

Jurnalul Oficial al Uniunii Europene

L 42



Ediția în limba română

Legislație

Anul 59

18 februarie 2016

Cuprins

II *Acte fără caracter legislativ*

ACTE ADOPTATE DE ORGANISME CREATE PRIN ACORDURI INTERNAȚIONALE

- ★ **Regulamentul nr. 13 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) – Cerințe uniforme privind omologarea vehiculelor din categoriile M, N și O în ceea ce privește frânarea [2016/194]** 1

RO

Actele ale căror titluri sunt tipărite cu caractere drepte sunt acte de gestionare curentă adoptate în cadrul politicii agricole și care au, în general, o perioadă de valabilitate limitată.

Titlurile celorlalte acte sunt tipărite cu caractere aldine și sunt precedate de un asterisc.

II

(Acte fără caracter legislativ)

ACTE ADOPTATE DE ORGANISME CREATE PRIN ACORDURI INTERNAȚIONALE

Numai textele originale CEE-ONU au efect juridic în temeiul dreptului public internațional. Situația și data intrării în vigoare ale prezentului regulament ar trebui verificate în ultima versiune a documentului de situație al CEE-ONU TRANS/WP.29/343, disponibil la următoarea adresă:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>.

Regulamentul nr. 13 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) – Cerințe uniforme privind omologarea vehiculelor din categoriile M, N și O în ceea ce privește frânarea [2016/194]

Include toate textele valabile până la:

Suplimentul 13 la seria 11 de amendamente – Data intrării în vigoare: 8 octombrie 2015

CUPRINS

REGULAMENTUL

1. Domeniul de aplicare
2. Definiții
3. Cererea de omologare
4. Omologarea
5. Specificații
6. Încercări
7. Modificarea tipului de vehicul sau a sistemului de frânare și extinderea omologării
8. Conformitatea producției (COP)
9. Sancțiuni pentru neconformitatea producției
10. Încetarea definitivă a producției
11. Denumirile și adresele serviciilor tehnice care efectuează încercările de omologare, precum și ale autorităților responsabile cu omologarea de tip
12. Dispoziții tranzitorii

ANEXE

- 1 Mecanisme de frânare, dispozitive, metode și condiții care nu intră sub incidența prezentului regulament
- 2 Comunicare

Apendicele 1 – Lista datelor privind vehiculele în scopul omologărilor în conformitate cu Regulamentul nr. 90

Apendicele 2 – Certificat de omologare de tip privind mecanismul de frânare al vehiculelor

- 3 Exemple de mărci de omologare
- 4 Încercări de frânare și eficacitatea sistemelor de frânare
Apendice – Procedura de monitorizare a încărcării bateriei
- 5 Dispoziții suplimentare aplicabile anumitor vehicule astfel cum se precizează în ADR
- 6 Metode de măsurare a timpului de răspuns pentru vehicule prevăzute cu sistem de frânare cu aer comprimat
Apendice – Exemple de simulator
- 7 Dispoziții referitoare la sursele de energie și dispozitivele de stocare a energiei (acumulatoare de energie)
- 8 Dispoziții referitoare la condiții specifice privind sistemele de frânare cu arc
- 9 Dispoziții referitoare la sistemele de frânare de staționare dotate cu un dispozitiv de blocare mecanică a cilindrilor de frână (dispozitive de blocare)
- 10 Distribuirea frânării între axele vehiculelor și cerințe privind compatibilitatea între vehiculele tractoare și remorci
- 11 Cazuri în care nu este necesară efectuarea încercărilor de tip I și/sau II (sau IIA) sau III
Apendicele 1
Apendicele 2 – Proceduri alternative pentru încercările de tip I și III pentru frânele remorcilor
Apendicele 3 – Model de raport de încercare în conformitate cu punctul 3.9 din apendicele 2 la prezenta anexă
Apendicele 4 – Model de raport de încercare a unui dispozitiv alternativ de reglare automată a frânelor în conformitate cu punctul 3.7.3 din apendicele 2 la prezenta anexă
Apendicele 5 – Document informativ referitoare la axa și frânele remorcii, în ceea ce privește procedurile alternative de tip I și III
- 12 Condiții privind încercarea vehiculelor cu sisteme de frânare inerțială
Apendicele 1
Apendicele 2 – Raport de încercare a dispozitivului de comandă al sistemului de frânare inerțială
Apendicele 3 – Raport de încercare a frânei
Apendicele 4 – Raport de încercare privind compatibilitatea dintre dispozitivele de comandă a frânei inerțiale, transmisie și frânele remorcii
- 13 Cerințe de încercare pentru vehicule echipate cu sisteme antiblocare
Apendicele 1 – Simboluri și definiții
Apendicele 2 – Utilizarea aderenței
Apendicele 3 – Eficacitatea pe suprafețe cu aderențe diferite
Apendicele 4 – Metoda de selecție a suprafețelor cu aderență scăzută
- 14 Condiții de încercare pentru remorci cu sistem de frânare electrică
Apendice – Compatibilitatea dintre coeficientul de frânare al remorcii și decelerația medie completă a ansamblului vehicul tractor/remorcă (remorcă încărcată și neîncărcată)

- 15 Metoda de încercare cu dinamometrul inerțial pentru garniturile de frână
- 16 Compatibilitatea dintre vehiculele tractoare și remorci în ceea ce privește comunicațiile de date ISO 11992
- 17 Procedura de încercare pentru evaluarea compatibilității funcționale a vehiculelor echipate cu circuite electrice de comandă
- 18 Cerințe speciale aplicabile aspectelor legate de siguranța sistemelor complexe de control electronic al vehiculelor
- 19 Încercarea de eficacitate a componentelor sistemului de frânare
 - Apendicele 1 – Model de raport de verificare a camerelor de frânare cu diafragmă
 - Apendicele 2 – Model de fișă comparativă a rezultatelor încercării camerelor de frânare cu diafragmă
 - Apendicele 3 – Model de raport de verificare pentru frâne cu arc
 - Apendicele 4 – Model de fișă comparativă a rezultatelor încercărilor frânelor cu arc
 - Apendicele 5 – Document informativ al unui sistem antiblocare pentru remorci
 - Apendicele 6 – Raport de încercare a unui sistem antiblocare pentru remorci
 - Apendicele 7 – Document informativ privind funcția de stabilitate a vehiculului (remorcii)
 - Apendicele 8 – Raport de încercare a funcției de stabilitate a vehiculului (remorcii)
 - Apendicele 9 – Simboluri și definiții
 - Apendicele 10 – Document informativ al încercării de teren, astfel cum este descrisă la punctul 4.4.2.9 din prezenta anexă
 - Apendicele 11 – Document informativ privind funcția de stabilitate a vehiculului (autovehiculului)
 - Apendicele 12 – Raport de încercare a funcției de stabilitate a vehiculului (autovehiculului)
- 20 Procedură alternativă de omologare de tip a remorcilor
 - Apendicele 1 – Metodă de calcul a înălțimii centrului de greutate
 - Apendicele 2 – Grafic de verificare pentru punctul 3.2.1.5 – Semiremorci
 - Apendicele 3 – Grafic de verificare pentru punctul 3.2.1.6 – Remorci cu axă centrală
 - Apendicele 4 – Grafic de verificare pentru punctul 3.2.1.7 – Remorci
 - Apendicele 5 – Simboluri și definiții
- 21 Cerințe speciale pentru vehiculele dotate cu o funcție de stabilitate a vehiculului
 - Apendicele 1 – Utilizarea simulării stabilității dinamice
 - Apendicele 2 – Instrumentul de simulare a stabilității dinamice și validarea acestuia
 - Apendicele 3 – Raport de încercare a instrumentului de simulare a funcției de stabilitate a vehiculului
- 22 Cerințe pentru interfața electrică/electronică de frânare a unui conector automat

1. DOMENIUL DE APLICARE
 - 1.1. Prezentul regulament se aplică vehiculelor din categoriile M₂, M₃, N și O ⁽¹⁾ în ceea ce privește frânarea ⁽²⁾.
 - 1.2. Prezentul regulament nu se aplică:
 - 1.2.1. vehiculelor cu o viteză maximă prin construcție de 25 km/h;
 - 1.2.2. remorcilor care nu pot fi cuplate la autovehicule având o viteză prin construcție de peste 25 km/h;
 - 1.2.3. vehiculelor adaptate pentru a fi conduse de invalizi.
 - 1.3. Sub rezerva dispozițiilor aplicabile ale prezentului regulament, echipamentele, dispozitivele, metodele și condițiile enumerate în anexa 1 nu intră sub incidența prezentului regulament.
2. DEFINIȚII

În sensul prezentului regulament:

 - 2.1. „Omologarea unui vehicul” înseamnă omologarea unui tip de vehicul în ceea ce privește sistemul de frânare.
 - 2.2. „Tip de vehicul” înseamnă o categorie de vehicule care nu prezintă între ele diferențe esențiale, aceste diferențe referindu-se, în special, la următoarele:
 - 2.2.1. în cazul autovehiculelor:
 - 2.2.1.1. categoria vehiculului (a se vedea punctul 1.1 de mai sus);
 - 2.2.1.2. masa maximă, astfel cum este definită la punctul 2.16 de mai jos;
 - 2.2.1.3. distribuția masei pe axe;
 - 2.2.1.4. viteza maximă prin construcție;
 - 2.2.1.5. un alt tip de dispozitiv de frânare, în special prezența sau absența echipamentului de frânare al remorcii, sau prezența unui sistem de frânare electrică recuperativă;
 - 2.2.1.6. numărul și dispunerea axelor;
 - 2.2.1.7. tipul motorului;
 - 2.2.1.8. numărul și demultiplicarea rapoartelor de transmisie;
 - 2.2.1.9. rapoartele de transmisie finale;
 - 2.2.1.10. dimensiunile pneurilor;
 - 2.2.2. în cazul remorcilor:
 - 2.2.2.1. categoria vehiculului (a se vedea punctul 1.1 de mai sus);
 - 2.2.2.2. masa maximă, astfel cum este definită la punctul 2.16 de mai jos;
 - 2.2.2.3. distribuția masei pe axe;
 - 2.2.2.4. un alt tip de echipament de frânare;
 - 2.2.2.5. numărul și dispunerea axelor;

⁽¹⁾ Astfel cum sunt definite în Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (R.E. 3.), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, para. 2 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

⁽²⁾ În conformitate cu datele de aplicare indicate la punctul 12 din prezentul regulament, cerințele privind frânarea pentru vehiculele din categoria M₁ sunt incluse exclusiv în Regulamentul nr. 13-H. Pentru vehiculele din categoria N₁, părțile contractante semnatare ale Regulamentului nr. 13-H și ale prezentului regulament recunosc omologările în temeiul ambelor regulamente ca fiind valabile în egală măsură.

- 2.2.2.6. dimensiunile pneurilor.
- 2.3. „Sistemul de frânare” înseamnă ansamblul de componente care au ca funcție reducerea progresivă a vitezei unui vehicul în mers sau oprirea acestuia sau menținerea în staționare în cazul în care vehiculul este deja oprit; aceste funcții sunt specificate la punctul 5.1.2. Sistemul se compune din comandă, transmisie și frâna propriu-zisă.
- 2.4. „Comandă” înseamnă unitatea acționată direct de conducător (sau, în cazul unor remorci, de un asistent) pentru a furniza transmisiei energia necesară pentru frânare sau pentru controlul acesteia. Această energie poate fi energia musculară a conducătorului sau energie dintr-o altă sursă controlată de conducător sau, după caz, energia cinetică a remorcii sau o combinație între aceste diferite forme de energie.
- 2.4.1. „Acționare” înseamnă atât cuplarea, cât și decuplarea comenzii.
- 2.5. „Transmisie” înseamnă ansamblul de componente cuprinse între comandă și frână, care le unește în mod funcțional. Transmisia poate fi mecanică, hidraulică, pneumatică, electrică sau mixtă. În cazul în care puterea de frânare provine de la o sursă de energie independentă de conducător, rezerva de energie din sistem face și ea parte din transmisie.
- Transmisia are două funcții independente: transmisia comenzilor și transmisia de energie. Atunci când termenul „transmisie” este folosit de sine stătător în prezentul regulament, el se referă atât la transmisia comenzilor, cât și la transmisia de energie. Circuitele de comandă și de alimentare între vehiculele tractoare și remorci nu sunt considerate componente ale transmisiei.
- 2.5.1. „Transmisia comenzilor” înseamnă combinația de componente ale transmisiei care controlează funcționarea frânelor, inclusiv funcția de comandă și rezerva (rezervele) necesară (necesare) de energie.
- 2.5.2. „Transmisia energiei” înseamnă combinația de componente care alimentează frânele cu energia necesară pentru a funcționa și includ rezerva (rezervele) de energie necesară (necesare) pentru funcționarea frânelor.
- 2.6. „Frâna” înseamnă componenta în care se dezvoltă forțele care se opun mișcării vehiculului. Aceasta poate fi o frână cu fricțiune (atunci când forțele sunt generate de frecarea dintre două componente ale vehiculului aflate în mișcare una față de cealaltă); o frână electrică (atunci când forțele sunt generate de acțiunea electromagnetică dintre două componente ale vehiculului aflate în mișcare una față de cealaltă, dar care nu se află în contact); o frână cu fluid (atunci când forțele sunt generate de acțiunea unui fluid situat între două piese ale vehiculului aflate în mișcare una față de cealaltă) sau o frână de motor (atunci când forțele derivă dintr-o creștere artificială a acțiunii de frânare a motorului transmisă roților).
- 2.7. „Sisteme de frânare de tipuri diferite” înseamnă sisteme care prezintă între ele diferențe esențiale care se referă în special la următoarele aspecte:
- 2.7.1. componente cu caracteristici diferite;
- 2.7.2. o componentă fabricată din materiale cu caracteristici diferite sau o componentă care diferă ca formă sau mărime;
- 2.7.3. o asamblare diferită a componentelor.
- 2.8. „Componentă a unui sistem de frânare” înseamnă una dintre componentele individuale care, atunci când este inclusă într-un ansamblu, formează sistemul de frânare.
- 2.9. „Frânare continuă” înseamnă frânarea unui ansamblu de vehicule obținută cu ajutorul unei instalații având următoarele caracteristici:
- 2.9.1. o singură comandă pe care conducătorul o acționează progresiv, dintr-o singură mișcare, din scaunul său;
- 2.9.2. energia utilizată pentru frânarea vehiculelor care constituie ansamblul este furnizată de aceeași sursă (care poate fi energia musculară a conducătorului);
- 2.9.3. instalația de frânare asigură frânarea simultană sau decalată corespunzător a fiecăruia dintre vehiculele componente, indiferent de poziția relativă a acestora.

- 2.10. „Frânare semicontinuă” înseamnă frânarea unui ansamblu de vehicule cu ajutorul unei instalații având următoarele caracteristici:
- 2.10.1. o singură comandă pe care conducătorul o acționează progresiv, dintr-o singură mișcare, din scaunul său;
- 2.10.2. energia utilizată pentru frânarea vehiculelor care constituie ansamblul este furnizată de două surse diferite (dintre care una poate fi energia musculară a conducătorului);
- 2.10.3. instalația de frânare asigură frânarea simultană sau decalată corespunzător a fiecăruia dintre vehiculele componente, indiferent de poziția relativă a acestora.
- 2.11. „Frânare automată” înseamnă frânarea remorcii sau a remorcilor, care are loc automat în cazul separării componentelor unui ansamblu de vehicule cuplate, inclusiv separarea prin ruperea dispozitivului de cuplare, fără ca eficacitatea frânării celorlalte componente ale ansamblului să fie afectată.
- 2.12. „Frânare inerțială” înseamnă frânarea prin folosirea forțelor generate de mișcarea remorcii către vehiculul tractor.
- 2.13. „Frânare progresivă și treptată” înseamnă o frânare în cursul căreia, în cadrul domeniului de funcționare normală a dispozitivului și în timpul acționării frânelor (a se vedea punctul 2.4.1 de mai sus):
- 2.13.1. conducătorul poate, în orice moment, să crească sau să scadă forța de frânare prin acționare asupra comenzii;
- 2.13.2. forța de frânare variază proporțional cu acțiunea asupra comenzii (funcție monotonă); și
- 2.13.3. forța de frânare poate fi ușor reglată, cu suficientă precizie.
- 2.14. „Frânarea decalată” reprezintă un mijloc care poate fi utilizat atunci când două sau mai multe surse de frânare sunt acționate printr-o comandă comună, prin care uneia dintre surse i se poate acorda prioritate prin întârzierea acționării celeilalte (celorlalte) sursă (surse), astfel încât să fie necesară sporirea mișcării comenzii înainte ca acestea să înceapă să acționeze.
- 2.15. „Sistem de frânare de anduranță” înseamnă un sistem de frânare suplimentar având capacitatea de a furniza și menține un efect de frânare pe o perioadă lungă de timp fără o reducere semnificativă a eficacității. Termenul „sistem de frânare de anduranță” se referă la întregul sistem, inclusiv la dispozitivul de comandă.
- 2.15.1. Sistemul de frânare de anduranță poate include un singur dispozitiv sau o combinație de mai multe dispozitive. Fiecare dispozitiv poate fi dotat cu propria sa comandă.
- 2.15.2. Configurații ale comenzii sistemelor de frânare de anduranță:
- 2.15.2.1. „sistem de frânare de anduranță independent” înseamnă un sistem de frânare de anduranță al cărui dispozitiv de comandă este separat de cel al frânei de serviciu și al altor sisteme de frânare;
- 2.15.2.2. „sistem de frânare de anduranță integrat” înseamnă un sistem de frânare de anduranță al cărui dispozitiv de comandă este integrat cu cel al sistemului frânei de serviciu, astfel încât sistemele de frânare de anduranță și cel al frânei de serviciu sunt acționate simultan sau decalate corespunzător prin operarea dispozitivului de comandă combinată;
- 2.15.2.3. „sistem de frânare de anduranță combinat” înseamnă un sistem de frânare de anduranță integrat care, suplimentar, este dotat cu un dispozitiv de decuplare care permite ca dispozitivul de comandă combinat să acționeze doar sistemul frânei de serviciu.
- 2.16. „Vehicul încărcat” înseamnă, în afară de cazurile unde se precizează altfel, un vehicul încărcat până la atingerea „masei maxime”.
- 2.17. „Masă maximă” înseamnă masa maximă declarată de către producătorul vehiculului ca fiind admisibilă din punct de vedere tehnic (această masă poate fi mai mare decât „masa maximă admisibilă” stabilită de către administrația națională).
- 2.18. „Distribuția masei pe axe” înseamnă distribuția efectului gravitației asupra masei vehiculului și/sau a încărcăturii acestuia pe axe.

- 2.19. „Sarcina asupra roții/axei” înseamnă reacția (forța) statică verticală a suprafeței căii de rulare în zona de contact cu roata/roțile axei.
- 2.20. „Sarcina maximă staționară asupra roții/axei” reprezintă sarcina staționară asupra roții/axei obținute în cazul unui vehicul încărcat.
- 2.21. „Frânare electrică recuperativă” înseamnă un sistem de frânare care, în timpul decelerării, transformă energia cinetică a vehiculului în energie electrică.
- 2.21.1. „Comanda frânei electrice recuperative” înseamnă un dispozitiv care modulează acțiunea sistemului de frânare electrică recuperativă.
- 2.21.2. „Sistemul de frânare electrică recuperativă de categoria A” înseamnă un sistem de frânare electrică recuperativă care nu face parte din sistemul de frânare de serviciu.
- 2.21.3. „Sistemul de frânare electrică recuperativă de categoria B” înseamnă un sistem de frânare electrică recuperativă care face parte din sistemul de frânare de serviciu.
- 2.21.4. „Nivelul de încărcare a bateriei” reprezintă raportul instantaneu dintre cantitatea de energie electrică stocată în bateria de tracțiune și cantitatea maximă de energie electrică ce ar putea fi stocată în bateria respectivă.
- 2.21.5. „Baterie de tracțiune” înseamnă un ansamblu de acumulatori care constituie rezerva de energie utilizată pentru alimentarea motorului (motoarelor) de tracțiune al(e) vehiculului.
- 2.22. „Sistem de frânare hidraulică cu energie stocată” înseamnă un sistem de frânare în care energia este furnizată de un lichid hidraulic sub presiune, înmagazinat în unul sau mai mulți acumulatori alimentați de una sau mai multe pompe de presiune, fiecare dintre acestea fiind prevăzută cu un dispozitiv de limitare a presiunii la o valoare maximă. Această valoare este specificată de către producător.
- 2.23. „Blocare simultană a roților față și spate” înseamnă situația în care intervalul de timp dintre prima blocare a ultimei roți (cea de a doua) de pe axa posterioară și prima blocare a ultimei roți (cea de a doua) de pe axa anterioară este mai mic de 0,1 secunde.
- 2.24. „Circuit electric de comandă” înseamnă conexiunea electrică dintre două vehicule, care asigură, în cadrul unui ansamblu, funcția de comandă a frânării vehiculului tractat. Acesta cuprinde rețeaua și conectorii electrice și include părți destinate comunicării de date și alimentării cu energie electrică pentru transmisia comenzilor remorcii.
- 2.25. „Comunicare de date” înseamnă transferul de date electronice desfășurat în conformitate cu un protocol de comunicații.
- 2.26. „Punct-la-punct” înseamnă o topologie a unei rețele de comunicații cu doar două unități. Fiecare unitate este dotată cu o rezistență finală pentru linia de telecomunicații.
- 2.27. „Comanda forței de cuplare” înseamnă un sistem sau o funcție de echilibrare automată a coeficientului de frânare al vehiculului tractor și al remorcii.
- 2.28. Definițiile „valorii nominale” pentru eficacitatea de referință a frânării sunt necesare pentru stabilirea unei valori a funcției de transfer a sistemului de frânare, pentru compararea valorilor de intrare și ieșire ale vehiculelor individuale sau ale combinațiilor de vehicule.
- 2.28.1. „Valoarea nominală” este definită, în cazul unui autovehicul, drept caracteristica ce poate fi demonstrată în momentul omologării de tip și care stabilește un raport între coeficientul de frânare al vehiculului individual și variabila impulsului de frânare.
- 2.28.2. „Valoarea nominală” este definită, în cazul unei remorci, drept caracteristica ce poate fi demonstrată în momentul omologării de tip și care stabilește un raport între coeficientul de frânare și semnalul de la racordul de cuplare.
- 2.28.3. „Valoarea nominală necesară” este definită, în ceea ce privește comanda forței de cuplare, drept caracteristica ce stabilește un raport între semnalul la racordul de cuplare și coeficientul de frânare și care poate fi demonstrată în momentul omologării de tip, în limitele benzilor de compatibilitate specificate în anexa 10.

- 2.29. „Frânare cu comandă automată” înseamnă o funcție a unui sistem electronic complex de comandă prin care sistemul (sistemele) de frânare sau frânele de pe anumite axe sunt acționate în scopul încetinerii vehiculului cu sau fără intervenția directă a conducătorului, ca urmare a evaluării automate a informațiilor provenite de la instrumentele de bord.
- 2.30. „Frânare selectivă” înseamnă o funcție a unui sistem electronic complex de comandă prin care anumite frâne sunt activate automat, încetinirea vehiculului având loc după modificarea comportamentului acestuia.
- 2.31. „Forțe de frânare de referință” înseamnă forțele de frânare de pe o axă, generate la circumferința pneului amplasat pe un stand cu role pentru încercarea frânelor, în raport cu presiunea de acționare a frânei, și declarate în momentul omologării de tip.
- 2.32. „Semnal de frânare”: semnalul logic care indică activarea frânelor, astfel cum se specifică la punctul 5.2.1.30.
- 2.33. „Semnal de frânare de urgență”: înseamnă semnalul logic care indică o frânare de urgență, astfel cum se specifică la punctul 5.2.1.31.
- 2.34. „Funcția de stabilitate a vehiculului” înseamnă o funcție de comandă electronică pentru un vehicul, care îmbunătățește stabilitatea dinamică a vehiculului respectiv.
- 2.34.1. O funcție de stabilitate a vehiculului cuprinde unul sau ambele elemente de mai jos:
- (a) controlul direcției;
 - (b) controlul la răsturnare.
- 2.34.2. Funcțiile de control din cadrul funcției de stabilitate a vehiculului:
- 2.34.2.1. „Controlul direcției” desemnează o funcție din cadrul funcției de stabilitate a vehiculului care ajută conducătorul, în condiții de subvirare și supravirare, în limitele fizice ale vehiculului, să mențină direcția dorită de conducătorul auto, în cazul unui autovehicul, și ajută la menținerea direcției remorcii cu cea a vehiculului tractor, în cazul unei remorci.
- 2.34.2.2. „Controlul stabilității” desemnează o funcție din cadrul funcției de stabilitate a vehiculului care reacționează la o eventuală răsturnare pentru a stabili autovehiculul sau combinația vehicul tractor și remorcă sau remorca în timpul manevrelor dinamice, în limitele fizice ale vehiculului.
- 2.35. „Remorcă supusă încercării” este o remorcă reprezentativă pentru tipul de remorcă pentru care se solicită omologarea de tip.
- 2.36. „Factor de frânare (FF)” este raportul dintre amplificarea de intrare și de ieșire a frânei.
- 2.37. „Codul de identificare” identifică discurile de frână sau tamburii de frână incluși în omologarea sistemului de frânare în conformitate cu prezentul regulament. Acesta conține cel puțin denumirea comercială sau marca și un număr de identificare.
- 2.38. „Grup de axe” înseamnă axe multiple atunci când distanța între una dintre axe și axa sa adiacentă este mai mică sau egală cu 2,0 m. În cazul în care distanța între una dintre axe și axa sa adiacentă este mai mare de 2,0 m, fiecare axă individuală este considerată un grup independent de axe.
- 2.39. „Caracteristicile vehiculului” înseamnă o sintagmă descriptivă pentru un vehicul tractor pentru semiremorcă, camion, autobuz, semiremorcă, remorcă cu axă centrală, remorcă.
- 2.40. „Interfață electrică/electronică de frânare” înseamnă partea unei conexiuni electrice/electronice separabile, situată între vehiculul tractor și vehiculul tractat, care este dedicată sistemului de frânare.
- 2.41. „Conector automatizat” înseamnă un sistem prin care conexiunile electrice și pneumatice dintre vehiculul tractor și vehiculul tractat se efectuează automat, fără intervenția directă a unui operator uman.

3. CEREREA DE OMOLOGARE
- 3.1. Cererea de omologare a unui vehicul cu privire la sistemul de frânare al acestuia se înaintează de către producătorul vehiculului sau de către reprezentantul autorizat al acestuia.
- 3.2. Cererea trebuie însoțită de documentele menționate mai jos, în trei exemplare, precum și de următoarele informații:
- 3.2.1. o descriere a tipului de vehicul cu privire la aspectele menționate la punctul 2.2 de mai sus. Trebuie precizate numerele și/sau simbolurile care identifică tipul vehiculului și, în cazul unui autovehicul, tipul motorului;
- 3.2.2. o listă a componentelor, identificate corespunzător, care formează sistemul de frânare;
- 3.2.3. o schemă a ansamblului sistemului de frânare și o indicație a poziției elementelor acestuia pe vehicul;
- 3.2.4. desene detaliate ale fiecărui element, pentru a le putea repera și identifica cu ușurință.
- 3.3. Un vehicul reprezentativ pentru tipul de vehicul pentru care se solicită omologarea trebuie prezentat serviciului tehnic responsabil cu efectuarea încercărilor de omologare.
- 3.4. Autoritatea de omologare de tip verifică dacă există condiții satisfăcătoare pentru asigurarea controlului efectiv al conformității producției înainte de acordarea omologării de tip.
4. OMOLOGAREA
- 4.1. În cazul în care tipul de vehicul prezentat pentru omologare în temeiul prezentului regulament îndeplinește cerințele de la punctele 5 și 6 de mai jos, se acordă omologarea respectivului tip de vehicul.
- 4.2. Fiecărui tip omologat i se atribuie un număr de omologare, ale cărui prime două cifre (în prezent 11) indică seria de amendamente care include cele mai recente modificări tehnice majore aduse regulamentului la data emiterii omologării. Aceeași parte contractantă nu atribuie același număr aceluiași tip de vehicul echipat cu un alt tip de dispozitiv de frânare sau unui alt tip de vehicul.
- 4.3. Avizul de omologare sau de refuz al omologării unui tip de vehicul în temeiul prezentului regulament este comunicat părților la acord care aplică prezentul regulament, prin intermediul unei fișe conforme cu modelul din anexa 2 la prezentul regulament și al unui rezumat al informațiilor conținute în documentele menționate la punctele 3.2.1-3.2.4 de mai sus, desenele furnizate de către solicitant fiind într-un format care nu depășește dimensiunile A 4 (210 × 297 mm) sau pliate în acest format și la o scară corespunzătoare.
- 4.4. Pe fiecare vehicul conform cu un anumit tip de vehicul omologat în temeiul prezentului regulament se aplică în mod vizibil și într-un loc ușor accesibil, menționat în formularul de omologare, o marcă de omologare internațională cuprinzând:
- 4.4.1. un cerc, în interiorul căruia se află litera „E”, urmată de numărul distinctiv al țării care a acordat omologarea ⁽¹⁾; și
- 4.4.2. numărul prezentului regulament, urmat de litera „R”, o liniuță și numărul de omologare în partea dreaptă a cercului menționat la punctul 4.4.1 de mai sus.
- 4.5. Cu toate acestea, în cazul în care un vehicul din categoriile M₂ sau M₃ a fost omologat în temeiul dispozițiilor de la punctul 1.8 din anexa 4 la prezentul regulament, numărul regulamentului este urmat de litera M.

⁽¹⁾ Numerele distinctive ale părților contractante la Acordul din 1958 sunt reproduse în anexa 3 la Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (R.E.3), documentul ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, anexa 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.6. În cazul în care vehiculul corespunde unui tip de vehicul omologat, în temeiul unuia sau mai multor regulamente anexate la acord, în țara care a acordat omologarea în temeiul prezentului regulament, simbolul prevăzut la punctul 4.4.1 nu trebuie repetat; într-o astfel de situație, numărul regulamentului și numerele de omologare, precum și simbolurile suplimentare ale tuturor regulamentelor în temeiul cărora s-a acordat omologarea în țara care a acordat omologarea în temeiul prezentului regulament se înscriu în coloane verticale la dreapta simbolului prevăzut la punctul 4.4.1 de mai sus.
- 4.7. Marca de omologare trebuie să fie clar lizibilă și indelebilă.
- 4.8. Marca de omologare se amplasează lângă plăcuța de identificare a vehiculului sau pe aceasta.
- 4.9. În anexa 3 la prezentul regulament se prezintă exemple de amplasare a mărcilor de omologare.
5. SPECIFICAȚII
- 5.1. Observații generale
- 5.1.1. Sistemul de frânare
- 5.1.1.1. Sistemul de frânare este proiectat, construit și montat în așa fel încât să permită, în condiții normale de utilizare și în pofida vibrațiilor la care poate fi supus, conformitatea vehiculului cu cerințele din prezentul regulament.
- 5.1.1.2. În special, sistemul de frânare este proiectat, construit și montat în așa fel încât să reziste la fenomenele de coroziune și de uzură la care este expus.
- 5.1.1.3. Garniturile de frână nu trebuie să conțină azbest.
- 5.1.1.4. Eficacitatea sistemului de frânare, inclusiv circuitele electrice de comandă, nu trebuie să fie afectată negativ de câmpuri magnetice sau electrice. Aceasta se demonstrează prin îndeplinirea cerințelor tehnice și respectarea dispozițiilor tranzitorii ale Regulamentului nr. 10, aplicând:
- (a) seria 03 de amendamente pentru vehiculele fără un sistem de cuplare pentru încărcarea sistemului reîncărcabil de stocare a energiei (bateriile de tracțiune);
 - (b) seria 04 de amendamente pentru vehiculele cu un sistem de cuplare pentru încărcarea sistemului reîncărcabil de stocare a energiei (bateriile de tracțiune).
- 5.1.1.5. Un semnal de detecție a unei defecțiuni poate întrerupe pentru scurt timp (< 10 ms) semnalul de solicitare din transmisia comenzilor, cu condiția ca prin aceasta eficacitatea frânării să nu fie redusă.
- 5.1.2. Funcțiile sistemului de frânare
- Sistemul de frânare definit la punctul 2.3 din prezentul regulament îndeplinește următoarele funcții:
- 5.1.2.1. Sistemul de frânare de serviciu
- Sistemul de frânare de serviciu face posibilă controlarea mișcării vehiculului și oprirea acestuia în mod sigur, rapid și eficient, oricare ar fi condițiile de viteză și de încărcare și pe orice pantă ascendentă sau descendentă. Este posibilă gradarea acestei acțiuni de frânare. Conducătorul poate să efectueze această acțiune de frânare din scaunul său, fără să-și ridice mâinile de pe comanda direcției.
- 5.1.2.2. Sistemul de frânare de siguranță
- Sistemul de frânare de siguranță face posibilă oprirea vehiculului pe o distanță rezonabilă, în cazul defectării sistemului de frânare de serviciu. Este posibilă gradarea acestei acțiuni de frânare. Conducătorul efectuează această acțiune de frânare din scaunul său, ținând cel puțin o mână pe comanda direcției. În scopul prezentelor dispoziții, se presupune că nu se poate produce, în același timp, decât o singură defecțiune a frânei de serviciu.

5.1.2.3. Sistemul de frânare de staționare

Sistemul de frânare de staționare trebuie să facă posibilă menținerea vehiculului în staționare pe o pantă ascendentă sau descendentă, chiar în absența conducătorului auto, elementele active rămânând menținute în poziția de blocare prin intermediul unui dispozitiv cu acțiune pur mecanică. Conducătorul auto efectuează această acțiune de frânare din scaunul său, în cazul unei remorci sub rezerva dispozițiilor de la punctul 5.2.2.10 din prezentul regulament. Sistemul de frânare cu aer comprimat al remorcii și sistemul de frânare de staționare al vehiculului tractor pot fi operate simultan, cu condiția ca conducătorul auto să poată verifica, în orice moment, dacă acțiunea frânei de staționare a ansamblului de vehicule, obținută numai prin acțiunea mecanică a sistemului de frânare de staționare, este suficientă.

5.1.3. Conexiunile dintre autovehicule și remorci în ceea ce privește sistemele de frânare cu aer comprimat

5.1.3.1. Conexiunile sistemelor de frânare cu aer comprimat între autovehicule și remorci se asigură în conformitate cu punctele 5.1.3.1.1, 5.1.3.1.2 sau 5.1.3.1.3:

5.1.3.1.1. un circuit pneumatic de alimentare și un circuit pneumatic de comandă;

5.1.3.1.2. un circuit pneumatic de alimentare, un circuit pneumatic de comandă și un circuit electric de comandă;

5.1.3.1.3. un circuit pneumatic de alimentare și un circuit electric de comandă; această opțiune este supusă restricțiilor de la nota de subsol (¹).

5.1.3.2. Circuitul electric de comandă al autovehiculului indică dacă cerințele de la punctul 5.2.1.18.2 pot fi îndeplinite de către circuitul electric de comandă, fără intervenția circuitului pneumatic de comandă. De asemenea, acesta indică dacă este echipat în conformitate cu punctul 5.1.3.1.2, cu două circuite de comandă sau, în conformitate cu punctul 5.1.3.1.3, cu un singur circuit electric de comandă.

5.1.3.3. Un autovehicul echipat în conformitate cu punctul 5.1.3.1.3 detectează dacă cuplarea unei remorci echipate în conformitate cu punctul 5.1.3.1.1 este incompatibilă. Atunci când astfel de vehicule sunt conectate electric prin intermediul circuitului electric de comandă al vehiculului tractor, conducătorul este avertizat de indicatorul optic de avertizare de culoare roșie specificat la punctul 5.2.1.29.1.1, iar atunci când sistemul este alimentat cu energie, frânele de pe vehiculul tractor se activează automat. Această activare a frânelor asigură cel puțin eficacitatea frânei de staționare prevăzute la punctul 2.3.1 din anexa 4 la prezentul regulament.

5.1.3.4. În cazul în care un autovehicul echipat cu două circuite de comandă, conform definiției de la punctul 5.1.3.1.2, este conectat electric la o remorcă dotată, de asemenea, cu două circuite de comandă, trebuie să fie îndeplinite următoarele condiții:

5.1.3.4.1. ambele semnale sunt prezente la racordul de cuplare, iar remorca utilizează semnalul electric de comandă, cu excepția cazului în care se consideră că acesta s-a defectat. În acest caz, remorca trece automat la circuitul pneumatic de comandă;

5.1.3.4.2. fiecare vehicul îndeplinește dispozițiile relevante din anexa 10 la prezentul regulament în ceea ce privește circuitele de comandă, atât electrice, cât și pneumatice; și

5.1.3.4.3. atunci când semnalul electric de comandă depășește echivalentul a 100 kPa timp de peste 1 secundă, remorca verifică prezența unui semnal pneumatic. În absența unui semnal pneumatic, conducătorul este avertizat de remorcă prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare galbenă specificat la punctul 5.2.1.29.2 de mai jos.

5.1.3.5. O remorcă poate fi echipată în conformitate cu punctul 5.1.3.1.3, cu condiția să poată fi operată numai împreună cu un autovehicul dotat cu un circuit electric de comandă care îndeplinește cerințele de la punctul 5.2.1.18.2. În orice alt caz, atunci când este conectată electric, remorca acționează automat frânele sau rămâne frânată. Conducătorul este avertizat prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.2.

(¹) Până la adoptarea unor standarde tehnice uniforme de compatibilitate și siguranță, conexiunile între autovehicule și remorci prevăzute la punctul 5.1.3.1.3 nu sunt permise.

- 5.1.3.6. (a) Circuitul electric de comandă trebuie să fie în conformitate cu ISO 11992-1 și 11992-2:2003 inclusiv cu amendamentul acestuia 1:2007 și să fie de tip punct-la-punct folosind:
- (i) conectorul cu șapte contacte prevăzut de ISO 7638-1 sau 7638-2:2003; sau
 - (ii) în cazul sistemelor în care conexiunea din circuitul electric de comandă este automată, conectorul automat trebuie să furnizeze cel puțin același număr de contacte ca și conectorul prevăzut de ISO 7638 menționat mai sus și să îndeplinească cerințele specificate în anexa 22 la prezentul regulament.
- (b) Contactele pentru transmiterea de date ale conectorului prevăzut de ISO 7638 se utilizează exclusiv pentru transferul informațiilor privind sistemul de frânare (inclusiv ABS) și mecanismul de rulare (direcție, pneuri și suspensie), conform specificațiilor ISO 11992-2:2003, inclusiv în amendamentul său Amd. 1:2007. Funcțiile de frânare sunt prioritare și se mențin în modurile normal și de avarie. Transmiterea informațiilor privind mecanismul de rulare nu trebuie să întârzie funcțiile de frânare.
- (c) Alimentarea cu curent electric, asigurată de conectorul ISO 7638, se utilizează exclusiv pentru funcțiile de frânare și cele ale mecanismului de rulare, precum și pentru cele necesare transferului de date privind remorca și netransmise prin circuitul electric de comandă. Cu toate acestea, dispozițiile de la punctul 5.2.2.18 din prezentul regulament se aplică în toate cazurile. Alimentarea cu curent electric a tuturor celorlalte funcții utilizează alte măsuri.
- 5.1.3.6.1. Suportul pentru mesaje definit în ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amd.1:2007, este prevăzut în anexa 16 la prezentul regulament pentru vehiculul tractor și remorcă, după caz.
- 5.1.3.6.2. Compatibilitatea funcțională dintre vehiculele tractoare și vehiculele tractate echipate cu circuitele electrice de comandă descrise mai sus se evaluează în momentul omologării de tip, prin verificarea respectării dispozițiilor relevante prevăzute de ISO 11992:2003, inclusiv cu ISO 11992-2:2003 și cu amendamentul său Amd. 1:2007 părțile 1 și 2. Anexa 17 la prezentul regulament conține exemple de încercări prin care poate fi realizată această evaluare.
- 5.1.3.6.3. Atunci când un autovehicul este echipat cu un circuit electric de comandă și conectat electric la o remorcă echipată cu un circuit electric de comandă, o defecțiune continuă (> 40 ms) în circuitul electric de comandă se detectează în autovehicul și se semnalează conducătorului prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.1.2, atunci când vehiculele sunt conectate prin circuitul electric de comandă.
- 5.1.3.7. Dacă acționarea sistemului de frânare de staționare al autovehiculului activează un sistem de frânare al remorcii, astfel cum se permite la punctul 5.1.2.3, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:
- 5.1.3.7.1. Dacă autovehiculul este echipat în conformitate cu punctul 5.1.3.1.1, acționarea sistemului de frânare de staționare al autovehiculului activează un sistem de frânare al remorcii prin intermediul circuitului pneumatic de comandă.
- 5.1.3.7.2. Dacă autovehiculul este echipat în conformitate cu punctul 5.1.3.1.2, acționarea sistemului de frânare de staționare al autovehiculului activează un sistem de frânare al remorcii, conform descrierii de la punctul 5.1.3.7.1. În plus, acționarea sistemului de frânare de staționare poate activa, de asemenea, un sistem de frânare al remorcii prin intermediul circuitului electric de comandă.
- 5.1.3.7.3. Dacă autovehiculul este echipat în conformitate cu punctul 5.1.3.1.3 sau dacă satisface cerințele de la punctul 5.2.1.18.2 fără a fi necesară intervenția circuitului pneumatic de comandă, punctul 5.1.3.1.2, acționarea sistemului de frânare de staționare al autovehiculului activează un sistem de frânare al remorcii prin intermediul circuitului electric de comandă. Atunci când alimentarea cu energie electrică a mecanismului de frânare al autovehiculului este întreruptă, frânarea remorcii are loc prin evacuarea circuitului de alimentare (în plus, circuitul pneumatic de comandă poate rămâne sub presiune); circuitul de alimentare poate rămâne evacuat numai până când alimentarea cu energie electrică a autovehiculului este reluată și, în același timp, este restabilită capacitatea de frânare a remorcii prin intermediul circuitului electric de comandă.
- 5.1.3.8. Nu sunt permise dispozitivele de închidere care nu sunt acționate automat.
- 5.1.3.9. În cazul combinațiilor cap tractor și semiremorcă, furtunurile și cablurile flexibile fac parte din autovehicul. În toate celelalte cazuri, furtunurile și cablurile flexibile fac parte din remorcă.

În cazul unui conector automatizat, această cerință în ceea ce privește alocarea furtunurilor și a cablurilor flexibile nu este aplicabilă.

- 5.1.4. Dispoziții privind inspecția periodică a sistemelor de frânare
- 5.1.4.1. Trebuie să fie posibilă evaluarea stării de uzură a componentelor frânei de serviciu care sunt supuse uzurii, cum ar fi garniturile de fricțiune și tamburii/discurile de frână (în cazul tamburilor sau a discurilor, evaluarea uzurii poate să nu fie efectuată în mod necesar în momentul inspecției tehnice periodice). Metoda prin care poate fi efectuată evaluarea este definită la punctele 5.2.1.11.2 și 5.2.2.8.2 din prezentul regulament.
- 5.1.4.2. În scopul determinării forțelor de frânare pe fiecare axă a vehiculului dezvoltate în timpul acționării unui sistem de frânare cu aer comprimat, sunt necesare racorduri de încercare a presiunii aerului:
- 5.1.4.2.1. pe fiecare circuit independent al sistemului de frânare, în poziția cea mai accesibilă față de cilindrul frânei aflat în poziția cea mai defavorabilă din punctul de vedere al timpului de răspuns prevăzut în anexa 6;
- 5.1.4.2.2. într-un sistem de frânare care include un dispozitiv de modulare a presiunii de tipul menționat la punctul 7.2 din anexa 10, amplasat pe circuitul de presiune în amonte și în aval față de dispozitiv, în poziția cea mai accesibilă. Dacă acest dispozitiv este comandat pneumatic, este necesar un racord de încercare suplimentar pentru simularea condițiilor existente în cazul unui vehicul încărcat. Dacă nu există un astfel de dispozitiv, se montează un singur racord de încercare a presiunii, echivalent conectorului din aval menționat mai sus. Aceste racorduri de încercare se amplasează în poziții cât mai accesibile de la sol sau din interiorul vehiculului;
- 5.1.4.2.3. în poziția cea mai accesibilă față de dispozitivul de stocare a energiei aflat în poziția cea mai defavorabilă în sensul punctului 2.4 din anexa 7, secțiunea A;
- 5.1.4.2.4. pe fiecare circuit independent al sistemului de frânare, astfel încât să fie posibilă verificarea presiunii de intrare și ieșire a circuitului complet de transmisie;
- 5.1.4.2.5. racordurile de încercare a presiunii sunt conforme cu clauza 4 din standardul ISO 3583:1984.
- 5.1.4.3. Accesibilitatea racordurilor de încercare a presiunii nu este obstrucționată de modificarea sau montarea unor accesorii sau de caroseria vehiculului.
- 5.1.4.4. Este posibilă generarea de forțe de frânare maxime în condiții de staționare, pe un stand dinamometric sau pe un stand cu role pentru încercarea de frânare.
- 5.1.4.5. Date privind sistemele de frânare:
- 5.1.4.5.1. Datele obținute în timpul încercării funcționale și de eficiență a sistemului de frânare cu aer comprimat se afișează într-o poziție vizibilă și indelebilă pe vehicul sau sunt puse la dispoziție gratuit prin alte mijloace (de exemplu, în manualul de utilizare a vehiculului sau în format electronic).
- 5.1.4.5.2. Pentru vehiculele echipate cu sisteme de frânare cu aer comprimat sunt necesare cel puțin următoarele date:

Date privind caracteristicile pneumatice:

Compresor/supapă de evacuare ⁽¹⁾	Presiune max. de decuplare = kPa	Presiune min. de cuplare = kPa
Supapă de protecție cu patru circuite	Presiunea statică de închidere = kPa	
Supapă de comandă a remorcii sau supapă-releu de urgență ⁽²⁾ , după caz	Presiunea de distribuție corespunzătoare unei presiuni de control de 150 kPa = kPa	
Presiunea minimă din construcție a frânei de serviciu, pentru calcul ⁽¹⁾ ⁽³⁾		

Compresor/supapă de evacuare ⁽¹⁾	Presiune max. de decuplare = kPa		Presiune min. de cuplare = kPa
	Axă (axe)		
Tipul cilindrului de frână ⁽⁴⁾	/	/	/
Serviciu/Staționare			
Cursa maximă ⁽⁴⁾ s_{max} = mm			
Lungimea pârghiei ⁽⁴⁾ = mm			

Note:

⁽¹⁾ Nu se aplică remorcilor.

⁽²⁾ Nu se aplică vehiculelor cu sisteme de frânare controlate electronic.

⁽³⁾ Dacă diferă de presiunea minimă de cuplare.

⁽⁴⁾ Se aplică numai remorcilor.

5.1.4.6. Forțe de frânare de referință

5.1.4.6.1. Forțele de frânare de referință se definesc, pentru vehiculele cu frâne acționate cu aer comprimat, cu ajutorul unui stand cu role pentru încercarea de frânare.

5.1.4.6.2. Forțele de frânare de referință se determină pentru o presiune a sistemului de acționare a frânei cuprinsă între 100 kPa și presiunea generată în condiții de tip 0 pentru fiecare axă. Solicitantul omologării de tip declară forțele de frânare de referință pentru un interval de presiune a sistemului de acționare a frânei începând de la 100 kPa. Aceste date sunt puse la dispoziție de producătorul vehiculului în conformitate cu punctul 5.1.4.5.1 de mai sus.

5.1.4.6.3. Forțele de frânare de referință declarate trebuie să demonstreze capacitatea vehiculului de a genera un coeficient de frânare echivalent celui definit în anexa 4 la prezentul regulament pentru vehiculul în cauză (50 % în cazul vehiculelor din categoriile M₂, M₃, N₂, N₃, O₃ și O₄, cu excepția semiremorcilor, 45 % în cazul semiremorcilor), atunci când forța de frânare măsurată pe standul cu role, pentru fiecare axă indiferent de încărcare, nu este mai mică decât forța de frânare de referință pentru o presiune a sistemului de acționare a frânei în intervalul de presiune de funcționare declarat ⁽¹⁾.

5.1.4.7. Este posibilă verificarea simplă și frecventă a stării corecte de funcționare a acelor echipamente electronice care exercită control asupra frânării. În cazul în care este nevoie de informații speciale, acestea trebuie să fie puse la dispoziție fără vreun impediment.

5.1.4.7.1. În cazul în care starea operațională este semnalată conducătorului auto prin indicatorilor de avertizare, astfel cum se precizează în prezentul regulament, trebuie să fie posibilă, în cadrul inspecției tehnice periodice, confirmarea stării operaționale corecte prin observarea vizuală a indicatorilor de avertizare în urma comutării cheii de contact în poziția „activat”.

5.1.4.7.2. La momentul acordării omologării de tip, mijloacele puse în aplicare pentru protecția împotriva unei modificări simple neautorizate a funcționării mijloacelor de verificare alese de producător (de exemplu, indicator de avertizare) trebuie prezentate cu respectarea cerințelor de confidențialitate.

În mod alternativ, această cerință în materie de protecție este îndeplinită atunci când este disponibilă o metodă secundară de verificare a stării operaționale.

5.1.5. Cerințele anexei 18 se aplică aspectelor privind siguranța ale tuturor sistemelor electronice complexe de comandă a vehiculului, care asigură sau fac parte din transmisia comenzilor funcției de frânare, inclusiv cele care utilizează sistemul (sistemele) de frânare pentru frânarea comandată automat sau frânarea selectivă.

Totuși, sistemele sau funcțiile care folosesc sistemul de frânare ca mijloc de atingere a unui obiectiv de nivel mai înalt intră sub incidența anexei 18 doar în măsura în care au un efect direct asupra sistemului de frânare. În cazul în care astfel de sisteme există, acestea nu trebuie dezactivate pe parcursul încercării în vederea omologării de tip a sistemului de frânare.

⁽¹⁾ În scopul inspecțiilor tehnice periodice, valorile-limită minime ale forței de frânare definite pentru întregul vehicul pot fi modificate pentru a reflecta cerințele de exploatare naționale sau internaționale.

- 5.2. Caracteristicile sistemelor de frânare
- 5.2.1. Vehiculele din categoriile M₂, M₃ și N
- 5.2.1.1. Setul sistemelor de frânare cu care este echipat un vehicul satisface cerințele stabilite pentru sistemele de frânare de serviciu, de siguranță și de staționare.
- 5.2.1.2. Sistemele care realizează frânarea de serviciu, de siguranță și de staționare pot avea componente comune, cu condiția ca acestea să îndeplinească următoarele condiții:
- 5.2.1.2.1. Trebuie să existe cel puțin două dispozitive de comandă, independente unul de celălalt, accesibile conducătorului din poziția normală de condus.
- Pentru toate categoriile de vehicule, cu excepția categoriilor M₂ și M₃, fiecare comandă a frânei (cu excepția comenzii unui sistem de frânare de anduranță) este proiectată să se întoarcă în poziție total închisă când este decuplată. Această cerință nu se aplică în cazul comenzii frânei de staționare (sau acelei părți a unei comenzi combinate) atunci când este blocată mecanic în poziție cuplată.
- 5.2.1.2.2. Comanda sistemului de frânare de serviciu este independentă de cea a sistemului de frânare de staționare.
- 5.2.1.2.3. În cazul în care sistemele de frânare de serviciu și de siguranță au aceeași comandă, eficacitatea legăturii dintre aceasta și alte componente ale sistemului de acționare nu trebuie să se diminueze după o anumită perioadă de utilizare.
- 5.2.1.2.4. În cazul în care sistemele de frânare de serviciu și de siguranță au aceeași comandă, sistemul de frânare de staționare este proiectat astfel încât să poată fi acționat atunci când vehiculul se află în mișcare. Această cerință nu se aplică atunci când sistemul de frânare de serviciu poate fi acționat, chiar și parțial, prin intermediul unei comenzi auxiliare.
- 5.2.1.2.5. Fără a aduce atingere cerințelor de la punctul 5.1.2.3 din prezentul regulament, transmisiile sistemului de frânare de serviciu și sistemului de frânare de staționare pot utiliza componente comune, cu condiția ca, în cazul unei defecțiuni a oricărei componente a transmisiei (transmisiilor), cerințele privind sistemul de frânare de siguranță să fie asigurate.
- 5.2.1.2.6. În cazul avarierii oricărei componente, alta decât frânele (definite la punctul 2.6 din prezentul regulament) sau decât componentele menționate la punctul 5.2.1.2.8 de mai jos, sau în cazul oricărei alte defecțiuni a sistemului de frânare de serviciu (defecțiune, epuizarea parțială sau totală a unei rezerve de energie), sistemul de frânare de siguranță sau acea parte a sistemului de frânare de serviciu care nu a fost afectată poate opri vehiculul, în condițiile prevăzute pentru frânarea de siguranță.
- 5.2.1.2.7. În mod special, atunci când sistemul de frânare de siguranță și cel de serviciu au o comandă comună și o transmisie comună:
- 5.2.1.2.7.1. în cazul în care frânarea de serviciu este asigurată de acțiunea energiei musculare a conducătorului auto asistat de una sau mai multe rezerve de energie, frânarea de siguranță trebuie, în eventualitatea defectării asistenței respective, să poată fi asigurată de energia musculară a conducătorului auto asistat de rezervele de energie, dacă acestea există, care sunt neafectate de avarie, forța aplicată comenzii nedepășind maximele prescrise;
- 5.2.1.2.7.2. în cazul în care transmisia și forța frânării de serviciu depind exclusiv de utilizarea, controlată de către conducător, a unei rezerve de energie, trebuie să existe cel puțin două rezerve de energie complet independente, fiecare fiind prevăzută cu transmisie proprie, de asemenea, independentă; fiecare poate să acționeze asupra frânelor de la doar două sau mai multe roți selectate în așa fel încât să poată asigura singure gradul prescris de frânare de siguranță, fără punerea în pericol a stabilității vehiculului în timpul frânării; în plus, fiecare dintre aceste rezerve de energie este prevăzută cu un dispozitiv de avertizare, astfel cum este definit la punctul 5.2.1.13 de mai jos. În fiecare circuit al frânării de serviciu din cel puțin unul dintre rezervoarele de aer, este necesar un dispozitiv de evacuare și golire, amplasat într-o poziție adecvată și ușor accesibilă;

- 5.2.1.2.7.3. în cazul în care transmisia și forța frânării de serviciu depind exclusiv de folosirea unei rezerve de energie, o singură rezervă de energie pentru transmisie este considerată suficientă, cu condiția ca sistemul de frânare de siguranță prescris să fie asigurat de acțiunea energiei musculare a conducătorului auto care acționează asupra sistemului de comandă a frânei de serviciu și ca cerințele de la punctul 5.2.1.6 să fie îndeplinite.
- 5.2.1.2.8. Anumite piese, cum ar fi pedala și suportul său, cilindrul principal și pistonul (pistoanele) acestuia (la sistemele hidraulice), supapa de comandă (la sistemele hidraulice și/sau pneumatice), legătura dintre pedală și cilindrul principal sau supapa de comandă, cilindrii de frână și pistoanele lor (la sistemele hidraulice și/sau pneumatice) și ansamblurile pârghie-camă ale frânelor nu sunt considerate pasibile de defectare dacă sunt de dimensiuni mari, dacă sunt ușor accesibile pentru întreținere și dacă prezintă caracteristici de siguranță cel puțin egale cu cele prevăzute pentru alte componente esențiale (cum ar fi sistemul de direcție) ale vehiculului. Orice astfel de componentă, a cărei avariere ar face imposibilă frânarea vehiculului cu o eficacitate cel puțin egală cu cea prevăzută pentru sistemul de frânare de siguranță, este realizată din metal sau dintr-un material cu caracteristici asemănătoare și nu se deformează semnificativ în timpul funcționării normale a sistemelor de frânare.
- 5.2.1.3. Acolo unde există comenzi separate pentru sistemele de frânare de serviciu și de siguranță, acționarea simultană a celor două comenzi nu trebuie să facă inoperabile ambele sisteme de frânare, de serviciu și de siguranță, nici atunci când ambele sisteme de frânare sunt în stare de funcționare, nici atunci când unul dintre acestea nu funcționează.
- 5.2.1.4. Sistemul de frânare de serviciu este de așa natură încât, în combinație cu sistemul de frânare de siguranță sau nu, în cazul unei defecțiuni a unei componente a transmisiei sale, asigură frânarea unui număr suficient de roți atunci când este acționată comanda frânei de serviciu. Aceste roți sunt selectate în așa fel încât eficacitatea reziduală a sistemului de frânare de serviciu să satisfacă dispozițiile de la punctul 2.4 din anexa 4 la prezentul regulament.
- 5.2.1.4.1. Cu toate acestea, dispozițiile de mai sus nu se aplică vehiculelor care tractează semiremorci atunci când transmisia sistemului de frânare de serviciu al remorcii este independentă de cea a sistemului de frânare de serviciu a vehiculului tractor.
- 5.2.1.4.2. Avarierea unei componente a unui sistem hidraulic de transmisie este semnalată conducătorului cu ajutorul unui dispozitiv care include un indicator de avertizare de culoare roșie, în conformitate cu punctul 5.2.1.29.1.1. În mod alternativ, este permisă aprinderea acestui indicator atunci când lichidul din rezervor scade sub un anumit nivel specificat de producător.
- 5.2.1.5. Atunci când se utilizează o altă energie decât forța musculară a conducătorului, nu este nevoie să existe mai mult de o astfel de sursă de energie (pompa hidraulică, compresor de aer etc.), dar mijloacele prin care este acționat dispozitivul care constituie sursa respectivă trebuie să fie cât mai sigure posibil.
- 5.2.1.5.1. În cazul avarierii oricărei părți a mecanismului de acționare a sistemului de frânare a vehiculului, alimentarea părții neafectate de avarie continuă să fie asigurată, dacă acest lucru este necesar în scopul opririi vehiculului cu un grad de eficacitate prevăzut pentru frânarea reziduală și/sau de siguranță. Această condiție este satisfăcută prin intermediul unor dispozitive care pot fi acționate cu ușurință atunci când vehiculul este în staționare sau prin mijloace automate.
- 5.2.1.5.2. De asemenea, dispozitivele de stocare situate în aval față de acest dispozitiv sunt de așa natură încât, în cazul unei defecțiuni în ceea ce privește alimentarea cu energie, după patru acționări complete ale sistemului de frânare de serviciu, în condițiile prevăzute la punctul 1.2 din anexa 7 la prezentul regulament, este încă posibilă oprirea vehiculului la a cincea acționare, cu gradul de eficacitate prevăzut pentru frânarea de siguranță.
- 5.2.1.5.3. Cu toate acestea, pentru sistemele de frânare hidraulică cu energie stocată, aceste dispoziții pot fi considerate îndeplinite cu condiția ca dispozițiile de la punctul 1.2.2 din secțiunea C a anexei 7 la prezentul regulament să fie respectate.
- 5.2.1.6. Cerințele de la punctele 5.2.1.2, 5.2.1.4 și 5.2.1.5 din prezentul regulament sunt îndeplinite fără folosirea unui dispozitiv automat a cărui ineficacitate ar putea trece neobservată din cauza faptului că piesele care se află în mod normal în poziția de repaus intră în acțiune doar în cazul unei defectări a sistemului de frânare.

- 5.2.1.7. Sistemul de frânare de serviciu acționează asupra tuturor roților vehiculului, iar acțiunea sa se distribuie corespunzător între axe.
- 5.2.1.7.1. În cazul vehiculelor cu mai mult de două axe, pentru a se evita blocarea roților sau uzarea garniturilor de frână, forța de frânare asupra anumitor axe poate fi redusă automat la zero atunci când încărcătura transportată este mult redusă, cu condiția ca vehiculul să îndeplinească toate cerințele de eficacitate prevăzute în anexa 4 la prezentul regulament.
- 5.2.1.7.2. În cazul vehiculelor de categoria N_1 cu sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B, impulsul de frânare provenit de la alte surse de frânare poate fi decalat în mod corespunzător pentru a permite doar sistemului de frânare electrică recuperativă să fie aplicat, cu condiția să fie îndeplinite următoarele cerințe:
- 5.2.1.7.2.1. variațiile intrinsece ale cuplului sistemului de frânare electrică recuperativă (de exemplu, ca urmare a modificărilor nivelului de încărcare cu curent electric a bateriilor de tracțiune) sunt compensate în mod automat prin ajustarea corespunzătoare decalării, cu condiția să fie satisfăcute cerințele ⁽¹⁾ uneia dintre următoarele anexe la prezentul regulament:
- anexa 4 punctul 1.3.2; sau
- anexa 13 punctul 5.3 (inclusiv în cazul în care motorul electric este pornit); și
- 5.2.1.7.2.2. ori de câte ori este necesar, pentru a asigura un coeficient de frânare ⁽¹⁾ conform cu cerințele de frânare ale conducătorului auto, ținând seama de aderența dintre pneuri și drum, frânarea acționează automat asupra tuturor roților vehiculului.
- 5.2.1.8. Acțiunea sistemului de frânare de serviciu se distribuie simetric între roțile aceleiași axe, în raport cu planul median longitudinal al vehiculului. Se declară compensările și funcțiile care pot împiedica această distribuire simetrică, cum ar fi funcția antiblocare.
- 5.2.1.8.1. Compensarea de către sistemele de transmisie electrică a comenzii a deteriorării sau defectării sistemului de frânare se semnalează conducătorului prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.1.2. Această cerință se aplică pentru toate condițiile de încărcare, atunci când compensarea depășește următoarele limite:
- 5.2.1.8.1.1. o diferență a presiunilor de frânare transversale pe fiecare axă egală cu:
- (a) 25 la sută din valoarea superioară, pentru decelerații ale vehiculului ≥ 2 m/s²;
- (b) o valoare egală cu 25 % la 2 m/s², pentru decelerații sub acest nivel;
- 5.2.1.8.1.2. o valoare de compensare individuală pe fiecare axă egală cu:
- (a) > 50 la sută din valoarea nominală pentru decelerații ale vehiculului ≥ 2 m/s²;
- (b) o valoare egală cu 50 % din valoarea nominală la 2 m/s², pentru decelerații sub acest nivel.
- 5.2.1.8.2. Compensarea descrisă mai sus este permisă numai atunci când prima acționare a frânei are loc la viteze ale vehiculului care depășesc 10 km/h.
- 5.2.1.9. Defecțiunile sistemelor electrice de transmisie a comenzii nu conduc la acționarea frânelor contrar intențiilor conducătorului.
- 5.2.1.10. Sistemele de frânare de serviciu și de staționare trebuie să acționeze asupra suprafețelor de frânare conectate la roți prin componente de o rezistență adecvată.
- Atunci când cuplul de frânare pentru o anumită axă sau axe este furnizat de un sistem de frânare cu fricțiune și un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B, deconectarea ultimei surse este permisă, cu condiția ca sursa de frânare cu fricțiune să rămână conectată permanent și să aibă capacitatea de a asigura compensarea menționată la punctul 5.2.1.7.2.1.

⁽¹⁾ Autoritatea de omologare de tip care acordă omologarea are dreptul să verifice sistemul de frânare de serviciu prin proceduri suplimentare de încercare a vehiculului.

Cu toate acestea, se acceptă o compensare incompletă în cazul perioadelor scurte de deconectare, dar această compensare atinge cel puțin 75 % din valoarea sa finală în maximum o secundă.

Cu toate acestea, în fiecare caz, sursa de frânare cu fricțiune conectată permanent trebuie să asigure funcționarea la gradul prescris de eficacitate atât a frânei de serviciu, cât și a frânei de siguranță.

Deconectarea suprafețelor de frânare ale sistemului de frânare de staționare este permisă numai dacă deconectarea este comandată exclusiv de către conducător, din scaunul acestuia, prin intermediul unui sistem care nu se poate activa ca urmare a unei scurgeri.

- 5.2.1.11. Uzura frânelor trebuie să poată fi ușor compensată, printr-un sistem de reglare manuală sau automată. În plus, comanda și componentele transmisiei și frânelor trebuie să aibă o rezervă de cursă și, dacă este necesar, mijloace corespunzătoare de compensare astfel încât, atunci când frânele se încălzesc sau garniturile de frână au atins un anumit grad de uzură, să fie asigurată o frânare eficientă fără să fie nevoie de reglare imediată.
- 5.2.1.11.1. Reglarea pentru compensarea uzurii este automată pentru frânele de serviciu. Totuși, montarea dispozitivelor de reglare automată este opțională pentru vehiculele de teren din categoriile N₂ și N₃ și pentru frânele de spate ale vehiculelor din categoria N₁. Frânele echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, după o încălzire urmată de o răcire, au capacitatea de a asigura o rulare liberă, astfel cum este definită la punctul 1.5.4 din anexa 4, în urma încercării de tip I descrise în aceeași anexă.
- 5.2.1.11.2. Verificarea uzurii componentelor de fricțiune ale frânei de serviciu
- 5.2.1.11.2.1. Starea de uzură a garniturilor de frână de serviciu este ușor de verificat, din exterior sau de sub vehicul, fără a fi necesară demontarea roților, prin asigurarea unor orificii de inspecție adecvate sau prin alte mijloace. Această verificare poate avea loc prin folosirea unor unelte simple sau a unor echipamente obișnuite de inspecție pentru vehicule.

În mod alternativ, se acceptă un senzor pe fiecare roată (roțile duble sunt considerate o singură roată) care avertizează conducătorul, aflat în scaunul său, atunci când este necesară înlocuirea garniturii. În cazul unui avertisment optic, poate fi utilizat indicatorul de avertizare de culoare galbenă specificat la punctul 5.2.1.29.1.2 de mai jos.

- 5.2.1.11.2.2. Evaluarea stării de uzură a suprafețelor de fricțiune ale discurilor sau tamburilor de frână poate avea loc numai prin măsurarea directă a componentei în cauză sau prin examinarea indicatorilor oricărui disc sau tambur de frână, ceea ce poate necesita demontarea anumitor piese. Prin urmare, în momentul omologării, producătorul vehiculului specifică următoarele:
- (a) metoda prin care poate fi evaluată uzura suprafețelor de fricțiune a tamburilor și a discurilor, inclusiv nivelul de demontare necesar și uneltele și procesul necesar pentru a realiza acest lucru;
- (b) informații privind nivelul maxim de uzură acceptabil și nivelul la care devine necesară înlocuirea.

Aceste informații se pun la dispoziție gratuit, în manualul de utilizare a vehiculului sau în format electronic.

- 5.2.1.12. La sistemele de frânare cu transmisie hidraulică, orificiile de umplere a rezervoarelor cu lichid trebuie să fie ușor accesibile; în plus, rezervoarele cu lichid de rezervă sunt fabricate astfel încât nivelul lichidului să poată fi verificat fără să fie deschise rezervoarele. În cazul în care ultima condiție nu este îndeplinită, indicatorul de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.1.1 atrage atenția conducătorului asupra oricărei scăderi a nivelului rezervei de lichid care ar putea cauza defectarea sistemului de frânare. Tipul de lichid folosit în acționarea hidraulică a sistemelor de frânare este indicat de simbolul prezentat în figura 1 sau 2 din standardul ISO 9128:2006. Simbolul este aplicat în poziție vizibilă, în așa fel încât să nu poată fi șters, la o distanță de până la 100 mm de orificiile de umplere a rezervoarelor; producătorul poate oferi informații suplimentare.

- 5.2.1.13. Dispozitivul de avertizare
- 5.2.1.13.1. Orice vehicul prevăzut cu un sistem de frânare de serviciu acționat de un rezervor de energie, în cazul în care eficacitatea prevăzută a frânării de siguranță nu poate fi atinsă prin sistemul de frânare fără a se folosi energia stocată, este prevăzut cu un dispozitiv de avertizare – pe lângă un aparat de măsurare a presiunii, dacă acesta există – care emite un semnal optic sau acustic atunci când energia stocată în oricare parte a sistemului scade la o valoare la care, fără a reîncărca rezervorul și indiferent de condițiile de încărcare a vehiculului, este posibilă acționarea comenzii sistemului de frânare de serviciu a cincea oară după patru acționări complete și obținerea eficacității prevăzute a frânei de siguranță (fără defecțiuni ale transmisiei frânei de serviciu și cu frânele reglate cât mai strâns). Dispozitivul de avertizare este conectat permanent și direct la circuit. Atunci când motorul funcționează în condiții normale și când nu există defecțiuni la sistemul de frânare, dispozitivul de avertizare emite semnale doar pe durata încărcării rezervorului (rezervoarelor) de energie după pornirea motorului. Indicatorul de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.1.1 are rolul de semnal de avertizare optică.
- 5.2.1.13.1.1. Cu toate acestea, în cazul vehiculelor care sunt considerate conforme cu cerințele de la punctul 5.2.1.5.1 din prezentul regulament doar în virtutea îndeplinirii cerințelor punctului 1.2.2 din partea C a anexei 7 la prezentul regulament, dispozitivul de avertizare prezintă și un semnal acustic pe lângă cel optic. Nu este necesar ca aceste dispozitive să funcționeze simultan, cu condiția ca ambele să îndeplinească cerințele de mai sus și ca semnalul acustic să nu se declanșeze înaintea celui optic. Indicatorul de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.1.1 are rolul de semnal de avertizare optică.
- 5.2.1.13.1.2. Acest dispozitiv acustic poate fi oprit atunci când frâna de staționare este aplicată și/sau, la alegerea producătorului, în cazul transmisiei automate, atunci când selectorul este în poziția „parcare”.
- 5.2.1.14. Fără a aduce atingere cerințelor de la punctul 5.1.2.3 din prezentul regulament, în cazul în care o sursă auxiliară de energie este esențială pentru funcționarea unui sistem de frânare, rezerva de energie trebuie să poată să asigure faptul că, în cazul opririi motorului sau în eventualitatea defectării mijloacelor prin care acesta este acționat de sursa de energie, eficacitatea frânării rămâne suficientă pentru a opri vehiculul în condițiile prescrise. În plus, dacă efortul muscular aplicat de către conducătorul auto asupra sistemului de frânare de staționare este susținut de un dispozitiv servo, acționarea sistemului de frânare de staționare este asigurată, în cazul unei defecțiuni la dispozitiv servo, dacă este necesar, utilizând o rezervă de energie independentă de cea care alimentează în mod normal dispozitivul servo. Această rezervă de energie poate fi cea pentru sistemul de frânare de serviciu.
- 5.2.1.15. În cazul unui autovehicul pentru care este autorizată cuplarea unei remorci echipate cu o frână controlată de conducătorul vehiculului tractor, sistemul de frânare de serviciu al vehiculului tractor este prevăzut cu un dispozitiv proiectat astfel încât, dacă sistemul de frânare al remorcii nu ar funcționa sau dacă circuitul de alimentare cu aer (sau orice alt tip de conectare) dintre vehiculul tractor și remorcă s-ar rupe, să fie în continuare posibilă frânarea vehiculului tractor cu eficacitatea prevăzută pentru sistemul de frânare de siguranță; în consecință, se prevede în special ca acest dispozitiv să fie montat pe vehiculul tractor.
- 5.2.1.16. Echipamentul auxiliar pneumatic/hidraulic trebuie alimentat cu energie astfel încât, în timpul funcționării, valorile prescrise ale decelerației să poată fi atinse și, chiar și în situația unei avarii a sursei de energie, funcționarea echipamentului auxiliar să nu producă o scădere a rezervelor de energie care alimentează sistemele de frânare sub nivelul indicat la punctul 5.2.1.13 de mai sus.
- 5.2.1.17. În cazul în care remorca aparține categoriei O₃ sau O₄, sistemul de frânare de serviciu trebuie să fie de tipul continuu sau semicontinuu.
- 5.2.1.18. În cazul vehiculelor autorizate să tracteze remorci din categoria O₃ sau O₄ sistemul de frânare al acestora îndeplinește următoarele condiții:
- 5.2.1.18.1. atunci când este acționat sistemul de frânare de siguranță al vehiculului tractor, se realizează și o acțiune progresivă de frânare a remorcii;
- 5.2.1.18.2. în cazul unei defecțiuni a sistemului de frânare de serviciu al vehiculului tractor, dacă acest sistem este alcătuit din cel puțin două unități independente, componenta sau componentele neafectate pot activa

- parțial sau integral frânele remorcii. Este posibilă gradarea acestei acțiuni de frânare. În cazul în care această operațiune este efectuată cu ajutorul unei supape care se află în mod normal în repaus, aceasta poate fi încorporată doar dacă funcționarea ei corectă poate fi verificată ușor de către conducător, din interiorul sau din exteriorul vehiculului, fără folosirea unor unelte;
- 5.2.1.18.3. în cazul unei defecțiuni (de exemplu, ruptură sau scurgere) la una dintre conductele circuitului pneumatic, al întreruperii sau al defectării circuitului electric de comandă, este totuși posibilă pentru conducător, integral sau parțial, să cupleze frânele remorcii, prin intermediul comenzii frânei de serviciu, prin dispozitivul de comandă a frânei de siguranță sau prin intermediul comenzii frânei de staționare, cu excepția cazului în care defecțiunea determină automat frânarea remorcii cu eficacitatea prevăzută la punctul 3.3 din anexa 4 la prezentul regulament.
- 5.2.1.18.4. Frânarea automată de la punctul 5.2.1.18.3 de mai sus este considerată realizată dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:
- 5.2.1.18.4.1. atunci când comanda de frână desemnată, dintre comenzile menționate la punctul 5.2.1.18.3, este acționată complet, presiunea din conducta de alimentare scade la 150 kPa în următoarele două secunde. În plus, atunci când comanda frânei este eliberată, circuitul de alimentare se represurizează;
- 5.2.1.18.4.2. atunci când conducta de alimentare se golește cu cel puțin 100 kPa pe secundă, frâna automată a remorcii intră în funcțiune înainte ca presiunea din conducta de alimentare să scadă la 200 kPa.
- 5.2.1.18.5. În cazul defectării unuia dintre circuitele de comandă care conectează două vehicule echipate în conformitate cu punctul 5.1.3.1.2, circuitul de comandă neafectat asigură în mod automat eficacitatea de frânare prevăzută pentru remorcă la punctul 3.1 din anexa 4.
- 5.2.1.19. În cazul unui autovehicul echipat pentru tractarea unei remorci cu sistem de frânare electrică, în conformitate cu punctul 1.1 din anexa 14 la prezentul regulament, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:
- 5.2.1.19.1. Alimentarea de energie (generator și baterie) a autovehiculului are o capacitate suficientă pentru a produce curent pentru un sistem de frânare electrică. Cu motorul mergând la turația de ralanti și cu toate dispozitivele electrice standard furnizate de producător pornite, tensiunea din circuitele electrice, la consumul maxim de curent al sistemului de frânare electrică (15 A), nu scade sub valoarea de 9,6 V măsurată la punctul de conectare. Circuitele electrice nu se scurtcircuitază, nici chiar în caz de suprasarcină.
- 5.2.1.19.2. În cazul unei defecțiuni a sistemului de frânare de serviciu al vehiculului tractor, în cazul în care acest sistem este alcătuit din cel puțin două componente independente, componenta sau componentele neafectate pot activa frânele remorcii.
- 5.2.1.19.3. Utilizarea comutatorului lămpii de stop și a circuitului de acționare a sistemului de frânare electrică este permisă numai dacă circuitul de acționare este conectat în paralel cu lampa de stop, iar comutatorul lămpii de stop și circuitul pot suporta suprasarcina.
- 5.2.1.20. În cazul sistemului pneumatic de frânare de serviciu compus din două sau mai multe secțiuni independente, orice scurgere între aceste secțiuni la sau în avalul dispozitivului de comandă este eliberată în atmosferă.
- 5.2.1.21. În cazul unui autovehicul autorizat să tracteze o remorcă din categoriile O₃ sau O₄, sistemul de frânare de serviciu al remorcii poate fi acționat doar împreună cu sistemul de frânare de serviciu, de siguranță sau de staționare al vehiculului tractor. Cu toate acestea, aplicarea automată numai a frânelor remorcii este permisă atunci când acționarea frânelor remorcii este declanșată automat de către vehiculul tractor, în scopul exclusiv al stabilizării vehiculului.
- 5.2.1.22. Autovehiculele din categoriile M₂, M₃, N₂ și N₃ cu cel mult patru axe sunt echipate cu sisteme antiblocare din categoria 1 în conformitate cu anexa 13 la prezentul regulament.

