contact dintre o riglă de 1 000 mm lungime și suprafața anterioară a sistemului de protecție frontală, atunci când rigla, menținută paralelă cu planul longitudinal vertical al vehiculului și înclinată spre spate cu 50° și cu marginea inferioară la 600 mm deasupra solului, este traversată de marginea anterioară a sistemului de protecție frontală, în contact cu aceasta. Pentru sisteme de protecție frontală având o suprafața superioară înclinată la aproximativ 50°, astfel încât rigla să fie în contact continuu sau să aibă contacte multiple în loc să aibă doar un contact punctiform, linia de referință este determinată cu rigla înclinată spre spate sub un unghi de 40°. La sistemele de protecție frontală care au o astfel de formă încât primul punct de contact se află pe extremitatea inferioară a riglei, punctul de contact se consideră ca fiind linia de referință a marginii anterioare a capotei, în acea poziție laterală. Pentru vehiculele cu o astfel de formă încât primul punct de contact se află pe extremitatea superioară a riglei, linia geometrică a lungimii desfășurate de 1 000 mm se va utiliza ca linie de referință a marginii anterioare a sistemului de protecție frontală în acea poziția laterală. Marginea superioară a sistemului de protecție frontală este considerată, de asemenea, ca margine anterioară a sistemului de protecție frontală în sensul prezentului regulament, în cazul în care este atinsă de riglă în cursul acestei proceduri (a se vedea figura 5).

2.16. „Punctul de impact” înseamnă punctul de pe vehicul unde are loc contactul inițial cu elementul de lovire utilizat pentru încercare. Proximitatea acestui punct față de punctul vizat depinde în același timp de unghiul traiectoriei elementului de lovire și de conturul suprafeței vehiculului (a se vedea punctul B din figura 6).

2.17. „Intersecția dintre linia de referință a părții posterioare a capotei și linia de referință a părții laterale”. Dacă linia de referință a feței posterioare a capotei și linia de referință laterală nu se intersectează, linia de referință a părții posterioare a capotei este prelungită și/sau modificată prin utilizarea unui șablon semicircular, cu o rază de 100 mm. Șablonul este constituit dintr-o foaie fină de material flexibil care se pliază cu ușurință într-o singură curbură indiferent de direcție. Pe cât posibil, șablonul trebuie să reziste la îndoiri duble sau complexe care pot conduce la șifonare. Materialul recomandat este o spumă dublată cu o folie subțire de plastic, pentru a permite șablonului să adere la suprafața vehiculului.

Șablonul se așează pe o suprafață plană și se marchează cu patru puncte, de la „A” la „D”, astfel cum se arată în figura 7. Șablonul se așează pe vehicul astfel încât unghiurile „A” și „B” să coincidă cu linia de referință laterală. Asigurând coincidența continuă a acestor două unghiuri cu linia de referință laterală, șablonul este deplasat prin alunecare spre spate, până când arcul său intră în contact cu linia de referință posterioară a capotei. Pe parcursul operațiunii, șablonul este curbat astfel încât să urmărească cât mai aproape posibil conturul exterior al feței capotei, fără să fie șifonat sau pliat. În cazul în care contactul între șablon și linia de referință posterioară a capotei este tangențial și punctul de tangență se află în afara arcului trasat de punctele „C” și „D”, se prelungește linia de referință superioară a capotei și/sau se modifică astfel încât să urmeze arcul de cerc al șablonului și să intersecteze linia de referință laterală, așa cum se arată în figura 8.

În cazul în care șablonul nu poate atinge simultan linia de referință laterală în punctele „A” și „B” rămânând în același timp tangent cu linia de referință posterioară a capotei sau punctul de intersecție între linia de referință posterioară a capotei și șablon se află în interiorul arcului trasat de punctele „C” și „D”, atunci se folosesc șabloane suplimentare, cu raza progresiv crescătoare cu câte 20 mm, până când sunt îndeplinite toate criteriile de mai sus.

Odată definită, linia de referință posterioară modificată a capotei este aceea la care se referă punctele următoare, iar extremitățile originale ale liniei nu mai sunt folosite.

2.18. „Înălțimea până la partea inferioară a barei de protecție” este, pentru orice poziție transversală, distanța verticală de la sol la linia de referință inferioară a barei de protecție, atunci când vehiculul este în poziția normală de rulare.

2.19. „Linia de referință inferioară a barei de protecție” desemnează limita inferioară a principalelor puncte de contact ale unui pieton cu bara de protecție. Ea se definește ca locul geometric al celor mai de jos puncte de contact dintre o riglă cu lungimea de 700 mm și bara de protecție, atunci când rigla, ținută în poziție paralelă cu planul longitudinal vertical al vehiculului și înclinată spre față sub un unghi de 25°, este deplasată transversal pe fața vehiculului, păstrând contactul cu solul și cu suprafața barei de protecție (a se vedea figura 9).

2.20. „Înălțimea până la partea inferioară a sistemului de protecție frontală” este, pentru orice poziție transversală, distanța verticală de la sol la linia de referință inferioară a sistemului de protecție frontală, atunci când vehiculul este în poziția normală de rulare.

2.21. „Linia de referință inferioară a sistemului de protecție frontală” este o linie care desemnează limita inferioară a principalelor puncte de contact ale unui pieton cu sistemul de protecție frontală. Ea reprezintă locul geometric al celor mai de jos puncte de contact dintre o riglă de 700 mm lungime și sistemul de protecție frontală, atunci când rigla, ținută în poziție paralelă cu planul longitudinal vertical al vehiculului și înclinată spre față sub un unghi de 25°, este deplasată transversal pe fața vehiculului, păstrând contactul cu solul și cu suprafața sistemului de protecție frontală (a se vedea figura 10).

2.22. „Linia de referință a spatelui parbrizului” se definește ca locul geometric al celor mai avansate puncte de contact dintre o sferă și parbriz, atunci când o sferă cu diametrul de 165 mm, aflată în contact continuu cu parbrizul, se deplasează transversal pe rama superioară a acestuia, inclusiv pe orice garnitură (a se vedea figura 11).

2.23. „Linia de referință laterală” se definește ca locul geometric al celor mai de sus puncte de contact dintre o riglă cu lungimea de 700 mm și marginea vehiculului, atunci când rigla, ținută în poziție paralelă cu planul vertical lateral al vehiculului, înclinată spre interior sub un unghi de 45°, este deplasată transversal în jos, menținând contactul permanent cu părțile laterale ale suprafeței frontale superioare (a se vedea figura 12).

2.24. „Punctul vizat” se află la intersecția dintre proiecția axei longitudinale a capului-manechin și suprafața frontală a vehiculului (a se vedea punctul A din figura 6).

2.25. „Treimea marginii anterioare a capotei” este linia geometrică a punctelor situate între vârfurile unghiurilor de referință, măsurată cu o panglică împărțită în trei părți egale, care urmărește conturul exterior al marginii anterioare.

2.26. „Treimea feței capotei” este linia geometrică a zonei situate între liniile de referință laterale, măsurată cu o panglică împărțită în trei părți egale, care urmărește conturul exterior al feței capotei.

2.27. „Treimea sistemului de protecție frontală” înseamnă linia geometrică dintre unghiurile sistemului de protecție frontală, măsurată cu o panglică împărțită în trei părți egale, care urmărește conturul orizontal exterior al sistemului de protecție frontală.

2.28. „Treimea marginii anterioare a sistemului de protecție frontală” înseamnă linia geometrică dintre unghiurile marginii anterioare superioare a sistemului de protecție frontală măsurată cu o bandă flexibilă împărțită în trei părți egale, care urmărește conturul orizontal exterior al sistemului de protecție frontală.

2.29. „Treimea barei de protecție” este linia geometrică dintre unghiurile barei de protecție, măsurată cu o panglică împărțită în trei părți egale, care urmărește conturul exterior al barei de protecție.

2.30. „Tibia” este formată din toate componentele sau părțile de componente (inclusiv carnea, învelișul din piele, instrumentele și suporții, scripeții etc. atașate elementului de impact în scopul lansării acestuia) aflate sub centrul genunchiului. A se observa că tibia, așa cum a fost definită, ia în considerare masa etc. a piciorului.

2.31. „Linia de referință superioară a barei de protecție” este o linie care desemnează limita superioară a principalelor puncte de contact ale unui pieton cu bara de protecție.

Pentru vehiculele dotate cu o structură de bare de protecție identificabilă, aceasta se definește ca locul geometric al celor mai de sus puncte de contact dintre o riglă cu lungimea de 700 mm și bara de protecție, atunci când rigla, ținută în poziție paralelă cu planul longitudinal vertical al vehiculului și înclinată spre înapoi sub un unghi de 25°, este deplasată transversal pe fața vehiculului, păstrând contactul cu suprafața barei de protecție (a se vedea figura 13).

Pentru vehiculele care nu sunt dotate cu o structură de bare de protecție identificabilă, aceasta se definește ca locul geometric al celor mai de sus puncte de contact dintre o riglă cu lungimea de 700 mm și bara de protecție, atunci când rigla, ținută în poziție paralelă cu planul longitudinal vertical al vehiculului și înclinată spre înapoi sub un unghi de 25°, este deplasată transversal pe fața vehiculului, păstrând contactul cu solul și cu suprafața barei de protecție (a se vedea figura 13).

În cazul în care este necesar, rigla se scurtează, pentru a evita orice contact cu structurile de deasupra barei de protecție.

2.32. „Înălțimea până la partea superioară a sistemului de protecție frontală” este, pentru orice poziție transversală, distanța verticală de la sol la linia de referință superioară a sistemului de protecție frontală, atunci când vehiculul este în poziția normală de rulare;

2.33. „Linia de referință superioară a sistemului de protecție frontală” este o dreaptă care desemnează limita superioară a principalelor puncte de contact ale unui pieton cu sistemul de protecție frontală; Dreapta reprezintă locul geometric al celor mai de sus puncte de contact dintre o riglă de 700 mm lungime și sistemul de protecție frontală, atunci când rigla, ținută în poziție paralelă cu planul longitudinal vertical al vehiculului și înclinată spre înapoi sub un unghi de 20°, este deplasată transversal pe fața vehiculului, păstrând contactul cu solul și cu suprafața sistemului de protecție frontală (a se vedea figura 14).

În cazul în care este necesar, rigla se scurtează, pentru a evita orice contact cu structurile de deasupra sistemului de protecție frontală.

2.34. „Tipul de vehicul” înseamnă o categorie de vehicule ale căror elemente esențiale, situate în fața montanților A, nu prezintă diferențe în privința următoarelor aspecte, în măsura în care se poate considera că o schimbare ar afecta în mod negativ rezultatele încercărilor de impact prevăzute de Regulamentul (CE) nr. 78/2009:

(a) structura;

(b) dimensiunile principale;

(c) materialele din care sunt confecționate suprafețele exterioare ale vehiculului;

(d) dispunerea componentelor (externă sau internă);

(e) metoda de fixare a sistemului de protecție frontală, când vehiculul este echipat cu un astfel de sistem.

În scopul omologării sistemelor de protecție frontală în calitate de unități tehnice separate, orice referință la vehicul se referă la cadrul pe care este montat sistemul în vederea încercărilor și care este destinat reprezentării dimensiunilor exterioare ale părții din față a vehiculului pentru care se solicită omologarea sistemului.

2.35. „Lungimea desfășurată” reprezintă linia geometrică descrisă pe suprafața frontală superioară sau pe sistemul de protecție frontală de un capăt al unei panglici, menținută într-un plan longitudinal vertical față de axa vehiculului și deplasată de-a lungul suprafeței frontale superioare sau de-a lungul sistemului de protecție frontală. Panglica se ține permanent întinsă pe parcursul operațiunii, cu un capăt în contact cu nivelul de referință al solului, în poziție verticală sub fața anterioară a barei de protecție sau a sistemului de protecție frontală și cu celălalt capăt în contact cu suprafața superioară frontală sau cu sistemul de protecție frontală (a se vedea figura 15, de exemplu). Vehiculul este așezat în poziția normală de rulare.

Se repetă procedura cu panglici de lungimi corespunzătoare pentru a determina lungimile desfășurate de 900 mm (WAD900), 1 000 mm (WAD1000), 1 700 mm (WAD1700) și 2 100 mm (WAD2100).

Figura 1

Determinarea liniei de referință posterioare a capotei

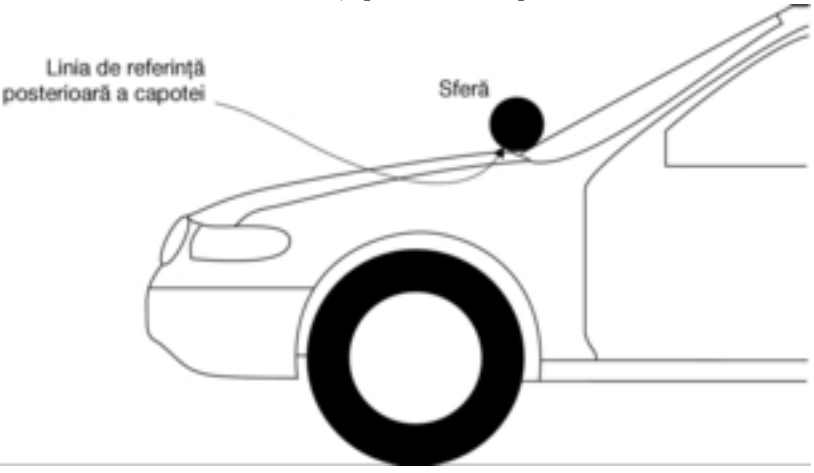


Figura 2

Determinarea unghiului barei de protecție

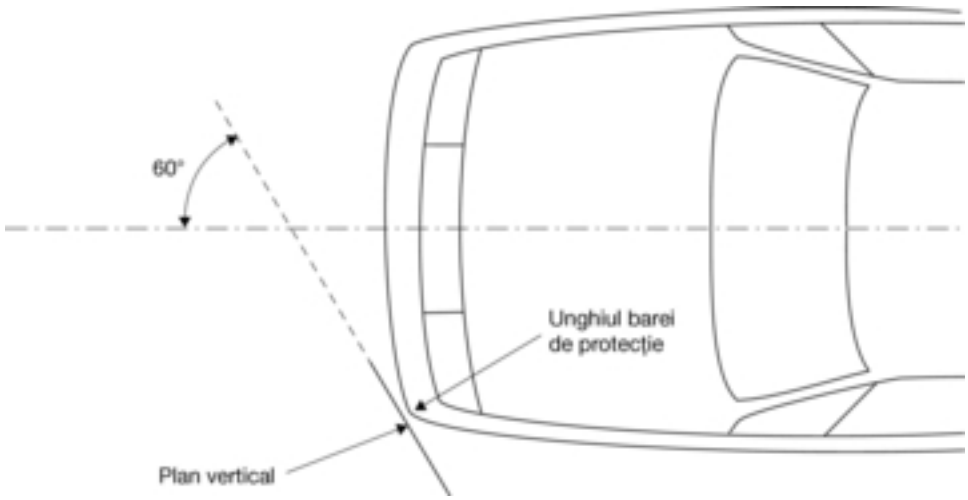


Figura 3

Determinarea unghiului sistemului de protecție frontală

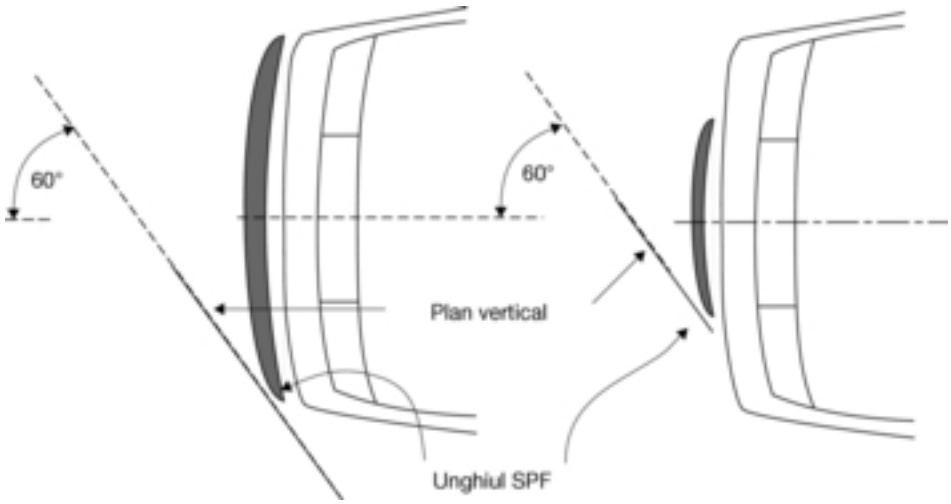


Figura 4

Determinarea vârfului unghiului de referință; intersecția dintre linia de referință a marginii anterioare a capotei și linia de referință laterală

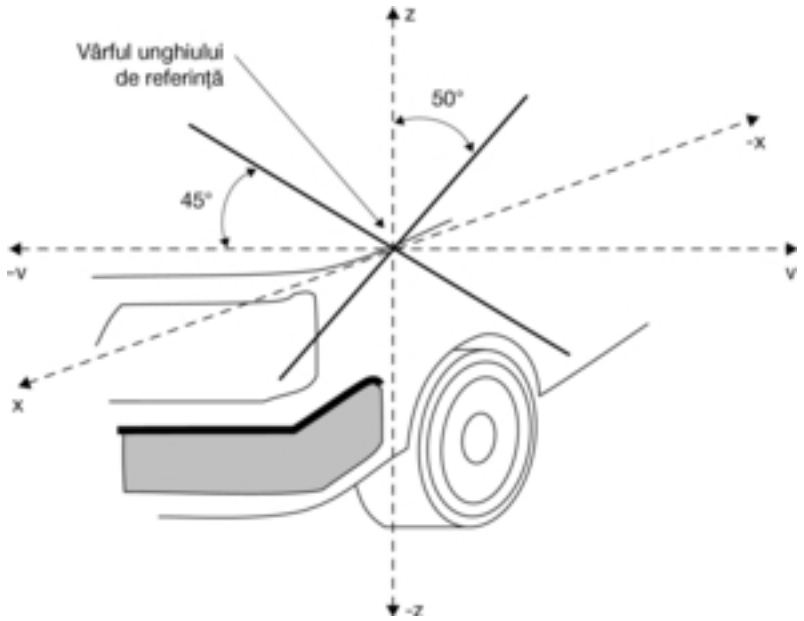


Figura 5

Determinarea liniei de referință a marginii anterioare a sistemului de protecție frontală

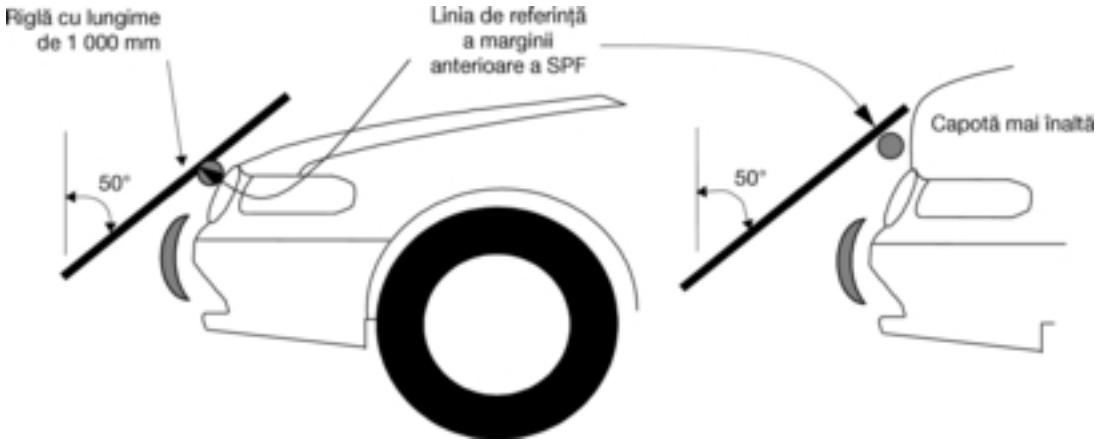


Figura 6

Puncte de impact și puncte vizate

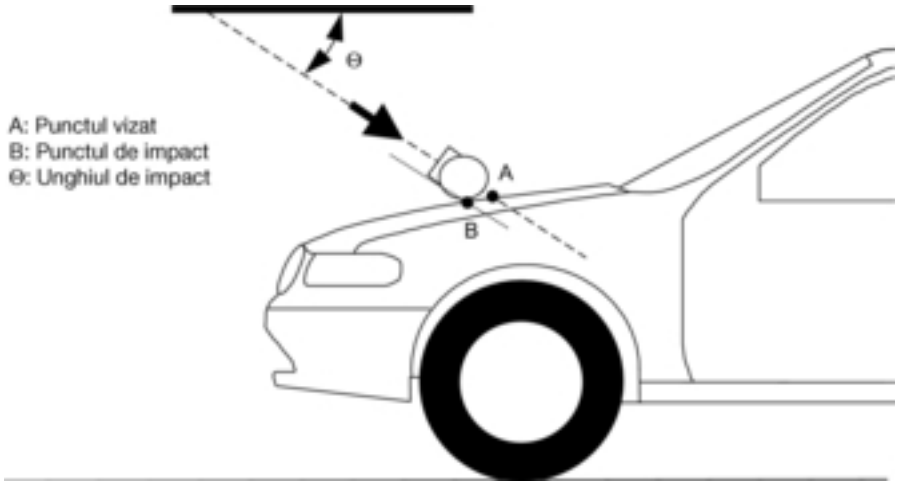


Figura 7

Desenul și marcajele șablonului folosit pentru a uni linia de referință posterioară a capotei și linia de referință laterală

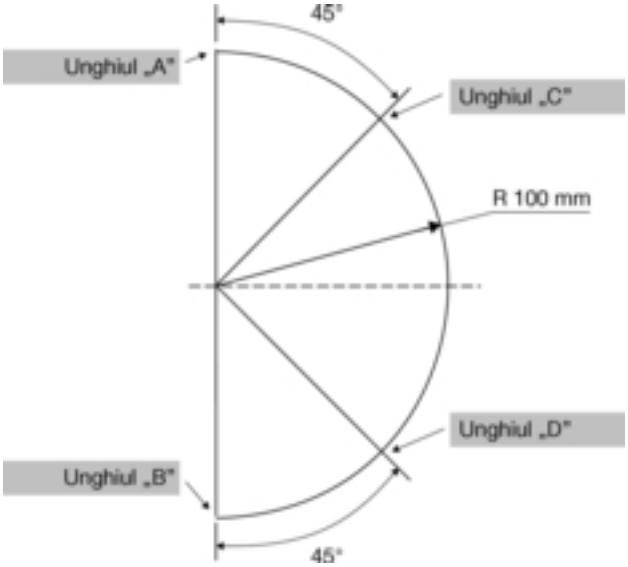


Figura 8

Vedere de sus a unghiului din spate al capotei – extinderea liniei de referință posterioare a capotei pentru a intersecta linia de referință laterală de-a lungul arcului de circumferință al șablonului