- 5.2.1.23. Autovehiculele autorizate să tracteze o remorcă echipată cu sistem antiblocare se echipează cu una sau ambele dintre următoarele, pentru transmisia electrică a comenzilor:
- (a) un conector electric special, conform cu standardul ISO 7638:2003 ⁽¹⁾;
 - (b) un conector automatizat care îndeplinește cerințele specificate în anexa 22.
- 5.2.1.24. Cerințe suplimentare pentru vehiculele din categoriile M₂, N₁ și categoria N₂ < 5 tone echipate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria A:
- 5.2.1.24.1. Sistemul de frânare electrică recuperativă poate fi acționat prin comanda pedalei de accelerație și/sau prin poziția neutră a manetei selectorului de viteze pentru vehiculele din categoria N₁.
- 5.2.1.24.2. În plus, pentru vehiculele din categoriile M₂ și N₂ (< 5 tone), comanda de frânare electrică recuperativă se acționează prin intermediul unui comutator sau al unei manete separate.
- 5.2.1.24.3. Cerințele de la punctele 5.2.1.25.6 și 5.2.1.25.7 se aplică și în cazul sistemelor de frânare electrică recuperativă de categoria A.
- 5.2.1.25. Cerințe suplimentare pentru vehiculele din categoriile M₂, N₁ și N₂ < 5 tone echipate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B:
- 5.2.1.25.1. O parte a sistemului de frânare de serviciu poate fi demontată total sau parțial exclusiv prin mijloace automate. Acest lucru nu ar trebui să fie interpretat ca o abatere de la cerințele de la punctul 5.2.1.10.
- 5.2.1.25.2. Sistemul de frânare de serviciu este dotat cu un singur dispozitiv de comandă.
- 5.2.1.25.3. În cazul vehiculelor dotate cu sisteme de frânare electrică recuperativă de ambele categorii, se aplică toate cerințele relevante, cu excepția punctului 5.2.1.24.1.
- În acest caz, frânarea electrică recuperativă poate fi acționată prin comanda pedalei de accelerație și/sau a poziției neutre a selectorului de viteze pentru vehiculele din categoria N₁.
- În plus, acționarea comenzii frânei de serviciu nu reduce efectul de frânare descris mai sus generat ca urmare a eliberării pedalei de accelerație.
- 5.2.1.25.4. Funcționarea sistemului de frânare de serviciu nu este perturbată ca urmare a opririi motorului (motoarelor) sau ca urmare a treptei de viteză utilizate.
- 5.2.1.25.5. Dacă funcționarea componentei electrice a frânării este asigurată ca urmare a stabilirii unui raport între informațiile provenite de la comanda frânei de serviciu și forța de frânare la roțile respective, o eroare a acestui raport, conducând la modificarea repartizării forței de frânare între axe (anexele 10 sau 13, după caz) este semnalizată conducătorului prin intermediul unui indicator de avertizare optică cel târziu în momentul acționării comenzii, iar acest indicator de avertizare rămâne aprins pe întreaga durată a existenței defecțiunii, în cazul în care comutatorul de contact al vehiculului se află în poziția „pornit”.
- 5.2.1.25.6. Funcționarea frânării electrice recuperative nu este perturbată de câmpuri magnetice sau electrice.
- 5.2.1.25.7. În cazul vehiculelor echipate cu dispozitiv antiblocare, acesta controlează sistemul de frânare electrică recuperativă.

⁽¹⁾ Conectorul prevăzut de standardul ISO 7638:2003 poate fi utilizat pentru aplicații cu 5 sau 7 contacte, după caz.

- 5.2.1.26. Cerințe suplimentare speciale privind transmisia electrică a sistemului de frânare de staționare
- 5.2.1.26.1. În cazul unei defecțiuni a transmisiei electrice, este eliminată posibilitatea oricărei acționări accidentale a sistemului de frânare de staționare.
- 5.2.1.26.2. În cazul unei defecțiuni electrice, trebuie să fie îndeplinite următoarele cerințe:
- 5.2.1.26.2.1. Vehicule din categoriile M_2 , M_3 , N_2 și N_3 :

În cazul unei defecțiuni electrice a comenzii sau a unei ruperi a cablajului transmisiei electrice a comenzii din afara unității (unităților) electronice de control, cu excepția sursei de energie, rămâne posibilă acționarea sistemului de frânare de staționare de la scaunul conducătorului și, astfel, vehiculul încărcat poate fi menținut în poziție staționară pe o pantă sau o rampă cu o înclinație de 8 %. În mod alternativ, în acest caz este permisă o acționare automată a frânei de staționare atunci când vehiculul staționează, cu condiția respectării cerinței de mai sus și dacă, după acționare, frâna de staționare rămâne cuplată indiferent de poziția cheii de contact. În acest caz, frâna de staționare se decuplează automat atunci când conducătorul încearcă să repună vehiculul în mișcare. De asemenea, decuplarea sistemului de frânare de staționare este posibilă prin utilizarea de unelte și/sau a unui dispozitiv auxiliar aflat în dotarea vehiculului.

- 5.2.1.26.2.2. Vehicule din categoria N_1 :

În cazul unei defecțiuni electrice a comenzii sau în cazul întreruperii unui circuit al transmisiei electrice a comenzii între comandă și unitatea ECU conectată direct la aceasta, cu excepția sursei de curent electric, rămâne posibilă acționarea frânei de staționare de la postul conducătorului și, prin urmare, vehiculul încărcat poate fi menținut în poziție staționară pe o pantă sau o rampă cu înclinația de 8 %. În mod alternativ, în acest caz este permisă o acționare automată a frânei de staționare atunci când vehiculul staționează, cu condiția respectării cerinței de mai sus și dacă, după acționare, frâna de staționare rămâne cuplată indiferent de poziția cheii de contact. În acest caz, frâna de staționare se decuplează automat atunci când conducătorul încearcă să repună vehiculul în mișcare. Se poate obține sau se poate contribui la obținerea aceluiași rezultat prin utilizarea motorului/a transmisiei manuale sau a transmisiei automate (poziția „parcare”).

- 5.2.1.26.2.3. O defecțiune a unui circuit al transmisiei electrice sau o defecțiune electrică la comanda sistemului de frânare de staționare se semnalează conducătorului prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.1.2. Atunci când apare ca urmare a întreruperii unui circuit al transmisiei electrice a comenzii sistemului de frânare de staționare, indicatorul de avertizare de culoare galbenă se aprinde instantaneu în momentul apariției defecțiunii. În plus, o astfel de defecțiune electrică a comenzii sau o întrerupere a unui circuit din exteriorul unității (unităților) electronice de control, cu excepția sursei de curent electric, se semnalează conducătorului prin lumina intermitentă a indicatorului de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.1.1, atât timp cât comutatorul de contact se află în poziția „pornit” și după minimum 10 secunde de la întreruperea contactului, iar comanda se află în poziție activată.

Cu toate acestea, dacă sistemul de frânare de staționare detectează cuplarea corectă a frânei de staționare, lumina intermitentă a indicatorului de avertizare de culoare roșie poate fi întreruptă, iar semnalul luminos de culoare roșie rămâne aprins permanent pentru a indica cuplarea frânei de staționare.

Atunci când acționarea frânei de staționare este indicată în mod normal de un semnal de avertizare separat, conform cu cerințele de la punctul 5.2.1.29.3, acest semnal se utilizează pentru a îndeplini funcția indicatorului de culoare roșie de mai sus.

- 5.2.1.26.3. Echipamentele auxiliare pot fi alimentate cu curent electric de la transmisia electrică a sistemului de frânare de staționare numai în cazul în care cantitatea de energie electrică este suficientă pentru a permite acționarea frânei de staționare atunci când vehiculul se află sub sarcină electrică, în absența oricăror defecțiuni. În plus, atunci când rezerva de energie este utilizată și de către sistemul de frânare de staționare, se aplică cerințele prevăzute la punctul 5.2.1.27.7.
- 5.2.1.26.4. După deconectarea comutatorului de contact/pornire care alimentează cu energie electrică mecanismul de frânare și/sau scoaterea cheii din contact, cuplarea frânei de staționare rămâne posibilă, însă nu și decuplarea acesteia.

- 5.2.1.27. Cerințe suplimentare speciale privind sistemele de frânare de serviciu cu transmisie electrică a comenzii
- 5.2.1.27.1. Cu frâna de staționare decuplată, sistemul de frânare de serviciu poate să genereze o forță de frânare staționară totală cel puțin echivalentă cu cea necesară pentru încercarea de tip 0, chiar în cazul în care comutatorul de contact este deconectat și/sau cheia este scoasă din contact. Vehiculele autorizate să tracteze remorci din categoria O₃ sau O₄ sunt dotate cu un semnal pentru comandă completă pentru sistemul de frânare de serviciu al remorcii. Prin aceasta ar trebui să se înțeleagă faptul că este disponibilă suficientă energie în cadrul transmisiei de energie a sistemului de frânare de serviciu.
- 5.2.1.27.2. În cazul unei defecțiuni temporare unice (< 40 ms) în cadrul transmisiei electrice a comenzilor, excluzând alimentarea cu curent electric a acesteia (de exemplu, semnal netransmis sau eroare de date), eficacitatea frânării de serviciu nu trebuie să fie afectată de o manieră perceptibilă.
- 5.2.1.27.3. O defecțiune a transmisiei electrice a comenzii, ⁽¹⁾ cu excepția sursei sale de curent electric, care afectează funcționarea și eficiența sistemelor menționate în prezentul regulament, se semnalează conducătorului prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare roșie sau galbenă menționat la punctele 5.2.1.29.1.1, respectiv 5.2.1.29.1.2, după caz. În cazul în care eficacitatea de frânare prescrisă nu mai poate fi atinsă (indicator de avertizare de culoare roșie), defecțiunile care rezultă din pierderea continuității electrice (de exemplu, rupere, deconectare) sunt semnalate conducătorului auto imediat ce apar, iar eficacitatea de frânare reziduală prescrisă se obține prin operarea comenzii frânei de serviciu în conformitate cu punctul 2.4 din anexa 4 la prezentul regulament. Aceste cerințe nu se interpretează ca o abatere de la cerințele privind frâna de siguranță.
- 5.2.1.27.4. Un autovehicul conectat electric la o remorcă prin intermediul unui circuit electric de comandă avertizează în mod clar conducătorul atunci când remorca transmite mesajul de eroare conform căruia energia stocată în orice parte a sistemului de frânare de serviciu al remorcii a scăzut sub nivelul de avertizare, în conformitate cu punctul 5.2.2.16 de mai jos. Un avertisment similar se transmite atunci când o defecțiune continuă (peste 40 ms) a transmisiei comenzii electrice a remorcii, cu excepția sursei de curent electric a acesteia, previne atingerea eficacității prescrise a frânei de serviciu, în conformitate cu punctul 5.2.2.15.2.1 de mai jos. Acest rol revine îi indicatorului de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.2.1.
- 5.2.1.27.5. În cazul defectării sursei de energie a transmisiei electrice a comenzii, începând de la valoarea nominală a nivelului de energie, buna funcționare a intervalului complet de comandă al sistemului de frânare de serviciu se garantează după 20 de acționări complete consecutive ale comenzii frânei de serviciu. În timpul încercării, comanda de frânare trebuie aplicată complet timp de 20 de secunde și se eliberează timp de 5 secunde după fiecare acționare. Se înțelege că, pe durata încercării, alimentarea cu energie electrică a sistemului de frânare de serviciu este suficientă pentru a permite acționarea completă a sistemului de frânare de serviciu. Această cerință nu se interpretează ca o abatere de la cerințele anexei 7.
- 5.2.1.27.6. Atunci când tensiunea bateriei scade sub o valoare specificată de producător, la care eficacitatea de frânare prescrisă nu mai poate fi garantată și/sau care împiedică cel puțin două circuite de frânare de serviciu independente să atingă, fiecare în parte, eficacitatea prescrisă de frânare de urgență sau frânare reziduală, se aprinde indicatorul de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.1.1. După activarea indicatorului de avertizare, comanda frânei de serviciu poate fi acționată și se poate obține cel puțin eficacitatea reziduală prescrisă la punctul 2.4 din anexa 4 la prezentul regulament. Se înțelege faptul că este disponibilă suficientă energie în cadrul transmisiei de energie a sistemului de frânare de serviciu. Această cerință nu se interpretează ca o abatere de la cerințele privind frâna de siguranță.
- 5.2.1.27.7. Dacă echipamentele auxiliare sunt alimentate cu energie din aceeași sursă ca și transmisia electrică a comenzilor, trebuie să se asigure faptul că, în timp ce motorul este pornit la o turație de maximum 80 % din turația corespunzătoare puterii maxime, alimentarea cu energie este suficientă pentru a satisface valorile prescrise ale decelerației, fie prin asigurarea unei alimentări cu energie care poate împiedica descărcarea acestei rezerve atunci când funcționează toate echipamentele auxiliare, fie prin întreruperea automată a funcționării anumitor părți preselectate ale echipamentelor auxiliare la o tensiune mai mare de nivelul critic menționat la punctul 5.2.1.27.6 de mai sus al prezentului regulament, astfel încât să fie împiedicată descărcarea în continuare a acestei rezerve. Conformitatea se demonstrează prin calcul sau

⁽¹⁾ Atât timp cât procedurile de încercare nu au fost definite, producătorul furnizează serviciului tehnic o analiză a eventualelor defecțiuni ce pot interveni la nivelul calculatoarelor și a eventualelor efecte ale acestora. Aceste informații fac obiectul unor discuții și al unui acord între serviciul tehnic și producătorul vehiculului.

- prin intermediul unei încercări practice. În cazul vehiculelor autorizate să tracteze o remorcă de categoria O_3 sau O_4 , consumul de energie al remorcii se calculează la o sarcină de 400 W. Prezentul punct nu se aplică vehiculelor la care valorile prescrise ale decelerației pot fi atinse fără utilizarea energiei electrice.
- 5.2.1.27.8. Dacă echipamentul auxiliar este alimentat cu energie de la transmisia electrică a comenzii, trebuie să fie îndeplinite următoarele condiții.
- 5.2.1.27.8.1. În cazul unei defecțiuni a sursei de energie în timpul deplasării vehiculului, energia din rezervor este suficientă pentru activarea frânelor atunci când se acționează comanda.
- 5.2.1.27.8.2. În cazul unei defecțiuni a sursei de energie atunci când vehiculul staționează și frâna de staționare este cuplată, energia din rezervor este suficientă pentru a aprinde luminile chiar și atunci când frânele sunt acționate.
- 5.2.1.27.9. În cazul unei defecțiuni la transmisia electrică a comenzii sistemului de frânare de serviciu a unui vehicul tractor echipat cu un circuit electric de comandă, în conformitate cu punctul 5.1.3.1.2 sau 5.1.3.1.3, frânele remorcii rămân cuplate la forța maximă.
- 5.2.1.27.10. În cazul unei defecțiuni a transmisiei comenzii electrice a unei remorci conectate electric exclusiv prin intermediul unui circuit electric de comandă, în conformitate cu punctul 5.1.3.1.3, frânarea remorcii se asigură conform punctului 5.2.1.18.4.1. Frânarea va avea loc de fiecare dată când remorca transmite semnalul „cerere de frânare de la circuitul de alimentare” prin intermediul modulului de transmisie de date al circuitului electric de comandă sau în cazul unei absențe continue a acestor date. Prezentul punct nu se aplică autovehiculelor care nu pot fi operate cu remorci conectate exclusiv prin intermediul unui circuit electric de comandă, în conformitate cu punctul 5.1.3.5.
- 5.2.1.28. Cerințe speciale privind controlul forței de cuplare
- 5.2.1.28.1. Controlul forței de cuplare este permis numai la vehiculul tractor.
- 5.2.1.28.2. Controlul forței de cuplare reduce diferența între coeficienții de frânare dinamică ai vehiculelor tractoare și ale celor tractate. Controlul forței de cuplare se verifică în momentul omologării de tip. Metoda de verificare se stabilește de comun acord între producătorul vehiculului și serviciul tehnic, iar metoda de evaluare și rezultatele se anexează la raportul de omologare de tip.
- 5.2.1.28.2.1. Controlul forței de cuplare poate influența coeficientul de frânare T_M/P_M și/sau valorile de frânare ale remorcii. În cazul unui vehicul tractor dotat cu două circuite de comandă, în conformitate cu punctul 5.1.3.1.2 de mai sus, capacitatea de control a ambelor semnale se ajustează în mod similar.
- 5.2.1.28.2.2. Controlul forței de cuplare nu împiedică aplicarea presiunii (presiunilor) maxime de frânare.
- 5.2.1.28.3. Vehiculul îndeplinește cerințele de compatibilitate în stare încărcată din anexa 10, dar, pentru a îndeplini prevederile de la punctul 5.2.1.28.2, vehiculul se poate abate de la aceste cerințe atunci când controlul forței de cuplare este activ.
- 5.2.1.28.4. O defecțiune a comenzii forței de cuplare se detectează și se semnalează conducătorului prin intermediul unui indicator de avertizare de culoare galbenă, similar celui menționat la punctul 5.2.1.29.1.2. În cazul unei defecțiuni, trebuie să fie îndeplinite cerințele relevante din anexa 10.
- 5.2.1.28.5. Compensarea prin controlul forței de cuplare se semnalează prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.1.2 în cazul în care compensarea depășește cu 150 kPa valoarea nominală necesară menționată la punctul 2.28.3, până la o limită, în p_m , de 650 kPa (sau valoarea digitală echivalentă). Peste nivelul de 650 kPa, indicatorul se aprinde în cazul în care compensarea conduce la deplasarea punctului de operare în exteriorul benzii de compatibilitate în stare încărcată a autovehiculului, astfel cum se specifică în anexa 10.

Figura 1

Vehicule tractoare pentru remorci (cu excepția semiremorciilor)

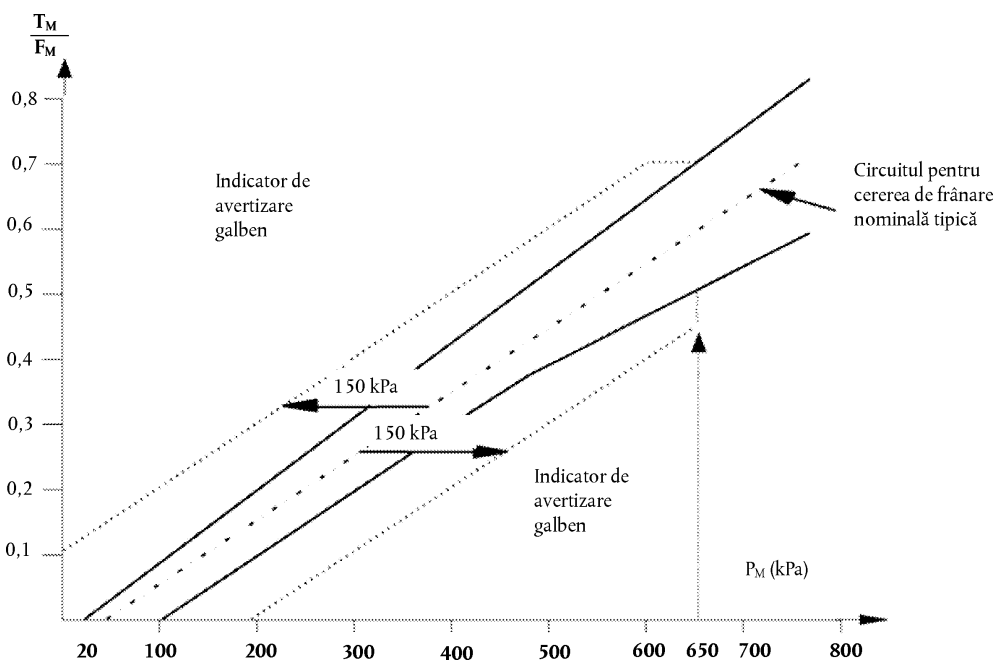
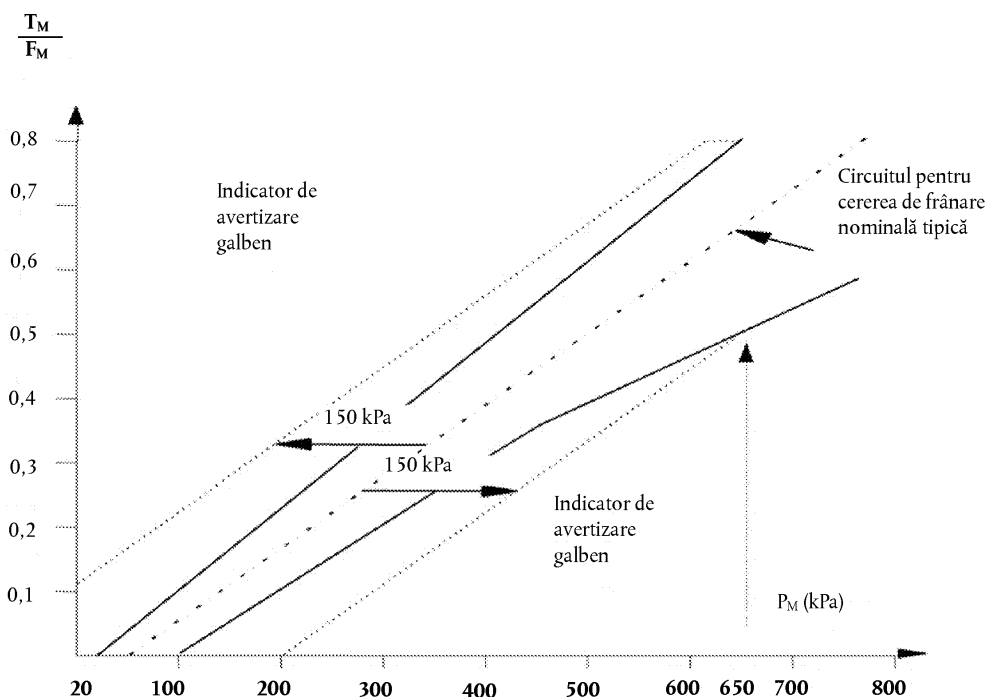


Figura 2

Unități tractoare pentru semiremorci



- 5.2.1.28.6. Un sistem de control al forței de cuplare controlează doar forțele de cuplare generate de sistemul de frânare de serviciu al autovehiculului și remorcii. Forțele de cuplare rezultate în urma utilizării sistemelor de frânare de anduranță nu sunt compensate nici de către sistemul de frânare de serviciu al autovehiculului, nici de către cel al remorcii. Se consideră că sistemele de frânare de anduranță nu fac parte din sistemele de frânare de serviciu.

5.2.1.29. Defectarea frânei și indicatorul de avertizare privind defecțiunea

Cerințele generale privind semnalele de avertizare optică a căror funcție este de a semnaliza conducătorului apariția de erori sau defecțiuni specifice la mecanismul de frânare al autovehiculului sau, după caz, a remorcii acestuia, sunt prezentate în următoarele puncte. Cu excepția prevederilor de la punctul 5.2.1.29.6 de mai jos, aceste semnale se utilizează exclusiv în scopurile prevăzute de prezentul regulament.

5.2.1.29.1. Autovehiculele trebuie să poată semnaliza optic erorile și defecțiunile sistemului de frânare, după cum urmează:

5.2.1.29.1.1. un indicator de avertizare de culoare roșie, care indică defecțiuni (menționate în prezentul regulament) la mecanismul de frânare al vehiculului care împiedică atingerea forței de frânare prescrise și/sau care împiedică funcționarea a cel puțin unul dintre cele două circuite independente ale frânei de serviciu;

5.2.1.29.1.2. acolo unde este cazul, un indicator de avertizare de culoare galbenă indicând o defecțiune detectată electric în cadrul echipamentului de frânare, care nu este indicată prin indicatorul de avertizare de culoare roșie descris la punctul 5.2.1.29.1.1 de mai sus.

5.2.1.29.2. Autovehiculele echipate cu un circuit electric de comandă și/sau autorizate să tracteze o remorcă echipată cu transmisie electrică a comenzii sunt dotate cu un indicator de avertizare separat de culoare galbenă pentru a indica o defecțiune a transmisiei comenzii electrice a echipamentului de frânare a remorcii. Indicatorul este activat de remorcă prin intermediul contactului 5 al prizei electrice conforme cu standardul ISO 7638:2003 ⁽¹⁾, iar semnalul transmis în toate cazurile se afișează fără nicio întârziere sau modificare la bordul vehiculului tractor. Acest indicator de avertizare nu se aprinde atunci când se cuplează o remorcă fără circuit electric de comandă și/sau transmisie electrică a comenzii sau când nu este cuplată o remorcă. Această funcție este automată.

5.2.1.29.2.1. În cazul unui autovehicul echipat cu un circuit electric de control, atunci când este conectat electric la o remorcă cu circuit electric de comandă, indicatorul de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.1.1 de mai sus trebuie să fie, de asemenea, utilizat pentru a indica anumite defecțiuni specifice la mecanismul de frânare al remorcii, de fiecare dată când remorca furnizează informații corespunzătoare unei defecțiuni prin modulul de transmisie de date al circuitului electric de comandă. Acest indicator se adaugă indicatorului de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.2 de mai sus. În mod alternativ, în locul utilizării indicatorului de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.1.1 și al indicatorului însoțitor de culoare galbenă menționat mai sus, vehiculul tractor poate fi dotat cu un indicator separat de culoare roșie, având rolul de a semnaliza o astfel de defecțiune la mecanismul de frânare al remorcii.

5.2.1.29.3. Semnalele de avertizare sunt vizibile inclusiv la lumina zilei; starea corespunzătoare a lămpii este ușor de verificat de către conducător din scaunul său; defectarea unei componente a dispozitivelor de avertizare nu duce la pierderi ale eficacității sistemului de frânare respectiv.

5.2.1.29.4. Cu excepția cazurilor în care se precizează altfel:

5.2.1.29.4.1. o eroare sau defecțiune specifică se semnalează conducătorului de către indicatorul de avertizare de mai sus în același moment în care se activează sistemul de comandă a frânării în cauză;

5.2.1.29.4.2. indicatorul (indicatoarele) de avertizare rămâne (rămân) aprins(e) pe întreaga durată a erorii/defecțiunii, în cazul în care comutatorul de contact se află în poziția „pornit”; și

5.2.1.29.4.3. indicatorul de avertizare este aprins permanent (lumina nu este intermitentă).

5.2.1.29.5. Indicatorul (indicatoarele) de avertizare menționat(e) mai sus se aprinde (aprind) atunci când echipamentul electric al vehiculului (și sistemul de frânare) este alimentat. Atunci când vehiculul staționează, sistemul de frânare verifică faptul că niciuna dintre avariile sau defecțiunile menționate nu este prezentă înainte de

⁽¹⁾ Racordul prevăzut de standardul ISO 7638:2003 poate fi utilizat pentru aplicații cu 5 sau 7 contacte, după caz.

stingerea semnalului. Deficiențele sau defecțiunile specificate, care ar trebui să activeze indicatoarele de avertizare menționate mai sus, dar care nu sunt detectate în condiții de staționare se păstrează după detectare și se afișează la pornire și de fiecare dată când comutatorul de contact este în poziția „pornit” pe întreaga durată a avariei sau defecțiunii.

5.2.1.29.6. Erorile (sau defecțiunile) nespecificate sau alte informații privind frânele și/sau mecanismul de rulare al autovehiculului pot fi indicate de semnalul galben specificat la punctul 5.2.1.29.1.2 de mai sus, cu condiția ca toate condițiile de mai jos să fie îndeplinite:

5.2.1.29.6.1. vehiculul staționează;

5.2.1.29.6.2. după ce mecanismul de frânare este alimentat prima dată, iar semnalul arată că, în urma procedurii descrise la punctul 5.2.1.29.5. de mai sus, nu au fost identificate defecțiuni (sau defecte) specifice; și

5.2.1.29.6.3. defecțiunile nespecifice sau alte informații se semnalează numai prin aprinderea intermitentă a indicatorului de avertizare. Semnalul de avertizare este însă întrerupt în momentul în care vehiculul depășește prima dată viteza de 10 km/h.

5.2.1.30. Generarea unui semnal de frânare pentru iluminarea lămpilor de stop

5.2.1.30.1. Activarea de către conducător a sistemului de frânare de serviciu generează un semnal utilizat pentru iluminarea lămpilor de stop.

5.2.1.30.2. Cerințe pentru vehicule care utilizează semnale electronice pentru a comanda prima acționare a frânei de serviciu, precum și echipate cu sistem de frânare de anduranță și/sau sistem de frânare electrică recuperativă de categoria A:

Decelerație prin frânarea de anduranță și/sau prin sistemul de frânare cu recuperare de energie	
$\leq 1,3 \text{ m/s}^2$	$> 1,3 \text{ m/s}^2$
Semnalul poate fi generat	Semnalul este generat

5.2.1.30.3. În cazul vehiculelor echipate cu un sistem de frânare având specificații diferite față de cele prevăzute la punctul 5.2.1.30.2 de mai sus, acționarea sistemului de frânare de anduranță și/sau a sistemului de frânare electrică recuperativă de categoria A poate genera semnalul indiferent de nivelul decelerării produse.

5.2.1.30.4. Semnalul nu se generează atunci când încetinirea este produsă ca urmare a efectului frânei de motor.

5.2.1.30.5. Activarea sistemului de frânare de serviciu prin „frânarea cu comandă automată” generează semnalul menționat mai sus. Cu toate acestea, atunci când încetinirea generată este mai mică de $0,7 \text{ m/s}^2$, semnalul poate fi întrerupt ⁽¹⁾.

5.2.1.30.6. Activarea unei părți a sistemului de frânare de serviciu prin „frânare selectivă” nu generează semnalul menționat mai sus ⁽²⁾.

5.2.1.30.7. În cazul vehiculelor echipate cu un circuit electric de comandă, semnalul se generează de către autovehicul atunci când primește de la remorcă, prin intermediul circuitului electric de comandă, mesajul „iluminare lămpi de stop”.

⁽¹⁾ În momentul omologării, producătorul confirmă îndeplinirea acestei cerințe.

⁽²⁾ În timpul unei „frânări selective”, funcția se poate modifica în „frânare cu comandă automată”.

5.2.1.31. Atunci când un vehicul este echipat cu mijloace pentru a indica frânarea de urgență, activarea și dezactivarea semnalului de frânare de urgență sunt generate doar prin acționarea sistemului de frânare de serviciu, în cazul în care sunt îndeplinite următoarele condiții ⁽¹⁾:

5.2.1.31.1. Semnalul nu se activează când decelerarea vehiculului este sub valorile definite în tabelul următor, dar el poate fi generat la orice decelerare la sau peste aceste valori, valoarea reală fiind definită de producătorul vehiculului:

	Semnalul nu se activează sub
N_1	6 m/s ²
M_2, M_3, N_2 și N_3	4 m/s ²

Semnalul se dezactivează la toate vehiculele cel târziu când decelerația a scăzut sub 2,5 m/s².

5.2.1.31.2. Pot fi utilizate, de asemenea, următoarele condiții:

(a) semnalul poate fi generat pornind de la o predicție a decelerării vehiculului care rezultă în urma comenzii frânare, respectând pragurile de activare și dezactivare definite la punctul 5.2.1.31.1 de mai sus;

sau

(b) semnalul poate fi dezactivat atunci când sistemul de frânare de serviciu este aplicat la o viteză de peste 50 km/h, iar sistemul antiblocare execută un ciclu complet (în modul descris la punctul 2 din anexa 13).

Semnalul se dezactivează atunci când sistemul antiblocare nu mai execută cicluri complete.

5.2.1.32. Sub rezerva dispozițiilor de la punctul 12.3 din prezentul regulament, toate vehiculele din următoarele categorii trebuie să fie dotate cu o funcție de stabilitate a vehiculului:

(a) M_2, M_3, N_2 ⁽²⁾;

(b) N_3 ⁽²⁾ cu maxim trei axe;

(c) N_3 ⁽²⁾ cu patru axe, cu o masă maximă care nu depășește 25 t și un diametru maxim al roții care nu depășește 19,5.

Funcția de stabilitate a vehiculului include controlul stabilității și controlul direcției și satisface cerințele tehnice din anexa 21 la prezentul regulament.

5.2.1.33. Vehicule din categoria N_1 care nu prezintă mai mult de 3 axe pot fi dotate cu o funcție de stabilitate a vehiculului. Dacă vehiculul este dotat cu această funcție, ea include controlul stabilității și controlul direcției și să îndeplinească specificațiile tehnice prevăzute în anexa 21 la prezentul regulament.

5.2.2. Vehicule din categoria O

5.2.2.1. Remorcile din categoria O_1 nu trebuie să fie prevăzute în mod obligatoriu cu sisteme de frânare de serviciu; cu toate acestea, în cazul în care remorcile din această categorie sunt prevăzute cu un sistem de frânare de serviciu, acesta este în conformitate cu cerințele pentru o remorcă de categoria O_2 .

⁽¹⁾ Vehiculele de teren, vehiculele speciale (de exemplu, instalațiile mobile care folosesc șasiuri de vehicule nestandardizate – macarale mobile, vehiculele conduse hidrostatic la care sistemul de acționare hidraulică este utilizat și pentru frânare și funcții auxiliare, vehiculele din categoria N_2 care au toate caracteristicile următoare: o masă brută între 3,5 și 7,5 tone, un șasiu jos non-standard, mai mult de două axe și transmisii hidraulice), clasa I, clasa A și vehiculele articulate din categoriile M_2 și M_3, N_2 vehicule tractoare pentru semiremorci cu o masă brută (GVM) între 3,5 și 7,5 tone, sunt excluse de la această cerință.

⁽²⁾ Până la definirea unor proceduri uniforme de încercare prin care să se evalueze corect funcția dispozitivului de ajustare automată a frânelor, cerința privind rularea liberă este considerată a fi îndeplinită atunci când se observă o rulare liberă în timpul tuturor încercărilor de frânare prevăzute pentru remorca în cauză.

- 5.2.2.2. Fiecare remorcă din categoria O₂ este prevăzută cu un sistem de frânare de serviciu de tip continuu, semicontinuu sau inerțial. Ultimul tip este autorizat numai pentru tipurile de remorci cu axă centrală. Totuși, sunt admise sisteme de frânare electrică în conformitate cu dispozițiile anexei 14 la prezentul regulament.
- 5.2.2.3. Fiecare remorcă din categoriile O₃ și O₄ este prevăzută cu un sistem de frânare de serviciu de tip continuu sau semicontinuu.
- 5.2.2.4. Sistemul de frânare de serviciu:
- 5.2.2.4.1. acționează asupra tuturor roților remorcii;
- 5.2.2.4.2. acțiunea este distribuită corespunzător între axe;
- 5.2.2.4.3. conține, în cel puțin unul dintre rezervoarele de aer, un dispozitiv de evacuare și golire, amplasat într-o poziție adecvată și ușor accesibilă.
- 5.2.2.5. Acțiunea sistemului de frânare de serviciu se distribuie simetric între roțile aceleiași axe, în raport cu planul median longitudinal al vehiculului. Se declară compensările și funcțiile care pot împiedica această distribuire simetrică, cum ar fi funcția antiblocare.
- 5.2.2.5.1. Compensarea de către sistemele de transmisie electrică a comenzii a deteriorării sau defectării sistemului de frânare se semnalează conducătorului prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.2. Această cerință se aplică pentru toate condițiile de încărcare, atunci când compensarea depășește următoarele limite:
- 5.2.2.5.1.1. o diferență a presiunilor de frânare transversale pe fiecare axă egală cu:
- (a) 25 la sută din valoarea superioară, pentru decelerații ale vehiculului ≥ 2 m/s²;
 - (b) o valoare egală cu 25 % la 2 m/s², pentru decelerații sub acest nivel;
- 5.2.2.5.1.2. o valoare de compensare individuală pe fiecare axă egală cu:
- (a) > 50 % din valoarea nominală pentru decelerații ale vehiculului ≥ 2 m/s²;
 - (b) o valoare egală cu 50 % din valoarea nominală la 2 m/s², pentru decelerații sub acest nivel.
- 5.2.2.5.2. Compensarea descrisă mai sus este permisă numai atunci când prima acționare a frânei are loc la viteze ale vehiculului care depășesc 10 km/h.
- 5.2.2.6. Defecțiunile sistemelor electrice de transmisie a comenzii nu conduc la acționarea frânelor contrar intențiilor conducătorului.
- 5.2.2.7. Suprafețele de frânare necesare pentru obținerea eficacității prevăzute sunt în contact continuu cu roțile, fie în mod rigid, fie prin componente rezistente.
- 5.2.2.8. Uzura frânelor trebuie să poată fi ușor compensată, printr-un sistem de reglare manuală sau automată. În plus, comanda și componentele transmisiei și frânelor trebuie să aibă o rezervă de cursă și, dacă este necesar, mijloace corespunzătoare de compensare astfel încât, atunci când frânele se încălzesc sau garniturile de frână au atins un anumit grad de uzură, să fie asigurată o frânare eficientă fără să fie nevoie de reglare imediată.

- 5.2.2.8.1. Reglarea pentru compensarea uzurii este automată pentru frânele de serviciu. Totuși, montarea dispozitivelor de reglare automată este opțională pentru vehiculele din categoriile O_1 și O_2 . După încălzire urmată de răcire, frânele echipate cu dispozitive de ajustare automată au capacitatea de a asigura o rulare liberă, în conformitate cu punctul 1.7.3 din anexa 4, în urma încercărilor de tip I sau III, după caz, descrise în aceeași anexă.
- 5.2.2.8.1.1. În cazul remorcilor de categoria O_4 , cerințele de eficacitate de la punctul 5.2.2.8.1 de mai sus sunt considerate a fi îndeplinite dacă se respectă cerințele punctului 1.7.3 din anexa 4.
- 5.2.2.8.1.2. În cazul remorcilor din categoriile O_2 și O_3 , cerințele de eficacitate de la punctul 5.2.2.8.1 de mai sus sunt considerate a fi îndeplinite dacă se respectă cerințele de la punctul 1.7.3 ⁽¹⁾ din anexa 4.
- 5.2.2.8.2. Verificarea uzurii componentelor de fricțiune ale frânei de serviciu
- 5.2.2.8.2.1. Starea de uzură a garniturilor de frână de serviciu este ușor de verificat, din exterior sau de sub vehicul, fără a fi necesară demontarea roților, prin asigurarea unor orificii de inspecție adecvate sau prin alte mijloace. Această verificare poate avea loc prin folosirea unor unelte simple sau a unor echipamente obișnuite de inspecție pentru vehicule.
- În mod alternativ, se acceptă un dispozitiv de informare montat pe remorcă, care avertizează atunci când este necesară înlocuirea garniturii, sau un senzor pe roată (roțile duble sunt considerate o singură roată) care avertizează conducătorul, aflat la postul de conducere, atunci când este necesară înlocuirea garniturii. Dacă este prevăzut un semnal de avertizare optică, poate fi utilizat indicatorul de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.2 de mai sus, cu condiția ca indicatorul să respecte cerințele punctului 5.2.1.29.6 de mai sus.
- 5.2.2.8.2.2. Evaluarea stării de uzură a suprafețelor de fricțiune ale discurilor sau tamburilor de frână poate avea loc numai prin măsurarea directă a piesei în cauză sau prin examinarea indicatorilor oricărui disc sau tambur de frână, ceea ce poate necesita demontarea anumitor piese. Prin urmare, în momentul omologării, producătorul vehiculului specifică următoarele:
- (a) metoda prin care poate fi evaluată uzura suprafețelor de fricțiune a tamburilor și a discurilor, inclusiv nivelul de demontare necesar și uneltele și procesul necesare pentru a realiza acest lucru;
- (b) informații privind nivelul maxim de uzură acceptabil și nivelul la care devine necesară înlocuirea.
- Aceste informații se pun la dispoziție gratuit, în manualul de utilizare a vehiculului sau în format electronic.
- 5.2.2.9. Sistemele de frânare sunt construite astfel încât remorca să fie oprită automat în cazul unei decuplări în timp ce remorca este în mișcare.
- 5.2.2.10. La toate remorcile care trebuie să fie prevăzute cu un sistem de frânare de serviciu, frâna de staționare este asigurată chiar și atunci când remorca este separată de vehiculul tractor. Trebuie să fie posibil ca o persoană aflată pe sol să poată acționa sistemul de frânare de staționare; totuși, în cazul unei remorci folosite pentru transport de pasageri, sistemul de frânare trebuie să poată fi activat din interiorul remorcii.
- 5.2.2.11. În cazul în care remorca este prevăzută cu un dispozitiv care întrerupe alimentarea cu aer comprimat a sistemului de frânare, altul decât sistemul de frânare de staționare, dispozitivul este proiectat și construit astfel încât să fie readus imediat în poziția de repaus, odată cu reluarea alimentării cu aer comprimat a remorcii.
- 5.2.2.12. Remorcile din categoriile O_3 și O_4 satisfac condițiile specificate la punctul 5.2.1.18.4.2. Este necesar un racord de încercare a presiunii ușor accesibil, amplasat în aval de racordul de cuplare al circuitului de comandă.

⁽¹⁾ Până la definirea unor proceduri uniforme de încercare prin care să se evalueze corect funcția dispozitivului de ajustare automată a frânelor, cerința privind rulare liberă este considerată a fi îndeplinită atunci când se observă o rulare liberă în timpul tuturor încercărilor de frânare prevăzute pentru remorca în cauză.

- 5.2.2.12.1. În cazul remorcilor echipate cu un circuit electric de comandă și conectate electric la un vehicul tractor echipat cu un circuit electric de comandă, acțiunea de frânare automată specificată la punctul 5.2.1.18.4.2 poate fi întreruptă, atât timp cât presiunea din rezervoarele de aer comprimat al remorcii este suficientă pentru a asigura eficacitatea de frânare specificată la punctul 3.3 din anexa 4 la prezentul regulament.
- 5.2.2.13. Remorcile din categoria O₃ se echipează cu un sistem de frânare antiblocare conform cu cerințele din anexa 13 la prezentul regulament. Remorcile de categoria O₄ se echipează cu un sistem de frânare antiblocare conform cu cerințele pentru categoria A din anexa 13 la prezentul regulament.
- 5.2.2.14. Atunci când echipamentul auxiliar este alimentat cu energie din sistemul de frânare de serviciu, sistemul de frânare de serviciu trebuie protejat pentru a se asigura că suma forțelor de frânare exercitate la circumferința roților trebuie să fie de cel puțin 80 la sută din valoarea prevăzută pentru remorca în cauză, conform definiției de la punctul 3.1.2.1 din anexa 4 la prezentul regulament. Această cerință este îndeplinită în ambele condiții de funcționare de mai jos:
- în timpul funcționării echipamentului auxiliar și
- în cazul avarierii sau apariției de scurgeri la echipamentul auxiliar, cu excepția cazului în care aceste avarii și scurgeri afectează semnalul de control menționat la punctul 6 din anexa 10 la prezentul regulament, caz în care cerințele de eficacitate de la alineatul respectiv nu se aplică.
- 5.2.2.14.1. Se consideră că dispozițiile de mai sus sunt îndeplinite atunci când presiunea din dispozitivul de stocare ale frânei de serviciu este menținută la un nivel de cel puțin 80 la sută din presiunea necesară a circuitului de comandă sau semnalul digital echivalent, în conformitate cu punctul 3.1.2.2 din anexa 4 la prezentul regulament.
- 5.2.2.15. Cerințe suplimentare speciale privind sistemele de frânare de serviciu cu transmisie electrică a comenzii
- 5.2.2.15.1. În cazul unei defecțiuni temporare unice (< 40 ms) în cadrul transmisiei electrice a comenzilor, excluzând alimentarea cu curent electric a acestora (de exemplu, semnal netransmis sau eroare de date), eficacitatea frânei de serviciu nu trebuie să fie afectată în mod perceptibil.
- 5.2.2.15.2. În cazul unei defecțiuni a transmisiei comenzii electrice ⁽¹⁾ (rupere, deconectare), eficacitatea de frânare se menține la cel puțin 30 % din eficacitatea prevăzută pentru sistemul de frânare de serviciu al remorcii în cauză. În cazul remorcilor conectate electric exclusiv prin intermediul unui circuit electric de comandă, în conformitate cu punctul 5.1.3.1.3, și care îndeplinesc cerințele de la punctul 5.2.1.18.4.2 cu eficacitatea prevăzută la punctul 3.3 din anexa 4 la prezentul regulament, este suficient să fie invocate dispozițiile punctului 5.2.1.27.10, atunci când nu mai poate fi asigurată o eficacitate de frânare de cel puțin 30 la sută din eficacitatea prevăzută pentru sistemul de frânare de serviciu al remorcii, fie prin transmiterea semnalului de „cerere de frânare de la circuitul de alimentare” prin intermediul modulului de transmisie de date al circuitului electric de comandă, fie prin absența continuă a acestor date.
- 5.2.2.15.2.1. O defecțiune a transmisiei electrice a comenzii remorcii care afectează funcția și eficacitatea sistemelor vizate de prezentul regulament și întreruperile alimentării cu energie electrică de la conectorul conform cu ISO 7638:2003 ⁽²⁾ este semnalată conducătorului prin intermediul indicatorului de avertizare separat specificat la punctul 5.2.1.29.2 prin intermediul contactului 5 al prizei electrice conforme cu standardul ISO 7638:2003 ⁽²⁾. În plus, când eficacitatea prescrisă a frânei de serviciu nu mai poate fi garantată, remorcile echipate cu un circuit electric de control, atunci când sunt conectate electric la un vehicul tractor echipat cu un circuit electric de comandă, transmit date despre defecțiune care activează indicatorul de avertizare de culoare roșie specificat la punctul 5.2.1.29.2.1 prin intermediul modulului de transmisie de date al circuitului electric de comandă.
- 5.2.2.16. Atunci când energia stocată în orice parte a sistemului de frânare de serviciu al unei remorci echipate cu un circuit electric de comandă și conectate electric la un vehicul tractor echipat cu un circuit electric de comandă scade la valoarea determinată în conformitate cu punctul 5.2.2.16.1 de mai jos, conducătorul vehiculului tractor este avertizat. Avertizarea are loc prin aprinderea indicatorului de culoare roșie

⁽¹⁾ Atât timp cât nu au fost convenite proceduri de încercare uniforme, producătorul furnizează serviciului tehnic o analiză a eventualelor defecțiuni ce pot interveni la nivelul calculatoarelor și a eventualelor efecte ale acestora. Aceste informații fac obiectul unor discuții și al unui acord între serviciul tehnic și producătorul vehiculului.

⁽²⁾ Conectorul prevăzută de standardul ISO 7638:2003 poate fi utilizat pentru aplicații cu 5 sau 7 contacte, după caz.

menționat la punctul 5.2.1.29.2.1, iar remorca transmite datele despre defecțiune prin modulul de transmisie de date al circuitului electric de comandă. Indicatorul de avertizare separat de culoare galbenă specificat la punctul 5.2.1.29.2 se activează tot prin intermediul contactului 5 al conectorului electric conform cu standardul ISO 7638:2003 ⁽¹⁾, pentru a semnala conducătorului nivelul scăzut de energie al remorcii.

5.2.2.16.1. Nivelul scăzut de energie menționat la punctul 5.2.2.16 de mai sus este nivelul la care, fără reincărcarea rezervorului de energie și indiferent de încărcarea remorcii, nu este posibilă cuplarea comenzii frânării de serviciu a cincea oară după patru acționări cu cursă completă și obținerea a cel puțin 50 la sută din eficacitatea prescrisă a sistemului de frânare de serviciu al remorcii în cauză.

5.2.2.17. Remorcile echipate cu un circuit electric de comandă și remorcile din categoriile O₃ și O₄ echipate cu sistem antiblocare trebuie să fie dotate cu una sau ambele dintre următoarele pentru transmisia electrică a comenzilor:

(a) un conector electric special pentru sistemul de frânare și/sau sistemul antiblocare, conform cu ISO 7638:2003 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

(b) un conector automatizat care îndeplinește cerințele specificate în anexa 22.

Semnalele de avertizare privind defecțiunile provenite de la remorcă prevăzute de prezentul regulament se activează prin acești conectori. Cerințele care se aplică remorcilor în ceea ce privește transmiterea semnalelor de avertizare privind defecțiunile sunt prevăzute, dacă este cazul, pentru autovehiculele la punctele 5.2.1.29.4, 5.2.1.29.5 și 5.2.1.29.6 din prezentul regulament.

Remorcile echipate cu conectorul ISO 7638:2003 menționat mai sus se marchează în formă permanentă cu informații privind funcționalitatea sistemului de frânare atunci când conectorul conform cu ISO 7638:2003 este conectat și deconectat (*).

Marcajul se poziționează astfel încât să fie vizibil atunci când se realizează conectările pneumatică și electrică.

5.2.2.17.1. Remorcile dotate cu o funcție de stabilitate a vehiculului, astfel cum este definită la punctul 2.34 din prezentul regulament, în eventualitatea unei defecțiuni sau avarii a funcției de stabilitate a remorcii, semnalează avaria sau defecțiunea prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.2 de mai sus prin intermediul contactului 5 al conectorului conform cu ISO 7638:2003.

Indicatorul de avertizare rămâne aprins pe întreaga durată a erorii sau defecțiunii și cât timp comutatorul de contact (de pornire) se află în poziția „pornit” (funcționare).

5.2.2.17.2. Este permisă conectarea sistemului de frânare la o sursă de alimentare suplimentară celei disponibile prin intermediul conectorului conform cu ISO 7638:2003 de mai sus. Cu toate acestea, atunci când este disponibilă o sursă de curent electric suplimentară, se aplică următoarele dispoziții:

(a) În toate cazurile, sursa de energie conformă cu ISO 7638:2003 este sursa principală de energie a sistemului de frânare, indiferent dacă este conectată o sursă de alimentare suplimentară. Sursa suplimentară are rolul de sistem de rezervă în cazul defectării sursei de alimentare conforme cu ISO 7638:2003.

(b) Aceasta nu perturbă funcționarea sistemului de frânare în modurile normal și de avarie.

(c) În cazul unei defecțiuni a sursei de alimentare conforme cu ISO 7638:2003, energia consumată de sistemul de frânare nu depășește capacitatea maximă a sursei suplimentare.

⁽¹⁾ Conectorul prevăzut de standardul ISO 7638:2003 poate fi utilizat pentru aplicații cu 5 sau 7 contacte, după caz.

⁽²⁾ Secțiunile transversale ale conductorului specificate în ISO 7638:2003 pentru remorcă pot fi reduse dacă remorca este echipată cu o siguranță proprie. Ritmul acesteia este de așa natură încât viteza curentului prin conductori să nu fie depășită. Această derogare nu se aplică remorcilor care au capacitatea de a tracta o altă remorcă.

(*) În cazul unei remorcii echipate atât cu un conector ISO 7638, cât și cu un conector automat, marcajul trebuie să indice că conectorul ISO 7638 nu ar trebui să fie conectat atunci când se utilizează un conector automat.

- (d) Remorca nu este prevăzută cu inscripții sau etichete care să indice că vehiculul este echipat cu o sursă de energie suplimentară.
- (e) Nu este permisă dotarea remorcii cu un dispozitiv de avertizare în cazul apariției unei defecțiuni la sistemul de frânare al remorcii atunci când sistemul de frânare este alimentat de sursa suplimentară.
- (f) Atunci când există o sursă de alimentare suplimentară, este posibilă verificarea funcționării sistemului de frânare de la această sursă.
- (g) În cazul unei întreruperi a alimentării cu energie electrică de la conectorul conform cu ISO 7638:2003, cerințele privind semnalizarea defecțiunii de la punctul 5.2.2.15.2.1 și de la punctul 4.1 din anexa 13 se aplică indiferent dacă sistemul de frânare este alimentat sau nu de la sursa suplimentară.
- 5.2.2.18. Atunci când energia furnizată de conectorul conform cu ISO 7638:2003 este utilizată pentru alimentarea funcțiilor descrise la punctul 5.1.3.6 de mai sus, sistemul de frânare are prioritate și este protejat de o eventuală suprasarcină din exterior. Această protecție este o funcție a sistemului de frânare.
- 5.2.2.19. În cazul defectării unuia dintre circuitele de comandă care conectează două vehicule echipate în conformitate cu punctul 5.1.3.1.2, remorca utilizează circuitul de comandă neafectat pentru a asigura, în mod automat, eficacitatea de frânare prevăzută pentru remorcă la punctul 3.1 din anexa 4.
- 5.2.2.20. Atunci când tensiunea de alimentare a remorcii scade sub o valoare specificată de producător, la care eficacitatea de frânare prescrisă nu mai poate fi garantată, indicatorul separat de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.2 se activează prin intermediul contactului 5 al conectorului conform cu ISO 7638:2003 ⁽¹⁾. În plus, atunci când sunt conectate electric la un vehicul tractor dotat cu circuit electric de comandă, remorcile echipate cu un circuit electric de comandă transmit datele despre defecțiune care activează, prin intermediul modului de transmisie de date al circuitului electric de comandă, indicatorul de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.2.1.
- 5.2.2.21. În plus față de cerințele de la punctele 5.2.1.18.4.2 și 5.2.1.21 de mai sus, frânele remorcii mai pot fi acționate automat de către sistemul de frânare al remorcii, după evaluarea informațiilor provenite de la aparatele de bord.
- 5.2.2.22. Activarea sistemului de frânare de serviciu
- 5.2.2.22.1. În cazul remorcilor echipate cu un circuit electric de comandă, mesajul „iluminare lămpi de stop” este transmis de către remorcă prin intermediul circuitului electric de comandă, atunci când sistemul de frânare al remorcii este activat în timpul „frânării cu comandă automată” inițiate de către remorcă. Cu toate acestea, atunci când încetinirea generată este mai mică de 0,7 m/s², semnalul poate fi întrerupt. ⁽²⁾
- 5.2.2.22.2. În cazul remorcilor echipate cu un circuit electric de comandă, mesajul „iluminare lămpi de stop” nu se transmite de către remorcă prin circuitul electric de comandă în timpul „frânării selective” inițiate de remorcă ⁽³⁾.
- 5.2.2.23. Sub rezerva dispozițiilor de la punctul 12.3 din prezentul regulament, toate vehiculele din categoriile O₃ și O₄ ⁽⁴⁾ care nu prezintă mai mult de 3 axe și sunt echipate cu suspensie pneumatică trebuie să fie dotate cu o funcție de stabilitate a vehiculului. Aceasta trebuie să includă cel puțin controlul stabilității și să îndeplinească specificațiile tehnice prevăzute în anexa 21 la prezentul regulament.
6. ÎNCERCĂRI
- Încercările de frânare la care trebuie să fie supuse vehiculele prezentate pentru omologare, precum și eficacitatea de frânare cerută sunt descrise în anexa 4 la prezentul regulament.

⁽¹⁾ Conectorul prevăzut de standardul ISO 7638:2003 poate fi utilizat pentru aplicații cu 5 sau 7 conectori, după caz.

⁽²⁾ În momentul omologării, producătorul confirmă îndeplinirea acestei cerințe.

⁽³⁾ În timpul unei „frânări selective”, funcția se poate modifica în „frânare cu comandă automată”.

⁽⁴⁾ Remorcile pentru transportul încărcăturilor excepționale și remorcile cu zone pentru pasageri care călătoresc în picioare se exclud de la această cerință.

7. MODIFICAREA TIPULUI DE VEHICUL SAU A SISTEMULUI DE FRÂNARE ȘI EXTINDEREA OMOLOGĂRII
 - 7.1. Orice modificare a tipului de vehicul sau a sistemului său de frânare în ceea ce privește caracteristicile enunțate în anexa 2 la prezentul regulament trebuie să fie comunicată autorității de omologare de tip care a omologat tipul de vehicul. Autoritatea poate apoi:
 - 7.1.1. să considere că modificările aduse nu sunt susceptibile să aibă un efect negativ important și că în orice caz vehiculul rămâne conform cu cerințele prevăzute; sau
 - 7.1.2. să solicite un nou raport serviciului tehnic responsabil cu efectuarea încercărilor.
 - 7.2. Confirmarea sau refuzul omologării, cu indicarea modificărilor, este notificată părților la acord care aplică prezentul regulament în conformitate cu procedura indicată la punctul 4.3 de mai sus.
 - 7.3. Autoritatea de omologare de tip care a emis extinderea omologării trebuie să atribuie un număr de serie fiecărei fișe de comunicare întocmite pentru o astfel de extindere și să informeze în acest sens celelalte părți contractante la Acordul din 1958, prin intermediul unui formular de comunicare conform cu modelul prezentat în anexa 2 la prezentul regulament.
8. CONFORMITATEA PRODUCȚIEI (COP)
 - 8.1. Un vehicul omologat în temeiul prezentului regulament trebuie să fie fabricat astfel încât să fie conform cu tipul omologat prin îndeplinirea cerințelor prevăzute la punctul 5 de mai sus.
 - 8.2. Pentru a verifica îndeplinirea cerințelor prevăzute la punctul 8.1 de mai sus, se efectuează controale corespunzătoare ale producției.
 - 8.3. Titularul omologării trebuie în special:
 - 8.3.1. să asigure existența unor proceduri pentru controlul eficient al calității produselor;
 - 8.3.2. să aibă acces la echipamentul de control necesar verificării conformității pentru fiecare tip aprobat;
 - 8.3.3. să se asigure de faptul că datele privind rezultatele încercărilor sunt înregistrate și că documentele anexate rămân disponibile pentru o perioadă stabilită de comun acord cu autoritatea de omologare de tip;
 - 8.3.4. să analizeze rezultatele fiecărui tip de încercare, pentru a controla și asigura constanța caracteristicilor produsului, având în vedere variațiile admisibile în producția industrială;
 - 8.3.5. să se asigure că pentru fiecare tip de produs sunt efectuate cel puțin încercările prescrise în prezentul regulament;
 - 8.3.6. să se asigure că orice eșantioane sau piese de încercare neconforme cu tipul de încercare avut în vedere determină o nouă eșantionare și o nouă încercare. Se iau toate măsurile necesare pentru a restabili conformitatea producției respective.
 - 8.4. Autoritatea de omologare de tip care a acordat omologarea de tip poate, în orice moment, să verifice metodele de control al conformității aplicate în fiecare unitate de producție.
 - 8.4.1. La fiecare inspecție, se prezintă inspectorului registrele de încercare și de monitorizare a producției.

- 8.4.2. Inspectorul poate preleva eșantioane prin sondaj în vederea încercării acestora în laboratorul producătorului. Numărul minim de eșantioane poate fi stabilit în conformitate cu rezultatele propriei verificări a producătorului.
- 8.4.3. Atunci când nivelul de calitate pare nesatisfăcător sau când pare necesară verificarea valabilității încercărilor realizate în conformitate cu punctul 8.4.2 de mai sus, inspectorul selectează eșantioane care să fie trimise la serviciul tehnic care a efectuat încercările de omologare de tip.
- 8.4.4. Autoritatea de omologare de tip poate efectua orice încercare prevăzută în prezentul regulament.
- 8.4.5. Frecvența normală a inspecțiilor efectuate de către autoritatea de omologare de tip este de una la doi ani. Dacă se înregistrează rezultate nesatisfăcătoare în timpul uneia dintre vizite, autoritatea de omologare de tip trebuie să asigure luarea tuturor măsurilor necesare pentru restabilirea conformității producției cât mai rapid posibil.

9. SANCTIUNI PENTRU NECONFORMITATEA PRODUCȚIEI

- 9.1. Omologarea acordată cu privire la tipul de vehicul în temeiul prezentului regulament poate fi retrasă în cazul în care condițiile stabilite la punctul 8.1 de mai sus nu sunt respectate.
- 9.2. În cazul în care o parte contractantă la acord care aplică prezentul regulament retrage o omologare pe care a acordat-o anterior, ea trebuie să notifice imediat acest aspect celorlalte părți contractante care aplică prezentul regulament, prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul prezentat în anexa 2 la prezentul regulament.

10. ÎNCETAREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

În cazul în care titularul omologării încetează definitiv să producă un tip de vehicul omologat în conformitate cu prezentul regulament, acesta trebuie să informeze în acest sens autoritatea care a acordat omologarea. La primirea comunicării relevante, autoritatea respectivă informează în acest sens celelalte părți contractante la acord care aplică prezentul regulament, prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul prezentat în anexa 2 la prezentul regulament.

11. DENUMIRILE ȘI ADRESELE SERVICIILOR TEHNICE CARE EFECTUEAZĂ ÎNCERCĂRILE DE OMOLOGARE, PRECUM ȘI ALE AUTORITĂȚILOR RESPONSABILE CU OMOLOGAREA DE TIP

Părțile la acord care aplică prezentul regulament comunică Secretariatului Organizației Națiunilor Unite denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare, precum și ale autorităților de omologare de tip care acordă omologarea și cărora trebuie să le fie trimise formularele de certificare a omologării, de extindere, de refuz sau de retragere a omologării emise în alte țări.

12. DISPOZIȚII TRANZITORII

- 12.1. Începând cu data oficială a intrării în vigoare a seriei 11 de amendamente la prezentul regulament (11 iulie 2008), nicio parte contractantă care aplică prezentul regulament nu trebuie să refuze să acorde sau să refuze să accepte omologările de tip în temeiul prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 11 de amendamente.
- 12.2. Părțile contractante care aplică prezentul regulament acordă omologări numai cu condiția ca tipul de vehicul care urmează să fie omologat să îndeplinească cerințele prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 11 de amendamente.

Fără a aduce atingere cerințelor menționate anterior, conformitatea cu cerințele suplimentului 7 la seria 11 de amendamente nu este obligatorie pentru toate noile omologări de tip înainte de 28 octombrie 2014.

- 12.3. Începând cu datele de aplicare indicate în tabelul următor cu privire la seria 11 de amendamente la prezentul regulament, părțile contractante care aplică prezentul regulament nu sunt obligate să accepte un tip de vehicul omologat în temeiul seriei 10 de amendamente la prezentul regulament.

	Categoria vehiculului	Data de aplicare (de la data intrării în vigoare a seriei 11 de amendamente, 11 iulie 2008)
Vehiculele care nu sunt scutite de cerințele privind controlul stabilității de la punctele 5.2.1.32 și 5.2.2.23, inclusiv notele de subsol	M ₂	84 luni (11 iulie 2015)
	M ₃ (Clasa III)	36 luni (11 iulie 2011)
	M ₃ < 16 tone (transmisie pneumatică)	48 luni (11 iulie 2012)
	M ₃ (clasa II și B) (transmisie hidraulică)	84 luni (11 iulie 2015)
	M ₃ (clasa III) (transmisie hidraulică)	84 luni (11 iulie 2015)
	M ₃ (clasa III) (transmisia pneumatică a comenzilor și transmisia energiei hidraulice)	96 luni (11 iulie 2016)
	M ₃ (clasa II) (transmisia pneumatică a comenzilor și transmisia energiei hidraulice)	96 luni (11 iulie 2016)
	M ₃ (altele decât cele menționate mai sus)	48 luni (11 iulie 2012)
	N ₂ (transmisie hidraulică)	84 luni (11 iulie 2015)
	N ₂ (transmisia pneumatică a comenzilor și transmisia energiei hidraulice)	96 luni (11 iulie 2016)
	N ₂ (altele decât cele menționate mai sus)	72 luni (11 iulie 2014)
	N ₃ (tractoare cu 2 axe pentru semiremorci)	36 luni (11 iulie 2011)
	N ₃ (tractoare cu 2 axe pentru semiremorci cu transmisie pneumatică a comenzilor – ABS)	60 luni (11 iulie 2013)
	N ₃ (3 axe cu transmisie electrică a comenzilor – EBS)	60 luni (11 iulie 2013)
	N ₃ (2 și 3 axe cu transmisie pneumatică a comenzilor – ABS)	72 luni (11 iulie 2014)
	N ₃ (altele decât cele menționate mai sus)	48 luni (11 iulie 2013)
	O ₃ (sarcină pe axă combinată între 7,5 și 3,5 tone)	72 luni (11 iulie 2014)
	O ₃ (altele decât cele menționate mai sus)	60 luni (11 iulie 2013)
	O ₄	36 luni (11 iulie 2011)
Vehicule din categoriile M, N și O scutite de cerințele de control al stabilității (conform punctelor 5.2.1.32 și 5.2.2.23, inclusiv notele de subsol), dar care nu sunt scutite de celelalte condiții prevăzute de seria 11 de amendamente		24 octombrie 2016

- 12.4. Fără a aduce atingere cerințelor de la punctul 12.3, până la 24 octombrie 2016, nicio parte contractantă care aplică prezentul regulament nu poate refuza să accepte o omologare de tip a unui vehicul care nu îndeplinește cerințele suplimentului 2 la seria 11 de amendamente la prezentul regulament.

- 12.5. Părțile contractante care aplică prezentul regulament nu refuză acordarea de extinderi ale omologărilor de tip pentru tipurile existente care au fost acordate în conformitate cu cerințele valabile la momentul omologării inițiale.
- 12.6. Sub rezerva dispozițiilor tranzitorii de mai sus, părțile contractante pentru care prezentul regulament intră în vigoare după data intrării în vigoare a celei mai recente serii de amendamente nu sunt obligate să accepte omologări care se acordă în conformitate cu oricare din seriile de modificări precedente la prezentul regulament.
- 12.7. Începând cu 24 de luni de la data intrării în vigoare a suplimentului 12 la seria 11 de amendamente, părțile contractante care aplică prezentul regulament acordă omologări de tip pentru tipuri de vehicule numai dacă tipul de vehicul care urmează să fie omologat îndeplinește cerințele prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin suplimentul 12 la seria 11 de amendamente.
-

ANEXA 1

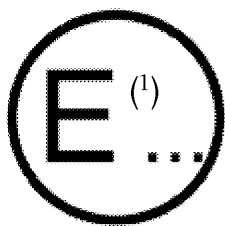
MECANISME DE FRÂNARE, DISPOZITIVE, METODE ȘI CONDIȚII CARE NU INTRĂ SUB INCIDENȚA PREZENTULUI REGULAMENT

1. Metodă de măsurare a timpilor de reacție („răspuns”) în cazul frânelor, altele decât frânele cu aer comprimat
-

ANEXA 2

COMUNICARE

[format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



Emisă de către: denumirea serviciului administrativ

Privind ⁽²⁾ Acordarea omologării
 Extinderea omologării
 Refuzul omologării
 Retragera omologării
 Încetarea definitivă a producției

A unui tip de vehicul în ceea ce privește frânarea, în conformitate cu Regulamentul nr. 13.

Omologarea nr.: Extinderea nr.:

1. Denumirea comercială sau marca vehiculului:
2. Categoria vehiculului:
3. Tipul vehiculului:
4. Numele și adresa producătorului:
5. Dacă este cazul, denumirea și adresa reprezentantului producătorului:
6. Masa vehiculului:
 - 6.1. Masa maximă a vehiculului:
 - 6.2. Masa minimă a vehiculului:
7. Distribuția masei pe fiecare axă (valoarea maximă):
8. Marca și tipul garniturilor de frână, ale discurilor și ale tamburilor:
 - 8.1. Garnituri de frână
 - 8.1.1. Garnituri de frână care au fost supuse tuturor încercărilor relevante prescise de anexa 4
 - 8.1.2. Garnituri de frână alternative supuse încercărilor în conformitate cu anexa 15
 - 8.2. Discuri și tamburi de frână
 - 8.2.1. Codul de identificare a discurilor de frână incluse în omologarea sistemului de frânare
 - 8.2.2. Codul de identificare a tamburilor de frână incluși în omologarea sistemului de frânare
9. În cazul unui autovehicul:
 - 9.1. Tipul motorului:
 - 9.2. Numărul de rapoarte și demultiplicarea acestora:
 - 9.3. Raportul (rapoartele) de transmisie finale:

- 9.4. Dacă este cazul, ⁽³⁾ masa maximă a remorcii care poate fi cuplată:
- 9.4.1. Remorcă:
- 9.4.2. Semiremorcă:
- 9.4.3. Remorcă cu axă centrală
[se indică, de asemenea, raportul maxim dintre consola spate de cuplare ⁽⁴⁾ și ampatament]:
- 9.4.4. Remorcă nefrânată:
- 9.4.5. Masa maximă a ansamblului:
10. Dimensiunile pneurilor:
- 10.1. Dimensiunile roților/pneurilor de rezervă:
11. Numărul și amplasarea axelor:
12. Scurtă descriere a sistemului de frânare:
13. Masa vehiculului în momentul încercării

	Neîncărcat [kg]	Încărcat [kg]
Sarcina pe pivotul de cuplare ⁽⁵⁾		
Axa nr. 1		
Axa nr. 2		
Axa nr. 3		
Axa nr. 4		
Total		

14. Rezultatele încercărilor și caracteristicile vehiculului

Rezultatele încercării		Viteza de încercare [km/h]	Eficacitate măsurată	Forță măsurată asupra comenzii [daN]
14.1. Încercări de tip 0, motor decuplat	frânare de serviciu			
	frânare de siguranță			
14.2. Încercări de tip 0, motor conectat	frânare de serviciu, în conformitate cu punctul 2.1.1 din anexa 4			
14.3. Încercări de tip I	cu frânare repetată ⁽⁵⁾			
	cu frânare continuă ⁽⁶⁾			
	rulare liberă, în conformitate cu punctul 1.5.4.5 din anexa 4 și cu punctul 1.7.3.7 din anexa 4			
14.4. Încercări de tip II sau IIA2, după caz	frânare de serviciu			
14.5. Încercări de tip III ⁽⁵⁾	rulare liberă, în conformitate cu punctul 1.7.3 din anexa 4			

- 15.1.3. Tipul:
- 15.1.4. Model:
- 15.2. Ampatamentul vehiculului supus încercării:
- 15.3. Diferențial de comandă (dacă există) în grupul de axe:
16. Remorcă omologată prin procedura prevăzută la anexa 20: Da/Nu ⁽²⁾
(Dacă răspunsul este „da”, se completează apendicele 2 la prezenta anexă)
17. Vehiculul prezentat pentru omologare la data:
18. Serviciul tehnic responsabil cu încercările de omologare:
19. Data raportului întocmit de serviciul respectiv:
20. Numărul raportului emis de serviciul respectiv:
21. Omologare acordată/refuzată/extinsă/retrasă ⁽²⁾
22. Poziția mărcii de omologare pe vehicul:
23. Locul:
24. Dată
25. Semnătură
26. Rezumatul menționat la punctul 4.3 din prezentul regulament se anexează prezentei comunicări.

⁽¹⁾ Numărul distinctiv al țării care a acordat/refuzat/extins/retras omologarea (a se vedea dispozițiile aferente din cadrul regulamentului).

⁽²⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽³⁾ În cazul unei semiremorci sau remorci cu axă centrală, se indică masa corespunzătoare încărcăturii de pe dispozitivul de cuplare.

⁽⁴⁾ „Consola de cuplare” este distanța orizontală dintre punctul de cuplare al remorcii cu axă centrală și linia mediană a axei (axelor) spate.

⁽⁵⁾ Se aplică numai vehiculelor de categoria O₄.

⁽⁶⁾ Se aplică numai autovehiculelor.

⁽⁷⁾ Se aplică numai vehiculelor de categoriile O₂, O₃ și O₄.

Apendicele 1 (*)

Lista datelor privind vehiculele în scopul omologărilor în conformitate cu Regulamentul nr. 90

1. Descrierea tipului de vehicul
- 1.1. Denumirea comercială sau marca vehiculului, dacă este disponibilă
- 1.2. Categoria vehiculului
- 1.3. Tipul vehiculului în conformitate cu omologarea în temeiul Regulamentului nr. 13
- 1.4. Modele sau mărci comerciale ale vehiculelor care constituie tipul, dacă sunt disponibile:
- 1.5. Numele și adresa producătorului
2. Marca și tipul garniturilor de frână, ale discurilor și ale tamburilor:
 - 2.1. Garnituri de frână
 - 2.1.1. Garnituri de frână care au fost supuse tuturor încercărilor relevante prescrise de anexa 4
 - 2.1.2. Garnituri de frână alternative supuse încercărilor în conformitate cu anexa 15
 - 2.2. Tamburi și discuri de frână
 - 2.2.1. Codul de identificare a discurilor de frână incluse în omologarea sistemului de frânare
 - 2.2.2. Codul de identificare a tamburilor de frână incluși în omologarea sistemului de frânare
3. Masa minimă a vehiculului
- 3.1. Distribuția masei pe fiecare axă (valoarea maximă)
4. Masa maximă a vehiculului
- 4.1. Distribuția masei pe fiecare axă (valoarea maximă)
5. Viteza maximă a vehiculului
6. Dimensiunile pneurilor și ale roților:
7. Configurația circuitului de frânare (de exemplu, distribuția față/spate sau diagonală)
8. Declarație cu privire la tipul sistemului de frânare de siguranță
9. Specificațiile supapelor din sistemul de frânare, dacă este cazul
- 9.1. Specificațiile reglajelor senzorului de sarcină
- 9.2. Reglarea supapei de presiune
10. Distribuția proiectată a forței de frânare
11. Specificarea tipului de frână
- 11.1. Tipul discului de frână (de exemplu, numărul pistoanelor și diametrele lor, disc ventilat sau solid)
- 11.2. Tip de frână cu tambur (de exemplu, dublă servoasistată, dimensiunea pistoanelor și a tamburului)
- 11.3. În cazul sistemelor de frânare cu aer comprimat, tipul și dimensiunea camerelor de frânare, a pârghiilor etc.

(*) La cererea solicitantului (solicitanților) unei omologări conform Regulamentului nr. 90, autoritatea de omologare de tip va furniza informațiile conținute în apendicele 1 la prezenta anexă. Totuși, aceste informații nu se furnizează în alt scop decât omologarea conform Regulamentului nr. 90.

-
12. Tipul și dimensiunile cilindrilor principal
.....
 13. Tipul și dimensiunile servomecanismului
.....
-

Apendicele 2

Certificat de omologare de tip privind sistemul de frânare al vehiculelor

1. Observații generale

Dacă remorca a fost omologată prin procedura alternativă descrisă în anexa 20 la prezentul regulament, se înregistrează următoarele date suplimentare.

2. Rapoarte de încercare prevăzute la anexa 19

2.1. Cameră de frânare cu diafragmă: Raport nr.

2.2. Frâne cu arc Raport nr.

2.3. Eficacitatea la rece a frânelor remorcii
Caracteristici: Raport nr.

2.4. Sistem de frânare antiblocare: Raport nr.

3. Controlul eficacității

3.1. Remorca îndeplinește cerințele punctelor 3.1.2 și 1.2.7 din anexa 4 (eficacitatea la rece a frânării de serviciu) Da/Nu (!)

3.2. Vehiculul îndeplinește cerințele de la punctul 3.2 din anexa 4 (eficacitatea la rece a frânării de staționare) Da/Nu (!)

3.3. Vehiculul îndeplinește cerințele de la punctul 3.3 din anexa 4 (eficacitatea frânării de urgență/automate) Da/Nu (!)

3.4. Remorca îndeplinește cerințele punctului 6 din anexa 10 (eficacitatea frânării în cazul unei defecțiuni la sistemul de distribuție a frânării) Da/Nu (!)

3.5. Remorca îndeplinește cerințele punctului 5.2.2.14.1 din prezentul regulament (eficacitatea frânării în cazul unei scurgeri la echipamentul auxiliar) Da/Nu (!)

3.6. Vehiculul îndeplinește cerințele din anexa 13 (frână cu sistem antiblocare) Da/Nu (!)

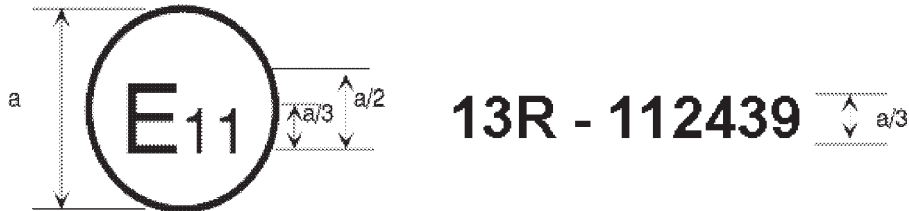
(!) A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

ANEXA 3

EXEMPLE DE MĂRCI DE OMOLOGARE

MODELUL A

(a se vedea punctul 4.4 din prezentul regulament)

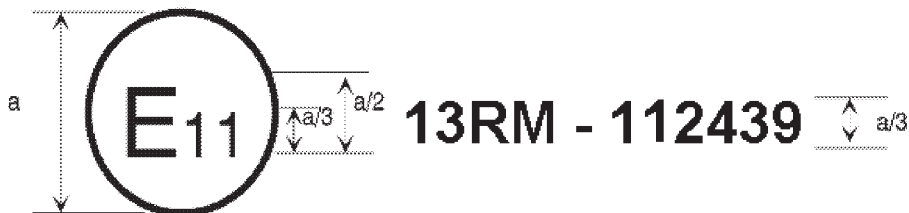


a = min. 8 mm

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, indică faptul că acest tip de vehicul a fost omologat în ceea ce privește frânarea în Regatul Unit (E 11), conform Regulamentului nr. 13, cu numărul de omologare 112439. Numărul de omologare indică faptul că omologarea a fost acordată în conformitate cu cerințele Regulamentului nr. 13, astfel cum a fost modificat de seria 11 de amendamente. În cazul vehiculelor de categoria M₂ și M₃, această marcă arată că acel tip de vehicul a fost supus încercării de tip II.

MODELUL B

(a se vedea punctul 4.5 din prezentul regulament)

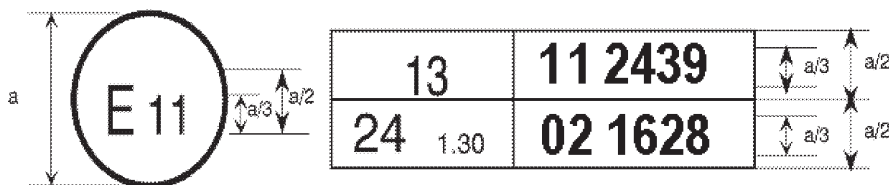


a = min. 8 mm

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, indică faptul că acest tip de vehicul a fost omologat în ceea ce privește frânarea în Regatul Unit (E 11), conform Regulamentului nr. 13. În cazul vehiculelor de categoria M₂ și M₃, această marcă arată că acel tip de vehicul a fost supus încercării de tip IIA.

MODELUL C

(a se vedea punctul 4.6 din prezentul regulament)



a = min. 8 mm

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, indică faptul că acest tip de vehicul a fost omologat în Regatul Unit (E 11) conform Regulamentelor nr. 13 și nr. 24 ⁽¹⁾ (în cazul celui de al doilea regulament, valoarea corectată a coeficientului de absorbție este 1,30 m⁻¹).

⁽¹⁾ Acest număr este folosit doar cu titlu de exemplu.

ANEXA 4

ÎNCERCĂRI DE FRÂNARE ȘI EFICACITATEA SISTEMELOR DE FRÂNARE

1. ÎNCERCĂRI DE FRÂNARE
 - 1.1. Observații generale
 - 1.1.1. Eficacitatea prevăzută pentru sistemele de frânare se bazează pe spațiul de frânare și/sau pe decelerația medie a vehiculului. Eficacitatea unui sistem de frânare se determină prin măsurarea spațiului de frânare în raport cu viteza inițială și/sau prin măsurarea decelerației medii a vehiculului în timpul încercării.
 - 1.1.2. Distanța de oprire este distanța acoperită de vehicul din momentul în care conducătorul începe să acționeze comanda sistemului de frânare până în momentul în care vehiculul se oprește; viteza inițială a vehiculului este viteza din momentul în care conducătorul începe acționarea dispozitivului de comandă a sistemului de frânare; viteza inițială nu este mai mică de 98 % din viteza prevăzută pentru încercarea în cauză.

Decelerația medie rezultată (d_m) se calculează în raport cu distanța dată de variația vitezei de la v_b la v_e , cu următoarea formulă:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92(s_e - s_b)} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

unde:

v_o = viteza inițială a vehiculului, măsurată în km/h

v_b = viteza vehiculului la 0,8 v_o , măsurată în km/h,

v_e = viteza vehiculului la 0,1 v_o , măsurată în km/h,

s_b = distanța parcursă între v_o și v_b , în metri,

s_e = distanța parcursă între v_o și v_e , în metri.

Viteza și distanța sunt determinate folosind instrumente care au o acuratețe de ± 1 % la viteza prevăzută pentru încercare. Decelerația medie rezultată poate fi determinată prin alte metode de măsurare decât cele ale vitezei și ale distanței; în acest caz, acuratețea pentru decelerația medie rezultată este de până la ± 3 %.

- 1.2. Pentru omologarea oricărui vehicul, eficacitatea de frânare se măsoară în timpul încercărilor pe drum, efectuate în următoarele condiții:
 - 1.2.1. vehiculul trebuie să îndeplinească condițiile referitoare la masă prevăzute pentru fiecare tip de încercare, care trebuie specificate în raportul de încercare;
 - 1.2.2. încercarea se efectuează la vitezele prevăzute pentru fiecare tip de încercare. Dacă viteza maximă prin construcție a vehiculului este inferioară vitezei prevăzute pentru o încercare, încercarea se efectuează la viteza maximă a vehiculului;
 - 1.2.3. în timpul încercărilor, forța aplicată comenzii sistemului de frânare, în scopul obținerii eficacității prevăzute, nu trebuie să depășească forța maximă specificată pentru categoria vehiculului de încercare;
 - 1.2.4. drumul are o suprafață cu aderență bună, cu excepția cazurilor în care este precizat altfel în anexele relevante;
 - 1.2.5. încercările se efectuează în absența vântului care ar putea influența rezultatele;
 - 1.2.6. la începerea încercărilor, pneurile sunt reci și la presiunea prevăzută pentru sarcina suportată efectiv de roți atunci când vehiculul staționează;

- 1.2.7. eficacitatea prevăzută este obținută fără blocarea roților, fără devierea vehiculului de la traiectoria sa și fără vibrații anormale ⁽¹⁾.
- 1.2.8. În cazul vehiculelor propulsate în întregime sau parțial de un motor (motoare) electric(e) conectat(e) permanent la roți, toate încercările se efectuează cu motorul (motoarele) conectat(e).
- 1.2.9. În cazul vehiculelor menționate la punctul 1.2.8 care sunt dotate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria A, încercările de comportament descrise la punctul 1.4.3.1 din prezenta anexă se desfășoară pe o pistă cu un coeficient redus de aderență (conform definiției de la punctul 5.2.2 din anexa 13). Cu toate acestea, viteza maximă de încercare nu trebuie să depășească viteza maximă de încercare specificată la punctul 5.3.1 din anexa 13, pentru o suprafață cu coeficient redus de aderență și pentru categoria a căreia îi aparține vehiculul.
- 1.2.9.1. În plus, în cazul vehiculelor dotate cu un sistem electric de frânare recuperativă de categoria A, stările temporare precum schimbarea treptelor de viteză sau încetarea accelerației nu afectează comportamentul vehiculului în condițiile de încercare prevăzute la punctul 1.2.9 de mai sus.
- 1.2.10. În timpul încercărilor specificate la punctele 1.2.9 și 1.2.9.1 de mai sus, nu este permisă blocarea roților. Cu toate acestea, corectarea direcției este permisă dacă rotația unghiulară a comenzii de direcție se încadrează în 120 ° în timpul primelor 2 secunde și nu depășește 240 ° în total.
- 1.2.11. În cazul unui vehicul cu frâne de serviciu acționate electric și alimentate de baterii de tracțiune (sau de o baterie auxiliară) care își obțin energia exclusiv de la un sistem de încărcare extern independent, aceste baterii se mențin, pe durata încercării de eficacitate a frânelor, la o medie de maximum 5 % peste nivelul de încărcare la care se emite avertismentul de defecțiune a frânelor prevăzut la punctul 5.2.1.27.6.
- Dacă se emite acest avertisment, bateriile pot fi reîncărcate parțial pe durata încercărilor, astfel încât să își mențină nivelul de încărcare necesar.
- 1.3. Comportamentul vehiculului în timpul frânării
- 1.3.1. În încercările de frânare, în special în cele efectuate la viteză mare, se verifică comportamentul general al vehiculului la frânare.
- 1.3.2. Comportamentul vehiculului la frânarea pe un drum cu aderență redusă. Comportamentul la frânare al vehiculelor din categoriile M₂, M₃, N₁, N₂, N₃, O₂, O₃ și O₄ pe un drum cu aderență redusă îndeplinește condițiile menționate în anexa 10 și/sau anexa 13 la prezentul regulament.
- 1.3.2.1. În cazul unui sistem de frânare prevăzut la punctul 5.2.1.7.2, atunci când frânarea uneia sau mai multor axe este formată din mai mult de o sursă de cuplu de frânare, iar orice sursă individuală poate fi ajustată în raport cu celelalte, vehiculul satisface cerințele prevăzute de anexa 10 sau, alternativ, de anexa 13, pentru toate rapoartele permise de către metoda sa de control ⁽²⁾.
- 1.4. Încercare de tip 0 (încercare obișnuită de eficacitate cu frânele la rece)
- 1.4.1. Observații generale
- 1.4.1.1. Frânele trebuie să fie reci. Frâna este considerată rece atunci când temperatura măsurată pe disc sau în afara tamburului este sub 100 °C.
- 1.4.1.2. Încercarea se efectuează în următoarele condiții:
- 1.4.1.2.1. Vehiculul este încărcat, distribuția masei sale între axe fiind cea prevăzută de producător. Acolo unde se fac precizări pentru mai multe aranjamente ale încărcăturii pe axe, distribuția masei maxime între axe este astfel

⁽¹⁾ Blocarea roților este permisă acolo unde se menționează în mod expres acest lucru.

⁽²⁾ Producătorul comunică serviciului tehnic informații privind familia curbelor de frânare permise de metoda de control automat folosită. Aceste curbe pot fi verificate de către serviciul tehnic.

încât încărcătura pe fiecare axă să fie proporțională cu cea maximă permisă pentru fiecare axă. În cazul vehiculelor tractoare pentru semiremorci, încărcătura poate fi re poziționată aproximativ la jumătatea distanței dintre poziția pivotului de cuplare, așa cum rezultă din condițiile de încărcare de mai sus, și linia centrală a axei (axelor) spate.

- 1.4.1.2.2. Fiecare încercare este repetată cu vehiculul neîncărcat. În cazul unui autovehicul, se mai poate afla pe bancheta din față, pe lângă conducător, și o persoană responsabilă cu notarea rezultatelor încercării.

În cazul unui autovehicul tractor pentru semiremorci, încercările fără încărcătură sunt efectuate doar asupra vehiculului tractor, fără remorcă, dar purtând o încărcătură echivalentă cu șaua de cuplare. Această încărcătură include și roata de rezervă, în cazul în care acest lucru este inclus în specificațiile standard ale vehiculului.

În cazul unui vehicul prezentat la încercare sub forma unei cabine-șasiu fără caroserie, poate fi adăugată o încărcătură suplimentară pentru simularea masei caroseriei, fără a se depăși masa minimă declarată de producător în anexa 2 la prezentul regulament.

În cazul unui vehicul echipat cu un sistem de frânare electrică recuperativă, cerințele depind de categoria acestui sistem:

Categoria A: În timpul încercărilor de tip 0, nu se va folosi nicio comandă separată prevăzută pentru sistemul de frânare electrică recuperativă.

Categoria B: Contribuția sistemului de frânare electrică recuperativă la forța de frânare generată nu depășește nivelul minim proiectat.

Această cerință este considerată îndeplinită dacă bateriile se află la unul din următoarele niveluri de încărcare, când nivelul de încărcare ⁽¹⁾ este determinat prin metoda stabilită în apendicele la prezenta anexă:

- (a) la nivelul de încărcare maximă recomandat de producător în specificațiile vehiculului; sau
- (b) la un nivel de minimum 95 % din nivelul de încărcare completă, dacă producătorul nu a făcut nicio recomandare specifică; sau
- (c) la nivelul maxim asigurat de sistemul de încărcare automată al vehiculului; sau
- (d) atunci când încercările sunt efectuate fără componenta frânării recuperative, indiferent de starea de încărcare a bateriilor.

- 1.4.1.2.3. Limitele prevăzute pentru eficacitatea minimă, atât pentru încercările cu vehiculul neîncărcat, cât și cu vehiculul încărcat, sunt cele menționate mai jos pentru fiecare categorie de vehicul; vehiculul satisface atât distanța de oprire prevăzută, cât și decelerația medie rezultată prevăzută pentru respectiva categorie de vehicul, dar măsurarea ambilor parametri poate să nu fie absolut necesară.

- 1.4.1.2.4. Calea de rulare este orizontală.

- 1.4.2. Încercare de tip 0 cu motorul decuplat

Încercarea se efectuează la viteza prevăzută pentru categoria căreia îi aparține vehiculul, cifrele menționate în acest scop putând avea o anumită marjă de toleranță. Trebuie să fie atinsă valoarea minimă de eficacitate prevăzută pentru fiecare categorie.

- 1.4.3. Încercarea de tip 0 cu motorul cuplat

- 1.4.3.1. Se efectuează încercări la diferite viteze, cea mai mică fiind egală cu 30 % din viteza maximă a vehiculului, iar cea mai mare fiind egală cu 80 % din acea viteză. În cazul vehiculelor echipate cu limitator de viteză, viteza

⁽¹⁾ Prin acord cu serviciul tehnic, evaluarea nivelului de încărcare nu este obligatorie pentru vehiculele echipate cu o sursă de energie pentru încărcarea bateriilor de tracțiune și cu mijloace de ajustare a nivelului de încărcare.

limitată este considerată viteza maximă a vehiculului. Datele privind eficacitatea practică maximă sunt măsurate, iar comportamentul vehiculului este înregistrat în raportul de încercare. Unitățile tractoare pentru semiremorci, încărcate artificial pentru a simula efectele unei semiremorci încărcate, nu se supun încercărilor la mai mult de 80 km/h.

- 1.4.3.2. Se efectuează încercări suplimentare cu motorul cuplat, pornind de la viteza prevăzută pentru categoria căreia îi aparține vehiculul. Trebuie să fie atinsă valoarea minimă de eficacitate prevăzută pentru fiecare categorie. Unitățile tractoare pentru semiremorci, încărcate artificial pentru a simula efectele unei semiremorci încărcate, nu se supun încercărilor la mai mult de 80 km/h.

- 1.4.4. Încercarea de tip 0 pentru vehicule din categoria O prevăzute cu frâne cu aer comprimat

- 1.4.4.1. Eficacitatea frânării remorcii poate fi calculată fie din coeficientul de frânare al vehiculului tractor plus remorca și forța axială în dispozitivul de cuplare, fie, în anumite cazuri, din coeficientul de frânare al vehiculului tractor plus remorca, atunci când numai remorca este frânată. Motorul vehiculului tractor este decuplat în timpul încercării de frânare.

În cazul în care numai remorca este frânată, pentru a se lua în calcul masa suplimentară care este încetinită, eficacitatea este considerată ca reprezentând decelerația medie rezultată.

- 1.4.4.2. Cu excepția cazurilor de la punctele 1.4.4.3 și 1.4.4.4 din prezenta anexă, este necesar, pentru determinarea coeficientului de frânare al remorcii, să se măsoare coeficientul de frânare al vehiculului tractor plus remorca și forța axială în dispozitivul de cuplare. Vehiculul tractor trebuie să îndeplinească cerințele stabilite în anexa 10 la prezentul regulament cu privire la relația dintre raportul T_M/P_M și presiunea p_m . Coeficientul de frânare al remorcii este calculat în conformitate cu următoarea formulă:

$$z_R = z_{R+M} + \frac{D}{P_R}$$

unde:

z_R = coeficientul de frânare al remorcii,

z_{R+M} = coeficientul de frânare al vehiculului tractor plus remorca,

D = forța axială în dispozitivul de cuplare,

(forța de tracțiune: + D),

(forța de comprimare: - D),

P_R = reacțiunea statică normală totală dintre suprafața drumului și roțile remorcii (anexa 10).

- 1.4.4.3. Dacă o remorcă are un sistem de frânare continuu sau semicontinuu, atunci când presiunea în cilindrii de frână nu se modifică în timpul frânării, în pofida modificării dinamice a încărcării axelor, precum și în cazul semiremorcilor, doar remorca poate fi frânată. Coeficientul de frânare al remorcii este calculat în conformitate cu următoarea formulă:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{P_M + P_R}{P_R} + R$$

unde:

R = valoarea rezistenței la rulare = 0,01

P_M = reacțiunea statică normală totală dintre suprafața șoselei și roțile vehiculelor tractoare ale remorcilor (anexa 10).

- 1.4.4.4. În celelalte cazuri, evaluarea coeficientului de frânare al remorcii se poate face doar prin frânarea remorcii. În acest caz, presiunea folosită este aceeași cu cea măsurată în cilindrii de frână la frânarea ansamblului.

- 1.5. Încercarea de tip I (încercarea de pierdere a eficacității)
- 1.5.1. Cu frânare repetată
- 1.5.1.1. Sistemul de frânare de serviciu al tuturor autovehiculelor se încercă prin acționarea și decuplarea repetată a frânelor, cu vehiculul încărcat, în conformitate cu condițiile din următorul tabel:

Categoria vehiculului	Condiții			
	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	Δt [sec]	n
M ₂	$80 \% v_{\max} \leq 100$	$1/2 v_1$	55	15
N ₁	$80 \% v_{\max} \leq 120$	$1/2 v_1$	55	15
M ₃ , N ₂ , N ₃	$80 \% v_{\max} \leq 60$	$1/2 v_1$	60	20

unde:

v_1 = viteza inițială, la începutul frânării,

v_2 = viteza la sfârșitul frânării,

v_{\max} = viteza maximă a vehiculului,

n = număr de acționări ale frânei,

Δt = durata unui ciclu de frânare: durata dintre inițierea unei acționări a frânei și inițierea celei imediat următoare.

- 1.5.1.2. În cazul în care caracteristicile vehiculului nu permit perioada de timp prevăzută pentru Δt , durata poate fi mărită; în toate cazurile, pe lângă perioada de timp necesară pentru frânare și accelerare, este permisă o perioadă de 10 secunde la fiecare ciclu pentru stabilizarea vitezei v_1 .
- 1.5.1.3. În aceste încercări, forța aplicată dispozitivului de comandă este reglată astfel încât să se atingă o decelerație medie rezultată de 3 m/s^2 la prima acționare a frânelor; aceasta forță rămâne constantă pe tot parcursul acționării repetate a frânelor.
- 1.5.1.4. În timpul acționării frânelor, se folosește în mod continuu cel mai mare raport de transmisie (fără multiplicator de viteză etc.).
- 1.5.1.5. Pentru mărirea vitezei după frânare, cutia de viteze se folosește astfel încât să se obțină viteza v_1 în cel mai scurt timp posibil (acelerația maximă permisă de motor și de cutia de viteze).
- 1.5.1.6. În cazul vehiculelor care nu au o autonomie suficientă pentru a efectua ciclurile de încălzire a frânelor, încercările au loc prin atingerea vitezei prescrise înainte de prima acționare a frânei, și ulterior prin accelerare maximă pentru recuperarea vitezei și frânare succesivă la viteza atinsă la sfârșitul fiecărui ciclu, astfel cum a fost specificată pentru fiecare categorie de vehicul la punctul 1.5.1.1 de mai sus.
- 1.5.1.7. În cazul vehiculelor echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, frânele se reglează înainte de încercarea de tip I de mai sus, în conformitate cu următoarea procedură, după caz:
- 1.5.1.7.1. În cazul vehiculelor echipate cu frâne pneumatice, reglarea frânelor trebuie să permită funcționarea dispozitivului de reglare automată a frânelor. În acest scop, cursa dispozitivului de acționare se reglează la:

$$s_o \geq 1,1 \times s_{\text{re-adjust}}$$

(limita superioară nu depășește valoarea recomandată de producător)

unde:

$s_{re-adjust}$ este cursa de reajustare specificată de producătorul dispozitivului de reglare automată a frânei, însemnând cursa la care începe reajustarea cursei de deplasare a frânei, la o presiune a dispozitivului de acționare egală cu 15 % din presiunea de funcționare a frânei, dar nu mai puțin de 100 kPa.

Dacă, în urma unui acord cu serviciul tehnic, măsurarea cursei dispozitivului de acționare nu este necesară, valoarea inițială se stabilește de comun acord cu serviciul tehnic.

Pe baza condiției de mai sus, frâna se acționează cu o presiune a dispozitivului de acționare de 30 % din presiunea de funcționare a frânei, dar nu mai puțin de 200 kPa succesiv de 50 de ori. Aceasta trebuie urmată de o singură acționare a frânei cu o presiune a dispozitivului de acționare ≥ 650 kPa.

- 1.5.1.7.2. În cazul vehiculelor echipate cu frâne hidraulice cu disc, nu sunt necesare cerințe privind reglarea.
- 1.5.1.7.3. În cazul vehiculelor echipate cu frâne hidraulice cu tambur, reglarea frânelor se efectuează în conformitate cu recomandările producătorului.
- 1.5.1.8. În cazul vehiculelor echipate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B, nivelul de încărcare a bateriilor vehiculului la începutul încercării trebuie să permită aplicarea de către sistemul de frânare electrică recuperativă a unei forțe de frânare care nu depășește valoarea minimă proiectată.

Această cerință este considerată îndeplinită dacă bateriile se află la unul dintre nivelurile de încărcare menționate la al patrulea subparagraf de la punctul 1.4.1.2.2 de mai sus.

1.5.2. Cu frânare continuă

- 1.5.2.1. Frânele de serviciu ale remorcilor din categoriile O₂ și O₃ (în cazul în care remorca de categoria O₃ nu a trecut, ca alternativă, încercarea de tip III în conformitate cu punctul 1.7 din prezenta anexă) sunt încercate astfel încât, cu vehiculul încărcat, energia de intrare a frânelor să fie echivalentă cu cea înregistrată, pe aceeași perioadă de timp, la un vehicul încărcat condus cu o viteză constantă de 40 km/h pe o pantă descendentă cu o înclinație de 7 % pe o distanță de 1,7 km.
- 1.5.2.2. Încercarea poate fi efectuată pe un drum orizontal, remorca fiind tractată de un vehicul tractor; în timpul încercării, forța aplicată dispozitivului de comandă este reglată astfel încât să mențină constantă rezistența remorcii (7 % din sarcina maximă staționară pe axă a remorcii). În cazul în care forța disponibilă pentru remorcă este insuficientă, încercarea poate fi efectuată la o viteză mai mică, dar pe o distanță mai mare, conform tabelului următor:

Viteza [km/h]	Distanța [metri]
40	1 700
30	1 950
20	2 500
15	3 100

- 1.5.2.3. În cazul remorcilor echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, frânele se reglează înainte de încercarea de tip I prevăzută mai sus, în conformitate cu procedura de la punctul 1.7.1.1 din prezenta anexă.

1.5.3. Eficacitatea la cald

- 1.5.3.1. La sfârșitul încercării de tip I (încercarea descrisă la punctul 1.5.1 sau încercarea descrisă la punctul 1.5.2 din prezenta anexă), eficacitatea la cald a sistemului de frânare de serviciu este măsurată în aceleași condiții (și în special la o forță de comandă constantă nu mai mare decât forța medie utilizată efectiv) ca și pentru încercarea de tip 0 cu motorul decuplat (condițiile de temperatură pot fi diferite).

- 1.5.3.1.1. În cazul autovehiculelor, această eficacitate la cald nu este mai mică de 80 % din cea prevăzută pentru categoria în cauză, și nici mai mică de 60 % din cifra înregistrată în cadrul încercării de tip 0 cu motorul decuplat.
- 1.5.3.1.2. În cazul vehiculelor dotate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria A, în timpul acționării frânei, cel mai ridicat raport de transmisie trebuie să fie cuplat în mod continuu, iar comanda sistemului de frânare electrică recuperativă separată, dacă există, nu este utilizată.
- 1.5.3.1.3. În cazul vehiculelor echipate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B care au parcurs ciclurile de încălzire conform punctului 1.5.1.6 din prezenta anexă, încercarea eficacității la cald se efectuează la viteza maximă care poate fi atinsă de vehicul la finalul ciclurilor de încălzire a frânei, cu excepția cazurilor în care poate fi atinsă viteza specificată la punctul 1.4.2 din prezenta anexă.

Pentru comparație, încercarea de tip 0 cu frânele reci se repetă de la aceeași viteză, și cu o contribuție a frânării electrice recuperative similară cu cea din timpul încercării de eficacitate la cald, în condițiile permise de nivelul de încărcare a bateriei.

Se permite recondiționarea garniturilor înainte de efectuarea încercării, în scopul comparării eficacității la rece din această a doua încercare de tip 0 cu eficacitatea obținută în încercarea la cald, și cu criteriile de la punctele 1.5.3.1.1 și 1.5.3.2 din prezenta anexă.

Încercările pot fi efectuate fără a folosi o componentă de frânare recuperativă. În acest caz, cerința privind nivelul de încărcare al bateriilor nu este aplicabilă.

- 1.5.3.1.4. Cu toate acestea, în cazul remorcilor, forța de frânare la circumferința roților, pentru frânele încălzite, atunci când acestea sunt încercate la 40 km/h, nu este mai mică de 36 % din sarcina maximă staționară a roții sau mai mică de 60 % din valoarea înregistrată la încercarea de tip 0 la aceeași viteză.
- 1.5.3.2. În cazul unui autovehicul care satisface cerința de 60 % menționată la punctul 1.5.3.1.1 de mai sus, dar care nu se poate conforma cerinței de 80 % de la punctul 1.5.3.1.1 de mai sus, se poate efectua o altă încercare a eficacității la cald utilizându-se o forță de comandă care nu o depășește pe cea specificată la punctul 2 din prezenta anexă pentru categoria respectivă de vehicule. În raport sunt înregistrate rezultatele ambelor încercări.

1.5.4. Încercarea de rulare liberă

În cazul autovehiculelor echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, după efectuarea încercărilor specificate la punctul 1.5.3 de mai sus, se permite răcirea la o temperatură tipică a frânelor reci (adică de maximum 100 °C) și se verifică dacă vehiculul are capacitatea să ruleze liber, prin îndeplinirea uneia dintre următoarele condiții:

- (a) roțile rulează liber (de exemplu, pot fi rotite cu mâna);
- (b) se constată că, atunci când vehiculul este condus la o viteză constantă $v = 60$ km/h cu frânele reacționate, temperaturile asimptotice ale tamburului/discului nu depășesc 80 °C, iar momentele frânării reziduale sunt considerate acceptabile.

1.6. Încercarea de tip II (încercarea comportamentului la coborâre)

- 1.6.1. Autovehiculele încărcate se supun încercării astfel încât energia aplicată să fie echivalentă cu cea înregistrată, pe aceeași perioadă de timp, la un vehicul încărcat condus cu o viteză medie de 30 km/h pe o pantă descendentă cu o înclinație de 6 % pe o distanță de 6 km, având angajată treapta de viteză corespunzătoare și cu sistemul de frânare de duranță cuplat, dacă vehiculul este echipat cu unul. Treapta de viteză este aleasă astfel încât să nu permită motorului să depășească valoarea maximă a turației (min^{-1}) prescrisă de producător.
- 1.6.2. Pentru vehiculele la care energia este absorbită doar prin acțiunea de frânare a motorului, se permite o toleranță de ± 5 km/h a vitezei medii și se folosește o treaptă de viteză care să stabilizeze viteza la valoarea cea mai apropiată de 30 km/h pe o pantă descendentă cu o înclinație de 6 %. Dacă doar eficacitatea acțiunii de frânare a motorului se determină prin măsurarea decelerației, aceasta este suficientă dacă decelerația medie este de cel puțin $0,5 \text{ m/s}^2$.

- 1.6.3. La sfârșitul încercării, eficacitatea la cald a sistemului de frânare de serviciu se măsoară în aceleași condiții ca pentru încercarea de tip 0 cu motorul decuplat (condițiile de temperatură pot fi diferite). Această performanță la cald corespunde unei distanțe de oprire care nu depășește valorile următoare și o decelerație medie rezultată cel puțin egală cu valorile următoare, folosind o forță de acționare a dispozitivului de comandă care nu depășește 70 daN:

Categoria M_3 $0,15 v + (1,33 v^{(1)})/130$ (al doilea termen corespunde unei decelerații medii rezultate $d_m = 3,75 \text{ m/s}^2$);

Categoria N_3 $0,15 v + (1,33 v^{(1)})/115$ (al doilea termen corespunde unei decelerații medii rezultate $d_m = 3,3 \text{ m/s}^2$).

- 1.6.4. Vehiculele menționate la punctele 1.8.1.1, 1.8.1.2 și 1.8.1.3 de mai jos îndeplinesc cerințele încercării de tip II A descrise la punctul 1.8 de mai jos, și nu pe cele ale încercării de tip II.

- 1.7. Încercarea de tip III (încercare de pierdere a eficacității frânelor pentru vehicule încărcate din categoria O_4 sau, alternativ, din categoria O_3).

- 1.7.1. Încercare pe pistă

- 1.7.1.1. Înainte de încercarea de tip III de mai jos, frânele se reglează în conformitate cu următoarele proceduri, după caz:

- 1.7.1.1.1. În cazul remorcilor echipate cu frâne pneumatice, reglarea frânelor are loc pentru a permite funcționarea dispozitivului de ajustare automată a frânelor. În acest scop, cursa dispozitivului de acționare se reglează la $s_0 \geq 1,1 \times s_{\text{re-adjust}}$ (limita superioară nu depășește valoarea recomandată de producător):

unde:

$s_{\text{re-adjust}}$ este cursa de reajustare specificată de producătorul dispozitivului de reglare automată a frânei, adică cursa la care începe reajustarea cursei de deplasare a frânei, la o presiune a dispozitivului de acționare de 100 kPa.

Dacă, în urma unui acord cu serviciul tehnic, măsurarea cursei dispozitivului de acționare nu este necesară, valoarea inițială se stabilește de comun acord cu serviciul tehnic.

Pe baza condiției de mai sus, frâna se acționează succesiv de 200 de ori, cu o presiune a dispozitivului de acționare de 50 kPa. După aceasta, frâna se acționează o singură dată, la o presiune a dispozitivului de acționare de minimum 650 kPa.

- 1.7.1.1.2. În cazul vehiculelor echipate cu frâne hidraulice cu disc, nu sunt necesare cerințe privind reglarea.

- 1.7.1.1.3. În cazul vehiculelor echipate cu frâne hidraulice cu tambur, reglarea frânelor are loc în conformitate cu recomandările producătorului.

- 1.7.1.2. Condițiile pentru încercarea pe pistă sunt următoarele:

Numărul de acționări ale frânei	20
Durata ciclului de frânare	60 s
Viteza inițială la începutul frânării	60 km/h
Acționări ale frânei	În aceste încercări, forța aplicată dispozitivului de comandă este reglată astfel încât să se atingă o decelerație medie rezultată de 3 m/s^2 în raport cu masa remorcii P_R la prima acționare a frânelor. Aceasta forță rămâne constantă pe tot parcursul acționării repetate a frânelor.

(¹) Blocarea roților este permisă acolo unde se menționează în mod expres acest lucru.

Coeficientul de frânare al remorcii se calculează în conformitate cu formula prezentată la punctul 1.4.4.3 din prezenta anexă:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{(P_M + P_R)}{P_R} + R$$

Viteza la sfârșitul frânării (punctul 3.1.5 din apendicele 2 la anexa 11):

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{P_M + P_1 + P_2/4}{P_M + P_1 + P_2}}$$

unde:

z_R = coeficientul de frânare al remorcii,

z_{R+M} = coeficientul de frânare al ansamblului (autovehicul și remorcă),

R = valoarea rezistenței la rulare = 0,01

P_M = reacțiunea statică normală totală dintre suprafața drumului și roțile vehiculului de tractare al remorcii (kg),

P_R = reacțiunea statică normală totală dintre suprafața drumului și roțile remorcii (kg),

P_1 = partea din masa remorcii susținută de axa (axele) nefrânată(e) (kg),

P_2 = partea din masa remorcii susținută de axa (axele) frânată(e) (kg),

v_1 = viteza inițială (km/h),

v_2 = viteza finală (km/h).

1.7.2. Performanța la cald

La sfârșitul încercării, conform punctului 1.7.1, eficacitatea la cald a sistemului de frânare de serviciu trebuie să fie măsurată în aceleași condiții ca pentru încercarea de tip 0, dar în condiții de temperatură diferite și începând de la o viteză inițială de 60 km/h. Forța de frânare la cald la circumferința roților nu este mai mică de 40 % din sarcina maximă staționară a roții și nu este mai mică de 60 % din cea înregistrată la încercarea de tip 0 la aceeași viteză.

1.7.3. Încercarea de rulare liberă

După efectuarea încercărilor specificate la punctul 1.7.2 de mai sus, se permite răcirea frânelor la o temperatură tipică a frânelor reci (adică de maximum 100 °C) și se verifică dacă vehiculul are capacitatea să ruleze liber, prin îndeplinirea uneia dintre următoarele condiții:

(a) roțile rulează liber (de exemplu, pot fi rotite cu mâna);

(b) se constată că, atunci când vehiculul este condus la o viteză constantă $v = 60$ km/h cu frânele neacționate, temperaturile asimptotice ale tamburului/discului nu depășesc 80 °C, iar momentele frânării reziduale sunt considerate acceptabile.

1.8. Încercarea de tipul II A (eficacitatea frânării de duranță)

1.8.1. La încercarea de tipul II A sunt supuse vehiculele din următoarele categorii:

1.8.1.1. Vehicule din categoria M_3 din clasele II, III sau B, conform definiției din Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (R.E.3).

1.8.1.2. Vehicule de categoria N_3 care sunt autorizate să tracteze o remorcă de categoria O_4 . Dacă masa maximă depășește 26 de tone, masa de încercare este limitată la 26 de tone, sau, în cazul în care masa fără încărcătură depășește 26 de tone, masa respectivă se ia în considerare prin calculare.

1.8.1.3. Anumite vehicule supuse ADR (a se vedea anexa 5).

1.8.2. Condiții de încercare și cerințe de eficacitate

1.8.2.1. Eficacitatea sistemului de frânare de duranță se încercă la masa maximă a vehiculului sau a ansamblului de vehicule.

1.8.2.2. Vehiculele încărcate se supun încercării în asemenea condiții încât energia aplicată să fie echivalentă cu cea înregistrată, pe aceeași perioadă de timp, la un vehicul încărcat condus cu o viteză medie de 30 km/h pe o pantă descendentă cu o înclinație de 7 % și pe o distanță de 6 km. În timpul încercării, sistemele de frânare de serviciu, de siguranță și de staționare nu sunt acționate. Treapta de viteză este aleasă astfel încât să nu permită motorului să depășească valoarea maximă a turației prescrisă de producător. Poate fi folosit un sistem de frânare de duranță integrat, cu condiția ca acesta să fie decalat în așa fel încât să nu se acționeze sistemul de frânare de serviciu; acest lucru se poate controla verificând dacă frânele se mențin reci, conform dispozițiilor de la punctul 1.4.1.1 din prezenta anexă.

1.8.2.3. Pentru vehiculele la care energia este absorbită doar prin acțiunea de frânare a motorului, se permite o toleranță de ± 5 km/h a vitezei medii și se folosește o treaptă de viteză care să stabilizeze viteza la valoarea cea mai apropiată de 30 km/h pe o pantă descendentă cu o înclinație de 7 %. Dacă eficacitatea acțiunii de frânare a motorului se determină prin măsurarea decelerației, aceasta este suficientă dacă decelerația medie este de cel puțin $0,6 \text{ m/s}^2$.

2. EFICACITATEA SISTEMELOR DE FRÂNARE ALE VEHICULELOR DE CATEGORIILE M_2 , M_3 ȘI N

2.1. Sistemul de frânare de serviciu

2.1.1. Sistemele de frânare de serviciu ale vehiculelor din categoriile M_2 , M_3 și N trebuie încercate în conformitate cu condițiile prevăzute în tabelul următor:

	Categorie	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3
	Tip de încercare	0-I	0-I-II sau IIA	0-I	0-I	0-I-II
Încercare de tip 0 cu motorul decuplat	v	60 km/h	60 km/h	80 km/h	60 km/h	60 km/h
	$s \leq$ $d_m \geq$	$0,15v + \frac{v^2}{130}$ $5,0 \text{ m/s}^2$				
Încercarea de tip 0 cu motorul cuplat	$v = 0,80 v_{\max}$ dar nu depășește	100 km/h	90 km/h	120 km/h	100 km/h	90 km/h
	$s \leq$ $d_m \geq$	$0,15v + \frac{v^2}{103,5}$ $4,0 \text{ m/s}^2$				
	$F \leq$	70 daN				

unde:

v = viteza de încercare prescrisă, în km/h,

s = distanța de oprire, în metri,

d_m = decelerația medie rezultată, în m/s^2

F = forța aplicată pedalei de frână, în daN,

v_{\max} = viteza maximă a vehiculului, în km/h.

- 2.1.2. În cazul unui autovehicul autorizat să tracteze o remorcă fără frâne, eficacitatea minimă prevăzută pentru acea categorie de vehicul (pentru încercarea de tip 0 cu motorul decuplat) se atinge cu remorca nefrânată cuplată la autovehicul și cu remorca nefrânată încărcată la masa maximă prevăzută de producătorul autovehiculului.

Eficacitatea ansamblului se verifică prin calcule privind eficacitatea maximă de frânare atinsă de autovehicul fără remorcă (încărcat) în timpul încercării de tip 0 cu motorul decuplat, folosind următoarea formulă (nu sunt necesare încercări practice în cazul cuplării unei remorci fără frâne):

$$d_{M+R} = d_M \cdot \frac{P_M}{P_M + P_R}$$

unde:

d_{M+R} = decelerația medie rezultată a autovehiculului, calculată la cuplarea cu o remorcă nefrânată, în m/s^2 ,

d_M = decelerația medie rezultată maximă a autovehiculului atinsă în timpul încercării de tip 0 cu motorul decuplat, în m/s^2 ,

P_M = masa autovehiculului (încărcat),

P_R = masa maximă a unei remorci nefrânate care poate fi cuplată, conform specificațiilor producătorului autovehiculului.

2.2. Sistemul de frânare de siguranță

- 2.2.1. Sistemul de frânare de siguranță, chiar dacă comanda care îl acționează este folosită și pentru alte funcții de frânare, trebuie să furnizeze o distanță de oprire care să nu depășească următoarele valori și o decelerație medie care să nu fie mai mică decât următoarele valori:

Categoriile M_2 , M_3 $0,15 v + (2v^2/130)$ (al doilea termen corespunde unei decelerații medii rezultate $d_m = 2,5 m/s^2$)

Categoria N $0,15 v + (2v^2/115)$ (al doilea termen corespunde unei decelerații medii rezultate $d_m = 2,2 m/s^2$)

- 2.2.2. În cazul în care comanda sistemului este una manuală, eficacitatea prevăzută se obține prin aplicarea unei forțe asupra comenzii care nu depășește 60 daN, iar comanda trebuie să fie situată astfel încât să poată fi acționată ușor și rapid de către conducător.

- 2.2.3. În cazul în care comanda sistemului este o pedală, eficacitatea prevăzută se obține prin aplicarea unei forțe asupra comenzii care nu depășește 70 daN, iar comanda este situată astfel încât să poată fi acționată ușor și rapid de către conducător.

- 2.2.4. Eficacitatea sistemului de frânare de siguranță se verifică prin încercarea de tip 0 cu motorul decuplat, începând de la următoarele viteze inițiale:

M_2 : 60 km/h M_3 : 60 km/h

N_1 : 70 km/h N_2 : 50 km/h N_3 : 40 km/h

- 2.2.5. Încercarea eficacității sistemului de frânare de siguranță se realizează prin simularea condițiilor unei avarii reale a sistemului de frânare de serviciu.

- 2.2.6. În ceea ce privește vehiculele care utilizează sisteme electrice de frânare recuperativă, eficacitatea la frânare se verifică suplimentar în următoarele două condiții de funcționare defectuoasă:

- 2.2.6.1. în cazul unei defecțiuni electrice totale a frânei de serviciu;

- 2.2.6.2. în cazul în care, în urma defecțiunii, componenta electrică furnizează forța maximă de frânare.

- 2.3. Sistemul de frânare de staționare
- 2.3.1. Chiar dacă este combinat cu unul dintre celelalte sisteme de frânare, sistemul de frânare de staționare este capabil să mențină un vehicul încărcat în staționare pe o pantă sau o rampă cu o înclinație de 18 %.
- 2.3.2. În cazul vehiculelor la care este autorizată cuplarea unei remorci, sistemul de frânare de staționare a vehiculului tractor este capabil să mențină ansamblul de vehicule în staționare pe o pantă sau rampă cu o înclinație de 12 %.
- 2.3.3. În cazul în care comanda este una manuală, forța aplicată acesteia nu depășește 60 daN.
- 2.3.4. În cazul în care comanda este o pedală, forța exercitată asupra acesteia nu depășește 70 daN.
- 2.3.5. Un dispozitiv de frânare de staționare care trebuie acționat de câteva ori înainte de a-și atinge eficiența prevăzută este admisibil.
- 2.3.6. Pentru verificarea conformității cu dispozițiile de la punctul 5.2.1.2.4 din prezentul regulament, se efectuează o încercare de tip 0 cu motorul decuplat, la o viteză inițială de 30 km/h. Decelerația medie rezultată la acționarea comenzii sistemului de frânare de staționare și decelerația imediat înaintea opririi vehiculului nu trebuie să fie mai mică de 1,5 m/s². Încercarea se efectuează cu vehiculul încărcat.

Forța exercitată asupra dispozitivului de comandă a frânării nu depășește valorile specificate.

- 2.4. Eficacitatea reziduală a sistemului de frânare de serviciu după o defecțiune a mecanismului de transmisie
- 2.4.1. Eficacitatea reziduală a sistemului de frânare de serviciu, în cazul unei defecțiuni a unei componente a transmisiei sale, trebuie să dea o distanță de oprire care să nu depășească următoarele valori și o decelerație medie nu mai mică decât valorile următoare, folosind o forță de acționare a comenzii care nu depășește 70 daN, atunci când se verifică prin încercarea de tip 0 cu motorul decuplat, începând de la următoarele viteze inițiale pentru categoria de vehicul relevantă:

Distanța de oprire (m) și decelerația medie rezultată (d_m) [m/s²]

Categoria de vehicul	v [km/h]	Distanța de oprire ÎNCĂRCAT [m]	d_m [m/s ²]	Distanța de oprire NEÎNCĂRCAT [m]	d_m [m/s ²]
M ₂	60	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/130)$	1,3
M ₃	60	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$	1,5
N ₁	70	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N ₂	50	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$	1,1
N ₃	40	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3	$0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$	1,3

- 2.4.2. Încercarea de eficacitate a capacității reziduale a frânării se efectuează prin simularea condițiilor reale de avarie a sistemelor de frânare de serviciu.

3. EFICACITATEA SISTEMELOR DE FRÂNARE ALE VEHICULELOR DE CATEGORIA O

3.1. Sistemul de frânare de serviciu

3.1.1. Dispoziții privind încercările vehiculelor din categoria O₁:

În cazurile în care este obligatoriu un sistem de frânare de serviciu, eficacitatea sistemului satisface dispozițiile prevăzute pentru vehiculele din categoria O₂ și O₃.

3.1.2. Dispoziții privind încercările vehiculelor din categoria O₂ și O₃:

3.1.2.1. În cazul în care sistemul de frânare de serviciu este de tip continuu sau semicontinuu, suma forțelor exercitate la circumferința roților frânate este de cel puțin x % din sarcina maximă pe roată la staționare, x având următoarele valori:

	x [%]
remorcă, încărcată și neîncărcată:	50
semiremorcă, încărcată și neîncărcată:	45
remorcă cu axă centrală, încărcată și neîncărcată:	50

3.1.2.2. În cazul în care remorca este prevăzută cu un sistem de frânare cu aer comprimat, presiunea în circuitul de alimentare nu depășește 700 kPa, iar valoarea semnalului în circuitul de comandă nu depășește următoarele valori în timpul încercării de frânare, în funcție de caracteristicile sistemului:

(a) 650 kPa în circuitul pneumatic de comandă;

(b) o valoare a semnalului digital în circuitul electric de comandă corespunzătoare presiunii de 650 kPa (astfel cum este definit în ISO 11992:2003, inclusiv în ISO 11992-2:2003 și în amendamentul acestuia Amd. 1:2007).

Viteza de încercare este 60 km/h. Trebuie să se efectueze o încercare suplimentară la 40 km/h cu vehiculul încărcat în vederea comparării cu rezultatul încercării de tip I.

3.1.2.3. Dacă sistemul de frânare este de tip inerțial, acesta respectă condițiile din anexa 12 la prezentul regulament.

3.1.2.4. În plus, vehiculele sunt supuse încercării de tip I sau de tip III, în cazul unei remorci de categoria O₃.

3.1.2.5. În ceea ce privește încercările de tip I sau de tip III pentru o semiremorcă, masa frânată de către axa (axele) sa (sale) corespunde sarcinii maxime pe axă (axe) (fără a include sarcina pe pivotul de cuplare).

3.1.3. Dispoziții privind încercările vehiculelor din categoria O₄:

3.1.3.1. În cazul în care sistemul de frânare de serviciu este de tip continuu sau semicontinuu, suma forțelor exercitate la circumferința roților frânate este de cel puțin x % din sarcina maximă pe roată la staționare, x având următoarele valori:

	x [%]
remorcă, încărcată și neîncărcată:	50
semiremorcă, încărcată și neîncărcată:	45
remorcă cu axă centrală, încărcată și neîncărcată:	50

3.1.3.2. În cazul în care remorca este prevăzută cu un sistem de frânare cu aer comprimat, presiunea în circuitul de comandă nu depășește 650 kPa, iar presiunea în circuitul de alimentare nu depășește 700 kPa în timpul încercării de frânare. Viteza de încercare este 60 km/h.

3.1.3.3. În plus, vehiculele sunt supuse încercării de tip III.

3.1.3.4. În cadrul încercării de tip III pentru o semiremorcă, masa frânată de către axa acesteia corespunde sarcinii maxime pe axă.

- 3.2. Sistemul de frânare de staționare
 - 3.2.1. Sistemul de frânare de staționare cu care este prevăzută remorca sau semiremorca este capabil să mențină staționată remorca sau semiremorca încărcată, atunci când sunt separate de vehiculul tractor, pe o rampă sau pantă cu o înclinație de 18 %. Forța aplicată comenzii nu depășește 60 daN.
 - 3.3. Sistemul de frânare automată
 - 3.3.1. Eficacitatea frânării automate, în cazul unei defecțiuni menționate la punctul 5.2.1.18.3 din prezentul regulament, la încercarea vehiculului încărcat la o viteză de 40 km/h, nu este mai mică de 13,5 % din sarcina maximă staționară a roții. Este permisă blocarea roților la niveluri de eficacitate de peste 13,5 %.
 - 4. TIMPUL DE RĂSPUNS
 - 4.1. În cazul în care un vehicul este prevăzut cu un sistem de frânare de serviciu care este dependent total sau parțial de o sursă de energie, alta decât efortul muscular al conducătorului, sunt satisfăcute următoarele condiții:
 - 4.1.1. În cazul unei manevre de urgență, timpul scurs între momentul în care dispozitivul începe să fie acționat și momentul în care forța de frânare asupra axei situate în poziția cea mai defavorabilă atinge nivelul corespunzător eficacității prevăzute nu depășește 0,6 secunde.
 - 4.1.2. În cazul vehiculelor prevăzute cu sisteme de frânare cu aer comprimat, dispozițiile de la punctul 4.1.1 de mai sus sunt considerate ca fiind îndeplinite în cazul în care vehiculul se conformează dispozițiilor din anexa 6 la prezentul regulament.
 - 4.1.3. În cazul vehiculelor prevăzute cu sisteme de frânare hidraulică, dispozițiile de la punctul 4.1.1 de mai sus sunt considerate a fi îndeplinite dacă, în cazul unei manevre de urgență, decelerația vehiculului sau presiunea la cel mai puțin favorabil cilindru de frână atinge un nivel corespunzător eficacității prescrise în mai puțin de 0,6 secunde.
-

*Apendice***Procedură de monitorizare a nivelului de încărcare a bateriei**

Această procedură se aplică bateriilor de vehicule utilizate pentru tracțiune și frânare recuperativă.

Procedura necesită un wattmetru bidirecțional de curent continuu sau un contor amperi-oră bidirecțional de curent continuu.

1. PROCEDURĂ

- 1.1. Dacă bateriile sunt noi sau au fost stocate un timp îndelungat, se supun ciclului recomandat de producător. După finalizarea ciclului, bateriile se mențin timp de 8 ore la temperatură ambientală, în scopul stabilizării temperaturilor.
 - 1.2. Se execută o încărcare completă, în conformitate cu procedura de încărcare recomandată de producător.
 - 1.3. Atunci când se efectuează încercările prevăzute la punctele 1.2.11, 1.4.1.2.2, 1.5.1.6 și 1.5.3.1.3 din anexa 4, energia consumată, în wați-oră, de motoarele de tracțiune și furnizată de sistemul de frânare recuperativă se înregistrează ca total consolidat, utilizat ulterior pentru determinarea stării de încărcare existente la începutul sau sfârșitul unei anumite încercări.
 - 1.4. Pentru a replica nivelul de încărcare a bateriei în scopul încercărilor comparative, precum cele de la punctul 1.5.3.1.3 din anexa 4, bateriile fie se reîncarcă la acel nivel, fie se încarcă peste acest nivel și se descarcă într-o sursă fixă de consum cu alimentare aproximativ constantă, până când se atinge nivelul de încărcare cerut. La alegere, în cazul vehiculelor având exclusiv tracțiune electrică alimentată de baterii, nivelul de încărcare poate fi ajustat prin utilizarea vehiculului. Dacă o baterie utilizată pentru o încercare este parțial încărcată, încercările se încep cât mai curând posibil după atingerea nivelului de încărcare dorit.
-

ANEXA 5

DISPOZIȚII SUPLIMENTARE APLICABILE ANUMITOR VEHICULE ASTFEL CUM SE PRECIZEAZĂ ÎN ADR

1. DOMENIUL DE APLICARE

Prezenta anexă se aplică anumitor vehicule care sunt supuse prevederilor secțiunii 9.2.3 din anexa B la Acordul European privind transportul rutier internațional al mărfurilor periculoase (ADR).

2. CERINȚE

2.1. Dispoziții generale

Autovehiculele și remorcile destinate transportului mărfurilor periculoase îndeplinesc toate cerințele tehnice relevante din prezentul regulament. În plus, se aplică următoarele dispoziții tehnice, după caz.

2.2. Sistemul de frânare antiblocare al remorcilor

2.2.1. Remorcile de categoria O₄ se echipează cu sisteme antiblocare de clasa A, astfel cum sunt definite în anexa 13 la prezentul regulament.

2.3. Sistemul de frânare de anduranță

2.3.1. Autovehiculele având o masă peste 16 tone sau autorizate să tracteze o remorcă de categoria O₄ se echipează cu un sistem de frânare de anduranță, astfel cum a fost descris la punctul 2.15. din prezentul regulament, care îndeplinește următoarele cerințe:

2.3.1.1. Configurațiile de comandă a frânării de anduranță sunt de tipul celor descrise la punctele 2.15.2.1-2.15.2.3 din prezentul regulament.

2.3.1.2. În cazul unei avarii electrice la sistemul antiblocare, sistemele de frânare de anduranță integrate sau combinate se deconectează automat.

2.3.1.3. Eficacitatea sistemului de frânare de anduranță se controlează de către sistemul de frânare antiblocare, astfel încât axa (axele) frânată(e) de către sistemul de frânare de anduranță să nu fie blocată(e) de către acest sistem la viteze mai mari de 15 km/h. Totuși, această cerință nu se aplică părții sistemului de frânare reprezentate de frâna de motor.

2.3.1.4. Sistemul de frânare de anduranță prevede mai multe trepte de eficacitate, inclusiv o treaptă inferioară corespunzătoare stării neîncărcate. Atunci când sistemul de frânare de anduranță al unui autovehicul este constituit de motorul acestuia, diferitele trepte de eficacitate sunt asigurate de către diferitele rapoarte ale transmisiei.

2.3.1.5. Eficacitatea sistemului de frânare de anduranță îndeplinește cerințele punctului 1.8 din anexa 4 la prezentul regulament (încercare de tipul II A) atunci când masa încărcată a vehiculului este formată din masa încărcată a autovehiculului și masa sa remorcată maximă, dar fără a depăși în total 44 de tone.

2.3.2. Dacă o remorcă este echipată cu un sistem de frânare de anduranță, acesta îndeplinește cerințele de la punctele 2.3.1.1-2.3.1.4 de mai sus, după caz.

2.4. Cerințe de frânare pentru vehiculele EX/III de categoriile O₁ și O₂

2.4.1. Fără a aduce atingere dispozițiilor de la punctul 5.2.2.9 din prezentul regulament, vehiculele EX/III de categoriile O₁ și O₂, astfel cum au fost definite în Regulamentul nr. 105, indiferent de masă, se echipează cu un sistem de frânare care oprește automat remorca dacă dispozitivul de cuplare se decuplează atunci când remorca se află în mișcare.

ANEXA 6

METODE DE MĂSURARE A TIMPULUI DE REACȚIE PENTRU VEHICULE PREVĂZUTE CU SISTEM DE FRÂNARE CU AER COMPRIMAT

1. DISPOZIȚII GENERALE

- 1.1. Timpul de reacție pentru sistemul de frânare se determină cu vehiculul staționat, presiunea fiind măsurată la deschiderea cilindrului de frână aflat în poziția cea mai defavorabilă. În cazul vehiculelor echipate cu sisteme de frânare combinate, cu aer comprimat/hidraulice, presiunea poate fi măsurată la deschiderea elementului pneumatic aflat în poziția cea mai defavorabilă. La vehiculele echipate cu senzori de sarcină, aceștia se reglează în poziția „încărcat”.
- 1.2. În timpul încercărilor, cursa cilindrului de frână ai axelor este cea corespunzătoare frânelor reglate cel mai strâns.
- 1.3. Timpii determinați în aplicarea dispozițiilor prezentei anexe se rotunjesc la o zecime de secundă. În cazul în care cifra sutimilor este mai mare sau egală cu 5, atunci timpul de reacție se rotunjește la zecimala imediat următoare.

2. AUTOVEHICULE

- 2.1. La începutul fiecărei încercări, presiunea din rezervoare este egală cu presiunea minimă la care regulatorul începe să alimenteze din nou instalația. La instalațiile care nu sunt dotate cu regulator (de exemplu, compresor cu presiune limitată), presiunea din rezervor, la începutul fiecărei încercări, este egală, așa cum se menționează la punctul 1.2.2.1 din partea A din anexa 7 la prezentul regulament, cu 90 % din presiunea specificată de producător care trebuie folosită pentru încercările prevăzute de prezenta anexă
- 2.2. Timpii de răspuns în funcție de timpul de acționare (t_d) se obțin printr-o serie de acționări complete, începând de la un timp de acționare cât mai scurt posibil până la un timp de circa 0,4 secunde. Valorile obținute se introduc într-o diagramă.
- 2.3. Timpul de răspuns utilizat în scopurile încercării este cel corespunzător unui timp de acționare de 0,2 secunde. Acest timp de răspuns poate fi obținut din diagramă prin interpolare.
- 2.4. În cazul unui timp de acționare de 0,2 secunde, timpul care se scurge între începutul acționării sistemului de frână și momentul când presiunea din cilindrul de frână atinge 75 % din valoarea sa asimptotică nu trebuie să depășească 0,6 secunde.
- 2.5. În cazul autovehiculelor având un circuit pneumatic de comandă pentru remorci, în plus față de cerințele de la punctul 1.1. din prezenta anexă, timpul de răspuns se măsoară la capătul unei conducte de 2,5 m lungime cu un diametru interior de 13 mm, care se racordează la racordul de cuplare al circuitului de comandă al sistemului de frânare de serviciu. În timpul încercării, un volum de $385\text{cm}^3 \pm 5\text{cm}^3$ (considerat echivalent cu volumul unei conducte de 2,5 m lungime cu un diametru interior de 13 mm și având o presiune de 650 kPa) se conectează la racordul de cuplare al circuitului de alimentare.

Unitățile tractoare pentru semiremorci se echipează cu conducte flexibile pentru a se face cuplarea la semiremorci. În consecință, racordurile de cuplare sunt situate la capătul conductelor flexibile. Lungimea și diametrul interior al conductelor sunt indicate la poziția 14.7.3 din formularul conform modelului conținut în anexa 2 la prezentul regulament.

În cazul unui conector automat, se efectuează măsurătoarea cu utilizarea unei conducte de 2,5 m cu un volum de $385\text{cm}^3 \pm 5\text{cm}^3$ conform celor descrise mai sus, considerând interfața de conectare drept capete de cuplare.

- 2.6. Timpul care se scurge de la începutul acționării pedalei de comandă și până în momentul când:
 - (a) presiunea măsurată la racordul de cuplare al circuitului pneumatic de comandă,
 - (b) valoarea semnalului digital în circuitul electric de comandă, măsurată conform ISO 11992:2003, inclusiv conform ISO 11992-2:2003 și amendamentului său Amd. 1:2007

atinge x % din valoarea ei asimptotică, respectiv finală, nu depășește valorile enumerate în tabelul de mai jos:

x [%]	t [s]
10	0,2
75	0,4

- 2.7. În cazul autovehiculelor autorizate să tracteze remorci din categoria O₃ sau O₄, echipate cu sisteme de frânare cu aer comprimat, în plus față de cerințele menționate mai sus, se verifică dispozițiile de la punctul 5.2.1.18.4.1 din prezentul regulament, prin efectuarea următoarelor încercări:
- (a) măsurarea presiunii la extremitatea unei conducte de 2,5 m lungime cu un diametru interior de 13 mm, care se racordează la racordul de cuplare al conductei de alimentare;
 - (b) simularea unei defecțiuni a circuitului de comandă la racordul de cuplare;
 - (c) acționarea comenzii sistemului de frânare de serviciu în 0,2 secunde, conform descrierii de la punctul 2.3 de mai sus.

3. REMORCI

- 3.1. În cazul remorcilor, timpii de răspuns se măsoară fără autovehicul. Pentru a înlocui autovehiculul, este necesar să se asigure un simulator la care să fie conectate racordurile de cuplare ale circuitului de alimentare, circuitul pneumatic de comandă și/sau conectorul circuitului electric de comandă.

- 3.2. Presiunea în circuitul de alimentare este de 650 kPa.

- 3.3. Simulatorul pentru circuitele pneumatice de comandă are următoarele caracteristici:

- 3.3.1. Are un rezervor cu o capacitate de 30 litri, care este încărcat până la o presiune de 650 kPa înaintea fiecărei încercări și care nu se reîncarcă în timpul fiecărei încercări. La ieșirea comenzii frânei, simulatorul are un orificiu cu un diametru variind între 4,0 și 4,3 mm inclusiv. Volumul conductei măsurat de la orificiu până la racordul de cuplare, inclusiv, este de $385 \pm 5 \text{ cm}^3$ (considerat echivalentul volumului unei conducte de 2,5 m lungime cu un diametru interior de 13 mm și având o presiune de 650 kPa). Presiunile în circuitul de comandă prevăzute la punctul 3.3.3 se măsoară imediat în aval de orificiu.
- 3.3.2. Comanda sistemului de frânare este proiectată în așa fel încât eficacitatea sa la utilizare să nu fie afectată de dispozitivul de încercare.
- 3.3.3. Simulatorul se reglează, de exemplu prin alegerea unui orificiu în conformitate cu punctul 3.3.1 din prezenta anexă, în așa fel încât dacă la acesta se cuplează un rezervor de $385 \text{ cm}^3 \pm 5 \text{ cm}^3$, timpul necesar ca presiunea să crească de la 65 la 490 kPa (10 și respectiv 75 % din presiunea nominală de 650 kPa), să fie de $0,2 \pm 0,01$ secunde. În cazul în care rezervorul de mai sus este înlocuit cu un rezervor de $1\,155 \text{ cm}^3 \pm 15 \text{ cm}^3$, timpul necesar pentru ca presiunea să crească de la 65 la 490 kPa, fără altă reglare ulterioară, este de $0,38 \text{ secunde} \pm 0,02 \text{ secunde}$. Între aceste două valori de presiune, presiunea crește într-un mod aproximativ liniar.

Aceste rezervoare se cuplează la racordul de cuplare fără a se utiliza conducte flexibile. Legătura dintre rezervoare și racordul de cuplare trebuie să aibă un diametru interior de cel puțin 10 mm.

Configurarea se efectuează utilizând un aranjament de cuplare care este reprezentativ pentru tipul montat pe remorca pentru care se solicită omologarea de tip.

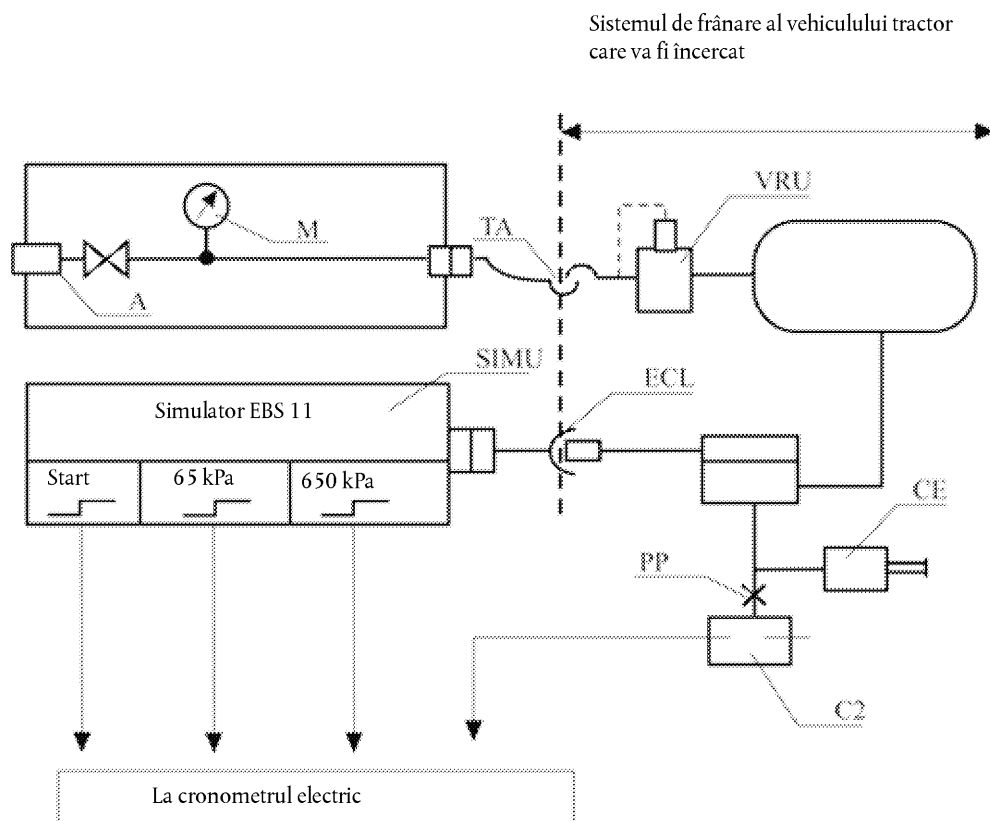
- 3.3.4. Figurile din apendicele la prezenta anexă prezintă un exemplu de configurație și de utilizare corectă a unui simulator.
- 3.4. Simulatorul de verificare a răspunsului la semnalele transmise prin circuitul electric de comandă are următoarele caracteristici:
- 3.4.1. Simulatorul produce în circuitul electric de comandă un semnal digital de cerere, în conformitate cu ISO 11992-2:2003 și cu Amd.1:2007 și transmite informațiile corespunzătoare remorcii prin contactele 6 și 7

ale conectorului conform cu ISO 7638:2003. În scopul măsurării timpului de răspuns, simulatorul poate transmite remorcii, la solicitarea producătorului, informații privind lipsa unui circuit pneumatic de comandă și privind faptul că semnalul de cerere din circuitul electric de comandă este generat de două circuite independente (a se vedea punctele 6.4.2.2.24 și 6.4.2.2.25 din ISO 11992-2:2003 și din Amd.1:2007).

- 3.4.2. Comanda sistemului de frânare este proiectată în așa fel încât eficacitatea sa la utilizare să nu fie afectată de dispozitivul de încercare.
- 3.4.3. În scopul măsurării timpului de răspuns, semnalul produs de simulatorul electric este echivalent cu o creștere a presiunii pneumatice liniare de la 0,0 la 650 kPa în $0,2 \pm 0,01$ secunde.
- 3.4.4. Figurile din apendicele la prezenta anexă prezintă un exemplu de configurație și de utilizare corectă a unui simulator.
- 3.5. Cerințe de eficacitate
 - 3.5.1. În cazul remorcilor cu circuit pneumatic de comandă, intervalul de timp dintre momentul în care presiunea produsă de simulator în circuitul de comandă atinge 65 kPa și momentul în care presiunea din dispozitivul de comandă al frânei remorcii atinge 75 % din valoarea sa asimptotică nu depășește 0,4 secunde.
 - 3.5.1.1. Atunci când sunt supuse verificărilor, remorcile echipate cu un circuit pneumatic de comandă și transmisie electrică a comenzii sunt alimentate cu curent electric prin conectorul conform cu ISO 7638:2003 (5 sau 7 contacte).
 - 3.5.2. În cazul remorcilor cu circuit electric de comandă, timpul care trece între momentul în care semnalul produs de simulator depășește echivalentul a 65 kPa și momentul în care presiunea din dispozitivul de comandă al frânei remorcii atinge 75 % din valoarea sa asimptotică nu depășește 0,4 secunde.
 - 3.5.3. În cazul remorcilor echipate cu circuit pneumatic și electric de comandă, timpul de răspuns se determină independent, în conformitate cu procedura corespunzătoare descrisă mai sus.

- O = orificiu cu un diametru nu mai mic de 4 mm și nu mai mare de 4,3 mm
- PP = racord de încercare a presiunii
- R1 = rezervor de aer de 30 litri cu supapă de golire
- R2 = rezervor de calibrare, inclusiv racordul de cuplare TC, cu un volum de $385 \pm 15 \text{ cm}^3$
- R3 = rezervor de calibrare, inclusiv racordul de cuplare TC, cu un volum de $1\,155 \pm 15 \text{ cm}^3$
- RA = supapă de închidere
- TA = racord de cuplare, circuitul de alimentare
- V = comanda sistemului de frânare
- TC = racord de cuplare, circuitul de comandă
- VRU = supapă-releu de urgență

3. Exemplu de simulator pentru circuitele electrice de comandă



- ECL = circuit electric de comandă conform cu ISO 7638
- SIMU = simulator al octetului 3,4 al EBS 11, conform cu ISO 11992-2:2003 inclusiv amendamentul său Amd.1-2007, cu semnale de ieșire la pornire de 65 kPa și 650 kPa
- A = racord de alimentare cu supapă de închidere
- C2 = comutator de presiune care trebuie conectat la sistemul de acționare a frânei remorcii, pentru a funcționa la 75 % din presiunea asimptotică din CF al sistemului de acționare a frânei
- CF = cilindru de frână
- M = manometru

- PP = racord de încercare a presiunii
- TA = racord de cuplare, circuitul de alimentare
- VRU = supapă-releu de urgență
-

ANEXA 7

**DISPOZIȚII REFERITOARE LA SURSELE DE ENERGIE ȘI DISPOZITIVELE DE STOCARE A ENERGIEI
(ACUMULATOARE DE ENERGIE)**

A. SISTEME DE FRÂNARE CU AER COMPRIMAT

1. CAPACITATEA DISPOZITIVELOR DE STOCARE A ENERGIEI (REZERVOARE DE ENERGIE)
 - 1.1. Dispoziții generale
 - 1.1.1. Vehiculele la care funcționarea sistemului de frânare depinde de utilizarea aerului comprimat sunt prevăzute cu dispozitive de stocare a energiei (rezervoare de energie) cu o capacitate conformă cu dispozițiile de la punctele 1.2 și 1.3 din prezenta anexă (partea A).
 - 1.1.2. Este posibilă identificarea cu ușurință a rezervoarelor corespunzătoare diferitelor circuite.
 - 1.1.3. Cu toate acestea, nu este obligatoriu ca dispozitivele de stocare a energiei să aibă o anumită capacitate în cazul în care sistemul de frânare este de așa natură încât, în absența unei rezerve de energie, este posibil să se obțină o eficacitate a frânării cel puțin egală cu cea prevăzută pentru sistemul de frânare de siguranță.
 - 1.1.4. La verificarea conformității cu dispozițiile de la punctul 1.2 și 1.3 din prezenta anexă, frânele sunt reglate cât mai strâns posibil.
 - 1.2. Autovehicule
 - 1.2.1. Dispozitivele de stocare a energiei (rezervoarele de energie) ale autovehiculelor sunt de așa natură încât, după opt acționări cu curse complete ale comenzii sistemului de frânare de serviciu, presiunea rămasă în dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei să nu fie mai mică decât presiunea necesară pentru a obține eficacitatea de frânare de siguranță specificată.
 - 1.2.2. Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarele condiții:
 - 1.2.2.1. nivelul inițial al energiei din rezervoare este cel specificat de producător ⁽¹⁾. Acesta trebuie să permită atingerea eficacității prevăzute pentru sistemul de frânare de serviciu.
 - 1.2.2.2. Dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei nu se alimentează; în plus, dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei pentru echipamentele auxiliare trebuie să fie izolat(e);
 - 1.2.2.3. în cazul autovehiculelor autorizate să tracteze o remorcă și echipate cu un circuit pneumatic de comandă, circuitul de alimentare este blocat și la racordul circuitului pneumatic de comandă se cuplează un rezervor cu o capacitate de 0,5 litri. Presiunea din rezervor este epuizată înaintea fiecărei acționări a frânelor. După efectuarea fiecărei încercări prevăzute la punctul 1.2.1 de mai sus, presiunea din circuitul pneumatic de comandă nu scade sub jumătate din presiunea obținută la prima acționare a frânei.
 - 1.3. Remorci
 - 1.3.1. Dispozitivele de stocare a energiei (rezervoarele de energie) montate pe remorci sunt de așa natură încât, după opt acționări cu curse complete ale sistemului de frânare de serviciu al vehiculului tractor, presiunea furnizată către piesele care o utilizează să nu scadă sub un nivel echivalent cu o jumătate din valoarea obținută la prima acționare a frânei și fără a acționa nici sistemul de frânare automată, nici sistemul de frânare de staționare al remorcii.
 - 1.3.2. Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarele condiții:
 - 1.3.2.1. presiunea din dispozitivele de stocare a energiei la începutul fiecărei încercări este de 850 kPa;
 - 1.3.2.2. circuitul de alimentare este blocat; în plus, dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei pentru echipamentele auxiliare trebuie să fie izolat(e);

(¹) Nivelul inițial de energie trebuie să fie specificat în dosarul de omologare.

- 1.3.2.3. dispozitivele de stocare a energiei nu se reumple în cursul încercării;
 - 1.3.2.4. la fiecare acționare a frânei, presiunea din circuitul pneumatic de comandă este de 750 kPa;
 - 1.3.2.5. la fiecare acționare a frânei, valoarea semnalului digital din circuitul electric de comandă corespunde unei presiuni de 750 kPa.
2. CAPACITATEA SURSELOR DE ENERGIE
 - 2.1. Dispoziții generale

Compressoarele îndeplinesc condițiile de mai jos.
 - 2.2. Definiții
 - 2.2.1. „ p_1 ” reprezintă presiunea corespunzătoare unui procent de 65 % din presiunea p_2 definită la punctul 2.2.2 de mai jos.
 - 2.2.2. „ p_2 ” reprezintă valoarea specificată de către producător și prevăzută la punctul 1.2.2.1 de mai sus
 - 2.2.3. „ t_1 ” reprezintă timpul necesar pentru ca presiunea relativă să crească de la 0 la p_1 ; „ t_2 ” reprezintă timpul necesar pentru ca presiunea relativă să crească de la 0 la p_2 .
 - 2.3. Condiții de măsurare
 - 2.3.1. În toate cazurile, turația compresorului este cea obținută atunci când motorul funcționează la turația corespunzătoare puterii sale maxime sau la turația permisă de către regulator.
 - 2.3.2. Dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei pentru echipamentele auxiliare sunt izolate în cursul încercărilor pentru determinarea timpilor t_1 și t_2 .
 - 2.3.3. În cazul în care se prevede atașarea la autovehicul a unei remorci, remorca este reprezentată de un dispozitiv de stocare a energiei a cărui presiune maximă relativă p (exprimată în kPa/100) este cea care poate fi furnizată prin circuitul de alimentare al vehiculului tractor și al cărui volum V , exprimat în litri, este dat de formula $p \times V = 20 R$ (R fiind masa maxim admisibilă, în tone, pe axele remorcii).
 - 2.4. Interpretarea rezultatelor
 - 2.4.1. Timpul t_1 pentru dispozitivul de stocare a energiei cel mai puțin eficient nu depășește:
 - 2.4.1.1. 3 minute, în cazul vehiculelor la care nu este autorizată cuplarea unei remorci sau
 - 2.4.1.2. 6 minute, în cazul vehiculelor la care este autorizată cuplarea unei remorci.
 - 2.4.2. Timpul t_2 pentru dispozitivul de stocare a energiei cel mai puțin eficient nu depășește:
 - 2.4.2.1. 6 minute, în cazul vehiculelor la care nu este autorizată cuplarea unei remorci sau
 - 2.4.2.2. 9 minute, în cazul vehiculelor la care este autorizată cuplarea unei remorci.
 - 2.5. Încercare suplimentară
 - 2.5.1. Atunci când vehiculul este echipat cu unul sau mai multe dispozitive de stocare a energiei pentru echipamente auxiliare, cu o capacitate totală ce depășește 20 % din capacitatea totală a dispozitivelor de stocare a energiei de frânare, se efectuează o încercare suplimentară în cursul căreia nu există nicio perturbare în funcționarea supapelor care reglează umplerea dispozitivului (dispozitivelor) suplimentar(e) de stocare a energiei pentru echipamentele auxiliare.

- 2.5.2. În cursul acestei încercări se efectuează o verificare a timpului t_3 necesar pentru a produce o creștere a presiunii de la 0 la p_2 în dispozitivul de stocare a energiei aflat în poziția cel mai puțin favorabilă, care trebuie să fie mai mic de:
- 2.5.2.1. 8 minute, în cazul vehiculelor la care nu este autorizată cuplarea unei remorci sau
- 2.5.2.2. 11 minute, în cazul vehiculelor la care este autorizată cuplarea unei remorci.
- 2.5.3. Încercarea se efectuează în condițiile prevăzute la punctele 2.3.1 și 2.3.3 de mai sus.
- 2.6. Vehiculele tractoare
- 2.6.1. Autovehiculele la care este autorizată cuplarea unei remorci se conformează, de asemenea, dispozițiilor menționate mai sus cu privire la vehiculele care nu au o astfel de autorizație. În acest caz, încercările de la punctele 2.4.1 și 2.4.2 (și 2.5.2) din prezenta anexă se efectuează fără dispozitivul de stocare a energiei menționat la punctul 2.3.3 mai sus.

B. SISTEME DE FRÂNARE VACUUMATICE

1. CAPACITATEA DISPOZITIVELOR DE STOCARE A ENERGIEI (REZERVOARE DE ENERGIE)
- 1.1. Dispoziții generale
- 1.1.1. Vehiculele la care funcționarea sistemului de frânare necesită utilizarea vacuumului sunt echipate cu dispozitive de stocare a energiei (rezervoare de energie) cu o capacitate care îndeplinește dispozițiile de la punctele 1.2 și 1.3 din prezenta anexă (partea B).
- 1.1.2. Cu toate acestea, nu este obligatoriu ca dispozitivele de stocare a energiei să aibă o anumită capacitate în cazul în care sistemul de frânare este de așa natură încât, în absența unei rezerve de energie, este posibil să se obțină o eficacitate a frânării cel puțin egală cu cea prevăzută pentru sistemul de frânare de siguranță.
- 1.1.3. La verificarea conformității cu dispozițiile de la punctul 1.2 și 1.3 din prezenta anexă, frânele sunt reglate cât mai strâns posibil.
- 1.2. Autovehicule
- 1.2.1. Dispozitivele de stocare a energiei (rezervoarele de energie) ale autovehiculelor sunt de așa natură încât să fie totuși posibilă obținerea eficacității prevăzute pentru sistemele de frânare de siguranță:
- 1.2.1.1. după opt acționări cu curse complete ale comenzii sistemului de frânare de serviciu, când sursa de energie este o pompă de vid; și
- 1.2.1.2. după patru acționări cu curse complete ale comenzii sistemului de frânare de serviciu, când sursa de energie este motorul.
- 1.2.2. Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarele condiții:
- 1.2.2.1. nivelul inițial al energiei din rezervoare este cel specificat de producător ⁽¹⁾. Acesta este de așa natură încât să permită obținerea eficacității prevăzute a sistemului de frânare de serviciu și să corespundă unui vacuum care nu depășește 90 % din vacuumul maxim furnizat de sursa de energie;
- 1.2.2.2. dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei nu se alimentează; în plus, dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei pentru echipamentele auxiliare trebuie să fie izolat(e);
- 1.2.2.3. în cazul autovehiculelor autorizate să tracteze o remorcă, circuitul de alimentare este blocat și la circuitul de comandă se cuplează un rezervor cu o capacitate de 0,5 litri. După efectuarea încercării prevăzute la punctul 1.2.1 de mai sus, presiunea din circuitul de comandă nu scade sub jumătate din presiunea obținută la prima acționare a frânei.