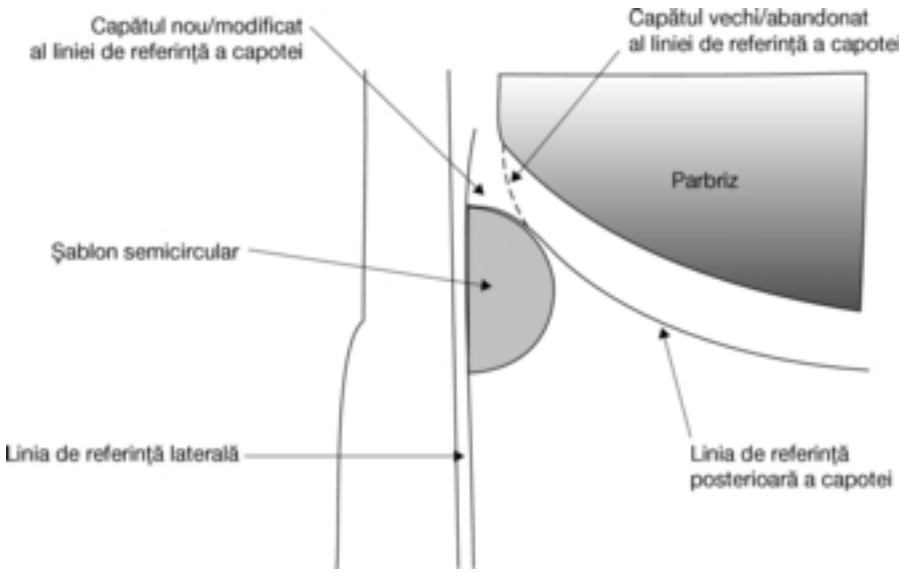


Figura 9

Determinarea liniei de referință inferioare a barei de protecție

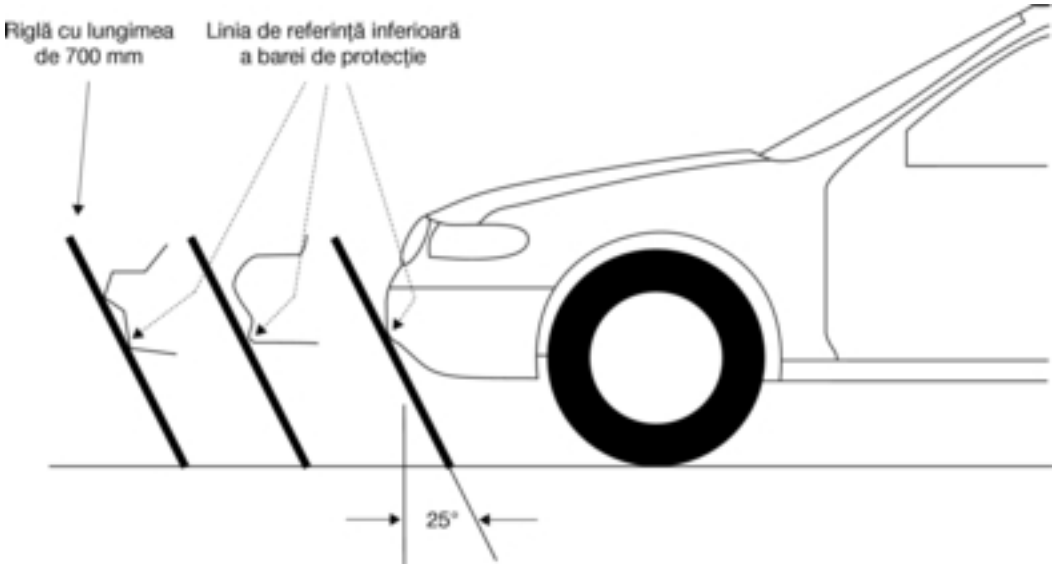


Figura 10

Determinarea liniei de referință inferioare a sistemului de protecție frontală

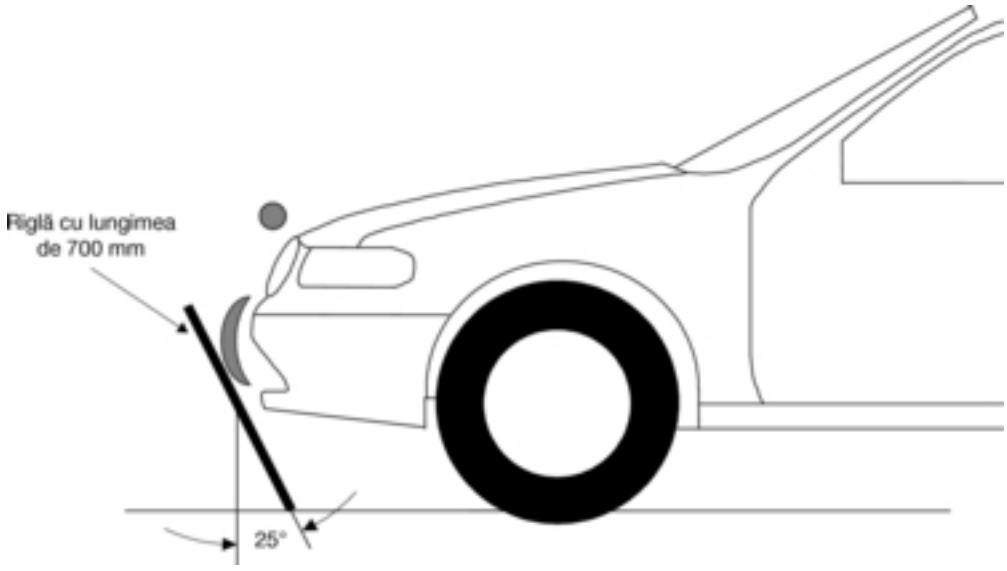


Figura 11

Determinarea liniei de referință posterioare a parbrizului

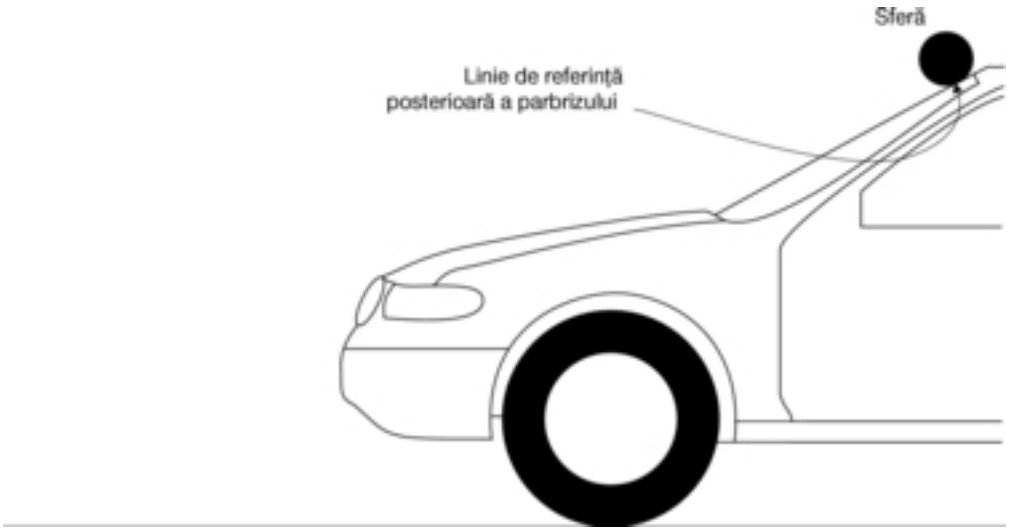


Figura 12

Determinarea liniei de referință laterale

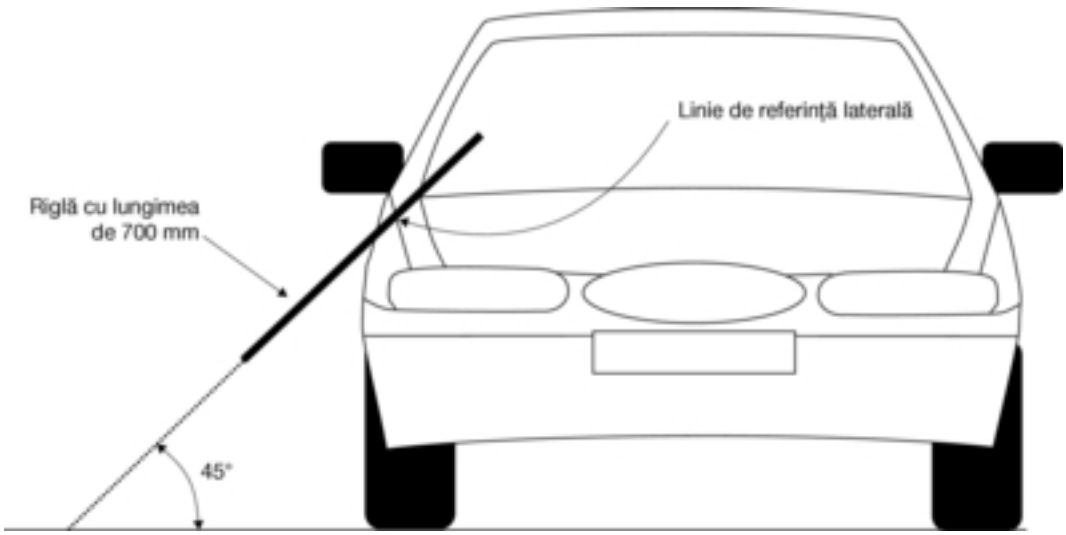


Figura 13

Determinarea liniei de referință superioare a barei de protecție

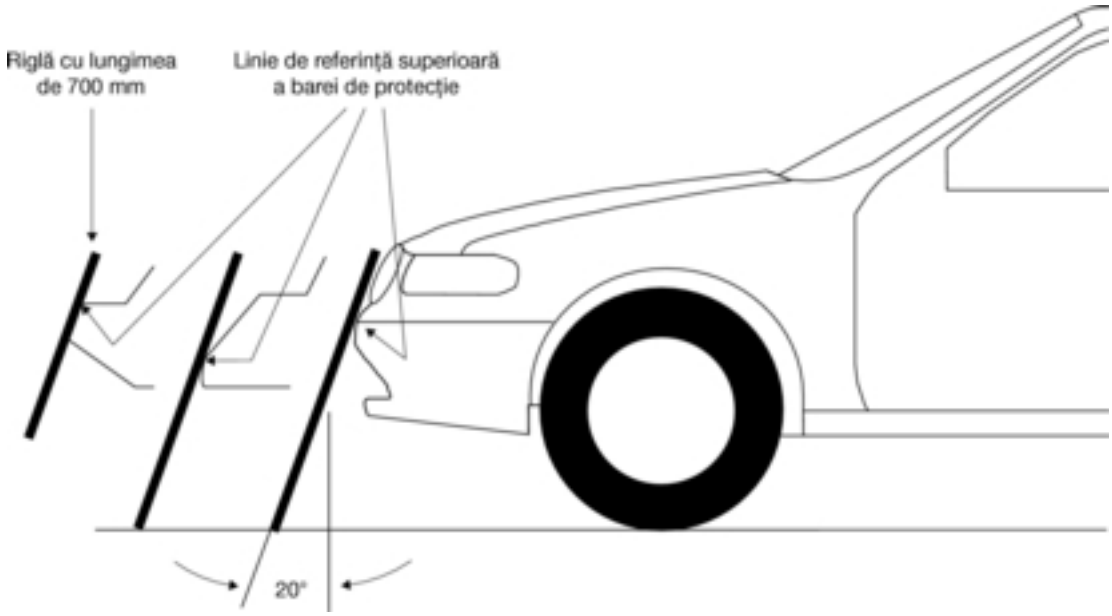


Figura 14

Determinarea liniei de referință superioare a sistemului de protecție frontală

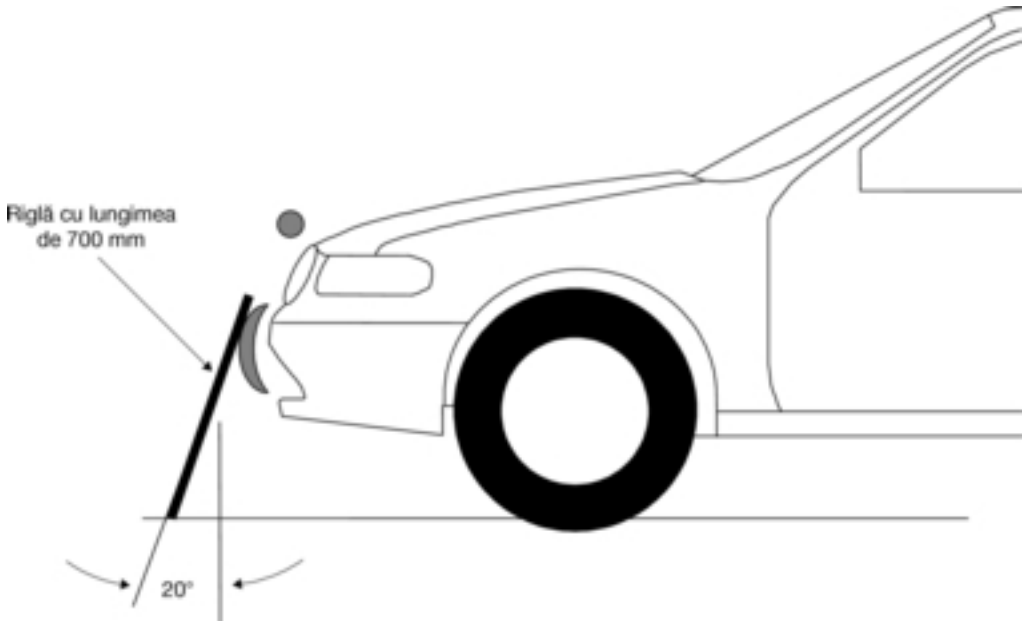


Figura 15

Determinarea lungimii desfășurate a sistemului de protecție frontală

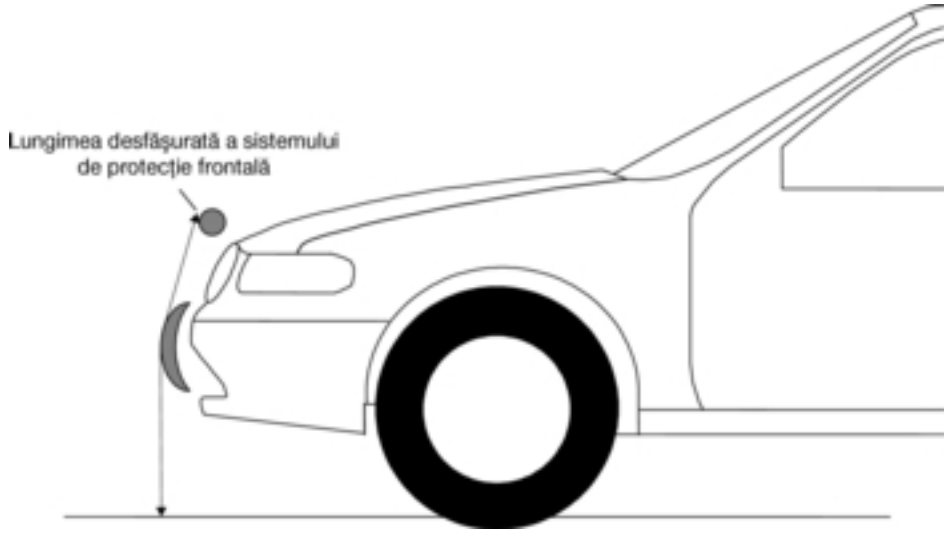
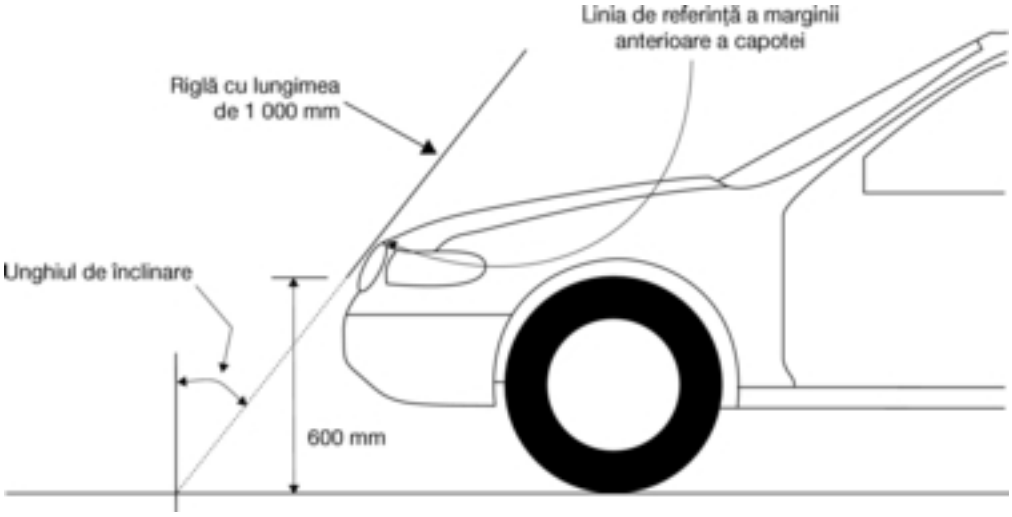


Figura 16

Determinarea liniei de referință a marginii anterioare a capotei



PARTEA II

SPECIFICAȚII PRIVIND ÎNCERCAREA VEHICULELOR

CAPITOLUL I

Condiții generale

1. **Vehicul complet**

1.1. Încercările pe vehicule complete se realizează în condițiile descrise la punctele 1.1.1, 1.1.2 și 1.1.3.

1.1.1. Vehiculul se află în poziția normală de rulare și este fie montat fie solid pe suporturi suprainălțate, fie în staționare pe o suprafață plană cu frâna de mână acționată.

1.1.2. Toate dispozitivele destinate protecției utilizatorilor vulnerabili ai drumurilor se activează în mod corect înainte și/sau se declanșează în timpul încercării corespunzătoare. Solicitantul certificatului de omologare de tip are responsabilitatea de a demonstra că dispozitivele vor funcționa așa cum este prevăzut în cazul impactului cu un pieton.

1.1.3. Toate componentele vehiculului care și-ar putea modifica forma sau poziția, altele decât dispozitivele active destinate protecției pietonilor, și care au mai multe forme sau poziții fixe, impun vehiculului să se conformeze componentelor în fiecare formă sau poziție fixă.

2. **Subsistem de vehicul**

2.1. În cazul în care pentru încercări este furnizat un singur subsistem, acesta se conformează condițiilor descrise la punctele 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 și 2.1.4.

2.1.1. Toate elementele de structură ale vehiculului, capota și componentele de sub capotă sau componentele din spatele parbrizului care pot fi implicate într-un impact frontal cu un utilizator vulnerabil, trebuie să fie supuse încercării, pentru a demonstra funcționarea și interacțiunile tuturor componentelor concurente ale vehiculului.

2.1.2. Subsistemul este montat solid în poziția normală de rulare.

2.1.3. Toate dispozitivele destinate protecției utilizatorilor vulnerabili ai drumurilor se activează în mod corect înainte și/sau se declanșează în timpul încercării corespunzătoare. Solicitantul certificatului de omologare de tip are responsabilitatea de a demonstra că dispozitivele vor funcționa așa cum este prevăzut în cazul impactului cu un pieton.

2.1.4. Toate componentele vehiculului care și-ar putea modifica forma sau poziția, altele decât dispozitivele active destinate protecției pietonilor, și care au mai multe forme sau poziții fixe, impun vehiculului să se conformeze componentelor în fiecare formă sau poziție fixă.

CAPITOLUL II

Încercarea privind coliziunea unui picior-manechin cu bara de protecție

1. **Domeniul de aplicare**

Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute la punctele 2.1.(a) și 3.1.(a) din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Piciorul-manechin care se folosește ca element de lovire în încercările de coliziune cu bara de protecție se află în mișcare liberă în aer în momentul impactului. Elementul de lovire este lăsat în mișcare liberă la o astfel de distanță față de vehicul încât rezultatele încercărilor să nu fie influențate de contactul cu sistemul de propulsie al elementului de lovire aflat în recul.

2.2. Elementul de lovire poate fi propulsat de un propulsor pneumatic, hidraulic sau cu resort mecanic ori prin alt mijloc care produce, în mod concludent, aceleași efecte.

3. **Specificația încercării**

3.1. Scopul încercării este de a garanta că sunt respectate cerințele prevăzute la punctele 2.1.(a) și 3.1.(a) din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

3.2. Această încercare se aplică vehiculelor cu o înălțime a părții inferioare a barei de protecție mai mică de 425 mm.

Pentru vehiculele cu o înălțime a părții inferioare a barei de protecție mai mare sau egală cu 425 mm și mai mică de 500 mm, producătorul poate aplica încercarea prevăzută la capitolul III.

Pentru vehiculele cu o înălțime a părții inferioare a barei de protecție mai mare sau egală cu 500 mm se aplică capitolul III.

3.3. Se realizează minimum trei încercări de coliziune a piciorului-manechin cu bara de protecție, o încercare în treimea din mijloc și câte una în fiecare treime exterioară a barei de protecție, în pozițiile în care probabilitatea vătămării se estimează a fi cea mai ridicată. Încercările se fac pe diferite tipuri de structură în cazul în care acestea variază de-a lungul zonei de evaluat. Punctele de încercare alese se află la cel puțin 132 mm distanță unul de altul și la minimum 66 mm în interiorul unghiurilor barei de protecție, astfel cum ele au fost definite. Aceste distanțe minime se stabilesc cu ajutorul unei panglici ținute întinsă de-a lungul suprafeței exterioare a vehiculului. Pozițiile supuse încercării de către laboratoare se indică în raportul de încercare.

4. **Procedură de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele prevăzute la capitolul I.

4.1.1. Înaintea retragerii elementului de lovire pentru încercare, acesta, sau cel puțin carnea de spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 15 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C. După scoaterea din spațiul de stocare, elementul de lovire nu va fi supus altor condiții decât cele existente în zona de încercare.

4.1.2. Fiecare încercare este efectuată în termen de două ore de la scoaterea elementului de lovire din zona de stocare controlată.

4.2. Piciorul-manechin folosit ca element de lovire în scopul efectuării acestei încercări corespunde descrierii din secțiunea I a părții IV.

4.3. Elementul de lovire se montează, se propulsează și se lansează în modul definit la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Direcția vectorului de viteză de impact se află în planul orizontal și este paralelă cu planul vertical longitudinal al vehiculului. Toleranța pentru direcția vectorului de viteză în plan orizontal și în plan longitudinal este de ± 2° în momentul primului contact.

4.5. Axa elementului de lovire este perpendiculară pe planul orizontal cu o toleranță de ± 2° în planurile lateral și longitudinal. Planurile orizontal, longitudinal și lateral sunt perpendiculare între ele (a se vedea figura 1).

4.6. Capătul inferior al elementului de lovire se găsește la nivelul de referință al solului în momentul primului contact cu bara de protecție (a se vedea figura 2), cu o toleranță de ± 10 mm.

În momentul stabilirii înălțimii sistemului de propulsie, se ține seama de influența gravitației în timpul mișcării libere a elementului de lovire.

În momentul primului contact, elementul de lovire trebuie să aibă orientarea prevăzută în raport cu axa sa verticală pentru ca articulația de genunchi să funcționeze corect, cu o toleranță de ± 5° (a se vedea figura 1).

4.7. În momentul primului contact, linia mediană a elementului de lovire se află în poziția de impact aleasă, cu o toleranță de ± 10 mm.

4.8. Pe durata contactului între elementul de lovire și vehicul, elementul de lovire nu intră în contact cu solul sau cu orice alt obiect care nu este parte a vehiculului.

4.9. Viteza de impact a elementului de lovire la coliziunea cu bara de protecție este de 11,1± 0,2 m/s. Efectul gravitației trebuie luat în considerare în cazul în care viteza de impact se calculează pe baza măsurătorilor efectuate înaintea momentului primului contact.

Figura 1

Toleranța unghiurilor pentru piciorul-manechin folosit ca element de lovire la momentul primului impact

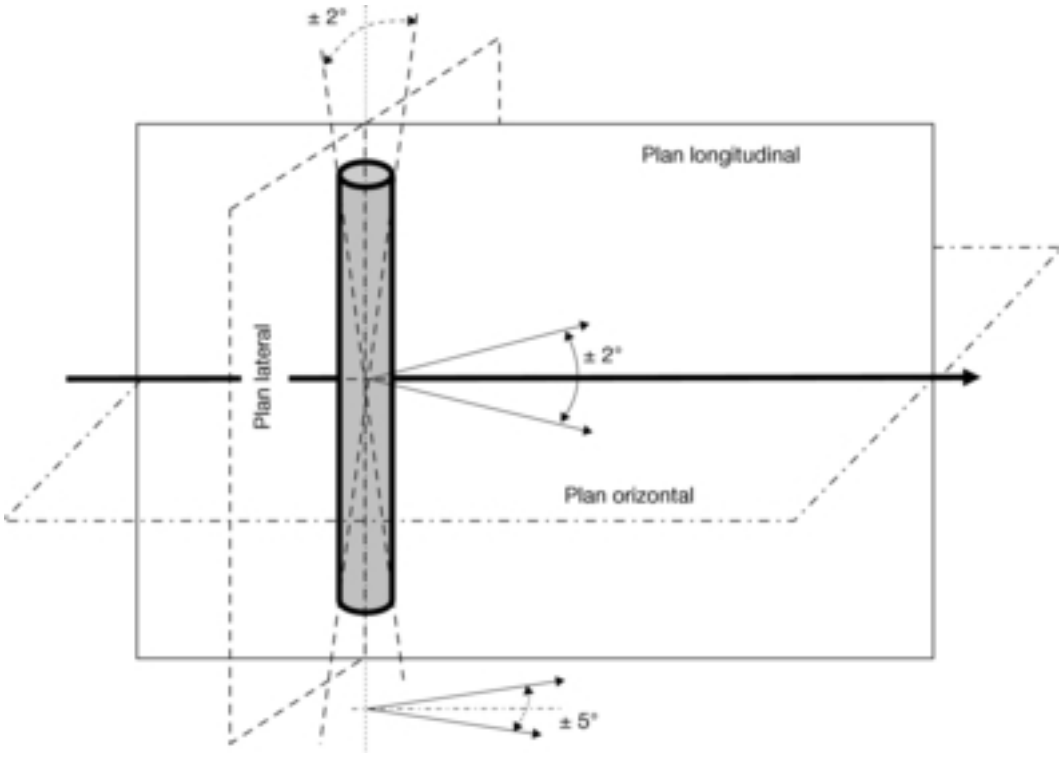
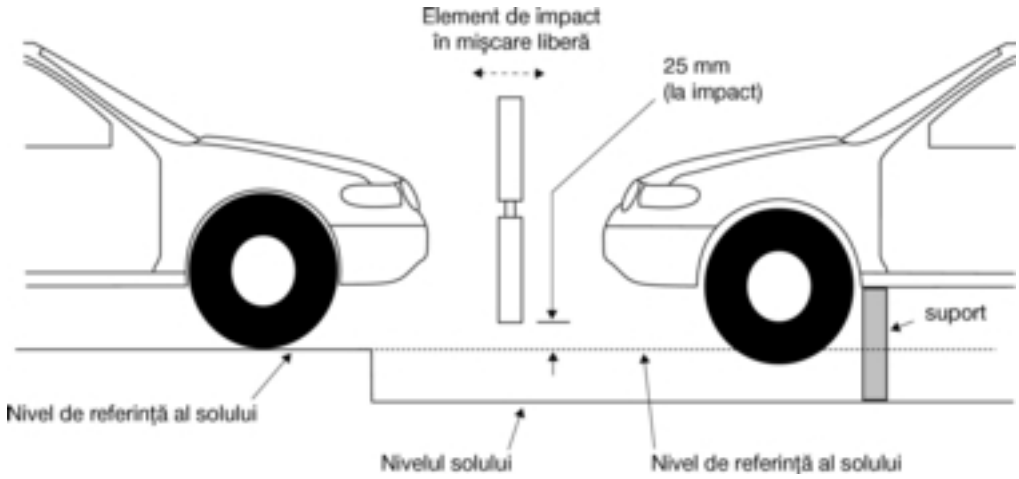


Figura 2

Încercările privind coliziunea piciorului-manechin cu bara de protecție pentru un vehiculul complet în poziția normală de rulare (stânga) și pentru un vehicul complet sau un subsistem montat pe suporți (dreapta)



CAPITOLUL III

Încercarea privind coliziunea șoldului-manechin cu bara de protecție

1. **Domeniul de aplicare**

Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute la punctul 2.1 litera (b) și la punctul 3.1 litera (b) din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Șoldul-manechin folosit ca element de lovire în încercarea de coliziune cu bara de protecție se montează pe sistemul de propulsie printr-o articulație cu limitator de cuplu, pentru a preveni deteriorarea sistemului de ghidare la aplicarea unor mari eforturi descentrate. Sistemul de ghidare este echipat cu ghidaje cu frecare redusă, insensibile la eforturi ne situate pe axă și care permit elementului de impact să se deplaseze numai în direcția specificată a impactului, atunci când se află în contact cu vehiculul. Ghidajele previn mișcarea în alte direcții, inclusiv rotația în jurul oricărei axe.

2.2. Elementul de lovire poate fi propulsat de un propulsor pneumatic, hidraulic sau cu resort mecanic ori prin alt mijloc care produce, în mod concludent, aceleași efecte.

3. **Specificația încercării**

3.1. Scopul încercării este de a garanta că sunt respectate cerințele prevăzute punctul 2.1 litera (b) și la punctul 3.1 litera (b) din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

3.2. Încercarea se aplică vehiculelor cu o înălțime de cel puțin 500 mm a părții inferioare a barei de protecție.

Pentru vehiculele cu o înălțime a părții inferioare a barei de protecție mai mare sau egală cu 425 mm și mai mică de 500 mm, producătorul poate aplica încercarea prevăzută la capitolul II.

Pentru vehiculele cu o înălțime a părții inferioare a barei de protecție mai mică de 425 mm se aplică capitolul II.

3.3. Încercările privind coliziunea șoldului-manechin cu bara de protecție se efectuează utilizând pozițiile de încercări prevăzut la punctul 3.3 din capitolul II.

4. **Procedură de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele prevăzute la capitolul I.

4.1.1. Înaintea retragerii elementului de lovire pentru încercare, acesta, sau cel puțin carnea de spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 15 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C. După scoaterea din spațiul de stocare, elementul de lovire nu va fi supus altor condiții decât cele existente în zona de încercare.

4.1.2. Fiecare încercare este efectuată în termen de două ore de la scoaterea elementului de lovire din zona de stocare controlată.

4.2. Șoldul-manechin care se folosește ca element de lovire în scopul efectuării acestei încercări este cel descris la secțiunea 2 din partea V.

4.3. Elementul de lovire se montează, se propulsează și se lansează astfel cum este precizat la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Direcția impactului este paralelă cu axa longitudinală a vehiculului, axa șoldului-manechin fiind verticală la momentul contactului inițial. Toleranța la aceste direcții este de ± 2°. În momentul contactului inițial, linia mediană a elementului de lovire trebuie să fie situată pe verticală la jumătatea distanței între linia de referință superioară și cea inferioară a barei de protecție, cu o toleranță de ± 10 mm, aceasta fiind situată lateral față de punctul de impact ales, cu o toleranță de ± 10 mm.

4.5. Viteza de impact a șoldului-manechin folosit ca element de lovire, atunci când lovește bara de protecție este de 11,1 ± 0,2 m/s.

CAPITOLUL IV

Încercarea privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a capotei

1. **Domeniul de aplicare**

Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute la punctele 2.2 și 3.2 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Șoldul-manechin folosit ca element de lovire la încercarea la coliziune cu marginea anterioară a capotei se montează pe sistemul de propulsie printr-o articulație cu limitator de cuplu, pentru a preveni deteriorarea sistemului de ghidare la aplicarea unor eforturi descentrate mari. Sistemul de ghidare este echipat cu ghidaje cu frecare redusă, insensibile la eforturi nesituate pe axă și care permit elementului de lovire să se deplaseze numai în direcția specificată a impactului, atunci când se află în contact cu vehiculul. Ghidajele previn mișcarea în alte direcții, inclusiv rotația în jurul oricărei axe.

2.2. Elementul de lovire poate fi propulsat de un propulsor pneumatic, hidraulic sau cu resort mecanic ori prin alt mijloc care produce, în mod concludent, aceleași efecte.

3. **Specificația încercării**

3.1. Scopul încercării este de a garanta că sunt respectate cerințele prevăzute la secțiunile 2.2 și 3.2 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

3.2. Se realizează minimum trei încercări de coliziune a șoldului-manechin cu marginea anterioară a capotei, o încercare în treimea din mijloc și câte una în fiecare treime exterioară a marginii, în pozițiile în care probabilitatea vătămării se estimează a fi cea mai ridicată. Totuși, punctul de încercare în fiecare treime se alege astfel încât energia cinetică necesară a impactului, determinată la punctul 4.8, să depășească 200 J, în cazul în care există un astfel de punct. Încercările se fac pe diferite tipuri de structură în cazul în care acestea variază de-a lungul zonei de evaluat. Punctele de încercare alese se află la cel puțin 150 mm distanță unul față de altul și la minimum 75 mm în interiorul unghiurilor barei de protecție. Aceste distanțe minime se stabilesc cu ajutorul unei panglici ținute întinsă de-a lungul suprafeței exterioare a vehiculului. Pozițiile încercate de laboratoare se indică în raportul de încercare.

3.3. Toate echipamentele standard montate pe partea frontală a vehiculului sunt fixate în pozițiile corespunzătoare.

4. **Procedura de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele de la capitolul I.

4.1.1. Înaintea retragerii elementului de lovire pentru încercare, acesta, sau cel puțin carnea de spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 15 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C. După scoaterea din spațiul de stocare, elementul de lovire nu va fi supus altor condiții decât cele existente în zona de încercare.

4.1.2. Fiecare încercare este efectuată în termen de două ore de la scoaterea elementului de lovire din zona de stocare controlată.

4.2. Șoldul-manechin care se folosește ca element de lovire în scopul efectuării acestei încercări este cel descris la secțiunea 2 din partea V.

4.3. Șoldul-manechin care se folosește ca element de lovire se montează și se propulsează astfel cum este prevăzut la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Șoldul-manechin care se folosește ca element de lovire se aliniază astfel încât, în timpul impactului, linia mediană a sistemului de propulsie și axa longitudinală a elementului de lovire să fie paralele cu planul longitudinal vertical al vehiculului supus încercării. Toleranțele la aceste direcții sunt de ± 2°. În momentul primului contact, linia mediană a elementului de lovire coincide cu linia de referință a marginii anterioare a capotei, cu o toleranță de ± 10 mm (a se vedea figura 3), iar în lateral coincide cu zona de impact aleasă, cu o toleranță de ± 10 mm.