(1) Nivelul inițial de energie trebuie să fie specificat în dosarul de omologare.

- 1.3. Remorci (numai categoriile O₁ și O₂)
 - 1.3.1. Rezervoarele cu care sunt prevăzute remorcile sunt de așa natură încât nivelul vacuumului asigurat la punctele de utilizare să nu scadă sub jumătate din valoarea obținută la prima acționare a frânei după efectuarea unei încercări care cuprinde patru acționări cu curse complete ale sistemului de frânare de serviciu al remorcii.
 - 1.3.2. Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarele condiții:
 - 1.3.2.1. Nivelul inițial de energie din dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei este cel specificat de către producător. ⁽¹⁾ Acesta trebuie să fie astfel încât să permită obținerea eficacității prevăzute a sistemului de frânare de serviciu.
 - 1.3.2.2. Dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei nu se alimentează; în plus, dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei pentru echipamentele auxiliare trebuie să fie izolat(e).
2. CAPACITATEA SURSELOR DE ENERGIE
 - 2.1. Dispoziții generale
 - 2.1.1. Pornind de la presiunea atmosferică ambiantă, sursa de energie este capabilă să atingă în dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei, în trei minute, nivelul inițial specificat la punctul 1.2.2.1 de mai sus. În cazul unui autovehicul la care este autorizată cuplarea unei remorci, timpul necesar atingerii acestui nivel, în condițiile specificate la punctul 2.2 de mai jos, nu depășește șase minute.
 - 2.2. Condiții de măsurare
 - 2.2.1. Turația sursei de vid este:
 - 2.2.1.1. în cazul în care sursa de vid este motorul autovehiculului, turația motorului obținută cu vehiculul staționat, cu schimbătorul de viteze în poziția neutră și motorul funcționând la ralanti;
 - 2.2.1.2. în cazul în care sursa de vid este o pompă, turația obținută cu motorul în funcțiune la 65 % din turația care corespunde puterii maxime; și
 - 2.2.1.3. în cazul în care sursa de vid este o pompă și motorul este echipat cu un regulator, turația obținută cu motorul în funcțiune la 65 % din turația maximă permisă de regulator.
 - 2.2.2. În cazul în care se are în vedere cuplarea la autovehicul a unei remorci al cărei sistem de frânare de serviciu este acționat vacuumatic, remorca este reprezentată de un dispozitiv de stocare a energiei cu un volum V, exprimat în litri, determinat prin formula $V = 15 R$, unde R este masa maximă admisibilă, în tone, pe axele remorcii.

C. SISTEME DE FRÂNARE HIDRAULICE CU REZERVĂ DE ENERGIE

1. CAPACITATEA DISPOZITIVELOR DE STOCARE A ENERGIEI (ACUMULATORI DE ENERGIE)
 - 1.1. Dispoziții generale
 - 1.1.1. Vehiculele la care funcționarea sistemului de frânare necesită utilizarea unei rezerve de energie asigurate de un fluid hidraulic sub presiune sunt prevăzute cu dispozitive de stocare a energiei (acumulatori de energie) cu o capacitate conformă cu dispozițiile de la punctul 1.2 în prezenta anexă (partea C).
 - 1.1.2. Cu toate acestea, nu este obligatoriu ca rezervoarele să fie de o anumită capacitate în cazul în care sistemul de frânare este de așa natură încât, în absența unui rezerve de energie, este posibil să se obțină o eficacitate a frânării cel puțin egală cu cea prevăzută pentru sistemul de frânare de siguranță.
 - 1.1.3. La verificarea conformității cu dispozițiile de la punctele 1.2.1, 1.2.2 și 2.1 din prezenta anexă, frânele sunt reglate cât mai strâns posibil, iar în cazul punctului 1.2.1, rata acționărilor cu cursă completă este realizată astfel încât să se asigure un interval de cel puțin 60 de secunde între fiecare acționare.

⁽¹⁾ Nivelul inițial de energie trebuie să fie specificat în dosarul de omologare.

- 1.2. Autovehicule
 - 1.2.1. Autovehiculele echipate cu un sistem de frânare hidraulic cu rezervă de energie îndeplinesc următoarele condiții:
 - 1.2.1.1. După opt acționări cu cursă completă ale comenzii sistemului de frânare de serviciu, este încă posibilă obținerea, la a noua acționare, a eficacității prevăzute pentru sistemul de frânare de siguranță.
 - 1.2.1.2. Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarele condiții:
 - 1.2.1.2.1. Încercarea începe la o presiune care poate fi specificată de producător, însă această presiune nu depășește presiunea de cuplare;
 - 1.2.1.2.2. dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei nu se alimentează; în plus, dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei pentru echipamentele auxiliare trebuie să fie izolat(e).
 - 1.2.2. Autovehiculele echipate cu sistem de frânare hidraulic cu rezervă de energie care nu pot îndeplini cerințele punctului 5.2.1.5.1 din prezentul regulament se consideră că satisfac cerințele aceluși punct dacă îndeplinesc următoarele cerințe:
 - 1.2.2.1. După orice defecțiune a transmisiei, este încă posibil ca, după opt acționări cu cursă completă ale comenzii sistemului de frânare de serviciu, la a noua acționare să se atingă cel puțin eficacitatea prevăzută pentru sistemul de frânare de siguranță sau, în cazul în care eficacitatea sistemului de siguranță care necesită utilizarea rezervei de energie se obține printr-o comandă separată, trebuie ca, după opt acționări cu cursă completă, să se mai poată obține, la a noua acționare, eficacitatea reziduală prevăzută la punctul 5.2.1.4 din prezentul regulament.
 - 1.2.2.2. Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarele condiții:
 - 1.2.2.2.1. cu sursa de energie staționară sau funcționând la o turație corespunzătoare turației de ralanti a motorului, se poate provoca o defecțiune a transmisiei. Înainte de provocarea unei astfel de defecțiuni, dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei este (sunt) la o presiune care poate fi specificată de producător, dar care nu depășește presiunea de cuplare;
 - 1.2.2.2.2. echipamentul auxiliar și acumulatorii acestuia, în cazul în care există, sunt izolați.
2. CAPACITATEA SURSELOR DE ENERGIE HIDRAULICĂ
 - 2.1. Sursele de energie îndeplinesc condițiile următoare:
 - 2.1.1. Definiții
 - 2.1.1.1. „ p_1 ” reprezintă presiunea de funcționare maximă a sistemului (presiunea de decuplare) în dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei specificată de către producător;
 - 2.1.1.2. „ p_2 ” reprezintă presiunea după patru acționări cu cursa maximă a frânei de serviciu, pornind de la p_1 și fără alimentarea acumulatorului (acumuloarelor) de energie;
 - 2.1.1.3. „ t ” reprezintă timpul necesar pentru creșterea presiunii în acumulatorul (acumuloarele) de energie de la p_2 la p_1 fără acționarea frânei.
 - 2.1.2. Condiții de măsurare
 - 2.1.2.1. În cursul încercării de determinare a timpului t , turația de alimentare a sursei de energie este cea obținută atunci când motorul funcționează la turația corespunzătoare puterii sale maxime sau la turația permisă de regulatorul turației maxime.
 - 2.1.2.2. În cursul încercării de determinare a timpului t , dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei pentru echipamentul auxiliar nu se izolează altfel decât automat.

2.1.3. Interpretarea rezultatelor

2.1.3.1. În cazul tuturor vehiculelor, cu excepția celor din categoriile M₃, N₂ și N₃, timpul t nu depășește 20 de secunde.

2.1.3.2. În cazul vehiculelor din categoriile M₃, N₂ și N₃, timpul t nu depășește 30 de secunde.

3. CARACTERISTICILE DISPOZITIVELOR DE AVERTIZARE

Cu motorul oprit și începând de la o presiune care poate fi specificată de către producător, dar care nu depășește presiunea de cuplare, dispozitivul de avertizare nu funcționează după două acționări cu cursă completă ale comenzii sistemului de frânare de serviciu.

ANEXA 8

DISPOZIȚII REFERITOARE LA CONDIȚII SPECIFICE PRIVIND SISTEMELE DE FRÂNARE CU ARC

1. DEFINIȚIE

- 1.1. „Sistemele de frânare cu arc” sunt sisteme de frânare la care energia necesară pentru frânare este furnizată de unul sau mai multe arcuri care acționează ca un acumulator de energie
 - 1.1.1. Energia necesară pentru a comprima arcul în vederea decuplării frânei este furnizată și controlată de „comanda” acționată de către conducător (a se vedea definiția de la punctul 2.4 din prezentul regulament).
- 1.2. „Camera de comprimare a arcului” înseamnă camera în care are efectiv loc variația de presiune care produce comprimarea arcului.
- 1.3. Dacă comprimarea arcurilor se obține cu ajutorul unui dispozitiv cu vacuum, prin termenul „presiune” se înțelege presiune negativă în întregul conținut al prezentei anexei.

2. DISPOZIȚII GENERALE

- 2.1. Un sistem de frânare cu arc nu este utilizat ca sistem de frânare de serviciu. Cu toate acestea, în eventualitatea unei defecțiuni a unei componente a transmisiei sistemului de frânare de serviciu, se poate utiliza un sistem de frânare cu arc pentru a obține eficacitatea reziduală prevăzută la punctul 5.2.1.4 din prezentul regulament, în cazul în care conducătorul poate grada această acțiune. În cazul autovehiculelor, cu excepția vehiculelor tractoare pentru semiremorcile care îndeplinesc cerințele de la punctul 5.2.1.4.1 din prezentul regulament, sistemul de frânare cu arc nu este singura sursă de frânare reziduală. La remorci nu se utilizează sisteme de frânare cu arc și vacuum.
- 2.2. O mică variație a limitelor presiunii, care poate apărea în circuitul de alimentare al camerei de comprimare a arcului, nu determină o variație puternică a forței de frânare.
- 2.3. Autovehiculele echipate cu frâne cu arc îndeplinesc următoarele condiții:
 - 2.3.1. Circuitul de alimentare a camerei de comprimare a arcului include o rezervă proprie de energie sau este alimentat de la cel puțin două rezerve de energie independente. Circuitul de alimentare a remorcii poate să se ramifice de la acest circuit de alimentare, cu condiția ca o cădere de presiune în circuitul de alimentare a remorcii să nu poată să acționeze frâna cu arc.
 - 2.3.2. Echipamentul auxiliar poate să-și ia energia din circuitul de alimentare a frânei cu arc numai dacă funcționarea acestuia, chiar și în cazul unei defecțiuni a sursei de energie, nu determină scăderea rezervei de energie pentru frâna cu arc la un nivel la care nu mai este posibilă decuplarea acesteia.
 - 2.3.3. În orice caz, în cursul reîncărcării sistemului de frânare de la presiunea zero, frânele cu arc rămân aplicate la maximum, indiferent de poziția dispozitivului de comandă, până când presiunea din sistemul de frânare de serviciu este suficientă pentru a asigura cel puțin eficacitatea prevăzută a frânării de siguranță pentru vehiculul încărcat, utilizând comanda frânei de serviciu.
 - 2.3.4. Odată aplicate, frânele cu arc nu se decuplează dacă nu este suficientă presiune în sistemul de frânare de serviciu pentru a asigura cel puțin eficacitatea reziduală de frânare prevăzută pentru vehiculul încărcat, prin aplicarea comenzii frânei de serviciu.
- 2.4. În cazul autovehiculelor, sistemul este proiectat astfel încât să fie posibilă acționarea și decuplarea frânelor de cel puțin trei ori dacă presiunea inițială din camera de comprimare a arcului este egală cu presiunea maximă prevăzută. În cazul remorcilor, este posibilă decuplarea frânelor de cel puțin trei ori după ce remorca a fost decuplată, presiunea în circuitul de alimentare fiind de 750 kPa înainte de decuplare. Totuși, înainte de verificare, frâna de urgență se decuplează. Aceste condiții sunt satisfăcute atunci când frânele sunt reglate cât mai strâns posibil. În plus, este posibilă cuplarea și decuplarea frânei de staționare, așa cum se specifică la punctul 5.2.2.10 din prezentul regulament, atunci când remorca este cuplată la vehiculul tractor.

- 2.5. În cazul autovehiculelor, presiunea din camera de comprimare a arcului, dincolo de care arcurile încep să cupleze frânele, acestea din urmă fiind reglate cât mai strâns posibil, nu este mai mare de 80 % din nivelul minim al presiunii normale disponibile.

În cazul remorcilor, presiunea din camera de comprimare a arcului, dincolo de care arcurile încep să cupleze frânele, nu este mai mare decât cea obținută după patru acționări cu cursă completă ale sistemului de frânare de serviciu, în conformitate punctul 1.3 din partea A a anexei 7 la prezentul regulament. Presiunea inițială este fixată la 700 kPa.

- 2.6. Când presiunea în circuitul de alimentare a camerei de compresie – exclusiv circuitele unui dispozitiv auxiliar de decuplare a frânelor utilizând un fluid sub presiune – scade până la nivelul la care componentele frânei se pun în mișcare, se activează un avertizor optic sau sonor. Dacă această condiție este îndeplinită, dispozitivul de avertizare poate consta în indicatorul de avertizare de culoare roșie descris la punctul 5.2.1.29.1.1 din prezentul regulament. Această dispoziție nu se aplică remorcilor.
- 2.7. În cazul autovehiculelor prevăzute cu frâne cu arc și autorizate să tracteze remorci cu frânare continuă sau semicontinuă, acționarea automată a frânelor cu arc pune în funcțiune frânele remorcii.
- 2.8. Remorcile care utilizează rezervele de energie ale sistemului de frânare de serviciu pentru a îndeplini cerințele privind frânarea automată, astfel cum este stabilit la punctul 3.3 din anexa 4, trebuie să îndeplinească, de asemenea, una dintre următoarele cerințe atunci când remorca este decuplată de vehiculul tractor, iar dispozitivul de comandă a sistemului de frânare de staționare a remorcii este în poziție liberă (frânele cu arcuri nu sunt acționate):
- (a) în cazul în care rezervele de energie ale sistemului de frânare de serviciu scad la o presiune de cel puțin 280 kPa, presiunea în camera de comprimare a frânei cu arc se reduce la 0 kPa pentru a aplica complet frânele cu arc. Această cerință este considerată respectată dacă presiunea în rezerva de energie a sistemului de frânare de serviciu este menținută la un nivel constant de 280 kPa;
 - (b) o scădere a presiunii din rezerva de energie a sistemului de frânare de serviciu duce la o reducere corespunzătoare a presiunii în camera de comprimare a arcurilor.

3. SISTEMUL AUXILIAR DE DECUPLARE A FRÂNELOR

- 3.1. Un sistem de frânare cu arc este proiectat astfel încât, în eventualitatea unei defecțiuni în acest sistem, decuplarea frânelor să fie totuși posibilă. Acest lucru se poate realiza prin folosirea unui mijloc auxiliar de decuplare a frânelor (pneumatic, mecanic etc.).

Mijloacele auxiliare de decuplare a frânelor care folosesc o rezervă de energie pentru decuplare obțin această energie dintr-o sursă independentă de cea folosită în mod normal pentru sistemul de frânare cu arc. Fluidul pneumatic sau hidraulic dintr-un astfel de mijloc auxiliar de decuplare a frânelor poate acționa asupra aceleiași suprafețe a pistonului din camera de comprimare care este folosită pentru sistemul normal de frânare cu arc, cu condiția ca dispozitivul auxiliar de decuplare a frânelor să folosească o conductă separată. Racordul dintre această conductă și cea normală, care conectează comanda cu frânele cu arc, este, pentru fiecare dispozitiv de acționare a frânei, imediat înainte de orificiul camerei de comprimare a arcului, în cazul în care nu este parte integrantă a acesteia. Acest racord include un dispozitiv de prevenire a influențării unei conducte de către cealaltă. Dispozițiile de la punctul 5.2.1.6 din prezentul regulament se aplică și acestui dispozitiv.

- 3.1.1. În sensul dispoziției de la punctul 3.1, componentele transmisiei sistemului de frânare nu sunt considerate susceptibile de a se defecta dacă, în conformitate cu condițiile de la punctul 5.2.1.2.7 din prezentul regulament, acestea nu sunt considerate susceptibile de a se rupe, cu condiția ca acestea să fie realizate din metal sau dintr-un material cu caracteristici similare și să nu sufere deformări importante la o frânare normală.
- 3.2. Dacă acționarea dispozitivului auxiliar la care se face referire în punctul 3.1 de mai sus necesită o unealtă sau o cheie, aceasta trebuie să se găsească la bordul vehiculului.
- 3.3. Atunci când un sistem auxiliar de decuplare a frânelor utilizează energie stocată într-un rezervor pentru a acționa frânele cu arc, se aplică următoarele cerințe suplimentare:
- 3.3.1. atunci când comanda de acționare a sistemului auxiliar de decuplare a frânelor este aceeași cu cea utilizată pentru frâna de siguranță/de staționare, cerințele de la punctul 2.3 de mai sus se aplică în toate cazurile;

- 3.3.2. atunci când comanda de acționare a sistemului auxiliar de decuplare a frânelor este separată de cea a frânei de siguranță/de staționare, la ambele sisteme se aplică cerințele descrise la punctul 2.3 de mai sus. Totuși, cerințele de la punctul 2.3.4 de mai sus nu se aplică sistemului auxiliar de decuplare a frânelor. În plus, comanda auxiliară de acționare se amplasează astfel încât să fie protejată împotriva acționării de către conducător atunci când se află în poziție normală de conducere.
- 3.4. Dacă sistemul auxiliar de decuplare funcționează cu aer comprimat, sistemul se activează printr-o comandă separată, independentă de comanda de acționare a frânei cu arc.
-

ANEXA 9

DISPOZIȚII REFERITOARE LA SISTEMELE DE FRÂNARE DE STAȚIONARE DOTATE CU UN DISPOZITIV DE BLOCARE MECANICĂ A CILINDRILOR DE FRÂNĂ (DISPOZITIVE DE BLOCARE)

1. DEFINIȚIE

„Dispozitiv de blocare mecanică a cilindrilor de frână” înseamnă un dispozitiv de asigurare a frânei de staționare prin intermediul blocării mecanice a tijei pistonului de frână. Blocarea mecanică se obține prin evacuarea fluidului comprimat din camera de blocare; dispozitivul de blocare mecanică este proiectat astfel încât să poată fi deblocat atunci când presiunea din camera de blocare este restabilă.

2. CERINȚE SPECIALE

- 2.1. Când presiunea din camera de blocare se apropie de nivelul corespunzător blocării mecanice, se declanșează un sistem de avertizare optică sau sonoră. Dacă această condiție este îndeplinită, dispozitivul de avertizare poate consta în indicatorul de avertizare de culoare roșie descris la punctul 5.2.1.29.1.1 din prezentul regulament. Această dispoziție nu se aplică remorcilor.

În cazul remorcilor, presiunea corespunzătoare pentru blocarea mecanică nu depășește 400 kPa. Obținerea eficacității frânei de staționare este posibilă după orice defectare a sistemului de frânare de serviciu al remorcii. În plus, este posibilă decuplarea frânelor de cel puțin trei ori după ce remorca a fost decuplată, presiunea în circuitul de alimentare fiind de 650 kPa înainte de decuplare. Aceste condiții sunt satisfăcute atunci când frânele sunt reglate cât mai strâns posibil. Este posibilă, de asemenea, cuplarea și decuplarea frânei de staționare, așa cum este specificat în punctul 5.2.2.10 din prezentul regulament, când remorca este cuplată la vehiculul tractor.

- 2.2. În cazul cilindrilor de frână prevăzuți cu un dispozitiv de blocare mecanică, deplasarea pistonului de frână este asigurată de energia provenită de la oricare dintre cele două dispozitive independente de stocare a energiei.
- 2.3. Cilindrul de frână blocat poate fi decuplat numai dacă există siguranța că frâna mai poate fi acționată din nou după o astfel de decuplare.
- 2.4. În eventualitatea unei defecțiuni la sursa de alimentare cu energie a camerei de blocare, se asigură disponibilitatea un dispozitiv auxiliar de deblocare (cum ar fi mecanic sau pneumatic, folosind, de exemplu, aerul din unul dintre pneurile vehiculului).
- 2.5. Comanda se realizează astfel încât, odată acționată, să efectueze, în ordine, operațiunile următoare: cuplează frânele astfel încât să se ajungă la gradul de eficacitate prevăzut pentru frânarea de staționare, blochează frânele în acea poziție și apoi anulează forța de cuplare a frânelor.
-

ANEXA 10

DISTRIBUIREA FRÂNĂRII ÎNTRE AXELE VEHICULELOR ȘI CERINȚE PRIVIND COMPATIBILITATEA ÎNTRE VEHICULELE TRACTOARE ȘI REMORCI

1. CERINȚE GENERALE

- 1.1. Vehiculele din categoriile M₂, M₃, N, O₂, O₃ și O₄ îndeplinesc cerințele prezentei anexe. Dacă se utilizează un dispozitiv special, acesta funcționează automat ⁽¹⁾.

Cu toate acestea, vehiculele din categoriile de mai sus care sunt prevăzute cu un sistem de frânare antiblocare și care îndeplinesc cerințele din anexa 13, îndeplinesc și toate cerințele relevante din anexa 13, cu următoarele excepții:

- (a) conformitatea cu cerințele privind utilizarea aderenței asociate cu figurile 1A, 1B sau 1C, după caz, nu este necesară.
- (b) în cazul vehiculelor tractoare și al remorcilor prevăzute cu un sistem de frânare cu aer comprimat, conformitatea cu cerințele privind compatibilitatea în stare neîncărcată asociată cu figurile 2, 3 sau 4, după caz, nu este necesară. Cu toate acestea, pentru toate condițiile de încărcare, trebuie atinsă o rată de frânare între o presiune de 20 kPa și 100 kPa sau o valoare a semnalului digital echivalentă la racordul de cuplare al circuitului (circuitelor) de comandă.
- 1.1.1. Dacă vehiculul este echipat cu un sistem de frânare de duranță, forța de încetinire nu se ia în considerare atunci când se determină conformitatea vehiculului cu dispozițiile prezentei anexe.
- 1.2. Cerințele referitoare la diagramele de la punctele 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 și 5.2 din prezenta anexă sunt valabile atât pentru vehiculele dotate cu un circuit pneumatic de comandă prevăzut la punctul 5.1.3.1.1 din prezentul regulament, cât și pentru vehiculele cu un circuit electric de comandă prevăzut la punctul 5.1.3.1.3 din prezentul regulament. În ambele cazuri, valoarea de referință (abscisa diagramelor) va fi valoarea presiunii transmise prin circuitul de comandă:
- (a) în cazul vehiculelor echipate în conformitate cu punctul 5.1.3.1.1 din prezentul regulament, aceasta va fi presiunea pneumatică reală din circuitul de comandă (p_m);
- (b) în cazul vehiculelor echipate în conformitate cu punctul 5.1.3.1.3 din prezentul regulament, aceasta va fi presiunea corespunzătoare valorii semnalului digital transmis prin circuitul electric de comandă, conform cu ISO 11992:2003 și aAmd.1:2007.

Vehiculele echipate în conformitate cu punctul 5.1.3.1.2 din prezentul regulament (deopotrivă cu circuite pneumatice și electrice de comandă) satisfac cerințele diagramelor pentru ambele circuite de comandă. Totuși, nu sunt necesare curbe identice ale caracteristicii de frânare pentru ambele circuite de comandă.

1.3. Validarea dezvoltării forței de frânare

- 1.3.1. În momentul omologării de tip, se verifică dacă dezvoltarea frânării pe o axă al fiecărui grup independent de axe se situează în următorul interval de presiuni:

- (a) vehicule încărcate:

cel puțin o axă începe să dezvolte o forță de frânare când presiunea la racordul de cuplare se situează în intervalul de 20-100 kPa sau are o valoare a semnalului digital echivalentă;

cel puțin o axă din fiecare grup de axe începe să dezvolte presiune de frânare atunci când presiunea la racordul de cuplare este < 120 kPa sau are o valoare a semnalului digital echivalentă;

- (b) vehicule neîncărcate:

cel puțin o axă începe să dezvolte forță de frânare atunci când presiunea la racordul de cuplare se situează în intervalul 20-100 kPa sau are o valoare a semnalului digital echivalentă.

⁽¹⁾ În cazul remorcilor cu control electronic al distribuției forței de frânare, cerințele prezentei anexe se aplică numai dacă remorca este racordată electric la vehiculul tractor prin conectorul conform cu ISO 7638:2003.

- 1.4. În cazul vehiculelor din categoria O cu sisteme de frânare pneumatice, atunci când se utilizează procedura de omologare de tip alternativă prevăzută în anexa 20, calculele corespunzătoare prevăzute de prezenta anexă se efectuează utilizând caracteristicile de eficacitate obținute pe baza rapoartelor de verificare aferente prevăzute în anexa 19, precum și înălțimea centrului de greutate calculat prin metoda definită în apendicele 1 la anexa 20.

2. SIMBOLURI

i	= indice de axă ($i = 1$, axa față; $i = 2$, a doua axă etc.)
P_i	= reacțiunea normală a suprafeței drumului față de axa i în condiții statice
N_i	= reacțiunea normală a suprafeței drumului față de axa i la frânare
T_i	= forța exercitată de frâne asupra axei i în condiții normale de frânare pe drum
f_i	= T_i/N_i , aderența utilizată de axa i ⁽²⁾
J	= decelerația vehiculului
g	= accelerația gravitațională: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
z	= coeficientul de frânare al vehiculului = J/g ⁽³⁾
P	= masa vehiculului
h	= înălțimea centrului de greutate specificat de producător și aprobat de serviciile tehnice care efectuează încercarea de omologare
E	= ampatamentul
k	= coeficient teoretic al aderenței dintre pneu și drum
K_c	= factor de corecție: semiremorcă încărcată
K_v	= factor de corecție: semiremorcă neîncărcată
T_M	= suma forțelor de frânare la circumferința roților vehiculelor tractoare pentru remorci
P_M	= reacțiunea statică normală totală dintre suprafața drumului și roțile vehiculelor tractoare pentru remorci ⁽⁴⁾
p_m	= presiunea la racordul de cuplare al circuitului de comandă
T_R	= suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților remorcii
P_R	= reacțiunea statică normală totală dintre suprafața drumului și roțile remorcii ⁽⁴⁾
P_{Rmax}	= valoarea P_R la masa maximă a remorcii
E_R	= distanța dintre pivotul de cuplare și centrul axei sau axelor semiremorcii
h_R	= înălțimea centrului de greutate al semiremorcii specificat de producător și aprobat de serviciile tehnice care efectuează încercarea de omologare

3. CERINȚE PENTRU AUTOVEHICULE

3.1. Vehicule cu două axe

3.1.1. Pentru toate categoriile de vehicule, pentru valori ale lui k cuprinse între 0,2 și 0,8 ⁽⁵⁾:

$$z \geq 0,10 + 0,85 (k - 0,20)$$

⁽²⁾ „Curbele de aderență utilizate” ale unui vehicul înseamnă curbele care indică, la condiții de sarcină date, aderențele utilizate de fiecare axă i în funcție de coeficientul de frânare al vehiculului.

⁽³⁾ În cazul semiremorcilor, z reprezintă forța de frânare împărțită la masa statică exercitată asupra axei (axelor) semiremorcii.

⁽⁴⁾ Astfel cum este descris la punctul 1.4.4.3 din anexa 4 la prezentul regulament.

⁽⁵⁾ Dispozițiile de la punctele 3.1.1 sau 5.1.1 nu aduc atingere cerințelor din anexa 4 la prezentul regulament referitoare la eficacitatea frânării. Totuși, dacă încercările efectuate în conformitate cu punctele 3.1.1 sau 5.1.1 au ca rezultat niveluri de eficacitate a frânării peste cele prevăzute în anexa 4, dispozițiile referitoare la curbele de aderență utilizate se aplică în zonele din diagramele 1A, 1B și 1C din prezenta anexă definite de dreptele $k = 0,8$ și $z = 0,8$.

- 3.1.2. Pentru toate stările de încărcare ale vehiculului, curba de aderență utilizată a axei față trebuie să fie superioară celei a axei spate:
- 3.1.2.1. pentru toți coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,8 în cazul vehiculelor din categoria N₁ cu un raport de sarcină al axei spate încărcate/neîncărcate care nu depășește 1,5 sau având o masă maximă mai mică de 2 tone, în intervalul de valori ale lui z cuprinse între 0,3 și 0,45, este permisă o inversare a curbelor de aderență numai în cazul în care curba de aderență pentru axa spate nu depășește cu mai mult de 0,05 dreapta definită de formula $k = z$ (dreapta coeficientului de aderență ideal din figura 1A din prezenta anexă);
- 3.1.2.2. pentru toți coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,5 în cazul altor vehicule din categoria N₁, această condiție este, de asemenea, considerată satisfăcută dacă pentru coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,3, curbele de aderență pentru fiecare axă sunt situate între două linii paralele la dreapta coeficientului de aderență ideal, dată de ecuația $k = z + 0,08$, așa cum se indică în figura 1C din prezenta anexă, unde curba de aderență pentru axa spate poate intersecta dreapta $k = z - 0,08$, și pentru un coeficient de frânare cuprins între 0,30 și 0,50 î, respectă relația $z \geq \ln k - 0,08$, iar între 0,5 și 0,61, relația $z \geq 0,5 k + 0,21$.
- 3.1.2.3. Pentru toți coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,30, în cazul vehiculelor din celelalte categorii, această condiție este, de asemenea, considerată satisfăcută dacă, pentru coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,30, curbele de aderență pentru fiecare axă sunt situate între două linii paralele la dreapta coeficientului de aderență ideal dată de ecuația $= z \pm 0,08$, așa cum se indică în figura 1B din prezenta anexă, iar curba de aderență pentru axa spate, la coeficienți de frânare $z \geq 0,3$, respectă relația:

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38).$$

- 3.1.3. În cazul unui autovehicul autorizat să tracteze remorci din categoria O₃ sau O₄ echipate cu sisteme de frânare cu aer comprimat.
- 3.1.3.1. Când este supusă încercării cu sursa de energie oprită, circuitul de alimentare deconectat și un rezervor cu o capacitate de 0,5 litri conectat la circuitul pneumatic de comandă și sistemul la presiuni de cuplare și decuplare, presiunea la acționarea completă a comenzii sistemului de frânare de serviciu este cuprinsă între 650 și 850 kPa la capetele de cuplare ale circuitului de alimentare și ale circuitului pneumatic de comandă, independent de greutatea totală a vehiculului.
- 3.1.3.2. În cazul vehiculelor echipate cu un circuit electric de comandă, o acționare completă a dispozitivului de comandă a sistemului de frânare produce o valoare a semnalului digital corespunzând unei presiuni situate între 650 și 850 kPa (conform ISO 11992:2003, inclusiv conform ISO 11992-2:2003 și amendamentului acestuia Amd. 1:2007).
- 3.1.3.3. Aceste presiuni trebuie să poată fi verificate la vehiculul tractor atunci când acesta este decuplat de remorcă. Zonele de compatibilitate din diagramele de la punctele 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 și 5.2 din prezenta anexă nu trebuie să depășească limita de 750 kPa și/sau valoarea semnalului digital corespunzător (a se vedea ISO 11992:2003, inclusiv ISO 11992-2:2003 și amendamentul său Amd. 1:2007).
- 3.1.3.4. Trebuie să se garanteze că la racordul de cuplare al circuitului de alimentare presiunea este de cel puțin 700 kPa atunci când sistemul este la presiunea de cuplare. Această presiune trebuie să poată fi verificată fără acționarea sistemului de frânare de serviciu.
- 3.1.4. Verificarea condițiilor de la punctele 3.1.1 și 3.1.2 de mai sus.
- 3.1.4.1. Pentru verificarea condițiilor de la punctele 3.1.1 și 3.1.2 din prezenta anexă, producătorul furnizează curbele de aderență pentru axele față și spate pe baza formulelor:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Curbele sunt trasate pentru ambele stări de încărcare de mai jos:

- 3.1.4.1.1. fără încărcătură, în mers și cu conducătorul auto la bord; în cazul unui vehicul prezentat sub formă de cabină-șasiu fără caroserie, se poate adăuga o încărcătură suplimentară care să simuleze masa caroseriei și care să nu depășească masa minimă prevăzută de producător în anexa 2 la prezentul regulament;
- 3.1.4.1.2. încărcat; dacă există o dispoziție privind mai multe posibilități de distribuție a sarcinii, se ia în considerare acea distribuție în care sarcina cea mai mare se află pe axa față.
- 3.1.4.2. Dacă verificarea matematică prevăzută la punctul 3.1.4.1 nu este posibilă în cazul vehiculelor cu transmisie integrală (permanentă), producătorul poate utiliza o încercare de blocare în succesiune a roților pentru a verifica dacă, pentru toți coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,8, blocarea roților din față are loc fie simultan, fie înainte de blocarea roților din spate.
- 3.1.4.3. Procedură de verificare a condițiilor de la punctul 3.1.4.2 de mai sus.
 - 3.1.4.3.1. Încercarea de blocare în succesiune a roților se efectuează pe o suprafață a drumului cu un coeficient de aderență de maximum 0,3 și de aproximativ 0,8 (drum uscat), pornind de la vitezele de încercare inițiale specificate la punctul 3.1.4.3.2 de mai jos.
 - 3.1.4.3.2. Vitezele de încercare:

60 km/h, dar fără a depăși $0,8v_{\max}$ la decelerații pe suprafețe ale drumului cu coeficient scăzut de aderență;

80 km/h, dar fără a depăși v_{\max} la decelerații pe suprafețe ale drumului cu coeficient ridicat de aderență.
 - 3.1.4.3.3. Forța aplicată asupra pedalei poate depăși forțele de acționare permise la punctul 2.1.1 din anexa 4.
 - 3.1.4.3.4. Pedala se apasă cu o forță progresivă, astfel încât a doua roată a vehiculului se va bloca într-un interval cuprins între 0,5 și 1 s după începerea acționării pedalei, până la blocarea ambelor roți ale unei axe (în timpul încercării se pot bloca și alte roți, cum ar fi în cazul blocării simultane).
- 3.1.4.4. Încercările prevăzute la punctul 3.1.4.2 de mai sus se efectuează de câte două ori pe fiecare suprafață a drumului. Dacă rezultatul unei încercări este nesatisfăcător, se efectuează o a treia încercare decisivă.
- 3.1.4.5. În cazul vehiculelor dotate cu sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B, în care capacitatea de frânare electrică recuperativă este influențată de nivelul de încărcare electrică, curbele se trasează luând în considerare forța de frânare minimă și maximă furnizată de componenta de frânare electrică recuperativă. Dacă vehiculul este echipat cu un dispozitiv antiblocare care comandă roțile conectate la sistemul electric de frânare electrică recuperativă, această cerință nu se aplică și se înlocuiește cu cerințele prevăzute la anexa 13.
- 3.1.5. Vehicule tractoare, altele decât cele pentru semiremorci
 - 3.1.5.1. În cazul unui autovehicul autorizat să tracteze remorci din categoria O_3 sau O_4 echipate cu sisteme de frânare cu aer comprimat, raportul admis între coeficientul de frânare T_M/P_M și presiunea p_m se încadrează, la toate presiunile situate între 20 și 750 kPa, în zonele indicate în figura 2 din prezenta anexă.
- 3.1.6. Unități tractoare pentru semiremorci
 - 3.1.6.1. Unități tractoare cu semiremorci neîncărcate. Un ansamblu articulat neîncărcat este considerat a constitui o unitate tractoare în stare de funcționare, cu conducătorul la bord, cuplată la o semiremorcă neîncărcată. Sarcina dinamică a semiremorcii pe unitatea tractoare este reprezentată de o masă statică P_s amplasată pe șaua

de cuplare, egală cu 15 % din masa maximă pe cuplaj. Forțele de frânare trebuie să poată fi reglate continuu între stările unității tractoare cu semiremorcă (fără încărcătură) și cea a unității tractoare propriu-zise; se verifică, de asemenea, forțele de frânare care corespund unității tractoare propriu-zise.

- 3.1.6.2. Unități tractoare cu semiremorci încărcate. Un ansamblu încărcat este considerat a fi constituit dintr-o unitate tractoare în stare de funcționare, cu conducătorul la bord, cuplată la o semiremorcă încărcată. Sarcina dinamică a semiremorcii pe unitatea tractoare este reprezentată de o masă statică P_s amplasată pe șaua de cuplare, egală cu:

$$P_s = P_{so} (1 + 0,45z)$$

unde:

P_{so} reprezintă diferența dintre masa la încărcare maximă a unității tractoare și masa acesteia atunci când este neîncărcată.

Pentru h se consideră următoarele valori:

$$h = \frac{h_o \cdot P_o + h_s \cdot P_s}{P}$$

unde:

h_o este înălțimea centrului de greutate al unității tractoare,

h_s este înălțimea planului de sprijin al cuplării semiremorcii,

P_o este masa unității tractoare propriu-zise neîncărcate,

și din:

$$P = P_o + P_s = \frac{P_1 + P_2}{g}$$

- 3.1.6.3. În cazul unui vehicul echipat cu sistem de frânare cu aer comprimat, raportul admis între coeficientul de frânare T_M/P_M și presiunea p_m se încadrează, pentru toate presiunile situate între 20 și 750 kPa, în zonele prezentate în figura 3 din prezenta anexă.

3.2. Vehicule cu mai mult de două axe

Dispozițiile punctului 3.1 din prezenta anexă se aplică vehiculelor cu mai mult de două axe. Dispozițiile punctului 3.1.2 din prezenta anexă privind ordinea de blocare a roților sunt considerate îndeplinite dacă, în cazul coeficienților de frânare cuprinși între 0,15 și 0,30, aderența utilizată de cel puțin una dintre axele față este mai mare decât cea utilizată de cel puțin una dintre axele spate.

4. CERINȚE PENTRU SEMIREMORCI

4.1. În cazul semiremorcilor echipate cu sistem de frânare cu aer comprimat:

- 4.1.1. Raportul admis între coeficientul de frânare T_R/P_R și presiunea p_m se încadrează, la toate presiunile situate între 20 și 750 kPa, în două zone indicate în diagramele 4A și 4B pentru stările încărcat și, respectiv, neîncărcat. Această dispoziție este îndeplinită pentru toate stările de încărcare posibile ale axelor semiremorcilor.

- 4.1.2. Dispozițiile punctului 4.1.1 nu trebuie să fie îndeplinite în cazul în care o semiremorcă cu un factor K_c mai mic de 0,95 îndeplinește cel puțin eficacitatea de frânare specificată la punctul 3.1.2.1 sau la punctul 3.1.3.1, după caz, din anexa 4 la prezentul regulament.

5. CERINȚE PENTRU REMORCI ȘI REMORCI CU AXE CENTRALE

5.1. Pentru remorcile echipate cu sisteme de frânare cu aer comprimat:

5.1.1. Pentru remorcile cu două axe se aplică următoarele cerințe:

5.1.1.1. Pentru valori ale k cuprinse între 0,2 și 0,8 ⁽⁶⁾:

$$z \geq 0,1 + 0,85 (k - 0,2)$$

5.1.1.2. Pentru toate condițiile de încărcare ale vehiculului, curba de utilizare a aderenței a axei spate nu este situată deasupra curbei de utilizare a aderenței corespunzătoare axei față, pentru toți coeficienții de frânare situați între 0,15 și 0,30. Această condiție este considerată, de asemenea, ca fiind îndeplinită dacă pentru coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,30, curbele de aderență pentru fiecare axă sunt situate între două linii paralele cu dreapta coeficientului de aderență ideal dată de ecuațiile $k = z + 0,08$ și $k = z - 0,08$ descrise în figura 1B din prezenta anexă, iar curba de aderență pentru axa spate, pentru coeficienți de frânare $z \geq 0,3$, este conformă cu relația

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38).$$

5.1.1.3. Procedura de verificare a condițiilor de la punctele 5.1.1.1 și 5.1.1.2 este aceeași cu cea prevăzută la punctul 3.1.4.

5.1.2. În cazul remorcilor cu mai mult de două axe, se aplică cerințele de la punctul 5.1.1 din prezenta anexă. Cerințele de la punctul 5.1.1 din prezenta anexă privind ordinea de blocare a roților sunt considerate îndeplinite dacă, în cazul coeficienților de frânare cuprinși între 0,15 și 0,30, aderența utilizată de cel puțin una dintre axele față este mai mare decât cea utilizată de cel puțin una dintre axele spate.

5.1.3. Raportul admis între coeficientul de frânare T_R/P_R și presiunea p_m se încadrează, la toate presiunile situate între 20 și 750 kPa, în zonele desemnate din figura 2 din prezenta anexă, pentru stările încărcat și, respectiv, neîncărcat.

5.2. Pentru remorcile cu axă centrală prevăzute cu sisteme de frânare cu aer comprimat:

5.2.1. Raportul admis între coeficientul de frânare T_R/P_R și presiunea p_m se încadrează în cele două zone indicate în figura 2 din prezenta anexă, înmulțind scara verticală cu 0,95. Această cerință este îndeplinită la toate presiunile între 20 și 750 kPa, pentru stările încărcat și respectiv neîncărcat.

5.2.2. Dacă dispozițiile de la punctul 3.1.2.1 din anexa 4 la prezentul regulament nu pot fi îndeplinite din cauza lipsei de aderență, atunci remorca cu axă centrală este prevăzută cu sistem antiblocare, în conformitate cu anexa 13 la prezentul regulament.

6. CONDIȚII CARE TREBUIE ÎNDEPLINITE ÎN CAZUL UNEI DEFECTIUNI A SISTEMULUI DE DISTRIBUȚIE A FRÂNĂRII

În cazul în care dispozițiile prezentei anexe sunt îndeplinite prin utilizarea unui dispozitiv special (de exemplu, controlat mecanic de suspensia vehiculului) sau dacă vehiculul este prevăzut cu un astfel de dispozitiv special, este posibilă, în eventualitatea unei defecțiuni a acestui mecanism sau a comenzii sale, oprirea vehiculului în condițiile specificate pentru frânarea de siguranță la autovehicule; la vehiculele autorizate să tracteze remorci prevăzute cu frâne cu aer comprimat, este posibilă atingerea unei presiuni la racordul de cuplare al circuitului de comandă care să se încadreze în valorile specificate la punctul 3.1.3 din prezenta anexă. În cazul defectării comenzii dispozitivului la remorci, se obține o eficacitate de frânare de cel puțin 30 % din eficacitatea sistemului de frânare de serviciu prevăzută pentru vehiculul respectiv

⁽⁶⁾ Dispozițiile de la punctele 3.1.1 sau 5.1.1 nu aduc atingere cerințelor din anexa 4 la prezentul regulament referitoare la eficacitatea frânării. Totuși, dacă încercările efectuate în conformitate cu punctele 3.1.1 sau 5.1.1 au ca rezultat niveluri de eficacitate a frânării peste cele prevăzute în anexa 4, dispozițiile referitoare la curbele de aderență utilizate se aplică în zonele din diagramele 1A, 1B și 1C din prezenta anexă definite de dreptele $k = 0,8$ și $z = 0,8$.

7. MARCAJE
- 7.1. Vehiculele care îndeplinesc dispozițiile prezentei anexe prin utilizarea unui dispozitiv controlat mecanic de suspensia vehiculului sau dacă vehiculul este prevăzut cu un astfel de dispozitiv special sunt marcate în vederea indicării cursei utile a dispozitivului între pozițiile corespunzătoare stărilor neîncărcat, respectiv încărcat, ale vehiculului, precum și a oricăror alte informații care să permită verificarea reglării mecanismului.
- 7.1.1. Când senzorul de sarcină este controlat prin intermediul suspensiei vehiculului prin orice alte mijloace, pe vehicul sunt marcate informații despre modul de verificare a reglării dispozitivului.
- 7.2. În cazul în care dispozițiile prezentei anexe sunt îndeplinite prin utilizarea unui dispozitiv care variază presiunea aerului în transmisia frânei, vehiculul este marcat pentru a indica sarcinile pe axe la sol, presiunile nominale de ieșire ale dispozitivului și o presiune de intrare nu mai mică de 80 % din presiunea maximă de intrare proiectată, conform specificațiilor producătorului vehiculului, pentru următoarele stări de încărcare:
- 7.2.1. încărcarea maximă tehnic admisă pentru axa (axele) care controlează mecanismul;
- 7.2.2. sarcina (sarcinile) pe axă corespunzătoare masei vehiculului în stare de funcționare, conform definiției de la punctul 13 din anexa 2 la prezentul regulament;
- 7.2.3. sarcina (sarcinile) pe axă corespunzătoare vehiculului cu caroseria propusă, în stare de funcționare, la care sarcina (sarcinile) pe axă menționată (menționate) la punctul 7.2.2 de mai sus se aplică unui vehicul constituit din șasiu și cabină;
- 7.2.4. sarcina (sarcinile) pe axă specificată (specificate) de producător pentru a permite verificarea reglării dispozitivului în timpul funcționării, în cazul în care aceasta (acestea) este (sunt) diferită (diferite) de sarcina (sarcinile) specificată (specificate) la punctele 7.2.1-7.2.3 de mai sus.
- 7.3. Punctul 14.8 din anexa 2 la prezentul regulament include informații care să permită conformitatea cu dispozițiile de la punctele 7.1 și 7.2 din prezenta anexă ce urmează a fi verificate.
- 7.4. Marcajele prevăzute la punctele 7.1 și 7.2 din prezenta anexă se aplică într-o poziție vizibilă și nu pot fi șterse. Un exemplu de marcaj pentru un dispozitiv controlat mecanic la un vehicul prevăzut cu sistem de frânare cu aer comprimat este prezentat în figura 5 din prezenta anexă.
- 7.5. Sistemele electronice de distribuire a forței de frânare care nu îndeplinesc cerințele de la punctele 7.1-7.4 de mai sus sunt echipate cu un dispozitiv de autodiagnosticare a funcțiilor care influențează distribuția forței de frânare. În plus, atunci când vehiculul este staționat, generarea presiunii nominale asociate cu începerea frânării, necesară pentru desfășurarea verificărilor descrise la punctul 1.3.1 de mai sus, este posibilă atât în stare încărcată, cât și neîncărcată.
8. ÎNCERCAREA VEHICULULUI
- În timpul încercării pentru omologarea de tip a unui vehicul, serviciul tehnic verifică dacă acesta este conform cu dispozițiile prevăzute în prezenta anexă și efectuează orice alte încercări necesare în acest scop. Rezultatele tuturor încercărilor ulterioare trebuie anexate la raportul de omologare de tip.

Figura 1A

Anumite autovehicule din categoria N₁

(a se vedea punctul 3.1.2.1 din prezenta anexă)

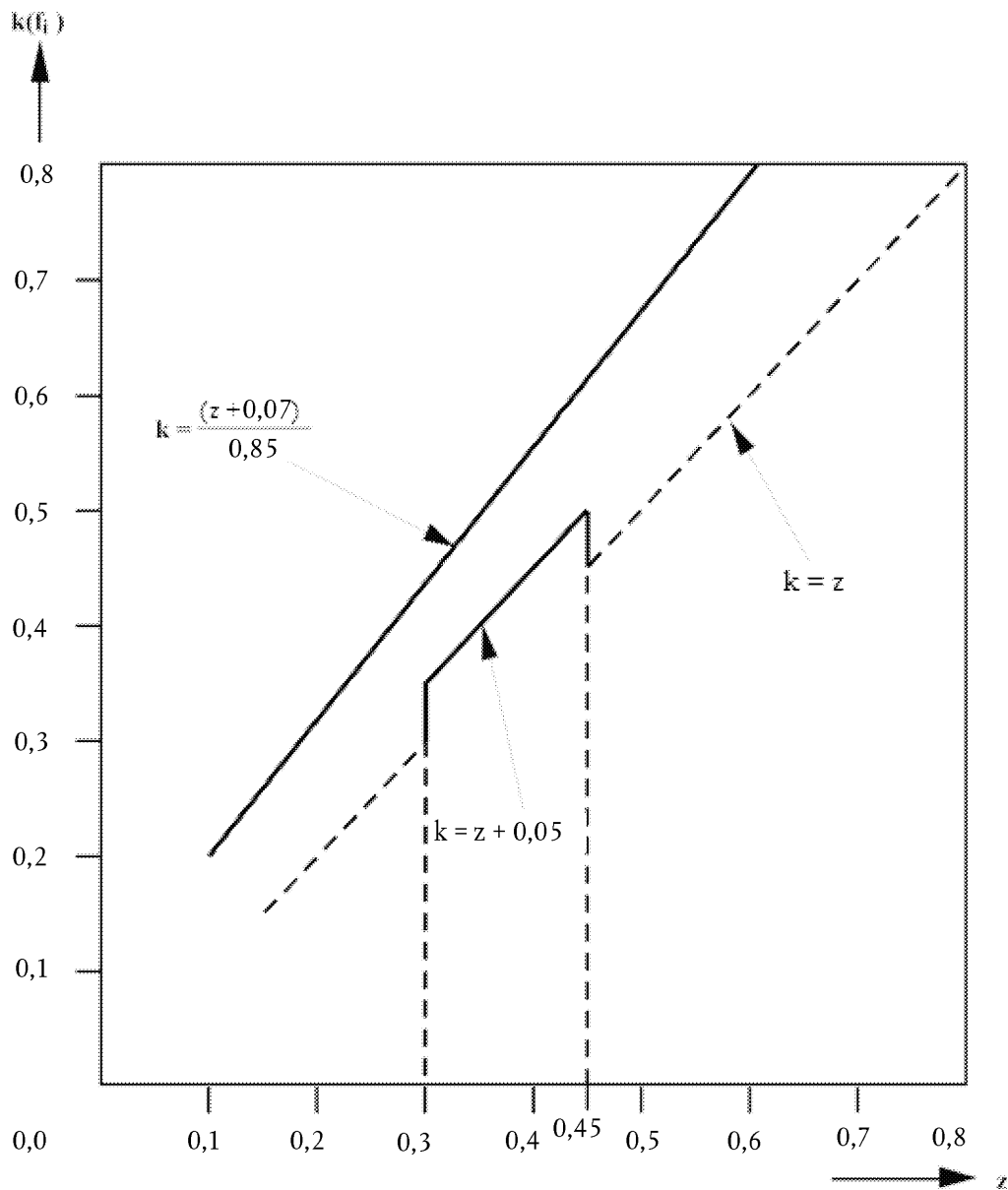
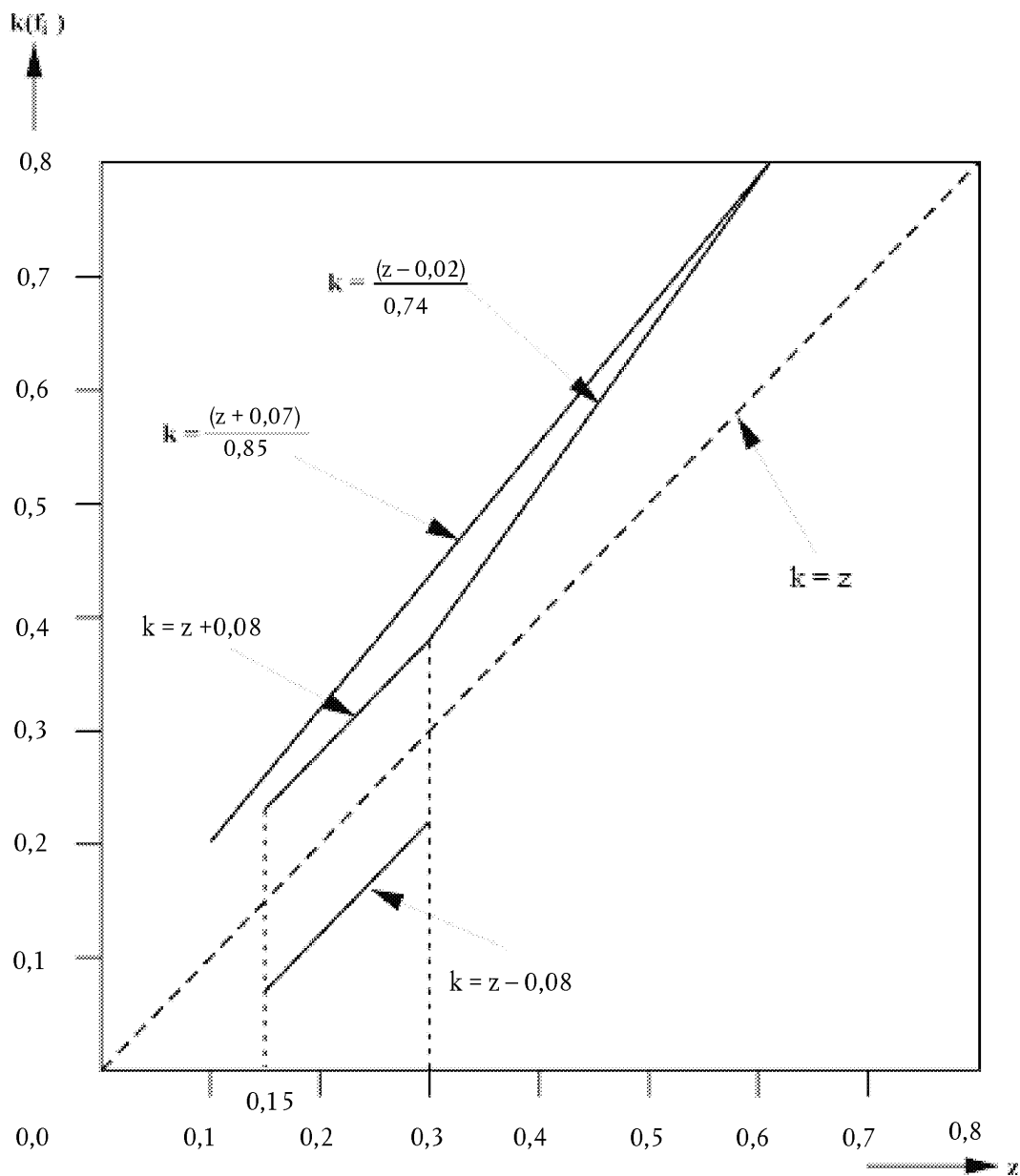


Figura 1B

Vehicule (altele decât cele de categoria N₁) și remorci

(a se vedea punctele 3.1.2.3 și 5.1.1.2 din prezenta anexă)

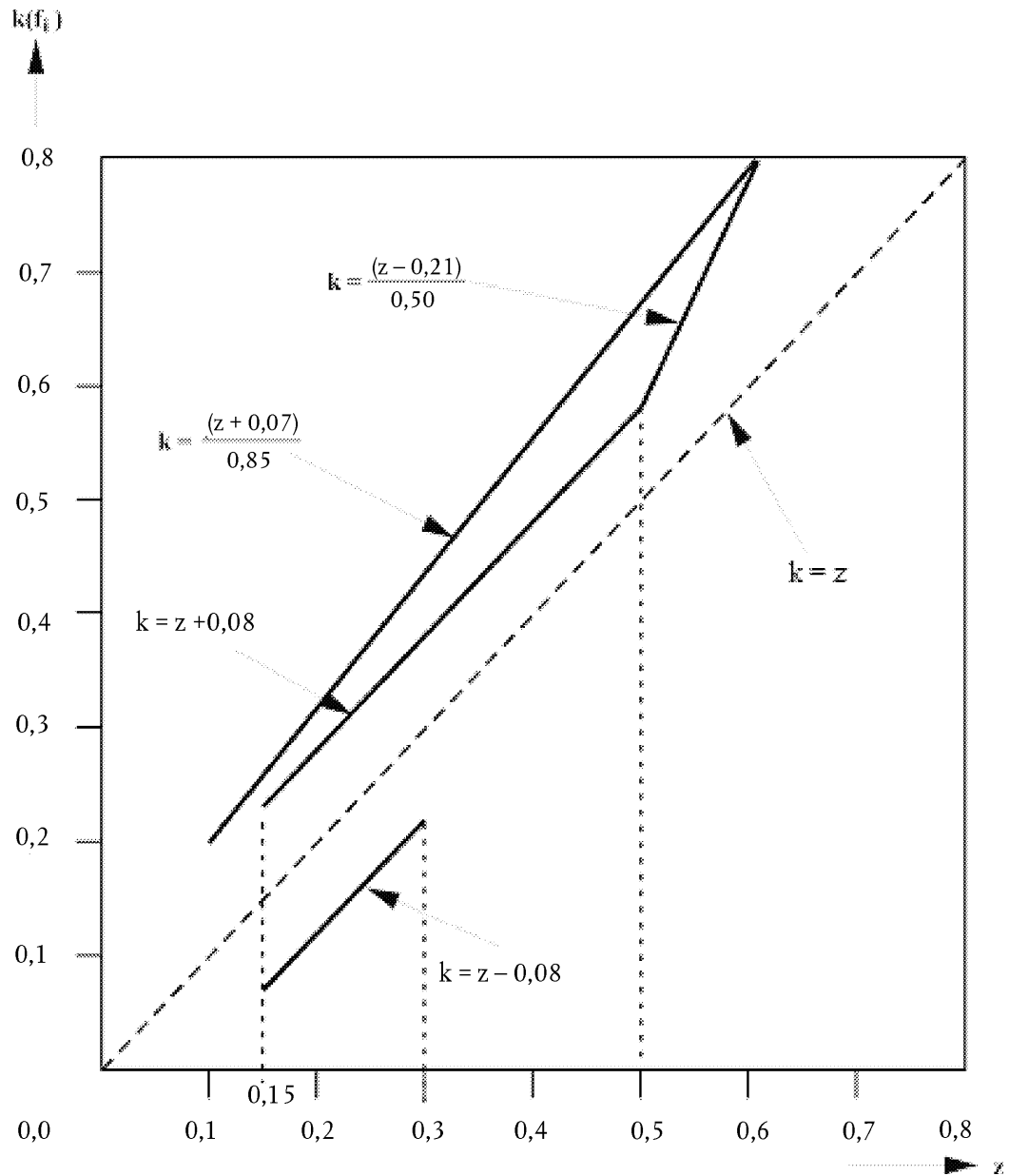


Notă: Limita inferioară $k = z - 0,08$ nu se aplică la utilizarea aderenței axei spate.

Figura 1C

Vehicule din categoria N₁ (cu anumite excepții începând cu 1 octombrie 1990)

(a se vedea punctul 3.1.2.2 din prezenta anexă)

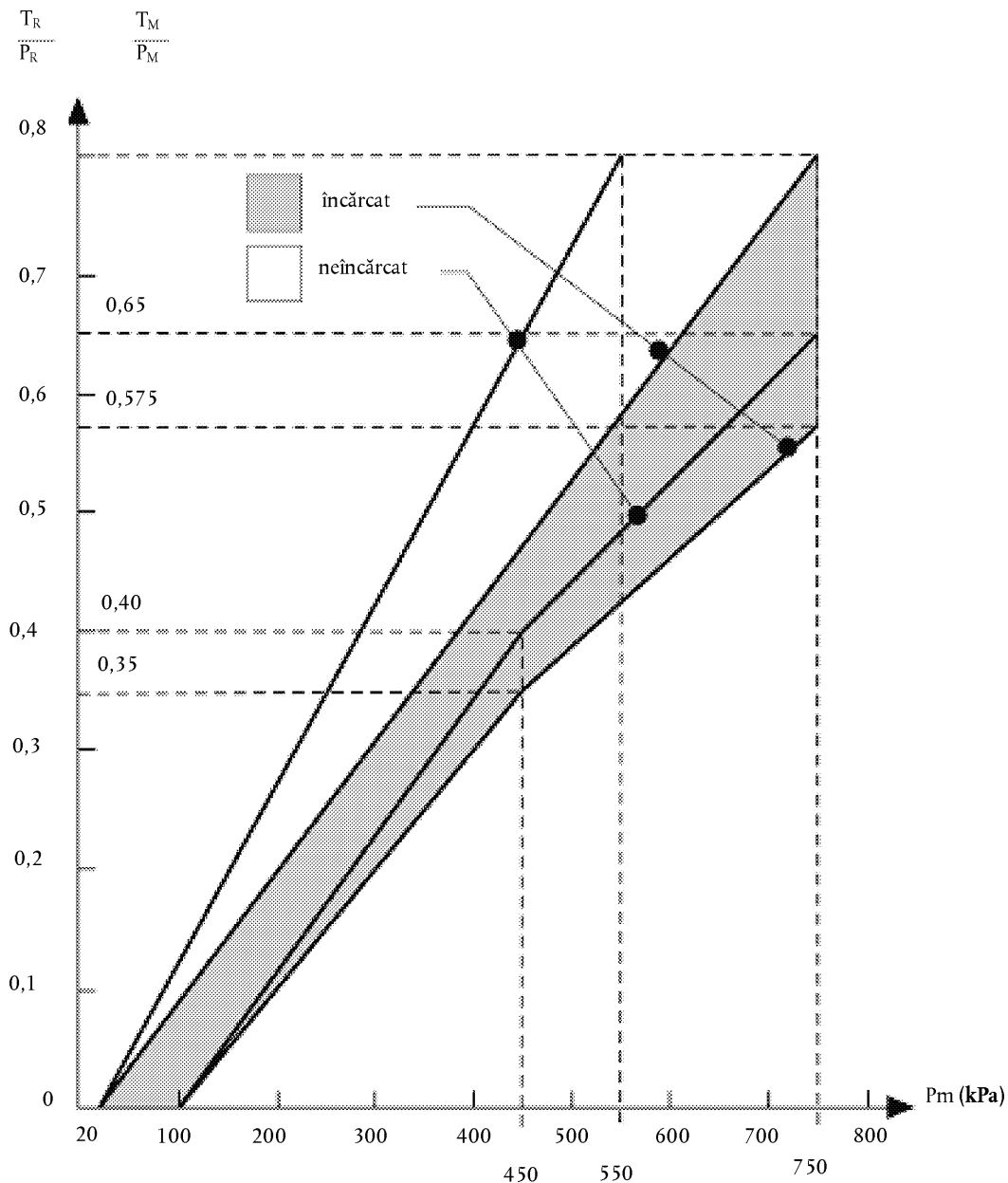


Notă: Limita inferioară $k = z - 0,08$ nu se aplică la utilizarea aderenței axei spate.

Figura 2

Vehicule tractoare și remorci (cu excepția unităților tractoare pentru semiremorci și a semiremorcilor)

(a se vedea punctul 3.1.5.1 din prezenta anexă)

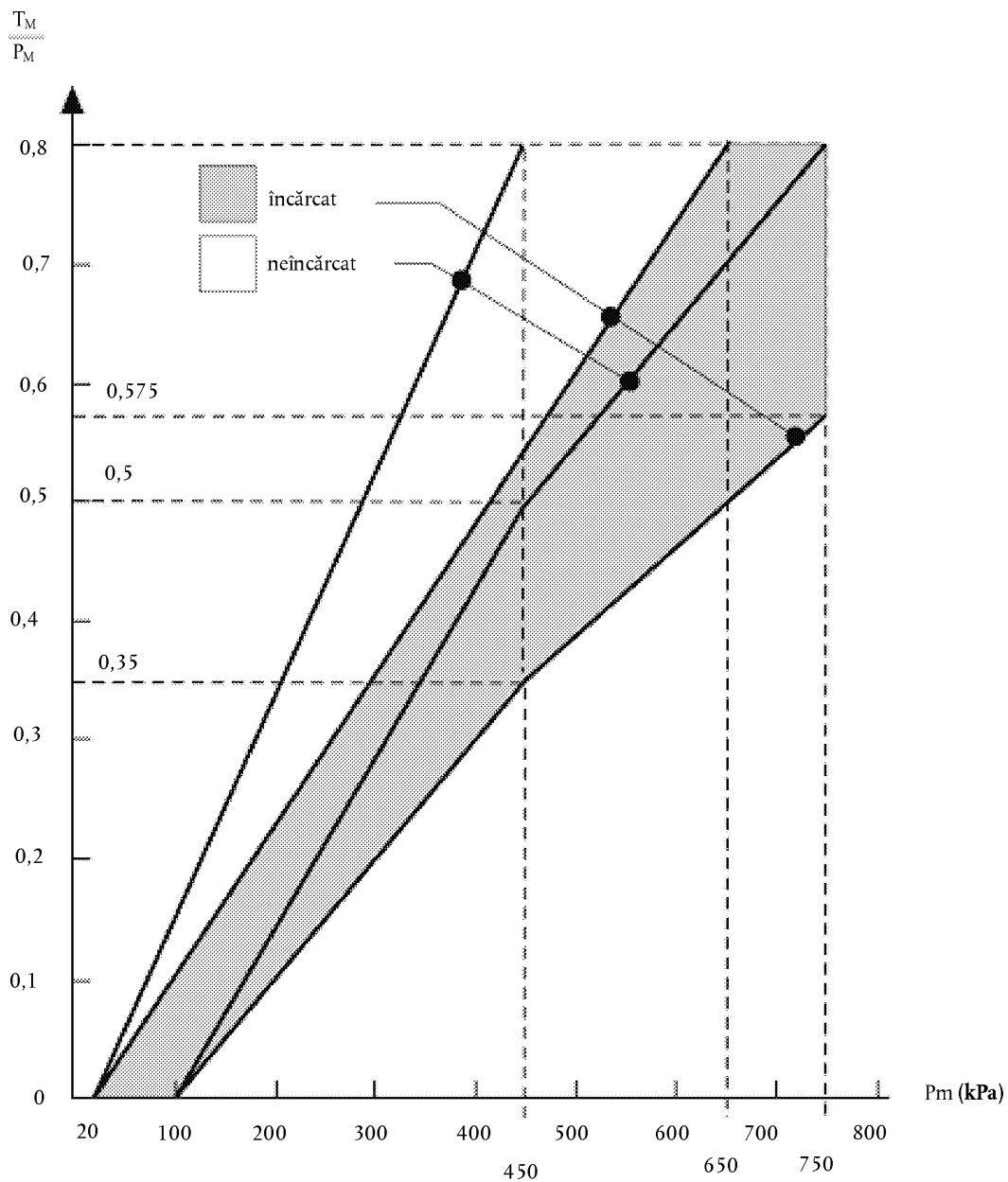


Notă: Relațiile stabilite de prezenta diagramă se aplică progresiv pentru stările intermediare de încărcare între starea încărcat și starea neîncărcat și se obțin în mod automat.

Figura 3

Unități tractoare pentru semiremorci

(a se vedea punctul 3.1.6.3 din prezenta anexă)

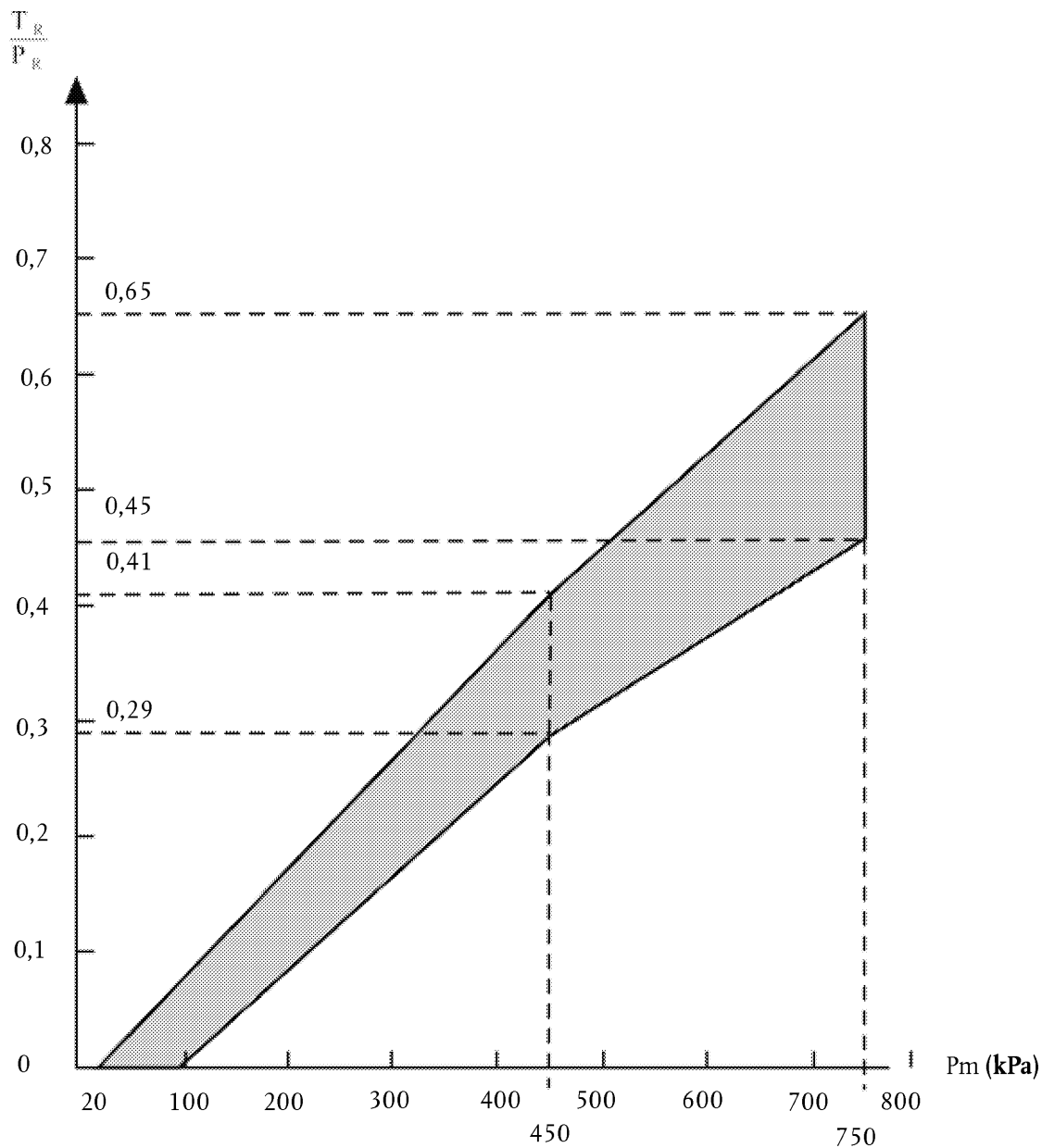


Notă: Relațiile stabilite de prezenta diagramă se aplică progresiv pentru stările intermediare de încărcare între starea încărcat și starea neîncărcat și se obțin în mod automat.

Figura 4 A

Semiremorci

(a se vedea punctul 4 din prezenta anexă)



Notă: Relația dintre coeficientul de frânare T_R/P_R și presiunea în circuitul de comandă în condiții de încărcare și neîncărcare se determină după cum urmează:

Factorii K_c (încărcat), K_v (neîncărcat) sunt obținuți prin raportarea la figura 4B. Pentru a determina zonele corespunzând stării de încărcare și neîncărcare, valorile de pe ordonatele limitelor inferioare și superioare ale zonei hașurate din figura 4A se înmulțesc cu factorii K_c , respectiv K_v .

La punctele următoare, cifrele din paranteze se referă numai la vehiculul folosit cu scopul de a ilustra metoda de utilizare a diagramei 4B.

2.2. Calculul rapoartelor

- (a) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R} \right]$ încărcat (= 1,6)
- (b) $\left[\frac{g \cdot P}{P_R} \right]$ neîncărcat (= 1,4)
- (c) $\left[\frac{P_R}{P_{Rmax}} \right]$ neîncărcat (= 0,2)

2.3. Determinarea factorului de corecție pentru starea încărcat K_C :

- (a) se pornește de la h_R corespunzătoare ($h_R = 1,8$ m);
- (b) se ajunge orizontal la dreapta $g \cdot P/P_R$ corespunzătoare ($g \cdot P/P_R = 1,6$);
- (c) se ajunge vertical la dreapta E_R corespunzătoare ($E_R = 6,0$ m);
- (d) se ajunge orizontal la scara K_C ; K_C este factorul de corecție la încărcare cerut ($K_C = 1,04$).

2.4. Determinarea factorului de corecție pentru starea neîncărcat K_V :

2.4.1. Determinarea factorului K_2 :

- (a) se pornește de la h_R corespunzătoare ($h_R = 1,4$ m);
- (b) se ajunge orizontal la dreapta P_R/P_{Rmax} corespunzătoare în grupul de curbe cel mai apropiat de axa verticală ($P_R/P_{Rmax} = 0,2$);
- (c) se ajunge vertical la axa orizontală și se notează valoarea lui K_2 ($K_2 = 0,13$ m).

2.4.2. Determinarea factorului K_1 :

- (a) se pornește de la h_R corespunzătoare ($h_R = 1,4$ m);
- (b) se ajunge orizontal la dreapta $g \cdot P/PR$ corespunzătoare ($g \cdot P/PR = 1,4$);
- (c) se ajunge vertical la dreapta E_R corespunzătoare ($E_R = 6,0$ m);
- (d) se ajunge orizontal la dreapta P_R/P_{Rmax} corespunzătoare în grupul de curbe cel mai îndepărtat de axa verticală ($P_R/P_{Rmax} = 0,2$);
- (e) se ajunge vertical la axa orizontală și se notează valoarea lui K_1 ($K_1 = 1,79$).

2.4.3. Determinarea factorului K_V :

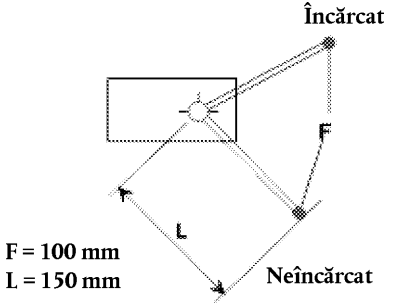
Factorul de corecție la starea neîncărcat K_V se obține din următoarea expresie:

$$K_V = K_1 - K_2 \quad (K_V = 1,66)$$

Figura 5

Senzorul de sarcină al frânei

(a se vedea punctul 7.4 din prezenta anexă)

Parametri de control	Sarcina vehiculului	Sarcina pe axa nr. 2 la sol (daN)	Presiunea la intrare [kPa]	Presiunea nominală la ieșire [kPa]
 <p>F = 100 mm L = 150 mm</p>	Încărcat	10 000	600	600
	Neîncărcat	1 500	600	240

ANEXA 11

CAZURI ÎN CARE ÎNCERCĂRILE DE TIP I ȘI/SAU II (SAU IIA) SAU III NU SE EFECTUEAZĂ

1. Încercările de tip I și/sau II (sau IIA) sau de tip III nu se efectuează pentru vehiculul supus omologării în următoarele cazuri:
 - 1.1. Atunci când vehiculul respectiv este o remorcă sau un autovehicul care, din punctul de vedere al pneurilor, al energiei de frânare absorbită de fiecare axă și al modului de montare al pneurilor și frânelor, este identică (identic), în privința frânelor, cu o remorcă sau semiremorcă sau un autovehicul care:
 - 1.1.1. a trecut o încercare de tip I și/sau II (sau IIA) sau de tip III; și
 - 1.1.2. a fost omologat, cu privire la energia de frânare absorbită, pentru o masă pe axă care nu este inferioară celei a vehiculului în cauză.
 - 1.2. Atunci când vehiculul vizat este un autovehicul sau o remorcă a cărei axă sau ale cărei axe sunt identice, în ceea ce privește pneurile, energia de frânare absorbită pe axă și modalitatea de fixare a pneurilor și a ansamblului de frânare, cu privire la frânare, cu o axă sau cu axe care au trecut individual încercarea de tip I și/sau încercarea de tip II (sau de tip IIA) sau de tip III pentru mase pe axă care nu sunt mai mici decât cele ale vehiculului vizat, cu condiția ca energia de frânare absorbită pe axă să nu depășească energia absorbită pe axă din timpul încercării (încercărilor) de referință efectuate pe axa individuală.
 - 1.3. Atunci când vehiculul în cauză este prevăzut cu un sistem de frânare de anduranță, altul decât frâna de motor, identic cu un sistem de frânare de anduranță care a fost deja încercat în următoarele condiții:
 - 1.3.1. într-o încercare efectuată pe o pantă cu înclinație de cel puțin 6 % (încercare de tip II) sau de cel puțin 7 % (încercare de tip IIA), sistemul de frânare de anduranță a stabilizat singur viteza unui vehicul cu o masă maximă în momentul efectuării încercării cel puțin egală cu masa maximă a vehiculului propus pentru omologare;
 - 1.3.2. pe parcursul încercării de mai sus se verifică dacă viteza de rotație a părților rotative ale sistemului de frânare de anduranță, atunci când vehiculul rulează cu 30 km/h, este astfel încât cuplul de încetinire să fie cel puțin egal cu cel din timpul încercării menționate la punctul 1.3.1 de mai sus.
 - 1.4. În cazul în care vehiculul respectiv este o remorcă prevăzută cu frâne pneumatice cu camă în formă de S sau cu discuri de frână ⁽¹⁾ care îndeplinește condițiile din apendicele 2 la prezenta anexă privind verificarea caracteristicilor comparativ cu cele menționate în raportul de încercare a axei de referință, al cărui model este prezentat în apendicele 3 la prezenta anexă.
2. Termenul „identic”, așa cum a fost folosit la punctele 1.1, 1.2 și 1.3 de mai sus, înseamnă identic în ceea ce privește caracteristicile și materialele utilizate pentru fabricarea componentelor vehiculului menționat la aceste puncte.