4.5. Viteza de impact necesară, direcția impactului și masa șoldului-manechin folosit ca element de lovire se determină în modul specificat la punctele 4.7 și 4.8. Toleranța la viteza de impact este de ± 2 % și toleranța la direcția impactului este de ± 2°. Se ia în considerare efectul gravitației în cazul în care viteza de impact se calculează pe baza măsurătorilor efectuate înainte de momentul primului contact. Masa șoldului-manechin care se folosește ca element de lovire se măsoară cu o precizie mai mare de ± 1 %, iar în cazul în care valoarea măsurată diferă de masa necesară, viteza necesară se ajustează în mod corespunzător, astfel cum este specificat la punctul 4.8.

4.6. Determinarea formei vehiculului

4.6.1. Poziția liniei de referință superioare a barei de protecție se determină astfel cum este precizat în partea I.

4.6.2. Linia de referință a marginii anterioare a capotei se determină astfel cum este precizat în partea I.

4.6.3. Pentru segmentul de margine anterioară a capotei care urmează să fie supus încercării, se determină de asemenea înălțimea marginii anterioare a capotei și avansul barei de protecție, astfel cum este precizat în partea I.

4.7. Viteza de impact necesară și direcția impactului se determină din figurile 4 și 5 prin raportare la înălțimea marginii anterioare a capotei și la avansul barei de protecție determinate la punctul 4.6.3.

4.8. Masa totală a șoldului-manechin care se folosește ca element de lovire include acele componente de propulsie și ghidare care sunt solidare cu elementul de lovire în momentul impactului, inclusiv greutățile suplimentare.

Masa elementului de lovire se calculează cu formula:

$$M = 2E/V^2$$

Unde

M = masa (kg)

E = energia de impact (J)

V = viteza (m/s)

Viteza necesară este valoarea obținută la punctul 4.7, iar energia se calculează pe baza figurii 6, prin raportare la înălțimea marginii anterioare a capotei și la avansul barei de protecție determinate la punctul 4.6.3.

Masa șoldului-manechin care se folosește ca element de lovire poate varia față de valoarea calculată cu până la ± 10 %, cu condiția ca viteza de impact necesară să fie modificată, de asemenea, folosind formula de mai sus pentru a menține același nivel de energie cinetică a elementului de lovire.

4.9. Pentru a ajunge la valoarea calculată a masei șoldului-manechin folosit ca element de lovire, indicată la punctul 4.8, se recomandă montarea unor greutăți suplimentare în spatele membrului posterior sau la componentele sistemului de ghidare care sunt solidare cu elementul de lovire în cursul impactului.

Figura 3

Încercările privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a capotei

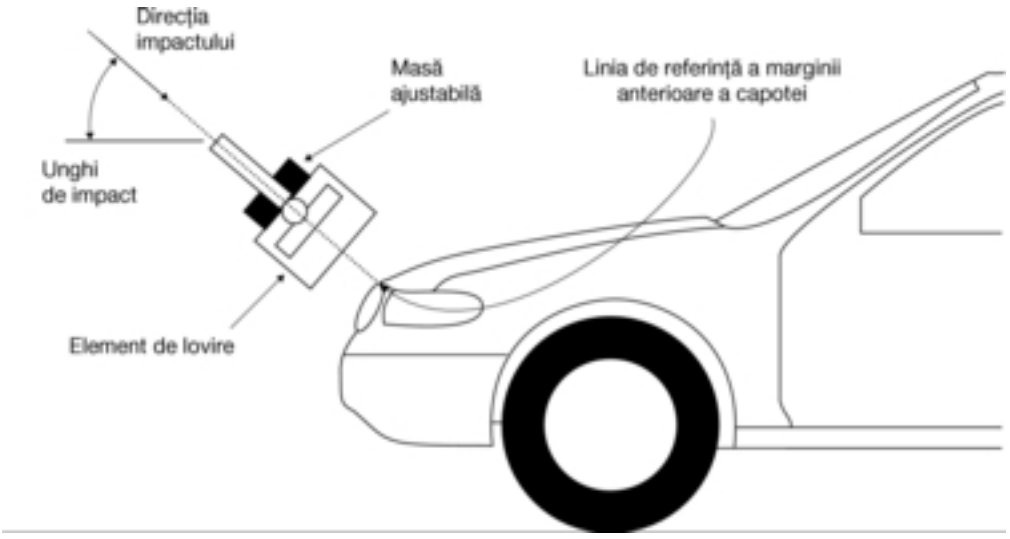
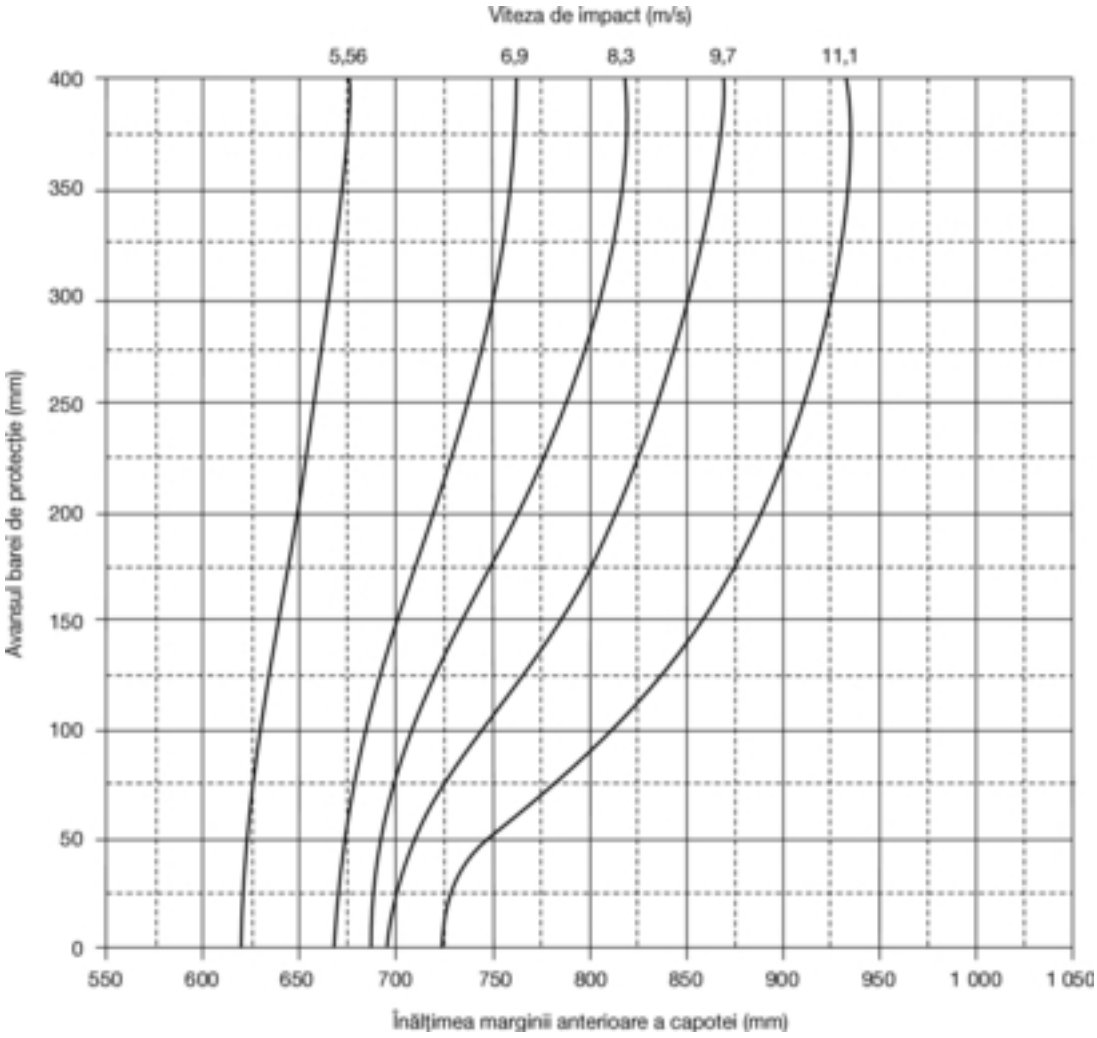


Figura 4

Viteza în încercările privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a capotei, în funcție de forma vehiculului

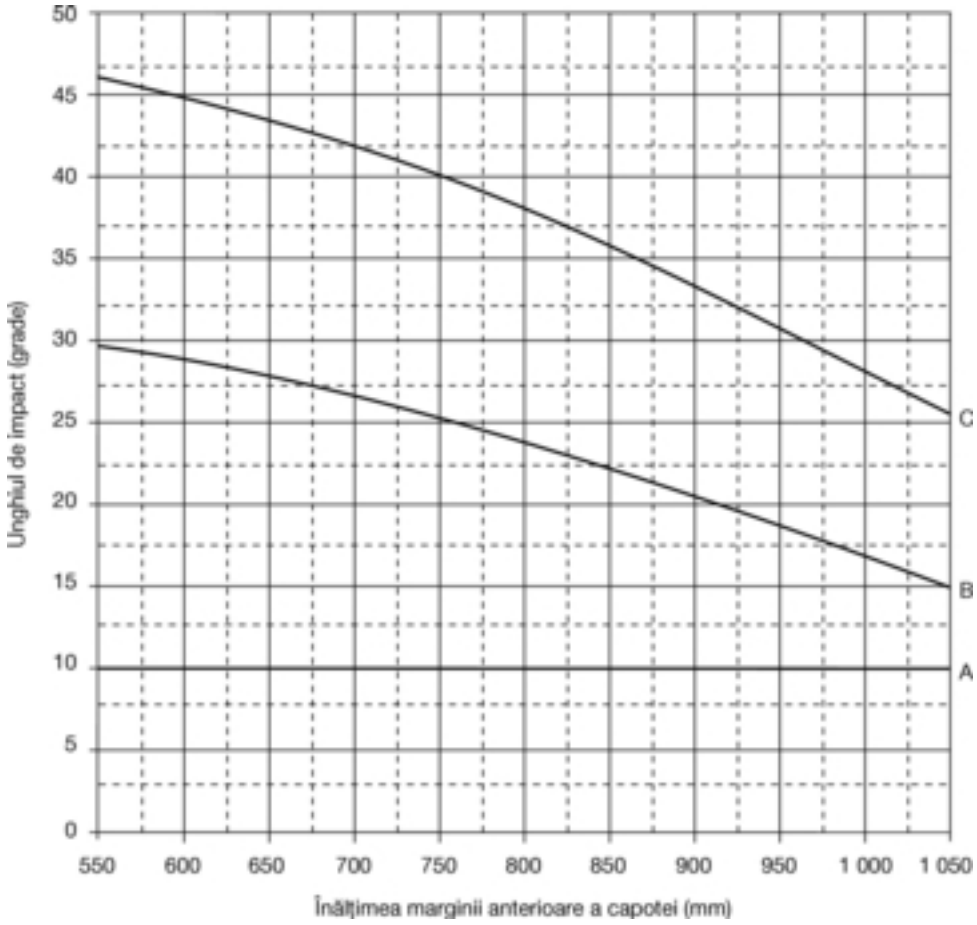


Note:

1. Interpolare orizontală între curbe.
2. Pentru configurații sub 5,56 m/s – încercarea se efectuează la 5,56 m/s.
3. Pentru configurații sub 11,1 m/s – încercarea se efectuează la 11,1 m/s.
4. Pentru un avans negativ al barei de protecție – încercarea se efectuează la un avans al barei de protecție egal cu zero.
5. Pentru un avans al barei de protecție de peste 400 mm – încercarea se face ca și pentru un avans de 400 mm.

Figura 5

Unghiul în încercările privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a capotei, în funcție de forma vehiculului



Legendă:

A = avans de 0 mm al barei de protecție

B = avans de 50 mm al barei de protecție

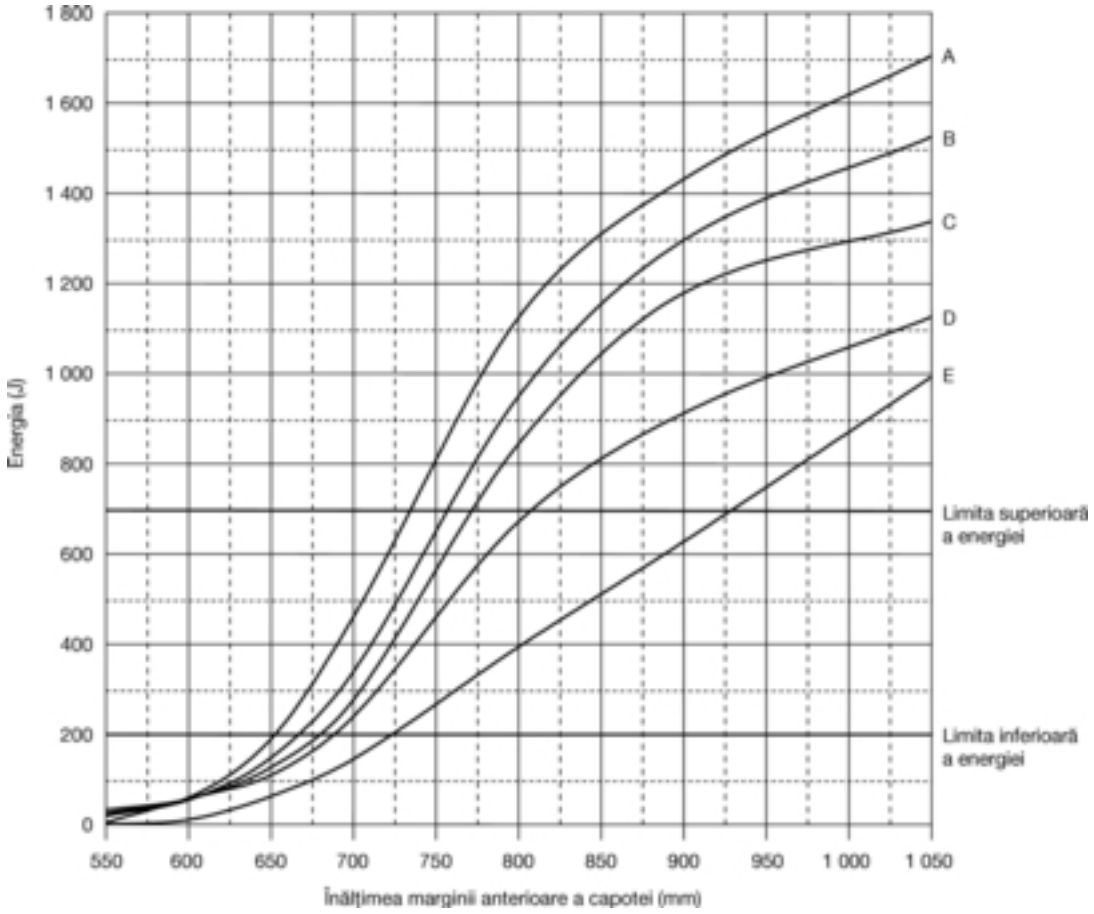
C = avans de 150 mm al barei de protecție

Note:

1. Interpolare verticală între curbe.
2. Pentru avansuri negative ale barei de protecție
   — încercare ca și pentru avans zero.
3. Pentru avansuri mai mari de 150 mm ale barei de protecție
   — încercare ca și pentru avansuri de 150 mm.
4. Pentru înălțimi ale marginii anterioare a capotei mai mari de 1 050 mm
   — încercare ca și pentru înălțimi de 1 050 mm.

Figura 6

Energia cinetică în încercările privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a capotei, în funcție de forma vehiculului



Legendă:

A = avans de 50 mm al barei de protecție

B = avans de 100 mm al barei de protecție

C = avans de 150 mm al barei de protecție

D = avans de 250 mm al barei de protecție

E = avans de 350 mm al barei de protecție

Note:

1. Interpolare verticală între curbe.
2. Pentru avansuri mai mici de 50 mm ale barei de protecție
   — încercare ca și pentru avansuri de 50 mm.
3. Pentru înălțimi ale marginii anterioare a capotei mai mari de 1 050 mm
   — încercare ca și pentru înălțimii de 1 050 mm.
4. Pentru o energie cinetică necesară mai mare de 700 J
   — încercare la 700 J.
5. Pentru o energie cinetică necesară mai mică sau egală cu 200 J
   — nu este necesară nici o încercare.
6. Pentru avansuri mai mari de 350 mm ale barei de protecție
   — încercare ca și pentru avansuri de 350 mm.

CAPITOLUL V

Încercarea privind coliziunea capului-manechin de copil/adult de talie mică cu fața capotei

1. **Domeniul de aplicare**

Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute la punctul 2.3 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Capul-manechin folosit ca element de lovire în încercarea la coliziunea cu fața capotei se află în mișcare liberă în aer la momentul impactului. Elementul de lovire este lăsat în mișcare liberă în aer la o astfel de distanță față de vehicul încât rezultatele încercărilor să nu fie influențate de contactul cu sistemul de propulsie al elementului de lovire aflat în recul.

2.2. Elementul de lovire poate fi propulsat de un propulsor pneumatic, hidraulic sau cu resort mecanic ori prin alt mijloc care produce, în mod concludent, aceleași efecte.

3. **Specificația încercării**

3.1. Scopul încercării este de a garanta că sunt respectate cerințele prevăzute la secțiunea 2.3 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

3.2. Încercările efectuate cu un cap-manechin ca element de lovire sunt dirijate către fața capotei. Se realizează minimum optsprezece încercări de coliziune a capului-manechin folosit ca element de lovire, șase încercări în treimea din mijloc și câte șase în fiecare treime exterioară a feței capotei, în pozițiile în care probabilitatea vătămării se estimează a fi cea mai ridicată. Încercările se fac pe diferite tipuri de structură în cazul în care acestea variază de-a lungul zonei ce urmează să fie evaluată.

Din cele minimum optsprezece încercări, cel puțin douăsprezece se efectuează cu capul-manechin ca element de lovire în interiorul „zonei HPC1000”, iar minimum șase încercări se efectuează în interiorul „zonei HPC2000”, ambele definite la punctul 3.2.1.

Punctele de încercare se aleg astfel încât să se evite ca elementul de lovire să șteargă fața capotei și apoi să lovească mai puternic parbrizul sau un montant A.

Punctele alese pentru încercarea la coliziunea capului-manechin de copil/adult de talie mică folosit ca element de lovire se află la minimum 165 mm unul de altul, la minimum 82,5 mm în interiorul liniilor de referință laterale și la minimum 82,5 mm în fața liniei de referință posterioare a capotei.

Fiecare punct ales pentru capul-manechin de copil/adult de talie mică trebuie, de asemenea, să fie situat la minimum 165 mm în spatele liniei de referință a marginii anterioare a capotei, cu excepția cazului în care niciun punct din zona de încercare a marginii anterioare a capotei, pe o distanță de 165 mm în lateral, nu ar necesita o energie cinetică de impact mai mare de 200 J dacă ar fi supus la încercarea la coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a capotei.

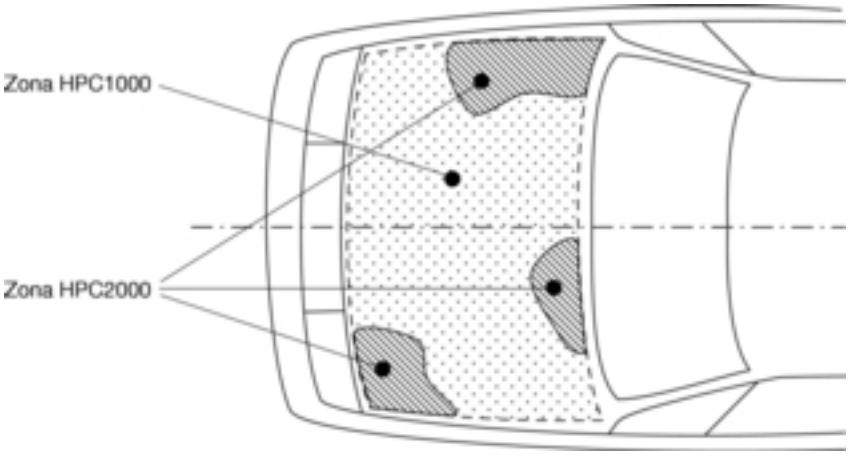
Aceste distanțe minime se stabilesc cu ajutorul unei panglici ținute întinsă de-a lungul suprafeței exterioare a vehiculului. În cazul în care au fost alese mai multe poziții de încercare, iar aria de încercare rămasă este prea mică pentru a alege încă o poziție de încercare păstrând în același timp spațierea minimă impusă, atunci se pot efectua mai puțin de optsprezece încercări. Pozițiile încercate de laboratoare se indică în raportul de încercare.

Totuși, serviciile tehnice responsabile cu organizarea încercărilor efectuează atâtea încercări câte sunt necesare pentru a garanta conformitatea vehiculului cu valorile limită ale criteriilor de protecție a capului (HPC), și anume 1 000 pentru „zona HPC1000” și 2 000 pentru „zona HPC2000”, în special în punctele apropiate de marginea comună a celor două tipuri de zone.

3.2.1. Identificarea „zonei HPC1000” și a „zonei HPC2000”. Producătorul identifică acele zone de pe fața capotei în care criteriul de protecție a capului (HPC) nu trebuie să depășească 1 000 (zona HPC1000) și respectiv 2 000 (zona HPC2000) în conformitate cu cerințele tehnice stabilite la punctul 2.3 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009 (a se vedea figura 7).

Figura 7

Marcarea zonelor HPC1000 și HPC2000



3.2.2. Marcarea zonei de impact de pe fața capotei, ca și a „zonei HPC1000” și a „zonei HPC2000” are la bază un desen furnizat de producător, o proiecție cilindrică ortogonală pe planul orizontal zero al vehiculului. Producătorul indică un număr suficient de coordonate x și y pentru a marca efectiv aceste zone pe vehicul, ținându-se seama de conturul exterior al vehiculului în direcția z.

3.2.3. Zonele „HPC1000” și „HPC2000” de pe fața capotei pot fi alcătuite din mai multe părți, numărul acestor părți nefiind limitat.

3.2.4. Calculul suprafeței zonei de impact, precum și al suprafețelor zonelor „HPC1000” și „HPC2000” se face pe baza proiecției capotei în proiecție cilindrică ortogonală pe planul orizontal zero al vehiculului, obținută din desenele furnizate de producător.

4. **Procedură de încercare**

4.1. Starea vehiculului respectă cerințele din capitolul I. Temperatura stabilizată a aparaturii de încercare și a vehiculului este de 20 °C ± 4 °C.

4.2. Capul-manechin de copil/adult de talie mică folosit ca element de lovire în scopul efectuării acestei încercări este cel descris la secțiunea III din partea V.

4.3. Elementul de lovire se montează, se propulsează și se lansează astfel cum este precizat la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Pentru încercările de coliziune cu sectorul posterior al feței capotei, capul-manechin folosit ca element de lovire nu intră în contact cu parbrizul sau cu montantul A înainte de impactul cu fața capotei.

4.5. Direcția de impact se află într-un plan longitudinal vertical al vehiculului prin punctul de impact. Toleranța la această direcție este de ± 2°. Direcția de impact la încercările de coliziune cu fața capotei este în jos și înspre înapoi, ca și cum vehiculul s-ar afla pe sol. Unghiul de impact în încercările care folosesc ca element de lovire un cap-manechin de copil/adult de talie mică este de 50° ± 2° față de nivelul de referință al solului. Se ia în considerare efectul gravitației în cazul în care unghiul de impact se obține pe baza măsurătorilor efectuate înainte de momentul primului contact.

4.6. La momentul primului contact, punctul de contact al capului-manechin folosit ca element de lovire trebuie să se afle în zona de impact aleasă, cu o toleranță de ± 10 mm.

4.7. Viteza de impact a capului-manechin folosit ca element de lovire atunci când lovește fața capotei este de 9,7 ± 0,2 m/s.

4.7.1. Viteza capului-manechin folosit ca element de lovire se măsoară într-un anumit punct pe parcursul mișcării libere în aer dinaintea impactului, în conformitate cu metoda precizată în ISO 3784:1976. Precizia de măsurare a vitezei este de ± 0,01 m/s. Viteza măsurată se ajustează în funcție de toți factorii care pot afecta elementul de lovire între punctul măsurătorii și punctul de impact, în scopul determinării vitezei elementului de lovire la momentul impactului.

4.8. Se înregistrează timpii de accelerare și se calculează HIC. Se înregistrează primul punct de contact cu structura frontală a vehiculului. Înregistrarea datelor încercării trebuie efectuată în conformitate cu ISO 6487:2002.

CAPITOLUL VI

Încercarea privind coliziunea capului-manechin de adult cu parbrizul

1. **Domeniul de aplicare**

Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute la punctul 2.4 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Capul-manechin folosit ca element de lovire în încercările de coliziune cu parbrizul se află în mișcare liberă în aer la momentul impactului. Elementul de lovire este lăsat în mișcare liberă la o astfel de distanță față de vehicul încât rezultatele încercărilor să nu fie influențate de contactul cu sistemul de propulsie al elementului de lovire aflat în recul.

2.2. Elementul de lovire poate fi propulsat de un propulsor pneumatic, hidraulic sau cu resort mecanic ori prin alt mijloc care produce, în mod concludent, aceleași efecte.

3. **Specificația încercării**

3.1. Scopul încercării este de a garanta că sunt respectate cerințele prevăzute la secțiunea 2,4 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

3.2. Încercările cu capul-manechin folosit ca element de lovire se efectuează asupra parbrizului. Se realizează minimum cinci încercări cu elementul de lovire, în pozițiile în care probabilitatea vătămării se estimează a fi cea mai ridicată.

Punctele de încercare alese pentru capul-manechin de adult folosit ca element de lovire cu parbrizul sunt la o distanță de minimum 165 mm unul față de altul, la minimum 82,5 mm în interiorul limitelor parbrizului definite în Directiva 77/649/CEE și la minimum 82,5 mm în fața liniei de referință posterioare a parbrizului (a se vedea figura 8).

Aceste distanțe minime se stabilesc cu ajutorul unei panglici ținute întinsă de-a lungul suprafeței exterioare a vehiculului. În cazul în care au fost alese mai multe poziții de încercare, iar aria de încercare rămasă este prea mică pentru a alege încă o poziție de încercare păstrând spațierea minimă impusă între încercări, atunci se pot efectua mai puțin de cinci încercări. Pozițiile încercate de laboratoare se indică în raportul de încercare.

4. **Procedură de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele din capitolul I. Temperatura stabilizată a aparaturii de încercare și a vehiculului sau subsistemului este de 20 °C ± 4 °C.

4.2. Capul-manechin de adult care se folosește ca element de lovire pentru efectuarea aceste încercări este cel descris în secțiunea 4 a părții V.

4.3. Capul-manechin folosit ca element de lovire se montează, se propulsează și se lansează astfel cum este precizat la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Direcția de impact se află într-un plan longitudinal vertical al vehiculului prin punctul de impact. Toleranța la această direcție este de ± 2°. Unghiul de impact este de 35° ± 2° în jos și înspre înapoi față de nivelul de referință al solului. Se ia în considerare efectul gravitației în cazul în care unghiul de impact se obține pe baza măsurătorilor efectuate înainte de momentul primului contact.

4.5. În momentul primului contact, punctul primului contact al capului-manechin folosit ca element de lovire trebuie să se afle în zona de impact aleasă, cu o toleranță de ± 10 mm.

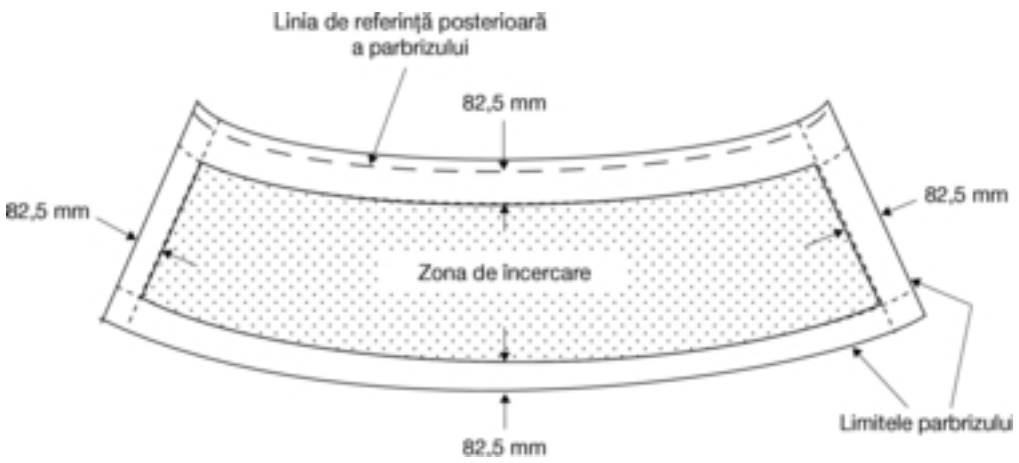
4.6. Viteza de impact a elementului de lovire atunci când lovește parbrizul este de 9,7 ± 0,2 m/s.

4.6.1. Viteza capului-manechin folosit ca element de lovire se măsoară într-un anumit punct pe parcursul mișcării libere în aer dinaintea impactului, în conformitate cu metoda precizată în ISO 3784:1976. Precizia de măsurare a vitezei este de ± 0,01 m/s. Viteza măsurată se ajustează în funcție de toți factorii care pot afecta elementul de lovire între punctul măsurătorii și punctul de impact, în scopul determinării vitezei elementului de lovire la momentul impactului.

4.7. Se înregistrează timpii de accelerare și se calculează HIC. Se înregistrează primul punct de contact cu structura frontală a vehiculului. Înregistrarea datelor încercării trebuie efectuată în conformitate cu ISO 6487:2002.

Figura 8

Zona de impact a parbrizului



CAPITOLUL VII

Încercările privind coliziunea capului-manechin de copil/adult de talie mică și de adult cu fața capotei

1. **Domeniul de aplicare**

Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute la punctele 3.3 și 3.4 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Capetele-manechin folosite ca elemente de lovire în încercarea la coliziunea cu fața capotei se află în mișcare liberă în aer la momentul impactului. Elementele de lovire sunt lăsate în mișcare liberă în aer la o astfel de distanță față de vehicul încât rezultatele încercărilor să nu fie influențate de contactul cu sistemul de propulsie al elementelor de lovire aflate în recul.

2.2. Elementele de lovire pot fi propulsate de un propulsor pneumatic, hidraulic sau cu resort mecanic ori prin orice alt mijloc care produce, în mod concludent, același efect.

3. **Specificația încercării**

3.1. Scopul încercării este de a se garanta că sunt respectate cerințele prevăzute la secțiunile 3.3 și 3.4 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

3.1.1. Se realizează minimum nouă încercări de coliziune cu fiecare cap-manechin folosit ca element de lovire, respectiv câte trei încercări în treimea din mijloc și în fiecare treime exterioară a zonelor destinate încercărilor la coliziunea capetelor-manechin de adult și de copil/adult de talie mică cu fața capotei, în pozițiile în care probabilitatea vătămării se estimează a fi cea mai ridicată. Încercările efectuate în sectorul anterior al zonei de încercare a feței capotei, astfel cum este precizat la punctul 3.2, se realizează cu cap-manechin de copil/adult de talie mică folosit ca element de lovire. Încercările efectuate în sectorul posterior al zonei de încercare a feței capotei, astfel cum este precizat la punctul 3.3, se realizează cu un cap-manechin de adult folosit ca element de lovire. Încercările se fac pe diferite tipuri de structură în cazul în care acestea variază de-a lungul zonei ce urmează să fie evaluată, în pozițiile în care probabilitatea vătămării se estimează a fi cea mai ridicată.

3.2. Punctele de încercare alese pentru capul-manechin de copil/adult de talie mică folosit ca element de lovire sunt amplasate astfel:

(a) la minimum 165 mm distanță unul de celălalt;

(b) la minimum 82,5 mm în interiorul liniilor de referință laterale, astfel cum au fost definite;

(c) la minimum 82,5 mm în fața liniei de referință posterioare a capotei, astfel cum a fost definită, sau în fața unei lungimi desfășurate de 1 700 mm, distanța reținută fiind cea mai mare față de punctul de încercare ales;

(d) la minimum 82,5 mm în spatele liniei de referință a marginii anterioare a capotei, astfel cum a fost definită, sau în spatele unei lungimi desfășurate de 1 000 mm, distanța reținută fiind cea mai mare față de punctul de încercare ales.

3.3. Punctele de încercare alese pentru capul-manechin de adult folosit ca element de lovire sunt amplasate astfel:

(a) la minimum 165 mm distanță unul de celălalt;

(b) la minimum 82,5 mm în interiorul liniilor de referință laterale, astfel cum au fost definite;

(c) la minimum 82,5 mm în fața liniei de referință posterioare a capotei, astfel cum a fost definită, sau în fața unei lungimi desfășurate de 2 100 mm, distanța reținută fiind cea mai mare față de punctul de încercare ales;

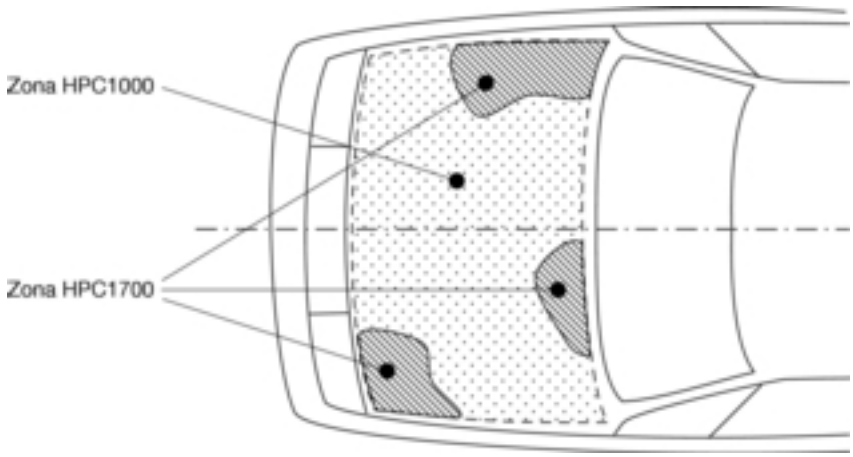
(d) la minimum 82,5 mm în spatele liniei de referință a marginii anterioare a capotei, astfel cum a fost definită, sau în spatele unei lungimi desfășurate de 1 700 mm, distanța reținută fiind cea mai mare față de punctul de încercare ales.

3.3.1. Punctele de încercare se aleg astfel încât să se evite ca elementul de lovire să șteargă fața capotei și apoi să lovească mai puternic parbrizul sau un montant A. Distanțele minime se stabilesc cu ajutorul unei panglici ținute întinsă de-a lungul suprafeței exterioare a vehiculului. În cazul în care au fost alese mai multe poziții, iar zona de încercare rămasă disponibilă este prea mică pentru a alege încă o poziție, păstrând în același timp spațierea minimă impusă între încercări, atunci se pot efectua mai puțin de nouă încercări. Pozițiile supuse încercărilor de către laboratoare se indică în raportul de încercare. Totuși, serviciile tehnice responsabile cu organizarea încercărilor efectuează atâtea încercări câte sunt necesare pentru a garanta conformitatea vehiculului cu valorile limită ale criteriilor de protecție a capului (HPC), și anume 1 000 pentru zona de impact HPC1000 și 1 700 pentru zona de impact HPC1700, în special în punctele apropiate de marginea comună a celor două tipuri de zone.

3.3.2. Identificarea zonelor de impact HPC1000 HPC1700. Producătorul identifică acele zone de impact de pe fața capotei în care criteriul de protecție a capului (HPC) nu trebuie să depășească 1 000 (zona HPC1000) și respectiv 1 700 (zona HPC1700), în conformitate cu cerințele tehnice stabilite la punctul 3.5 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

Figura 9

Marcarea zonelor HPC1000 și HPC1700



3.3.3. Marcarea suprafeței de impact de pe fața capotei, precum și a zonelor de impact are la bază un desen furnizat de producător, reprezentând o proiecție cilindrică ortogonală pe planul pe care este așezat vehiculul. Producătorul indică un număr suficient de coordonate x și y pentru a marca efectiv aceste zone pe vehicul, ținându-se seama de conturul exterior al vehiculului în direcția z. Zonele HPC1000 și HPC1700 de pe fața capotei pot fi alcătuite din mai multe părți, numărul acestor părți nefiind limitat. Calculul suprafeței în care are loc impactul, precum și al suprafețelor zonelor de impact se face pe baza proiecției capotei în proiecție cilindrică ortogonală pe planul orizontal zero al vehiculului, obținută din desenele furnizate de producător.

4. **Procedură de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele din capitolul I. Temperatura stabilizată a aparaturii de încercare și a vehiculului este de 20 °C ± 4 °C.

4.2. capul-manechin de copil/adult de talie mică folosit ca element de lovire în scopul efectuării acestor încercări este cel descris la secțiunile 3 și 4 din partea V.

4.3. Elementele de lovire se montează, se propulsează și se lansează astfel cum este precizat la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Pentru încercările de coliziune cu sectorul posterior al feței capotei, capul-manechin folosit ca element de lovire nu intră în contact cu parbrizul sau cu montantul A înainte de impactul cu fața capotei.

4.4.1. Direcția de impact se află într-un plan longitudinal vertical al vehiculului prin punctul de lovire care este supus încercării. Toleranța la această direcție este de ± 2°. Direcția de impact la încercările de coliziune cu fața capotei este în jos și înspre înapoi, ca și cum vehiculul s-ar afla pe sol. Unghiul de impact în încercările care folosesc ca element de lovire un cap-manechin de copil este de 50 ± 2 față de nivelul de referință al solului. Unghiul de impact în încercările care folosesc ca element de lovire un cap-manechin de adult este de 65 ± 2 față de nivelul de referință al solului. Se ia în considerare efectul gravitației în cazul în care unghiul de impact se obține pe baza măsurătorilor efectuate înainte de momentul primului contact.

4.5. La momentul primului contact, punctul de contact al capului-manechin folosit ca element de lovire trebuie să se afle în zona de impact aleasă, cu o toleranță de ± 10 mm.

4.6. Viteza de impact a capetelor-manechin folosite ca elemente de lovire atunci când lovesc fața capotei este de 9,7 ± 0,2 m/s.

4.6.1. Viteza capului-manechin folosit ca element de lovire se măsoară într-un anumit punct pe parcursul mișcării libere în aer dinaintea impactului, în conformitate cu metoda precizată în ISO 3784:1976. Precizia de măsurare a vitezei este de ± 0,01 m/s. Viteza măsurată se ajustează în funcție de toți factorii care pot afecta elementul de lovire între punctul măsurătorii și punctul de impact, în scopul determinării vitezei elementului de lovire la momentul impactului.

4.7. Se înregistrează timpii de accelerare și se calculează HIC. Se înregistrează primul punct de contact cu structura frontală a vehiculului. Înregistrarea datelor încercării trebuie efectuată în conformitate cu ISO 6487:2002.

PARTEA III

SPECIFICAȚII PRIVIND SISTEMELE DE ASISTENȚĂ LA FRÂNARE

1. **Observații generale**

Scopul acestei părți este de a garanta că sunt respectate cerințele de încercare privind verificarea sistemelor de asistență la frânare, astfel cum este prevăzut la secțiunea 4 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

1.1. *Caracteristici de performanță pentru sistemele de asistență la frânare de categoria „A”.*

În cazul detectării unei situații de urgență prin aplicarea unei forțe relativ mare asupra pedalei, forța suplimentară aplicată pedalei pentru a garanta ciclul complet al ABS trebuie să fie redusă în comparație cu forța aplicată pedalei în cazul neutilizării BAS.

Conformitatea cu această cerință este demonstrată dacă sunt respectate dispozițiile de la punctele 7.1-7.3.

1.2. *Caracteristici de performanță pentru sistemele de asistență la frânare de categoriile „B” și „C”.*

În cazul detectării unei situații de urgență, cel puțin prin aplicarea foarte rapidă a unei forțe pe pedala de frână, BAS mărește presiunea necesară obținerii celei mai mari forțe de frânare posibile sau pentru a garanta ciclul complet al ABS.

Cerințele prevăzute la acest punct sunt îndeplinite dacă se respectă dispozițiile de la punctele 8.1-8.3.

2. **În sensul prezentei părți, se aplică următoarele definiții:**

2.1. „Sistem de asistență la frânare de categoria A” înseamnă un sistem care detectează o situație de frânare de urgență pe baza forței aplicate pedalei de către conducătorul auto.

2.2. „Sistem de asistență la frânare de categoria B” înseamnă un sistem care detectează o situație de frânare de urgență pe baza vitezei transmise pedalei de către conducătorul auto.

2.3. „Sistem de asistență la frânare de categoria C” înseamnă un sistem care detectează o situație de frânare de urgență pe baza mai multor criterii, printre care frecvența de apăsare a pedalei de frână.

3. **Cerințe**

În cursul efectuării încercărilor descrise în prezenta parte, se măsoară următoarele variabile:

3.1. forța aplicată pedalei, F_p, transmisă în centrul pedalei de frână urmând un arc tangențial către pivotul pedalei de frână;

3.2. viteza longitudinala a vehiculului, v_x;

3.3. accelerația longitudinală a vehiculului, a_x;

3.4. temperatura frânelor, T_d, măsurată pe suprafața benzii de frânare a discului sau a tamburului frânelor din față;

3.5. presiunea frânelor, P, dacă este cazul;

3.6. cursa pedalei de frână, S_p, măsurată la centrul pedalei de frână sau într-un loc al mecanismului pedalei în care deplasarea, proporțională cu cea din centrul pedalei, permite etalonarea simplă a măsurătorilor.

4. **Măsurători**

4.1. Variabilele enumerate la secțiunea 3 se măsoară cu ajutorul unor traductoare corespunzătoare. Precizia măsurătorilor, gama de funcționare, tehnicile de filtrare, prelucrarea datelor și alte cerințe sunt descrise în standardul ISO 15037-1:2006.

4.2. Forța aplicată pedalei și temperatura discului trebuie măsurate cu precizia următoare:

Variabila măsurată	Gama de funcționare tipică a traductoarelor	Erori de înregistrare maxime preconizate
Forța aplicată pedalei	0-2 000 N	± 10 N
Temperatura discului de frână	0-1 000 °C	± 5 °C
Presiunea frânelor (*)	0-20 MPa (*)	± 100 kPa (*)

(*) Aplicabilă astfel cum este precizat la punctul 7.2.5.

4.2.1. Frecvența de eșantionare pentru înregistrarea datelor trebuie să fie mai mare sau egală cu 500 Hz.

4.2.2. Prelucrarea analogică și prelucrarea digitală a datelor care intervin în cadrul procedurilor de încercare aplicabile BAS sunt detaliate în apendicele II la prezenta parte.

4.2.3. Pot fi autorizate metode alternative de măsurare, cu condiția garantării unui nivel de precizie cel puțin echivalent.

5. **Condiții de încercare**

5.1. Condiții de încercare legate de încărcătura vehiculului:

Vehiculul trebuie să fie fără încărcătură. În afară de conducătorul auto, pe locul din față se poate afla o persoană responsabilă cu notarea rezultatelor încercării.

6. **Metoda de încercare**

6.1. Încercările descrise la secțiunile 7 și 8 se efectuează la o viteză de încercare inițială de 100 ± 2 km/h. Vehiculul este condus la viteza de încercare în linie dreaptă.

6.2. Se măsoară temperatura medie a frânelor din față, în conformitate cu punctul 3.4, și se înregistrează înaintea fiecărei încercări; temperatura trebuie să fie între 65 °C și 100 °C înaintea fiecărei încercări.

6.3. Încercările de frânare se efectuează pe o pistă de testare asfaltată și uscată, în conformitate cu standardul ISO 15037-1:1998.

6.4. Pentru încercări, timpul de referință, t_0, se definește ca fiind momentul în care forța exercitată pe pedala de frână atinge 20N.

Notă:

În cazul vehiculelor dotate cu un sistem de frânare asistat de o sursă de energie, forța necesară aplicată la acționarea pedalei depinde de nivelul de energie existent în dispozitivul de stocare a energiei. Prin urmare, trebuie asigurat un nivel de energie suficient la începerea încercării.

7. **Evaluarea prezenței unui BAS de categoria „A”.**

Un BAS de categoria „A” trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute la secțiunile 7.1 și 7.2.

7.1. *Încercarea 1: încercare de referință pentru determinarea F_{ABS} și a_{ABS}.*

7.1.1. Valorile de referință ale F_{ABS} și a_{ABS} trebuie determinate în conformitate cu procedura descrisă în apendicele I.

7.2. *Testul 2: Pentru activarea BAS*

7.2.1. Imediat ce a fost detectată o condiție pentru frânarea de urgență, sistemele sensibile la forța pedalei înregistrează o creștere semnificativă:

— a presiunii în conducta de frână și a forței exercitate asupra pedalei de frână, în situațiile permise conform punctului 7.2.5. sau

— a decelerării vehiculului și a forței exercitate asupra pedalei de frână.

7.2.2. Condițiile de performanță aplicabile unui sistem BAS de categoria „A" sunt îndeplinite în cazul în care se poate defini o caracteristică specifică de frânare care să permită o reducere între 40 % și 80 % a forței exercitate asupra pedalei de frână pentru ($F_{ABS} - F_T$) în comparație cu ($F_{ABS,\ extrapolat} - F_T$).

7.2.3. F_T și a_T sunt forța limită și decelerația limită, astfel cum se arată în figura 1. Valorile F_T și a_T sunt transmise serviciului tehnic la momentul depunerii cererii de aprobare de tip. Valoarea a_t se situează între 3,5 m/s^2 și 5,0 m/s^2.

7.2.4. Se trasează o dreaptă între origine și punctul de coordonate F_T, a_T (după cum se arată în figura 1a). Se definește $F_{ABS,\ extrapolat}$ ca fiind valoarea „F" din punctul de intersecție al acestei drepte cu dreapta orizontală definită de $a = a_{ABS}$.

$$F_{ABS,\ extrapolat} = \frac{F_T \times a_{ABS}}{a_T}$$

7.2.5. Ca o alternativă, ce poate fi selecționată de către producător, în cazul vehiculelor având o MTMA > 2 500 kg de categoria N_1, sau M_1 derivată din respectivele vehicule N_1, valorile forței exercitate asupra pedalei pentru F_T, $F_{ABS,min}$, $F_{ABS,max}$ și $F_{ABS,\ extrapolat}$ pot deriva din caracteristica de reacție a presiunii de funcționare a frânelor, în loc de a deriva din caracteristica de decelerare a vehiculului. Această măsură se efectuează în timpul intensificării forței exersate pe pedala de frână.

7.2.5.1. Presiunea la care încep ciclurile ABS va fi determinată cu ajutorul a cinci teste începând de la 100 ± 2 km/h, în timpul cărora se exercită o presiune asupra pedalei de frână până la activarea sistemului ABS, iar cele cinci niveluri de presiune la care are loc activarea, determinate cu ajutorul înregistrării presiunii exercitate asupra roților din față, sunt înregistrate iar valoarea medie obținută reprezintă p_{abs}.

7.2.5.2. Presiunea limită P_T este prezentată de către producător și corespunde unei decelerări care se situează între 2,5-4,5 m/s^2.

7.2.5.3. Figura 1b este construită în modul indicat la punctul 7.2.4., dar cu ajutorul măsurilor presiunii de funcționare utilizate pentru a defini parametrii enunțați la punctul 7.2.5. de mai sus, în care:

$$F_{ABS,\ extrapolat} = \frac{F_T \times P_{ABS}}{P_T}$$

Figura 1a

Caracteristica forței necesare asupra pedalei pentru a obține decelerarea maximă cu un sistem BAS de categoria „A"

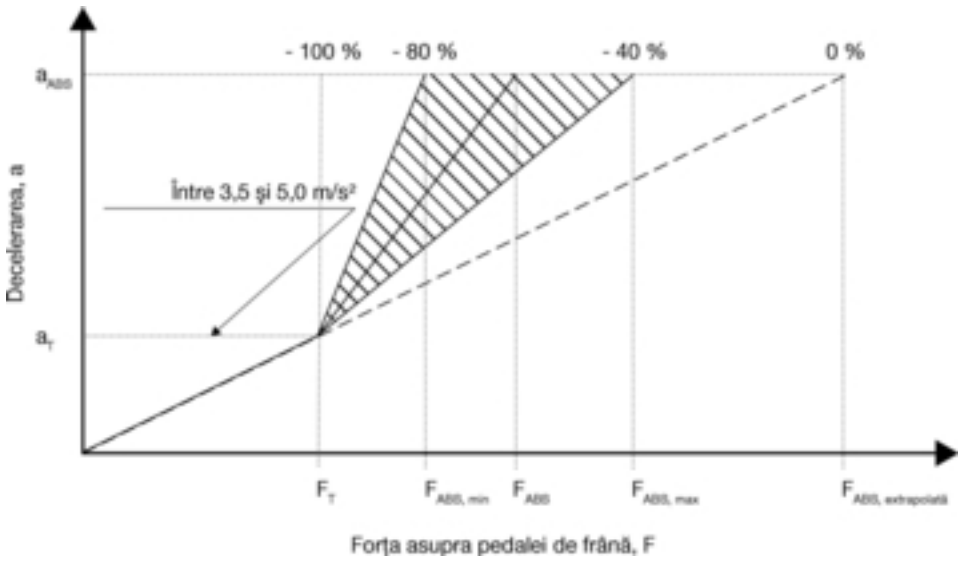
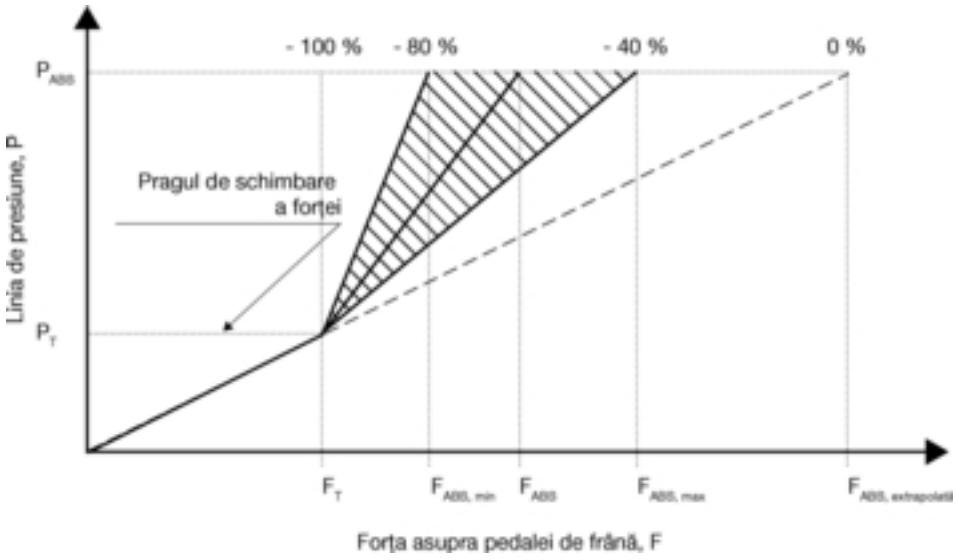


Figura 1b

Caracteristica forței necesare asupra pedalei pentru a obține decelerarea maximă cu un sistem BAS de categoria „A”



7.3. *Evaluarea datelor*

Prezența unui sistem BAS de categoria „A” este demonstrată dacă

$$F_{ABS,min} \leq F_{ABS} \leq F_{ABS,max}$$

unde

$$F_{ABS,max} - F_T \leq \left(F_{ABS,\ extrapolat} - F_T\right) \times 0{,}6$$

precum și

$$F_{ABS,min} - F_T \geq \left(F_{ABS,\ extrapolat} - F_T\right) \times 0{,}2$$

8. **Evaluarea prezenței unui sistem BAS de categoria „B”.**

Un sistem BAS de categoria „B” trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute la secțiunile 8.1 și 8.2 ale prezentei părți.

8.1. *Încercarea 1: încercare de referință pentru determinarea F_{ABS} și a_{ABS}.*

8.1.1. Valorile de referință ale F_{ABS} și a_{ABS} trebuie determinate în conformitate cu procedura descrisă în apendicele I.

8.2. *Încercarea 2: pentru activarea sistemului BAS*

8.2.1. Vehiculul trebuie să fie condus în linie dreaptă la viteza de testare de pornire specificată la punctul 6.1. Conducătorul trebuie să acționeze în mod rapid pedala de frână, conform figurii 2, simulând o frânare de urgență astfel încât sistemul BAS să fie activat și ca sistemul de antiblocaj ABS să execute cicluri complete.

8.2.2. Pentru a activa sistemul BAS, pedala de frână va fi acționată conform specificațiilor producătorului vehiculului. Acesta din urmă trebuie să notifice serviciului tehnic, în momentul prezentării cererii de omologare de tip, valoarea de intrare necesară pentru pedala de frână. Trebuie să se demonstreze în mod satisfăcător serviciului tehnic că sistemul BAS este activat în condițiile specificate de către producător, după cum urmează:

8.2.2.1. Pentru sistemele de categoria B, se definește viteza care este transmisă pedalei de frână pentru activarea sistemului de asistență la frânare (de exemplu, viteza de apăsare a pedalei de 9 mm/s în timpul unui interval de timp dat).

8.2.2.2. Pentru sistemele de categoria C, se definesc variabilele de intrare având o incidență asupra deciziei de activare a sistemului de asistență la frânare, relațiile dintre acestea și aplicarea frânei necesare pentru a activa sistemul de asistență la frânare în cadrul testelor descrise în prezenta parte.

8.2.3. După $t = t_0 + 0,8$ s și până la încetinirea vehiculului pentru a atinge o viteză de 15 km/h, forța exersată pe pedala de frână trebuie să fie menținută într-o limită cuprinsă între $F_{ABS,\ superior}$ și $F_{ABS,\ inferior}$. unde $F_{ABS,\ superior}$ este $0,7 \times F_{ABS}$ iar $F_{ABS,\ inferior}$ este $0,5 \times F_{ABS}$.

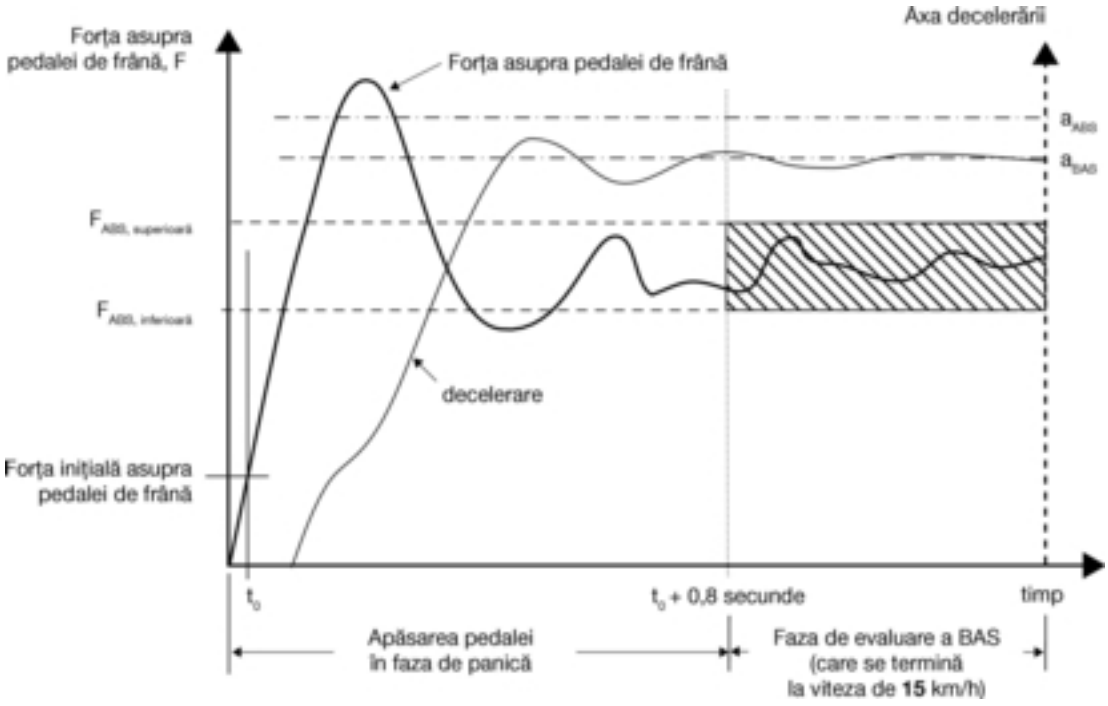
8.2.4. Se consideră, de asemenea că prescripțiile sunt respectate dacă, după $t = t_0 + 0,8$ s, forța exercitată asupra pedalei devine inferioară celei a $F_{ABS,\ inferior}$, cu condiția respectării prescripțiilor de la punctul 8.3.

8.3. *Evaluarea datelor*

Prezența unui sistem BAS de categoria „B" este demonstrată dacă o decelerare medie de cel puțin $0,85 \times a_{ABS}$ este menținută în perioada dintre $t = t_0 + 0,8$ s și momentul în care viteza vehiculului este redusă la 15 km/h.

Figura 2

Exemplu de încercare 2 al unui sistem BAS de categoria „B".



9. **Evaluarea prezenței unui sistem BAS de categoria „C".**

9.1. Un sistem BAS de categoria „C" trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute la punctele 8.2. și 8.3.

9.2. *Evaluarea datelor*

Un sistem BAS de categoria „C" trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute la punctul 8.3.