În cazul remorcilor, aceste cerințe sunt considerate îndeplinite în ceea ce privește punctele 1.1 și 1.2 de mai sus dacă identificatorii la care se face referire la punctul 3.7 din apendicele 2 la prezenta anexă pentru axa/frâna remorcii supuse încercării sunt incluși într-un raport privind o axă/frână de referință.

O „axă/frână de referință” înseamnă o axă/frână pentru care există un raport de încercare menționat la punctul 3.9 din apendicele 2 la prezenta anexă.

3. La aplicarea dispozițiilor de mai sus, comunicarea privind omologarea (anexa 2 la prezentul regulament) conține indicațiile următoare:
 - 3.1. În cazul de la punctul 1.1, numărul de omologare al vehiculului pe care a fost realizată încercarea de tip I sau/și II (sau IIA) sau de tip III utilizată ca referință.
 - 3.2. În cazul de la punctul 1.2, se completează tabelul I din apendicele 1 la prezenta anexă.

⁽¹⁾ Pot fi omologate și alte modele de frână pe baza prezentării unor informații echivalente.

- 3.3. În cazul de la punctul 1.3, se completează tabelul II din apendicele 1 la prezenta anexă.
 - 3.4. Dacă se aplică punctul 1.4, se completează tabelul III din apendicele 1 la prezenta anexă.
 4. În cazul în care solicitantul omologării dintr-un stat care este parte la acordul de aplicare a prezentului regulament face trimitere la o omologare acordată într-un alt stat care este parte la acordul de aplicare a prezentului regulament, acesta prezintă documentele corespunzătoare ale acelei omologări.
-

Apendicele 1

Tabelul I

	Axele vehiculului			Axe de referință		
	Masa statică (P) ⁽¹⁾	Forță de frânare necesară la roți	Viteza	Masa de încercare (Pe) ⁽¹⁾	Forță de frânare dezvoltată la roți	Viteza
	kg	N	km/h	kg	N	km/h
Axa 1						
Axa 2						
Axa 3						
Axa 4						

⁽¹⁾ A se vedea punctul 2.1 din apendicele 2 la prezenta anexă.

Tabelul II

Masa totală a vehiculului spus omologării kg
 Forță de frânare necesară la roți N
 Cuplu de încetinire necesar la axa principală a sistemului de frânare de duranță..... Nm
 Cuplul de încetinire obținut la axa principală a sistemului de frânare de duranță (conform diagramei) Nm

Tabelul III

Axa de referință Raport nr. Data
 (copie inclusă)

	Tipul I	Tipul III
Forța de frânare pe axă (N) (a se vedea punctul 4.2.1 din apendicele 2)		
Axa 1	$T_1 = \dots\dots\dots \% F_e$	$T_1 = \dots\dots\dots \% F_e$
Axa 2	$T_2 = \dots\dots\dots \% F_e$	$T_2 = \dots\dots\dots \% F_e$
Axa 3	$T_3 = \dots\dots\dots \% F_e$	$T_3 = \dots\dots\dots \% F_e$
Cursa calculată a dispozitivului de acționare (mm) (a se vedea punctul 4.3.1.1 din apendicele 2)		
Axa 1	$S_1 = \dots\dots\dots$	$S_1 = \dots\dots\dots$
Axa 2	$S_2 = \dots\dots\dots$	$S_2 = \dots\dots\dots$
Axa 3	$S_3 = \dots\dots\dots$	$S_3 = \dots\dots\dots$

	Tipul I		Tipul III
Forța axială medie (N) (a se vedea punctul 4.3.1.2 din apendicele 2)			
Axa 1	Th _{A1} =	Th _{A1} =	
Axa 2	Th _{A2} =	Th _{A2} =	
Axa 3	Th _{A3} =	Th _{A3} =	
Eficacitatea frânării (N) (a se vedea punctul 4.3.1.4 din apendicele 2)			
Axa 1	T ₁ =	T ₁ =	
Axa 2	T ₂ =	T ₂ =	
Axa 3	T ₃ =	T ₃ =	
	Rezultatul încercării de tip 0 asupra re- morcii (E)	Tipul I eficacitate la cald (calculată)	Tipul III eficacitate la cald (calculată)
Eficacitatea de frânare a vehiculului (a se vedea punc- tul 4.3.2 din apendicele 2)			
Specificații pentru eficacitatea la cald (a se vedea punc- tele 1.5.3, 1.6.3 și 1.7.2 din anexa 4)		≥ 0,36 și ≥ 0,60 E	≥ 0,40 și ≥ 0,60 E

Apendicele 2

Proceduri alternative pentru încercările de tip I și III pentru frânele remorcilor

1. DISPOZIȚII GENERALE

1.1. În conformitate cu punctul 1.4 din prezenta anexă, nu este necesar să se realizeze încercările de pierdere a eficacității de tip I și III la omologarea de tip a vehiculului în cazul în care componentele sistemului de frânare îndeplinesc condițiile din prezentul apendice, iar eficacitatea calculată a frânării este conformă cu dispozițiile prezentului regulament pentru categoria respectivă de vehicul.

1.2. Încercările realizate conform metodelor descrise în prezentul apendice sunt considerate a fi conforme cu condițiile de mai sus.

1.2.1. Dacă încercările efectuate în conformitate cu punctul 3.5.1 din prezentul apendice, începând de la și incluzând Suplimentul 7 la seria 09 de amendamente au avut rezultate pozitive, acestea sunt considerate a îndeplini dispozițiile punctului 3.5.1 din prezentul apendice, astfel cum a fost modificat ultima dată. Dacă se utilizează această procedură alternativă, raportul de încercare face referire la raportul de încercare inițial din care au fost extrase rezultatele încercărilor pentru noul raport actualizat. Totuși, este necesar să fie efectuate noi încercări de verificare a conformității cu cerințele din ultima versiune modificată a prezentului regulament.

1.2.2. Încercările efectuate în conformitate cu prezentul apendice, anterior suplimentului 2 la seria 11 de amendamente la prezentul regulament care, împreună cu orice date suplimentare furnizate de producătorul vehiculului/axelor/frânelor, oferă suficient de multe informații pentru a îndeplini cerințele suplimentului 2 la seria 11 de amendamente pot fi utilizate pentru un nou raport sau pentru extinderea unui raport de încercare deja existent, fără a fi necesară efectuarea încercărilor propriu-zise.

1.3. Încercările efectuate în conformitate cu punctul 3.6 din prezentul apendice și rezultatele indicate în secțiunea 2 din apendicele 3 sau apendicele 4 la prezenta anexă se acceptă ca metodă de confirmare a îndeplinirii cerințelor de la punctul 5.2.2.8.1 din prezentul regulament.

1.4. Reglarea frânei (frânelor) se efectuează înainte de efectuarea încercării de tip III de mai jos, în conformitate cu următoarea procedură, după caz:

1.4.1. În cazul frânei (frânelor) pneumatice ale remorcii, reglarea permite funcționarea dispozitivului de reglare automată a frânelor. În acest scop, cursa dispozitivului de acționare se reglează la:

$$s_0 > 1,1 \cdot s_{\text{re-adjust}} \text{ (limita superioară nu depășește valoarea recomandată de producător),}$$

unde:

$s_{\text{re-adjust}}$ este cursa de reajustare specificată de producătorul dispozitivului de reglare automată a frânei, adică cursa la care începe reajustarea ansamblului de garnituri de frână pentru o presiune a dispozitivului de acționare egală cu 100 kPa.

Dacă, în urma unui acord cu serviciul tehnic, măsurarea cursei dispozitivului de acționare nu este necesară, valoarea inițială se stabilește de comun acord cu serviciul tehnic.

Pe baza condiției de mai sus, frâna se acționează succesiv de 200 de ori, la o presiune a dispozitivului de acționare de 50 kPa. După aceasta, frâna se acționează o singură dată, la o presiune a dispozitivului de acționare de minimum 650 kPa.

1.4.2. În cazul frânelor hidraulice cu disc ale remorcilor, nu sunt necesare cerințe privind reglarea.

1.4.3. În cazul frânelor hidraulice cu tambur ale remorcilor, reglarea acestora are loc în conformitate cu recomandările producătorului.

1.5. În cazul remorcilor echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, frânele se reglează înainte de încercarea de tip I prevăzută mai jos, în conformitate cu procedura de la punctul 1.4 de mai sus.

2. SIMBOLURI ȘI DEFINIȚII

2.1. Simboluri

P	=	parte a masei vehiculului susținută de axă în condiții statice
F	=	reacțiunea normală a suprafeței drumului asupra axei în condiții statice = $P \cdot g$
F_R	=	reacțiunea statică normală totală a suprafeței drumului asupra tuturor roților remorcii
F_e	=	sarcina de încercare pe axă
P_e	=	F_e/g
g	=	acclerația gravitațională: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
C	=	cuplul aplicat frânei
C_0	=	pragul cuplului aplicat frânei, definit la punctul 2.2.2 de mai jos
$C_{0,dec}$	=	pragul declarat al cuplului aplicat frânei
C_{max}	=	cuplul maxim aplicat frânei
R	=	raza de rulare (dinamică) a pneului
T	=	forța de frânare la zona de contact dintre pneu și suprafața drumului
T_R	=	forța de frânare totală la suprafața de contact dintre pneu și drum a remorcii
M	=	cuplul de frânare = $T \cdot R$
z	=	coeficientul de frânare = T/F sau $M/(R \cdot F)$
s	=	cursa dispozitivului de acționare (cursa utilă + cursa în gol)
s_p	=	a se vedea apendicele 19 la anexa 9
Th_A	=	a se vedea apendicele 19 la anexa 9
l	=	lungimea pârghiei
r	=	raza interioară a tamburelor de frână sau raza efectivă a discurilor de frână
p	=	presiunea de acționare a frânei

Notă: Simbolurile cu sufixul „e” au legătură cu parametrii asociați încercării frânei de referință, sufixul putând fi adăugat și altor simboluri, după caz.

2.2. Definiții

2.2.1. Masa unui disc sau tambur

2.2.1.1. „Masa declarată” este masa declarată de producător, care este o masă reprezentativă pentru identificatorul de frână (a se vedea punctul 3.7.2.2 din prezentul apendice).

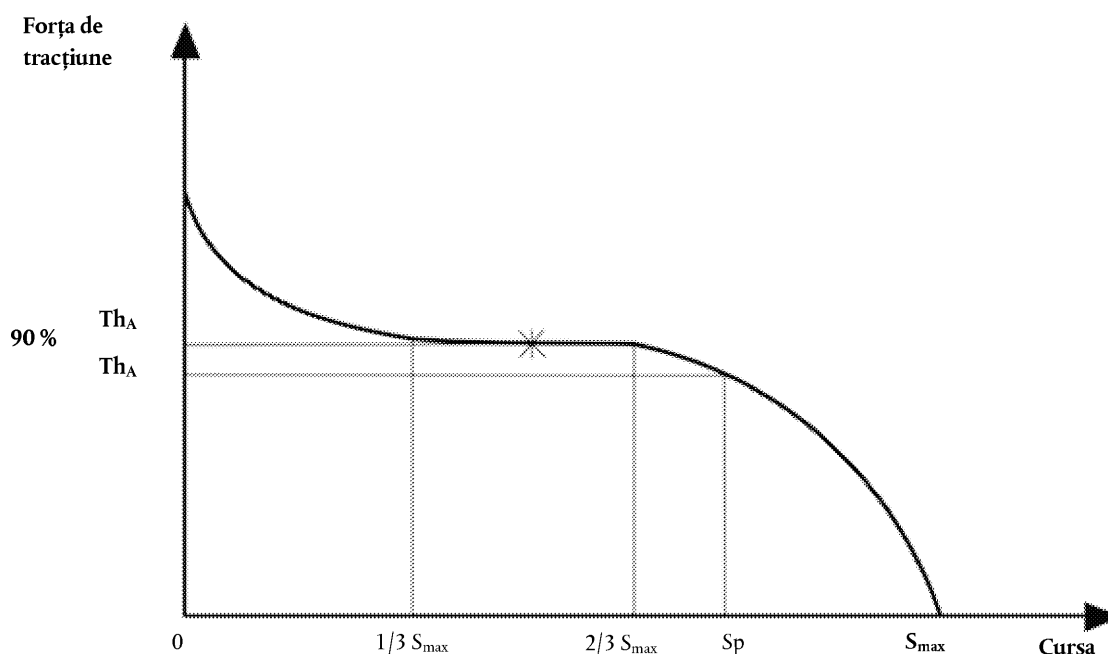
2.2.1.2. „Masa nominală de încercare” este masa pe care producătorul o specifică pentru discul sau tamburul cu care serviciul tehnic efectuează încercarea relevantă.

2.2.1.3. „Masa efectivă de încercare” este masa măsurată de serviciul tehnic înainte de încercare.

2.2.2. „Pragul cuplului aplicat frânei”:

2.2.2.1. Pragul cuplului aplicat frânei „ C_0 ” este cuplul aplicat necesar pentru producerea unui cuplu de frânare măsurabil. Acest cuplu poate fi determinat prin extrapolarea măsurătorilor într-un interval care să nu depășească o rată de frânare de 15 % sau prin alte metode echivalente (de exemplu, punctul 1.1.3.1 din anexa 10).

- 2.2.2.2. Pragul cuplului aplicat frânei „ $C_{0,dec}$ ” este pragul cuplului aplicat frânei declarat de producător, care este un prag al cuplului aplicat frânei reprezentativ pentru frână (a se vedea punctul 3.7.2.2.1 din prezentul apendice) și necesar pentru realizarea diagramei 2 din partea 1 a anexei 19.
- 2.2.2.3. Pragul cuplului aplicat frânei „ $C_{0,e}$ ” este determinat prin procedura definită la punctul 2.2.2.1 de mai sus și măsurat de serviciul tehnic la încheierea încercării.
- 2.2.3. „Diametrul exterior al unui disc”:
- 2.2.3.1. „Diametrul exterior declarat” este diametrul exterior al unui disc declarat de producător, care este un diametru exterior reprezentativ pentru disc (a se vedea punctul 3.7.2.2.1 din prezentul apendice).
- 2.2.3.2. „Diametrul exterior nominal” este diametrul exterior pe care producătorul îl specifică pentru discul supus încercării corespunzătoare de către serviciul tehnic.
- 2.2.3.3. „Diametrul exterior efectiv” este diametrul exterior măsurat de serviciul tehnic înainte de încercare.
- 2.2.4. „Lungimea efectivă a axei cu came” este distanța de la linia centrală a camei în formă de S la linia centrală a levierului de comandă.



3. METODA DE ÎNCERCARE

3.1. Încercări pe pistă

3.1.1. Încercările de eficacitate a frânei trebuie efectuate, de preferință, pe o singură axă.

3.1.2. Rezultatele încercărilor asupra unui ansamblu de axe pot fi folosite în conformitate cu punctul 1.1, cu condiția ca fiecare axă să producă aceeași energie de frânare în timpul încercărilor de eficacitate normală și la cald.

3.1.2.1. Această condiție este realizată atunci când următoarele elemente sunt identice pentru fiecare axă: geometria frânei, alinierea, montajul roților, pneurile, sistemul de acționare și distribuția presiunii în sistemul de acționare.

3.1.2.2. Rezultatul înregistrat pentru un ansamblu de axe este valoarea medie pentru axele respective, ca și când s-ar fi utilizat o singură axă.

3.1.3. Este preferabil ca axa (axele) să fie încărcată (încărcate) cu sarcina statică maximă pe axă, deși aceasta nu este o condiție obligatorie în cazul în care se ține cont, în timpul încercărilor, de diferența de rezistență la rulare dată de diferența de sarcină pe axa (axele) încercată (încercate).

- 3.1.4. Se ia în considerare efectul creșterii rezistenței la rulare generată de utilizarea, în cadrul încercărilor, a unui ansamblu de vehicule.
- 3.1.5. Viteza inițială în timpul încercării este cea prescrisă. Viteza finală se calculează prin formula următoare:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_0 + P_1}{P_0 + P_1 + P_2}}$$

unde:

v_1 = viteza inițială (km/h),

v_2 = viteza finală (km/h),

P_0 = masa vehiculului tractor (kg) în condițiile de încercare,

P_1 = partea din masa remorcii susținută de axa (axele) nefrânată(e) (kg),

P_2 = partea din masa remorcii susținută de axa (axele) frânată(e) (kg).

3.2. Încercări dinamometrice inerțiale

- 3.2.1. Mașina de încercare are o inerție de rotație care simulează acea parte a inerției liniare a masei vehiculului care acționează asupra unei roți, necesară pentru încercările de eficacitate la rece și la cald, ea putând să funcționeze la o turație constantă pentru scopurile încercărilor descrise la punctele 3.5.2 și 3.5.3 din prezentul apendice.
- 3.2.2. Încercarea se efectuează cu o roată completă, cu pneu, montată pe rotorul frânei așa cum ar fi montată pe vehicul. Masa inerțială poate fi conectată la frână fie direct, fie prin pneuri și roți.
- 3.2.3. Se poate utiliza, în fazele de încălzire, o răcire cu aer având un debit și o direcție reprezentative pentru condițiile reale, viteza debitului de aer fiind

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

- 3.2.4. În cazurile în care rezistența la rulare a pneului în timpul încercării nu este compensată în mod automat, cuplul aplicat frânei se corectează prin scăderea unui cuplu corespunzător unui coeficient de rezistență la rulare de 0,01.

3.3. Încercări dinamometrice pe stand

- 3.3.1. Este preferabil ca axa să fie încărcată cu sarcina statică maximă pe axă, deși aceasta nu este o condiție obligatorie în cazul în care se ține cont, în timpul încercărilor, de diferența de rezistență la rulare cauzată de diferența de sarcină pe axa supusă încercării.
- 3.3.2. Se poate utiliza, în fazele de încălzire, o răcire cu aer având un debit și o direcție reprezentative pentru condițiile reale, viteza debitului de aer fiind

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

- 3.3.3. Timpul de frânare are o durată de o secundă, după un timp de răspuns maxim de 0,6 secunde.
- 3.4. Condiții de încercare (generalități)
- 3.4.1. Pe frânele supuse încercării se montează o aparatură care permite realizarea măsurătorilor următoare:
- 3.4.1.1. o înregistrare continuă care să permită determinarea cuplului de frânare sau a forței de frânare la periferia pneului;
- 3.4.1.2. o înregistrare continuă a presiunii aerului în dispozitivul de acționare;
- 3.4.1.3. viteza în timpul încercării;
- 3.4.1.4. temperatura inițială la exteriorul tamburului frânei sau al discului de frână;
- 3.4.1.5. cursa dispozitivului de acționare în timpul încercărilor de tip 0 și de tip I sau III.
- 3.5. Proceduri de încercare
- 3.5.1. Încercare suplimentară de eficacitate la rece

Pregătirea frânei are loc în conformitate cu punctul 4.4.2 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament.

Dacă verificarea factorului de frânare B_F și a limitei cuplului de frânare a fost efectuată în conformitate cu punctul 4.4.3 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament, procedura de rodare a frânelor pentru încercarea suplimentară de eficacitate la rece este identică cu procedura de verificare prevăzută la punctul 4.4.3 din partea 1 a anexei 19.

Efectuarea încercării de eficacitate la rece se permite după verificarea factorului de frânare B_F prevăzută la punctul 4 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament.

Se permite, de asemenea, efectuarea succesivă a celor două încercări de pierdere a eficacității de tip I și III.

Unele dintre acționările frânei prevăzute la punctul 4.4.2.6 din partea 1 a anexei 19 pot fi avea loc între fiecare din încercările de pierdere a eficacității, precum și între etapa de verificare și încercările de eficacitate la rece. Numărul de acționări se declară de către producătorul frânelor.

- 3.5.1.1. Această încercare se realizează la o viteză inițială de 40 km/h pentru încercarea de tip I și de 60 km/h pentru încercarea de tip III, pentru a evalua eficacitatea frânării la cald la sfârșitul încercărilor de tip I și III. Încercarea de pierdere de eficacitate de tip I și/sau tip III se efectuează imediat după această încercare de performanță la rece.
- 3.5.1.2. Se efectuează trei acționări ale frânei la aceeași presiune (p) și la o viteză inițială de 40 km/h (pentru încercarea de tip I) sau de 60 km/h (pentru încercarea de tip III), cu o temperatură inițială a frânelor aproximativ egală și care nu depășește 100 °C, măsurată pe suprafața exterioară a tamburului sau discului. Acționările au loc la presiunea necesară dispozitivului de acționare a frânei pentru a furniza un cuplu de frânare sau o forță de frânare echivalentă unui coeficient de frânare (z) de cel puțin 50 %. Presiunea la dispozitivul de acționare nu depășește 650 kPa și cuplul aplicat frânei (C) nu depășește cuplul maxim admis aplicat frânei (C_{max}). Media celor trei rezultate obținute constituie valoarea eficacității la rece.
- 3.5.2. Încercarea de pierdere de eficacitate (încercare de tip I)
- 3.5.2.1. Această încercare se efectuează la o viteză de 40 km/h și o temperatură inițială a frânelor ce nu depășește 100 °C, măsurată pe suprafața exterioară a tamburului sau discului de frânare.
- 3.5.2.2. Coeficientul de frânare se menține la 7 %, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.2.4 din prezentul appendice).

3.5.2.3. Durata încercării este de două minute și 33 secunde sau corespunzătoare unei distanțe de 1,7 km parcurse la viteza de 40 km/h. Dacă viteza de încercare nu poate fi atinsă, durata încercării poate fi prelungită conform punctului 1.5.2.2 din anexa 4 la prezentul regulament.

3.5.2.4. Cel târziu 60 de secunde după încercarea de tip I, se efectuează o încercare de eficacitate la cald în conformitate cu punctul 1.5.3 din anexa 4 la prezentul regulament, la o viteză inițială de 40 km/h. Presiunea dispozitivului de acționare este cea utilizată în încercarea de tip 0.

3.5.3. Încercarea de pierdere de eficacitate (încercare de tip III)

3.5.3.1. Metode de încercare pentru frânarea repetată.

3.5.3.1.1. Încercări pe pistă (a se vedea punctul 1.7 din anexa 4)

3.5.3.1.2. Încercarea dinamometrică inerțială

Pentru încercarea prevăzută la punctul 3.2 din apendicele 2 la anexa 11, condițiile pot fi aceleași ca pentru încercarea pe drum prevăzută la punctul 1.7.1 din anexa 4 la prezentul regulament cu:

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

3.5.3.1.3. Încercarea dinamometrică pe stand

Pentru încercarea prevăzută la punctul 3.3. din apendicele 2 la anexa 11, condițiile sunt următoarele:

Numărul de acționări ale frânei	20
Durata ciclului de frânare (timpul de frânare 25 s și timpul de revenire 35 s)	60 s
Viteza de încercare	30 km/h
Coeficientul de frânare	0,06
Rezistența la rulare	0,01

3.5.3.2. Cel târziu 60 secunde după sfârșitul încercării de tip III se realizează o încercare a eficacității la cald în conformitate cu punctul 1.7.2 din anexa 4 la prezentul regulament. Presiunea dispozitivului de acționare este cea utilizată în încercarea de tip 0.

3.6. Cerințe de performanță pentru dispozitivele de reglare automată a frânelor

3.6.1. Următoarele cerințe se aplică unui dispozitiv de reglare automată a frânelor care se montează pe o frână, iar eficacitatea acestuia se verifică în conformitate cu dispozițiile prezentului apendice.

După finalizarea încercărilor descrise la punctele 3.5.2.4 (încercarea de tip I) sau 3.5.3.2 (încercarea de tip III) de mai sus, se verifică îndeplinirea cerințelor de la punctul 3.6.3 de mai jos.

3.6.2. Următoarele cerințe se aplică unui dispozitiv de reglare automată a frânelor instalat pe o frână pentru care există deja un raport de încercare prevăzut în apendicele 3.

3.6.2.1. Eficacitatea de frânare

După încălzirea frânei (frânelor) efectuată în conformitate cu procedurile descrise la punctul 3.5.2 (încercare de tip I) sau 3.5.3 (încercare de tip III), după caz, se aplică una din următoarele dispoziții:

(a) eficacitatea la cald a sistemului de frânare de serviciu este de minimum 80 % din eficacitatea prevăzută pentru tipul 0; sau

- (b) frâna se aplică cu o presiune a dispozitivului de acționare similară celei din timpul încercării de tip 0; la această presiune, cursa totală a dispozitivului de acționare (s_A) se măsoară și este maximum 0,9 din valoarea s_p a camerei de frânare.

s_p = cursa efectivă înseamnă cursa la care forța axială este 90 % din forța axială medie (Th_A) – a se vedea punctul 2 din apendicele 2 la anexa 11 la prezentul regulament.

- 3.6.2.2. După finalizarea încercărilor descrise la punctul 3.6.2.1 de mai sus, se verifică îndeplinirea cerințelor de la punctul 3.6.3 de mai jos.

3.6.3. Încercarea de rulare liberă

După efectuarea încercărilor specificate la punctele 3.6.1 sau 3.6.2 de mai sus, se permite răcirea frânelor la o temperatură tipică a frânelor reci (adică de maximum 100 °C) și se verifică dacă remorca/roata (roțile) are (au) capacitatea să ruleze liber, prin îndeplinirea uneia din următoarele condiții:

- (a) roțile rulează liber (adică pot fi rotite cu mâna);
- (b) dacă la o viteză constantă de $v = 60$ km/h cu frâna (frânele) neacționată (neacționate), temperatura asimptotică a tamburului/discului nu crește cu mai mult de 80 °C, atunci momentul frânării reziduale este considerat acceptabil.

3.7. Identificarea

- 3.7.1. Pe axă trebuie prevăzute, într-un loc vizibil, cel puțin următoarele date de identificare grupate, în orice ordine, într-un mod lizibil și indelebil:

- (a) producătorul și/sau marca axei;
- (b) identificatorul axei (a se vedea punctul 3.7.2.1 din prezentul apendice);
- (c) identificatorul frânei (a se vedea punctul 3.7.2.2 din prezentul apendice);
- (d) identificatorul F_c (a se vedea punctul 3.7.2.3 din prezentul apendice);
- (e) partea de bază a numărului raportului de încercare (a se vedea punctul 3.9 din prezentul apendice).

Mai jos este prezentat un exemplu:

Producătorul axei și/sau marca ABC

ID1-XXXXXX

ID2-YYYYYY

ID3-11200

ID4-ZZZZZZ

- 3.7.1.1. Un dispozitiv neintegrat de reglare automată a frânei trebuie să poarte într-un loc vizibil cel puțin următoarele date de identificare grupate, într-un mod lizibil și indelebil:

- (a) producătorul și/sau marca;
- (b) tipul;
- (c) versiunea.

- 3.7.1.2. Marca și tipul fiecărei garnituri de frână trebuie să fie vizibile când garnitura/plăcuța este montată pe sabotul de frână/discul mandrinei, într-un mod lizibil și indelebil.

3.7.2. Identificatori

3.7.2.1. Identificatorul axei

Identificatorul axei clasifică o axă în funcție de forța de frânare/capacitatea de a dezvolta un cuplu declarată de producătorul axei.

Identificatorul axei este un număr alfanumeric alcătuit din cele patru caractere „ID1-” urmate de maximum 20 de caractere.

3.7.2.2. Identificatorul frânei

Identificatorul frânei este un număr alfanumeric alcătuit din cele patru caractere „ID2-” urmate de maximum 20 de caractere.

O frână cu același identificator este o frână care nu diferă în ceea ce privește următoarele criterii:

- (a) tipul de frână [de exemplu, cu tambur (camă în formă de S, pană etc.) sau cu disc (fix, mobil, disc simplu sau dublu etc.)];
- (b) materialul de bază (de exemplu, feros sau neferos) în ceea ce privește corpul etrierului, suportul frânei, discul de frână și tamburul de frână;
- (c) dimensiunile aferente sufixului „e” în conformitate cu figurile 2A și 2B din apendicele 5 la prezenta anexă;
- (d) metoda de bază folosită în sistemul frânei pentru a genera forța de frânare;
- (e) în cazul discurilor de frână, metoda de montare a inelului de frecare: fix sau mobil;
- (f) factorul de frânare B_p ;
- (g) caracteristici diferite ale frânei în conformitate cu cerințele anexei 11 care nu sunt incluse în subpunctul 3.7.2.2.1.

3.7.2.2.1. Diferențe admise în cadrul aceluiași identificator al frânei

Același identificator al frânei poate include diferite caracteristici ale frânei în ceea ce privește următoarele criterii:

- (a) creșterea cuplului maxim declarat aplicat frânei C_{max} ;
- (b) variația masei declarate a discului de frână și a tamburului frânei m_{dec} : $\pm 20\%$;
- (c) metoda de fixare a garniturii/plăcuței pe sabotul de frână/discul mandrinei;
- (d) în cazul discurilor de frână, creșterea capacității maxime de cursă a frânei;
- (e) lungimea efectivă a axei cu came;
- (f) pragul cuplului declarat $C_{0,dec}$;
- (g) ± 5 mm față de diametrul exterior declarat al discului;
- (h) tipul de răcire a discului (ventilat/neventilat);
- (i) butuc (cu sau fără butuc integrat);
- (j) disc cu tambur integrat – cu sau fără funcție de frână de staționare;
- (k) raportul geometric dintre suprafețele de frecare ale discului și suportul discului;
- (l) tipul garniturii de frână;

(m) variații de material (cu excepția modificărilor materialului de bază, a se vedea punctul 3.7.2.2 de mai sus) pentru care producătorul confirmă că astfel de variații de material nu modifică performanța în ceea ce privește încercările necesare;

(n) discul mandrinei și saboți.

3.7.2.3. Identificatorul F_c

Identificatorul F_c indică sarcina de încercare pe axă. Este un număr alfanumeric alcătuit din cele patru caractere „ID3-” urmate de valoarea F_c în daN, fără identificatorul unității „daN”.

3.7.2.4. Identificatorul raportului de încercare

Identificatorul raportului de încercare este un număr alfanumeric alcătuit din cele patru caractere „ID4-” urmate de partea de bază a numărului raportului de încercare.

3.7.3. Dispozitiv de reglare automată a frânei (integrat și neintegrat)

3.7.3.1. Tipuri de dispozitive de reglare automată a frânei

Același tip de dispozitiv de reglare automată a frânei nu diferă în ceea ce privește următoarele criterii:

- (a) Partea centrală: materialul de bază (de exemplu, feros sau neferos, fontă sau oțel forjat);
- (b) momentul maxim admis al arborelui de frână;
- (c) principiul de funcționare a reglării, de exemplu, în funcție de cursă, în funcție de forță sau electronic/mecanic.

3.7.3.2. Versiunile dispozitivului de reglare automată a frânei în ceea ce privește comportamentul de reglare

Dispozitivele de reglare automată a frânei din cadrul unui tip care influențează jocul de rulare a frânei sunt considerate a fi versiuni diferite.

3.8. Criterii de încercare

Încercarea demonstrează conformitatea cu toate cerințele prevăzute în apendicele 2 la prezenta anexă.

În cazul în care se solicită un nou raport de încercare sau extinderea unui raport de încercare pentru o axă/frână modificată în limitele specificate la punctul 3.7.2.2.1, se folosesc următoarele criterii pentru a stabili necesitatea efectuării unor încercări suplimentare luând în considerare configurațiile pentru cazul cel mai nefavorabil convenite cu serviciul tehnic.

Abrevierile prezentate mai jos sunt folosite în tabelul următor:

CT (încercare completă)	<p>Încercare conform apendicelui 11 la anexa 2:</p> <p>3.5.1: Încercare suplimentară de eficacitate la rece</p> <p>3.5.2: Încercarea de pierdere de eficacitate (încercare de tip I) (*)</p> <p>3.5.3: Încercarea de pierdere de eficacitate (încercare de tip III) (*)</p> <p>Încercare conform anexei 19:</p> <p>4: Caracteristicile de eficacitate la rece ale frânelor remorcilor (*)</p>
FT (încercare de pierdere de eficacitate)	<p>Încercare conform apendicelui 11 din anexa 2:</p> <p>3.5.1: Încercare suplimentară de eficacitate la rece</p> <p>3.5.2: Încercarea de pierdere de eficacitate (încercare de tip I) (*)</p> <p>3.5.3: Încercarea de pierdere de eficacitate (încercare de tip III) (*)</p>

(*) Dacă este aplicabil.

Diferențe în conformitate cu punctul 3.7.2.2.1 de mai sus	Criterii de încercare
(a) Creșterea cuplului maxim declarat aplicat frânei C_{max}	Modificare permisă fără efectuarea unei încercări suplimentare
(b) Abaterea discului de frână declarat și masa m_{dec} a tamburului de frână: ± 20	CT: Încercarea este efectuată asupra celei mai ușoare variante. Dacă masa nominală de încercare pentru o nouă variantă variază cu mai puțin de 5 % față de o variantă încercată anterior cu o valoare nominală mai mare, atunci încercarea versiunii mai ușoare poate fi omisă. Masa efectivă de încercare a eșantionului de încercare poate varia cu ± 5 % față de masa nominală de încercare.
(c) Metoda de fixare a garniturii/plăcuței pe sabotul de frână/discul mandrinei	Cazul cel mai nefavorabil specificat de producător și convenit cu serviciile tehnice care efectuează încercarea.
(d) În cazul frânelor cu disc, creșterea capacității maxime a cursei frânei	Modificare permisă fără efectuarea unei încercări suplimentare
(e) Lungimea efectivă a axei cu came	Cazul cel mai nefavorabil se consideră a fi cea mai joasă rigiditate la torsiune a axei cu came și se verifică prin: (i) FT; sau (ii) modificare permisă fără efectuarea unei încercări suplimentare, dacă se poate calcula influența asupra cursei și asupra forței de frânare. În acest caz, raportul de încercare include următoarele valori extrapolate: s_e , C_e , T_e , T_e/F_e .
(f) Pragul cuplului declarat $C_{0,dec}$	Se verifică dacă eficacitatea la frânare se menține în culorile din figura 2 din partea 1 a anexei 19.
(g) ± 5 mm față de diametrul exterior declarat al discului	Cazul cel mai nefavorabil se consideră a fi cel mai mic diametru Diametrul exterior efectiv al eșantionului de încercare poate varia cu ± 1 mm față de diametrul exterior nominal specificat de producătorul axei.
(h) Tipul de răcire a discului (ventilat/neventilat)	Fiecare tip trebuie supus încercării.
(i) Butuc (cu sau fără butuc integrat)	Fiecare tip trebuie supus încercării.
(j) Disc cu tambur integrat – cu sau fără funcție de frână de staționare	Pentru această funcție, încercarea nu este necesară.
(k) Raportul geometric dintre suprafețele de frecare ale discului și suportul discului	Pentru această funcție, încercarea nu este necesară.
(l) Tipul garniturii de frână	Fiecare tip de garnitură de frână.
(m) Variații de material (cu excepția modificărilor materialului de bază, a se vedea punctul 3.7.2.2) pentru care producătorul confirmă că astfel de variații de material nu modifică performanța în ceea ce privește încercările necesare	Pentru această condiție, încercarea nu este necesară

Diferențe în conformitate cu punctul 3.7.2.2.1 de mai sus	Criterii de încercare
(n) Discul mandrinei și saboți	Condiții de încercare pentru cazul cel mai nefavorabil (*): Discul mandrinei: grosime minimă Sabot: cel mai ușor sabot de frână

(*) Nu sunt necesare încercări dacă producătorul poate demonstra faptul că o modificare nu afectează rigiditatea.

3.8.1. Dacă un dispozitiv de reglare automată a frânei diferă față de un dispozitiv supus încercării în conformitate cu punctele 3.7.3.1 și 3.7.3.2, este necesară efectuarea unei încercări suplimentare în conformitate cu punctul 3.6.2 din prezentul apendice.

3.9. Raport de încercare

3.9.1. Numărul raportului de încercare

Numărul raportului de încercare este format din două părți: o parte de bază și un sufix care identifică nivelul de eliberare al raportului de încercare.

Partea de bază, alcătuită din maximum 20 de caractere, și sufixul trebuie separate în mod clar una de cealaltă prin utilizarea, de exemplu, a unui punct sau a unei bare.

Partea de bază a numărului raportului de încercare se referă numai la frânele cu același identificator al frânei și cu același factor de frânare (în conformitate cu punctul 4 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament).

3.9.2. Codul de încercare

În plus față de numărul raportului de încercare, un „cod de încercare” alcătuit din maximum 8 caractere (de exemplu, ABC123) indică rezultatele încercării aplicabile identificatorilor și specimenului de încercare, care este descris prin informațiile furnizate la punctul 3.7 de mai sus.

3.9.3. Rezultatele încercărilor

3.9.3.1. Rezultatele încercărilor efectuate în conformitate cu punctele 3.5 și 3.6.1 din prezentul apendice se consemnează pe un formular al cărui model este inclus în apendicele 3 la prezenta anexă.

3.9.3.2. În cazul unei frâne echipate cu un dispozitiv alternativ de reglare a frânei, rezultatele încercărilor desfășurate în conformitate cu punctul 3.6.2 din prezentul apendice se consemnează pe un formular al cărui model este inclus în apendicele 4 la prezenta anexă.

3.9.4. Documentul informativ

Documentul informativ, furnizat de producătorul axei sau al autovehiculului, care conține cel puțin informațiile stipulate în apendicele 5 la prezenta anexă, trebuie să facă parte din raportul de încercare.

Documentul informativ va identifica, dacă este cazul, diferitele variante de frână/axă în conformitate cu criteriile esențiale prevăzute la punctul 3.7.2.2.1 de mai sus.

4. VERIFICAREA

4.1. Verificarea componentelor

Specificația frânei vehiculului care urmează a fi supus omologării de tip este în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.7 și 3.8 de mai sus.

- 4.2. Verificarea forțelor de frânare absorbite
- 4.2.1. Forțele de frânare (T) pentru fiecare frână supusă încercării (pentru aceeași presiune a circuitului de comandă p_m) necesare pentru a produce forța de rezistență specificată pentru condițiile încercărilor de tip I și III nu depășește valorile T_e indicate la punctele 2.3.1 și 2.3.2 din apendicele 3 la anexa 11, care au fost folosite ca bază pentru încercarea frânei de referință.
- 4.3. Verificarea eficacității la cald
- 4.3.1. Forța de frânare (T) pentru fiecare frână supusă încercării pentru o presiune (p) specificată a dispozitivului de acționare și pentru o presiune a circuitului de comandă (p_m) folosite în timpul încercării de tip 0 a remorcii respective se determină după cum urmează:
- 4.3.1.1. Cursa calculată (s) a dispozitivului de acționare a frânei supuse încercării se calculează după cum urmează:

$$s = 1 \cdot \frac{S_e}{l_e}$$

Această valoare nu depășește s_p . Dacă valoarea s_p a fost verificată și raportată în conformitate cu procedura de la punctul 2 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament, aceasta poate fi aplicată numai în intervalul de presiuni înregistrate la punctul 3.3.1 din raportul de încercare menționat la apendicele 1 la anexa 19.

- 4.3.1.2. Se determină forța axială medie (Th_A) a dispozitivului de acționare al frânei supuse încercării la presiunea specificată la punctul 4.3.1 de mai sus.
- 4.3.1.3. Cuplul aplicat frânei (C) este calculat apoi după cum urmează:

$$C = Th_A \cdot l$$

C nu depășește C_{max}

- 4.3.1.4. Eficacitatea de frânare calculată pentru frâna supusă încercării este dată de formula:

$$T = (T_e - 0,01 \cdot F_e) \frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0,01 \cdot F$$

R nu are o valoare mai mică decât $0,8 R_e$

- 4.3.2. Eficacitatea de frânare calculată pentru remorca supusă încercării este dată de:

$$\frac{T_R}{F_R} = \frac{\sum T}{\sum F}$$

- 4.3.3. Eficacitățile la cald după încercările de tip I sau de tip III se determină în conformitate cu punctele 4.3.1.1-4.3.1.4. Valorile calculate conform punctului 4.3.2 de mai sus îndeplinesc dispozițiile prezentului regulament pentru remorca supusă încercării. Valoarea utilizată ca:

„valoare înregistrată în încercarea de tip 0 conform dispozițiilor de la punctul 1.5.3 sau 1.7.2 din anexa 4”

este valoarea care a fost înregistrată în încercarea de tip 0 a remorcii supuse încercării.

Apendicele 3

Model de raport de încercare în conformitate cu punctul 3.9 din apendicele 2 la prezenta anexă.

Raportul de încercare Nr.

Partea de bază: ID4-

Sufixul:

1. Observații generale

1.1. Producătorul axei (denumire și adresă):

1.1.1. Marca producătorului axei:

1.2. Producătorul frânelor (denumire și adresă):

1.2.1. Identificatorul frânei ID2-:

1.2.2. Dispozitiv de reglare automată a frânei: integrat/neintegrat ⁽¹⁾

1.3. Documentul informativ al producătorului:

2. Proces-verbal de încercare

Următoarele date trebuie să fie înregistrate pentru fiecare încercare:

2.1. Codul încercării (a se vedea punctul 3.9.2 din apendicele 2 la prezenta anexă):

2.2. Specimen de încercare: (identificarea precisă a variantei încercate referitoare la documentul informativ al producătorului. A se vedea și punctul 3.9.2 din apendicele 2 la prezenta anexă)

2.2.1. Axă

2.2.1.1. Identificatorul axei: ID1-.....

2.2.1.2. Identificarea axei supuse încercării:

2.2.1.3. Sarcina de încercare pe axă (identificatorul Fe): ID3- daN

2.2.2. Frână

2.2.2.1. Identificatorul frânei: ID2-.....

2.2.2.2. Identificarea frânelor încercate:

2.2.2.3. Cursa maximă admisibilă a frânei ⁽²⁾:

2.2.2.4. Lungimea efectivă a axei cu came ⁽³⁾:

2.2.2.5. Variații ale materialelor conform punctului 3.8 (m) din apendicele 2 la prezenta anexă:

2.2.2.6. Tambur de frână/disc de frână ⁽¹⁾

2.2.2.6.1. Masa efectivă de încercare a discului/tamburului ⁽¹⁾:

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽²⁾ Se aplică numai frânelor cu disc.

⁽³⁾ Se aplică numai frânelor cu tambur.

- 2.2.2.6.2. Diametrul exterior al discului ⁽¹⁾:
- 2.2.2.6.3. Tipul de răcire a discului (ventilat/neventilat) ⁽²⁾
- 2.2.2.6.4. Cu sau fără butuc integrat ⁽²⁾
- 2.2.2.6.5. Disc cu tambur integrat – cu sau fără funcție de frână de staționare ⁽¹⁾ ⁽²⁾
- 2.2.2.6.6. Raportul geometric dintre suprafețele de frecare ale discului și suportul discului:
- 2.2.2.6.7. Material de bază:
- 2.2.2.7. Garnitură sau plăcuță de frână ⁽²⁾
- 2.2.2.7.1. Producător:
- 2.2.2.7.2. Marca:
- 2.2.2.7.3. Tipul:
- 2.2.2.7.4. Metoda de fixare a garniturii/plăcuței pe sabotul de frână/discul mandrinei ⁽²⁾
- 2.2.2.7.5. Grosimea discului mandrinei, greutatea sabotului sau alte informații descriptive (documentul informativ al producătorului) ⁽²⁾:
- 2.2.2.7.6. Material de bază pentru sabotul de frână/discul mandrinei ⁽²⁾:
- 2.2.3. Dispozitiv de reglare automată a frânei (nu se aplică în cazul dispozitivului de reglare automată a frânei integrat) ⁽²⁾
- 2.2.3.1. Producător (denumire și adresă):
- 2.2.3.2. Marca:
- 2.2.3.3. Tipul:
- 2.2.3.4. Versiunea:
- 2.2.4. Dimensiunile roții (roților) (a se vedea figurile 1a și 1b din apendicele 5 la prezenta anexă)
- 2.2.4.1. Raza de rulare de referință (R_e) la sarcina de încercare pe axă (F_e):
- 2.2.4.2. Date privind roata montată în timpul încercării:
- | Dimensiunea pneului | Dimensiunea jantei | X_e (mm) | D_e (mm) | E_e (mm) | G_e (mm) |
|---------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | |
- 2.2.5. Lungimea pârghiei (le):
- 2.2.6. Dispozitivul de acționare a frânei
- 2.2.6.1. Producător:
- 2.2.6.2. Marca:
- 2.2.6.3. Tipul:
- 2.2.6.4. Numărul de identificare (a încercării):

⁽¹⁾ Se aplică numai frânelor cu disc.

⁽²⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

2.3. Rezultatele încercării (corectate pentru a lua în considerare rezistența la rulare $0,01 \cdot F_0$)

2.3.1. În cazul vehiculelor din categoriile O₂ și O₃, în cazul în care remorca de categoria O₃ a fost supusă încercării de tip I:

Tipul încercării	0	I	
Anexa 11, apendicele 2, punctul:	3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Viteza de încercare km/h	40	40	40
Presiunea în dispozitivul de acționare a frânei p _e kPa		—	
Durata de frânare min	—	2,55	—
Forța de frânare dezvoltată T _e daN			
Eficacitatea frânării T _e /F _e -			
Cursa dispozitivului de acționare s _e mm		—	
Cuplul aplicat frânei C _e Nm		—	
Pragul minim al cuplului aplicat frânei C _{0,e} Nm			

2.3.2. În cazul vehiculelor din categoriile O₃ și O₄, în cazul în care remorca de categoria O₃ a fost supusă încercării de tip III:

Tipul încercării	0	III	
Anexa 11, apendicele 2, punctul:	3.5.1.2	3.5.3.1	3.5.3.2
Viteza de încercare inițială km/h	60		60
Viteza de încercare km/h finală km/h			
Presiunea în dispozitivul de acționare a frânei p _e kPa		—	
Numărul de acționări ale frânei -	—	20	—
Durata ciclului de frânare s	—	60	—
Forța de frânare dezvoltată T _e daN			
Eficacitatea frânării T _e /F _e -			
Cursa dispozitivului de acționare s _e mm		—	
Cuplul aplicat frânei C _e Nm		—	
Pragul minim al cuplului aplicat frânei C _{0,e} Nm		—	

2.3.3. Această poziție se completează numai după ce frâna este supusă procedurii de încercare descrisă la punctul 4 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament, în scopul verificării eficacității la rece a frânei cu ajutorul factorului de frânare (B_F).

2.3.3.1. Factorul de frânare B_F:

2.3.3.2. Pragul cuplului declarat $C_{0,dec}$ Nm

2.3.4. Eficacitatea dispozitivului de reglare automată a frânelor (dacă este cazul)

2.3.4.1. Rulare liberă, în conformitate cu punctul 3.6.3 din apendicele 2 la anexa 11: da/nu ⁽¹⁾

3. Intervalul aplicării

Intervalul aplicării precizează variantele de axă/frână care sunt reglementate în prezentul raport de încercare, indicând variabilele vizate prin codurile de încercare individuale.

4. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu apendicele 2 la anexa 11 și, după caz, cu punctul 4 din partea 1 a anexei 19 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente

La sfârșitul încercării descrise la punctul 3.6 din apendicele 2 la anexa 11 ⁽²⁾, cerințele de la punctul 5.2.2.8.1 din Regulamentul nr. 13 au fost considerate îndeplinite/neîndeplinite ⁽²⁾

Serviciul tehnic ⁽³⁾ care a efectuat încercarea

Semnătura: Data

5. Autoritatea de omologare de tip ⁽³⁾

Semnătura: Data

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽²⁾ Se completează numai atunci când este instalat un dispozitiv de reglare automată a frânelor.

⁽³⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare.

Apendicele 4

Model de raport de încercare a unui dispozitiv alternativ de reglare automată a frânelor în conformitate cu punctul 3.7.3 din apendicele 2 la prezenta anexă

Raport de încercare nr.....

1. Identificarea

1.1. Axă:

Marca:

Tipul:

Model:

Sarcina de încercare pe axă (identificatorul F_0): ID3-..... daN

Anexa 11, apendicele 3, raportul de încercare nr.

1.2. Frână:

Marca:

Tipul:

Model:

Garnitura de frână:

Marca/Tipul:

1.3. Dispozitiv de acționare:

Producător:

Tip (cilindru/diafragmă) ⁽¹⁾

Model:

Lungimea pârghiei (l): mm

1.4. Dispozitiv de reglare automată a frânei:

Producător (denumire și adresă):

Marca:

Tipul:

Versiunea:

2. Înregistrarea rezultatelor încercării

2.1. Eficacitatea dispozitivului de reglare automată a frânelor

2.1.1. Eficacitatea la cald a sistemelor de frânare de serviciu determinată în conformitate cu încercarea definită la punctul 3.6.2.1 litera (a) din apendicele 2 la anexa 11: %

sau

Cursa s_A a dispozitivului de acționare determinată în conformitate cu încercarea definită la punctul 3.6.2.1 litera (b) din apendicele 2 la anexa 11: mm⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

- 2.1.2. Rulare liberă, în conformitate cu punctul 3.6.3 din apendicele 2 la anexa 11: da/nu ⁽¹⁾
3. Numele serviciului tehnic/autorității de omologare de tip ⁽¹⁾ care a efectuat încercarea:
4. Data încercării:
5. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu punctul 3.6.2 din apendicele 2 la anexa 11 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.
6. La sfârșitul încercării definite la punctul 5 de mai sus, cerințele punctului 5.2.2.8.1 din Regulamentul nr. 13 se consideră a fi: îndeplinite/neîndeplinite ⁽¹⁾
7. Serviciul tehnic ⁽²⁾ care a efectuat încercarea
- Semnătura: Data
8. Autoritatea de omologare de tip ⁽²⁾
- Semnătura: Data
-

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽²⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip..

Apendicele 5

Document informativ privind axa și frâna remorcii cu privire la proceduri alternative pentru încercările de tip I și III

1. Observații generale
- 1.1. Denumirea și adresa producătorului vehiculului sau axei:
2. Date privind axa
- 2.1. Producător (denumire și adresă):
- 2.2. Tip/variantă:
- 2.3. Identificatorul axei: ID1-
- 2.4. Sarcina de încercare pe axă (F): daN
- 2.5. Date privind roțile și frânele conform următoarelor figuri 1a și 1b

Figura 1A

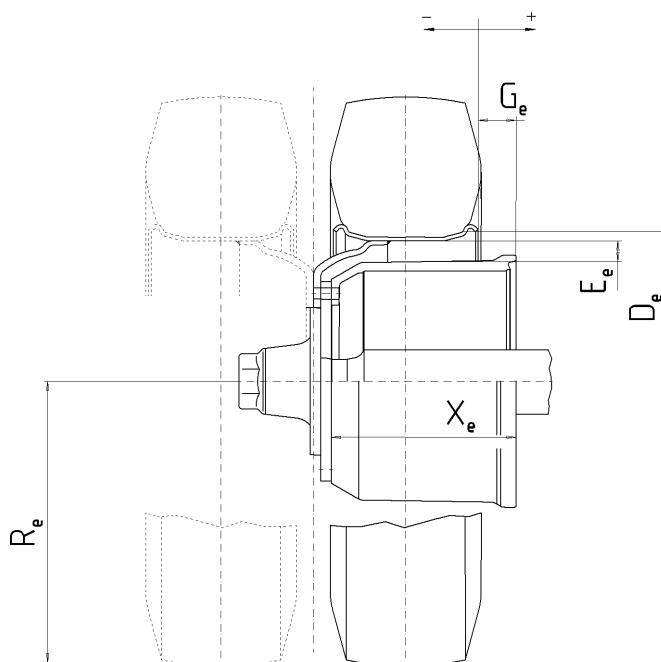
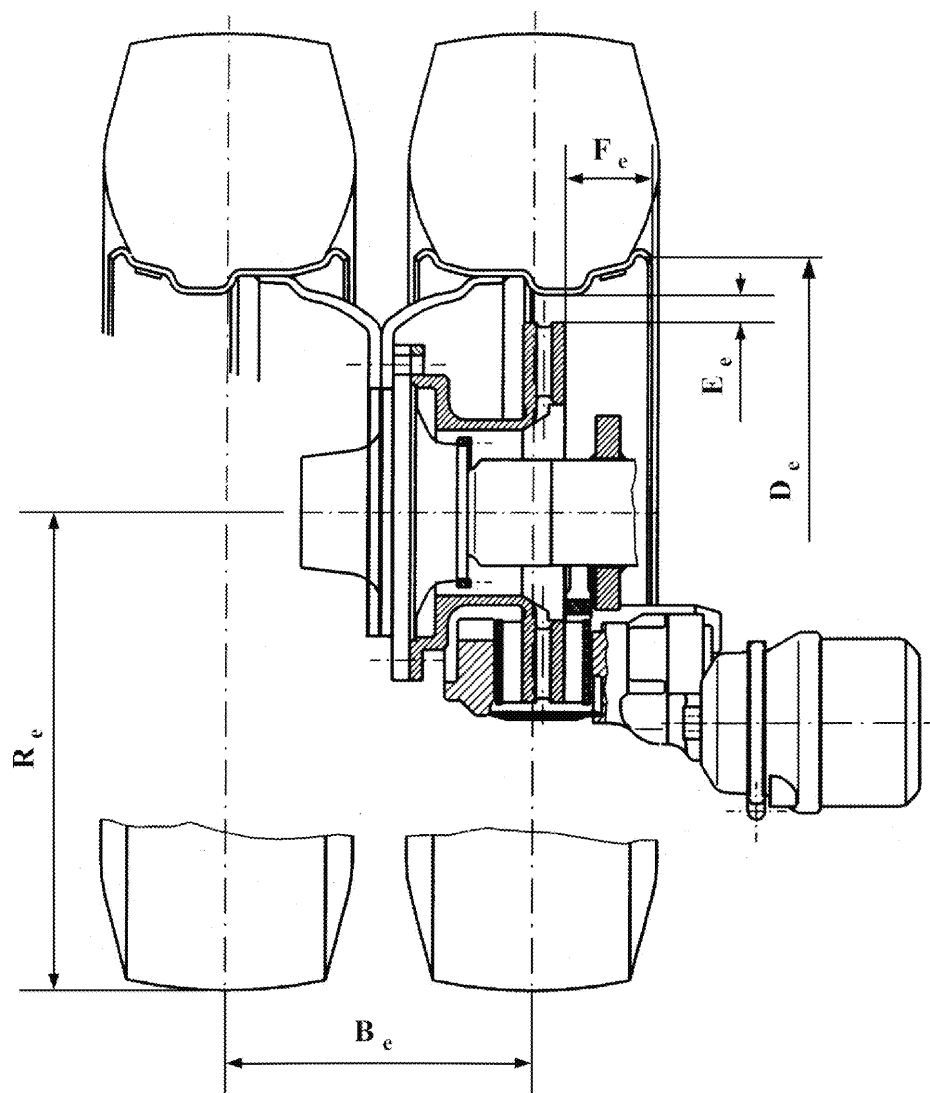


Figura 1B



3. Frână

3.1. Informații generale

3.1.1. Marca:

3.1.2. Producător (denumire și adresă):

3.1.3. Tipul de frână (de exemplu, cu tambur sau disc):

3.1.3.1. Variantă (de exemplu, camă în formă de S, pană etc.):

3.1.4. Identificatorul frânei: ID2-.....

3.1.5. Date privind frâna, în conformitate cu următoarele figuri 2A și 2B:

Figura 2A

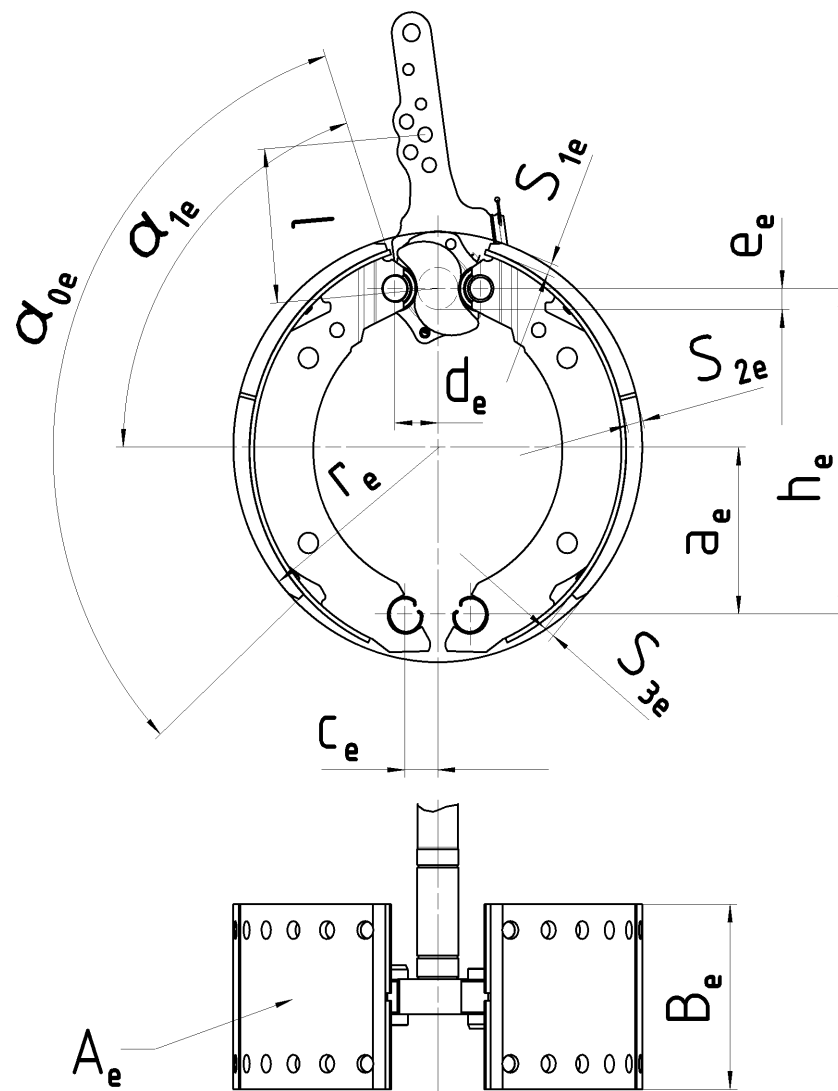
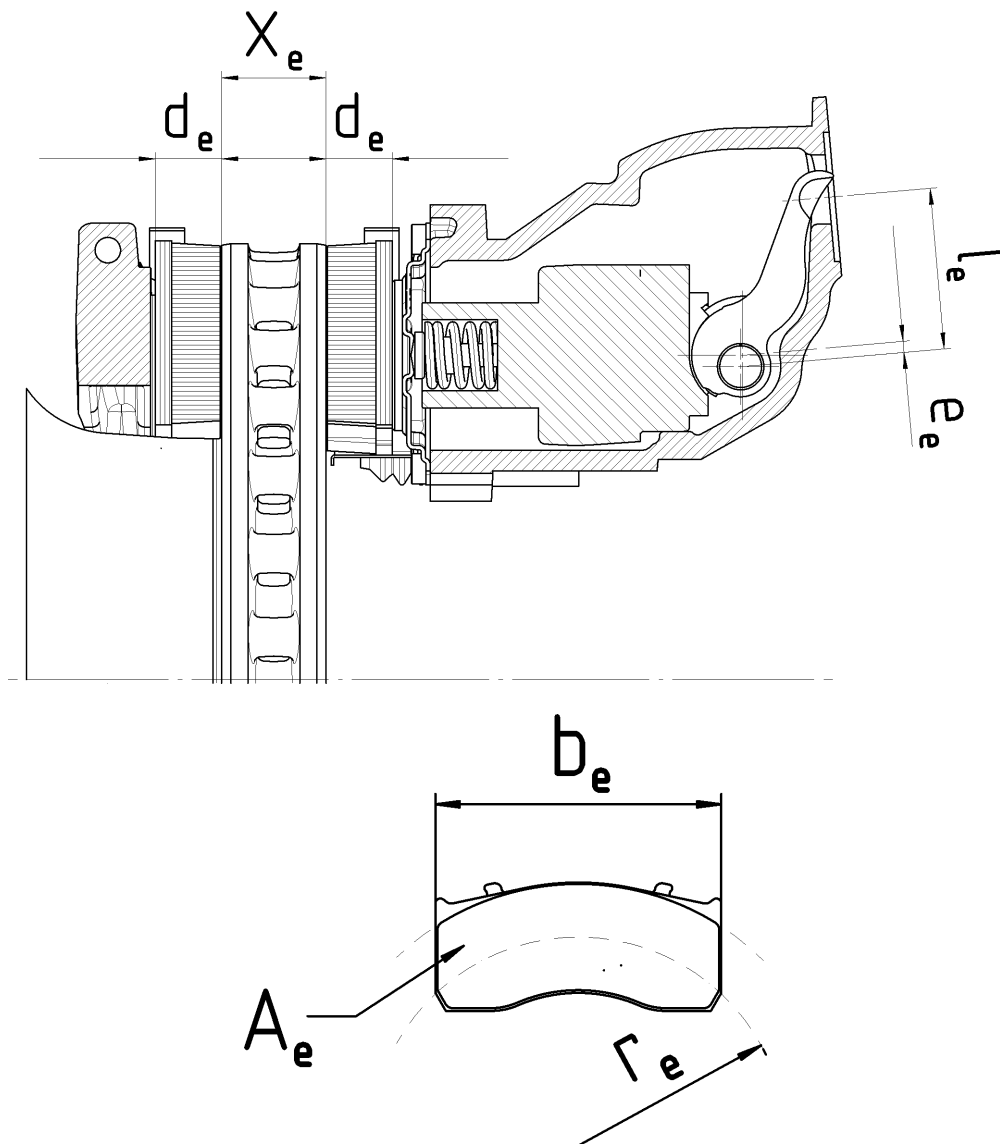


Figura 2B



x_e	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	A_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)			(mm)	(mm)	(cm ²)	(mm)	(mm)	(mm)

3.2. Date privind frâna cu tambur

3.2.1. Dispozitiv de reglare a frânei (extern/integrat):

3.2.2. Cuplul maxim declarat aplicat frânei C_{max} : Nm

3.2.3. Randamentul mecanic: $\eta =$

3.2.4. Pragul declarat al cuplului aplicat frânei $C_{0,dec}$: Nm

3.2.5. Lungimea efectivă a axei cu came: mm

3.3. Tamburul de frână

3.3.1. Diametrul maxim al suprafeței de frecare (limita de uzură): mm

3.3.2. Material de bază:

3.3.3. Masa declarată: kg

3.3.4. Masa nominală: kg

- 3.4. Garnitura de frână
- 3.4.1. Producător și adresă:
- 3.4.2. Marca:
- 3.4.3. Tipul:
- 3.4.4. Identificare (identificarea tipului de garnitură):
- 3.4.5. Grosimea minimă (limita de uzură): mm
- 3.4.6. Metoda de fixare a materialului de frecare la saboții de frână:
- 3.4.6.1. Scenariul cel mai pesimist de fixare (în cazul în care există mai mult de unul):
- 3.5. Date privind frâna cu disc
- 3.5.1. Tip de conexiune pe axă (axială, radială, integrată etc.):
- 3.5.2. Dispozitiv de reglare a frânei (extern/integrat):
- 3.5.3. Cursa maximă a dispozitivului de acționare: mm
- 3.5.4. Forța maximă declarată Th_{Amax} : daN
- 3.5.4.1. $C_{max} = Th_{Amax} \cdot l_e$: Nm
- 3.5.5. Raza de frecare: $r_e =$ mm
- 3.5.6. Lungimea pârghiei: $l_e =$ mm
- 3.5.7. Raportul intrare/ieșire (l_e/e_e): $i =$
- 3.5.8. Randamentul mecanic: $\eta =$
- 3.5.9. Forța limită de acționare a frânei declarată $Th_{A0,dec}$: N
- 3.5.9.1. $C_{0,dec} = Th_{A0,dec} \cdot l_e$: Nm
- 3.5.10. Grosimea minimă a rotorului (limita de uzură): mm
- 3.6. Date privind discul de frână:
- 3.6.1. Descrierea tipului de disc:
- 3.6.2. Legătură/montare la butuc:
- 3.6.3. Ventilație (da/nu):
- 3.6.4. Masa declarată: kg
- 3.6.5. Masa nominală: kg
- 3.6.6. Diametrul exterior declarat: mm
- 3.6.7. Diametrul interior minim: mm
- 3.6.8. Diametrul interior al inelului de frecare: mm
- 3.6.9. Lățimea canalului de ventilație (dacă este cazul): mm
- 3.6.10. Material de bază:
- 3.7. Date privind plăcuța de frână:
- 3.7.1. Producător și adresă:

- 3.7.2. Marca:
- 3.7.3. Tipul:
- 3.7.4. Identificare (identificarea tipului de pe plăcuța spate):
- 3.7.5. Grosimea minimă (limita de uzură): mm
- 3.7.6. Metoda de fixare a materialului de fricțiune pe plăcuța spate:
- 3.7.6.1. Scenariul cel mai pesimist de fixare (în cazul în care există mai mult de unul):
-

ANEXA 12

CONDIȚII PRIVIND ÎNCERCAREA VEHICULELOR CU SISTEME DE FRÂNARE INERȚIALĂ

1. DISPOZIȚII GENERALE
 - 1.1. Sistemul de frânare inerțială al unei remorci constă din dispozitivul de comandă, transmisia și frânele roților, numite în continuare „frâne”.
 - 1.2. Dispozitivul de comandă reprezintă combinația de componente care cuprind dispozitivul de tracțiune (racordul de cuplare).
 - 1.3. Transmisia reprezintă combinația de componente situate între ieșirea racordului de cuplare și intrarea frânei.
 - 1.4. „Frâna” este elementul în care se dezvoltă forțele care se opun mișcării vehiculului. Prima parte a frânei este fie pârghia care acționează ca frâna sau piese similare (frână inerțială cu transmisie mecanică), fie cilindrul de frână (sistem de frânare inerțial cu transmisie hidraulică).
 - 1.5. Sistemele de frânare în care energia acumulată (de exemplu, electrică, pneumatică sau hidraulică) este transmisă remorcii de către vehiculul tractor și este comandată doar de forța de tracțiune din cuplaj nu sunt considerate sisteme de frânare inerțiale în sensul prezentului regulament.
 - 1.6. Încercări
 - 1.6.1. Determinarea elementelor principale ale frânei.
 - 1.6.2. Determinarea caracteristicilor principale ale dispozitivului de comandă și verificarea conformității acestuia cu dispozițiile din prezentul regulament.
 - 1.6.3. Verificarea pe vehicul:
 - (a) a compatibilității dintre dispozitivul de comandă și frână; și
 - (b) a transmisiei.
2. SIMBOLURI ȘI DEFINIȚII
 - 2.1. Unități folosite
 - 2.1.1. Masa: kg
 - 2.1.2. Forța: N
 - 2.1.3. Accelerația gravitațională: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 - 2.1.4. Cupluri și momente: Nm
 - 2.1.5. Suprafețe: cm^2
 - 2.1.6. Presiuni: kPa
 - 2.1.7. Lungimi: unitate specificată în fiecare caz.
 - 2.2. Simboluri valabile pentru toate tipurile de frâne (a se vedea figura 1 din apendicele 1 la prezenta anexă)
 - 2.2.1. G_A : „masa totală” a remorcii tehnic admisibilă și declarată de producător;
 - 2.2.2. G'_A : „masa totală” a remorcii care, în conformitate cu declarația producătorului, poate fi frânată de dispozitivul de comandă;
 - 2.2.3. G_B : „masa totală” a remorcii care poate fi frânată prin acțiunea comună a tuturor frânelor remorcii

$$G_B = n \cdot G_{B_0}$$

- 2.2.4. G_{Bo} : fracțiunea din „masa totală” permisibilă a remorcii care poate fi frânată prin acțiunea unei singure frâne, conform declarației producătorului;
- 2.2.5. B^* : forța de frânare necesară;
- 2.2.6. B : forța de frânare necesară ținând seamă de rezistența la rulare;
- 2.2.7. D^* : forța admisibilă în cuplaj;
- 2.2.8. D : forța efectivă în cuplaj;
- 2.2.9. P' : forța generată la ieșirea dispozitivului de comandă;
- 2.2.10. K : forța suplimentară a dispozitivului de comandă, definită prin convenție ca forța D corespunzătoare punctului de intersecție cu axa absciselor curbei extrapolate reprezentând P' în funcție de D , măsurată cu dispozitivul de comandă în poziția corespunzătoare cursei sale medii (a se vedea figurile 2 și 3 din apendicele 1 la prezenta anexă);
- 2.2.11. K_A : forța de activare a dispozitivului de comandă – aceasta este forța maximă la racordul de cuplare care poate fi aplicată pe o perioadă scurtă de timp fără a produce o forță de răspuns la ieșirea dispozitivului de comandă. În mod convențional, K_A se aplică forței măsurate când racordul de cuplare începe să fie forțat înapoi cu o viteză de 10-15 mm/s, transmisia dispozitivului de comandă fiind decuplată;
- 2.2.12. D_1 : forța maximă aplicată la racordul de cuplare când acesta este forțat înapoi cu o viteză de s mm/s \pm 10 %, transmisia fiind decuplată;
- 2.2.13. D_2 : forța maximă aplicată la racordul de cuplare când acesta este tras înainte cu o viteză de s mm/s \pm 10 %, din poziția de compresie maximă, transmisia fiind decuplată;
- 2.2.14. η_{Ho} : randamentul dispozitivului de comandă inerțial;
- 2.2.15. η_{HI} : randamentul sistemului de transmisie;
- 2.2.16. η_H : randamentul total al dispozitivului de comandă și al transmisiei $\eta_H = \eta_{Ho} \cdot \eta_{HI}$;
- 2.2.17. s : cursa dispozitivului de comandă, exprimată în milimetri;
- 2.2.18. s' : cursa de lucru (utilă) a comenzii (exprimată în milimetri), determinată în conformitate cu cerințele de la punctul 9.4 din prezenta anexă;
- 2.2.19. s'' : cursa de rezervă a cilindrului principal, măsurată în milimetri la racordul de cuplare;
- 2.2.19.1. s_{Hz} : cursa cilindrului principal, măsurată în milimetri, în conformitate cu figura 8 din apendicele 1 la prezenta anexă;
- 2.2.19.2. s''_{Hz} : cursa de rezervă a cilindrului principal, măsurată în milimetri la tija pistonului, în conformitate cu figura 8;
- 2.2.20. s_o : pierderea de cursă, adică cursa racordului de cuplare în mm când acesta din urmă este acționat în așa fel încât se mișcă de la 300 mm deasupra orizontalei la 300 mm sub orizontală, transmisia rămânând staționară;
- 2.2.21. $2s_B$: deplasarea sabotului de frână (cursa sabotului frânei), exprimată în milimetri, măsurată pe diametrul paralel cu dispozitivul de acționare și fără ca frânele să fie reglate în timpul încercării;
- 2.2.22. $2s_B^*$: deplasarea minimă în centrul sabotului de frână (cursa minimă a sabotului de frână) (în mm) pentru frânele cu tambur

$$2s_B^* = 2,4 + \frac{4}{1\,000} \cdot 2r$$

$2r$ fiind diametrul tamburului frânei exprimat în milimetri; (a se vedea figura 4 din apendicele 1 la prezenta anexă).

Pentru frâne cu disc cu transmisie hidraulică

$$2s_B^* = 1,1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1\,000} \cdot 2r_A$$

unde:

V_{60} = volumul de fluid absorbit de frâna unei roți la o presiune corespunzătoare unei forțe de frânare de $1,2 B^* = 0,6 \cdot G_{Bo}$ și la raza maximă a pneului,

și

$2r_A$ = diametrul exterior al discului de frână

(V_{60} în cm^3 , F_{RZ} în cm^2 și r_A în mm)

- 2.2.23. M^* : cuplul de frânare specificat de producător la punctul 5 din apendicele 3. Acest cuplu de frânare produce cel puțin forța de frânare prescrisă B^* ;
- 2.2.23.1. M_r : cuplul frânării de încercare atunci când nu este prevăzut un limitator de suprasarcină (conform punctului 6.2.1 de mai jos);
- 2.2.24. R : raza de rulare dinamică a pneului (m);
- 2.2.25. n : numărul frânelor;
- 2.2.26. M_r : cuplul maxim de frânare rezultat din cursa maximă permisă s_r sau din volumul de fluid maxim permis V_r atunci când remorca se deplasează înapoi (inclusiv rezistența la rulare = $0,01 \cdot g \cdot G_{Bo}$);
- 2.2.27. s_r : cursa maximă permisă la pârghia de comandă a frânei atunci când remorca se deplasează înapoi;
- 2.2.28. V_r : volumul maxim permis de fluid absorbit de o roată supusă frânării atunci când remorca se deplasează înapoi;
- 2.3. Simboluri valabile pentru sistemele de frânare cu transmisie mecanică (a se vedea figura 5 din apendicele 1 la prezenta anexă);
- 2.3.1. i_{Ho} : raportul de demultiplicare dintre cursa racordului de cuplare și cursa pârghiei la ieșirea dispozitivului de comandă;
- 2.3.2. i_{H1} : raportul de demultiplicare dintre cursa pârghiei la ieșirea dispozitivului de comandă și cursa pârghiei frânei (demultiplicarea transmisiei);
- 2.3.3. i_H : raportul de demultiplicare dintre cursa racordului de cuplare și cursa pârghiei frânei
- $$i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1}$$
- 2.3.4. i_g : raportul de demultiplicare dintre cursa pârghiei frânei și deplasarea centrului sabotului de frână (cursa sabotului frânei) (a se vedea figura 4 din apendicele 1 la prezenta anexă);
- 2.3.5. P : forța aplicată la pârghia de comandă a frânei (a se vedea figura 4 din apendicele 1 la prezenta anexă);
- 2.3.6. P_o : forța de revenire a frânei atunci când remorca se deplasează înainte; adică, în diagrama $M = f(P)$, valoarea forței P la punctul de intersecție al extensiei acestei funcții cu abscisa (a se vedea figura 6 din apendicele 1 la prezenta anexă);
- 2.3.6.1. P_{or} : forța de revenire a frânei atunci când remorca se deplasează înapoi (a se vedea figura 6 din apendicele 1 la prezenta anexă);
- 2.3.7. P^* : forța aplicată la pârghia de comandă a frânei pentru a produce forța de frânare B^* ;
- 2.3.8. P_r : forța de încercare, în conformitate cu punctul 6.2.1;

2.3.9. ρ : caracteristica frânei când remorca se deplasează înainte, definită prin:

$$M = \rho (P - P_o)$$

2.3.9.1. ρ_r : caracteristica frânei când remorca se deplasează înapoi, definită prin:

$$M_r = \rho_r (P_r - P_{or})$$

2.3.10. s_{cf} : cursa cablului sau tijeii spate la compensator atunci când frânele operează în direcția înainte (!)

2.3.11. s_{cr} : cursa cablului sau tijeii spate la compensator atunci când frânele operează în direcția înapoi (!)