Apendicele I

Metodă de determinare a F_{ABS} și a_{ABS}

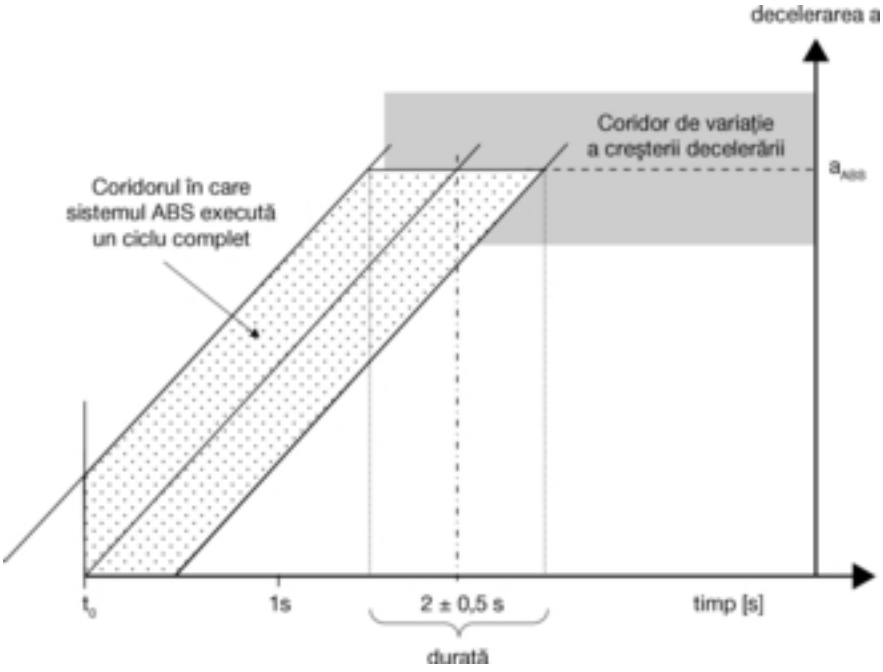
1. Forța exersată asupra pedalei de frână F_{ABS} este, pentru un vehicul dat, forța minimă ce trebuie să fie aplicată pentru a atinge o decelerare maximă care să indice că sistemul ABS execută cicluri complete. a_{ABS} este, pentru un vehicul dat, valoarea decelerării în timpul decelerării ABS, astfel cum este definită la punctul 7.

2. Pedala de frână trebuie să fie acționată în mod lent (fără activarea sistemul de asistență la frânare în cazul sistemelor de categoria B sau C) pentru a obține o creștere constantă a decelerării până când sistemul ABS execută cicluri complete (figura 3).

3. Decelerarea totală trebuie să fie obținută într-un termen de 2,0 ± 0,5 s. Curba de decelerare, înregistrată în funcție de timp, se va înscrie într-un coridor de ± 0,5 s în jurul axei centrale a coridorului curbei de decelerare. Exemplul din figura 3 are drept origine momentul t_0 și intersectează dreapta a_{ABS} în momentul 2 s. Odată atinsă decelerarea totală, cursa pedalei, S_p, nu trebuie să fie diminuată timp de cel puțin 1 s. Momentul de activare totală a sistemului ABS este definit ca fiind momentul în care forța exersată asupra pedalei atinge valoarea F_{ABS}. Măsurătorile se vor face pe coridorul prevăzut pentru variația creșterii decelerării (a se vedea figura 3).

Figura 3

Coridorul de decelerare pentru determinarea F_{ABS} și a_{ABS}



4. Cinci încercări corespunzătoare cerințelor punctului 3 se efectuează. Pentru fiecare din aceste încercări valabile, decelerarea vehiculului trebuie să fie reprezentată în funcție de valoarea înregistrată pentru forța exercitată asupra pedalei de frână. Numai datele înregistrate pentru viteze superioare celei de 15 km/h trebuie să fie luate în considerare pentru calculele descrise la punctele următoare.

5. Pentru a determina a_{ABS} și F_{ABS}, vom aplica un filtru cu trecere joasă de 2 Hz pentru decelerarea vehiculului și pentru forța exersată asupra pedalei.

6. Cele cinci curbe de „decelerare în funcție de forța exercitată asupra pedalei de frână" sunt utilizate pentru calcularea valorii medii de decelerare urmărind niveluri de creștere de 1 N. Rezultatul este decelerarea medie în funcție de forța exercitată asupra pedalei de frână, numită, în prezentul apendice, „curbă maF".

7. Valoarea maximă a decelerării vehiculului este determinată pornind de la „curba maF" și este indicată prin „a_{max}".

8. Se face media tuturor valorilor „curbei maF" care depășește 90 % din această valoare de decelerare „a_{max}". Valoarea „a" obținută este decelerarea „a_{ABS}" vizată de prezenta parte.

9. Forța minimă suficientă ($F_{ABS,min}$) pentru a obține decelerarea a_{ABS} calculată conform punctului 7 este definită ca fiind valoarea lui F care corespunde valorii a = a_{ABS} pe curba maF.

Apendicele II

Prelucrarea datelor pentru sistemul BAS

1. **Prelucrarea analogică a datelor**

Lărgimea benzii totalității sistemului captor/înregistrare nu trebuie să fie mai mică de 30 Hz.

Pentru a executa filtrarea necesară a semnalelor se vor folosi filtre cu trecere joasă de ordinul al patrulea sau superior acestuia. Lărgimea benzii de trecere (frecvențe cuprinse între 0 Hz și frecvența f_o la – 3 dB) nu va fi mai mică de 30 Hz. Erorile de amplitudine trebuie să fie mai mici de ± 0,5 % într-un interval de frecvențe situat între 0 și 30 de Hz. Prelucrarea tuturor semnalelor analogice se ca face cu ajutorul unor filtre care să prezinte caracteristici de fază suficient de similare pentru ca diferențele de întârzieri datorate filtrării să rămână în limitele de precizie cerute pentru măsurătorile de timp.

Notă:

Filtrajul analogic al unui semnal conținând diferite frecvențe poate genera decalaje de fază. Prin urmare, este preferabil să se utilizeze metoda de prelucrare a datelor descrisă în secțiunea 2 de mai jos.

2. **Prelucrarea digitală a datelor**

2.1. *Observații generale*

Prelucrarea semnalelor analogice include luarea în considerare a atenuării amplitudinii produsă de filtru și a frecvenței de eșantionare pentru a evita erorile de repliere a eșantioanelor, defazajele și întârzierile datorate filtrării. Eșantionarea și digitalizarea semnalelor implică amplificarea semnalelor înainte de eșantionare în vederea minimizării erorilor de digitalizare; numărul de biți per eșantion; numărul de eșantioane per ciclu; amplificatoare de eșantioane și de rezerve și etalonarea în timp a eșantioanelor. Pentru a obține, în plus, un filtraj digital fără defazaj, trebuie să se aleagă bande de trecere și bande de oprire cu atenuările și ondulările autorizate pentru fiecare dintre acestea și să se corecteze defazajele datorate filtrării. Toți acești factori trebuie luați în considerare pentru a obține o precizie relativă de ansamblu de ± 0,5 % în ceea ce privește colectarea datelor.

2.2. *Erori de denumire*

Pentru a evita erorile de repliere, care sunt imposibil de corectat, semnalele analogice trebuie filtrate în mod adecvat înainte de eșantionare și digitalizare. Ordinea filtrelor utilizate și banda lor de trecere trebuie să fie alese în funcție atât de planeitatea necesară în intervalul de frecvențe relevant cât și de frecvența de eșantionare utilizată.

Caracteristicile minimale de filtrare și frecvența de eșantionare trebuie să respecte următoarele specificații:

(a) în intervalul de frecvență luat în considerare de 0 până la f_{max} = 30 Hz atenuarea este inferioară rezoluției sistemului de colectare a datelor, precum și

(b) la o frecvență egală cu jumătate din frecvența de eșantionare (adică frecvența lui Nyquist sau de „repliere") amplitudinile diferitelor componente de frecvență a semnalului și a zgomotului sunt reduse la o valoare inferioară rezoluției sistemului.

Pentru o rezoluție de 0,05 %, atenuarea filtrului trebuie să fie mai mică decât 0,05 % în intervalul de frecvențe cuprins între 0 și 30 Hz și trebuie să fie mai mare decât 99,95 % pentru toate frecvențele superioare unei jumătăți din frecvența de eșantionare.

Notă:

Atenuarea unui filtru Butterworth este dată de:

$$A^2 = \frac{1}{1+\left(f_{max}/f_0\right)^{2n}} \text{ sau } A^2 = \frac{1}{1+\left(f_N/f_0\right)^{2n}}$$

unde:

n este ordinul filtrului;

f_{max} este intervalul de frecvență luat în considerare (30 Hz);

f_o este frecvența de întrerupere a filtrului;

f_N este frecvența lui Nyquist sau de „repliere”.

Pentru un filtru de ordinul al patrulea

pentru A = 0,9995:

$f_o = 2,37 \times f_{max}$

pentru A = 0,0005:

$f_S = 2 \times (6,69 \times f_o)$, unde f_S este frecvența de eșantionare = $2 \times f_N$.

2.3. *Decalaje de fază și întârzieri pentru o filtrare fără repliere*

Filtrarea excesivă a semnalelor analogice trebuie să fie evitată și toate filtrele trebuie să prezinte caracteristici de fază suficient de similare pentru ca diferențele de întârzieri să rămână în limitele de precizie cerute pentru măsurătorile de timp. Decalajele de fază sunt deosebit de mari atunci când se multiplică variabilele măsurate pentru a obține noi variabile, deoarece, dacă amplitudinile sunt multiplicate, decalajele de fază și întârzierile asociate acestora se acumulează. Decalajele de fază și întârzierile sunt reduse prin creșterea lui f_o. Dacă cunoaștem ecuații care descriu filtrele de preeșantionare, este ușor să înlăturăm decalajele de fază și întârzierile acestora prin utilizarea unor algoritmi simpli în domeniul frecvenței.

Notă:

În intervalul de frecvențe în care caracteristicile amplitudinii filtrului rămân constante, defazajul Φ al unui filtru Butterworth poate fi aproximat astfel:

$\Phi = 81 \times (f/f_0)$ grade pentru un filtru secundar

$\Phi = 150 \times (f/f_0)$ grade pentru un filtru de ordinul patru

$\Phi = 294 \times (f/f_0)$ grade pentru un filtru de ordinul opt

Decalajul de timp în cazul tuturor ordinelor de filtre este următorul: $t = (\Phi/360) \times (1/f_0)$

2.4. *Eșantionarea datelor și transferul lor în format digital*

La 30 Hz, variația de amplitudine a semnalului poate atinge 18 % pe milisecundă. Pentru ca erorile dinamice datorate unei modificări de 0,1 % a semnalelor analogice de intrare să fie limitate, timpul de eșantionare sau de digitalizare trebuie să fie mai mic de 32 μs. Toate perechile sau toate grupurile de eșantioane de date care trebuie comparate sunt simultane sau înregistrate într-un interval de timp redus.

2.5. *Cerințe privind sistemul*

Sistemul de date are o rezoluție de cel puțin 12 biți (± 0,5 %) și o precizie de 2 LSB (± 0,1 %). Ordinul filtrelor antirepliere trebuie să fie cel puțin 4 și intervalul de frecvențe f_{max} luat în calcul trebuie să fie cuprins între 0 Hz și 30 Hz.

Pentru un filtru de ordinul 4, frecvența de bandă de trecere f_o (de la 0 Hz la frecvența f_o) este mai mare decât $2,37 \times f_{max}$ în cazul în care erorile de fază se corectează ulterior în cursul prelucrării digitale a datelor și mai mare decât $5 \times f_{max}$ în caz contrar. În cazul filtrelor de ordinul patru, frecvența f_s de eșantionare a datelor este mai mare decât $13,4 \times f_o$.

PARTEA IV

SPECIFICAȚII PRIVIND ÎNCERCAREA SISTEMELOR DE PROTECȚIE FRONTALĂ

CAPITOLUL I

Condiții generale

1. **Sistemul de protecție frontală ca echipament de origine montat pe un vehicul**

1.1. Sistemul de protecție frontală montat pe un vehicul respectă condițiile prevăzute la secțiunea 6 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

1.2. Vehiculul se află în poziția normală de rulare și este fie montat solid pe suporturi supraînălțate, fie în staționare pe o suprafață plană cu frâna de mână trasă. Vehiculul este echipat cu sistemul de protecție frontală care trebuie încercat. Instrucțiunile producătorului privind montarea sistemului de protecție frontală trebuie respectate; acestea includ cuplurile de strângere pentru toate dispozitivele de prindere.

1.3. Toate dispozitivele proiectate să protejeze pietonii și alți utilizatori vulnerabili ai drumurilor sunt activate corect înainte și/sau sunt active în timpul testului corespunzător. Solicitantul demonstrează că dispozitivele funcționează astfel cum au fost proiectate în cazul în care vehiculul lovește un pieton sau alt utilizator vulnerabil al drumurilor.

1.4. Toate componentele vehiculului care își pot modifica forma sau poziția, cum ar fi farurile retractabile, altele decât dispozitivele pentru protecția pietonilor și a altor utilizatori vulnerabili ai drumurilor, sunt fixate într-o formă sau poziție pe care serviciile tehnice o consideră ca fiind cea mai adecvată pentru aceste teste.

2. **Sistemul de protecție frontală ca o unitate tehnică separată**

2.1. În cazul în care se furnizează pentru încercări doar un sistem de protecție frontală, este posibilă respectarea condițiilor precizate la punctul 6 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009 la montarea pe tipul de vehicul la care se referă omologarea de tip a unității tehnice separate specifice.

2.2. Încercarea se poate desfășura fie cu sistemul de protecție frontală montat pe un vehicul de tipul pentru care este proiectat, fie pe un cadru de încercare care reproduce fidel dimensiunile esențiale ale extremității din față a tipului de vehicul în cauză. În cazul în care, atunci când se folosește un cadru de încercare, sistemul de protecție frontală este în contact cu cadrul de încercare în timpul încercării, încercarea este repetată cu sistemul de protecție frontală montat pe tipul de vehicul real pentru care este proiectat. În cazul încercării efectuate cu sistemul de protecție frontală montat pe un vehicul, se aplică condițiile de la punctul 1.

3. **Informații care trebuie furnizate**

3.1. Toate sistemele de protecție frontală, indiferent dacă sunt acoperite de omologarea de tip a unui vehicul destinat echipării cu un sistem de protecție frontală sau dacă sunt omologate ca unitate tehnică separată, sunt însoțite de informații privind vehiculul sau vehiculele pe care acestea urmează să fie montate conform omologării de tip.

3.2. Toate sistemele de protecție frontală omologate ca unități tehnice separate sunt însoțite de instrucțiunile detaliate de instalare, care conțin informații suficiente pentru a permite instalarea lor corespunzătoare pe vehicul de către o persoană competentă. Instrucțiunile trebuie să fie în limba sau limbile oficiale ale statului membru în care dispozitivul de protecție frontală este oferit spre vânzare.

CAPITOLUL II

Încercarea privind coliziunea piciorului-manechin cu sistemul de protecție frontală

1. **Domeniul de aplicare**

Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute la punctul 5.1.1 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Piciorul-manechin folosit ca element de lovire destinat încercării sistemului de protecție frontală este în mișcare liberă în aer în momentul impactului. Elementul de lovire este eliberat în aer la o astfel de distanță încât rezultatele încercărilor să nu fie influențate de niciun contact al elementului de lovire cu sistemul de propulsie în timpul ricoșării elementului de lovire.

2.2. În toate cazurile, elementul de lovire poate fi propulsat cu un propulsor pneumatic, cu arc sau hidraulic, sau prin orice alte mijloace în cazul cărora se poate demonstra că duc la aceleași rezultate.

3. **Specificația încercării**

3.1. Este necesar să se desfășoare minimum trei teste de coliziune a piciorului-manechin cu sistemul de protecție frontală efectuate în puncte de încercare situate între linia de referință superioară și linia de referință inferioară ale sistemului de protecție frontală. Punctele de încercare se află în locurile în care autoritatea responsabilă cu încercarea consideră că există probabilitatea provocării celor mai mari vătămări. Încercările se desfășoară pe diferite tipuri de structuri în cazul în care acestea variază de o parte și alta a zonei care urmează să fie evaluată. Punctele supuse încercărilor de către serviciile tehnice sunt indicate în raportul de testare.

3.2. Cerințele acestei încercări sunt aplicabile pentru vehiculele la care înălțimea liniei de referință inferioare a sistemului de protecție frontală este mai mică de 425 mm.

Pentru vehiculele la care înălțimea liniei de referință inferioare a sistemului de protecție frontală este mai mare sau egală cu 425 mm, dar mai mică de 500 mm, se pot aplica cerințele de la capitolul III, la alegerea producătorului.

Pentru vehiculele la care înălțimea liniei de referință inferioare a sistemului de protecție frontală este mai mare sau egală cu 500 mm, se aplică cerințele de la capitolul III.

4. **Procedură de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele prevăzute la capitolul I.

4.1.1. Înaintea retragerii elementului de lovire pentru încercare, acesta, sau cel puțin carnea din spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 15 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C. După înlăturarea din spațiul de stocare, elementul de lovire nu este supus altor condiții decât cele corespunzătoare zonei de încercare.

4.1.2. Fiecare încercare este efectuat în interval de două ore după înlăturarea elementului de lovire din zona de stocare controlată.

4.2. Piciorul-manechin folosit ca element de lovire este descris în secțiunea 1 din partea V.

4.3. Elementul de lovire se montează și se propulsează în modul definit la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Direcția de impact este în plan orizontal și paralel cu planul longitudinal vertical al sistemului de protecție frontală astfel cum a fost montat pe vehicul sau pe cadrul de test. Toleranța pentru direcția vectorului de viteză în plan orizontal și în plan longitudinal este de ± 2° în momentul primului contact.

4.5. Axa elementului de lovire este perpendiculară pe planul orizontal cu o toleranță de ± 2° în planul lateral și în cel longitudinal. Planurile orizontal, longitudinal și lateral sunt perpendiculare între ele (a se vedea figura 2).

4.6. Partea inferioară a elementului de lovire este situată la 25 mm deasupra nivelului de referință al solului în momentul primului contact cu sistemul de protecție frontală (a se vedea figura 1), cu o toleranță de ± 10 mm.

Atunci când se stabilește înălțimea sistemului de propulsie, se ține seama de influența gravitației în timpul mișcării libere a elementului de lovire.

4.7. Pentru funcționarea corectă a articulației genunchiului, în momentul primului contact elementul de lovire este orientat pe axa sa verticală, cu o toleranță de ± 5°.

4.8. În momentul primului contact, linia mediană a elementului de lovire are o toleranță de ± 10 mm față de poziția aleasă pentru impact.

4.9. În timpul contactului dintre elementul de lovire și sistemul de protecție frontală, elementul de lovire nu atinge solul sau oricare alt obiect care nu face parte din sistemul de protecție frontală sau din vehicul.

4.10. Viteza de impact a elementului de lovire, la momentul loviriii sistemului de protecție frontală, este de 11,1 ± 0,2 m/s. Efectul gravității trebuie să fie luat în considerare dacă viteza de lovire este calculată pornind de la măsurătorile efectuate înainte de momentul primului contact.

Figura 1

Încercările privind coliziunea piciorului-manechin folosit ca element de lovire cu sistemul de protecție frontală pentru un vehicul complet aflat în poziție de mers (stânga), pentru un vehicul complet montat pe suporturi (centru) sau pentru o unitate tehnică separată montată pe un cadru de test (dreapta) (variantă a utilizării unei unități tehnice separate montate pe un vehicul)

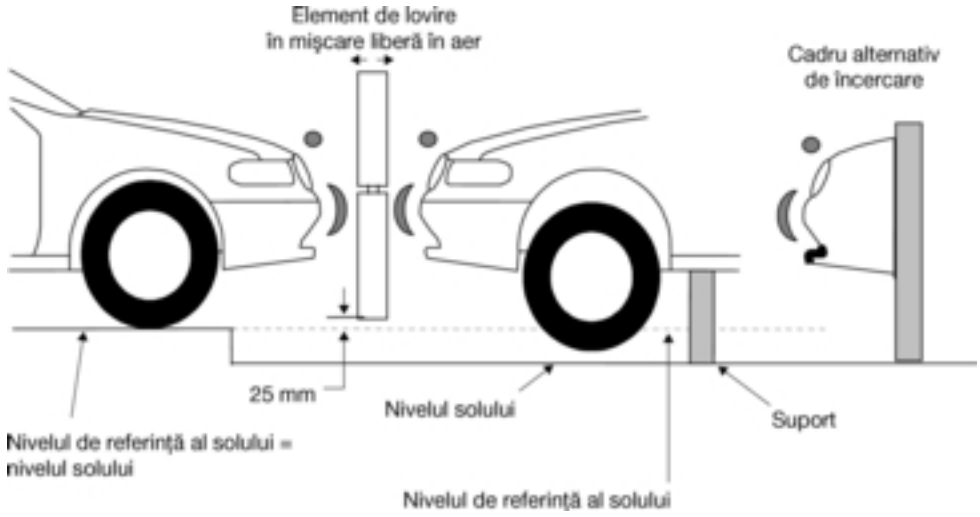
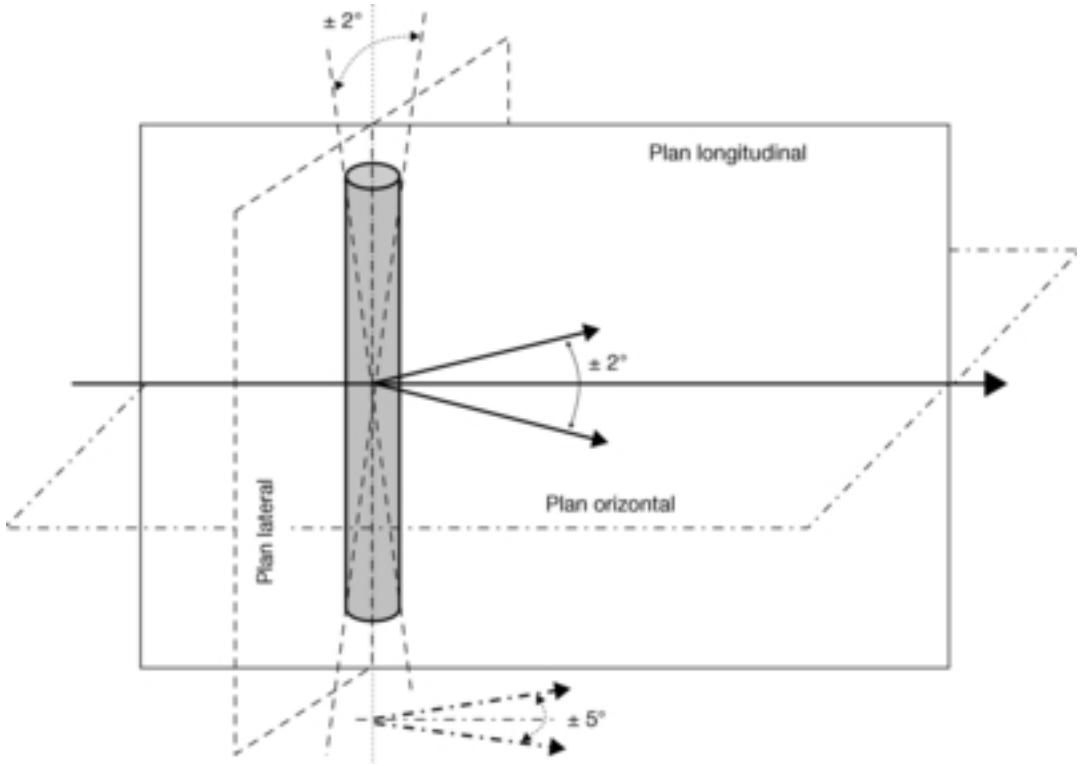


Figura 2

Toleranța unghiurilor piciorului-manechin folosit ca element de lovire în momentul primului impact



CAPITOLUL III

Încercarea privind coliziunea șoldului-manechin cu sistemul de protecție frontală

1. **Domeniul de aplicare**

1.1. Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute de secțiunea 5.1.2 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Șoldul-manechin folosită ca element de lovire în încercările la coliziune cu sistemul de protecție frontală se montează pe sistemul de propulsie printr-o articulație cu limitator de cuplu, pentru a preveni deteriorarea sistemului de ghidare la aplicarea unor mari eforturi descentrate. Sistemul de ghidare este dotat cu ghidaje cu frecare redusă, insensibile la încărcări neaxiale, care permit elementului de lovire să se deplaseze doar în direcția de impact specificată, atunci când este în contact cu sistemul de protecție frontală. Ghidajele împiedică deplasarea în alte direcții inclusiv rotația în jurul altor axe.

2.2. Elementul de lovire poate fi propulsat de un propulsor pneumatic, hidraulic sau cu resort mecanic ori printr-un alt mijloc care produce în mod demonstrabil aceleași efecte.

3. **Specificația încercării**

3.1. Este necesar să se efectueze minimum trei încercări la coliziune a șoldului-manechin cu sistemul de protecție frontală în puncte de testare situate între linia de referință superioară și linia de referință inferioară ale sistemului de protecție frontală. Punctele de testare se află în locurile în care autoritatea responsabilă cu încercarea consideră că există probabilitatea provocării celor mai mari vătămări. Încercările se efectuează pe diferite tipuri de structuri atunci când acestea variază de la o parte la alta a zonei ce urmează a fi evaluată. Punctele supuse încercării de către serviciile tehnice sunt indicate în raportul de încercare.

3.2. Cerințele de la capitolul II sunt aplicabile pentru vehiculele la care înălțimea liniei de referință inferioare a sistemului de protecție frontală este mai mică de 425 mm.

Pentru vehiculele la care înălțimea liniei de referință inferioare a sistemului de protecție frontală este mai mare sau egală cu 425 mm, dar mai mică de 500 mm, se pot aplica cerințele de la capitolul II, la alegerea producătorului.

Cerințele acestei încercări sunt aplicabile pentru vehiculele la care înălțimea liniei de referință inferioare a sistemului de protecție frontală este mai mică de 500 mm.

4. **Procedură de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele prevăzute la capitolul I.

4.1.1. Înaintea retragerii elementului de lovire pentru încercare, acesta, sau cel puțin carnea din spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 15 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C. După înlăturarea din spațiul de stocare, elementul de lovire nu este supus altor condiții decât cele corespunzătoare zonei de testare.

4.1.2. Fiecare test este efectuat în interval de două ore după înlăturarea elementului de lovire din zona de stocare controlată.

4.2. Șoldul-manechin folosită ca element de lovire este descris în secțiunea 2 din partea V.

4.3. Elementul de lovire se montează și se propulsează în modul definit la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Direcția de impact este paralelă la axa longitudinală a sistemului de protecție frontală astfel cum a fost montat pe vehicul sau pe un cadru de test, cu axa șoldului-manechin verticală în momentul primului contact. Toleranța pentru aceste direcții este de ± 2°. În momentul primului contact, linia mediană a elementului de lovire coincide cu punctul de încercare preconizat cu o toleranță laterală și verticală de ± 10 mm.

4.5. Viteza de impact a elementului de lovire la contactul cu sistemul de protecție frontală este de 11,1 ± 0,2 m/s.

CAPITOLUL IV

Încercarea privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a sistemului de protecție frontală

1. **Domeniul de aplicare**

1.1. Această încercare respectă condițiilor prevăzute la secțiunea 5.2 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Șoldul-manechin folosit ca element de lovire în încercările la coliziune cu marginea anterioară a sistemului de protecție frontală se montează pe sistemul de propulsie printr-o articulație cu limitator de cuplu, pentru a preveni deteriorarea sistemului de ghidare la aplicarea unor mari eforturi descentrate. Sistemul de ghidare este dotat cu ghidaje cu frecare redusă, insensibile la încărcări neaxiale, care permit elementului de lovire să se deplaseze doar în direcția de impact specificată, atunci când este în contact cu sistemul de protecție frontală. Ghidajele împiedică deplasarea în alte direcții inclusiv rotația în jurul altor axe.

2.2. În toate cazurile, elementele de lovire pot fi propulsate cu un propulsor cu aer, cu arc sau hidraulic, sau prin orice alte mijloace pentru care se poate demonstra că dau aceleași rezultate.

3. **Specificația încercării**

3.1. Se efectuează minimum trei încercări pe linia de referință a marginii anterioare a sistemului de protecție frontală, în punctele unde autoritățile responsabile cu încercările apreciază că există cele mai mari probabilități de a provoca vătămări. Încercările se fac pe diferite tipuri de structură în cazul în care acestea variază pe suprafața zonei de evaluat. Punctele supuse încercării de către serviciile tehnice sunt indicate în raportul de încercare.

4. **Procedura de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele prevăzute la capitolul I.

4.1.1. Înaintea retragerii elementului de lovire pentru încercare, acesta, sau cel puțin carnea din spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 15 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C. După înlăturarea din spațiul de stocare, elementul de lovire nu este supus unor alte condiții decât cele corespunzătoare zonei de încercare.

4.1.2. Fiecare test este efectuat în interval de două ore după înlăturarea elementului de lovire din zona de stocare controlată.

4.2. Șoldul-manechin folosit ca element de lovire este descris în secțiunea 2 din partea V.

4.3. Elementul de lovire se montează și se propulsează în modul definit la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Elementul de lovire este aliniat astfel încât linia mediană a sistemului de propulsie și axa longitudinală a elementului de lovire să fie paralele cu axa longitudinală a sistemului de protecție frontală astfel cum a fost montat pe vehicul sau pe cadrul de test. Toleranțele la aceste direcții sunt de ± 2°. În momentul primului contact, linia mediană a elementului de lovire coincide cu poziția de impact preconizată, cu o toleranță de ± 10 mm (a se vedea figura 3) și lateral cu o toleranță de ± 10 mm.

4.5. Viteza necesară de impact, unghiul de impact și masa elementului de lovire se determină în conformitate cu punctele 4.6. și 4.8.1. Toleranța la viteza de impact este de ± 2 %, iar toleranța la direcția de impact este de ± 2°. Înainte de momentul primului contact se ia în considerare efectul gravitației. Masa elementului de lovire este măsurată cu o precizie mai mare de ± 1 %, iar în cazul în care valoarea măsurată diferă de valoarea necesară, atunci viteza necesară se ajustează pentru compensare, în conformitate cu punctul 4.8.1.

4.6. Viteza de impact necesară și unghiul de impact sunt determinate din figurile 4 și 5 în funcție de înălțimea pe verticală a punctului de impact preconizat pe linia de referință a marginii anterioare a sistemului de protecție frontală și pe partea anterioară a sistemului de protecție frontală.

4.7. Energia de încercare necesară pentru elementul de lovire este determinată din figura 6.

4.8. Masa totală a elementului de lovire include componentele de propulsie și ghidare care fac efectiv parte din elementul de lovire în timpul impactului, inclusiv greutățile suplimentare.

4.8.1. Valoarea masei elementului de lovire necesară pentru test se calculează cu formula următoare:

$$M = 2E / V^2$$

unde:

M = Masa rezultantă (kg)

E = Energia de impact (J)

V = Viteza (m/s)

Viteza de impact necesară este valoarea determinată conform indicatorilor de la punctul 4.6. iar energia este determinată din figura 6, luând în considerare valorile obținute pentru înălțimea marginii anterioare a sistemului de protecție frontală și pentru partea anterioară a sistemului de protecție frontală pe planul vertical longitudinal care trece prin punctul de impact prevăzut.

Masa elementului de lovire este ajustată față de valoarea calculată cu până la ± 10 %, cu condiția ca viteza de impact necesară să fie de asemenea modificată folosind formula de mai sus pentru a menține energia cinetică la nivelul necesar pentru elementul de lovire.

4.9. Pentru a ajunge la valoarea calculată a masei elementului de lovire, indicată la punctul 4.8.1., se recomandă montarea unor greutăți suplimentare necesare în spatele membrului posterior al elementului de lovire, sau la componentele sistemului de ghidare care sunt solidare cu elementul de lovire în momentul impactului.

Figura 3

Încercări privind coliziunea șoldului-manechin cu marginea anterioară a sistemului de protecție frontală

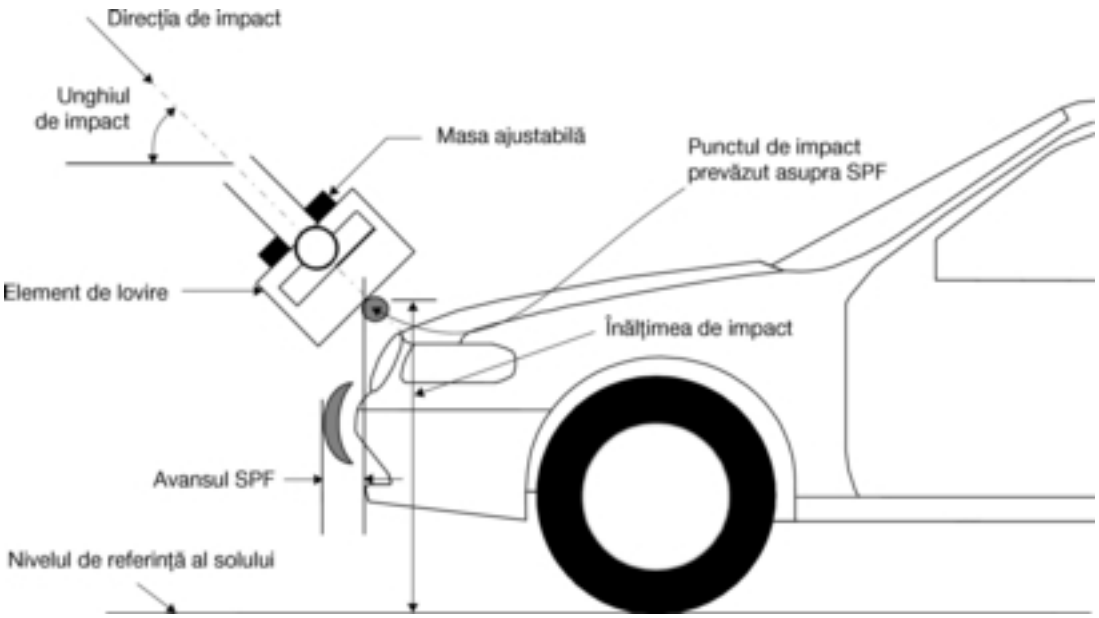
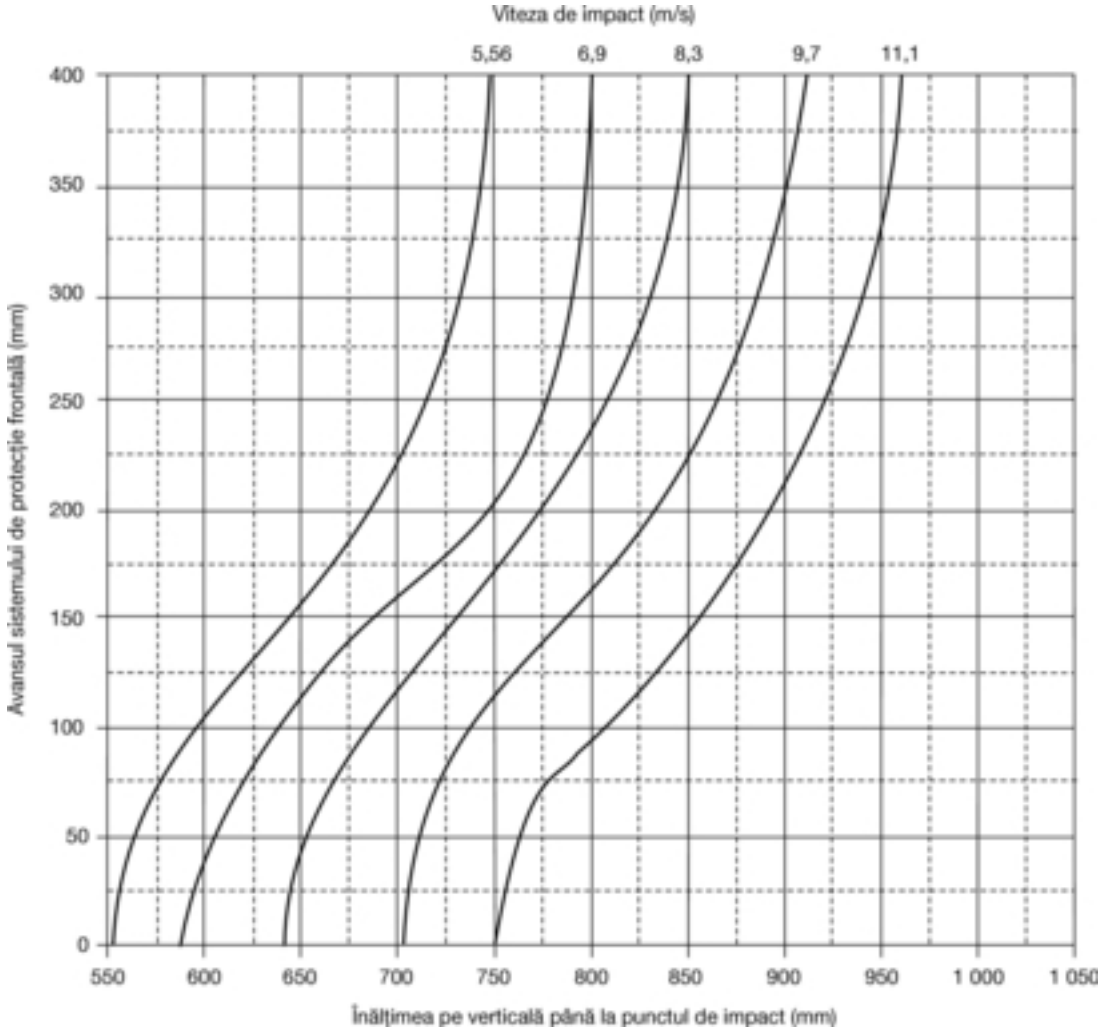


Figura 4

Viteza de impact a șoldului-manechin cu marginea anterioară a sistemului de protecție frontală

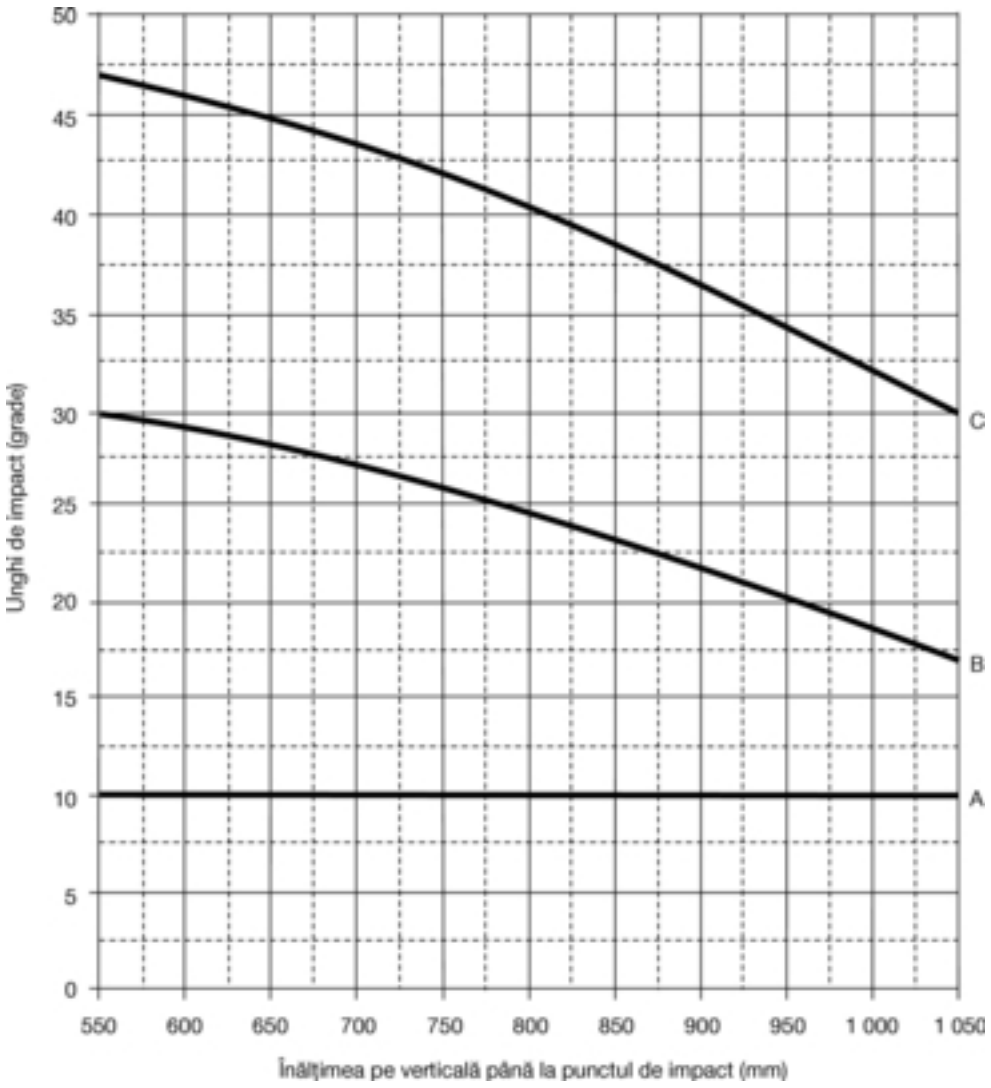


Note:

1. Interpolare orizontală între curbe.
2. Cu configurații sub 5,56 m/h – testare la 5,56 m/h.
3. Cu configurații sub 11,1 m/h – testare la 11,1 m/h.
4. Cu avans negativ al părții anterioare a sistemului de protecție frontală – încercare la valoarea zero.
5. Cu valori mai mari de 400 mm pentru partea anterioară a sistemului de protecție frontală – încercare la o valoare egală cu 400 mm.

Figura 5

Unghiul de impact al șoldului-manechin cu marginea anterioară a sistemului de protecție frontală



Legendă:

A = partea anterioară a SPF la 0 mm

B = partea anterioară a SPF la 50 mm

C = partea anterioară a SPF la 150 mm

Note:

1. Interpolare verticală între curbe.

2. În cazul valorilor negative pentru partea anterioară a SPF

   — încercare cu o valoare egală cu 0.

3. În cazul valorilor mai mari de 150 mm pentru partea anterioară a SPF

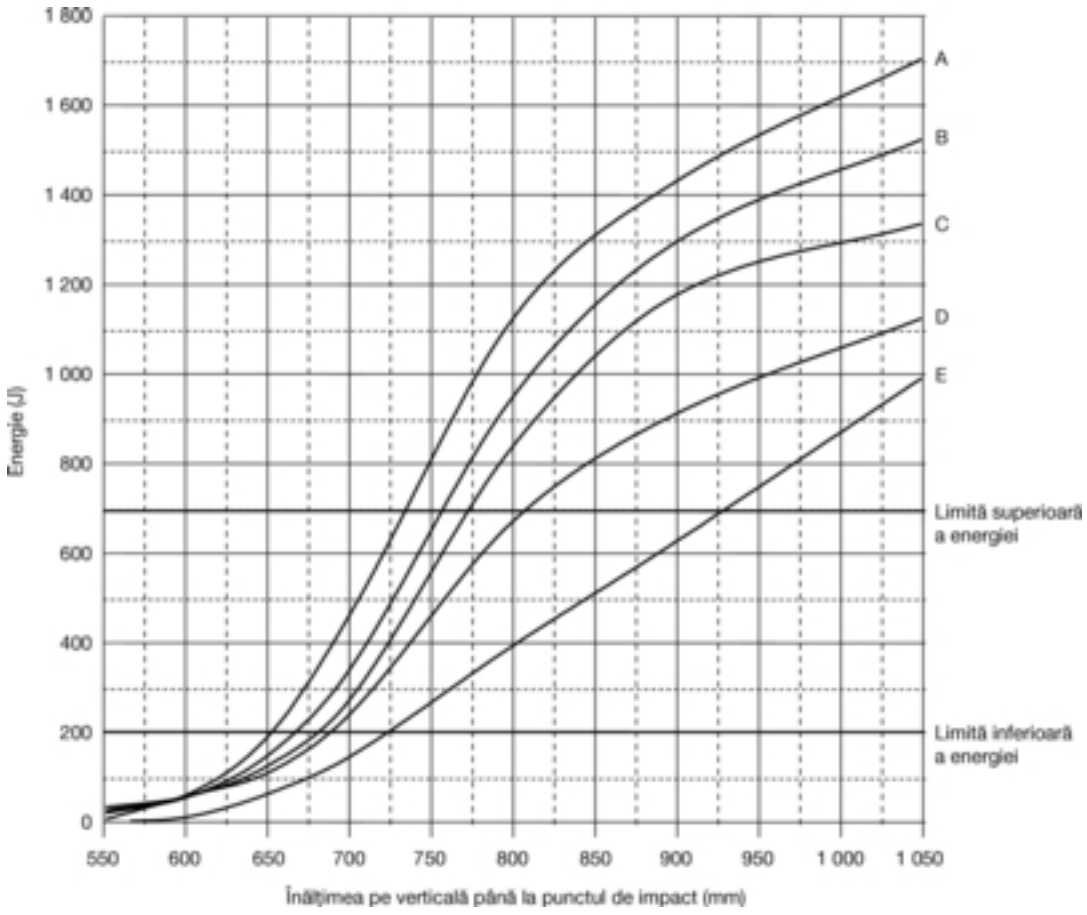
   — încercare cu o valoare egală cu 150 mm.

4. În cazul valorilor mai mari de 1 050 mm pentru înălțimea punctului de impact

   — încercare cu o valoare egală cu 1 050 mm.

Figura 6

Energie cinetică de impact a șoldului-manechin cu marginea anterioară a sistemului de protecție frontală



Legendă:

A = partea anterioară a SPF la 50 mm

B = partea anterioară a SPF la 100 mm

C = partea anterioară a SPF la 150 mm

D = partea anterioară a SPF la 250 mm

E = partea anterioară a SPF la 350 mm

Observații:

1. Interpolare verticală între curbe.

2. În cazul valorilor mai mici de 50 mm pentru partea anterioară a SPF – încercare cu o valoare egală cu 50 mm.

3. În cazul valorilor mai mari de 350 mm pentru partea anterioară a SPF – încercare la o valoare egală cu 350 mm.

4. În cazul valorilor de peste 1 050 mm pentru înălțimea punctului de impact – încercare la o valoare egală cu 1 050 mm.

5. În cazul unei energii cinetice necesare de peste 700J – încercare la o valoare egală cu 700 J.

6. În cazul unei energii cinetice necesare egală sau sub 200 J – încercare la o valoare egală cu 200 J.

CAPITOLUL V

Încercare privind coliziunea unui model de cap de copil/adult de talie mică cu sistemul de protecție frontală

1. **Domeniul de aplicare**

1.1. Această procedură de încercare se aplică condițiilor prevăzute la punctul 5.3 din anexa I la Regulamentul (CE) nr. 78/2009.

2. **Observații generale**

2.1. Elementul de lovire sub formă de cap de copil/adult de talie mică pentru încercările la coliziune cu sistemul de protecție frontală este în mișcare liberă în aer în momentul coliziunii. Elementului de lovire i se dă drumul să se miște liber în aer la o astfel de distanță de sistemul de protecție frontală astfel încât rezultatele încercărilor să nu fie influențate de niciun contact al elementului de lovire cu sistemul de propulsie în timpul ricoșării elementului de lovire.

2.2. În toate cazurile, elementele de lovire pot fi propulsate cu un propulsor pneumatic, cu arc sau hidraulic, sau prin orice alte mijloace pentru care se poate demonstra că dau aceleași rezultate.

3. **Specificația încercării**

3.1. Se efectuează minimum trei încercări la coliziune cu capul-manechin în punctele considerate de laboratoarele de încercare a fi cele mai probabile să producă vătămări. Încercările se fac pe diferite tipuri de structură în cazul în care acestea variază pe suprafața zonei ce urmează să fie evaluată. Punctele supuse încercării de către serviciile tehnice sunt indicate în raportul de încercare.

3.2. Punctele de încercare pentru elementul de lovire sub formă de cap de copil/adult de talie mică sunt alese pe părțile sistemului de protecție frontală de la care distanța desfășurată depășește 900 mm, cu vehiculul aflat în poziția sa normală de rulare sau cu sistemul de protecție frontală montat pe un cadru de încercare reprezentând vehiculul pe care urmează a fi montat conform poziției sale normale de rulare.

4. **Procedura de încercare**

4.1. Starea vehiculului sau a subsistemului respectă cerințele din prezenta părți, capitolul I. Temperatura stabilizată a aparaturii de testare și a vehiculului sau a unității tehnice separate este de 20° ± 4 °C.

4.2. Elementul de lovire sub formă de cap de copil/adult de talie mică este descris în secțiunea 3 din partea V.

4.3. Elementul de lovire se montează și se propulsează în modul definit la punctele 2.1 și 2.2.

4.4. Direcția de lovire este situată pe planul longitudinal vertical care traversează sistemul de protecție frontală și trece prin punctul care este supus testării. Toleranța la această direcție este de ± 2°. Direcția de impact este către partea de jos și posterioară a unui unghi de 50° ± 2° față de nivelul de referință al solului. Se ia în considerare efectul gravitației în cazul în care unghiul de impact se obține din măsurători efectuate înainte de momentul primului contact.

4.5. În momentul primului contact, punctul primului contact al elementului de lovire coincide cu punctul de încercare preconizat cu o toleranță de ± 10 mm.

4.6. Viteza de coliziune a elementului de lovire atunci când acesta lovește poziția de impact este de 9,7 ± 0,2 m/s.

4.6.1. Viteza elementului de lovire sub formă de cap se măsoară într-un anumit punct în timpul mișcării libere care precedă impactul, în conformitate cu metoda specificată de standardul ISO 3784:1976. Precizia măsurării vitezei este de ± 0,01 m/s. Viteza măsurată este ajustată în funcție de toți factorii susceptibili de a afecta elementul de lovire între punctul de măsură și cel de impact, cu scopul de a determina viteza elementului de lovire la momentul impactului.

4.7. Se înregistrează accelerația în funcție de timp și se calculează HIC. Se înregistrează primul punct de contact de pe structura frontală a vehiculului. Înregistrarea rezultatelor testului se efectuează în conformitate cu standardul ISO 6487:2002.

PARTEA V

ELEMENTE DE LOVIRE UTILIZATE PENTRU ÎNCERCĂRI

1. **Piciorul-manechin folosit ca element de lovire**

1.1. Piciorul-manechin folosit ca element de lovire constă în două segmente rigide acoperite cu spumă, reprezentând femurul (coapsa) și tibia (gamba) reunite printr-o articulație de genunchi simulată, deformabilă. Lungimea totală a elementului de lovire este de 926 ± 5 mm și corespunde figurii 1.

Lungimea femurului este de 432 mm, iar a tibiei de 494 mm, ambele măsurate de la centrul genunchiului.

Centrul de greutate al femurului și tibiei este situat la 217 ± 10 mm și respectiv 233 ± 10 mm de centrul genunchiului.

Suporții, scripeții etc. atașați elementului de lovire în scopul lansării acestuia, pot mări dimensiunile arătate în figura 1, cu excepția poziției centrului de greutate.

1.2. Diametrul femurului și al tibiei este de 70 ± 1 mm și ambele sunt acoperite cu spumă de tip „carne" si „piele". Carnea din spumă, cu grosimea de 25 mm, este alcătuită din materialul Confor™ tip CF-45 sau dintr-un material echivalent. Pielea este din spumă de neopren, acoperită pe ambele părți cu țesătură de nailon de 0,5 mm grosime, cu o grosime totală de 6 mm.

1.3. Masa totală a femurului este de 8,6 ± 0,1 kg, iar a tibiei de 4,8 ± 0,1 kg, masa totală a elementului de lovire fiind de 13,4 ± 0,2 kg.

1.4. Momentul de inerție al femurului și al tibiei, în raport cu o axă orizontală ce trece prin centrul de greutate și este perpendiculară pe direcția de impact, este de 0,127 ± 0,010 kgm^2 și, respectiv, de 0,120 ± 0,010 kgm^2.

1.5. Pentru a măsura unghiul de flexiune a genunchiului și deplasarea prin forfecare se montează traductoare. Un accelerometru uniaxial se montează pe partea neafectată de impact a tibiei, la 66 ± 5 mm sub articulația genunchiului, cu axa sensibilă pe direcția de impact.

1.6. Se montează un amortizor pe sistemul de deplasare prin forfecare în orice punct de pe fața posterioară a elementului de lovire sau în interior. Caracteristicile amortizorului sunt astfel proiectate încât elementul de lovire satisface cerințele de deplasare prin forfecare atât statică, cât și dinamică și previne vibrațiile excesive ale sistemului de deplasare prin forfecare.

1.7. Valoarea CFC (*Channel Frequency Class*) de răspuns a aparatelor de măsură, astfel cum se definește în ISO 6487:2002, este de 180 pentru toate traductoarele. Valorile de răspuns CAC (*Channel Amplitude Class*), astfel cum se definește în ISO 6487:2002, sunt de 50° pentru unghiul de înclinare al genunchiului, de 10 mm pentru deplasarea prin forfecare și de 500 g pentru accelerație. Acest lucru nu necesită ca elementul de impact însuși să aibă capacitatea fizică de a se înclina sau forfeca la aceste unghiuri sau deplasări.

1.8. Elementul de lovire îndeplinește criteriile de performanță specificate în apendicele I secțiunea 2 și se montează cu elementele de genunchi deformabile din același lot ca și cele folosite la încercările de omologare.

1.8.1. De asemenea, elementul de lovire este acoperit cu unul până la patru straturi consecutive din spumă Confor™, material care imită carnea, sau din alt material echivalent, produs în același lot de fabricație (tăiat dintr-un bloc de spumă), cu condiția că spuma de la unul din aceste straturi să fi fost folosită la încercările dinamice de omologare, iar masele individuale ale acestor straturi să nu varieze cu mai mult de ± 2 % din masa stratului folosit la încercarea de omologare.

1.8.2. Înaintea retragerii elementului de lovire utilizat pentru încercarea în vederea calibrării, acesta, sau cel puțin carnea din spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 15 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C. După înlăturarea din spațiul de stocare, elementul de lovire nu este supus unor alte condiții decât cele corespunzătoare zonei de testare.

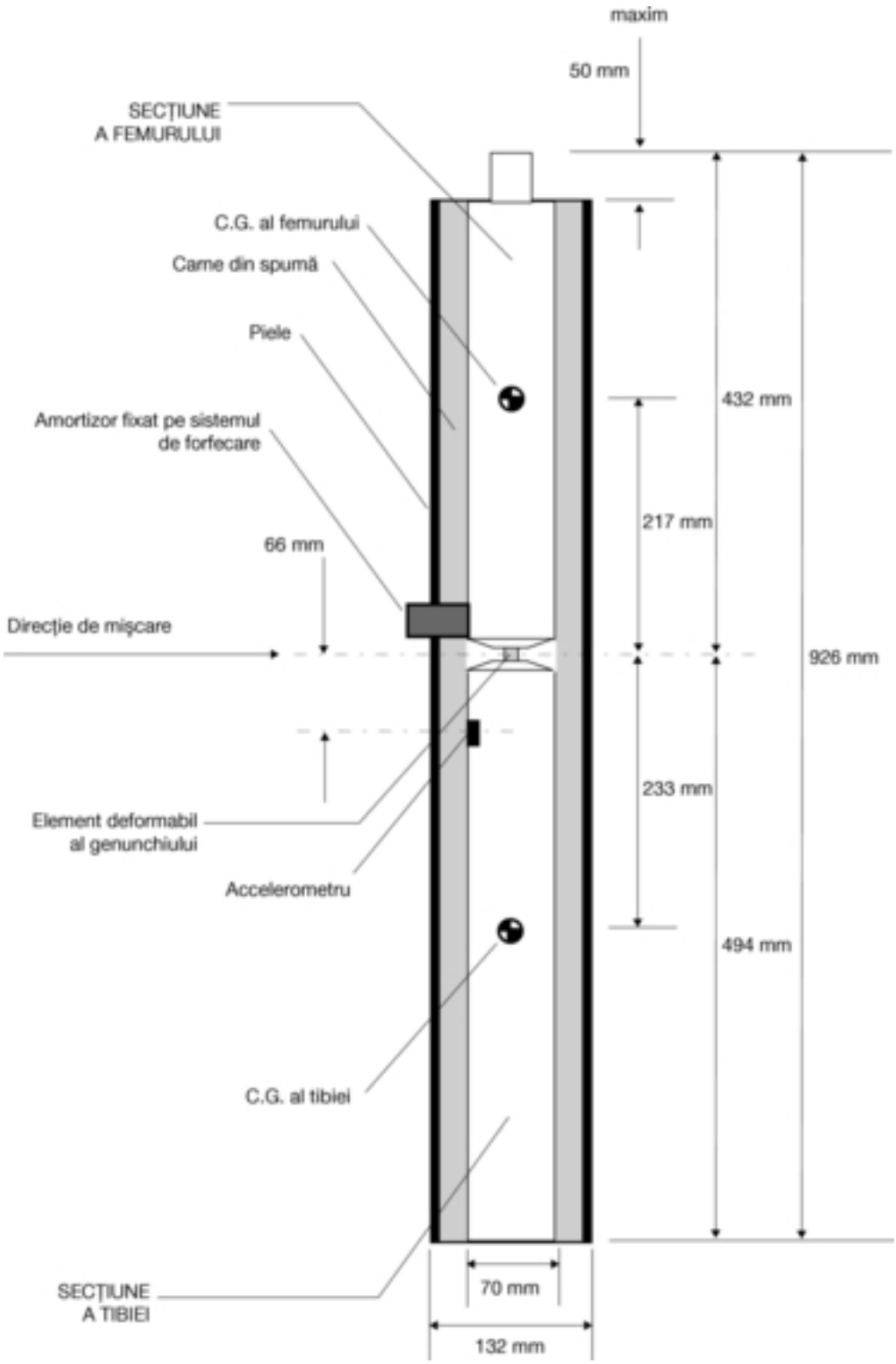
1.8.3. Fiecare încercare este efectuată în interval de două ore după înlăturarea elementului de lovire din zona de stocare controlată.