2.3.12. s_{cd} : cursa diferențială la compensator atunci când numai una dintre frâne operează în direcția înainte, iar cealaltă în direcția opusă (!)

unde: $s_{cd} = s_{cr} - s_{cf}$ (a se vedea figura 5A din apendicele 1)

2.4. Simboluri pentru sisteme de frânare cu transmisie hidraulică (a se vedea figura 8 din apendicele 1 la prezenta anexă)

2.4.1. i_h : raportul de demultiplicare dintre cursa racordului de cuplare și cursa pistonului în cilindrul principal;

2.4.2. i'_g : raportul de demultiplicare dintre cursa punctului de acționare a cilindrului (cursa de acționare) și deplasarea centrului sabotului de frână;

2.4.3. F_{RZ} : suprafața pistonului unui cilindru de frână, pentru frâna (frânele) cu tambur; pentru (frâna) frânele cu disc, suma suprafeței pistoanelor etrierului pe o parte a discului;

2.4.4. F_{HZ} : suprafața pistonului cilindrului principal;

2.4.5. p : presiunea hidraulică din cilindrul de frână;

2.4.6. p_o : presiunea de revenire în cilindrul de frână atunci când remorca se deplasează înainte; în diagrama $M = f(p)$, valoarea presiunii p în punctul de intersecție al extensiei acestei funcții cu abscisa (a se vedea figura 7 din apendicele 1 la prezenta anexă);

2.4.6.1. p_{or} : presiunea de revenire a frânei când remorca se deplasează înapoi (a se vedea figura 7 din apendicele 1 la prezenta anexă);

2.4.7. p^* : presiunea hidraulică în cilindrul de frână necesară pentru producerea forței de frânare B^* ;

2.4.8. P_r : presiunea de încercare, în conformitate cu punctul 6.2.1;

2.4.9. ρ' : caracteristica frânei când remorca se deplasează înainte, definită prin:

$$M = \rho' (p - p_o)$$

2.4.9.1. ρ'_r : caracteristica frânei când remorca se deplasează înapoi, definită prin:

$$M_r = \rho'_r (P_r - P_{or})$$

2.5. Simboluri privind cerințele de frânare referitoare la limitatoarele de suprasarcină

2.5.1. D_{op} : forța aplicată la intrarea dispozitivului de comandă, la care se activează limitatorul de suprasarcină;

2.5.2. M_{op} : cuplu de frânare la care se activează limitatorul de suprasarcină (declarat de către producător);

2.5.3. M_{Top} : cuplul minim al frânării de încercare când este prevăzut un limitator de suprasarcină (în conformitate cu punctul 6.2.2.2);

(!) Punctele 2.3.10, 2.3.11 și 2.3.12 se aplică numai metodei de calcul al cursei diferențiale a frânei de staționare.

- 2.5.4. P_{op_min} : forța aplicată frânei la care se activează limitatorul de suprasarcină (în conformitate cu punctul 6.2.2.1);
- 2.5.5. P_{op_max} : forța maximă (atunci când racordul de cuplare este împins complet în poziția inițială) aplicată frânei de către limitatorul de suprasarcină (în conformitate cu punctul 6.2.2.3);
- 2.5.6. p_{op_min} : presiunea aplicată frânei la care se activează limitatorul de suprasarcină (în conformitate cu punctul 6.2.2.1);
- 2.5.7. p_{op_max} : presiunea hidraulică maximă (atunci când racordul de cuplare este împins complet în poziția inițială) aplicată dispozitivului de acționare a frânei de către limitatorul de suprasarcină (în conformitate cu punctul 6.2.2.3);
- 2.5.8. P_{Top} : forța minimă a frânării de încercare în cazul în care este prevăzut un limitator de suprasarcină (în conformitate cu punctul 6.2.2.2);
- 2.5.9. p_{Top} : presiunea minimă a frânării de încercare în cazul în care este prevăzut un limitator de suprasarcină (în conformitate cu punctul 6.2.2.2).

3. CERINȚE GENERALE

- 3.1. Transmiterea puterii de frânare de la racordul de cuplare la frânele remorcii se efectuează fie prin tija de legătură, fie prin intermediul unuia sau mai multor fluide. Cu toate acestea, se poate folosi un cablu izolat (tip Bowden) pentru asigurarea unei porțiuni a transmisiei. Această porțiune este cât mai scurtă posibil. Cablurile și tijele de comandă nu intră în contact cu remorca sau cu alte suprafețe care pot afecta acționarea sau eliberarea frânei.
- 3.2. Toate șuruburile de la articulații trebuie să fie protejate în mod adecvat. De asemenea, aceste legături sunt fie cu ungere automată, fie ușor accesibile pentru ungere.
- 3.3. Sistemele de frânare inerțiale se instalează astfel încât, în caz de utilizare a cursei maxime a racordului de cuplare, niciuna din părțile transmisiei să nu se blocheze, să nu sufere o deformare permanentă și să nu se defecteze. Verificarea acestui fapt se face prin decuplarea extremității transmisiei de pârghiile de comandă ale frânei.
- 3.4. Sistemul de frânare inerțial permite remorcii să se deplaseze înapoi cu vehiculul tractor fără a impune o forță de rezistență care să depășească $0,08 g \cdot G_A$. Dispozitivele folosite în acest scop acționează automat și se decuplează automat atunci când vehiculul se mișcă înainte.
- 3.5. Orice dispozitiv special încorporat, în sensul punctului 3.4 din prezenta anexă, este realizat astfel încât eficacitatea frânei de staționare în rampă să nu fie afectată în mod negativ.
- 3.6. Sistemele de frânare inerțiale pot fi prevăzute cu limitatoare de suprasarcină. Acestea nu trebuie să fie activate de o forță mai mică de $D_{op} = 1,2 \cdot D^*$ (în cazul montării pe dispozitivul de comandă) sau de o forță mai mică de $P_{op} = 1,2 \cdot P^*$ sau de o presiune mai mică de $p_{op} = 1,2 \cdot p^*$ (în cazul montării pe frâna roții), unde forța P^* sau presiunea p^* corespunde unei forțe de frânare $B^* = 0,5 \cdot g \cdot G_{Bo}$.

4. CERINȚE PENTRU DISPOZITIVELE DE COMANDĂ

- 4.1. Părțile culisante ale dispozitivului de comandă sunt suficient de lungi pentru a permite cursei să fie utilizată integral, chiar și în cazul în care remorca este cuplată.
- 4.2. Părțile culisante sunt protejate de o mască sau alt dispozitiv echivalent. Acestea trebuie unse sau realizate din materiale cu autungere. Suprafețele de fricțiune se realizează dintr-un astfel de material încât să nu existe cuplu electrochimic și nicio incompatibilitate mecanică ce ar putea provoca o blocare sau o gripare a părților culisante.
- 4.3. Forța de activare (K_A) a dispozitivului de comandă se situează între $0,02 g \cdot G'_A$ și $0,04 g \cdot G'_A$.
- 4.4. Forța maximă de împingere D_1 nu trebuie să depășească $0,10 g \cdot G'_A$ în cazul remorcilor cu bare de tracțiune rigide și $0,067 g \cdot G'_A$ în cazul remorcilor cu mai multe axe cu bare de tracțiune pivotante.

- 4.5. Forța maximă de tracțiune D_2 se situează între $0,1 g \cdot G'_A$ și $0,5 g \cdot G'_A$.
5. ÎNCERCĂRI ȘI MĂSURĂTORI CARE TREBUIE EFECTUATE ASUPRA DISPOZITIVELOR DE COMANDĂ
- 5.1. Dispozitivele de comandă prezentate serviciului tehnic care efectuează încercările trebuie verificate în ceea ce privește conformitatea cu dispozițiile de la punctele 3 și 4 din prezenta anexă.
- 5.2. Pentru toate tipurile de frâne, se măsoară următoarele:
- 5.2.1. cursa s și cursa efectivă s' ;
- 5.2.2. forța suplimentară K ;
- 5.2.3. forța de activare K_A ;
- 5.2.4. forța de împingere D_1 ;
- 5.2.5. forța de tractare D_2 .
- 5.3. Pentru sistemele de frânare inerțiale cu tracțiune mecanică, se determină următoarele:
- 5.3.1. raportul de demultiplicare i_{H0} , măsurat la mijlocul cursei dispozitivului de comandă;
- 5.3.2. forța de ieșire P' a dispozitivului de comandă, ca funcție de forța de tracțiune D din bara de tracțiune.

Forța suplimentară K și randamentul sunt derivate din curba reprezentativă obținută prin aceste măsurători.

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_{H0}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(a se vedea figura 2 din apendicele 1 la prezenta anexă)

- 5.4. Pentru sisteme de frânare inerțiale cu transmisie hidraulică, se determină următoarele:
- 5.4.1. raportul de demultiplicare i_h , măsurat la mijlocul cursei dispozitivului de comandă;
- 5.4.2. presiunea p la ieșirea cilindrului principal ca funcție de forța de tracțiune D din bara de tracțiune și de suprafața F_{HZ} a pistonului cilindrului principal, specificată de producător. Forța suplimentară K și randamentul sunt derivate din curba reprezentativă obținută prin aceste măsurători.

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{p \cdot F_{HZ}}{D - K}$$

(a se vedea figura 3 din apendicele 1 la prezenta anexă);

- 5.4.3. cursa de rezervă a cilindrului principal „s”, menționată la punctul 2.2.19 din prezenta anexă;
- 5.4.4. suprafața F_{HZ} a pistonului din cilindrul principal;
- 5.4.5. cursa s_{Hz} a cilindrului principal (în milimetri);
- 5.4.6. cursa de rezervă s''_{Hz} a cilindrului principal (în milimetri).
- 5.5. În cazul sistemului de frânare inerțială al remorcilor cu mai multe axe cu bară de tracțiune pivotantă, se măsoară pierderea de cursă menționată la punctul 10.4.1 din prezenta anexă.

6. CERINȚE PENTRU FRÂNE

6.1. Producătorul pune la dispoziția serviciului tehnic care efectuează încercările, pe lângă frânele care urmează să fie supuse încercării, schițe ale acestora care indică tipul, dimensiunea și materialul părților principale, precum și marca și tipul garniturilor. Aceste schițe indică suprafața F_{RZ} a cilindrilor de frână, în cazul frânelor hidraulice. Producătorul indică, de asemenea, cuplul de frânare M^* și masa G_{Bo} menționate la punctul 2.2.4 din prezenta anexă.

6.2. Condiții de încercare

6.2.1. În cazul în care sistemul de frânare inerțial nu este dotat și nu este proiectat pentru a fi dotat cu un limitator de suprasarcină, frâna de la roată se încearcă la următoarele forțe sau presiuni de încercare:

$$P_T = 1,8 P^* \text{ sau } p_T = 1,8 p^* \text{ și } M_T = 1,8 M^*, \text{ după caz.}$$

6.2.2. În cazul în care sistemul de frânare inerțial este dotat sau este proiectat pentru a fi dotat cu un limitator de suprasarcină, frâna de la roată se încearcă la următoarele forțe sau presiuni de încercare:

6.2.2.1. Valorile minime prin construcție ale unui limitator de suprasarcină se specifică de către producător și nu sunt mai mici de:

$$P_{op} = 1,2 P^* \text{ sau } p_{op} = 1,2 p^*$$

6.2.2.2. Intervalele forței minime de încercare P_{Top} sau ale presiunii minime de încercare p_{Top} și cuplul minim de încercare M_{Top} sunt:

$$P_{Top} = 1,1-1,2 P^* \text{ sau } p_{Top} = 1,1-1,2 p^*$$

și

$$M_{Top} = 1,1-1,2 M^*.$$

6.2.2.3. Valorile maxime (P_{op_max} sau p_{op_max}) pentru limitatorul de suprasarcină se specifică de către producător și nu depășesc P_T respectiv p_T .

7. ÎNCERCĂRI ȘI MĂSURĂTORI CARE TREBUIE EFECTUATE ASUPRA FRÂNELOR

7.1. Frânele și piesele prezentate serviciului tehnic care efectuează încercările sunt verificate pentru a se stabili dacă sunt conforme cu dispozițiile de la punctul 6 din prezenta anexă.

7.2. Se determină următoarele:

7.2.1. cursa minimă de strângere a sabotului (deplasarea minimă a sabotului de frână), $2s_B^*$;

7.2.2. cursa de strângere în centrul sabotului (deplasarea sabotului de frână) $2s_B$ (care trebuie să fie mai mare decât $2s_B^*$);

7.3. În cazul frânelor acționate mecanic, se determină următoarele:

7.3.1. raportul de demultiplicare i_g (a se vedea figura 4 din apendicele 1 la prezenta anexă);

7.3.2. forța P^* pentru cuplul de frânare M^* ;

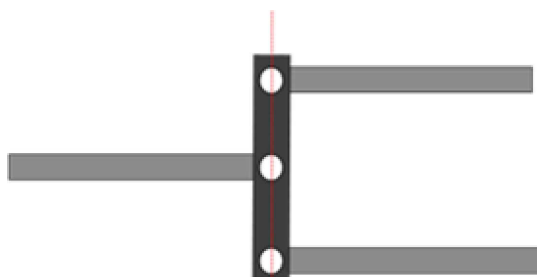
7.3.3. cuplul M^* ca funcție de forța P^* aplicată pârghiei de comandă a sistemelor cu transmisie mecanică.

Viteza de rotație a suprafețelor de frânare corespunde unei viteze inițiale a vehiculului de 60 km/h atunci când remorca se deplasează înainte și de 6 km/h atunci când remorca se deplasează înapoi. Din curba obținută pe baza acestor măsurători se deduc următoarele (a se vedea figura 6 din apendicele 1 la prezenta anexă):

7.3.3.1. forța de revenire a frânei P_o și valoarea caracteristică ρ atunci când remorca se deplasează înainte;

7.3.3.2. forța de revenire a frânei P_{or} și valoarea caracteristică atunci când remorca se deplasează înapoi;

- 7.3.3.3. cuplul maxim de frânare M_f până la cursa maximă admisă s_f atunci când remorca se deplasează înapoi (a se vedea figura 6 din apendicele 1 la prezenta anexă);
- 7.3.3.4. cursa maximă admisibilă a pârghiei de comandă a frânei atunci când remorca se deplasează înapoi (a se vedea figura 6 din apendicele 1 la prezenta anexă).
- 7.4. În cazul frânelor cu transmisie hidraulică, se determină următoarele:
- 7.4.1. raportul de demultiplicare i_g' (a se vedea figura 8 din apendicele 1 la prezenta anexă)
- 7.4.2. presiunea p^* pentru cuplul de frânare M^* ;
- 7.4.3. cuplul M^* ca funcție de presiunea p^* aplicată asupra cilindrului de frână al sistemelor de transmisie hidraulică.
- Viteza de rotație a suprafețelor de frânare corespunde unei viteze inițiale a vehiculului de 60 km/h atunci când remorca se deplasează înainte și de 6 km/h atunci când remorca se deplasează înapoi. Din curba obținută pe baza acestor măsurători se deduc următoarele (a se vedea figura 7 din apendicele 1 la prezenta anexă):
- 7.4.3.1. forța de revenire p_o a frânei și caracteristica ρ' atunci când remorca se deplasează înainte;
- 7.4.3.2. forța de revenire p_{or} a frânei și caracteristica ρ'_r atunci când remorca se deplasează înapoi;
- 7.4.3.3. cuplul maxim de frânare M_f până la volumul de fluid maxim admisibil V_f atunci când remorca se deplasează înapoi (a se vedea figura 7 din apendicele 1 la prezenta anexă);
- 7.4.3.4. volumul maxim admisibil de fluid V_f absorbit de o roată supusă frânării atunci când remorca se deplasează înapoi (a se vedea figura 7 din apendicele 1);
- 7.4.4. suprafața F_{RZ} a pistonului din cilindrul de frână.
- 7.5. Procedură alternativă pentru încercarea de tip I
- 7.5.1. Încercarea de tip I prevăzută la punctul 1.5 din anexa 4 nu trebuie să fie efectuată pe un vehicul prezentat pentru omologare de tip dacă părțile componente ale sistemului de frânare sunt încercate pe un stand inerțial de încercare, pentru a se verifica îndeplinirea criteriilor de la punctele 1.5.2 și 1.5.3 din anexa 4.
- 7.5.2. Procedura alternativă pentru încercarea de tip I se desfășoară în conformitate cu dispozițiile prevăzute la punctul 3.5.2 din apendicele 2 la anexa 11 (aplicabilă, prin analogie, și în cazul discurilor de frână).
8. DIFERENȚIALUL FORȚELOR EXERCITATE DE SISTEMUL DE FRÂNARE DE STAȚIONARE PE O PANTĂ SIMULATĂ
- 8.1. Metoda de calcul
- 8.1.1. Punctele de pivotare ale compensatorului sunt aliniate atunci când frâna de staționare este în poziție de repaus.



Toți pivoții compensatorului trebuie să fie în linie

Se pot utiliza măsuri alternative în cazul în care acestea furnizează aceeași tensiune în ambele cabluri din spate, chiar și atunci când există diferențe de cursă între cablurile din spate.

- 8.1.2. Trebuie furnizate detalii ale schițelor pentru a demonstra că articularea compensatorului este suficientă pentru a asigura faptul că fiecare cablu spate este tensionat la fel. Compensatorul trebuie să beneficieze de o distanță suficientă în lățime pentru a facilita cursele diferențiale de la stânga la dreapta. Brațele dispozitivului de strângere trebuie, de asemenea, să fie suficient de adânci în raport cu lățimea lor pentru a se asigura faptul că acestea nu împiedică articularea atunci când compensatorul se află în unghi.

Cursa diferențială la nivelul compensatorului (s_{cd}) se derivă din:

$$s_{cd} \geq 1,2 \cdot (S_{cr} - S_c')$$

unde:

$$S_c' = S'/i_H \text{ (cursa la nivelul compensatorului - deplasare înainte) și } S_c' = 2 \cdot S_B/i_g$$

$$S_{cr} = S_r/i_H \text{ (cursa la nivelul compensatorului - deplasare înapoi)}$$

9. RAPOARTE DE ÎNCERCARE

Cererile pentru omologarea remorcilor prevăzute cu frâne inerțiale sunt însoțite de rapoartele de încercare ale dispozitivului de comandă și ale frânelor, precum și de raportul de încercare a compatibilității între dispozitivul de comandă inerțial, transmisie și frânele remorcii; aceste rapoarte cuprind cel puțin informațiile specificate în apendicele 2, 3 și 4 la prezenta anexă.

10. COMPATIBILITATEA ÎNTRE DISPOZITIVUL DE COMANDĂ ȘI FRÂNELE UNUI VEHICUL

- 10.1. Se efectuează o verificare pe vehicul, luând în considerare caracteristicile dispozitivului de comandă (apendicele 2) și ale frânelor (apendicele 3), precum și caracteristicile remorcii menționate la punctul 4. din apendicele 4 la prezenta anexă, cu privire la conformitatea sistemului de frânare inerțial al remorcii cu cerințele prevăzute.

10.2. Verificări generale pentru toate tipurile de frâne

- 10.2.1. Acele componente ale transmisiei care nu au fost verificate în același timp cu dispozitivul de comandă sau cu frânele se verifică pe vehicul. Rezultatele verificării se consemnează în apendicele 4 la prezenta anexă (de exemplu, i_{H1} și η_{H1}).

10.2.2. Masa

- 10.2.2.1. Masa maximă G_A a remorcii nu trebuie să depășească masa maximă G'_A pentru care este autorizat dispozitivul de comandă.

- 10.2.2.2. Masa maximă G_A a remorcii nu trebuie să depășească masa maximă G_B care poate fi frânată prin acționarea în comun a tuturor frânelor remorcii.

10.2.3. Forțele

- 10.2.3.1. Forța de activare K_A nu trebuie să fie mai mică de $0,02 g \cdot G_A$ și nici mai mare de $0,04 g \cdot G_A$.

- 10.2.3.2. Forța maximă de împingere D_1 nu trebuie să depășească $0,10 g \cdot G_A$ în cazul remorcilor cu bară de tracțiune rigidă și $0,067 g \cdot G_A$ în cazul remorcilor cu mai multe axe cu bare de tracțiune pivotantă.

- 10.2.3.3. Forța maximă de tracțiune D_2 este cuprinsă între $0,1 g \cdot G_A$ și $0,5 g \cdot G_A$.

10.3. Verificarea randamentului frânării

- 10.3.1. Suma forțelor de frânare exercitate pe circumferința roților remorcii trebuie să fie cel puțin $B^* = 0,50 \text{ g} \cdot G_A$, inclusiv rezistența la rulare de $0,01 \text{ g} \cdot G_A$; aceasta corespunde unei forțe de frânare B de $0,49 \text{ g} \cdot G_A$. În acest caz, forța maximă de tracțiune admisă asupra cuplării este:

$D^* = 0,067 \text{ g} \cdot G_A$ în cazul remorcilor cu mai multe axe cu bară de tracțiune pivotantă

și

$D^* = 0,10 \text{ g} \cdot G_A$ în cazul remorcilor cu bară de tracțiune rigidă.

Pentru a verifica dacă aceste condiții sunt îndeplinite, se aplică următoarele inegalități:

- 10.3.1.1. în cazul sistemelor de frânare inerțială cu transmisie mecanică:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n} + n \cdot p_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq i_H$$

- 10.3.1.2. În cazul sistemelor de frânare inerțiale cu transmisie hidraulică:

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + p_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} \leq \frac{i_H}{F_{HZ}}$$

10.4. Verificarea cursei comenzii

- 10.4.1. În cazul dispozitivelor de comandă pentru remorci cu mai multe axe cu bară de tracțiune pivotantă al căror sistem de tije de frânare este dependent de poziția dispozitivului de remorcire, cursa comenzii s este mai mare decât cursa efectivă (utilă) a comenzii s', diferența fiind cel puțin echivalentă cu pierderea de cursă s₀. Cursa s₀ nu trebuie să depășească 10 % din cursa utilă s'.

- 10.4.2. Cursa efectivă (utilă) a comenzii s' pentru remorcile cu una sau mai multe axe se determină după cum urmează:

- 10.4.2.1. în cazul în care tijele sistemului de frânare sunt influențate de poziția unghiulară a dispozitivului de remorcire, atunci:

$$s' = s - s_0$$

- 10.4.2.2. dacă nu există pierdere de cursă, atunci:

$$s' = s$$

- 10.4.2.3. la sistemele de frânare hidraulică:

$$s' = s - s$$

- 10.4.3. Următoarele inegalități se aplică pentru a se verifica dacă cursa comenzii este adecvată:

- 10.4.3.1. în cazul sistemelor de frânare inerțială cu transmisie mecanică:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_B^* \cdot i'_g}$$

- 10.4.3.2. În cazul sistemelor de frânare inerțiale cu transmisie hidraulică:

$$\frac{i_H}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2s_B^* \cdot nF_{RZ} \cdot i'_g}$$

10.5. Verificări suplimentare

10.5.1. În cazul sistemelor de frânare inerțială cu transmisie mecanică, se efectuează verificarea corectitudinii montării sistemului de tije prin care sunt transmise forțele de la dispozitivul de comandă la frâne.

10.5.2. În cazul sistemelor de frânare inerțială cu transmisie hidraulică, se efectuează o verificare pentru a determina dacă cursa sistemului de acționare a cilindrului principal atinge nivelul minim de s/ih . Nu se admite o valoare inferioară.

10.5.3. Comportamentul general al vehiculului la frânare face obiectul unei încercări pe drum a sistemului de frânare, la diferite viteze, la diferite eforturi de frânare și la frecvențe diferite de acționare a frânelor. Nu se admit oscilații autoinduse neamortizate.

11. OBSERVAȚII GENERALE

Dispozițiile de mai sus se aplică celor mai uzuale sisteme de frânare inerțială cu transmisie mecanică sau hidraulică, în special în cazul în care toate roțile remorcilor sunt echipate cu același tip de frâne și cu același tip de pneuri. La verificarea unor construcții mai puțin uzuale, dispozițiile de mai sus se adaptează la particularitățile fiecărui caz în parte.

Apendicele 1

Figura 1

Simboluri valabile pentru toate tipurile de frâne

(a se vedea punctul 2.2 din prezenta anexă)

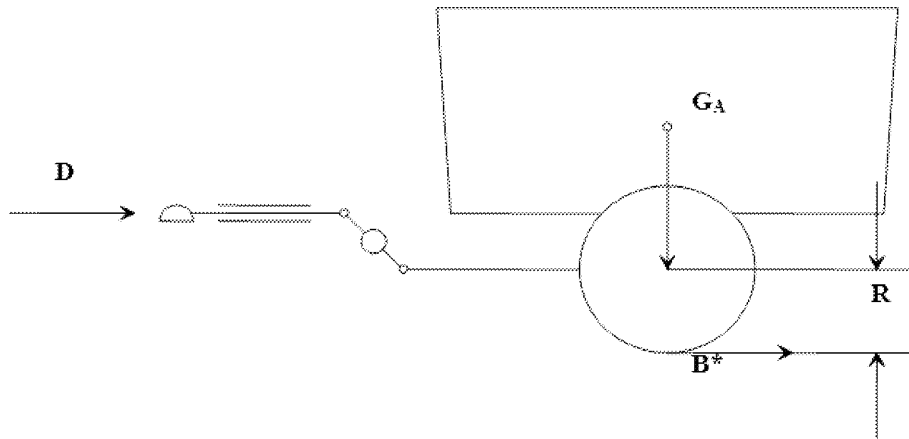
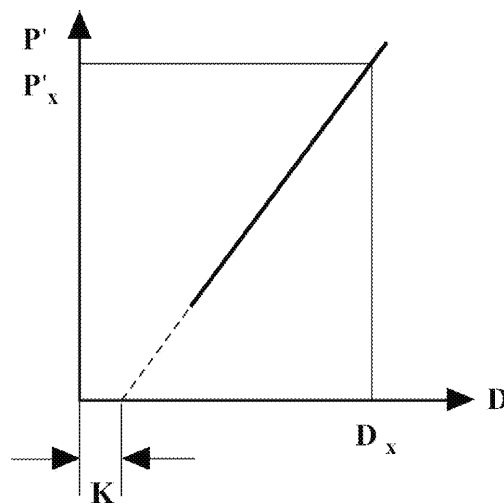


Figura 2

Transmisie mecanică

(a se vedea punctele 2.2.10 și 5.3.2 din prezenta anexă)

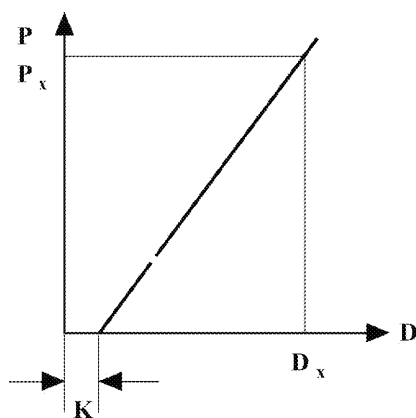


$$\eta_{H0} = \frac{P'_x}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{H0}}$$

Figura 3

Transmisie hidraulică

(a se vedea punctele 2.2.10 și 5.4.2 din prezenta anexă)



$$\eta_{H0} = \frac{P_x}{D_x - K} \cdot \frac{F_{HZ}}{i_H}$$

Figura 4

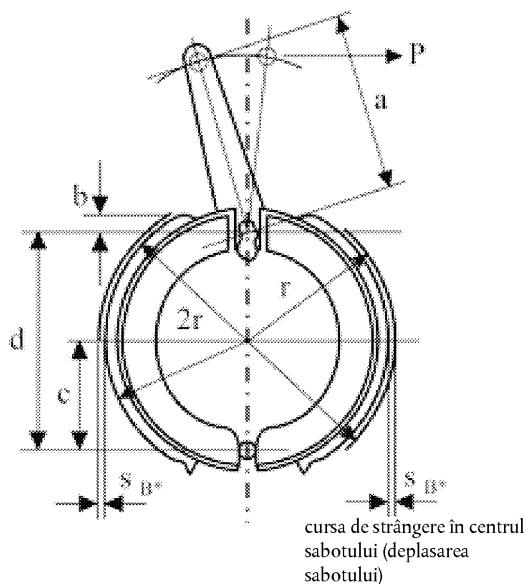
Verificarea frânelor

(a se vedea punctele 2.2.22 și 2.3.4 din prezenta anexă)

Tija de conectare și cama frânei

$$i_s = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_s = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$



$$S_{B^*} = 1,2 + 0,2\% \cdot 2r \text{ mm}$$

Expander

$$i_s = \frac{a}{b}$$

$$i_s = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

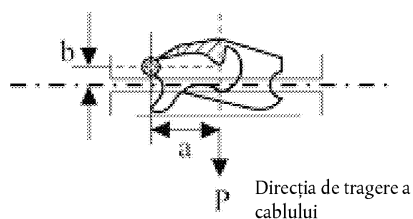
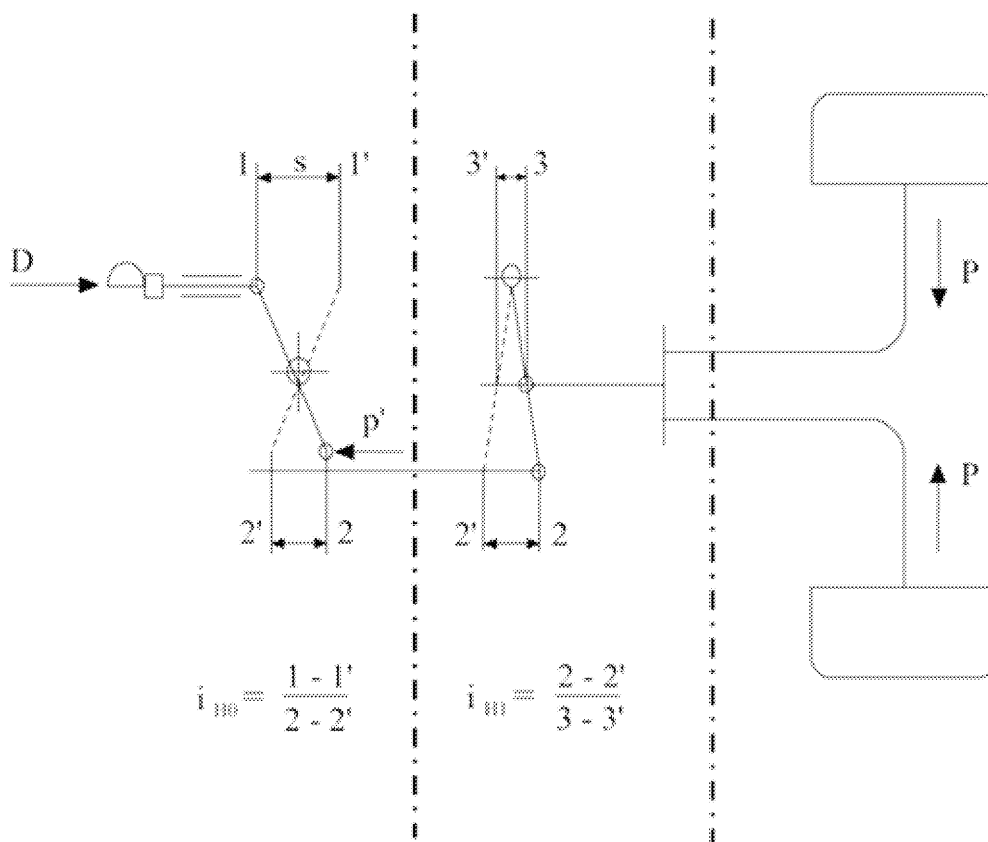


Figura 5

Sistemul de frânare cu transmisie mecanică

(a se vedea punctul 2.3 din prezenta anexă)



1.2 Dispozitiv de comandă

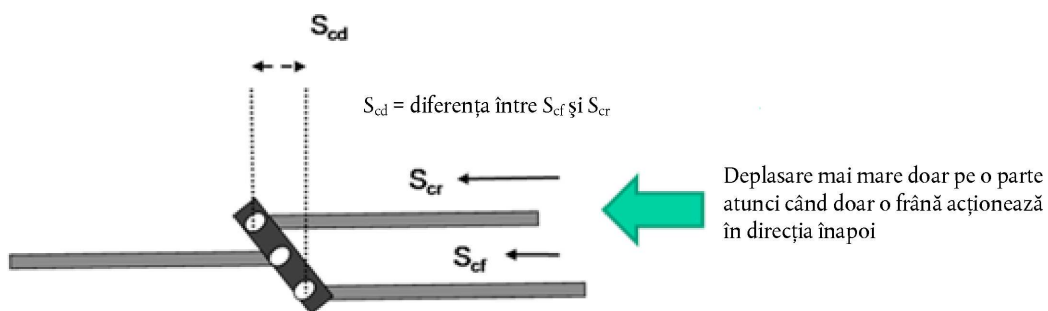
1.3 Transmisie

1.4 Frâne

Figura 5A

Sistemul de frânare cu transmisie mecanică

(a se vedea punctul 2.3 din prezenta anexă)



Geometria compensatorului permite o tensiune egală în ambele cabluri spate

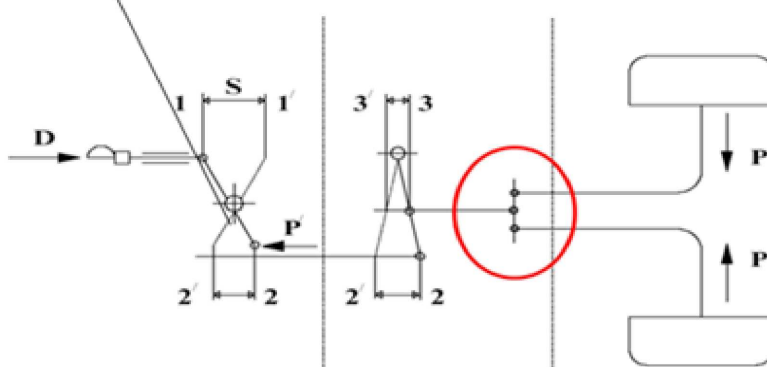


Figura 6

Frână mecanică

(a se vedea punctul 2 din prezenta anexă)

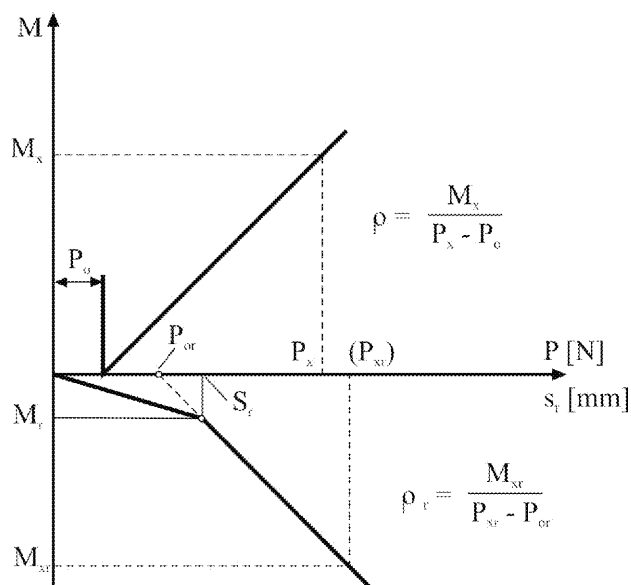


Figura 7

Frână hidraulică

(a se vedea punctul 2 din prezenta anexă)

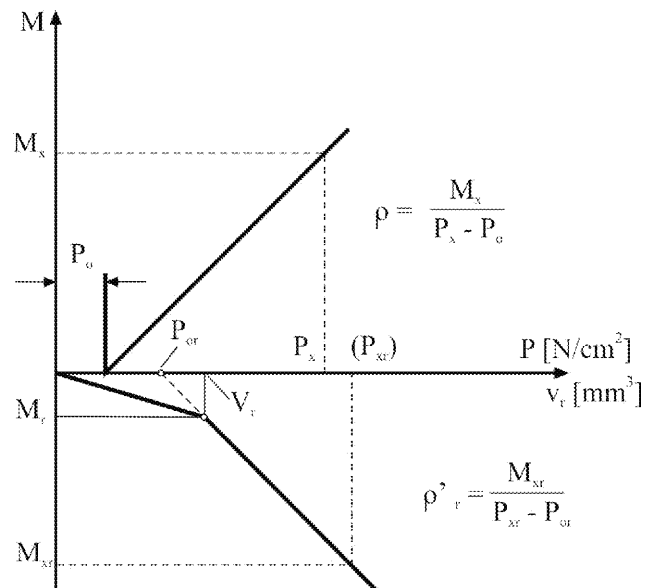
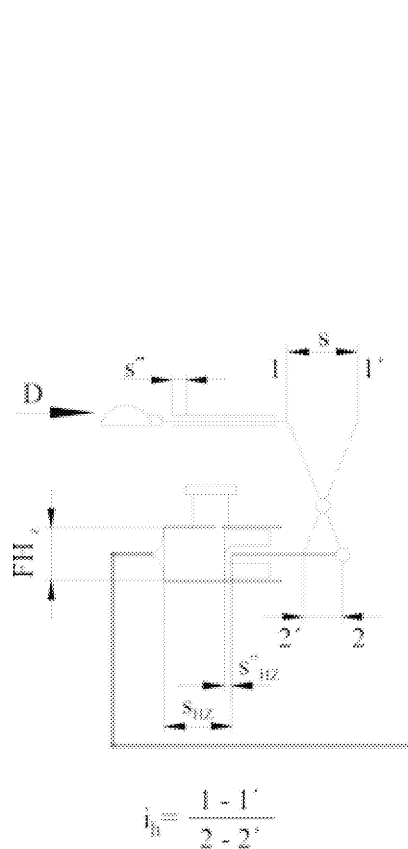


Figura 8

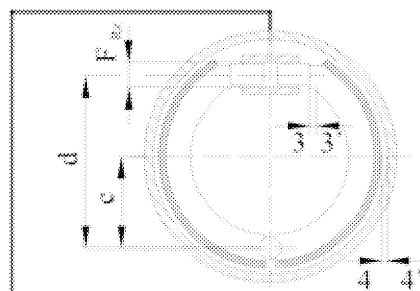
Sistem de frânare cu transmisie hidraulică

(a se vedea punctul 2 din prezenta anexă)

1.2 Dispozitiv de control

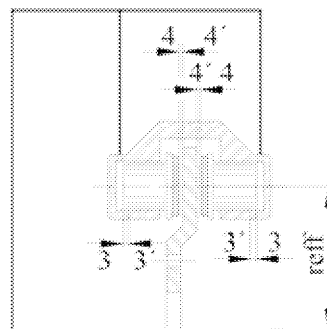


1.4 Frâne



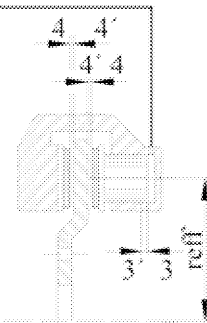
frână cu tambur

$$i_s = \frac{d}{c} = \frac{3 - 3'}{4 - 4'}$$



frână cu disc

$$i_s = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3 - 3'}{4 - 4'} = 1$$



frână cu disc

$$i_s = \frac{r_{eff}}{r_{eff}} = \frac{3 - 3'}{2 \cdot (4 - 4')} = 1$$

Apendicele 2

Raport de încercare al dispozitivului de comandă al sistemului de frânare inerțială

1. Producătorul
2. Marca
3. Tipul
4. Caracteristicile remorcilor cărora le este destinat dispozitivul de comandă de către producător:
 - 4.1. masa $G'_A =$ kg
 - 4.2. forța statică verticală admisibilă la capul dispozitivului de remorcare N
 - 4.3. remorcă cu bară de tracțiune rigidă/cu mai multe axe și cu bară de tracțiune pivotantă ⁽¹⁾
5. Scurtă descriere
(Lista planurilor și schițelor cotate anexate)
6. Schema modului de funcționare a dispozitivului de comandă
7. Cursa $s =$ mm
8. Raportul de demultiplicare al dispozitivului de comandă:
 - 8.1. în cazul dispozitivului cu transmisie mecanică ⁽¹⁾
 $i_{H_0} =$ de la la ⁽²⁾
 - 8.2. în cazul dispozitivului cu transmisie hidraulică ⁽¹⁾
 $i_h =$ de la la ⁽²⁾
 $F_{HZ} =$ cm^2
cursa cilindrului principal s_{Hz} mm
cursa de rezervă a cilindrului principal s''_{Hz} mm
9. Rezultatele încercării:
- 9.1. Randamentul
în cazul dispozitivului cu transmisie mecanică ⁽¹⁾ $\eta_H =$
în cazul dispozitivului cu transmisie hidraulică ⁽¹⁾ $\eta_H =$
- 9.2. Forța suplimentară $K =$ N
- 9.3. Forța maximă de compresie $D_1 =$ N
- 9.4. Forța maximă de tracțiune $D_2 =$ N
- 9.5. Forța de activare $K_A =$ N
- 9.6. Pierderea de cursă și rezerva de cursă:
- Dacă poziția dispozitivului de tracțiune are un efect s_0 ⁽¹⁾ = mm
în cazul unui dispozitiv cu transmisie hidraulică s'' ⁽¹⁾ = $s''_{Hz} \cdot i_h =$ mm
- 9.7. Cursa de comandă efectivă (utilă) $s' =$ mm

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.⁽²⁾ Se indică lungimile folosite pentru a determina i_{H_0} sau i_h .

- 9.8. Un limitator de suprasarcină conform punctului 3.6 din prezenta anexă este prevăzut/nu este prevăzut ⁽¹⁾
- 9.8.1. Dacă limitatorul de suprasarcină este montat înaintea pârgăhiei de transmisie a dispozitivului de comandă
- 9.8.1.1. Forța de activare a limitatorului de suprasarcină $D_{op} =$ N
- 9.8.1.2. Dacă limitatorul de suprasarcină este mecanic ⁽¹⁾ forța maximă pe care o poate dezvolta dispozitivul de comandă inerțial
- $P'_{max}/i_{Ho} = Pop_{max} =$ N
- 9.8.1.3. Dacă limitatorul de suprasarcină este hidraulic ⁽¹⁾, presiunea pe care o poate dezvolta dispozitivul de comandă inerțial
- $p'_{max}/i_h = pop_{max} =$ N/cm²
- 9.8.2. Dacă limitatorul de suprasarcină este montat după pârgăhia de transmisie a dispozitivului de comandă
- 9.8.2.1. Forța de activare a limitatorului de suprasarcină dacă limitatorul de suprasarcină este mecanic ⁽¹⁾
- $D_{op} \cdot i_{Ho} =$ N
- dacă limitatorul de suprasarcină este hidraulic ⁽¹⁾
- $D_{op} \cdot i_h =$ N
- 9.8.2.2. Dacă limitatorul de suprasarcină este mecanic ⁽¹⁾ forța maximă pe care o poate dezvolta dispozitivul de comandă inerțial
- $P'_{max} = Pop_{max} =$ N
- 9.8.2.3. Dacă limitatorul de suprasarcină este hidraulic ⁽¹⁾, presiunea pe care o poate dezvolta dispozitivul de comandă inerțial
- $p'_{max} = pop_{max} =$ N/cm²
10. Dispozitivul de comandă descris mai sus îndeplinește/nu îndeplinește ⁽¹⁾ dispozițiile de la punctele 3, 4 și 5 din prezenta anexă.
- Semnătura: Data:
11. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile relevante ale anexei 12 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente
- Serviciul tehnic ⁽²⁾ care a efectuat încercarea
- Semnătura: Data:
12. Autoritatea de omologare de tip ⁽²⁾
- Semnătura: Data:

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽²⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip.

Apendicele 3

Raport de încercare a frânei

1. Producătorul
2. Marca
3. Tipul
4. „Masa maximă” tehnic admisă pe roată $G_{Bo} =$ kg
5. Cuplul de frânare M^* (specificat de producător conform punctului 2.2.23 din prezenta anexă) = Nm
6. Raza dinamică de rulare a pneului
 $R_{min} =$ m; $R_{max} =$ m
7. Scurtă descriere
 (Lista planurilor și schițelor cotate prezentate)
8. Schemă a modului de funcționare a frânei
9. Rezultatul încercării:

<i>Frână mecanică</i> ⁽¹⁾	<i>Frână hidraulică</i> ⁽¹⁾
9.1. Raport de demultiplicare $i_g =$ ⁽²⁾	9.1.A. Raport de demultiplicare $i'_g =$ ⁽²⁾
9.2. Deplasarea (cursa de acționare) $s_B =$ mm	9.2.A. Deplasarea (cursa de acționare) $s_B =$ m
9.3. Deplasarea prescrisă (cursa de acționare prescrisă) $s_{B^*} =$ mm	9.3.A. Deplasarea prescrisă (cursa de acționare prescrisă) $s_{B^*} =$ mm
9.4. Forța de revenire $P_o =$ N	9.4.A. Presiunea de revenire $p_o =$ N/cm ²
9.5. Coeficient (caracteristică) $\rho =$ m	9.5.A. Coeficient (caracteristică) $\rho' =$ m
9.6. Limitator de suprasarcină, conform punctului 3.6 din prezenta anexă: este prevăzut/nu este prevăzut ⁽¹⁾	9.6.A. Limitator de suprasarcină, conform punctului 3.6 din prezenta anexă: este prevăzut/nu este prevăzut ⁽¹⁾
9.6.1. Cuplul de frânare la care se activează limitatorul de suprasarcină $M_{op} =$ Nm	9.6.1.A. Cuplul de frânare la care se activează limitatorul de suprasarcină $M_{op} =$ Nm
9.7. Forța pentru M^* $P^* =$ N	9.7.A. Presiunea pentru M^* $p^* =$ N/cm ²
9.8.	9.8.A. Suprafața cilindrului roții $F_{RZ} =$ cm ²
9.9.	9.9.A. Volumul de fluid absorbit (pentru frânele cu disc) $V_{60} =$ cm ³
9.10. Eficacitatea frânei de serviciu când remorca se deplasează înapoi (a se vedea figurile 6 și 7 din apendicele 1 la prezenta anexă)	
9.10.1. Cuplul de frânare maxim din figura 6 $M_f =$ Nm	

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽²⁾ Se indică lungimile folosite pentru a determina i_g or i'_g .

- 9.10.1.A. Cuplul de frânare maxim din figura 7 $M_f =$ Nm
- 9.10.2. Cursa maximă admisă $s_f =$ mm
- 9.10.2.A. Volumul de fluid absorbit maxim admisibil $V_f =$ cm³
- 9.11. Alte caracteristici ale frânei atunci când remorca se deplasează înapoi (a se vedea figurile 6 și 7 din apendicele 1 la prezenta anexă)
- 9.11.1. Forța de revenire a frânei $P_{or} =$ N
- 9.11.1.A. Presiunea de revenire a frânei $P_{or} =$ N/cm²
- 9.11.2. Caracteristica frânei $\rho_f =$ m
- 9.11.2.A. Caracteristica frânei $\rho'_f =$ m
- 9.12. Încercări în conformitate cu punctul 7.5 din prezenta anexă (dacă este cazul) (corectate pentru a lua în calcul rezistența la rulare corespunzătoare valorii $0,01 \cdot g \cdot G_{Bo}$)
- 9.12.1. Încercare de frânare de tip 0
- Viteza de încercare = km/h
- Coeficientul de frânare = %
- Forța de aplicare a comenzii N
- 9.12.2. Încercare de frânare de tip I
- Viteza de încercare = km/h
- Coeficientul de frânare susținută = %
- Durata de frânare = minute
- Eficacitatea la cald = %
- (exprimată ca procent din rezultatul încercării de tip 0 de la poziția 9.12.1)
- Forța de aplicare a comenzii = N
10. Frâna de mai sus corespunde/nu corespunde ⁽¹⁾ cerințelor punctelor 3 și 6 privind condițiile de încercare pentru vehiculele echipate cu sistemele de frânare inerțiale descrise în prezenta anexă.
- Frâna poate/nu poate ⁽¹⁾ fi utilizată de un sistem de frânare inerțială fără limitator de suprasarcină.
- Data:
- Semnătura:
11. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile relevante ale anexei 12 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.
- Serviciul tehnic ⁽²⁾ care a efectuat încercarea
- Data:
- Semnătura:

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽²⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip..

12. Autoritatea de omologare de tip ⁽¹⁾

Data:

Semnătura:

⁽¹⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip..

Apendicele 4

Raport de încercare privind compatibilitatea dispozitivelor de comandă a frânei inerțiale, transmisiei și frânelor remorcii

1. Dispozitivul de comandă: descris în raportul de încercare atașat (a se vedea apendicele 2 la prezenta anexă)

Raportul de demultiplicare selectat:

$i_{Ho}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$ sau $i_h^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$.
(trebuie să se încadreze în limitele specificate la punctele 8.1 sau 8.2 din apendicele 2 la prezenta anexă)

2. Frânele descrise în raportul de încercare atașat (a se vedea apendicele 3 la prezenta anexă)

3. Dispozitivele de transmisie ale remorcii

- 3.1. Scurtă descriere cu schema de principiu

- 3.2. Raportul de demultiplicare și randamentul transmisiei mecanice a remorcii

$i_{HI}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$

$\eta_{HI}^{(1)} = \dots\dots\dots$

4. Remorca

- 4.1. Producătorul

- 4.2. Marca

- 4.3. Tipul

- 4.4. Tip de bară de tracțiune: remorcă cu bară de tracțiune rigidă/remorcă cu mai multe axe și bară de tracțiune pivotantă ⁽¹⁾

- 4.5. Număr de frâne $n = \dots\dots\dots$

- 4.6. Masa maximă tehnic admisă $G_A = \dots\dots\dots$ kg

- 4.7. Raza dinamică de rulare a pneului $R = \dots\dots\dots$ m

- 4.8. Forța admisibilă la cuplare

$D^* = 0,10 g G_A^{(1)} = \dots\dots\dots$ N

sau

$D^* = 0,067 g G_A^{(1)} = \dots\dots\dots$ N

- 4.9. Forța de frânare necesară $B^* = 0,50 g G_A = \dots\dots\dots$ N

- 4.10. Forța de frânare $B = 0,49 g G_A = \dots\dots\dots$ N

5. Compatibilitate – Rezultatele încercărilor

- 5.1. Forța de activare $100 \cdot K_A/(g \cdot G_A) = \dots\dots\dots$

(trebuie să fie cuprinsă între 2 și 4)

- 5.2. Forța maximă de compresie $100 \cdot D_1/(g \cdot G_A) = \dots\dots\dots$

(nu trebuie să depășească 10 pentru remorcile cu bară de tracțiune rigidă sau 6,7 pentru remorcile cu mai multe axe și cu bară de tracțiune pivotantă)

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽²⁾ Se indică lungimile folosite pentru a determina i_{Ho} sau i_h .

5.3. Forță maximă de tracțiune $100 \cdot D_2 / (g \cdot G_A) = \dots$
(trebuie să fie cuprinsă între 10 și 50)

5.4. Masă maximă tehnic admisă pentru dispozitivul de acționare inerțial
 $G'_A = \dots$ kg
(nu trebuie să fie mai mică decât G_A)

5.5. Masă maximă tehnic admisă pentru toate frânele remorcii
 $G_B = n \cdot G_{Bo} = \dots$ kg
(nu trebuie să fie mai mică decât G_A)

5.6. Cuplul de frânare al frânelor
 $n \cdot M^* / (B \cdot R) = \dots$
(nu trebuie să fie mai mic de 1,0)

5.6.1. Un limitator de sarcină, în sensul punctului 3.6 din prezenta anexă este /nu este ⁽¹⁾ montat pe dispozitivul de acționare inerțial/pe frâne ⁽¹⁾

5.6.1.1. dacă limitatorul de suprasarcină montat pe dispozitivul de acționare inerțial este mecanic ⁽¹⁾
 $n \cdot P^* / (i_{H1} \cdot \eta_{H1} \cdot P'_{max}) = \dots$
(nu trebuie să fie mai mică de 1,2)

5.6.1.2. dacă limitatorul de suprasarcină montat pe dispozitivul de acționare inerțial este hidraulic ⁽¹⁾
 $P^* / P'_{max} = \dots$
(nu trebuie să fie mai mică de 1,2)

5.6.1.3. dacă limitatorul de suprasarcină este montat pe dispozitivul de acționare inerțial:
forța de activare $D_{op} / D^* = \dots$
(nu trebuie să fie mai mică de 1,2)

5.6.1.4. dacă limitatorul de suprasarcină este montat pe frână:
pragul de cuplu $n \times M_{op} / (B \cdot R) = \dots$
(nu trebuie să fie mai mic de 1,2)

5.7. Sistem de frânare inerțială cu transmisie mecanică ⁽¹⁾

5.7.1. $i_H = i_{Ho} \cdot i_{H1} = \dots$

5.7.2. $\eta_H = \eta_{Ho} \cdot \eta_{H1} = \dots$

5.7.3.

$$\left[\frac{B \cdot R}{\rho} + n \cdot P_O \right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots$$

(nu trebuie să depășească: i_H)

5.7.4.

$$\frac{s'}{s_B^* \cdot i_g} = \dots$$

nu trebuie să fie mai mic decât: i_H)

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

5.7.5. Raportul $s'/i_H = \dots$ când remorca se deplasează înapoi (nu trebuie să depășească: sr)

5.7.6. Cuplu de frânare când remorca se deplasează înapoi, inclusiv rezistența la rulare

$$0,08 \cdot g \cdot GA \cdot R = \dots \text{ Nm}$$

(nu trebuie să depășească: $n \cdot M_r$)

5.8. Sistem de frânare inerțială cu transmisie hidraulică ⁽¹⁾

5.8.1. $i_h/F_{HZ} = \dots$

5.8.2.

$$\left[\frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + p_o \right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots$$

(nu trebuie să depășească: i_h/F_{HZ})

5.8.3.

$$\frac{s'}{2s_B^* \cdot n \cdot F_{RZ} \cdot i_g'} = \dots$$

(nu trebuie să fie mai mică decât: i_g'/F_{HZ})

5.8.4. $s/i_h = \dots$

(nu trebuie să depășească cursa dispozitivului de acționare a cilindrului principal, așa cum se specifică la punctul 8.2 din apendicele 2 la prezenta anexă)

5.8.5. Raportul $s'/F_{HZ} = \dots$ când remorca se deplasează înapoi (nu trebuie să depășească: vr)

5.8.6. Cuplu de frânare când remorca se deplasează înapoi, inclusiv rezistența la rulare

$$0,08 \cdot g \cdot GA \cdot R = \dots \text{ Nm}$$

(nu trebuie să depășească: $n \cdot M_r$)

6. Cursa diferențială la compensatorul frânei de staționare

6.1.1. Cursa maximă admisibilă a compensatorului (înainte) $s_{cf} = \dots$ mm

6.1.2. Cursa maximă admisibilă a compensatorului (înapoi) $s_{cr} = \dots$ mm

6.1.3. Cursa diferențială maximă admisibilă a compensatorului $s_{cd} = \dots$ mm

7. Sistemul de frânare inerțială descris mai sus este/nu este conform ⁽¹⁾ cu dispozițiile de la punctele 3-10 din prezenta anexă.

Semnătura Data

8. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile relevante ale anexei 12 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.

Serviciul tehnic care a efectuat încercarea

Semnătura Data

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

ANEXA 13

CERINȚE DE ÎNCERCARE PENTRU VEHICULE ECHIPATE CU SISTEME ANTIBLOCARE

1. OBSERVAȚII GENERALE

- 1.1. Prezenta anexă definește eficacitatea de frânare necesară pentru vehiculele rutiere prevăzute cu (un) sistem(e) de frânare antiblocare.
- 1.2. Sistemele antiblocare cunoscute în prezent pot avea unul sau mai mulți senzori, unul sau mai multe puncte de control și unul sau mai multe modulatori. Orice alt dispozitiv diferit care poate fi introdus în viitor sau o funcție de frânare cu antiblocare integrată în alt sistem vor fi considerate ca reprezentând un sistem antiblocare în sensul prezentei anexe și al anexei 10 la prezentul regulament, cu condiția ca eficacitatea acestora să fie egală cu cea prevăzută în prezenta anexă.

2. DEFINIȚII

- 2.1. Un „sistem antiblocare” este o componentă a unui sistem de frânare de serviciu care reglează în mod automat gradul de alunecare în sensul de rotație a roții (roților), la una sau mai multe roți ale vehiculului, în timpul frânării.
- 2.2. „Senzor” înseamnă elementul destinat recunoașterii și transmiterii către calculator a condițiilor de rotație a roților sau a condițiilor dinamice ale vehiculului.
- 2.3. „Controler” înseamnă elementul destinat evaluării datelor transmise de senzori și transmiterii unui semnal către modulator.
- 2.4. „Modulator” înseamnă elementul destinat modulării forțelor de frânare în funcție de semnalul primit de la controler.
- 2.5. „Roată controlată direct” înseamnă o roată a cărei forță de frânare este modulată pe baza datelor furnizate cel puțin de senzorul propriu ⁽¹⁾.
- 2.6. „Roată controlată indirect” înseamnă o roată a cărei forță de frânare este modulată pe baza datelor furnizate de senzorul (senzorii) unei (unor) alte roți ⁽¹⁾.
- 2.7. „Executarea de cicluri complete” înseamnă că sistemul antiblocare modulează în mod repetat forța de frânare pentru a evita blocarea roților controlate direct. Se consideră că acționările frânei în care modularea are loc o singură dată în timpul opririi nu se încadrează în această definiție.

În cazul remorcilor cu sisteme de frânare pneumatice, executarea ciclurilor complete de către sistemul de frânare cu antiblocare este asigurată numai atunci când presiunea disponibilă în oricare dintre dispozitivele de acționare a frânei ale unei roți controlate direct depășește cu peste 100 kPa presiunea maximă de executare a ciclurilor pe parcursul unei anumite încercări. Presiunea de alimentare disponibilă nu trebuie să crească peste 800 kPa.

3. TIPURI DE SISTEME ANTIBLOCARE

- 3.1. Se consideră că un autovehicul este prevăzut cu un sistem antiblocare în sensul punctului 1 din anexa 10 la prezentul regulament în cazul în care este prevăzut cu unul dintre dispozitivele următoare:

3.1.1. Sistem antiblocare de categoria 1

Un vehicul prevăzut cu un sistem antiblocare din categoria 1 îndeplinește toate dispozițiile corespunzătoare din prezenta anexă.

3.1.2. Sistem antiblocare de categoria 2

Un vehicul echipat cu un sistem antiblocare de categoria 2 îndeplinește toate cerințele relevante din prezenta anexă, cu excepția celor de la punctul 5.3.5 de mai jos.

⁽¹⁾ Se consideră că sistemele antiblocare cu grad înalt de selectivitate includ atât roțile controlate direct, cât și roțile controlate indirect; în cazul sistemelor cu grad scăzut de selectivitate, toate roțile dotate cu un senzor sunt considerate ca fiind controlate direct.

3.1.3. Sistem antiblocare de categoria 3

Un vehicul echipat cu un sistem antiblocare de categoria 3 îndeplinește toate cerințele relevante din prezenta anexă, cu excepția celor de la punctele 5.3.4 și 5.3.5 de mai jos. La astfel de vehicule, orice axă (sau grup de axe) care nu include cel puțin o roată controlată direct trebuie să îndeplinească condițiile de utilizare a aderenței și succesiunile de blocare, descrise în anexa 10 la prezentul regulament, privind coeficientul de frânare și, respectiv, sarcina. Aceste dispoziții pot fi verificate pe suprafețe de rulare cu grad înalt sau redus de aderență (aproximativ 0,8 și maximum 0,3) prin modularea forței exercitate asupra comenzii frânei de serviciu.

3.2. Se consideră că o remorcă este prevăzută cu un sistem antiblocare, în sensul punctului 1 din anexa 10 la prezentul regulament, atunci când cel puțin două roți situate pe laturi opuse ale vehiculului sunt controlate direct, iar toate celelalte roți sunt controlate fie direct, fie indirect, de către sistemul antiblocare. În cazul remorcilor, cel puțin două roți de la o axă față și două roți de la o axă spate sunt controlate în mod direct, fiecare dintre aceste două axe având cel puțin un modulator independent, iar celelalte roți fiind controlate fie direct, fie indirect. De asemenea, o remorcă prevăzută cu sistem antiblocare respectă una dintre următoarele condiții:

3.2.1. Sistem antiblocare din categoria A:

O remorcă prevăzută cu un sistem antiblocare din categoria A îndeplinește toate dispozițiile corespunzătoare din prezenta anexă.

3.2.2. Sistem antiblocare din categoria B:

O remorcă prevăzută cu un sistem antiblocare de categoria B îndeplinește toate dispozițiile corespunzătoare din prezenta anexă, cu excepția celor de la punctul 6.3.2 de mai jos.

4. CERINȚE GENERALE

4.1. Defecțiunile la transmisia electrică a comenzii sistemului de frânare antiblocare ⁽¹⁾ care afectează sistemul în ceea ce privește cerințele funcționale și de eficacitate din prezenta anexă sunt semnalate conducătorului auto prin intermediul unui semnal optic de avertizare specific. Indicatorul de avertizare de culoare galbenă specificat la punctul 5.2.1.29.1.2 al prezentului regulament trebuie utilizat în acest scop.

4.1.1. Anomaliile sensorului care nu pot fi detectate în condiții statice se detectează cel târziu în momentul în care viteza vehiculului depășește 10 km/h ⁽²⁾. Cu toate acestea, pentru a împiedica indicarea eronată a unor defecțiuni atunci când un senzor nu transmite informații privind viteza vehiculului, din cauza faptului că o roată nu se învâрте, verificarea poate fi amânată până la momentul în care viteza de deplasare a vehiculului este mai mare de 15 km/h.

4.1.2. Atunci când sistemul de frânare antiblocare este alimentat în timpul staționării vehiculului, supapa (supapele) comandate electric ale modulatorului pneumatic trebuie să efectueze cel puțin un ciclu.

4.2. Autovehiculele echipate cu un sistem antiblocare și autorizate să tractiveze o remorcă prevăzută cu un astfel de sistem trebuie prevăzute cu un semnal de avertizare optic separat pentru sistemul antiblocare al remorcii, conform cu dispozițiile de la punctul 4.1. din prezenta anexă. În acest scop se utilizează indicatoarele de avertizare separate de culoare galbenă menționate la punctul 5.2.1.29.2 din prezentul regulament, activate prin intermediul contactului 5 al conectorului conform cu standardul ISO 7638:2003 ⁽³⁾.

4.3. În cazul unei defecțiuni conform definiției de la punctul 4.1 de mai sus, se aplică următoarele cerințe:

Autovehicule: Eficacitatea reziduală de frânare trebuie să fie cea stabilită pentru vehiculul în cauză în cazul defectării unei părți din transmisia sistemului de frânare de serviciu, astfel cum se prevede la punctul 5.2.1.4 din prezentul regulament. Prezenta cerință nu trebuie să fie interpretată ca o abatere de la cerințele privind frânarea de siguranță.

Remorci: Eficacitatea reziduală de frânare este cea definită la punctul 5.2.2.15.2 din prezentul regulament.

⁽¹⁾ Atât timp cât nu au fost convenite proceduri de încercare uniforme, producătorul furnizează serviciului tehnic o analiză a eventualelor defecțiuni ce pot interveni la nivelul transmisiei comenzii și a eventualelor efecte ale acestora. Aceste informații fac obiectul unor discuții și al unui acord între serviciul tehnic și producătorul vehiculului.

⁽²⁾ Indicatorul de avertizare se poate aprinde din nou atunci când vehiculul staționează, cu condiția ca acesta să se stingă înainte ca viteza vehiculului să atingă 10 km/h sau 15 km/h, după caz, dacă nu există nicio defecțiune.

⁽³⁾ Conectorul conform cu standardul ISO 7638:2003 poate fi utilizat pentru aplicații cu 5 sau 7 contacte, după caz.

- 4.4. Acțiunea sistemului nu trebuie perturbată de interferențele produse de câmpuri magnetice sau electrice. Această cerință este satisfăcută prin conformarea cu Regulamentul nr. 10, conform cerințelor de punctul 5.1.1.4 din prezentul regulament.
- 4.5. Este interzisă includerea unui dispozitiv manual care să deconecteze sistemul antiblocare sau să modifice modul său de comandă ⁽¹⁾, cu excepția autovehiculelor de teren din categoriile N₂ și N₃; atunci când autovehiculele de teren din categoriile N₂ sau N₃ sunt prevăzute cu un astfel de dispozitiv, trebuie îndeplinite condițiile următoare:
- 4.5.1. autovehiculul cu sistemul antiblocare deconectat sau cu modul de comandă modificat de dispozitivul prevăzut la punctul 4.5 de mai sus trebuie să îndeplinească toate cerințele specificate în anexa 10 la prezentul regulament;
- 4.5.2. un semnal de avertizare optic anunță conducătorul că sistemul antiblocare a fost deconectat sau că modul de comandă a fost modificat; indicatorul de avertizare de culoare galbenă specificat la punctul 5.2.1.29.1.2 din prezentul regulament poate fi utilizat în acest scop.
- Iluminarea indicatorului de avertizare poate fi permanentă sau intermitentă;
- 4.5.3. sistemul antiblocare trebuie reconectat sau repornit automat în momentul cuplării contactului;
- 4.5.4. manualul de utilizare al vehiculului furnizat de producător trebuie să prevină conducătorul cu privire la consecințele deconectării manuale a sistemului antiblocare sau ale schimbării modului de comandă al acestuia;
- 4.5.5. dispozitivul menționat la punctul 4.5 poate, în legătură cu vehiculul tractor, să deconecteze sau să schimbe modul de comandă al sistemului antiblocare al remorcii; nu se admite un dispozitiv separat numai pentru remorcă.
- 4.6. Vehiculele echipate cu un sistem integrat de frânare de anduranță se echipează, de asemenea, cu un sistem de frânare antiblocare care acționează cel puțin frânele de serviciu de pe axa controlată de sistemul de frânare de anduranță, precum și sistemul de frânare de anduranță propriu-zis, și trebuie să îndeplinească dispozițiile corespunzătoare ale prezentei anexe.

5. DISPOZIȚII SPECIALE PRIVIND AUTOVEHICULELE

5.1. Consum de energie

Sistemele de frânare echipate cu sisteme antiblocare trebuie să-și mențină eficacitatea chiar și atunci când comanda frânei de serviciu este acționată până la capătul cursei pe o perioadă lungă de timp. Conformitatea cu această cerință este verificată prin intermediul următoarelor încercări:

5.1.1. Procedura de încercare

- 5.1.1.1. Nivelul inițial al energiei din rezervoare este cel specificat de producător. Această valoare este astfel încât să asigure eficacitatea prevăzută pentru frânarea de serviciu a vehiculului încărcat.

Dispozitivele de stocare a energiei pentru echipamentul pneumatic auxiliar trebuie izolate.

- 5.1.1.2. De la o viteză inițială de cel puțin 50 km/h pe o cale de rulare cu un coeficient de aderență de 0,3 ⁽²⁾ sau mai mic, frânele unui vehicul încărcat se acționează complet, pe o durată t, în timpul căreia se ia în calcul energia consumată de roțile controlate indirect, iar roțile controlate direct rămân în permanență sub controlul sistemului antiblocare.
- 5.1.1.3. După aceasta, se oprește motorul vehiculului sau se întrerupe alimentarea dispozitivului (dispozitivelor) de stocare a energiei.

⁽¹⁾ Se înțelege că dispozitivele care modifică modul de comandă a sistemului antiblocare nu cad sub incidența punctului 4.5 din prezenta anexă dacă modul de comandă modificat respectă toate cerințele pentru categoria sistemelor antiblocare cu care este echipat vehiculul. Totuși, în acest caz, trebuie respectate prevederile de la punctele 4.5.2, 4.5.3 și 4.5.4 din prezenta anexă.

⁽²⁾ Până când devin accesibile suprafețe de încercare corespunzătoare, pot fi folosite pneuri la limita uzurii și valori mai mari de 0,4, la discreția serviciului tehnic. Se menționează valoarea efectivă obținută, tipul pneurilor și al suprafețelor.

- 5.1.1.4. Comanda frânei de serviciu este acționată apoi de patru ori, până la capătul cursei, cu vehiculul staționar.
- 5.1.1.5. La a cincea acționare, vehiculul poate fi frânat cu cel puțin eficacitatea de frânare de siguranță a vehiculului încărcat.
- 5.1.1.6. În timpul încercărilor, în cazul unui autovehicul autorizat să tracteze o remorcă echipată cu un sistem de frânare cu aer comprimat, circuitul de alimentare este obturat, iar la circuitul pneumatic de comandă – dacă există – se conectează un dispozitiv de stocare de energie cu o capacitate de 0,5 litri (conform punctului 1.2.2.3 din partea A a anexei 7 la prezentul regulament). La a cincea acționare conform punctului 5.1.1.5 de mai sus, nivelul de energie furnizat circuitului pneumatic de comandă nu trebuie să fie mai mic de jumătate din nivelul de energie obținut la o acționare completă efectuată la nivelul inițial de energie.

5.1.2. Cerințe suplimentare

- 5.1.2.1. Coeficientul de aderență la suprafața de rulare al vehiculului respectiv se măsoară prin metoda descrisă la punctul 1.1 din apendicele 2 la prezenta anexă.
- 5.1.2.2. Încercarea de frânare se efectuează cu motorul decuplat, la ralanti, și cu vehiculul încărcat.
- 5.1.2.3. Timpul de frânare t se determină prin formula:

$$t = \frac{v_{\max}}{7} \text{ (minimum 15 s)}$$

unde t este exprimat în secunde, iar v_{\max} reprezintă viteza maximă prin construcție a vehiculului, exprimată în km/h, cu limita maximă de 160 km/h.

- 5.1.2.4. Dacă timpul t nu poate fi acoperit într-o singură frânare, operațiunea poate fi repetată de cel mult patru ori.
- 5.1.2.5. Dacă încercarea se efectuează în mai multe etape, nu se realizează nicio alimentare cu energie între etapele încercării.

Din a doua etapă, poate fi luate în considerare consumul de energie corespunzător aplicării inițiale a frânei scăzând o acționare completă a frânei din cele patru aplicări complete prevăzute la punctul 5.1.1.4 (și la punctele 5.1.1.5, 5.1.1.6 și 5.1.2.6) din prezenta anexă pentru fiecare dintre a doua, a treia și a patra etapă folosită în încercarea prevăzută la punctul 5.1.1. din prezenta anexă, după caz.

- 5.1.2.6. Eficacitatea specificată la punctul 5.1.1.5 din prezenta anexă este considerată satisfăcătoare dacă, la sfârșitul celei de a patra acționări, cu vehiculul staționar, nivelul de energie din rezervor (rezervoare) este egal cu sau mai mare decât cel necesar pentru atingerea eficacității frânării de siguranță cu vehiculul încărcat.

5.2. Utilizarea aderenței

- 5.2.1. Utilizarea aderenței de către un sistem antiblocare ține seama de creșterea efectivă a distanței de frânare față de valoarea minimă teoretică a acesteia. Sistemul antiblocare este considerat ca fiind satisfăcător când este îndeplinită condiția $\epsilon \geq 0,75$, unde ϵ reprezintă coeficientul de aderență conform definiției de la punctul 1.2 din apendicele 2 la prezenta anexă.
- 5.2.2. Utilizarea aderenței ϵ se măsoară pe suprafețe de drum cu un coeficient de aderență de 0,3 sau mai mic, ⁽¹⁾ și, respectiv, de aproximativ 0,8 (drum uscat), la o viteză inițială de 50 km/h. Pentru a elimina efectele temperaturilor diferite între frâne, se recomandă ca z_{AL} să fie determinat înainte de k .

⁽¹⁾ Până când devin accesibile suprafețe de încercare corespunzătoare, pot fi folosite pneuri la limita uzurii și valori mai mari de 0,4, la discreția serviciului tehnic. Se menționează valoarea efectivă obținută, tipul pneurilor și al suprafețelor.

- 5.2.3. Procedura de încercare care urmărește determinarea coeficientului de aderență (k) și modul de calcul al aderenței utilizate (ϵ) sunt cele stabilite în apendicele 2 la prezenta anexă.
- 5.2.4. Utilizarea aderenței de către sistemul antiblocare se verifică la vehicule complete prevăzute cu sisteme antiblocare din categoria 1 sau 2. În cazul vehiculelor prevăzute cu un sistem din categoria 3, numai axele cu cel puțin o roată controlată direct îndeplinesc această condiție.
- 5.2.5. Condiția $\epsilon \geq 0,75$ se verifică cu vehiculul încărcat și cu vehiculul neîncărcat ⁽¹⁾.

Încercarea pe o suprafață cu grad ridicat de aderență cu vehiculul încărcat poate fi omisă dacă forța prevăzută asupra dispozitivului de comandă nu permite efectuarea unui ciclu complet al sistemului antiblocare.

Pentru încercarea cu vehiculul neîncărcat, forța asupra comenzii poate fi mărită până la 100 daN dacă ciclul nu este completat în condițiile unei valori maxime a forței specificate ⁽²⁾. Dacă forța de 100 daN nu permite efectuarea unui ciclu complet, această încercare poate fi omisă. Pentru sistemele de frânare pe bază de aer comprimat, presiunea aerului nu poate să depășească presiunea de decuplare pentru această încercare.

5.3. Verificări suplimentare

Următoarele verificări suplimentare se efectuează cu motorul decuplat, cu vehiculul încărcat sau neîncărcat:

- 5.3.1. Roțile controlate direct de un sistem antiblocare nu trebuie să se blocheze în momentul în care forța maximă ⁽²⁾ este aplicată brusc asupra dispozitivului de comandă, pe suprafețele de rulare specificate la punctul 5.2.2. din prezenta anexă, la o viteză inițială de 40 km/h și la viteză inițială ridicată, conform tabelului de mai jos ⁽³⁾ ⁽⁴⁾:

	Categoria vehiculului	Viteza maximă de încercare
Suprafață cu grad ridicat de aderență	Toate categoriile, cu excepția N ₂ , N ₃ încărcat	0,8 v _{max} ≤ 120 km/h
	N ₂ , N ₃ încărcat	0,8 v _{max} ≤ 80 km/h
Suprafață cu grad redus de aderență	N ₁	0,8 v _{max} ≤ 120 km/h
	M ₂ , M ₃ , N ₂ cu excepția tractoarelor pentru semiremorci	0,8 v _{max} ≤ 80 km/h
	tractoare N ₃ și N ₂ pentru semiremorci	0,8 v _{max} ≤ 70 km/h

- 5.3.2. Când o axă trece de la o suprafață cu grad ridicat de aderență (k_H) la o suprafață cu grad redus de aderență (k_L) unde $k_H \geq 0,5$ și $k_H/k_L \geq 2$ ⁽⁵⁾, iar dispozitivul de comandă este acționat cu forță maximă ⁽²⁾, roțile controlate direct nu trebuie să se blocheze. Viteza de deplasare și momentul aplicării frânei sunt calculate astfel încât, cu sistemul antiblocare efectuând cicluri complete pe suprafața cu grad ridicat de aderență, trecerea de la o suprafață la alta este realizată la viteze ridicate și scăzute, în conformitate cu condițiile stabilite la punctul 5.3.1 din prezenta anexă ⁽⁴⁾.
- 5.3.3. Când un vehicul trece de la o suprafață cu grad redus de aderență (k_L) la o suprafață cu grad ridicat de aderență (k_H) unde $k_H \geq 0,5$ și $k_H/k_L \geq 2$ ⁽⁵⁾, iar dispozitivul de comandă este acționat cu forță maximă ⁽²⁾, decelerația vehiculului trebuie să atingă valoarea ridicată corespunzătoare într-un interval de timp rezonabil, iar vehiculul nu trebuie să devieze de la traiectoria inițială. Viteza de rulare și momentul frânării se calculează astfel încât, cu sistemul antiblocare efectuând cicluri complete pe o suprafață cu grad redus de aderență, trecerea de la o suprafață la alta să aibă loc la aproximativ 50 km/h.

⁽¹⁾ Până când este stabilită o procedură uniformă de încercare, poate fi necesară repetarea încercărilor prevăzute la acest punct pentru vehiculele echipate cu sisteme electrice cu frânare recuperativă, pentru a se putea stabili efectul diferitelor valori ale distribuției frânării asigurate de funcțiile automate cu care este echipat vehiculul.

⁽²⁾ „Forța maximă” este cea indicată în anexa 4 la prezentul regulament pentru categoria de vehicul corespunzătoare; se poate folosi o forță mai mare dacă aceasta este necesară pentru activarea sistemului antiblocare.

⁽³⁾ Dispozițiile acestui punct se aplică începând de la 13 martie 1992 (Decizia Grupului de lucru privind construcția vehiculelor, TRANS/SC.1/WP.29/341, punctul 23).

⁽⁴⁾ Scopul acestor încercări este de a verifica dacă roțile nu se blochează și dacă vehiculul rămâne stabil; în consecință, nu este necesară efectuarea unor opriri complete ale vehiculului pe o suprafață cu grad redus de aderență.