1.9. Elementul de lovire omologat poate fi folosit pentru maximum 20 de impacturi înainte de reomologare. Se recomandă ca la fiecare încercare să se folosească elemente noi de genunchi, deformabile plastic.

Elementul de lovire trebuie reomologat și în cazul în care a trecut mai mult de un an de la omologarea precedentă sau în cazul în care un semnal la ieșire al unui traductor a depășit, la oricare dintre impacturi, valoarea CAC specificată, sau a atins limitele mecanice ale capacității de deformare a piciorului-manechin.

Figura 1

Piciorul-manechin acoperit cu spumă și cu piele utilizat ca element de lovire



2. **Șoldul-manechin utilizat ca element de lovire**

2.1. Șoldul-manechin utilizat ca element de lovire este rigid, acoperit cu spumă pe partea de lovire, lung de 350 ± 5 mm și corespunde figurii 2.

Distanța dintre liniile mediane ale traductoarelor de sarcină este de 310 ± 1 mm și diametrul membrului anterior este de 50 ± 1 mm.

2.2. Articulația cu limitator de cuplu este fixată astfel încât axa longitudinală a membrului anterior să fie perpendiculară pe axa sistemului de ghidare cu o toleranță de ± 2°, având cuplul de frecare al articulației reglat la 675 ± 25 Nm.

2.3. Centrul de greutate al acelor componente ale elementului de lovire care sunt situate înainte de articulația cu limitator de cuplu, inclusiv orice greutăți montate, se găsește pe linia mediană longitudinală a elementului de lovire, cu o toleranță de ± 10 mm.

2.4. Masa totală a șoldului-manechin folosit ca element de lovire, inclusiv componentele de propulsare și de ghidare care sunt solidare cu elementul de lovire în momentul impactului, este de 9,5 kg ± 0,1 kg.

Masa totală a membrului anterior și a altor componente din fața ansamblurilor traductoarelor de sarcină, împreună cu acele părți din ansamblurile traductoarelor de sarcină din fața elementelor active, exclusiv pielea și spuma, au o greutate de 1,95 ± 0,05 kg.

2.5. Două traductoare de sarcină sunt instalate pentru a măsura forțele individuale aplicate la fiecare extremitate a membrului frontal al elementului de lovire.

2.6. Pe elementul de lovire se fixează trei mărci tensiometrice pentru a măsura momentele de îndoire ale membrului anterior, astfel cum se arată la figura 2, fiecare folosind un canal separat. Cele două mărci tensiometrice exterioare sunt amplasate la 50 ± 1 mm de la axa de simetrie a elementului de lovire. Marca tensiometrică centrală este amplasată pe axa de simetrie cu o toleranță de ± 1 mm.

2.7. Valoarea CFC (*Channel Frequency Class*) de răspuns a aparatelor de măsură, astfel cum se definește în ISO 6487:2002, este de 180 pentru toate traductoarele. Valorile de răspuns CAC (*Channel Amplitude Class*), astfel cum se definește în ISO 6487:2002, sunt de 10 kN pentru traductoarele de forță și de 1 000 Nm pentru măsurătorile momentului de îndoire.

2.8. Șoldul-manechin folosit ca element de lovire răspunde criteriilor de performanță specificate în apendicele 1 secțiunea 3 și este prevăzut cu un decupaj de spumă din aceeași folie de material folosită la încercarea de omologare dinamică.

2.9. Pentru fiecare încercare, spuma constă din două straturi de 25 mm grosime din spumă Confor™ tip CF-45 sau dintr-un material echivalent. Pielea constă dintr-o foaie de cauciuc pânzat cu grosimea de 1,5 mm. Spuma și pielea din cauciuc (fără a considera bridele, montajele etc., care sunt folosite pentru a fixa marginile din spate ale pielii de cauciuc pe membrul posterior) cântăresc împreună 0,6 ± 0,1 kg.

Spuma și pielea de cauciuc se așează în cute spre spate, pielea fiind atașată de membrul posterior cu distanțiere, astfel încât marginile sale să se mențină paralele.

Spuma are mărimea și forma necesare pentru a se păstra un spațiu adecvat între spumă și componentele din spatele membrului anterior, astfel încât să se evite apariția între ele a unor zone de efort semnificativ.

2.9.1. Înaintea retragerii elementului de lovire utilizat pentru încercarea în vederea calibrării, acesta, sau cel puțin carnea din spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 15 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C. După înlăturarea din spațiul de stocare, elementul de lovire nu este supus unor alte condiții decât cele corespunzătoare zonei de încercare.

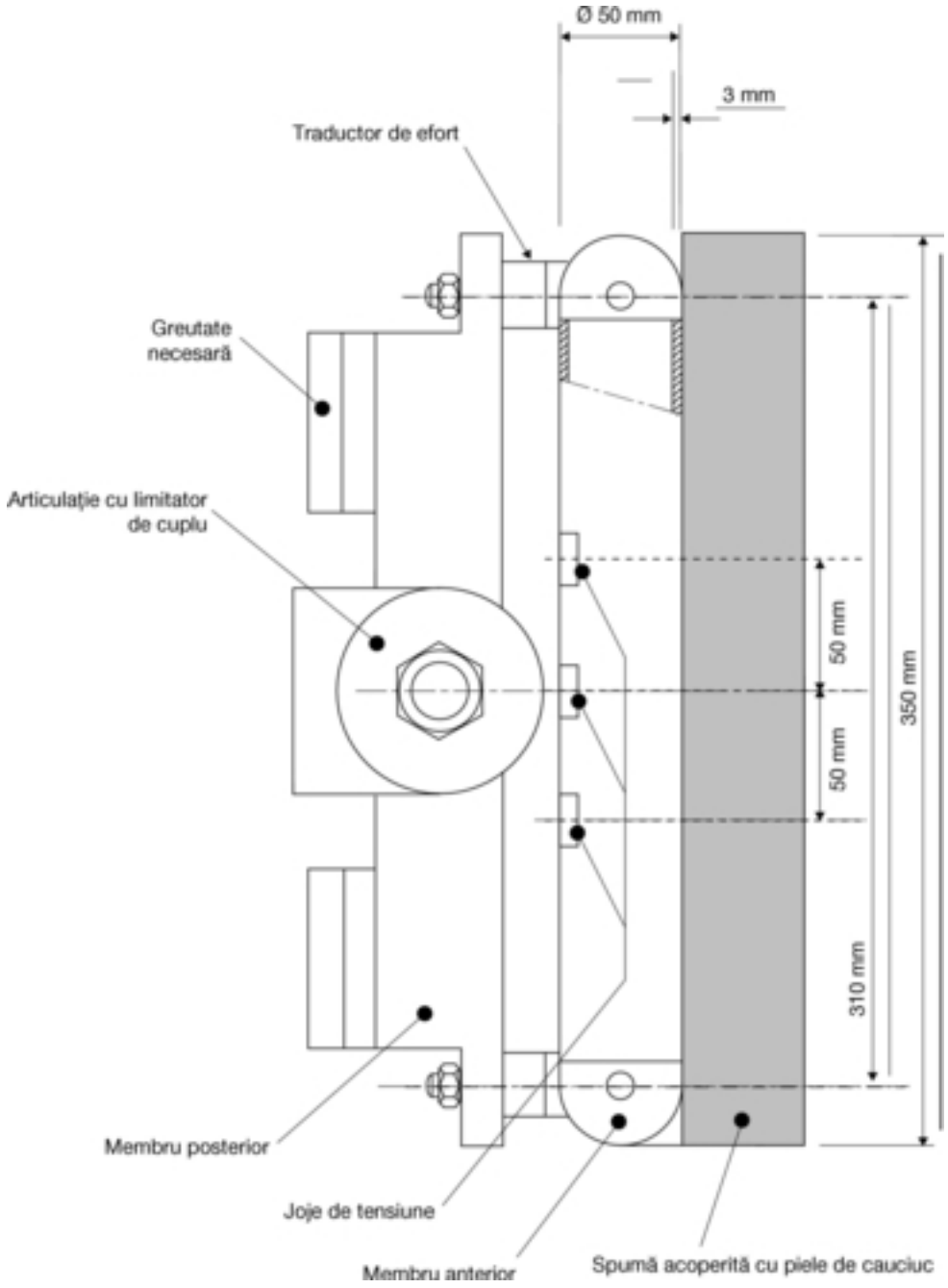
2.9.2. Fiecare încercare este efectuată în interval de două ore după înlăturarea elementului de lovire din zona de stocare controlată.

2.10. Elementul de lovire omologat poate fi folosit pentru maximum 20 de impacturi înainte de reomologare (această limită nu se aplică elementelor de propulsie sau ghidare).

Elementul de lovire trebuie reomologat și în cazul în care a trecut mai mult de un an de la omologarea precedentă sau în cazul în care un semnal la ieșire al unui traductor a depășit, la oricare dintre impacturi, valoarea CAC specificată.

Figura 2

Șoldul-manechin utilizat ca element de lovire



3. **Capul-manechin de copil/adult de talie mică folosit ca element de lovire**

3.1. Capul-manechin de copil/adult de talie mică folosit ca element de lovire este o sferă rigidă, din aluminiu acoperit cu piele sintetică și este conform cu secțiunea 3 din prezenta parte. Diametrul este de 165 ± 1 mm, așa cum se arată în figură. Masa totală a elementului de lovire, inclusiv instrumentele de măsură, este de 3,5 ± 0,07 kg.

3.2. Sfera este acoperită cel puțin pe jumătate cu piele sintetică cu grosimea de 14,0 ± 0,5 mm.

3.3. Centrul de greutate al elementului de lovire, inclusiv al instrumentelor de măsură, se situează în centrul sferei, cu o toleranță de ± 2 mm. Momentul de inerție față de o axă care traversează centrul de greutate în mod perpendicular pe direcția de lovire se situează între 0,008 și 0,012 kgm^2.

3.4. O cavitate în interiorul sferei permite montarea unui accelerometru triaxial sau a trei accelerometre uniaxiale având, în cazul axului de măsură, o toleranță de ± 10 mm pentru poziționarea masei seismice față de centrul sferei, iar în cazul direcției perpendiculare pe axul de măsură, o toleranță de ± 1 mm pentru poziționarea masei seismice față de centrul sferei. Accelerometrele se poziționează în conformitate cu punctele 3.4.1 și 3.4.2.

3.4.1. Dacă se utilizează trei accelerometre uniaxiale, unul dintre accelerometre are axa senzorului perpendiculară pe fața de montaj A (figura 3) și masa sa seismică este poziționată într-un câmp de toleranță cilindric cu raza de 1 mm și lungimea de 20 mm. Linia mediană a câmpului de toleranță este perpendiculară pe fața de montaj, iar mijlocul său coincide cu centrul sferei folosite ca element de lovire.

3.4.2. Celelalte accelerometre au axele senzorilor reciproc perpendiculare și paralele cu fața de montaj A, iar masa lor seismică este poziționată într-un câmp de toleranță sferic cu raza de 10 mm. Centrul câmpului de toleranță coincide cu centrul sferei folosite ca element de lovire.

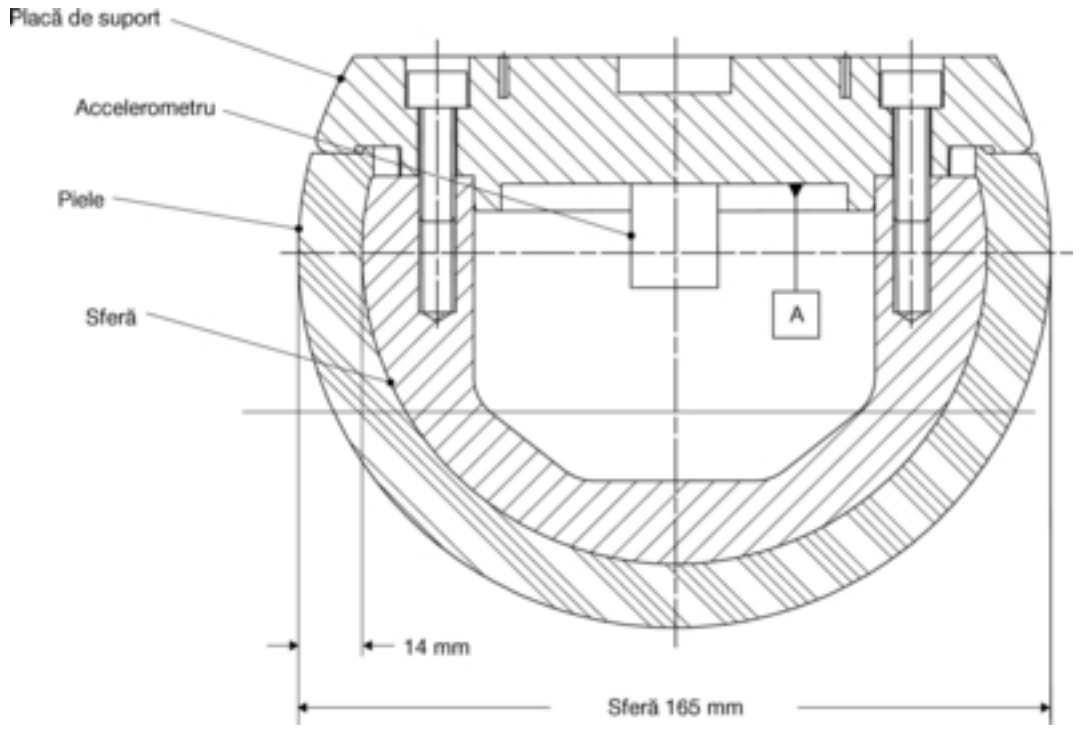
3.5. Valoarea CFC (*Channel Frequency Class*) de răspuns a aparatelor de măsură, astfel cum se definește în ISO 6487:2002, este de 1 000. Valoarea de răspuns CAC (*Channel Amplitude Class*), conform ISO 6487:2002, este de 500 g pentru accelerație.

3.6. Elementul de lovire corespunde cerințelor de performanță specificate în apendicele 1 secțiunea 4. Elementul de lovire omologat poate fi folosit de maximum de 20 de ori înainte de a fi reomologat. Elementul de lovire este reomologat în cazul în care a trecut mai mult de un an de la omologarea precedentă sau în cazul în care semnalul de ieșire al traductorului a depășit, în oricare dintre impacturi, valoarea CAC specificată.

3.7. Frecvența naturală inițială a elementului de lovire depășește 5 000 Hz.

Figura 3

Cap-manechin de copil/adult de talie mică folosit ca element de lovire (dimensiuni în mm)



4. **Capul-manechin de adult folosit ca element de lovire**

4.1. Capul-manechin de adult de talie mică folosit ca element de lovire este o sferă rigidă, din aluminiu acoperit cu piele sintetică și este conform cu figura 4. Diametrul este de 165 ± 1 mm, așa cum se arată în figură.

4.1.1. Pentru a verifica conformitatea cu partea a doua, capitolul VI, masa totală a elementului de lovire, inclusiv a instrumentelor de măsură, este de 4,8 ± 0,1 kg.

4.1.2. Pentru a verifica conformitatea cu partea a doua, capitolul VII, masa totală a elementului de lovire, inclusiv instrumentele de măsură, este de 4,5 ± 0,1 kg.

4.2. Sfera este acoperită cel puțin pe jumătate cu piele sintetică cu grosimea de 14,0 ± 0,5 mm.

4.3. Centrul de greutate al elementului de lovire, inclusiv instrumentele de măsură, se situează în centrul sferei, cu o toleranță de ± 5 mm. Momentul de inerție față de o axă care traversează centrul de greutate în mod perpendicular pe direcția de lovire se situează între 0,010 și 0,013 kgm^2.

4.4. O cavitate în interiorul sferei permite montarea unui accelerometru triaxial sau a trei accelerometre uniaxiale având, în cazul axului de măsură, o toleranță de ± 10 mm pentru poziționarea masei seismice față de centrul sferei, iar în cazul direcției perpendiculare pe axul de măsură, o toleranță de ± 1 mm pentru poziționarea masei seismice față de centrul sferei. Accelerometrele sunt poziționate în conformitate cu punctele 4.4.1 și 4.4.2.

4.4.1. Dacă se utilizează trei accelerometre uniaxiale, unul dintre accelerometre are axa senzorului perpendiculară pe fața de montaj A (figura 4) și masa sa seismică este poziționată într-un câmp de toleranță cilindric cu raza de 1 mm și lungimea de 20 mm. Linia mediană a câmpului de toleranță este perpendiculară pe fața de montaj, iar mijlocul său coincide cu centrul sferei folosite ca element de lovire.

4.4.2. Celelalte accelerometre au axele senzorilor reciproc perpendiculare și paralele cu fața de montaj A, iar masa lor seismică este poziționată într-un câmp de toleranță sferic cu raza de 10 mm. Centrul câmpului de toleranță coincide cu centrul sferei folosite ca element de lovire.

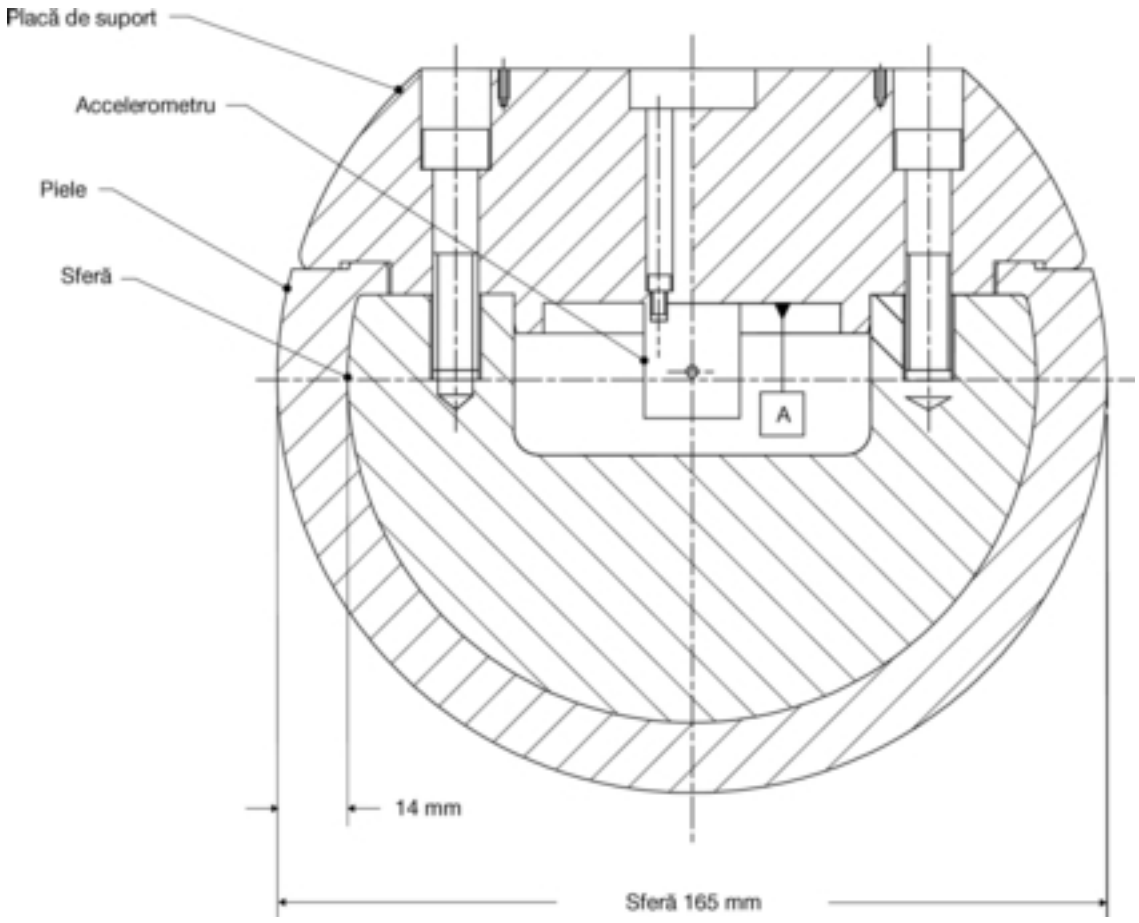
4.5. Valoarea CFC (*Channel Frequency Class*) de răspuns a aparatelor de măsură, astfel cum se definește în ISO 6487:2002, este de 1 000. Valoarea de răspuns CAC (*Channel Amplitude Class*), conform ISO 6487:2002, este de 500 g pentru accelerație.

4.6. Elementul de lovire corespunde cerințelor de performanță specificate în apendicele 1 secțiunea 4. Elementul de lovire omologat poate fi folosit de maximum de 20 de ori înainte de a fi reomologat. Elementul de lovire este reomologat în cazul în care a trecut mai mult de un an de la omologarea precedentă sau în cazul în care semnalul de ieșire al traductorului a depășit, în oricare dintre impacturi, valoarea CAC specificată.

4.7. Frecvența naturală inițială a elementului de lovire depășește 5 000 Hz.

Figura 4

Cap-manechin de adult folosit ca element de lovire (dimensiuni în mm)



Apendicele I

Omologarea elementelor de lovire

1. **Cerințe de omologare**

1.1. Elementele de lovire folosite în cadrul încercărilor menționate în partea II și în partea IV trebuie să corespundă cerințelor de performanță adecvate.

Cerințele pentru piciorul-manechin folosit ca element de lovire sunt specificate în secțiunea 2; cerințele pentru șoldul-manechin folosit ca element de lovire sunt specificate în secțiunea 3, iar cerințele pentru capul-manechin de adult, de copil și de copil/adult de talie mică, folosit ca element de lovire, sunt specificate în secțiunea 4.

2. **Piciorul-manechin utilizat ca element de lovire**

2.1. *Încercări statice*

2.1.1. Piciorul-manechin folosit ca element de lovire corespunde cerințelor specificate la punctul 2.1.2 atunci când încercarea se efectuează conform specificațiilor de la punctul 2.1.4, precum și cerințelor specificate la punctul 2.1.3 atunci când încercarea se efectuează conform specificațiilor de la punctul 2.1.5.

Pentru ambele încercări, elementul de lovire are orientarea prevăzută în raport cu axa sa longitudinală, astfel încât articulația genunchiului să funcționeze corect, cu o toleranță de ± 2°.

Temperatura stabilizată a elementului de lovire pe parcursul omologării este de 20 °C ± 2 °C.

Valorile de răspuns CAC, astfel cum se definesc în ISO 6487:2002, sunt de 50° pentru unghiul de îndoire al genunchiului și de 500 N pentru forța aplicată, în cazul în care elementul de lovire este solicitat la îndoire în conformitate cu punctul 2.1.4, precum și de 10 mm pentru deplasarea prin forfecare și de 10 kN pentru forța aplicată, în cazul în care elementul de lovire este solicitat la forfecare în conformitate cu punctul 2.1.5. Pentru ambele încercări este permis un filtru cu trecere joasă la o frecvență adecvată pentru a îndepărta zgomotul de înaltă frecvență, fără a afecta semnificativ măsurarea răspunsului elementului de lovire.

2.1.2. Atunci când elementul de lovire este solicitat la îndoire în conformitate cu punctul 2.1.4, răspunsul forță aplicată/unghi de flexiune trebuie să se situeze în limitele prezentate în figura 1. De asemenea, energia necesară pentru a genera o îndoire de 15,0° trebuie să fie de 100 ± 7 J.

2.1.3. Atunci când elementul de lovire este solicitat la forfecare în conformitate cu punctul 2.1.5, răspunsul forță aplicată/deplasare prin forfecare trebuie să se situeze în limitele prezentate în figura 2.

2.1.4. Piciorul-manechin folosit ca element de lovire, fără înveliș de spumă și piele sintetică, se montează cu tibia prinsă solid cu clame de o suprafață orizontală fixă și cu femurul introdus fără jocuri într-un tub metalic, așa cum se arată în figura 3. Axa de rotație a articulației genunchiului elementului de lovire este verticală. Pentru a evita erorile de frecare nu se aplică nici un suport secțiunii femurului sau tubului metalic. Momentul de îndoire aplicat în centrul articulației genunchiului, datorat masei tubului metalic și altor componente (excluzând piciorul-manechin însuși) nu depășește 25 Nm.

Se aplică tubului de metal o forță perpendiculară orizontală la o distanță de 2,0 ± 0,01 m față de centrul articulației genunchiului, măsurându-se unghiul de deviație rezultat al genunchiului. Se mărește sarcina astfel încât procentul de creștere a unghiului de deviație a genunchiului să fie cuprins între 1,0 și 10°/s până când unghiul de deviație a genunchiului depășește 22°. Sunt autorizate scurte depășiri ale acestor limite, datorate, de exemplu, utilizării unei pompe manuale.

Energia se calculează prin integrarea forței în raport cu unghiul de îndoire, exprimat în radiani, multiplicat cu lungimea brațului de 2,0 ± 0,01 m.

2.1.5. Piciorul-manechin, fără înveliș de spumă și piele sintetică, se montează cu tibia prinsă solid cu cleme de o suprafață orizontală fixă și femurul introdus fără jocuri într-un tub metalic, imobilizat la 2,0 m față de centrul articulației genunchiului, așa cum se arată în figura 4.

Se aplică femurului o forță normală orizontală la distanța de 50 mm față de centrul articulației genunchiului, înregistrându-se deplasarea rezultată prin forfecarea genunchiului. Se mărește sarcina astfel încât procentul de creștere a deplasării prin forfecare a genunchiului să fie cuprins între 0,1 și 20 mm/s până când deplasarea prin forfecare a genunchiului depășește 7,0 mm sau până când forța depășește 6,0 kN. Sunt autorizate scurte depășiri ale acestor limite, datorate, de exemplu, utilizării unei pompe manuale.

2.2. *Încercări dinamice*

2.2.1. Piciorul-manechin folosit ca element de lovire corespunde cerințelor specificate la punctul 2.2.2 atunci când încercarea se efectuează conform specificațiilor de la punctul 2.2.4.

2.2.1.1. Înaintea retragerii elementului de lovire utilizat pentru încercare în vederea calibrării, acesta se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate de 35 % ± 10 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 2 °C. Temperatura elementului de lovire utilizat pentru testare este de 20° ± 2 °C la momentul impactului. Toleranțele de temperatură admise pentru elementul de lovire utilizat pentru încercare se aplică la o umiditate relativă de 40 ± 30 %, după un timp de impregnare de cel puțin patru ore înainte de utilizarea în cadrul unei încercări.

2.2.1.2. Instalația de încercare utilizată pentru încercarea de calibrare are o umiditate stabilizată de 40 ± 30 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C în timpul calibrării.

2.2.1.3. Fiecare calibrare este efectuată în interval de două ore după înlăturarea elementului de lovire ce urmează a fi calibrat din zona de stocare controlată.

2.2.1.4. Umiditatea relativă și temperatura zonei de calibrare se măsoară în momentul calibrării și sunt înregistrate în raportul de calibrare.

2.2.2. Atunci când piciorul-manechin intră în coliziune cu un element de lovire pentru certificare cu ghidaj liniar, conform specificațiilor de la punctul 2.2.4, accelerația maximă la extremitatea superioară a tibiei nu este mai mică de 120 g și nici mai mare de 250 g. Unghiul de îndoire maxim nu este mai mic de 6,2° nici mai mare de 8,2°. Deplasarea maximă prin forfecare nu este mai mică de 3,5 mm și nici mai mare de 6,0 mm.

Pentru toate aceste valori citirile folosite sunt cele de la impactul inițial cu elementul de lovire pentru omologare și nu cele din faza de oprire. Orice sistem folosit la oprirea piciorului-manechin sau a elementului de lovire pentru certificare este astfel reglat încât faza de oprire nu se suprapune în timp cu impactul inițial. Sistemul de oprire nu declanșează în traductor semnale de ieșire care să depășească valoarea CAC specificată.

2.2.3. Valoarea CFC de răspuns a aparatelor de măsură, astfel cum se definește în ISO 6487:2002, este de 180 pentru toate traductoarele. Valorile de răspuns CAC, conform definiției din ISO 6487:2002, sunt de 50° pentru unghiul de înclinare al genunchiului, de 10 mm pentru deplasarea prin forfecare și de 500 g pentru accelerație. Acest lucru nu necesită ca elementul de lovire însuși să aibă capacitatea fizică de a se înclina sau forfeca la aceste unghiuri sau deplasări.

2.2.4. Procedura de încercare

2.2.4.1. Piciorul-manechin, inclusiv învelișul de spumă și pielea sintetică, este suspendat orizontal cu trei cabluri de sârmă având diametrul de 1,5 ± 0,2 mm și lungimea minimă de 2,0 m, așa cum se arată în figura 5a. Suspendarea se face cu axa longitudinală în plan orizontal cu o toleranță de ± 0,5° și perpendicular pe direcția de mișcare a elementului de lovire pentru omologare, cu o toleranță de ± 2°. Elementul de lovire trebuie să aibă orientarea prevăzută în raport cu axa sa longitudinală, pentru corecta funcționare a articulației genunchiului, cu o toleranță de ± 2°. Elementul de lovire trebuie să corespundă cerințelor din partea II capitolul II punctul 3.4.1.1 cu clema (clemele) pentru cabluri montată(e).

2.2.4.2. Elementul de lovire pentru certificare are masa de 9,0 ± 0,05 kg, inclusiv componentele de propulsie și ghidare care fac parte din acesta în momentul impactului. Dimensiunile feței elementului de lovire pentru certificare sunt specificate în figura 5b. Fața este din aluminiu, cu un finisaj al suprafeței exterioare de mai mult de 2,0 micrometri.

Sistemul de ghidare este echipat cu ghidaje cu frecare redusă, insensibile la eforturi excentrice, care permit elementului de lovire să se deplaseze numai în direcția specificată a impactului, atunci când se află în contact cu vehiculul. Ghidajele previn mișcarea în alte direcții, inclusiv rotația în jurul oricărei axe.

2.2.4.3. Elementul de lovire se omologhează cu spumă nefolosită anterior.

2.2.4.4. Spuma aplicată nu trebuie să fie supusă la prea multe manipulări și deformări înainte, în timpul sau după montare.

2.2.4.5. Elementul de lovire pentru certificare se propulsează orizontal la viteza de 7,5 ± 0,1 m/s în piciorul-manechin staționar, așa cum se arată în figura 5a. Elementul de lovire pentru certificare se poziționează astfel încât linia sa mediană să intersecteze linia mediană a tibiei într-un punct situat la 50 mm de centrul genunchiului, cu o toleranță de ± 3 mm lateral și ± 3 mm vertical.

3. **Șoldul-manechin utilizat ca element de lovire**

3.1. Șoldul-manechin folosit ca element de lovire corespunde cerințelor specificate la punctul 3.2 atunci când încercarea se efectuează conform specificațiilor de la punctul 3.3.

3.1.1. Înaintea retragerii elementului de lovire utilizat pentru încercare în vederea calibrării, carnea alcătuită din spumă se stochează pentru o perioadă de minimum patru ore într-o zonă de stocare controlată, cu o umiditate stabilizată de 35 % ± 10 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 2 °C. Temperatura elementului de lovire utilizat pentru încercare este de 20° ± 2 °C la momentul impactului. Toleranțele de temperatură admise pentru elementul de lovire utilizat pentru încercare se aplică la o umiditate relativă de 40 ± 30 %, după un timp de impregnare de cel puțin patru ore înainte de utilizarea lor în cadrul unei încercări.

3.1.2. Instalația de încercare utilizată pentru încercarea de calibrare are o umiditate stabilizată de 40 ± 30 % și o temperatură stabilizată de 20 ± 4 °C în timpul calibrării.

3.1.3. Fiecare calibrare este efectuată în interval de două ore după înlăturarea elementului de lovire ce urmează a fi calibrat din zona de stocare controlată.

3.1.4. Umiditatea relativă și temperatura zonei de calibrare se măsoară în momentul calibrării și sunt înregistrate în raportul de calibrare.

3.2. *Cerințe*

3.2.1. Atunci când șoldul-manechin folosit ca element de lovire este propulsat și izbește un pendul cilindric staționar, forța maximă măsurată de fiecare traductor de sarcină nu este mai mică de 1,20 kN și nici mai mare de 1,55 kN, iar diferența între forțele maxime măsurate de traductorul de sarcină de la vârf și cel de la bază nu este mai mare de 0,10 kN. De asemenea, momentul de îndoire maxim măsurat de mărcile tensiometrice nu este mai mic de 190 Nm și nici mai mare de 250 Nm în poziția centrală sau mai mic de 160 Nm și mai mare de 220 Nm în pozițiile exterioare. Diferența între momentele de îndoire maxime de la vârf și de la bază nu este mai mare de 20 Nm.

Pentru toate aceste valori, citirile folosite sunt cele de la impactul inițial cu pendulul și nu din faza de oprire. Orice sistem folosit la oprirea elementului de lovire sau a pendulului este astfel reglat încât faza de oprire nu se suprapune în timp cu impactul inițial. Sistemul de oprire nu declanșează în transductor semnale de ieșire care să depășească valoarea CAC specificată.

3.2.2. Valoarea CFC de răspuns a aparatelor de măsură, astfel cum se definește în ISO 6487:2002, este de 180 pentru toate traductoarele. Valorile de răspuns CAC, astfel cum se definește în ISO 6487:2002, sunt de 10 kN pentru traductoarele de forță și de 1 000 Nm pentru măsurile momentului de îndoire.

3.3. *Procedura de încercare*

3.3.1. Elementul de lovire se montează pe sistemul de propulsie și de ghidare printr-o articulație cu limitator de cuplu. Articulația cu limitator de cuplu este fixată astfel încât axa longitudinală a membrului anterior să fie perpendiculară pe axa sistemului de ghidare, cu o toleranță de ± 2°, cuplul de frecare al articulației fiind reglat la minimum 675 ±25 Nm. Sistemul de ghidare este echipat cu jaloane cu frecare redusă, permițând deplasarea elementului de lovire numai în direcția specificată de lovire, la contactul cu pendulul.

3.3.2. Masa elementului de lovire se ajustează până la valoarea de 12 ± 0,1 kg, inclusiv componentele de propulsie și ghidare care fac efectiv parte din acesta în momentul impactului.

3.3.3. Centrul de greutate al acelor părți ale elementului de lovire care sunt situate în fața articulației cu limitator de cuplu, inclusiv greutățile suplimentare montate, se află pe linia mediană longitudinală a elementului de lovire, cu o toleranță de ± 10 mm.

3.3.4. Elementul de lovire se omologhează cu spumă nefolosită anterior.

3.3.5. Spuma aplicată nu trebuie să fie supusă la prea multe manipulări și deformări înainte, în timpul sau după montare.

3.3.6. Elementul de lovire cu membrul anterior în poziție verticală se propulsează orizontal la viteza de 7,1 ± 0,1 m/s spre pendulul staționar, așa cum se arată în figura 6.

Tubul pendulului are o masă de 3 ± 0,03 kg, un diametru exterior de 150 mm $^{+\ 1\ mm}/_{-\ 4\ mm}$ și o grosime de 3 ± 0,15 mm. Lungimea sa totală este de 275 ± 25 mm. Tubul pendulului este alcătuit din oțel prelucrat la rece fără sudură (este permisă acoperirea cu metal a suprafeței pentru a o proteja de coroziune), cu un finisaj al suprafeței exterioare de peste 2,0 micrometri. Acesta este suspendat de două cabluri de sârmă cu diametrul de 1,5 ± 0,2 mm și cu lungimea minimă de 2,0 m. Suprafața pendulului este curată și uscată. Tubul pendulului este poziționat astfel încât axa longitudinală a cilindrului să fie perpendiculară pe membrul anterior (levier), cu o toleranță de ± 2°, și pe direcția de mișcare a elementului de lovire, cu o toleranță de ± 2° și, de asemenea, cu centrul tubului pendulului aliniat cu centrul membrului anterior al elementului de lovire, cu o toleranță de ± 5 mm lateral și de ± 5 mm vertical.

4. **Capetele-manechin folosite ca elemente de lovire**

4.1. *Criterii de performanță*

Capetele-manechin folosit ca element de lovire corespund cerințelor specificate în secțiunea 4.2 atunci când testarea se efectuează conform specificațiilor din secțiunea 4.4.

4.2. *Cerințe*

4.2.1. Atunci când capetele-manechin sunt lăsate să cadă de la o înălțime de 376 ± 1 mm în conformitate cu punctul 4.4, accelerația maximă ce rezultă, măsurată de un accelerometru triaxial (sau de trei accelerometre uniaxiale) montat(e) pe capul-manechin nu este:

(a) mai mică de 245 g nici mai mare de 300 g pentru un cap-manechin de copil/adult de talie mică;

(b) mai mică de 225 g nici mai mare de 275 g pentru un cap-manechin de adult.

Curbele accelerației în funcție de timp sunt unimodale.

4.2.2. Valorile de răspuns CFC (*Channel Frequency Class*) și CAC (*Channel Amplitude Class*) ale instrumentelor de măsură pentru fiecare accelerometru sunt de 1 000 Hz respectiv 500 g conform definiției standardului ISO 6487:2002.

4.2.3. Condiții de temperatură

Temperatura capetelor-manechin utilizate ca elemente de lovire este de 20 ± 2 °C la momentul impactului. Toleranțele de temperatură se aplică la o umiditate relativă de 40 ± 30 %, după un timp de impregnare de cel puțin patru ore înainte de utilizarea lor în cadrul unui test.

4.3. După efectuarea testului de certificare, fiecare cap-manechin utilizat ca element de lovire poate fi folosit de maximum 20 de ori.

4.4. *Procedură de încercare*

4.4.1. Capul-manechin folosit ca element de lovire se suspendă de un dispozitiv de încercare așa cum se arată în figura 7.

4.4.2. Capul-manechin utilizat ca element de lovire este lăsat să cadă de la o înălțime specificată, cu ajutorul unui dispozitiv care garantează o eliberare instantanee, pe o placă de oțel plană orizontală fixată rigid, cu o grosime de 50 mm și o arie de 300 x 300 mm, care are o suprafață curată și uscată și un finisaj de suprafață cuprins între 0,2 și 2 micrometri.

4.4.3. Capul-manechin este lăsat să cadă cu partea sa posterioară la următorul unghi față de verticală:

(a) 50° ± 2° pentru capul-manechin de copil

(b) 65° ± 2° pentru capul-manechin de adult

4.4.4. Suspendarea capului-manechin nu trebuie să permită rotația acestuia în timpul căderii.

4.4.5. Încercarea la cădere este efectuată de trei ori, capul-manechin fiind întors cu 120° în jurul axei sale simetrice după fiecare încercare.

Figura 1

Criteriul forță/unghi în încercarea statică pentru omologare la îndoire a piciorului-manechin folosit ca element de lovire

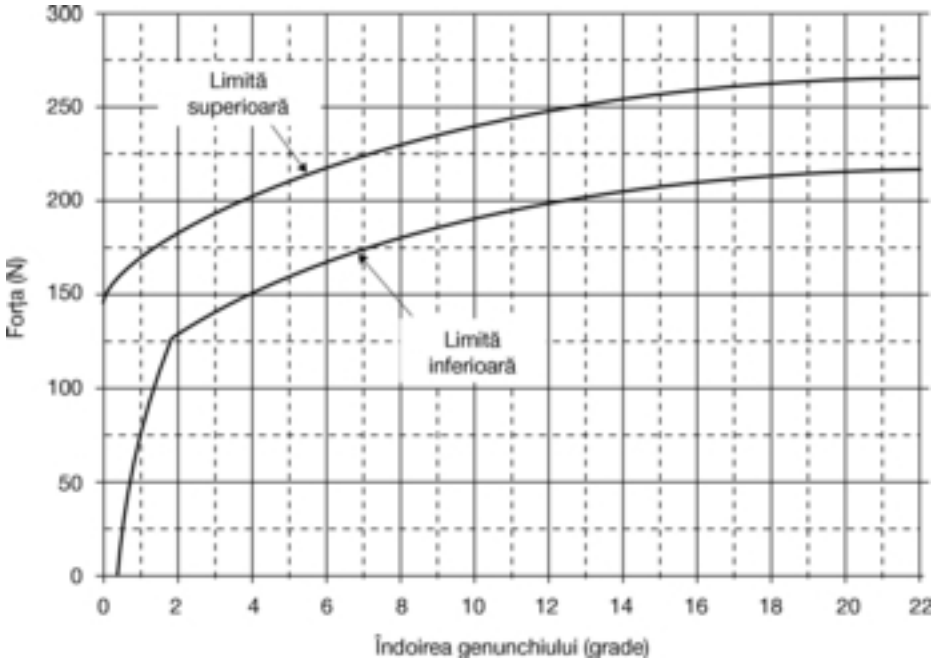


Figura 2

Criteriul forță/deplasare în încercarea statică pentru omologare la forfecare a piciorului-manechin folosit ca element de lovire

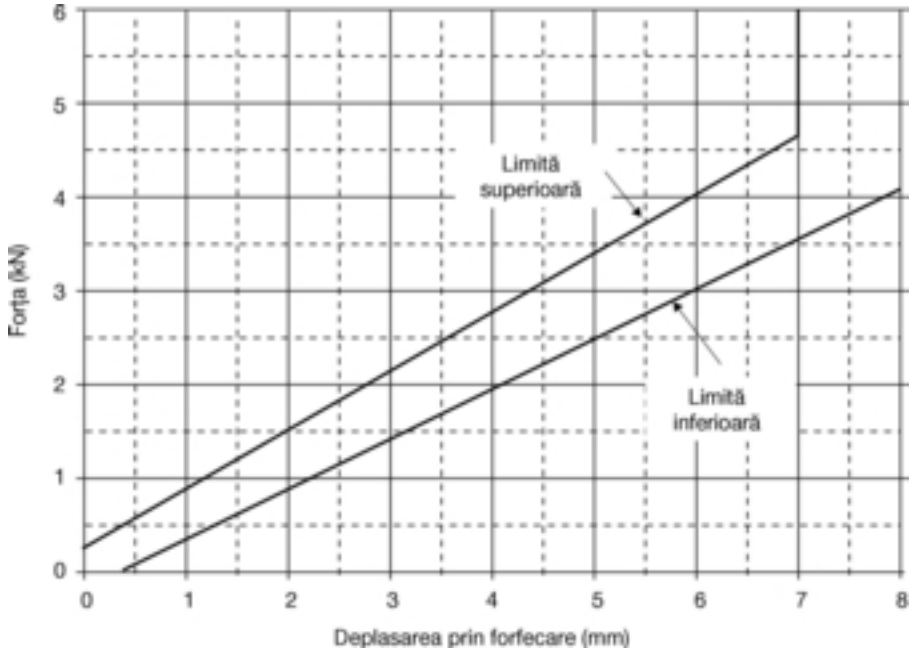


Figura 3

Vedere de sus a dispozitivului de încercare statică de omologare la îndoire a piciorului-manechin folosit ca element de lovire

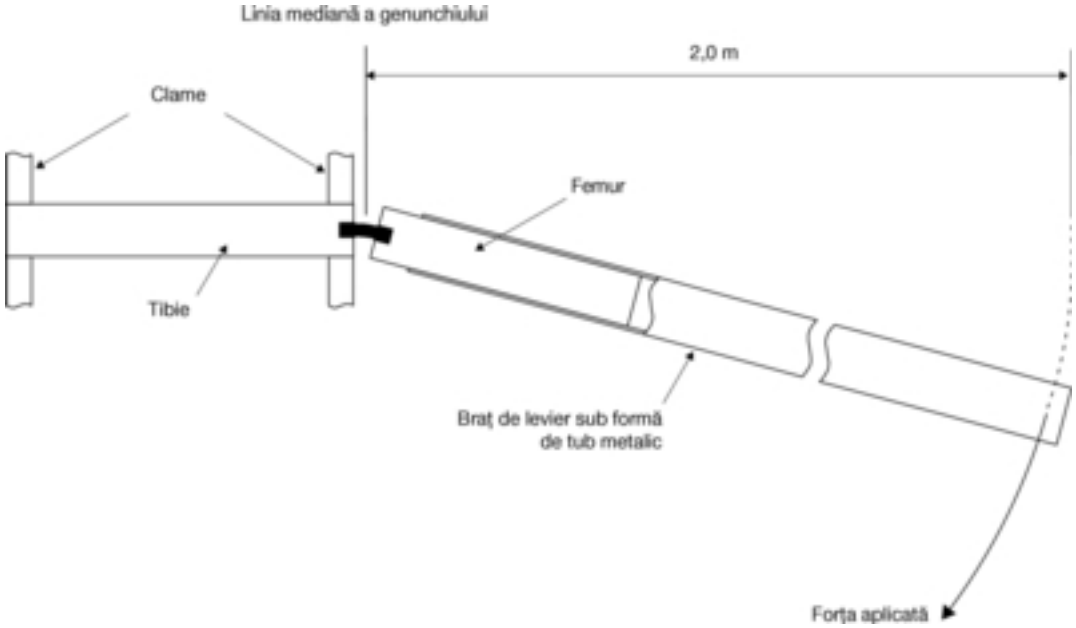


Figura 4

Vedere de sus a dispozitivului de încercare statică de omologare la forfecare a piciorului-manechin folosit ca element de lovire

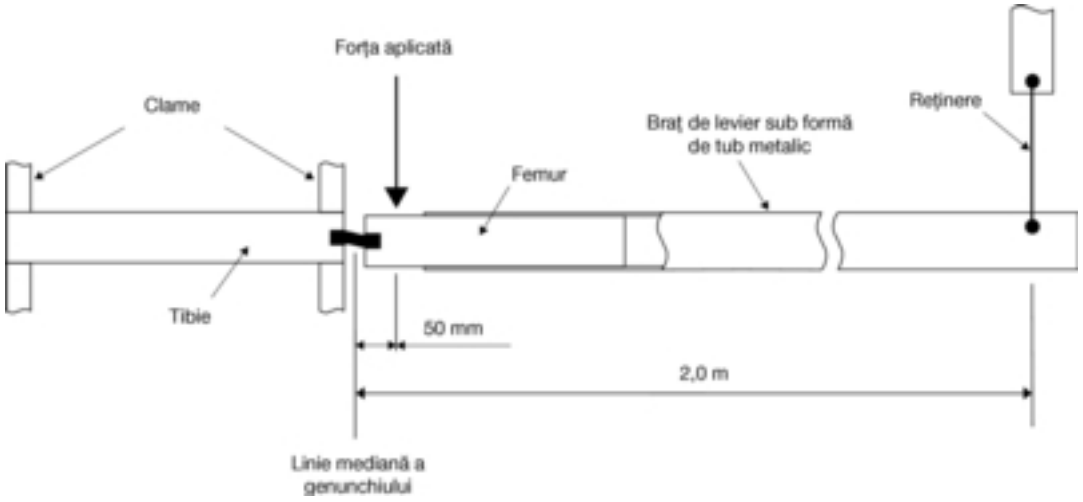


Figura 5a

Dispozitiv pentru încercarea dinamică de omologare a piciorului-manechin folosit ca element de lovire (sus: vedere laterală, jos: vedere de sus)

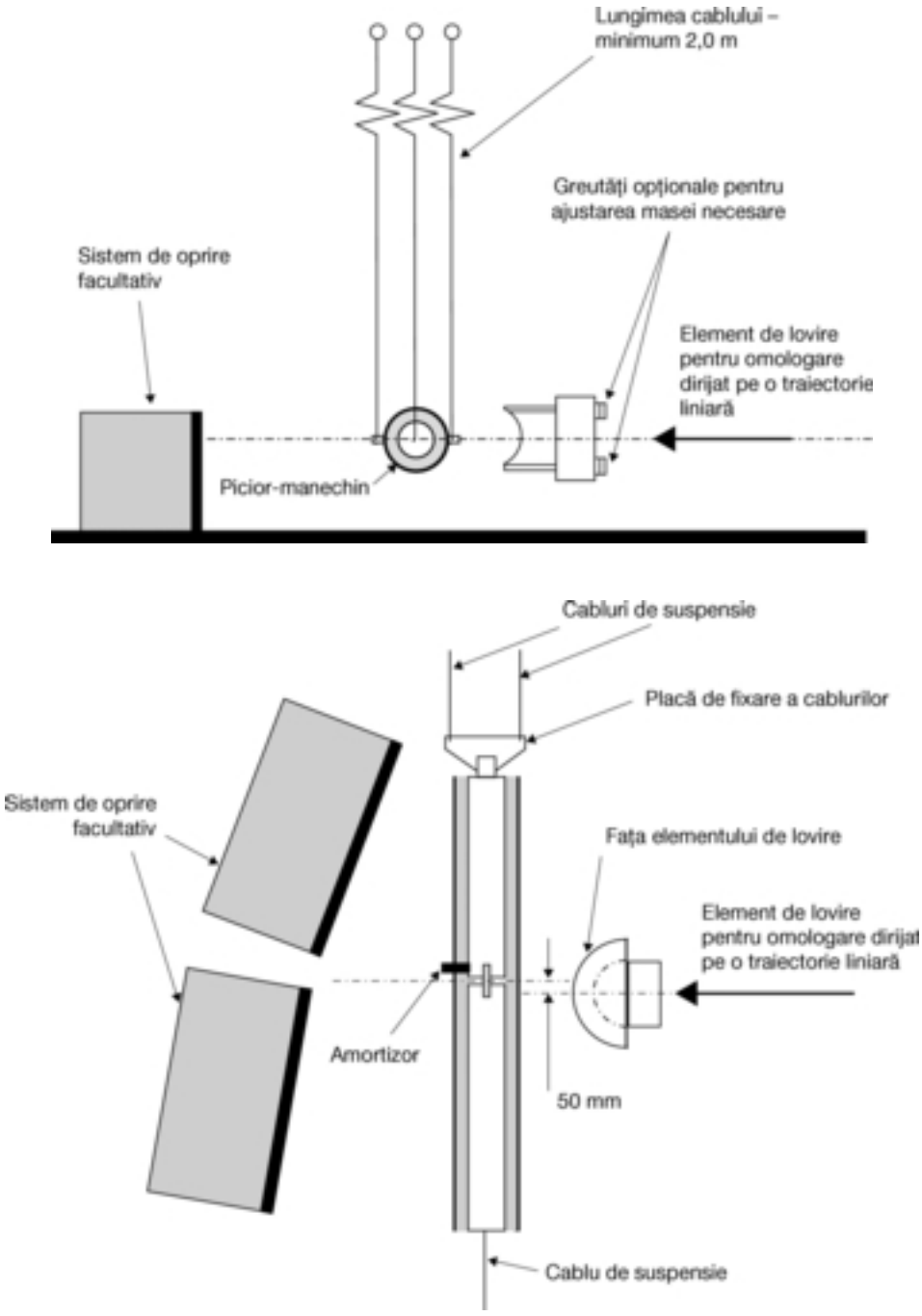
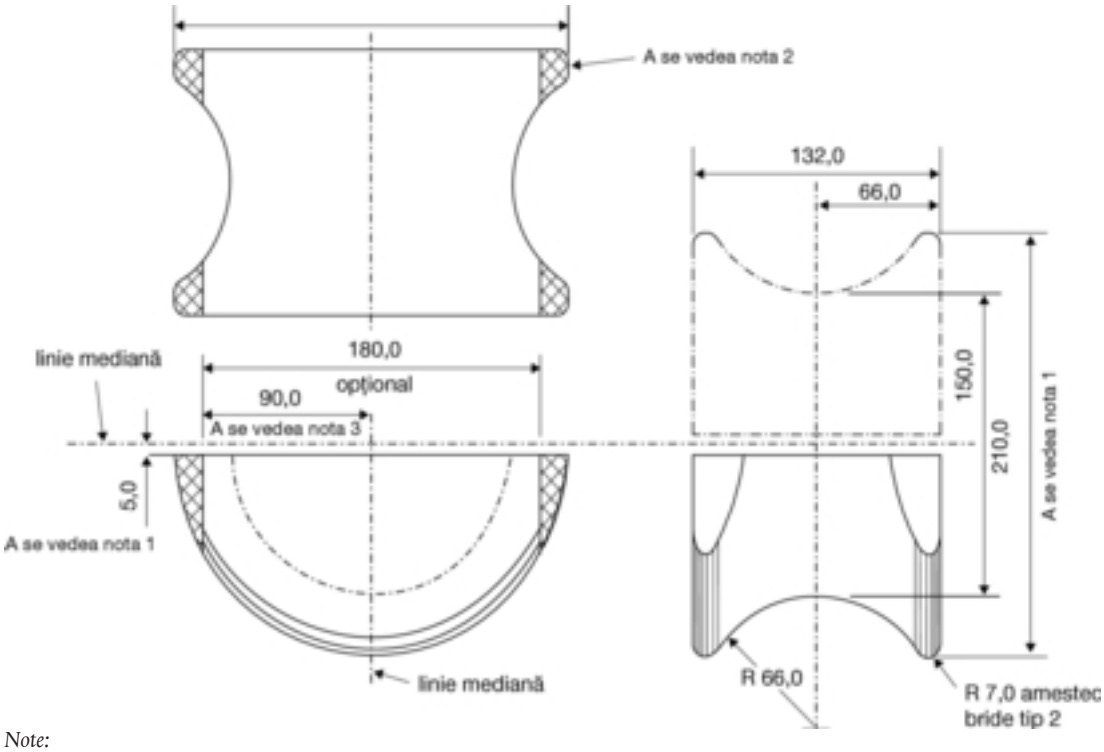


Figura 5b

Detalii ale feței piciorului-manechin folosit la încercarea de omologare dinamică



Note:

1. Bolta poate fi fabricată ca un diametru complet și poate fi tăiată în două pentru a forma două componente, după cum se arată în figură

2. Zonele haşurate reprezintă secțiunile care pot fi suprimate pentru a corespunde figurii de mai sus.

3. Pentru toate dimensiunile se admite o toleranță de ± 1,0 mm.

Material: aliaj de aluminiu

Figura 6

Instalație de încercare pentru încercarea de omologare dinamică a șoldului-manechin utilizat ca element de lovire

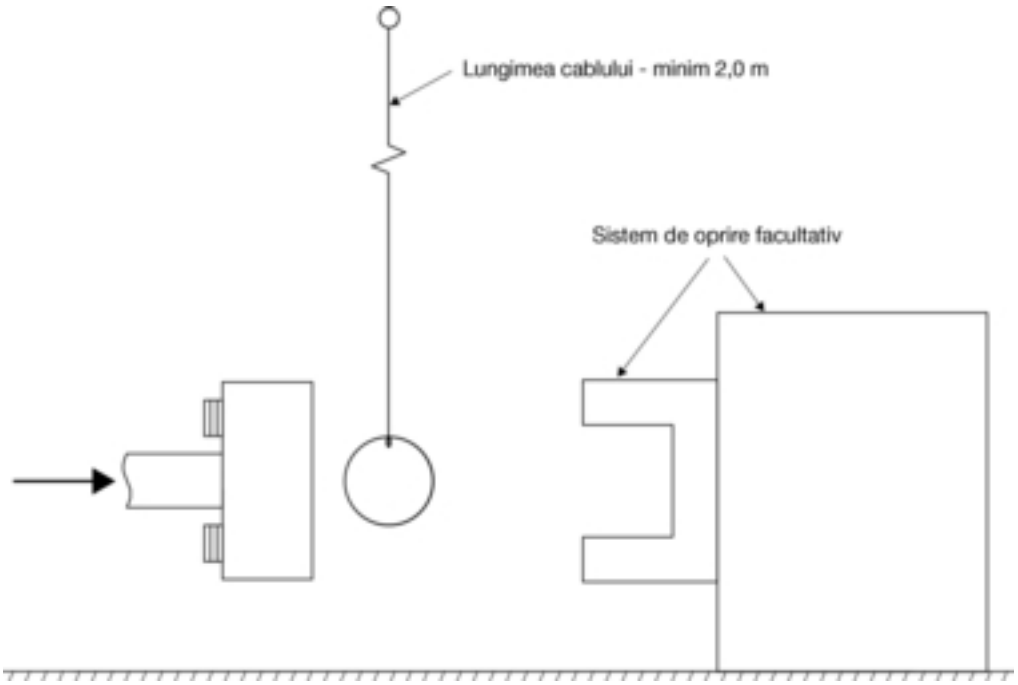
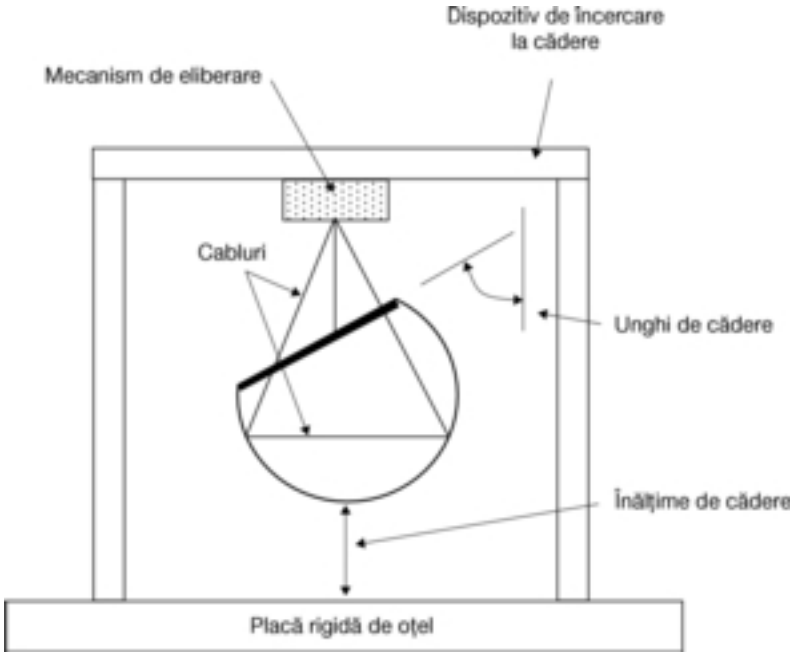


Figura 7

Instalație de încercare pentru încercarea de omologare dinamică a capului-manechin utilizat ca element de lovire