⁽⁵⁾ k_H și k_L se măsoară conform specificațiilor din apendicele 2 prezenta anexă.

- 5.3.4. În cazul vehiculelor echipate cu sisteme antiblocare din categoriile 1 sau 2, când roțile din partea dreaptă și din partea stângă a vehiculului sunt situate pe suprafețe cu coeficienți diferiți de aderență (k_H și k_L), unde $k_H \geq 0,5$ și $k_H/k_L \geq 2$ ⁽¹⁾, roțile controlate direct nu trebuie să se blocheze în momentul în care forța maximă ⁽²⁾ este aplicată brusc asupra dispozitivului de comandă, la o viteză de 50 km/h.
- 5.3.5. De asemenea, vehiculele încărcate dotate cu un sistem antiblocare de categoria 1 trebuie să respecte, în conformitate cu condițiile de la punctul 5.3.4 din prezenta anexă, coeficientul de frânare prevăzut în apendicele 3 la prezenta anexă.
- 5.3.6. Totuși, trebuie permise scurte perioade de blocare a roților în timpul încercărilor prevăzute la punctele 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 și 5.3.5 din prezenta anexă. Mai mult, blocarea roților este permisă în cazul în care viteza vehiculului este mai mică de 15 km/h; în mod similar, blocarea roților controlate indirect este permisă la orice viteză cu condiția ca stabilitatea și manevrabilitatea vehiculului să nu fie afectate.
- 5.3.7. În timpul încercărilor prevăzute la punctele 5.3.4 și 5.3.5 din prezenta anexă, corectarea direcției este permisă cu condiția ca rotația unghiulară a comenzii direcției să fie mai mică de 120 ° în timpul primelor două secunde și să nu depășească 240 ° în total. De asemenea, la începutul încercărilor, planul median longitudinal al vehiculului trebuie să treacă prin linia de separare dintre suprafețele cu grad redus și ridicat de aderență, iar în timpul încercărilor nicio parte a pneurilor (exterioare) nu trebuie să depășească această limită.

6. DISPOZIȚII SPECIALE PRIVIND REMORCILE

6.1. Consum de energie

Remorcile prevăzute cu sisteme antiblocare trebuie construite astfel încât, chiar dacă dispozitivul de comandă al frânei de serviciu a fost acționat până la capătul cursei pentru un anumit timp, să rămână suficientă energie pentru oprirea vehiculului pe o distanță rezonabilă.

6.1.1. Conformitatea cu cerința de mai sus este verificată prin procedura specificată mai jos, cu vehiculul neîncărcat, pe o suprafață rectilinie și orizontală având un bun coeficient de aderență ⁽³⁾ și cu frânele reglate cu cel mai mic joc posibil și cu supapa de reglare/senzorul de încărcare [dacă este montat(ă)] menținut(ă) în poziția „încărcat” pe parcursul încercării.

6.1.2. În cazul sistemelor de frânare cu aer comprimat, nivelul de energie inițial din dispozitivele de stocare a energiei corespunde unei presiuni de 800 kPa la recordul de cuplare al circuitului de alimentare a remorcii.

6.1.3. Când viteza inițială a unui vehicul este de cel puțin 30 km/h, frânele se aplică complet pentru un timp $t = 15$ s, în timpul căruia toate roțile controlate direct rămân sub controlul sistemului antiblocare. În timpul acestei încercări, alimentarea cu energie a dispozitivelor de stocare a energiei trebuie întreruptă.

În cazul în care timpul $t = 15$ s nu poate fi obținut într-o singură etapă de frânare, operațiunea poate fi repetată. În timpul acestor etape, nu se permite nicio alimentare cu energie a dispozitivelor de stocare a energiei și, din a doua etapă, se ia în calcul consumul suplimentar de energie necesar umplerii dispozitivelor de acționare, folosindu-se ca exemplu procedura de încercare următoare.

Presiunea din rezervor (rezervoare) la începutul primei etape este cea specificată la punctul 6.1.2. La începutul etapelor următoare, presiunea din rezervor (rezervoare) după aplicarea frânelor nu trebuie să fie inferioară celei constatate la sfârșitul etapei precedente.

În etapele următoare, singurul moment care se ia în calcul este cel în care presiunea din rezervoare este egală cu cea de la sfârșitul etapei precedente.

6.1.4. La sfârșitul frânării, vehiculul fiind staționat, dispozitivul de comandă al frânei de serviciu se acționează până la capătul cursei de patru ori la rând. La cea de a cincea acționare, presiunea din circuitele aflate în funcționare trebuie să fie suficientă pentru a oferi o forță totală de frânare la circumferința roților cel puțin egală cu 22,5 % din forța corespunzătoare sarcinii maxime pe roți când vehiculul staționează, fără să provoace acționarea automată a unui sistem de frânare independent de sistemul antiblocare.

⁽¹⁾ k_H și k_L se măsoară conform specificațiilor din apendicele 2 prezenta anexă.

⁽²⁾ „Forța maximă” este cea indicată în anexa 4 la prezentul regulament pentru categoria de vehicul corespunzătoare; se poate folosi o forță mai mare dacă aceasta este necesară pentru activarea sistemului antiblocare.

⁽³⁾ În cazul în care coeficientul de aderență al pistei de încercare este prea mare și împiedică sistemul antiblocare să își efectueze ciclul, încercarea poate fi realizată pe o suprafață cu un coeficient de aderență mai mic.

- 6.2. Utilizarea coeficientului de aderență
- 6.2.1. Frânele prevăzute cu un sistem antiblocare sunt considerate ca fiind acceptabile atunci când este îndeplinită condiția $\epsilon \geq 0,75$, unde ϵ reprezintă coeficientul de aderență, conform definiției de la punctul 2 din apendicele 2 la prezenta anexă. Această condiție este verificată cu vehiculul neîncărcat, pe o suprafață rectilinie și orizontală, având un coeficient de aderență bun ⁽¹⁾ ⁽²⁾.
- 6.2.2. Pentru a elimina efectele diferențelor de temperatură între frâne, se recomandă ca z_{RAL} să fie determinat înainte de k_R .
- 6.3. Verificări suplimentare
- 6.3.1. La o viteză care depășește 15 km/h, roțile controlate direct de sistemul antiblocare nu trebuie să se blocheze atunci când forța maximă ⁽³⁾ este aplicată brusc asupra dispozitivului de comandă al vehiculului tractor. Această dispoziție se verifică în conformitate cu condițiile prevăzute la punctul 6.2 din prezenta anexă, la viteze inițiale de 40 km/h și 80 km/h.
- 6.3.2. Dispozițiile prezentului punct se aplică numai remorcilor prevăzute cu un sistem antiblocare din categoria A. Când roțile din partea dreaptă și din partea stângă a remorcii se află pe suprafețe ce produc coeficienți diferiți de frânare (z_{RALH} și z_{RALL}), unde:

$$\frac{z_{RALH}}{\epsilon_H} \geq 0,5 \text{ și } \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

roțile controlate direct nu trebuie să se blocheze la aplicarea bruscă a forței maxime ⁽³⁾ asupra dispozitivului de comandă al vehiculului tractor la o viteză de 50 km/h. Raportul z_{RALH}/z_{RALL} poate fi verificat prin procedura de la punctul 2 din apendicele 2 la prezenta anexă, sau prin calcularea raportului z_{RALH}/z_{RALL} . Dacă această condiție este îndeplinită, coeficientul de frânare al vehiculului neîncărcat este cel prevăzut în apendicele 3 din prezenta anexă ⁽²⁾.

- 6.3.3. Dacă vehiculul rulează la o viteză ≥ 15 km/h, roțile controlate direct se pot bloca pentru perioade scurte, însă la viteze mai mici de 15 km/h, orice blocare este permisă. Roțile controlate indirect se pot bloca la orice viteză, însă fără a afecta stabilitatea.

⁽¹⁾ În cazul în care coeficientul de aderență al pistei de încercare este prea mare și împiedică sistemul antiblocare să își efectueze ciclul, încercarea poate fi realizată pe o suprafață cu un coeficient de aderență mai mic.

⁽²⁾ În cazul remorcilor prevăzute cu frâne cu senzor de sarcină, presiunea poate fi mărită pentru asigurarea unui ciclu complet.

⁽³⁾ „Forța maximă” este cea indicată în anexa 4 la prezentul regulament pentru categoria de vehicul corespunzătoare; se poate folosi o forță mai mare dacă aceasta este necesară pentru activarea sistemului antiblocare.

Apendicele 1

Simboluri și definiții

Simboluri	Definiții
E	Ampatament
ER	Distanța dintre pivotul de cuplare și centrul axei sau axelor semiremorcii (sau distanța dintre punctul de cuplare și centrul axei sau axelor unei remorci cu axă centrală)
ϵ	Coefficientul de aderență utilizat al vehiculului: raportul dintre coeficientul de frânare maxim obținut cu sistemul antiblocare cuplat (z_{Ad}) și coeficientul de aderență (k)
ϵ_i	Valoarea ϵ măsurată pe axa i (în cazul autovehiculelor dotate cu un sistem antiblocare de categoria 3)
ϵ_H	Valoarea ϵ pe o suprafață cu grad ridicat de aderență
ϵ_L	Valoarea ϵ pe o suprafață cu grad redus de aderență
F	Forța [în N]
F_{bR}	Forța de frânare a remorcii cu sistemul antiblocare decuplat
F_{bRmax}	Valoarea maximă a lui F_{bR}
F_{bRmaxi}	Valoarea lui F_{bRmax} atunci când numai axa i a remorcii este frânată
F_{bRAL}	Forța de frânare a remorcii cu sistemul antiblocare cuplat
F_{Cnd}	Reacțiunea normală totală a suprafeței drumului asupra axelor nefrânate și nemotoare ale ansamblului de vehicule în condiții statice
F_{Cd}	Reacțiunea normală totală a suprafeței drumului asupra axelor nefrânate și motoare ale ansamblului de vehicule în condiții statice
F_{dyn}	Reacțiunea normală a suprafeței drumului în condiții dinamice și cu sistemul antiblocare cuplat
F_{idyn}	F_{dyn} asupra axei i în cazul autovehiculelor sau remorcilor
F_i	Reacțiunea normală a suprafeței drumului asupra axei i în condiții statice
F_M	Reacțiunea statică normală și totală a suprafeței drumului asupra tuturor roțile autovehiculului (tractor)
$F_{Mnd}^{(1)}$	Reacțiunea statică normală și totală a suprafeței drumului asupra axelor nefrânate și nemotoare ale unui autovehicul
$F_{Md}^{(1)}$	Reacțiunea statică normală și totală a suprafeței drumului asupra axelor nefrânate și motoare ale unui autovehicul
F_R	Reacțiunea statică normală totală a suprafeței drumului asupra tuturor roților remorcii
F_{Rdyn}	Reacțiunea dinamică normală și totală a suprafeței drumului asupra axei sau axelor unei semiremorci sau remorci cu axă centrală
$F_{WM}^{(1)}$	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$

Simboluri	Definiții
g	Accelerația gravitațională ($9,81 \text{ m/s}^2$)
h	Înălțimea centrului de greutate specificată de producător și acceptată de serviciul tehnic care efectuează încercarea de omologare
h_D	Înălțimea barei de tracțiune (punctul de articulare pe remorcă)
h_k	Înălțimea șeii de cuplare (pivotalul de cuplare)
h_R	Înălțimea centrului de greutate al remorcii
k	Coeficientul de aderență dintre pneu și calea de rulare
k_f	Valoarea lui k pentru o axă față
k_H	Valoarea lui k determinată pentru o suprafață cu grad ridicat de aderență
k_i	Valoarea lui k determinată pentru axa i a unui vehicul dotat cu sistem antiblocare de categoria 3
k_L	Valoarea lui k determinată pe o suprafață cu grad redus de aderență
k_{lock}	Valoarea coeficientului de aderență pentru o alunecare de 100 %
k_M	Valoarea lui k pentru autovehicul
k_{peak}	Valoarea maximă a curbei de aderență în funcție de alunecare
k_r	Valoarea lui k pentru o axă spate
k_R	Valoarea lui k pentru remorcă
P	Masa vehiculului individual [kg]
R	Raportul dintre k_{peak} și k_{lock}
t	Durata [în secunde]
t_m	Valoarea medie a lui t
t_{min}	Valoarea minimă a lui t
z	Coeficientul de frânare
z_{AL}	Coeficientul de frânare z al vehiculului cu sistemul antiblocare cuplat
z_C	Coeficientul de frânare z al ansamblului de vehicule, numai cu remorca frânată și sistemul antiblocare ne-cuplat
z_{CAL}	Coeficientul de frânare z al ansamblului de vehicule, numai cu remorca frânată și sistemul antiblocare cuplat
z_{Cmax}	Valoarea maximă a lui z_C

Simboluri	Definiții
$z_{C_{\max i}}$	Valoarea maximă a lui z_C , cu frânare numai pe axa i a remorcii
z_m	Coefficientul de frânare mediu
z_{\max}	Valoarea maximă a lui z
z_{MALS}	Valoarea z_{AL} pentru autovehicul pe o suprafață inegală
z_R	Coefficientul de frânare z al remorcii cu sistemul antiblocare necuplat
z_{RAL}	Valoarea lui z_{AL} pentru remorcă obținută prin frânarea pe toate axele, cu vehiculul tractor nefrânat și motorul acestuia decuplat
z_{RALH}	Valoarea lui z_{RAL} pe o suprafață cu coeficient ridicat de aderență
z_{RALL}	Valoarea lui z_{RAL} pe o suprafață cu coeficient redus de aderență
z_{RALS}	Valoarea lui z_{RAL} pe o suprafață inegală
z_{RH}	Valoarea lui z_R pe o suprafață cu coeficient ridicat de aderență
z_{RL}	Valoarea lui z_R pe o suprafață cu coeficient redus de aderență
$z_{RH\max}$	Valoarea maximă a lui z_{RH}
$z_{RL\max}$	Valoarea maximă a lui z_{RL}
$z_{R\max}$	Valoarea maximă a lui z_R

(¹) F_{Mnd} și F_{Md} în cazul autovehiculelor cu două axe: aceste simboluri se pot reduce la simbolurile F_i corespunzătoare.

Apendicele 2

Utilizarea coeficientului de aderență

1. METODA DE MĂSURARE PENTRU AUTOVEHICULE

1.1. Determinarea coeficientului de aderență (k)

1.1.1. Prin definiție, coeficientul de aderență (k) se determină ca fiind raportul dintre forța maximă de frânare fără blocarea roților și sarcina dinamică respectivă pe axa frânată.

1.1.2. Frânele se aplică numai pe una dintre axele vehiculului supus încercării, la o viteză inițială de 50 km/h. Forțele de frânare se distribuie între roțile axei astfel încât să se obțină o eficacitate maximă. Sistemul antiblocare trebuie să fie deconectat sau nefuncțional între vitezele de 40 și 20 km/h.

1.1.3. Pentru a determina rata maximă de frânare a vehiculului (z_{max}), se efectuează mai multe încercări cu creșterea treptată a presiunii pe comanda frânei. În cursul fiecărei încercări, forța de acționare de menține constantă și coeficientul de frânare se determină prin raportarea la timpul (t) necesar pentru reducerea vitezei de la 40 km/h la 20 km/h utilizând formula:

$$z = \frac{0,566}{t}$$

z_{max} este valoarea maximă a lui z; t este exprimat în secunde.

1.1.3.1. Se admite blocarea roților la o viteză mai mică de 20 km/h.

1.1.3.2. Începând cu valoarea minimă măsurată a lui t, denumită t_{min} , se aleg trei valori ale lui t cuprinse între t_{min} și $1,05 t_{min}$ și se calculează media lor aritmetică t_m , apoi se calculează:

$$z_m = \frac{0,566}{t_m}$$

În cazul în care se demonstrează că, din motive practice, cele trei valori determinate mai sus nu pot fi obținute, se poate utiliza timpul minim t_{min} . Cu toate acestea, dispozițiile de la punctul 1.3 de mai jos se aplică în continuare.

1.1.4. Forțele de frânare se calculează pe baza coeficientului de frânare măsurate și rezistenței la rulare a axelor nefrânate, care este egală cu de 0,015 ori sarcina statică pe o axă motoare și de 0,010 ori sarcina statică pe o axă nemotoare.

1.1.5. Sarcina dinamică pe axă este dată de formulele din anexa 10 la prezentul regulament.

1.1.6. Valoarea lui k se rotunjește la trei zecimale.

1.1.7. Încercarea se repetă apoi pentru celelalte axe, conform indicațiilor de la punctele 1.1.1-1.1.6 de mai sus (pentru excepții, a se vedea punctele 1.4 și 1.5 de mai jos).

1.1.8. De exemplu, în cazul unui vehicul cu două axe și tracțiune pe spate, atunci când axa față (1) este frânată, coeficientul de aderență k se obține prin formula:

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0,015 \cdot F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

1.1.9. Se determină un coeficient k_f pentru axa față și un coeficient k_r pentru axa spate.

1.2. Determinarea coeficientului de aderență (ϵ)

1.2.1. Coeficientul de aderență (ϵ) se definește ca fiind raportul dintre coeficientul maxim de frânare în condiții de cuplare a sistemului antiblocare (z_{AL}) și coeficientul de aderență (k_M):

$$\epsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

1.2.2. De la o viteză inițială a vehiculului de 55 km/h, valoarea maximă a coeficientului de frânare (z_{AL}) se măsoară cu sistemul antiblocare executând cicluri complete și pe baza valorii medii obținute în trei încercări, conform dispozițiilor de la punctul 1.1.3 din prezentul apendice, folosind timpul necesar pentru a reduce viteza de la 45 km/h la 15 km/h, după formula următoare:

$$z_{AL} = \frac{0,849}{t_m}$$

1.2.3. Coeficientul de aderență k_M se obține prin ponderare, pe baza sarcinilor dinamice pe axe:

$$k_M = \frac{k_f \cdot F_{fdyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

unde:

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

1.2.4. Valoarea lui ϵ se rotunjește la două zecimale.

1.2.5. În cazul unui vehicul echipat cu un sistem antiblocare din categoria 1 sau 2, valoarea lui z_{AL} se determină pentru întregul vehicul, cu sistemul antiblocare cuplat, iar coeficientul de aderență utilizat (ϵ) este dat de aceeași formulă de la punctul 1.2.1 din prezentul apendice.

1.2.6. În cazul unui vehicul prevăzut cu un sistem antiblocare de categoria 3, valoarea lui z_{AL} se măsoară pe fiecare axă care are cel puțin o roată controlată direct. De exemplu, pentru un vehicul cu transmisie spate și cu două axe cu sistem antiblocare care acționează numai asupra axei spate (2), coeficientul de aderență utilizată (ϵ) este dat de formula:

$$\epsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0,010 \cdot F_1}{k_2 \left(F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g \right)}$$

Acest calcul se efectuează pentru fiecare axă care are cel puțin o roată controlată direct.

1.3. Dacă $\epsilon > 1,00$ măsurătorile coeficienților de aderență se repetă. Se acceptă o toleranță de 10 %.

1.4. În cazul autovehiculelor echipate cu trei axe, toate axele care sunt interconectate prin oricare dintre componentele suspensiei și care astfel reacționează la transferul de greutate la frânare sau transmisie pot să nu fie luate în considerare la stabilirea unei valori k pentru vehicul ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Până când se convine asupra unei proceduri uniforme de încercare, vehiculele cu mai mult de trei axe și vehiculele speciale vor constitui obiectul unei consultări cu serviciul tehnic.

1.5. Pentru vehiculele din categoriile N₂ și N₃ cu ampatamentul mai mic de 3,80 m și cu $h/E \geq 0,25$, nu se ia în calcul coeficientul de aderență al axei spate.

1.5.1. În acest caz, coeficientul de aderență utilizat (ϵ) se definește ca fiind câtul dintre rata maximă de frânare cu sistemul antiblocare în funcțiune (z_{AL}) și coeficientul de aderență (k_f).

$$\epsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

2. METODĂ DE MĂSURARE PENTRU REMORCI

2.1. Dispoziții generale

2.1.1. Prin definiție, coeficientul de aderență (k) se determină ca fiind raportul dintre forța maximă de frânare fără blocarea roților și sarcina dinamică respectivă pe axa frânată.

2.1.2. Se frânează o singură axă a remorcii la o viteză inițială de 50 km/h. Forțele de frânare se distribuie între roțile axei astfel încât să se obțină o eficacitate maximă. Sistemul antiblocare trebuie să fie deconectat sau nefuncțional între vitezele de 40 și 20 km/h.

2.1.3. Se efectuează mai multe încercări cu creșterea treptată a presiunii asupra comenzii pentru a determina coeficientul maxim de frânare a ansamblului de vehicule (z_{Cmax}) acționând numai frânele remorcii. În cursul fiecărei încercări, forța de acționare se menține constantă și coeficientul de frânare se determină prin raportarea la timpul (t) necesar pentru reducerea vitezei de la 40 km/h la 20 km/h utilizând formula:

$$z_C = \frac{0,566}{t_m}$$

2.1.3.1. Se admite blocarea roților la o viteză mai mică de 20 km/h.

2.1.3.2. Începând cu valoarea minimă măsurată a lui t , denumită t_{min} , se aleg trei valori ale lui t cuprinse între t_{min} și $1,05 t_{min}$ și se calculează media lor aritmetică t_m , apoi se calculează:

$$z_{Cmax} = \frac{0,566}{t_m}$$

În cazul în care se demonstrează că, din motive practice, cele trei valori determinate mai sus nu pot fi obținute, se poate utiliza timpul minim t_{min} .

2.1.4. Coeficientul de aderență (ϵ) se calculează pe baza formulei:

$$\epsilon = \frac{z_{RAL}}{k_R}$$

Valoarea lui k se determină conform punctului 2.2.3 din prezentul apendice pentru remorci sau conform punctului 2.3.1 din prezentul apendice pentru semiremorci.

2.1.5. Dacă $\epsilon > 1,00$ măsurătorile coeficienților de aderență se repetă. Se acceptă o toleranță de 10 %.

2.1.6. Coeficientul maxim de frânare (z_{RAL}) se măsoară cu sistemul antiblocare executând cicluri complete cuplat și cu vehiculul tractor nefrânat și se bazează pe valoarea medie a celor trei încercări, conform punctului 2.1.3 din prezentul apendice.

2.2. Remorci

2.2.1. Măsurarea lui k (cu sistemul antiblocare decuplat sau nefuncțional între 40 km/h și 20 km/h) se face atât pentru axele față, cât și pentru axele spate.

Pentru o axă față i :

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi}(F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

Pentru o axă spate i :

$$F_{bRmaxi} = z_{Cmaxi} \cdot (F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmaxi}(F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

2.2.2. Valorile lui k_f și k_r se rotunjesc la trei zecimale.

$$k_r = \frac{F_{bRmaxi}}{F_{idyn}}$$

2.2.3. Coeficientul de aderență k_R se calculează prin ponderare, pe baza sarcinilor dinamice pe axă.

$$k_R = \frac{k_f \cdot F_{idyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

2.2.4. Măsurarea lui z_{RAL} (cu sistemul antiblocare cuplat)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - 0,01 F_{Cnd} - 0,015 F_{Cd}}{F_R}$$

z_{RAL} se determină pe o suprafață cu un coeficient de aderență ridicat și, pentru vehiculele cu un sistem antiblocare din categoria A, se determină, de asemenea, pe o suprafață cu un coeficient de aderență redus.

2.3. Semiremorcile și remorcile cu axă centrală

2.3.1. Măsurarea lui k (cu sistemul antiblocare decuplat sau nefuncțional între 40 km/h și 20 km/h) se efectuează cu roți montate pe o singură axă, roțile celorlalte axe fiind înlăturate.

$$F_{bRmax} = z_{Cmax}(F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \cdot h_K + z_{Cmax} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

2.3.2. Măsurarea lui z_{RAL} (cu sistemul antiblocare cuplat) se efectuează pe un vehicul la care sunt montate toate roțile.

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \cdot h_K + z_{CAL} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

z_{RAL} se determină pe o suprafață cu un coeficient de aderență ridicat și, pentru vehiculele cu un sistem antiblocare din categoria A, se determină, de asemenea, pe o suprafață cu un coeficient de aderență redus.

Apendicele 3

Eficacitatea pe suprafețe cu coeficienți de aderență diferiți

1. AUTOVEHICULE

- 1.1. Coeficientul de frânare specificat, prevăzut la punctul 5.3.5 din prezenta anexă, poate fi calculat în funcție de coeficientul de aderență al celor două suprafețe pe care se efectuează încercarea. Aceste două suprafețe trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute la punctul 5.3.4 din prezenta anexă.
- 1.2. Coeficienții de aderență ridicată și redusă (k_H și k_L) se determină în conformitate cu dispozițiile de la punctul 1.1 din apendicele 2 de la prezenta anexă.
- 1.3. Coeficientul de frânare (z_{MALS}) pentru autovehiculele încărcate este:

$$z_{MALS} \geq 0,75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ și } z_{MALS} \geq k_L$$

2. REMORCI

- 2.1. Coeficientul de frânare prevăzut la punctul 6.3.2 din prezenta anexă se poate calcula în funcție de coeficienții de frânare z_{RALH} și z_{RALL} măsurați pe cele două suprafețe pe care se efectuează încercările cu sistemul antiblocare cuplat. Aceste două suprafețe trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute la punctul 6.3.2 din prezenta anexă.
- 2.2. Coeficientul de frânare z_{RALS} se calculează după formula următoare:

$$z_{RALS} \geq \frac{0,75}{\epsilon_H} \cdot \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

și

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\epsilon_H}$$

dacă $\epsilon_H > 0,95$, se folosește $\epsilon_H = 0,95$.

Apendicele 4

Metoda de selecție a suprafeței cu aderență redusă

1. Detaliile legate de coeficientul de aderență al suprafeței alese, conform punctului 5.1.1.2 din prezenta anexă, trebuie puse la dispoziția serviciului tehnic.
 - 1.1. Aceste date trebuie să includă o curbă a coeficientului de aderență în funcție de coeficientul de alunecare (între 0 și 100 %), la o viteză de aproximativ 40 km/h ⁽¹⁾.
 - 1.1.1. Valoarea maximă de pe curbă este reprezentată de k_{peak} , iar valoarea maximă a alunecării de k_{lock} .
 - 1.1.2. Raportul R se definește ca fiind raportul dintre valoarea maximă a aderenței k_{peak} și valoarea maximă a alunecării k_{lock} .

$$R = \frac{k_{peak}}{k_{lock}}$$

- 1.1.3. Valoarea lui R se rotunjește la o zecimală.
- 1.1.4. Suprafața care urmează să fie folosită trebuie să aibă un raport R cuprins între 1,0 și 2,0 ⁽²⁾.
2. Înaintea încercărilor, serviciul tehnic se asigură că suprafața aleasă îndeplinește cerințele specificate și, în special, este informat cu privire la următoarele:
 - (a) metoda de încercare utilizată pentru calculul valorii R;
 - (b) tipul de vehicul (autovehicul, remorcă, ...);
 - (c) sarcina pe axă și tipul de pneuri (încercări cu sarcini diferite și tipuri de pneuri diferite și comunicarea rezultatelor către serviciul tehnic care decide dacă acestea sunt reprezentative pentru vehiculul supus omologării).
- 2.1. Valoarea lui R se menționează în raportul de încercare.

Suprafața pistei de încercare trebuie etalonată cel puțin o dată pe an cu un vehicul reprezentativ pentru a verifica dacă R este constant.

⁽¹⁾ Până când se va stabili o procedură uniformă de încercare pentru calculul curbei de aderență în cazul vehiculelor cu o masă maximă de peste 3,5 tone, se poate utiliza curba stabilită pentru autoturisme. În acest caz, pentru aceste vehicule, se calculează raportul k_{peak}/k_{lock} folosind valoarea k_{peak} definită în apendicele 2 la prezenta anexă. Cu acordul serviciului tehnic, coeficientul de aderență descris la acest punct poate fi determinat printr-o metodă diferită dacă se demonstrează echivalența valorilor k_{peak} și k_{lock} .

⁽²⁾ Până când astfel de piste de încercare devin general disponibile, se acceptă o valoare a raportului R de până la 2,5, sub rezerva acceptării de către serviciul tehnic.

ANEXA 14

CONDIȚII DE ÎNCERCARE APLICABILE REMORCILOR CU SISTEME DE FRÂNARE ELECTRICĂ

1. DISPOZIȚII GENERALE

- 1.1. În sensul dispozițiilor de mai jos, prin „sisteme de frânare electrică” se înțeleg sisteme de frânare de serviciu formate dintr-un dispozitiv de comandă, un dispozitiv de transmisie electromecanică și frâne cu fricțiune. Dispozitivul de comandă electrică ce reglează tensiunea curentului de frânare al remorcii trebuie situat pe remorcă.
- 1.2. Energia electrică necesară pentru sistemul de frânare electrică este furnizată remorcii de autovehiculul tractor.
- 1.3. Sistemele electrice de frânare trebuie comandate prin acționarea frânei de serviciu a autovehiculului.
- 1.4. Tensiunea nominală este 12 V.
- 1.5. Intensitatea maximă a curentului absorbit nu trebuie să depășească 15 A.
- 1.6. Conexiunea electrică a sistemului de frânare al remorcii la vehiculul tractor se face printr-o priză și o fișă speciale corespunzătoare cu ... ⁽¹⁾, iar fișa nu trebuie să fie compatibilă cu prizele dispozitivului de iluminat al vehiculului. Fișa și cablul trebuie montate pe remorcă.

2. CONDIȚII PRIVIND REMORCA

- 2.1. Dacă remorca este prevăzută cu o baterie alimentată de circuitul de alimentare al autovehiculului tractor, aceasta trebuie izolată de circuitul său de alimentare în timpul frânării de serviciu a remorcii.
- 2.2. La remorcile a căror masă neîncărcată reprezintă mai puțin de 75 % din masa lor maximă, forța de frânare se reglează automat în funcție de starea de încărcare a remorcii.
- 2.3. Sistemele de frânare electrică trebuie să aibă asemenea caracteristici încât, chiar dacă tensiunea în cablurile electrice este redusă la o valoare de 7 V, să fie menținut un efect de frânare de 20 % din suma sarcinii (sarcinilor) statice maxime pe axa remorcii.
- 2.4. Dispozitivele de comandă destinate reglării forței de frânare, care reacționează la înclinarea în direcția de deplasare (pendul, sistem resort-masă, schimbarea inerției lichidului) trebuie atașate pe șasiu, dacă remorca are mai mult de o axă și un dispozitiv de tractare reglabil vertical. În cazul remorcilor cu o singură axă și al celor cu axe în tandem unde distanța dintre axe este mai mică de 1 metru, aceste dispozitive de comandă sunt echipate cu un mecanism care indică poziția orizontală (de exemplu, nivelă cu bulă de aer) și sunt reglabile manual pentru a permite ajustarea mecanismului în plan orizontal, aliniat la direcția de deplasare a vehiculului.
- 2.5. Releul de comandă a curentului de frânare în conformitate cu punctul 5.2.1.19.2 din prezentul regulament, conectat la circuitul de comandă, trebuie montat pe remorcă.
- 2.6. Se prevede o priză falsă pentru introducerea fișei.
- 2.7. Se prevede un martor la dispozitivul de comandă; acesta se aprinde la fiecare frânare și indică funcționarea corectă a sistemului de frânare electric al remorcii.

3. EFICACITATEA

- 3.1. Sistemele de frânare electrică trebuie să reacționeze la o decelerație a ansamblului tractor/remorcă de cel mult 0,4 m/s².
- 3.2. Efectul de frânare poate să înceapă cu o frânare inițială care nu trebuie să depășească 10 % din suma sarcinii (sarcinilor) maxime statice pe axă, nici 13 % din suma sarcinii (sarcinilor) statice pe axă cu remorca neîncărcată.

⁽¹⁾ În curs de studiu. Până la determinarea caracteristicilor acestei conexiuni speciale, tipul care urmează să fie utilizat este indicat de autoritatea națională de omologare de tip care acordă omologarea.

- 3.3. Forțele de frânare pot fi mărite și treptat. La valori ale forțelor de frânare mai mari decât cele indicate la punctul 3.2, treptele respective nu trebuie să depășească 6 % din suma sarcinii (sarcinilor) statice maxime pe axă și nici 8 % din suma sarcinii (sarcinilor) statice pe axă cu remorca neîncărcată.

Cu toate acestea, în cazul remorcilor cu o singură axă care au o masă maximă ce nu depășește 1,5 tone, prima treaptă nu trebuie să depășească 7 % din suma sarcinii (sarcinilor) statice maxime pe axă ale remorcii. Este permisă o creștere de 1 % din această valoare pentru următoarele etape (de exemplu: prima etapă: 7 %, a doua treaptă: 8 %, a treia treaptă: 9 % etc.; niciuna dintre treptele următoare nu depășește 10 %). În sensul prezentelor dispoziții, o remorcă cu două axe având o distanță între axe mai mică de un metru este considerată remorcă cu o singură axă.

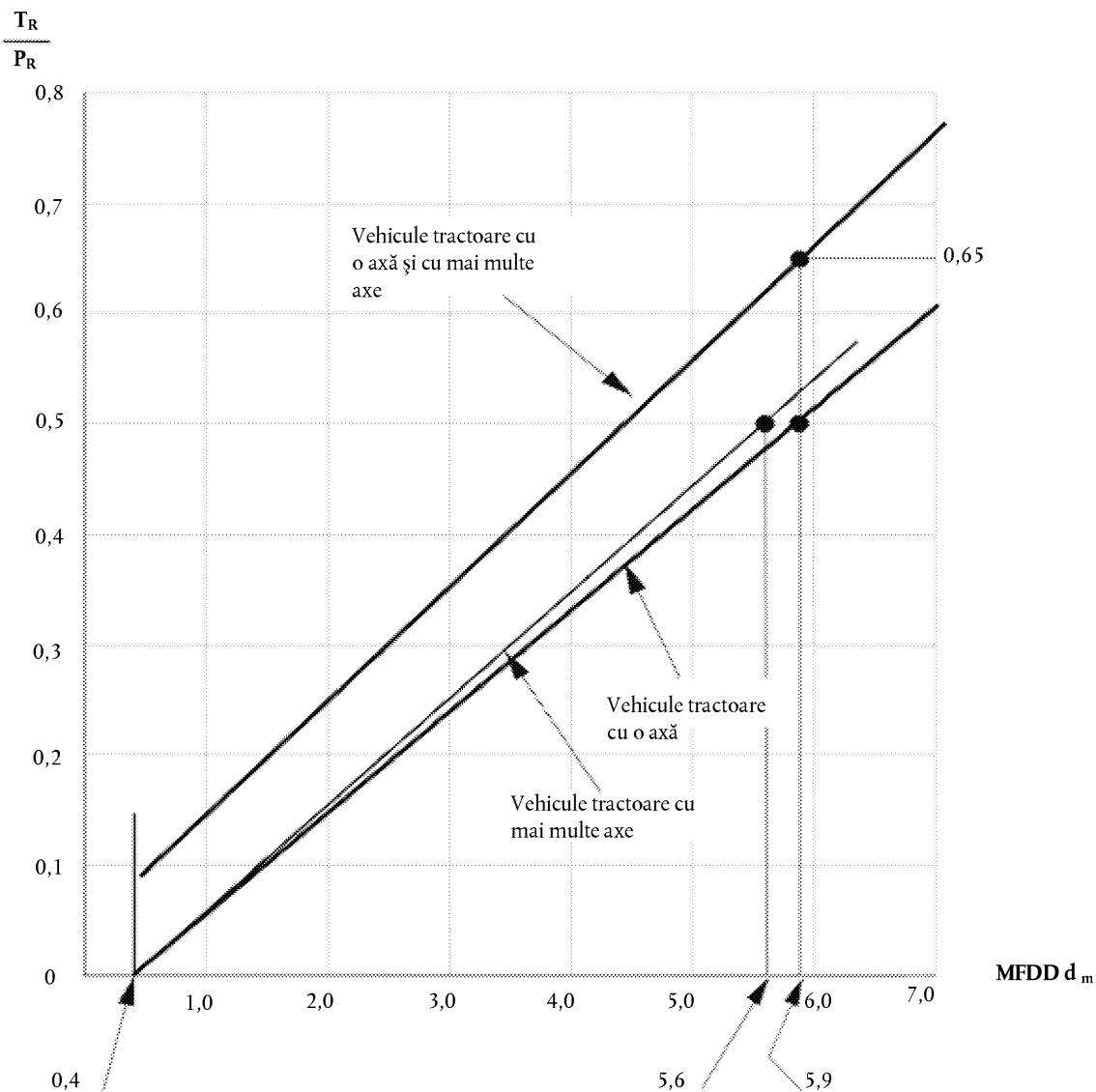
- 3.4. Forța de frânare prescrisă a remorcii de cel puțin 50 % din sarcina totală pe axă trebuie obținută – la masa maximă – în cazul unei decelerații medii rezultate a ansamblului tractor/remorcă nu mai mare de 5,9 m/s² pentru remorcile cu o singură axă și nu mai mare de 5,6 m/s² pentru remorcile cu mai multe axe. Remorcile cu axe în tandem a căror distanță dintre axe este mai mică de 1 metru sunt considerate, de asemenea, remorci cu o singură axă în sensul prezentei dispoziții. De asemenea, trebuie respectate limitele prevăzute în apendicele la prezenta anexă. Dacă forța de frânare este reglată în trepte, acestea trebuie să se încadreze în limitele prevăzute în apendicele la prezenta anexă.

- 3.5. Încercarea se efectuează la o viteză inițială de 60 km/h.

- 3.6. Frânarea automată a remorcii trebuie să fie în conformitate cu prevederile de la punctul 5.2.2.9 din prezentul regulament. În cazul în care această acțiune de frânare automată necesită energie electrică, trebuie obținută o forță de frânare a remorcii de cel puțin 25 % din sarcina maximă totală pe axă timp de cel puțin 15 minute, pentru îndeplinirea condițiilor descrise de mai sus.

Apendice

Compatibilitatea dintre coeficientul de frânare a remorcii și decelerația medie rezultată a ansamblului tractor/remorcă (remorcă cu și fără încărcătură)



Note:

1. Limitele indicate în grafic se aplică remorcilor încărcate și neîncărcate. Când masa remorcii neîncărcate depășește 75 % din masa maximă, limitele trebuie să se aplice doar pentru starea „încărcată”.
2. Limitele indicate în grafic nu afectează dispozițiile prezentei anexe cu privire la eficacitățile minime de frânare prescrise. Totuși, dacă eficacitățile de frânare obținute în cursul încercării – în conformitate cu dispozițiile indicate la punctul 3.4 din prezenta anexă – sunt mai mari decât cele prescrise, acestea nu trebuie să depășească limitele indicate în graficul de mai sus.

T_R = suma forțelor de frânare la periferia tuturor roților remorcii.

P_R = reacțiunea statică normală totală a suprafeței drumului asupra roților remorcii.

d_m = decelerația medie rezultată a ansamblului tractor/remorcă.

ANEXA 15

METODA DE ÎNCERCARE CU DINAMOMETRUL INERȚIAL PENTRU GARNITURILE DE FRÂNĂ

1. DISPOZIȚII GENERALE
 - 1.1. Procedura descrisă în prezenta anexă poate fi aplicată în cazul unei modificări a tipului de vehicul care rezultă din montarea unor garnituri de frână de tip nou la vehicule care au fost omologate în conformitate cu prezentul regulament.
 - 1.2. Tipurile noi de garnituri de frână se verifică prin compararea eficacității lor cu cea a garniturilor de frână montate pe vehicul la momentul omologării de tip a acestuia și care sunt conforme cu componentele identificate în documentul informativ corespunzător, al cărui model este prezentat în anexa 2 la prezentul regulament.
 - 1.3. În cazul în care consideră necesar, serviciul tehnic însărcinat cu efectuarea încercărilor de omologare poate solicita ca eficacitatea garniturilor de frână să fie comparată în conformitate cu dispozițiile corespunzătoare din anexa 4 la prezentul regulament.
 - 1.4. Cererea de omologare prin comparare este făcută de producătorul vehiculului sau de reprezentantul său autorizat corespunzător.
 - 1.5. În contextul prezentei anexe, prin „vehicul” se înțelege tipul de vehicul omologat în conformitate cu prezentul regulament și pentru care compararea este necesar să fie considerată satisfăcătoare.
2. ECHIPAMENTE DE ÎNCERCARE
 - 2.1. Se folosește un dinamometru cu următoarele caracteristici:
 - 2.1.1. poate să genereze inerția prevăzută la punctul 3.1 din prezenta anexă și are capacitatea necesară pentru a îndeplini condițiile prevăzute la punctele 1.5, 1.6 și 1.7 din anexa 4 la prezentul regulament privind încercările de tipul I, de tipul II și de tipul III;
 - 2.1.2. frânele montate sunt identice cu cele ale tipului original de vehicul în cauză;
 - 2.1.3. răcirea cu aer, dacă este cazul, îndeplinește condițiile prevăzute la punctul 3.4 din prezenta anexă;
 - 2.1.4. aparatura de încercare trebuie să poată furniza cel puțin următoarele informații:
 - 2.1.4.1. înregistrarea continuă a vitezei de rotație a discului sau a tamburului;
 - 2.1.4.2. numărul de rotații efectuate la o oprire, cu o rezoluție de cel mult o optime de rotație;
 - 2.1.4.3. timpul de oprire;
 - 2.1.4.4. înregistrarea continuă a temperaturii măsurate în centrul cursei parcurse de garnitură sau la jumătatea grosimii discului, tamburului sau garniturii;
 - 2.1.4.5. înregistrarea continuă a presiunii sau forței de aplicare în circuitul de comandă al frânei;
 - 2.1.4.6. înregistrarea continuă a cuplului de frânare produs.
3. CONDIȚIILE DE ÎNCERCARE
 - 3.1. Dinamometrul se reglează cât mai precis pentru a putea reproduce cât mai exact posibil, cu o toleranță de $\pm 5\%$, inerția de rotație corespunzătoare părții din inerția totală a vehiculului frânat de roata (roțile) corespunzătoare, determinată conform următoarei formule:

$$I = MR^2$$

unde:

I = inerția de rotație [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$],

R = raza de rulare dinamică a pneului [m],

M = acea parte din masa maximă a vehiculului frânată de roata (roțile) corespunzătoare. În cazul unui dinamometru cu un singur capăt, această masă se calculează pornind de la distribuția nominală a frânării în cazul vehiculelor de categoriile M_2 , M_3 și N în condițiile în care decelerația corespunde valorii aplicabile indicate la punctul 2.1 din anexa 4 la prezentul regulament; în cazul vehiculelor din categoria O (remorci), valoarea lui M corespunde sarcinii la sol a roții corespunzătoare, atunci când vehiculul este staționat și încărcat la masa maximă.

- 3.2. Viteza inițială de rotație a dinamometrului inerțial trebuie să corespundă vitezei liniare a vehiculului prevăzută în anexa 4 la prezentul regulament și trebuie corelată cu raza de rulare a pneului.
- 3.3. Garniturile de frână se rodează la cel puțin 80 % și nu trebuie să depășească o temperatură de 180 °C în timpul rodajului sau, la cererea producătorului vehiculului, se rodează conform recomandărilor acestuia.
- 3.4. Se poate folosi răcire cu aer, jetul de aer fiind direcționat pe frână, perpendicular pe axa de rotație a acesteia. Viteza fluxului de aer pe frână este:

$$v_{\text{aer}} = 0,33 v$$

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

4. PROCEDURA DE ÎNCERCARE

- 4.1. Se supun încercării de comparare cinci seturi de eșantioane de garnituri de frână; acestea sunt comparate cu cinci seturi de garnituri conforme cu componentele originale identificate în documentul informativ pentru prima omologare a tipului de vehicul în cauză.
- 4.2. Echivalența garniturilor de frână se verifică prin compararea rezultatelor obținute pe baza procedurilor de încercare prevăzute în prezenta anexă și în conformitate cu dispozițiile următoare:
- 4.3. Încercare de eficacitate la rece de tip 0
 - 4.3.1. Se efectuează trei frânări la o temperatură inițială sub 100 °C, măsurată în conformitate cu condițiile de la punctul 2.1.4.4 al prezentei anexe.
 - 4.3.2. În cazul garniturilor de frână destinate utilizării pe vehicule din categoriile M_2 , M_3 și N , acționările frânei se efectuează de la o viteză de rotație inițială echivalentă celei prevăzute la punctul 2.1 din anexa 4 la prezentul regulament, iar frâna este acționată pentru atingerea unui cuplu mediu echivalent decelerației prevăzute la punctul respectiv. În plus, se efectuează încercări la diferite viteze de rotație, cea mai mică fiind echivalentă cu 30 % din viteza maximă a vehiculului, iar cea mai ridicată cu 80 % din această viteză.
 - 4.3.3. În cazul garniturilor de frână destinate folosirii la vehicule din categoria O , acționările frânei se efectuează de la o viteză inițială de rotație echivalentă cu 60 km/h, frâna fiind acționată în așa fel încât să se realizeze un cuplu mediu echivalent cu cel prevăzut la punctul 3.1 din anexa 4 la prezentul regulament. Se efectuează o încercare suplimentară de eficacitate la rece, pornind de la o viteză inițială de rotație echivalentă cu 40 km/h, în vederea comparării cu rezultatele încercării de tip I descrisă la punctul 3.1.2.2 din anexa 4 la prezentul regulament.
 - 4.3.4. Cuplul mediu de frânare din încercările de eficacitate la rece menționate mai sus, efectuate asupra garniturilor supuse încercărilor în vederea comparării, trebuie să se încadreze, pentru aceleași valori inițiale, în limitele de încercare de ± 15 % din cuplul mediu de frânare înregistrat cu garniturile de frână conforme cu componentele identificate în cererea de omologare a tipului respectiv de vehicul.

- 4.4. Încercarea de tip I (încercarea de pierdere a eficacității)
 - 4.4.1. Cu frânări repetate
 - 4.4.1.1. Garniturile de frână destinate vehiculelor de categoria M₂, M₃ și N se supun încercării conform procedurii descrise la punctul 1.5.1 din anexa 4 la prezentul regulament.
 - 4.4.2. Cu frânare continuă
 - 4.4.2.1. Garniturile de frână destinate montării pe remorci (categoria O) se supun încercării conform procedurii descrise la punctul 1.5.2 din anexa 4 la prezentul regulament.
 - 4.4.3. Eficacitatea la cald
 - 4.4.3.1. La încheierea încercărilor prevăzute la punctele 4.4.1 și 4.4.2 din prezenta anexă, se efectuează încercarea de eficacitate la cald prevăzută la punctul 1.5.3 din anexa 4 la prezentul regulament.
 - 4.4.3.2. Cuplul mediu de frânare înregistrat în timpul încercărilor de eficacitate la cald menționate mai sus, efectuate asupra garniturilor supuse încercărilor în vederea comparării, trebuie să se încadreze, pentru aceleași valori inițiale, în limitele de încercare de $\pm 15\%$ din cuplul mediu de frânare înregistrat cu garniturile de frână conforme cu componenta identificată în cererea relevantă de omologare de tip a vehiculului.
- 4.5. Încercarea de tip II (încercarea comportamentului la coborâre)
 - 4.5.1. Această încercare este necesară doar dacă, pe tipul de vehicul considerat, sunt utilizate frâne cu fricțiune pentru încercarea de tip II.
 - 4.5.2. Garniturile de frână destinate vehiculelor din categoriile M₃ (cu excepția vehiculelor care, în conformitate cu punctul 1.6.4 din anexa 4 la prezentul regulament, trebuie supuse încercării de tip IIA) și N₃, precum și remorcilor din categoria O₄, trebuie supuse încercării conform procedurii de la punctul 1.6.1 din anexa 4 la prezentul regulament.
 - 4.5.3. Eficacitatea la cald
 - 4.5.3.1. La încheierea încercării prevăzute la punctul 4.5.1, se efectuează încercarea de eficacitate la cald prevăzută la punctul 1.6.3 din anexa 4 din prezentul regulament.
 - 4.5.3.2. Cuplul mediu de frânare înregistrat în timpul încercărilor de eficacitate la cald menționate mai sus, efectuate asupra garniturilor supuse încercărilor în vederea comparării, trebuie să se încadreze, pentru aceleași valori inițiale, în limitele de încercare de $\pm 15\%$ din cuplul mediu de frânare înregistrat cu garniturile de frână conforme cu componenta identificată în cererea relevantă de omologare de tip a vehiculului.
- 4.6. Încercare tip III (încercarea de pierdere de eficacitate)
 - 4.6.1. Încercarea cu frânare repetată
 - 4.6.1.1. Garniturile de frână pentru remorci din categoria O₄ sunt supuse încercării în conformitate cu metoda indicată la punctele 1.7.1 și 1.7.2 din anexa 4 la prezentul regulament.
 - 4.6.2. Eficacitatea la cald
 - 4.6.2.1. La încheierea încercărilor prevăzute la punctele 4.6.1 și 4.6.2 din prezenta anexă, se efectuează încercarea la cald a eficacității frânării specificată la punctul 1.7.2 din anexa 4 la prezentul regulament.
 - 4.6.2.2. Cuplul mediu de frânare din timpul încercării de eficacitate la cald, efectuate asupra garniturilor supuse încercării în vederea comparării, trebuie să se încadreze în limitele de încercare de $\pm 15\%$ din cuplul mediu de frânare înregistrat cu garniturile de frână conforme cu componentele identificate în cererea de omologare a tipului respectiv de vehicul.

5. INSPECTAREA GARNITURILOR DE FRÂNĂ
 - 5.1. La încheierea încercărilor descrise mai sus, garniturile de frână sunt examinate vizual pentru a se verifica dacă pot fi folosite în continuare pe vehicul în condiții normale.
-

ANEXA 16

**COMPATIBILITATEA DINTRE VEHICULELE TRACTOARE ȘI REMORCI ÎN CEEA CE PRIVEȘTE COMUNI-
CAȚIILE DE DATE ISO 11992**

1. DISPOZIȚII GENERALE
 - 1.1. Cerințele din prezenta anexă se aplică exclusiv vehiculelor tractoare și remorcilor echipate cu un circuit electric de comandă, conform definiției de la punctul 2.24. din prezentul regulament.
 - 1.2. Conectorul ISO 7638 asigură alimentarea cu energie pentru sistemul de frânare sau sistemul de frânare antiblocare al remorcii. În cazul vehiculelor echipate cu un circuit electric de comandă, conform definiției de la punctul 2.24 din regulament, acest conector asigură, de asemenea, o interfață de comunicare de date prin contactele 6 și 7 – a se vedea punctul 5.1.3.6 din regulament.
 - 1.3. Prezenta anexă definește cerințele aplicabile vehiculului tractor și remorcii cu privire la suportul pentru mesaje definit în ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amd.1:2007.
2. PARAMETRII DEFINIȚI ÎN ISO 11992-2:2003, INCLUSIV ÎN AMD.1:2007 CARE SUNT TRANSMISE PRIN CIRCUITUL ELECTRIC DE COMANDĂ BENEFICIAZĂ DE SUPORT DUPĂ CUM URMEAZĂ:
 - 2.1. Următoarele funcții și mesaje aferente sunt cele specificate în prezentul regulament care sunt suportate de vehiculul tractor sau de remorcă, după caz:
 - 2.1.1. Mesaje transmise de la vehiculul tractor la remorcă:

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003	Trimitere la Regulamentul nr. 13
Valoarea cererii de frânare de serviciu/ frânare de siguranță	EBS11 Octet 3-4	Anexa 10 punctul 3.1.3.2.
Valoarea cererii de frânare la două circuite electrice	EBS12 Octet 3, Biți 1-2	Regulamentul nr. 13, punctul 5.1.3.2.
Circuitul pneumatic de comandă	EBS12 Octet 3, Biți 5-6	Regulamentul nr. 13, punctul 5.1.3.2.

- 2.1.2. Mesaje transmise de la remorcă la vehiculul tractor:

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003	Trimitere la Regulamentul nr. 13
VDC activ/pasiv (!)	EBS21 Octet 2 Biți 1-2	Anexa 21, punctul 2.1.6.
Alimentarea cu energie electrică a vehiculului: suficientă/insuficientă	EBS22 Octet 2 Biți 1-2	Regulamentul nr. 13, punctul 5.2.2.20.
Cerere de semnal de avertizare de culoare roșie	EBS22 Octet 2 Biți 3-4	Punctele 5.2.2.15.2.1, 5.2.2.16 și 5.2.2.20 din Regulamentul nr. 13
Cerere de frânare de la circuitul de alimentare	EBS22 Octet 4 Biți 3-4	Regulamentul nr. 13, punctul 5.2.2.15.2.
Cerere de lămpi de stop	EBS22 Octet 4 Biți 5-6	Regulamentul nr. 13, punctul 5.2.2.22.1.

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003	Trimitere la Regulamentul nr. 13
Alimentarea pneumatică a vehiculului: suficientă/insuficientă	EBS23 Octet 1 Biți 7-8	Regulamentul nr. 13, punctul 5.2.2.16.

(¹) VDC (Controlul dinamic al vehiculului), astfel cum este definit în cadrul ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, este definit în prezentul regulament ca funcția de stabilitate a vehiculului – a se vedea punctul 2.34 din regulament.

- 2.2. Atunci când remorca transmite următoarele mesaje, vehiculul tractor trebuie să emită o avertizare către conducător:

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003	Obligația de avertizare a conducătorului auto
VDC activ/pasiv (¹)	EBS21 Octet 2 Biți 1-2	Anexa 21, punctul 2.1.6.
Cerere de semnal de avertizare de culoare roșie	EBS22 Octet 2 Biți 3-4	Punctul 5.2.1.29.2.1 din Regulamentul nr. 13

(¹) VDC (Controlul dinamic al vehiculului), astfel cum este definit în cadrul ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, este definit în prezentul regulament ca funcția de stabilitate a vehiculului – a se vedea punctul 2.34 din regulament.

- 2.3. Următoarele mesaje definite în ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, sunt suportate de vehiculul tractor sau de remorcă:

- 2.3.1. Mesajele transmise de la vehiculul tractor la remorcă:

în prezent, nu există mesaje definite.

- 2.3.2. Mesajele transmise de la remorcă la vehiculul tractor:

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003
Frânarea de serviciu a vehiculului activă/pasivă	EBS22 Octet 1, Biți 5-6
Frânarea asistată prin circuitul electric de comandă	EBS22 Octet 4, Biți 7-8
Indicele de date geometrice	EBS24 Octet 1
Conținutul indicelui de date geometrice	EBS24 Octet 2

- 2.4. Următoarele mesaje vor fi suportate în mod corespunzător de vehiculul tractor sau de remorcă atunci când vehiculul are instalată o funcție asociată celui parametru.

- 2.4.1. Mesajele transmise de la vehiculul tractor la remorcă:

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003
Tipul de vehicul	EBS11 Octet 2, Biți 3-4
VDC (Controlul dinamic al vehiculului) activ/pasiv (¹)	EBS11 Octet 2, Biți 5-6

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003
Valoarea cererii de frânare pentru partea din față sau partea stângă a vehiculului	EBS11 Octet 7
Valoarea cererii de frânare pentru partea din spate sau partea dreaptă a vehiculului	EBS11 Octet 8
Sistemul ROP (Protecție în caz de răsturnare) activat/dezactivat ⁽²⁾	EBS12 Octet 1, Biți 3-4
Sistemul YC (Controlul virajului unghiular) activat/dezactivat ⁽³⁾	EBS12 Octet 1, Biți 5-6
Activarea/dezactivarea sistemului ROP (Protecție în caz de răsturnare) al remorcii ⁽²⁾	EBS12 Octet 2, Biți 1-2
Activarea/dezactivarea sistemului YC (Controlul virajului unghiular) al remorcii ⁽³⁾	EBS12 Octet 2, Biți 3-4
Cerere de ajutor la tractare	RGE11 Octet 1, Biți 7-8
Axă liftabilă 1 – cerere de poziție	RGE11 Octet 2, Biți 1-2
Axă liftabilă 2 – cerere de poziție	RGE11 Octet 2, Biți 3-4
Cerere de blocare a axei directoare	RGE11 Octet 2, Biți 5-6
Secunde	TD11 Octet 1
Minute	TD11 Octet 2
Ore	TD11 Octet 3
Luni	TD11 Octet 4
Ziua	TD11 Octet 5
Anul	TD11 Octet 6
Reglare minute locale	TD11 Octet 7
Reglare oră locală	TD11 Octet 8

⁽¹⁾ VDC (Controlul dinamic al vehiculului), astfel cum este definit în cadrul ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, este definit în prezentul regulament ca funcția de stabilitate a vehiculului – a se vedea punctul 2.34 din regulament.

⁽²⁾ ROP (Protecție în caz de răsturnare), astfel cum este definită în cadrul ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, este definită în prezentul regulament prin Controlul stabilității – a se vedea punctul 2.34.2.2 din regulament.

⁽³⁾ YC (Controlul virajului unghiular), astfel cum este definit în cadrul ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, este definit în prezentul regulament prin Controlul direcției – a se vedea punctul 2.34.2.1 din regulament.

2.4.2. Mesajele transmise de la remorcă la vehiculul tractor:

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003
Susținerea distribuției forței de frânare laterale sau pe axă	EBS21 Octet 2, Biți 3-4
Viteza vehiculului bazată pe roată	EBS21 Octet 3-4

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003
Accelerație laterală	EBS21 Octet 8
ABS vehicul activ/pasiv	EBS22 Octet 1, Biți 1-2
Cerere de semnal de avertizare de culoare galben auto	EBS22 Octet 2, Biți 5-6
Tipul de vehicul	EBS22 Octet 3, Biți 5-6
Asistență privind metoda de încărcare pe rampă	EBS22 Octet 4, Biți 1-2
Suma sarcinii pe axă	EBS22 Octet 5-6
Presiunea în pneuri suficientă/insuficientă	EBS23 Octet 1, Biți 1-2
Garnitura de frână suficientă/insuficientă	EBS23 Octet 1, Biți 3-4
Starea temperaturii frânelor	EBS23 Octet 1, Biți 5-6
Identificare pneu/roată (presiune)	EBS23 Octet 2
Identificare pneu/roată (garnitură)	EBS23 Octet 3
Identificare pneu/roată (temperatură)	EBS23 Octet 4
Presiunea în pneuri (presiunea efectivă în pneuri)	EBS23 Octet 5
Garnitura de frână	EBS23 Octet 6
Temperatura frânelor	EBS23 Octet 7
Presiunea din cilindru de frână prima axă roata stângă	EBS25 Octet 1
Presiunea din cilindru de frână prima axă roata dreaptă	EBS25 Octet 2
Presiunea din cilindru de frână a doua axă roata stângă	EBS25 Octet 3
Presiunea din cilindru de frână a doua axă roata dreaptă	EBS25 Octet 4
Presiunea din cilindru de frână a treia axă roata stângă	EBS25 Octet 5
Presiunea din cilindru de frână a treia axă roata dreaptă	EBS25 Octet 6
Sistemul ROP (Protecție în caz de răsturnare) activat/dezactivat ⁽¹⁾	EBS25 Byte 7, Biți 1-2
Sistemul YC (Controlul virajului unghiular) activat/dezactivat ⁽²⁾	EBS25 Byte 7, Biți 3-4
Ajutor la tractare	RGE21 Octet 1, Biți 5-6
Poziția axei liftabile 1	RGE21 Octet 2, Biți 1-2
Poziția axei liftabile 2	RGE21 Octet 2, Biți 3-4

Funcție/Parametru	Trimitere la ISO 11992-2:2003
Blocarea axei directoare	RGE21 Octet 2, Biți 5-6
Identificare pneu/roată	RGE23 Octet 1
Temperatura pneurilor	RGE23 Octet 2-3
Detectarea pierderilor de aer (pneu)	RGE23 Octet 4-5
Detectarea pragului de presiune în pneuri	RGE23 Octet 6, Biți 1-3

(¹) ROP (Protecție în caz de răsturnare), astfel cum este definită în cadrul ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, este definită în prezentul regulament prin Controlul stabilității – a se vedea punctul 2.34.2.2 din regulament.

(²) YC (Controlul virajului unghiular), astfel cum este definit în cadrul ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, este definit în prezentul regulament prin Controlul direcției – a se vedea punctul 2.34.2.1 din regulament.

- 2.5. Suportul pentru toate celelalte mesaje definite în cadrul ISO 11992-2:2003, inclusiv în Amendamentul 1:2007, este opțional în cazul vehiculului tractor și al remorcii.
-

ANEXA 17

PROCEDURA DE ÎNCERCARE PENTRU EVALUAREA COMPATIBILITĂȚII FUNCȚIONALE A VEHICULELOR ECHIPATE CU CIRCUITE ELECTRICE DE COMANDĂ

1. DISPOZIȚII GENERALE
 - 1.1. Prezenta anexă stabilește o procedură prin care se poate verifica îndeplinirea de către vehiculele tractoare și tractate echipate cu un circuit electric de comandă a cerințelor funcționale și de eficacitate descrise la punctul 5.1.3.6.1 din prezentul regulament. Serviciul tehnic poate folosi, la alegere, proceduri alternative, cu condiția stabilirii unui nivel echivalent de verificare a integrității.
 - 1.2. Trimiterile la ISO 7638 din prezenta anexă se referă la standardul ISO 7638-1:2003 în ceea ce privește aplicațiile de 24V, respectiv la standardul ISO 7638-2:2003 în ceea ce privește aplicațiile de 12V.
2. DOCUMENTUL INFORMATIV
 - 2.1. Producătorul vehiculului/furnizorul sistemului trebuie să pună la dispoziția serviciului tehnic un document informativ conținând cel puțin următoarele:
 - 2.1.1. o schemă a sistemului de frânare al vehiculului;
 - 2.1.2. dovezi conform cărora interfața (inclusiv nivelul fizic, nivelul legăturii de date și nivelul de aplicație) și poziția respectivă a mesajelor și parametrilor transmiși îndeplinesc prevederile ISO 11992;
 - 2.1.3. o listă a mesajelor și parametrilor suportați; și
 - 2.1.4. specificațiile autovehiculului în ceea ce privește numărul circuitelor de comandă care transmit semnale prin circuitele de comandă pneumatice și/sau electrice.
3. VEHICULELE TRACTOARE
 - 3.1. Simulator de remorcă conform ISO 11992

Simulatorul:
 - 3.1.1. este dotat cu un conector conform cu ISO 7638:2003 (7 contacte), utilizat pentru conectarea la vehiculul supus încercării. Contactele 6 și 7 ale conectorului se utilizează pentru transmiterea și primirea mesajelor prevăzute de ISO 11992:2003 și de Amd-1:2007;
 - 3.1.2. are capacitatea să primească toate mesajele transmise de către autovehiculul prezentat spre omologare de tip, precum și să transmită toate mesajele provenite de la remorcă, astfel cum sunt definite în standardul ISO 11992-2:2003 și în Amd.1:2007;
 - 3.1.3. asigură o citire directă și indirectă a mesajelor, indicând parametrii din câmpul de date în ordinea corectă, în funcție de timp; și
 - 3.1.4. include o funcție de măsurare a timpului de răspuns al racordului de cuplare, în conformitate cu punctul 2.6 din anexa 6 la prezentul regulament.
 - 3.2. Procedura de verificare
 - 3.2.1. Se confirmă că documentul informativ pus la dispoziție de producător/furnizor demonstrează respectarea dispozițiilor ISO 11992 în ceea ce privește nivelul fizic, nivelul de legătură de date și nivelul de aplicație.

3.2.2. Cu simulatorul conectat la autovehicul prin interfața ISO 7638 și în timpul transmiterii către interfață a mesajelor de la remorcă, se verifică următoarele:

3.2.2.1. Semnalele transmise prin circuitul de comandă:

3.2.2.1.1. Parametrii definiți în EBS 12 octetul 3 conform ISO 11992-2:2003 se compară cu specificațiile vehiculului, după cum urmează:

Semnale transmise prin circuitul de comandă	EBS 12 octetul 3	
	Biți 1-2	Biți 5-6
Cerere de frânare de serviciu generată de un circuit electric	00 _b	
Cerere de frânare de serviciu generată de două circuite electrice	01 _b	
Vehiculul nu este echipat cu circuit pneumatic de comandă ⁽¹⁾		00 _b
Vehiculul este echipat cu circuit pneumatic de comandă		01 _b

⁽¹⁾ Acest tip de specificație a vehiculului este interzis de nota 4 de la punctul 5.1.3.1.3 din prezentul regulament.

3.2.2.2. Cererea de frânare de serviciu/frânare suplimentară

3.2.2.2.1 Parametrii definiți în EBS 11 din ISO 11992-2:2003 se verifică după cum urmează:

Condiții de încercare	Referință octet	Valoarea semnalului din circuitul electric de comandă
Pedala frânei de serviciu și comanda frânei de siguranță sunt neacționate	3-4	0
Pedala frânei de serviciu apăsată complet	3-4	33280 _d la 43520 _d (650 la 850 kPa)
Frâna de siguranță acționată complet ⁽¹⁾	3-4	33280 _d la 43520 _d (650 la 850 kPa)

⁽¹⁾ Opțional la vehiculele tractoare cu circuite electrice și pneumatice de control, dacă circuitul pneumatic de control îndeplinește dispozițiile relevante privind frânarea de siguranță.

3.2.2.3. Indicatorul de avarie:

3.2.2.3.1. Se simulează o avarie permanentă la circuitul de comunicare către contactul 6 al conectorului ISO 7638 și se verifică dacă s-a aprins indicatorul de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.1.2 din prezentul regulament.

3.2.2.3.2. Se simulează o avarie permanentă la circuitul de comunicare către contactul 7 al conectorului ISO 7638 și se verifică dacă s-a aprins indicatorul de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 5.2.1.29.1.2 din prezentul regulament.

3.2.2.3.3. Se simulează mesajul EBS 22, octetul 2 cu biții 3-4 setați la 01b, și se verifică dacă s-a aprins indicatorul de avertizare de culoare roșie menționat la punctul 5.2.1.29.1.1 din prezentul regulament.

3.2.2.4. Cererea de frânare de la circuitul de alimentare:

În cazul autovehiculelor care pot fi operate exclusiv cu remorci conectate prin intermediul unui circuit electric de comandă:

Se conectează numai circuitul electric de comandă.

Se simulează mesajul EBS 22, octetul 4 cu biții 3-4 setați la 01b și se verifică, atunci când frâna de serviciu, frâna de siguranță sau frâna de staționare sunt acționate complet, dacă presiunea din circuitul de alimentare scade la 150 kPa în următoarele două secunde.

Se simulează o lipsă continuă a transmisiei de date și se verifică, atunci când frâna de serviciu, frâna de siguranță sau frâna de staționare sunt acționate complet, dacă presiunea din circuitul de alimentare scade la 150 kPa în următoarele două secunde.

3.2.2.5. Timpul de răspuns:

3.2.2.5.1. Se verifică, în absența erorilor, dacă sunt respectate cerințele privind răspunsul circuitului de comandă prevăzute la punctul 2.6 din anexa 6 la prezentul regulament.

3.2.2.6. Iluminarea lămpilor de stop

Se simulează mesajul EBS 22 octet 4 biți 5-6 setat în poziția 00 și se verifică faptul că lămpile de stop nu sunt iluminate.

Se simulează mesajul EBS 22 octet 4 biți 5-6 setat în poziția 01 și se verifică faptul că lămpile de stop sunt iluminate.

3.2.2.7. Intervenția funcției de stabilitate a remorcii

Se simulează mesajul EBS 21 octet 2 biți 1-2 setat în poziția 00 și se verifică faptul că avertizarea pentru conducător definită în punctul 2.1.6 din anexa 21 nu este iluminată.

Se simulează mesajul EBS 21 octet 2 biți 1-2 setat în poziția 01 și se verifică faptul că avertizarea pentru conducător definită în punctul 2.1.6 din anexa 21 este iluminată.

3.2.3. Verificări suplimentare

3.2.3.1. La discreția serviciului tehnic, procedurile de verificare descrise mai sus se pot repeta atunci când funcțiile transmisibile către interfață, altele decât funcțiile de frânare, sunt deconectate sau în diferite stări.

3.2.3.2. Punctul 2.4.1 din anexa 16 definește mesajele suplimentare care trebuie suportate de vehiculele tractoare în situații specifice. Se pot efectua încercări suplimentare pentru a verifica statusul mesajelor suportate în sensul garantării îndeplinirii cerințelor de la punctul 5.1.3.6.2 din regulament.

4. REMORCI

4.1. Simulator de vehicul tractor ISO 11992

Simulatorul:

4.1.1. este dotat cu un conector conform cu ISO 7638:2003 (7 contacte), utilizat pentru conectarea la vehiculul supus încercării. Contactele 6 și 7 ale conectorului se utilizează pentru transmiterea și primirea mesajelor prevăzute de ISO 11992:2003 și amendamentul acestuia Amd.1:2007;

4.1.2. este dotat cu un indicatorul de semnalizare a defecțiunilor și o sursă de alimentare electrică pentru remorcă;

4.1.3. are capacitatea să primească toate mesajele transmise de către vehiculul tractat prezentat spre omologare de tip, precum și să transmită toate mesajele provenite de la autovehicul, astfel cum sunt definite în standardul ISO 11992-2:2003 și în amendamentul său Amd.1:2007;

4.1.4. asigură o citire directă și indirectă a mesajelor, indicând parametrii din câmpul de date în ordinea corectă, în funcție de timp și

4.1.5. include o funcție de măsurare a timpului de răspuns al sistemului de frânare, în conformitate cu punctul 3.5.2 din anexa 6 la prezentul regulament.

4.2. Procedura de verificare

4.2.1. Se confirmă că documentul informativ pus la dispoziție de producător/furnizor demonstrează respectarea dispozițiilor ISO 11992:2003 și amendamentul său Amd.1:2007 în ceea ce privește nivelul fizic, nivelul de legătură de date și nivelul de aplicație.

4.2.2. Cu simulatorul conectat la remorcă prin interfața ISO 7638 și în timpul transmiterii către interfață a mesajelor de la vehiculul tractor, se verifică următoarele:

4.2.2.1. Funcția sistemului de frânare de serviciu:

4.2.2.1.1. Răspunsul remorcii la parametrii definiți în EBS 11 din ISO 11992-2:2003 și amendamentul acestuia Amd.1:2007 se verifică după cum urmează:

Presiunea din circuitul de alimentare la începutul fiecărei încercări este de minimum 700 kPa, iar vehiculul este încărcat (în scopurile acestei încercări, starea de încărcare poate fi simulată).

4.2.2.1.1.1. În cazul remorcilor echipate cu circuite de comandă pneumatice și electrice:

se conectează ambele circuite de comandă;

ambele circuite de comandă se semnalizează simultan;

simulatorul transmite mesajul octet 3, biții 5-6;

cu EBS 12 setat la 01_b, pentru a transmite remorcii că este necesară conectarea unui circuit pneumatic de comandă.

Parametrii care se verifică:

Mesaj transmis de către simulator		Presiunea la camera de frânare
Referință octet	Valoarea semnalului digital	
3-4	0	0 kPa
3-4	33280 _d (650 kPa)	Conform datelor producătorului vehiculului

4.2.2.1.1.2. Remorci echipate cu circuite pneumatice și electrice de comandă sau numai cu un circuit electric de comandă:

Se conectează numai circuitul electric de comandă

Simulatorul transmite următoarele mesaje:

Octetul 3, biții 5-6 din EBS 12 setați la 00_b, pentru a transmite remorcii că nu este disponibil un circuit pneumatic de comandă, și octetul 3, biții 1-2 din EBS 12 setați la 01_b, pentru a transmite remorcii că semnalul circuitului electric de comandă este generat de două circuite electrice.

Parametrii care se verifică:

Mesaj transmis de către simulator		Presiunea la camera de frânare
Referință octet	Valoarea semnalului digital	
3-4	0	0 kPa
3-4	33280 _d (650 kPa)	Conform datelor producătorului vehiculului

- 4.2.2.1.2. În cazul remorcilor echipate numai cu un circuit electric de comandă, răspunsul la mesaje definite în EBS 12 din ISO 11992-2:2003 se verifică după cum urmează:

Presiunea în circuitul pneumatic de alimentare la începutul fiecărei încercări este de minimum 700 kPa.

Circuitul electric de comandă se conectează la simulator.

Simulatorul transmite următoarele mesaje:

Octetul 3, biții 5-6 din EBS 12 setați la 01_b pentru a transmite remorcii că este disponibil un circuit pneumatic de comandă.

Biții 3-4 din EBS 11 se setează la 0 (nu există cerere de frânare de serviciu)

Se verifică răspunsul la următoarele mesaje:

EBS 12, octetul 3, biții 1-2	Presiunea în camerele de frânare sau răspunsul remorcii
01 _b	0 kPa (frâna de serviciu eliberată)
00 _b	Remorca este frânată automat pentru a se arăta că respectiva combinație nu este compatibilă. De asemenea, se transmite un semnal prin contactul 5 al prizei ISO 7638:2003 (indicatorul de avertizare de culoare galbenă).

- 4.2.2.1.3. În cazul remorcilor conectate numai prin intermediul unui circuit electric de comandă, răspunsul remorcii la o avarie a transmisiei electrice a comenzii care conduce la reducerea eficacității frânării la cel puțin 30 % din valoarea prescrisă se verifică prin următoarea procedură:

Presiunea în circuitul pneumatic de alimentare la începutul fiecărei încercări este ≥ 700 kPa.

Circuitul electric de comandă se conectează la simulator.

Octetul 3, biții 5-6 din EBS 12 setați la 00_b pentru a transmite remorcii că nu este disponibil un circuit pneumatic de comandă.

Octetul 3, biții 1-2 din EBS 12 setați la 01_b pentru a transmite remorcii că semnalul circuitului electric de comandă este generat de două circuite independente.

Se verifică următoarele:

Condiții de încercare	Răspunsul sistemului de frânare
Nu există erori în sistemul de frânare al remorcii	Se verifică dacă sistemul de frânare comunică cu simulatorul și dacă octetul 4, biții 3-4 din EBS 22 sunt setați la 00 _b .
Se introduce o avarie în transmisia electrică a comenzii sistemului de frânare al remorcii care împiedică menținerea a cel puțin 30 % din eficacitatea de frânare.	Se verifică dacă octetul 4, biții 3-4 din EBS 22 sunt setați la 01 _b sau Comunicațiile de date către simulator au fost întrerupte

- 4.2.2.2. Indicatorul de avarie

- 4.2.2.2.1. Se verifică dacă se transmite mesajul sau semnalul de avertizare corespunzător în următoarele condiții:

- 4.2.2.2.1.1. Dacă o avarie permanentă în transmisia electrică a sistemului de frânare al remorcii împiedică atingerea eficacității frânării de serviciu, se simulează o astfel de avarie și se verifică dacă octetul 2, biții 3-4 din EBS 22 sunt setați la 01_b. De asemenea, se transmite un semnal prin contactul 5 al conectorului ISO 7638 (indicatorul de avertizare de culoare galbenă).

- 4.2.2.2.1.2. Voltajul contactelor 1 și 2 ale conectorului ISO 7638 se reduce la o valoare inferioară celei specificate de producător, ceea ce împiedică atingerea eficacității sistemului de frânare de serviciu, și se verifică dacă octetul 2, biții 3-4 din EBS 22 transmiși de remorcă sunt setați la 01_b. De asemenea, se transmite un semnal prin contactul 5 al conectorului ISO 7638 (indicatorul de avertizare de culoare galbenă).
- 4.2.2.2.1.3. Se verifică respectarea dispozițiilor punctului 5.2.2.16 din prezentul regulament prin izolarea circuitului de alimentare. Se reduce presiunea în sistemul de acumulare a presiunii al remorcii la valoarea specificată de producător. Se verifică dacă octetul 2, biții 3-4 din EBS 22 transmiși de remorcă sunt setați la 01_b, și dacă octetul 1, biții 7-8 din EBS 23 sunt setați la 00. De asemenea, se transmite un semnal prin contactul 5 al conectorului ISO 7638 (indicatorul de avertizare de culoare galbenă).
- 4.2.2.2.1.4. Când partea electrică a sistemului de frânare este alimentată cu energie pentru prima dată, se verifică dacă octetul 2, biții 3-4 din EBS 22 transmiși către remorcă sunt setați la 01_b. După ce sistemul de frânare a verificat că nu există erori care necesită semnalizarea prin indicatorul de avertizare de culoare roșie, mesajul de mai sus se setează la 00_b.

4.2.2.3. Verificarea timpului de răspuns

- 4.2.2.3.1. În condiții de absență a erorilor, se verifică dacă sunt îndeplinite cerințele privind timpul de răspuns al sistemului de frânare, astfel cum se menționează la punctul 3.5.2 din anexa 6 la prezentul regulament.

4.2.2.4. Frânare comandată automat

În cazul în care remorca include o funcție a cărei operare rezultă într-o intervenție de frânare comandată automat, se vor verifica următoarele:

În cazul în care nu este generată nicio intervenție de frânare comandată automat, se verifică dacă setarea mesajului EBS 22 octet 4 biți 5-6 este în poziția 00.

Se simulează o intervenție de frânare comandată automat; atunci când decelerația rezultată este $\geq 0,7$ m/sec², se verifică dacă setarea mesajului EBS 22 octet 4 biți 5-6 este în poziția 01.

4.2.2.5. Funcția de stabilitate a vehiculului

În cazul unei remorci echipate cu o funcție de stabilitate a vehiculului, se efectuează următoarele verificări:

Când funcția de stabilitate a vehiculului este inactivă, se verifică dacă setarea mesajului EBS 21 octet 2 biți 1-2 este în poziția 00.

Se simulează o intervenție a funcției de control a stabilității vehiculului, astfel cum se specifică la punctul 2.2.4 din anexa 21, și se verifică dacă setarea mesajului EBS 21 octet 2 biți 1-2 este în poziția 01.

4.2.2.6. Suportul circuitului electric de comandă

Atunci când sistemul de frânare al remorcii nu suportă frânarea prin circuitul electric de comandă, se verifică dacă setarea mesajului EBS 22 octet 4 biți 7-8 este în poziția 00.

Atunci când sistemul de frânare al remorcii suportă frânarea prin circuitul electric de comandă, se verifică dacă setarea mesajului EBS 22 octet 4 biți 7-8 este în poziția 01.

4.2.3. Verificări suplimentare

- 4.2.3.1. La discreția serviciului tehnic, procedurile de verificare descrise mai sus se pot repeta cu funcțiile transmișibile către interfață, altele decât funcțiile de frânare, deconectate sau în diferite stări.

Atunci când măsurarea timpului de răspuns al sistemului de frânare se repetă, pot apărea diferențe între valorile înregistrate ca urmare a reacției pneurilor vehiculului. Indiferent de situație, cerințele privind timpul de răspuns trebuie îndeplinite.

- 4.2.3.2. Punctul 2.4.2 din anexa 16 definește mesajele suplimentare care trebuie suportate de remorcă în situații specifice. Se pot efectua încercări suplimentare pentru a verifica statusul mesajelor suportate în sensul garantării îndeplinirii cerințelor de la punctul 5.1.3.6.2 din regulament.
-

ANEXA 18

CERINȚE SPECIALE APLICABILE ASPECTELOR LEGATE DE SIGURANȚA SISTEMELOR COMPLEXE DE CONTROL ELECTRONIC ALE VEHICULELOR

1. OBSERVAȚII GENERALE

Prezenta anexă definește cerințele speciale de documentare, strategie și verificare în caz de defecțiune cu privire la aspectele legate de siguranța sistemelor complexe de control electronic al vehiculelor (punctul 2.3 de mai jos) din perspectiva prezentului regulament.

Puncte speciale ale prezentului regulament pot, de asemenea, face trimitere la prezenta anexă, pentru funcții legate de siguranță controlate prin sistemul (sisteme) electronic (electronice).

Prezenta anexă nu specifică criteriile de performanță ale „sistemului”, dar conține metodologia aplicabilă în procesul de proiectare și informațiile care trebuie puse la dispoziția serviciului tehnic în scopul obținerii omologării de tip.

Aceste informații arată faptul că „sistemul” respectă, în condiții normale și în condiții de defecțiune, toate cerințele de performanță specificate în alte părți ale prezentului regulament.

2. DEFINIȚII

În scopul prezentei anexe,

- 2.1. „Concept de siguranță” înseamnă o descriere a măsurilor concepute pentru sistem, de exemplu în cadrul unităților electronice, pentru a remedia integritatea sistemului și a asigura astfel funcționarea acestuia în condiții de securitate chiar și în cazul unei defecțiuni a alimentării cu energie electrică.

Posibilitatea revenirii la o funcționare parțială sau chiar a utilizării unui sistem de rezervă pentru funcțiile vitale ale vehiculului poate reprezenta o componentă a conceptului de siguranță.

- 2.2. „Sistem de control electronic” înseamnă o combinație de unități concepute să coopereze pentru producerea funcției de control a vehiculului prin procesarea datelor electronice.

Astfel de sisteme, adesea controlate prin programe informatice, sunt alcătuite din componente funcționale distincte, precum senzorii, unitățile de control electronic și elementele de execuție conectate prin legături de transmisie. Acestea pot include componente mecanice, electropneumatice sau electrohidraulice.

„Sistemul”, menționat în continuare, este cel pentru care se dorește omologarea de tip.

- 2.3. „Sisteme complexe de control electronic al vehiculelor” sunt acele sisteme de control electronic care se supun unei ierarhii de control în care o funcție controlată poate fi comandată de un sistem/o funcție de control electronic de nivel superior.

O funcție subordonată devine parte a sistemului complex.

- 2.4. Sistemele/funcțiile de „control de nivel superior” sunt cele care folosesc dispoziții de procesare și/sau detecție suplimentare pentru a modifica comportamentul vehiculului prin comandarea de variații ale funcției (funcțiilor) normale a (ale) sistemului de control al vehiculului.

Aceasta permite sistemelor complexe să își schimbe obiectivele în mod automat cu o prioritate care depinde de circumstanțele detectate.

- 2.5. „Unitățile” sunt cele mai mici diviziuni ale componentelor sistemului care sunt vizate în prezenta anexă, deoarece aceste combinații de componente sunt tratate ca entități individuale în scopul identificării, analizării sau înlocuirii lor.

- 2.6. „Legături de transmisie” înseamnă mijloacele folosite pentru interconectarea unităților disparate în scopul transmiterii de semnale, al procesării datelor sau al alimentării cu energie.

Acest tip de echipament este de regulă electric, dar poate fi parțial mecanic, pneumatic sau hidraulic.

- 2.7. „Sfera de control” se referă la o variabilă de ieșire și definește sfera asupra căreia este probabil ca sistemul să exercite control.
- 2.8. „Limita de funcționare adecvată” definește limitele factorilor fizice externi în cadrul cărora sistemul poate păstra controlul.

3. DOCUMENTAȚIE

3.1. Cerințe

Producătorul pune la dispoziție un dosar cu documentație care permite accesul la caracteristicile de proiectare principale ale „sistemului” și la mijloacele prin care acesta este conectat la alte sisteme ale vehiculului sau prin care controlează în mod direct variabilele de ieșire.

Se explică funcția (funcțiile) „sistemului” și conceptul de siguranță, astfel cum sunt prevăzute de către producător.

Documentația trebuie să fie concisă, dar să demonstreze că proiectarea și elaborarea au beneficiat de expertiza disponibilă în toate domeniile sistemului implicate.

Pentru inspecțiile tehnice periodice, documentația trebuie să prezinte modul în care poate fi verificată starea actuală de funcționare a „sistemului”.

3.1.1. Documentația este pusă la dispoziție în două părți:

- (a) Dosarul cu documentația oficială pentru omologare, conținând materialele menționate la punctul 3 (cu excepția celor de la punctul 3.4.4 de mai jos), care sunt puse la dispoziția serviciului tehnic la data depunerii cererii de acordare a omologării de tip. Acesta este considerat referința de bază în procesul de verificare menționat la punctul 4 din prezenta anexă.
- (b) Materialele și datele de analiză suplimentare menționate la punctul 3.4.4 de mai jos, care sunt păstrate de producător, dar puse la dispoziție pentru inspecție la momentul omologării de tip.

3.2. Descrierea funcțiilor „sistemului”.

Este pusă la dispoziție o descriere care oferă o explicație simplă a funcțiilor de control ale „sistemului” și a metodelor utilizate pentru atingerea obiectivelor, cu menționarea mecanismului (mecanismelor) prin care se exercită controlul.

- 3.2.1. Se pune la dispoziție o listă care cuprinde toate variabilele de intrare și toate variabilele detectate și se definește domeniul lor de funcționare corespunzător.
- 3.2.2. Se pune la dispoziție o listă cuprinzând toate variabilele de ieșire controlate de „sistem” și se indică, în fiecare caz, dacă controlul se exercită direct sau printr-un alt sistem al vehiculului. Se definește domeniul de control (punctul 2.7) exercitat asupra fiecăreia dintre aceste variabile.
- 3.2.3. Se indică factorii care determină limitele de funcționare adecvată (punctul 2.8 de mai sus), dacă acestea sunt relevante pentru performanța sistemului.

3.3. Diagrama funcțională și schema sistemului

3.3.1. Inventarul componentelor

Se pune la dispoziție o listă care reunește toate unitățile „sistemului” și menționează celelalte sisteme ale vehiculului care sunt necesare pentru a realiza funcția de control în cauză.

Este pusă la dispoziție o schemă care indică aceste unități în combinație și prezintă cu claritate distribuția echipamentului și interconexiunile.

3.3.2. Funcțiile unităților

Se prezintă funcția fiecărei unități a „sistemului” și se indică semnalele care o leagă de alte unități sau de alte sisteme ale vehiculului. Aceasta se poate realiza printr-o schemă sinoptică sau un alt tip de schemă sau printr-o descriere însoțită de o astfel de schemă.

3.3.3. Interconexiuni

Interconexiunile din cadrul „sistemului” vor fi indicate printr-o schemă de circuit pentru legăturile de transmisie electrică, printr-o diagramă a fibrelor optice pentru legăturile prin fibre optice, printr-o reprezentare schematică a conexiunilor echipamentului de transmisie pneumatică sau hidraulică și printr-o schemă simplificată pentru legăturile mecanice.

3.3.4. Fluxul de semnale și priorități

Trebuie să existe o corespondență clară între aceste legături de transmisie și semnalele transmise între unități.

Sunt enunțate prioritățile semnalelor pe căile multiple de date în toate cazurile în care prioritatea poate afecta performanța sau siguranța din perspectiva prezentului regulament.

3.3.5. Identificarea unităților

Fiecare unitate trebuie să fie identificabilă în mod clar și neechivoc (de exemplu, prin marcaje pentru hardware și prin identificatori și descriptori pentru programele informatice) pentru a pune la dispoziție programele informatice și documentația corespunzătoare.

Acolo unde funcțiile se combină într-o singură unitate sau chiar într-un singur calculator, dar apar în mai multe blocuri în schema sinoptică, în scopul clarității și simplificării explicațiilor, se utilizează un singur marcaj de identificare hardware.

Producătorul declară, prin această identificare, că echipamentul pus la dispoziție corespunde documentului în cauză.

3.3.5.1. Identificarea definește versiunea hardware și a programelor informatice și, acolo unde aceasta din urmă se schimbă astfel încât modifică funcția unității din punctul de vedere al prezentului regulament, această identificare trebuie, de asemenea, schimbată.

3.4. Conceptul de siguranță al producătorului

3.4.1. Producătorul face o declarație prin care atestă că strategia aleasă pentru atingerea obiectivelor „sistemului” nu prejudiciază, în absența defecțiunilor, funcționarea în siguranță a sistemelor care fac obiectul dispozițiilor prezentului regulament.

3.4.2. În ceea ce privește programele informatice folosite în cadrul „sistemului”, este explicată arhitectura de ansamblu și sunt identificate metodele și instrumentele de proiectare. Producătorul trebuie să fie pregătit să prezinte, la cerere, mijloacele prin care a ajuns la logica sistemului pe parcursul procesului de proiectare și de elaborare.

3.4.3. Producătorul pune la dispoziția serviciilor tehnice o explicație a specificațiilor de proiectare încorporate în „sistem”, astfel încât să garanteze o funcționare sigură în condiții de defecțiune. Eventualele dispoziții de proiectare prevăzute în caz de defecțiune a „sistemului” sunt, de exemplu:

- (a) revenirea la starea de funcționare cu un sistem parțial funcțional;
- (b) trecerea la un sistem de siguranță separat;
- (c) anularea funcției de nivel înalt.

În cazul apariției unei defecțiuni, conducătorul auto trebuie avertizat, de exemplu, printr-un semnal de avertizare sau prin afișarea unui mesaj. Atunci când sistemul nu este dezactivat de către conducătorul auto, de exemplu prin acționarea butonului pe poziția „oprit” sau prin oprirea funcției respective, în cazul în care există un buton în acest scop, avertizarea trebuie să fie afișată atâta timp cât persistă condiția de defecțiune.

- 3.4.3.1. În cazul în care specificația selectată alege un mod de funcționare cu performanță parțială în anumite condiții de defecțiune, sunt menționate aceste condiții și sunt definite limitele de eficacitate stabilite.
- 3.4.3.2. În cazul în care specificația selectată alege un mijloc secundar (de siguranță) de realizare a obiectivului sistemului de control al vehiculului, sunt explicate principiile mecanismului de selecție, logica și nivelul de redundanță, precum și orice funcții de verificare încorporate și sunt definite limitele de eficacitate rezultate ale sistemului de siguranță.
- 3.4.3.3. În cazul în care specificația selectată optează pentru anularea funcției de nivel înalt, toate semnalele de control de ieșire corespunzătoare asociate acestei funcții sunt anulate, astfel încât să se reducă perturbațiile tranzitorii.
- 3.4.4. Documentația se bazează pe o analiză care indică, în termeni generali, cum se va comporta sistemul în cazul în care survine una dintre defecțiunile specificate care au impact asupra controlului vehiculului sau asupra siguranței.

Aceasta se poate baza pe o analiză a modului de defecțiune și a efectelor acesteia (*Failure Mode and Effect Analysis*, FMEA), pe o analiză după metoda arborelui de defectare (*Fault Tree Analysis*, FTA) sau pe orice proces similar adecvat pentru siguranța sistemului.

Abordarea (abordările) analitice (selectată) selectate este (sunt) stabilită (stabilite) și actualizată (actualizate) de producător și este (sunt) pusă (puse) la dispoziție pentru inspecția serviciului tehnic la data acordării omologării de tip.

- 3.4.4.1. Această documentație trebuie să conțină o enumerare a parametrilor monitorizați și să indice, pentru fiecare defecțiune de tipul definit la punctul 3.4.4 de mai sus, semnalul de avertizare pentru conducător și/sau pentru personalul serviciului tehnic/inspecției tehnice.

4. VERIFICAREA ȘI ÎNCERCAREA

- 4.1. Funcționarea corectă a „sistemului”, astfel cum este descrisă în documentele prevăzute la punctul 3 de mai sus, se testează după cum urmează:

4.1.1. Verificarea funcției „sistemului”

În calitate de mijloc de stabilire a nivelurilor de funcționare normale, verificarea performanței sistemului vehiculului în absența defecțiunilor se efectuează în funcție de principalele specificații de referință ale producătorului, cu excepția cazului în care aceasta face obiectul unei încercări specifice de performanță incluse în procedura de omologare prevăzută de prezentul regulament sau de un alt regulament.

- 4.1.2. Verificarea conceptului de siguranță de la punctul 3.4 de mai sus

Reacția „sistemului” se verifică, la discreția autorității care acordă omologarea de tip, sub influența unei defecțiuni la oricare dintre unități, prin aplicarea semnalelor de ieșire corespunzătoare la unitățile electrice sau la elementele mecanice pentru a simula efectele defecțiunilor interne din cadrul unității în cauză.

- 4.1.2.1. Rezultatele verificării trebuie să corespundă rezumatului documentat al analizei defecțiunilor, astfel încât, pe baza efectelor de ansamblu, conceptul de siguranță și punerea în aplicare a acestuia să poată fi confirmate drept corespunzătoare.

ANEXA 19

ÎNCERCAREA EFICACITĂȚII COMPONENTELOR SISTEMULUI DE FRÂNARE

PARTEA 1

Încercarea eficacității componentelor de frânare ale remorcilor

1. DISPOZIȚII GENERALE
 - 1.1. Partea 1 descrie procedurile de încercare aplicabile în scopul stabilirii eficacității următoarelor elemente:
 - 1.1.1. Camere de frânare cu diafragmă (a se vedea punctul 2).
 - 1.1.2. Frâne cu arc (a se vedea punctul 3).
 - 1.1.3. Frâne pentru remorci – caracteristici de eficacitate la rece (a se vedea punctul 4).
 - 1.1.4. Sisteme de frânare antiblocare (a se vedea punctul 5)

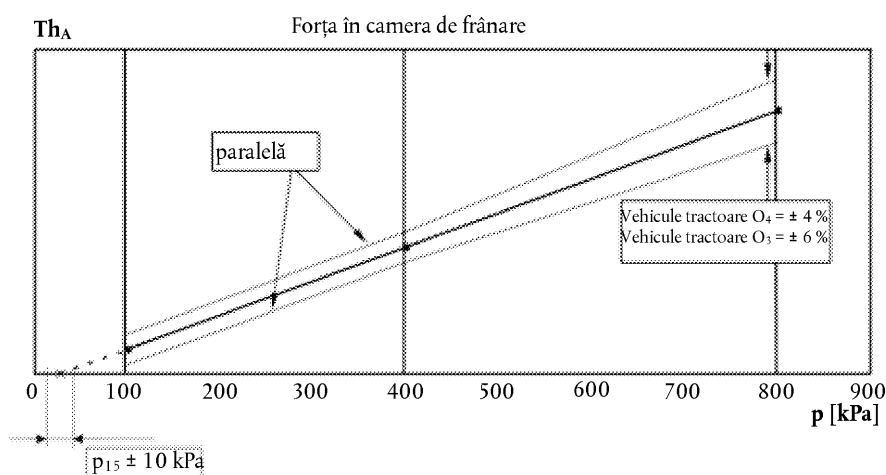
Notă: Procedurile de stabilire a capacității de rezistență la pierderea eficacității în cazul frânelor remorcilor și al dispozitivelor de reglare automată la uzură sunt descrise în anexa 11 la prezentul regulament.
 - 1.1.5. Funcția de stabilitate a vehiculului (a se vedea punctul 6).
 - 1.2. Rapoartele de încercare de mai sus pot fi utilizate împreună cu procedurile definite în anexa 20 la prezentul regulament sau în momentul evaluării unei remorci supuse cerințelor de eficacitate în vigoare pentru respectiva remorcă.
2. CARACTERISTICI DE EFICACITATE PENTRU CAMERELE DE FRÂNARE CU DIAFRAGMĂ
 - 2.1. Dispoziții generale
 - 2.1.1. Prezenta secțiune descrie procedura de stabilire a caracteristicilor forței de acționare/cursei/presiunii pentru camerele de frânare cu diafragmă care sunt utilizate în sistemele de frânare cu aer comprimat ⁽¹⁾ pentru a genera forțele necesare acționării mecanice a frânelor.

În scopul acestei proceduri de verificare, secțiunea frânei de serviciu dintr-un dispozitiv combinat de acționare a frânei cu arc este considerată cameră de frânare cu diafragmă.
 - 2.1.2. Caracteristicile de eficacitate declarate de producător se utilizează în toate calculele privind cerințele de compatibilitate a frânei din anexa 10, cerințele încercării de tip 0 de eficacitate la rece a frânării de serviciu din anexa 20, precum și pentru determinarea cursei disponibile a dispozitivului de acționare în scopul verificării eficacității la cald prevăzute în anexa 11.
 - 2.2. Procedura de încercare
 - 2.2.1. Cota zero a camerei de frânare este considerată a fi poziția nepresurizată.
 - 2.2.2. În condiții de creștere a presiunii nominale în trepte de maximum 100 kPa și pentru un interval de presiune cuprins între 100 și minimum 800 kPa, forța de tracțiune corespunzătoare generată se monitorizează pentru intervalul complet de curse disponibile pentru o cursă cu viteza de maximum 10 mm/s sau pentru o creștere a cursei ≤ 10 mm, în acest timp nefiind permisă devierea cu ± 5 kPa a presiunii aplicate.
 - 2.2.3. Pentru fiecare creștere a presiunii, forța de acționare medie (Th_A) corespunzătoare și cursa efectivă (sp) se determină în conformitate cu apendicele 9 la prezenta anexă.

(1) Pe baza prezentării unor informații echivalente, pot fi omologate și alte modele de frână.

- 2.3. Verificarea
- 2.3.1. Conform punctelor 3.1, 3.2, 3.3 și 3.4 de la apendicele 1 la prezenta anexă, se încearcă un minim de 6 eșantioane și se emite un raport de încercare, cu condiția să fie îndeplinite cerințele de la punctele 2.3.2, 2.3.3 și 2.3.4 de mai jos.
- 2.3.2. În ceea ce privește verificarea forței de acționare medii (Th_A) – $f(p)$, se trasează un grafic care definește variația acceptabilă a eficacității, conform modelului din figura 1, pe baza raportului dintre presiune și forța de acționare declarat de producător. Producătorul specifică, de asemenea, categoria de remorcă pentru care poate fi utilizată camera de frânare și aplicat intervalul de toleranță corespunzător.
- 2.3.3 Se verifică presiunea (p_{15}) necesară pentru a produce o cursă a tijei de 15 mm începând de la cota zero, cu o toleranță ± 10 kPa, printr-una din următoarele proceduri de încercare:
- 2.3.3.1 Utilizând funcția declarată a forței de acționare (Th_A) – $f(p)$, se calculează presiunea limită (p_{15}) din camera de frânare atunci când $Th_A = 0$. Se verifică apoi dacă se produce o cursă a tijei conform celei menționate la punctul 2.3.3 de mai sus în momentul aplicării acestei presiuni limită.
- 2.3.3.2. Producătorul declară presiunea limită (p_{15}) din camera de frânare și se verifică dacă se produce cursa tijei menționată la punctul 2.3.3 atunci când aplică această presiune.
- 2.3.4. În ceea ce privește verificarea cursei efective (sp) – $f(p)$, valoarea măsurată nu este mai mică de -4% din caracteristicile s_p în intervalul de presiuni declarat de producător. Această valoare se înregistrează și se specifică la punctul 3.3.1 din raportul prezentat în apendicele 1 la prezenta anexă. În afara acestui interval de presiuni, toleranța poate depăși -4% .

Figura 1



- 2.3.5. Rezultatele înregistrate ale încercării se introduc într-un formular al cărui model este prezentat în apendicele 2 la prezenta anexă și se includ în raportul de verificare descris la punctul 2.4 de mai jos.
- 2.4. Raportul de verificare
- 2.4.1. Caracteristicile de eficacitate declarate de producător, verificate prin rezultatele încercării înregistrate în conformitate cu punctul 2.3.2 de mai sus, se introduc într-un formular al cărui model este prezentat în apendicele 1 la prezenta anexă.

3. CARACTERISTICI DE EFICACITATE PENTRU FRÂNELE CU ARC
 - 3.1. Dispoziții generale
 - 3.1.1. Prezenta secțiune descrie procedura de stabilire a caracteristicilor forței de acționare/cursei/presiunii pentru frânele cu arc ⁽¹⁾ care sunt utilizate în sistemele de frânare cu aer comprimat pentru a genera forțele necesare acționării mecanice a frânelor.

În scopul acestei proceduri de verificare, partea frânei cu arc dintr-un dispozitiv combinat de acționare a frânei cu arc este considerată frână cu arc.
 - 3.1.2. Caracteristicile de eficacitate declarate de producător se utilizează în toate calculele privind cerințele de eficacitate a frânării de staționare prevăzute în anexa 20.
 - 3.2. Procedura de încercare
 - 3.2.1. Cota zero a camerei frânei cu arc este considerată poziția complet presurizată.
 - 3.2.2. În condiții de creștere a cursei nominale în trepte de maximum 10 mm, forța de acționare corespunzătoare generată se monitorizează pentru intervalul complet de curse disponibile la presiune zero.
 - 3.2.3. După aceasta, presiunea este crescută treptat până când cursa se află la 10 mm de cota zero, iar această presiune, definită ca presiunea de decuplare, se înregistrează.
 - 3.2.4. Presiunea este crescută apoi la 850 kPa sau la presiunea maximă de lucru declarată de producător, fiind reținută valoarea cea mai mică.
 - 3.3. Verificare:
 - 3.3.1. Conform punctelor 2.1, 3.1, 3.2 și 3.3 din apendicele 3 la prezenta anexă, se încearcă un minim de 6 eșantioane și se emite un raport de încercare cu condiția să fie îndeplinite următoarele condiții:
 - 3.3.1.1. Într-un interval de curse cuprins între 10 mm și 2/3 din cursa maximă, niciun rezultat, măsurat în conformitate cu punctul 3.2.2 de mai sus, nu se abate cu mai mult de 6 % de la caracteristicile declarate.
 - 3.3.1.2. Niciun rezultat, măsurat în conformitate cu punctul 3.2.3 de mai sus, nu depășește valoarea declarată.
 - 3.3.1.3. Fiecare frână cu arc continuă să funcționeze corect după finalizarea încercării prevăzute la punctul 3.2.4 de mai sus.
 - 3.3.2. Rezultatele înregistrate ale încercării se introduc într-un formular al cărui model este prezentat în apendicele 4 la prezenta anexă și se includ în raportul de verificare descris la punctul 3.4 de mai jos.
 - 3.4. Raportul de verificare
 - 3.4.1. Caracteristicile de eficacitate declarate de producător, verificate prin rezultatele încercării înregistrate în conformitate cu punctul 3.3.2 de mai sus, se introduc într-un formular al cărui model este prezentat în apendicele 3 la prezenta anexă.
4. CARACTERISTICILE DE EFICACITATE LA RECE ALE FRÂNELOR REMORCILOR
 - 4.1. Dispoziții generale
 - 4.1.1. Prezenta procedură se referă la încercarea caracteristicilor de eficacitate la rece a frânelor pneumatice cu camă în formă de S și cu discuri de frână ⁽²⁾ montate pe remorci.

⁽¹⁾ Pot fi omologate și alte modele de frână cu arc pe baza prezentării unor informații echivalente.

⁽²⁾ Pe baza prezentării unor informații echivalente, pot fi omologate și alte modele de frână.

4.1.2. Caracteristicile de eficacitate declarate de producător se utilizează în toate calculele referitoare la cerințele de compatibilitate a frânării din anexa 10 și la cerințele încercării de tip 0 de eficacitate a frânării de serviciu la rece și de eficacitate a frânării de staționare din anexa 20.

4.2. Factorul de frânare și pragul de cuplu al frânei

4.2.1. Pregătirea frânei are loc în conformitate cu punctul 4.4.2 din prezenta anexă.

4.2.2. Factorul de frânare se determină cu următoarea formulă:

$$B_F = \frac{\Delta \text{Cuplu produs}}{\Delta \text{Cuplu de intrare}}$$

și se verifică pentru fiecare dintre materialele garniturii sau plăcuței specificate la punctul 4.3.1.3 de mai jos.

4.2.3. Pragul de cuplu al frânei se exprimă într-o formă aplicabilă și în cazul variațiilor în acționarea frânei și este identificat prin simbolul C_o .

4.2.4. Valorile B_F rămân valabile în cazul modificărilor următorilor parametri:

4.2.4.1. masa pe fiecare frână în limitele celei specificate la punctul 4.3.1.5 de mai jos;

4.2.4.2. dimensiunile și caracteristicile componentelor externe utilizate pentru acționarea frânei;

4.2.4.3. dimensiunea jantelor/pneurilor.

4.3. Documentul informativ

4.3.1. Producătorul frânei furnizează serviciului tehnic cel puțin următoarele informații:

4.3.1.1 o descriere a tipului, modelului, dimensiunii frânei etc.;

4.3.1.2 detalii privind geometria frânei;

4.3.1.3 marca și tipul garniturii (garniturilor) de frână sau plăcuței (plăcuțelor) de frâne;

4.3.1.4 materialul din care este confecționat tamburul de frână sau discul de frână;

4.3.1.5 masa maximă tehnic admisibilă pe frână.

4.3.2. Informații suplimentare

4.3.2.1. Dimensiunile jantelor și pneurilor utilizate pentru încercare;

4.3.2.2. factorul de frânare B_F declarat;

4.3.2.3. pragul cuplului declarat $C_{0,dec}$

4.4. Procedura de încercare

4.4.1. Pregătire

4.4.1.1. Utilizând factorul de frânare declarat de producător, se trasează un grafic care definește variația acceptabilă a eficacității, conform modelului din figura 2.

- 4.4.1.2. Eficacitatea dispozitivului de acționare a frânei se calibrează cu o precizie de 1 %.
- 4.4.1.3. Raza dinamică a pneului la sarcina de încercare se determină conform specificațiilor metodei de încercare.
- 4.4.2. Procedura de rodare
- 4.4.2.1. În cazul frânelor cu tambur, încercările încep cu garnituri și tambur(i) de frână noi, iar garniturile de frână se șlefuiesc pentru a se obține o suprafață de contact inițială cât mai bună între garnituri și tambur(i).
- 4.4.2.2. În cazul frânelor cu disc, încercarea începe cu plăcuțe și disc(uri) de frână noi, iar șlefuirea materialului plăcuțelor rămâne la alegerea producătorului.
- 4.4.2.3. Se acționează frâna de 20 de ori, de la o viteză inițială de 60 km/h, cu o forță asupra frânei egală cu 0,3TR/masa de încercare. Temperatura inițială la suprafața de contact dintre garnitură și tambur sau dintre plăcuțe și disc nu trebuie să depășească 100 °C înaintea fiecărei aplicări a frânei.
- 4.4.2.4. Frâna se acționează de 30 de ori de la 60 km/h la 30 km/h, cu o forță asupra frânelor egală cu 0,3 TR/masa de încercare și la un interval de 60 s între fiecare două acționări ⁽¹⁾. Temperatura inițială la suprafața de contact dintre garnitură și tambur sau dintre plăcuțe și disc la prima acționare a frânei nu trebuie să depășească 100 °C.
- 4.4.2.5. După cele 30 de acționări descrise la punctul 4.4.2.4 de mai sus și după un interval de 120 s, frâna se acționează de 5 ori de la 60 km/h la 30 km/h, cu o forță asupra frânelor egală cu 0,3 TR/masa de încercare și la un interval de 120 s între fiecare două acționări ⁽¹⁾.
- 4.4.2.6. Se acționează frâna de 20 de ori, de la o viteză inițială de 60 km/h, cu o forță asupra frânei egală cu 0,3 TR/masa de încercare. Temperatura inițială la suprafața de contact dintre garnitură și tambur sau dintre plăcuțe și disc nu trebuie să depășească 150 °C înaintea fiecărei aplicări a frânei.
- 4.4.2.7. Se efectuează o verificare a eficacității după cum urmează:
- 4.4.2.7.1. Se calculează cuplul de intrare necesar pentru producerea unor valori teoretice de eficacitate echivalente cu 0,2, 0,35 și 0,5 + 0,05 TR/masa de încercare.
- 4.4.2.7.2. După determinarea valorii cuplului de intrare pentru fiecare coeficient de frânare, această valoare rămâne constantă la fiecare din următoarele acționări ale frânei (de exemplu, presiune constantă).
- 4.4.2.7.3. Se efectuează o frânare de la o viteză inițială de 60 km/h pentru fiecare din cuplurile de intrare specificate la punctul 4.4.2.7.1 de mai sus. Temperatura inițială la suprafața de contact dintre garnitură și tambur sau dintre plăcuțe și disc nu trebuie să depășească 100 °C înainte de fiecare acționare a frânei.
- 4.4.2.8. Se repetă procedura definită la punctele 4.4.2.6 și 4.4.2.7.3 de mai sus, punctul 4.4.2.6 fiind opțional, până când eficacitatea obținută după cinci măsurători consecutive nemonotone la valoarea de intrare constantă de 0,5 TR/(masa de încercare) s-a stabilizat într-un interval de - 10 % din valoarea maximă.
- 4.4.2.9. Dacă producătorul demonstrează prin încercări pe teren că raportul de frânare după această rodare este diferit de factorul dezvoltat la încercarea pe drum, este permisă condiționarea suplimentară.

Temperatura maximă a frânei în timpul acestei proceduri de rodare, măsurată la suprafața de contact dintre garnitură și tambur sau dintre plăcuțe și disc, nu trebuie să depășească 500 °C în cazul frânelor cu tambur, și 700 °C în cazul frânelor cu disc.

Această încercare pe teren constă într-o rulare de duranță cu un tip și model de frână similar celui specificat în raportul de încercare din apendicele 3 la anexa 11. Se decide dacă este permisă o condiționare suplimentară pe baza rezultatelor a cel puțin trei încercări în conformitate cu punctul 4.4.3.4 de mai jos, efectuate în timpul încercării pe teren și în condițiile încercării de tip 0 în stare încărcată. Încercările de frânare se înregistrează conform prevederilor din apendicele 8 la prezenta anexă.

⁽¹⁾ În cazul metodelor de încercare pe pistă sau pe stand, se folosesc nivelurile de energie echivalente celor specificate.

Detaliile privind orice condiționare suplimentară se înregistrează și se anexează factorului de frânare B_f de la punctul 2.3.1 din apendicele 3 la anexa 11, prin specificarea unor parametri de încercare precum:

- (a) presiunea în dispozitivul de acționare a frânei, cuplul de intrare al frânării sau cuplul de ieșire al frânării la acționarea frânei;
- (b) viteza la începutul și la sfârșitul frânării;
- (c) timpul, în cazul unei viteze constante;
- (d) temperatura la începutul și la sfârșitul frânării sau durata ciclului de frânare.

4.4.2.10. În cazul în care această procedură se efectuează pe un dinamometru sau stand cu role inerțial, este permisă utilizarea fără restricții a aerului de răcire.

4.4.3. Încercarea de verificare

4.4.3.1. Temperatura măsurată la suprafața de contact dintre garnitură și tambur sau dintre plăcuțe și disc nu trebuie să depășească 100 °C la începutul fiecărei frânări.

4.4.3.2. Pragul cuplului de frânare se determină pe baza valorii măsurate a forței frânării, prin referire la un dispozitiv de intrare calibrat.

4.4.3.3. Viteza inițială pentru toate acționările frânei este de 60 ± 2 km/h.

4.4.3.4. Se efectuează cel puțin șase acționări consecutive ale frânei de la 0,15 la 0,55 TR/(masa de încercare) în trepte crescătoare ale presiunii de acționare, urmate de șase acționări în trepte descrescătoare, la aceleași presiuni.

4.4.3.5. Se calculează coeficientul de frânare pentru fiecare acționare prevăzută la punctul 4.4.3.4 de mai sus, se corectează în funcție de rezistența la rulare și se marchează pe graficul specificat la punctul 4.4.1.1 din prezenta anexă.

4.5. Metoda de încercare

4.5.1. Încercarea pe pistă

4.5.1.1. Încercările de eficacitate a frânei se efectuează pe o singură axă.

4.5.1.2. Încercările se efectuează pe o pistă plană cu aderență bună, în absența vântului de natură să influențeze rezultatele.

4.5.1.3. Remorca se încarcă cât mai aproape de masa tehnic permisă pe fiecare frână, dar se poate adăuga o greutate suplimentară dacă este necesară asigurarea pe axa supusă încercării a unei mase suficiente pentru a se obține un coeficient de frânare de 0,55 TR/(masa maximă tehnic admisibilă pe fiecare frână) fără ca roțile să se blocheze.

4.5.1.4. Raza dinamică de rulare a pneului poate fi verificată la viteză redusă, de sub 10 km/h, prin măsurarea distanței parcurse ca funcție a rotațiilor roții, numărul minim de rotații necesar pentru determinarea razei de rulare dinamică fiind de 10.

4.5.1.5. Rezistența la rulare a ansamblului de vehicule se determină prin măsurarea timpului necesar pentru reducerea vitezei vehiculului de la 55 la 45 km/h și a distanței parcurse, încercarea fiind efectuată în aceeași direcție de mers în care va avea loc și încercarea de verificare, cu motorul oprit și sistemul de frânare de anduranță decuplat.

4.5.1.6. Se acționează numai frânele de pe axa supusă încercării și se atinge o presiune de intrare la dispozitivul de acționare a frânei de 90 ± 3 % (după un timp maxim de atingere a presiunii de 0,7 s) din valoarea sa asimptotică. Încercarea se efectuează cu motorul oprit și orice sistem de frânare de anduranță decuplat.

- 4.5.1.7. Frânele se reglează strâns la începutul încercării.
- 4.5.1.8. Forța de frânare necesară pentru determinarea pragului cuplului de frânare se determină prin ridicarea roții și acționarea progresivă a frânei, în timp ce roata este rotită cu mâna, până la primul semn de rezistență.
- 4.5.1.9. Viteza finală v_2 se determină în conformitate cu punctul 3.1.5 din apendicele 2 la anexa 11.
- 4.5.1.10. Eficacitatea la frânare a axei supuse încercării se determină prin calcularea decelerației stabilite pe baza măsurării directe a vitezei și distanței între $0,8 v_1$ și v_2 , unde v_2 nu este mai mic decât $0,1 v_1$. Se consideră că aceasta este echivalentă cu decelerația medie rezultată (MFDD), astfel cum este definită în anexa 4 la prezentul regulament.
- 4.5.2. Încercarea cu dinamometrul inerțial
- 4.5.2.1. Încercarea se efectuează pe un singur sistem de frânare.
- 4.5.2.2. Echipamentul de încercare trebuie să aibă capacitatea de a genera inerția prevăzută la punctul 4.5.2.5 din prezenta anexă.
- 4.5.2.3. Echipamentul de încercare se calibrează pentru viteza și cuplul de frânare produs cu o precizie de 2 %.
- 4.5.2.4. Aparatura de încercare trebuie să poată furniza cel puțin următoarele informații:
- 4.5.2.4.1. înregistrarea continuă a presiunii sau forței de acționare a frânei;
- 4.5.2.4.2. înregistrarea continuă a cuplului de frânare produs;
- 4.5.2.4.3. înregistrarea continuă a temperaturii la suprafața de contact dintre garnitură și tambur sau dintre plăcuțe și disc;
- 4.5.2.4.4. viteza în timpul încercării.
- 4.5.2.5. Inerția (I_T) dinamometrului, ținând cont și de frecarea internă a dinamometrului, se reglează cât mai aproape posibil, cu o abatere de ± 5 %, de cea parte a inerției liniare a vehiculului care acționează asupra unei roți, necesare pentru obținerea unei eficacități de $0,55 TR$ /(masa maximă tehnic admisibilă), conform următoarelor formule:

$$I_T = P_d \cdot R \text{ (}^1\text{)}$$

unde:

I_T = inerția de rotație (kgm^2),

R = raza de rulare a pneului definită prin formula $0,485 D$,

$D = d + 2H$ (2)

D = valoarea convențională a diametrului jantei (mm),

H = înălțimea nominală a secțiunii (mm) = $S_1 \times 0,01 R_a$,

S_1 = lățimea secțiunii (mm),

R_a = raportul nominal de aspect,

P_d = masa maximă tehnic admisibilă pe frână, conform definiției de la punctul 4.3.1.5 de mai sus.

- 4.5.2.6. Se poate folosi răcirea cu flux de aer la temperatura ambiantă, direcționat pe frână, perpendicular pe axa de rotație a acesteia, și având o viteză de maximum $0,33 v$.

(1) Pe baza prezentării unor informații echivalente, pot fi omologate și alte modele de frână.

(2) Diametrul exterior al pneului, astfel cum a fost definit în Regulamentul nr. 54.

- 4.5.2.7. Frâna se reglează strâns la începutul încercării.
- 4.5.2.8. Forța de frânare necesară pentru calcularea pragului cuplului de frânare se determină prin acționarea progresivă a frânei, până când se observă începutul generării de cuplu de frânare.
- 4.5.2.9. Eficacitatea frânei se determină prin aplicarea următoarei formule la cuplul de frânare produs măsurat.

$$\text{rata de frânare} = \frac{M_t R}{I g}$$

unde:

M_t = cuplul de frânare mediu produs (Nm) – pe bază de distanță,

g = decelerația datorată gravitației (m/s^2).

Cuplul de frânare mediu produs (M_t) se calculează pe baza decelerației determinate ca urmare a măsurării directe a vitezei și distanței între $0,8 v_1$ și $0,1 v_1$. Se consideră că acesta este echivalent cu decelerația medie rezultată (MFDD), astfel cum este definită în anexa 4 la prezentul regulament.

- 4.5.3. Încercarea pe stand cu role
- 4.5.3.1. Încercarea se desfășoară pe o singură axă cu una sau două frâne.
- 4.5.3.2. Echipamentul de încercare trebuie să fie dotat cu un dispozitiv calibrat de simulare a masei necesare pentru încercarea frânei (frânelor).
- 4.5.3.3. Echipamentul de încercare se calibrează pentru viteză și cuplu de frânare cu o precizie de 2 %, ținând cont de caracteristicile frecării interne. Raza de rulare dinamică a pneului (R) se determină prin măsurarea vitezei de rotație a roților standului și a roților nefrânate ale axei supuse încercării, la o viteză echivalentă cu 60 km/h, și se calculează prin formula

$$R = R_R \frac{n_D}{n_w}$$

unde:

R_R = raza standului cu role

n_D = viteză (de rotație) a standului cu role

n_w = viteză de rotație a roților nefrânate ale axei

- 4.5.3.4. Se poate folosi răcirea cu flux de aer la temperatura ambiantă, direcționat pe frână (frâne) și având o viteză de maximum 0,33 v.
- 4.5.3.5. Frâna (frânele) se reglează strâns la începutul încercării.
- 4.5.3.6. Forța de frânare necesară pentru calcularea pragului cuplului de frânare se determină prin acționarea progresivă a frânei, până când se observă începutul generării de cuplu de frânare.
- 4.5.3.7. Eficacitatea frânării se determină prin măsurarea forței de frânare la circumferința pneului calculată în funcție de coeficientul de frânare, având în vedere rezistența la rulare. Rezistența la rulare a axei încărcate se determină prin măsurarea forței la circumferința pneului, la o viteză de 60 km/h.

Cuplul de frânare mediu produs (M_t) are la bază valorile măsurate între momentul în care presiunea/forța de acționare își atinge valoarea asimptotică după începerea creșterii presiunii în dispozitivul de acționare a frânei și momentul în care energia de intrare a atins valoarea W_{60} definită la punctul 4.5.3.8 de mai jos.

- 4.5.3.8. Pentru determinarea coeficientului de energie, se ia în considerare o energie de intrare W_{60} , echivalentă cu energia cinetică a masei corespunzătoare aplicate pe frâna supusă încercării care a fost generată în cazul unei opriri de la 60 km/h,

unde:

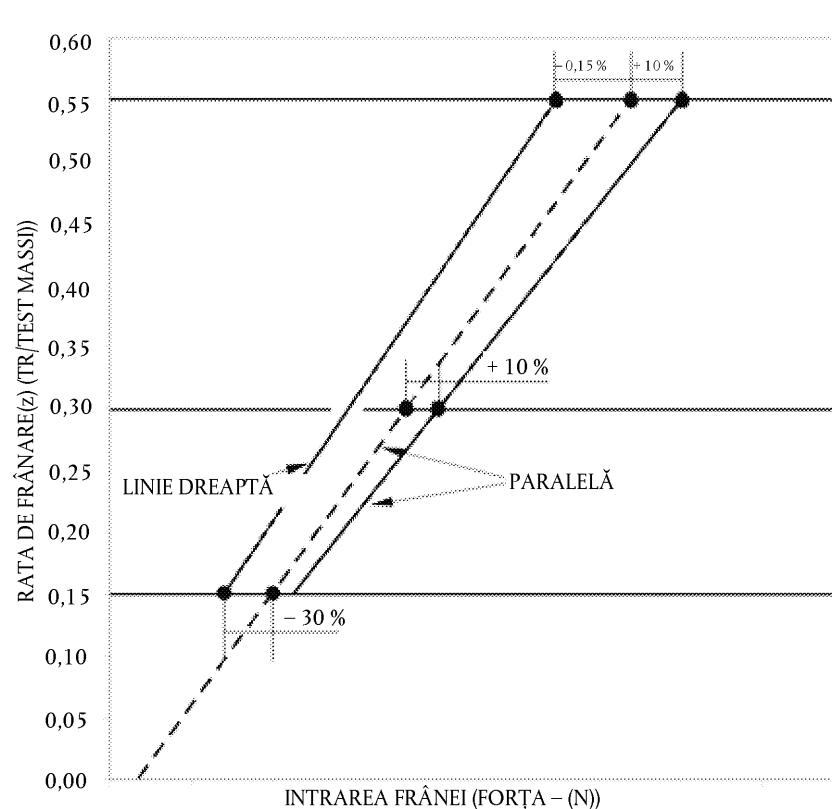
$$W_{60} = \int_0^{t(W_{60})} F_B \cdot v \cdot dt$$

- 4.5.3.8.1. Dacă viteza de încercare v nu poate fi menținută la 60 ± 2 km/h în timpul măsurării coeficientului de frânare în conformitate cu punctul 4.5.3.8 de mai sus, coeficientul de frânare se determină pe baza măsurării directe a forței de frânare F_B și/sau a cuplului de frânare produs M_f , astfel încât măsurarea acestui/ acestor parametru/parametri să nu fie afectată de forțele dinamice ale masei inerțiale a standului cu role pentru încercare.

- 4.6. Raportul de verificare

- 4.6.1. Caracteristicile de eficacitate declarate de producător, verificate prin rezultatele încercării înregistrate în conformitate cu punctul 4.4.3 de mai sus, se introduc într-un formular al cărui model este prezentat în apendicele 3 la anexa 11.

Figura 2



5. SISTEM DE FRÂNARE ANTIBLOCARE (ABS)

- 5.1. Dispoziții generale

- 5.1.1. Acest punct definește procedura de determinare a eficacității sistemului de frânare antiblocare al unei remorci.

- 5.1.2. Se consideră că încercările efectuate pe remorcile de categoria O_4 îndeplinesc cerințele privind remorcile de categoria O_3 .

- 5.2. Documentul informativ
- 5.2.1. Producătorul sistemului antiblocare furnizează serviciului tehnic un document informativ privind sistemul sau sistemele cărora li se verifică eficacitatea. Acest document conține cel puțin informațiile prevăzute în apendicele 5 la prezenta anexă.
- 5.3. Definiția vehiculelor supuse încercării
- 5.3.1. Pe baza informațiilor furnizate în documentul informativ, în special privind tipurile de remorci menționate la punctul 2.1 din apendicele 5, serviciul tehnic efectuează încercări pe remorci reprezentative care au până la trei axe și care sunt prevăzute cu sistemul/configurația de frânare antiblocare corespunzătoare. De asemenea, la alegerea remorcilor pentru evaluare, se ține seama și de parametrii următori.
- 5.3.1.1. Tipul suspensiei: metoda de evaluare a eficacității sistemului antiblocare față de tipul de suspensie este următoarea:
- Semiremorci: pentru fiecare categorie de suspensie (de exemplu, suspensie mecanică compensată etc.) se evaluează o remorcă reprezentativă.
- Remorci: evaluarea se efectuează pe o remorcă reprezentativă, prevăzută cu orice tip de suspensie.
- 5.3.1.2. Ampatamentul: pentru semiremorci, ampatamentul nu reprezintă un factor restrictiv, însă pentru remorci se evaluează ampatamentul cel mai scurt.
- 5.3.1.3. Tipul de frâne: omologarea se limitează la frânele cu came în formă de S sau frânele cu disc; în cazul în care se introduc în uz alte tipuri de frâne, este posibil să fie necesară o încercare comparativă.
- 5.3.1.4. Senzorul de sarcină: utilizarea aderenței se determină cu senzorul de sarcină reglat în poziția „încărcat” și „neîncărcat”. În toate cazurile, se aplică cerințele de la punctul 2.7 din anexa 13 la prezentul regulament.
- 5.3.1.5. Acționarea frânei: diferențele de nivel de frânare sunt înregistrate în cadrul încercărilor în vederea evaluării utilizării aderenței. Rezultatele încercărilor asupra unei remorci pot fi extrapolate și pentru alte remorci de același tip.
- 5.3.2. Pentru fiecare tip de remorcă supus încercării, se pun la dispoziție documentele care probează compatibilitatea frânelor definită la anexa 10 la prezentul regulament (diagramele 2 și 4) în vederea demonstrării conformității cu dispozițiile.
- 5.3.3. În vederea omologării, semiremorcile și remorcile cu axă centrală sunt considerate ca reprezentând același tip de vehicul.
- 5.4. Programul de încercări
- 5.4.1. Încercările următoare se efectuează de către serviciul tehnic asupra vehiculului (vehiculelor) definit(e) la punctul 5.3 din prezenta anexă pentru fiecare configurație antiblocare, luând în considerare lista de utilizări menționată la punctul 2.1 din apendicele 5 la prezenta anexă. Cu toate acestea, referirea la cazul cel mai defavorabil poate elimina anumite încercări. Dacă se efectuează încercarea pentru cazul cel mai defavorabil, acest lucru trebuie specificat în raportul de încercare.
- 5.4.1.1. Utilizarea aderenței – Încercările pentru fiecare configurație ABS și tip de remorcă, astfel cum sunt definite în documentul informativ furnizat de producător, se efectuează în conformitate cu procedura definită la punctul 6.2 din anexa 13 la prezentul regulament (a se vedea punctul 2.1 din apendicele 5 la prezenta anexă).
- 5.4.1.2. Consumul de energie
- 5.4.1.2.1. Sarcinile pe axă – remorca supusă încercării este încărcată astfel încât sarcina pe axă să fie de 2 500kg +/- 200 kg sau 35 % sau +/- 200 kg din sarcina statică permisă pe axă, fiind reținută valoarea cea mai mică.

- 5.4.1.2.2. Se asigură executarea de cicluri complete de către sistemul antiblocare pe întreaga durată a încercărilor dinamice descrise la punctul 6.1.3 din anexa 13 la prezentul regulament.
- 5.4.1.2.3. Încercarea consumului de energie – încercarea se efectuează în conformitate cu metoda definită la punctul 6.1 din anexa 13 pentru fiecare configurație a sistemului ABS.
- 5.4.1.2.4. Pentru a verifica dacă remorcile supuse omologării corespund cerințelor privind consumul de energie al sistemului antiblocare (punctul 6.1 din anexa 13) se efectuează verificările următoare:
- 5.4.1.2.4.1. Înainte de începerea încercării consumului de energie (punctul 5.4.1.2.3 de mai sus) în cazul frânelor cu dispozitiv de compensare a uzurii neintegrat, frânele sunt reglate astfel încât relația (R_1) dintre cursa tijeii camerei de frânare (s_T) și lungimea levierului de frână (l_T) să fie 0,2. Această relație se determină pentru o presiune în camera de frânare de 650 kPa.

Exemplu:

$$l_T = 130 \text{ mm},$$

$$s_T \text{ la presiunea camerei de frânare de } 650 \text{ kPa} = 26 \text{ mm}$$

$$R_1 = s_T/l_T = 26/130 = 0,2$$

În cazul frânelor cu dispozitiv de reglare automată la uzură integrat, frânele se reglează la cursa de deplasare normală declarată de producător.

Reglarea frânelor descrisă mai sus se efectuează atunci când acestea sunt reci ($< 100 \text{ }^\circ\text{C}$).

- 5.4.1.2.4.2. Cu senzorul de sarcină reglat la poziția „încărcat” și cu nivelul energiei inițiale egal cu cel definit la punctul 6.1.2 din anexa 13 la prezentul regulament, dispozitivele de stocare a energiei se izolează pentru a nu mai fi realimentate cu aer. Frânele sunt acționate cu o presiune asupra comenzii de 650 kPa la racordul de cuplare și apoi eliberate. Sunt acționate apoi de mai multe ori până când presiunea în camerele de frânare este egală cu cea obținută după aplicarea metodei de încercare definite la punctele 6.1.3 și 6.1.4 din anexa 13 la prezentul regulament. Se notează numărul de frânări echivalente (n_{er}).

Numărul echivalent de frânări statice (n_e) se înregistrează în raportul de încercare.

Dacă $n_e = 1,2 \cdot n_{er}$, se rotunjește la următorul număr întreg.

- 5.4.1.3. Încercarea pe suprafețe de rulare cu coeficienți de frecare diferiți – Dacă un sistem de frânare antiblocare este de categoria A, toate configurațiile ABS de acest tip se supun cerințelor de eficacitate prevăzute la punctul 6.3.2 din anexa 13 la prezentul regulament.

- 5.4.1.4. Eficacitatea la viteză mare și la viteză mică

- 5.4.1.4.1. Verificarea eficacității la viteză mare și la viteză mică, în conformitate cu punctul 6.3.1 din anexa 13 la prezentul regulament, se efectuează cu remorca reglată ca pentru încercarea de utilizare a aderenței.

- 5.4.1.4.2. În cazul în care există o toleranță între numărul de dinți ai inelului ABS și circumferința pneului, se efectuează verificări funcționale la valorile extreme ale toleranței, în conformitate cu punctul 6.3 din anexa 13 la prezentul regulament. În acest scop, se pot folosi diferite dimensiuni de pneu sau se pot realiza inele ABS speciale pentru a simula frecvențele extreme.

- 5.4.1.5. Verificări suplimentare

Următoarele verificări suplimentare se efectuează cu vehiculul tractor nefrânat și cu remorca neîncărcată.

- 5.4.1.5.1. Atunci când o axă sau un grup de axe trece de la o suprafață cu aderență ridicată (k_H) la o suprafață cu aderență redusă (k_L), unde $k_H \geq 0,5$ și $k_H/k_L \geq 2$, cu o presiune asupra comenzii la racordul de cuplare de 650 kPa, roțile controlate direct nu trebuie să se blocheze. Viteza de rulare și momentul frânării remorcii sunt calculate astfel încât, cu sistemul antiblocare efectuând cicluri complete pe suprafața cu aderență ridicată, trecerea de la o suprafață la alta să se efectueze la aproximativ 80 km/h și 40 km/h.

- 5.4.1.5.2. Atunci când o remorcă trece de la o suprafață cu aderență redusă (k_t) la o suprafață cu aderență ridicată (k_H), unde $k_H \geq 0,5$ și $k_H/k_L \geq 2$, cu o presiune asupra comenzii la racordul de cuplare de 650 kPa, presiunea în camerele de frânare trebuie să crească până la o valoare corespunzătoare într-un timp adecvat, iar remorca nu trebuie să devieze de la traiectoria inițială. Viteza de rulare și momentul frânării remorcii sunt calculate astfel încât, cu sistemul ABS efectuând cicluri complete pe suprafața cu aderență redusă, trecerea de la o suprafață la alta să se efectueze la aproximativ 50 km/h.
- 5.4.1.6. Documentația privind comanda (comenzile) se pune la dispoziție în conformitate cu punctul 5.1.5 din prezentul regulament și cu punctul 4.1 din anexa 13 la prezentul regulament, inclusiv nota de subsol 12.
- 5.5. Certificatul de omologare
- 5.5.1. Se întocmește un certificat de omologare, al cărui conținut este indicat în apendicele 6 la prezenta anexă.
6. FUNCȚIA DE STABILITATE A VEHICULULUI
- 6.1. Dispoziții generale
- 6.1.1. Această secțiune definește procedura de încercare pentru determinarea caracteristicilor dinamice ale unui vehicul echipat cu o funcție de stabilitate care cuprinde cel puțin una dintre următoarele funcții:
- (a) controlul direcției;
 - (b) controlul stabilității.
- 6.2. Documentul informativ
- 6.2.1. Producătorul sistemului/vehiculului prezintă serviciului tehnic un document informativ cu privire la funcția (funcțiile) de control pentru care este necesară verificarea eficacității. Acest document conține cel puțin informațiile prevăzute în apendicele 7 la prezenta anexă.
- 6.3. Definiția vehiculului (vehiculelor) de încercare
- 6.3.1. Pe baza funcției (funcțiilor) de control al stabilității și a aplicației (aplicațiilor) acesteia (acestora) prevăzute în documentul informativ al producătorului, serviciul tehnic va desfășura o verificare a eficacității. Aceasta poate cuprinde una sau mai multe manevre dinamice, astfel cum se menționează la punctul 2.2.3 din anexa 21 la prezentul regulament, asupra unei/unor remorci cu până la 3 axe, reprezentative pentru aplicația (aplicațiile) prevăzute la punctul 2.1 din documentul informativ al producătorului.
- 6.3.1.1. Atunci când se selectează remorca (remorcile) pentru evaluare, se iau, de asemenea, în considerare următoarele:
- (a) tipul suspensiei: pentru fiecare grupă de suspensie, de exemplu, pneumatică echilibrată, se evaluează o remorcă care prezintă acea specificație;
 - (b) ampatamentul: ampatamentul nu reprezintă un factor restrictiv;
 - (c) tipul de frâne: omologarea se limitează la remorcile care prezintă frâne cu came în formă de S sau frâne cu disc; în cazul în care se introduc în uz alte tipuri de frâne, poate fi necesară efectuarea unei încercări comparative;
 - (d) sistemul de frânare: sistemul de frânare al remorcii (remorcilor) care urmează a fi evaluată (evaluate) îndeplinește toate cerințele relevante din prezentul regulament.
- 6.4. Programul de încercări
- 6.4.1. Pentru a evalua funcția de control al stabilității vehiculului, încercările folosite sunt convenite între producătorul sistemului/vehiculului și serviciul tehnic și cuprind condiții corespunzătoare funcției supuse evaluării care, fără intervenția funcției de control al stabilității, ar determina pierderea controlului direcției sau a controlului stabilității. Manevrelor dinamice, condițiile de încercare și rezultatele trebuie incluse în raportul de încercare.

- 6.5. Vehiculul tractor
- 6.5.1. Vehiculul tractor folosit în evaluarea eficienței funcției de stabilitate a vehiculului (remorcii) prezintă conexiunile pneumatice și electrice necesare, iar dacă vehiculul tractor este echipat cu o funcție de stabilitate a vehiculului, astfel cum se prevede la punctul 2.34 din prezentul regulament, aceasta este dezactivată.
- 6.6. Raportul de încercare
- 6.6.1. Se întocmește un raport de încercare, al cărui conținut este cel puțin cel prevăzut în apendicele 8 la prezenta anexă.

PARTEA 2

Încercarea de eficacitate a componentelor de frânare ale autovehiculului

1. DISPOZIȚII GENERALE

Partea 2 descrie procedurile de încercare aplicabile în scopul stabilirii eficacității următoarelor elemente:

- 1.1. Funcția de stabilitate a vehiculului.
 - 1.1.1. Dispoziții generale
 - 1.1.1.1. Această secțiune definește procedura de încercare pentru determinarea caracteristicilor dinamice ale unui vehicul echipat cu o funcție de stabilitate conform specificațiilor de la punctul 5.2.1.32 din prezentul regulament.
 - 1.1.2. Documentul informativ
 - 1.1.2.1. Producătorul sistemului/vehiculului prezintă serviciului tehnic un document informativ cu privire la funcția (funcțiile) de control pentru care este necesară verificarea eficienței. Acest document conține cel puțin informațiile prevăzute în apendicele 11 la prezenta anexă și se anexează ca appendice la raportul de încercare.
 - 1.1.3. Definiția vehiculului (vehiculelor) de încercare
 - 1.1.3.1. Pe baza funcției (funcțiilor) de control al stabilității și a aplicației (aplicațiilor) acestea (acestora) prevăzute în documentul informativ al producătorului sistemului, serviciul tehnic efectuează o verificare a eficacității. Aceasta poate cuprinde una sau mai multe manevre dinamice, astfel cum se menționează la punctul 2.1.3 din anexa 21 la prezentul regulament, asupra unui/unor autovehicul(e) reprezentativ(e) pentru aplicația (aplicațiile) prevăzute la punctul 2.1 din documentul informativ al producătorului sistemului.
 - 1.1.3.2. Atunci când se selectează autovehiculul (autovehiculele) pentru evaluare, se iau, de asemenea, în considerare următoarele:
 - (a) sistemul de frânare: sistemul de frânare al autovehiculului (autovehiculelor) care urmează a fi evaluat (evaluate) îndeplinește toate cerințele relevante din prezentul regulament;
 - (b) categoria vehiculului – M₂, M₃, N₂, N₃;
 - (c) caracterul vehiculului;
 - (d) configurațiile de vehicul(e) (de exemplu, 4 × 2, 6 × 2 etc.): fiecare configurație trebuie evaluată;
 - (e) orientarea transmisiei (cu volanul pe dreapta sau pe stânga): nu constituie un factor restrictiv – evaluarea nu este necesară;
 - (f) axa de direcție frontală unică: nu constituie un factor de limitare – evaluarea nu este necesară [a se vedea literele (g) și (h)];

- (g) axe de direcție suplimentare (de exemplu, direcție forțată, autodirecție): trebuie evaluate;
- (h) raportul direcției: trebuie evaluat – programarea în aval sau sistemele de autoînvățare nu reprezintă un factor restrictiv;
- (i) axe motoare: trebuie luate în considerare în ceea ce privește utilizarea (pierderea) senzorilor de viteză a roții în determinarea vitezei vehiculului;
- (j) axe liftabile: trebuie evaluate comanda/detectarea axei liftabile și starea elevată;
- (k) gestionarea motorului: compatibilitatea comunicării trebuie evaluată;
- (l) tipul cutiei de viteze (de exemplu, manuală, transmisie automată cu control manual, semiautomată, automată): trebuie evaluat;
- (m) opțiunile de transmisie (de exemplu, un dispozitiv de încetinire): trebuie evaluate;
- (n) tipul de diferențial (de exemplu, standard sau cu autoblocare): trebuie evaluat;
- (o) dispozitivul(dispozitivele) de blocare a diferențialului (selectat de conducătorul auto): trebuie evaluate;
- (p) tipul sistemului de frânare (de exemplu, hidropneumatic, pneumatic): trebuie evaluat;
- (q) tipul de frâne [cu disc, cu tambur (simplu, dublu, cu came de tip S)]: nu constituie un factor restrictiv, însă, în cazul în care se introduc în uz alte tipuri de frâne, este posibil să fie necesară o încercare comparativă;
- (r) configurațiile de frânare cu sistem antiblocare: trebuie evaluate;
- (s) ampatamentul: trebuie evaluat

În cazul în care vehiculele conforme cu ampatamentul minim și maxim, astfel cum se specifică în documentul informativ, nu sunt disponibile la momentul încercării, verificarea ampatamentului minim și maxim poate fi efectuată utilizându-se datele de încercare ale producătorului sistemului pentru vehicule reale cu un ampatament care variază cu 20 % față de ampatamentul maxim și minim al vehiculelor care sunt încercate de către serviciul tehnic;

- (t) tipul de roată (simple sau duble): trebuie precizat în documentul informativ al producătorului;
- (u) tipul de pneu (de exemplu, structura, categoria de utilizare, dimensiunea): trebuie precizat în documentul informativ al producătorului;
- (v) ecartamentul: nu constituie un factor restrictiv – acoperit de evaluarea variațiilor centrului de greutate;
- (w) tipul de suspensie (de exemplu, pneumatică, mecanică, de cauciuc): trebuie evaluat;
- (x) înălțimea centrului de greutate: trebuie evaluată

În cazul în care vehiculele conforme cu înălțimea maximă a centrului de greutate, astfel cum se specifică în documentul informativ, nu sunt disponibile la momentul încercării, verificarea înălțimii maxime a centrului de greutate poate fi efectuată utilizând datele de încercare ale producătorului sistemului pentru vehicule reale cu o înălțime a centrului de greutate care variază cu 20 % față de înălțimea maximă a centrului de greutate al vehiculelor care sunt încercate de către serviciul tehnic;

- (y) poziția senzorului accelerației laterale: trebuie evaluat locul de instalare specificat de producătorul sistemului;
- (z) poziția senzorului ratei de rotație: trebuie evaluat locul de instalare specificat de către producătorul sistemului.

1.1.4. Programul de încercări

- 1.1.4.1. Pentru a evalua funcția de control al stabilității vehiculului, încercările folosite sunt convenite între producătorul sistemului și serviciul tehnic și cuprind condițiile corespunzătoare funcției supuse evaluării care, fără intervenția funcției de control al stabilității, ar determina pierderea controlului direcției sau a controlului stabilității. Manevrele dinamice, condițiile de încercare și rezultatele trebuie incluse în raportul de încercare.

Evaluarea include, după caz, următoarele:

1.1.4.1.1. Axe de direcție suplimentare:

se evaluează influența prin compararea rezultatelor cu axa de direcție în starea sa normală și cu mecanismul de direcție dezactivat, astfel încât să devină o axă fixă, cu excepția cazului în care este vorba despre un parametru de programare în aval.

1.1.4.1.2. Raportul direcției:

trebuie efectuate încercări pentru a stabili eficacitatea programării în aval sau cu autoînvățare folosind o serie de vehicule cu raporturi de direcție diferite, sau omologarea se limitează la raporturile de direcție efectiv încercate.

1.1.4.1.3. Axa liftabilă:

trebuie efectuate încercări cu axa (axele) liftabilă(e) în poziție înălțată sau coborâtă, detectarea poziției și transferul de semnal fiind evaluate pentru a se stabili că schimbarea de ampatament a fost recunoscută.

1.1.4.1.4. Gestionarea motorului:

comanda motorului sau orice altă(e) sursă(e) de putere motoare trebuie să se dovedească a fi independente de cererea conducătorului auto.

1.1.4.1.5. Opțiunile de transmisie:

trebuie precizat efectul tuturor opțiunilor, de exemplu, gestionarea încetirii trebuie să fie independentă de conducătorul auto în cazul unui dispozitiv de încetinire.

1.1.4.1.6. Dispozitivul(dispozitivele) de blocare a diferențialului:

se indică efectul de autoblocare sau de blocare de către conducătorul auto, de exemplu, funcția este menținută, redusă sau oprită.

1.1.4.1.7. Configurațiile de frânare cu sistem antiblocare:

fiecare configurație antiblocare trebuie să fie încercată pe cel puțin un vehicul.

În cazul în care funcția de stabilitate a vehiculului este găzduită pe diferite sisteme (de exemplu, ABS, EBS), încercările sunt efectuate asupra unor vehicule având diferite sisteme de găzduire.

1.1.4.1.8. Tipul suspensiei:

vehiculele trebuie să fie alese în funcție de tipul de suspensie (de exemplu, pneumatică, mecanică, de cauciuc) pentru fiecare axă sau grup de axe.

1.1.4.1.9. Înălțimea centrului de greutate:

încercările trebuie efectuate pe vehicule pe care este posibil să se ajusteze înălțimea centrului de greutate în așa fel încât să se demonstreze că controlul stabilității se poate adapta la schimbări în ceea ce privește înălțimea centrului de greutate.

1.1.4.1.10. Poziția senzorului de accelerație laterală:

efectul instalării senzorului de accelerație laterală în poziții diferite pe același vehicul trebuie să fie evaluat pentru a se confirma locul de instalare specificat de producător.

1.1.4.1.11. Poziția senzorului ratei de rotație:

efectul instalării senzorului ratei de rotație în poziții diferite pe același vehicul trebuie să fie evaluat pentru a se confirma locul de instalare specificat de producător.

1.1.4.1.12. Încărcarea:

vehiculele sunt încercate pentru stările încărcat și neîncărcat/parțial încărcat pentru a demonstra că funcția de stabilitate a vehiculului este capabilă să se adapteze la condițiile diferite de încărcare.

În cazul unui tractor pentru semiremorcă, încercările trebuie efectuate după cum urmează:

- (a) cuplat cu o semiremorcă, cu vehiculul încărcat sau neîncărcat/parțial încărcat, iar controlul stabilității, dacă există, a fost dezactivat;
- (b) doar unitatea tractoare (fără semiremorcă cuplată sau sarcină impusă);
- (c) cu o sarcină care simulează poziția „încărcat” (fără semiremorcă cuplată).

1.1.4.2. Evaluarea autobuzelor

Ca alternativă, în cazul autobuzelor, pot fi folosite la evaluare camioane care au același tip de sistem de frânare. Cu toate acestea, cel puțin un autobuz trebuie inclus în încercare și în raportul ulterior.

1.1.5. Raport de încercare

- 1.1.5.1. Se întocmește un raport de încercare, al cărui conținut este cel puțin cel prevăzut în apendicele 12 la prezenta anexă.

Apendicele 1

Model de raport de verificare a camerelor de frânare cu diafragmă

Raport nr.

1. Identificare

1.1. Producător: (denumirea și adresa)

.....

1.2. Marca: (1)

1.3. Tipul: (1)

1.4. Numărul componente: (1)

2. Condiții de lucru:

2.1. Presiunea maximă de lucru:

3. Caracteristici de eficacitate declarate de producător:

3.1. Cursa maximă (s_{max}) la 650 kPa (2)

3.2. Forța de acționare medie (T_{hA}) – f (p) (2)

3.3. Cursa efectivă (s_p) – f(p) (2)

3.3.1. Intervalul de presiuni în care este valabilă cursa efectivă de mai sus: (a se vedea punctul 2.3.4 din anexa 19 – partea 1).

3.4. Presiunea necesară pentru producerea unei curse a tijei de 15 mm (p_{15}) pe baza T_{hA} – f(p) sau a valorii declarate (2) (3).

4. Domeniu de aplicare

Camera de frânare poate fi utilizată pe remorci de categoria O₃ și O₄ da/nu

Camera de frânare poate fi utilizată numai pe remorci de categoria O₃ da/nu

5. Numele serviciului tehnic/autorității de omologare de tip care efectuează încercarea:

6. Data încercării:

7. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile anexei 19 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.

Serviciul tehnic care (4) a efectuat încercarea

Semnătura: Data:

(1) Se inscripționează pe camera de frânare; în raportul de încercare se înregistrează doar numărul componente principale, nefiind necesară indicarea diferitelor modele.

(2) Identificarea se actualizează atunci când au loc modificări care influențează caracteristicile de eficacitate, punctele 3.1, 3.2 și 3.3 din prezentul apendice.

(3) În scopurile aplicării caracteristicilor descrise în prezentul raport în ceea ce privește anexa 10, se presupune că raportul între p_{15} și T_{hA} – f (p) declarat este liniar la o presiune de 100 kPa.

(4) Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip.

8. Autoritatea de omologare de tip ⁽¹⁾

Semnătura: Data:

9. Documente de încercare:

Apendicele 2,,

—

⁽¹⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip.

Apendicele 2

Model de fișă comparativă a rezultatelor încercării camerelor de frânare cu diafragmă

Raport nr.

1. Înregistrarea rezultatelor încercării ⁽¹⁾ pentru componenta nr.

Presiune ⁽¹⁾ p – (kPa)	Forța de acționare medie Th_A – (N)	Cursa efectivă s_p – (mm)

⁽¹⁾ La presiunea „p” se introduc valorile de presiune reale utilizate în cursul încercării, în conformitate cu punctul 2.2.2 din prezenta anexă.

⁽¹⁾ Se realizează pentru fiecare din cele 6 eșantioane supuse încercării.

Apendicele 3

Model de raport de verificare pentru frâne cu arc

Raport nr.

1. Identificare:

1.1. Producător: (denumirea și adresa)

.....

1.2. Marca: ⁽¹⁾1.3. Tipul: ⁽¹⁾1.4. Numărul componente: ⁽¹⁾

2. Condiții de lucru:

2.1. Presiunea maximă de lucru:

3. Caracteristici de eficacitate declarate de producător:

3.1. Cursa maximă (s_{max}) ⁽²⁾3.2. Forța arcului (Th_s) – f (s) ⁽²⁾3.3. Presiunea de decuplare (la o cursă de 10 mm) ⁽²⁾

4. Data încercării:

5. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile anexei 19 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.

Serviciul tehnic care ⁽³⁾ a efectuat încercarea

Semnătura: Data:

6. Autoritatea de omologare de tip ⁽³⁾

Semnătura: Data:

7. Documente de încercare:

Apendicele 4,,

⁽¹⁾ Se înscripționează pe frâna cu arc; în raportul de încercare se înregistrează doar numărul componente principale, nefiind necesară indicarea diferitelor modele.

⁽²⁾ Identificarea se actualizează atunci când au loc modificări care influențează caracteristicile de eficacitate, punctele 3.1, 3.2 și 3.3 din prezentul apendice.

⁽³⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip.

Apendicele 4

Model de fișă comparativă a rezultatelor încercărilor frânelor cu arc

Raport nr.

1. Înregistrarea rezultatelor încercării ⁽¹⁾ pentru componenta nr.

Cursa ⁽¹⁾ S – (mm)	Forța Th _s – (N)

⁽¹⁾ La cursa „s” se introduc valorile reale ale cursei care au fost utilizate în timpul încercării, în conformitate cu punctul 3.2.2 din prezenta anexă.

Presiunea de eliberare (la o cursă de 10 mm) kPa

⁽¹⁾ Se realizează pentru fiecare din cele 6 eșantioane supuse încercării.

Apendicele 5

Documentul informativ al unui sistem antiblocare pentru remorci

1. Dispoziții generale
 - 1.1. Numele producătorului
 - 1.2. Denumirea sistemului
 - 1.3. Variantele sistemului
 - 1.4. Configurațiile sistemului (de exemplu, 2S/1M, 2S/2M etc.)
 - 1.5. Explicarea funcțiilor de bază și/sau a principiului sistemului
2. Cererile
 - 2.1. Lista tipurilor de remorci și configurațiilor de sisteme antiblocare supuse omologării.
 - 2.2. Schemele configurațiilor de sistem instalate pe remorcile definite la punctul 2.1 de mai sus, având în vedere parametrii următori:
 - amplasamentul senzorilor
 - amplasamentul modulatorilor
 - axele liftabile
 - axele de direcție
 - conducele: tip, diametru (diametre) interior (interioare) și lungimi.
 - 2.3. Raportul între circumferința pneului și rezoluția inelului ABS, cu indicarea abaterilor.
 - 2.4. Abaterile admise la circumferința pneului între o axă și alta echipate cu același inel ABS.
 - 2.5. Domeniul de aplicare cu privire la tipul de suspensie:
 - Suspensie pneumatică: orice tip de suspensie pneumatică echilibrată cu braț de susținere
 - Alte suspensii: se specifică de către producător, model și tip (echilibrată/neechilibrată).
 - 2.6. Recomandări privind eventualele diferențiale al cuplului de intrare al frânării (dacă există) în funcție de configurația sistemului antiblocare și de grupul de axe al remorcii.
 - 2.7. Informații suplimentare (dacă este cazul) privind cererea de omologare a sistemului antiblocare.
3. Descrierea componentelor
 - 3.1. Senzor(i)
 - Funcția
 - Identificare (de exemplu, numerele componentelor)

- 3.2. Controler (controlere)
 - Descriere generală și funcție
 - Identificare (de exemplu, numerele componentelor)
 - Specificații de siguranță ale controlerului (controlerelor)
 - Caracteristici suplimentare (de exemplu, comanda dispozitivului de încetinire, configurație automată, parametri variabili, diagnostic).
 - 3.3. Modulator (modulatoare)
 - Descriere generală și funcție
 - Identificare (de exemplu, numerele componentelor)
 - Limitări (de exemplu, volumul maxim de controlat)
 - 3.4. Echipament electric
 - Schema circuitelor
 - Moduri de alimentare
 - Secvența (secvențele) indicatoarelor de avertizare
 - 3.5. Circuite pneumatice
 - Scheme de frânare corespunzând configurațiilor antiblocare utilizate la diferitele tipuri de remorci definite la punctul 2.1. de mai sus
 - Restricții aplicabile diametrelor și lungimilor conductelor care influențează eficacitatea sistemului (de exemplu, între modulator și camera de frânare)
 - 3.6. Compatibilitate electromagnetică
 - 3.6.1. Documente care demonstrează respectarea dispozițiilor punctului 4.4 din anexa 13 la prezentul regulament.
-

Apendicele 6

Raport de încercare a unui sistem antiblocare pentru remorci

Raport de încercare nr.:

1. Identificare
 - 1.1. Producătorul sistemului antiblocare (denumire și adresă):
 - 1.2. Denumirea și modelul sistemului:
2. Sistemul (sistemele) și instalația (instalațiile) omologate
 - 2.1. Configurații de sisteme antiblocare omologate (de exemplu, 2S/1M, 2S/2M etc.):
 - 2.2. Domeniul de aplicare (tipul de remorcă și numărul axelor):
 - 2.3. Metode de alimentare: ISO 7638, ISO 1185 etc.
 - 2.4. Specificarea senzorilor, controlerului (controlerelor) și modulatorilor omologate:
 - 2.5. Consumul de energie – numărul echivalent de frânări statice.
 - 2.6. Caracteristici suplimentare (de exemplu, comanda dispozitivului de încetinire, axe liftabile etc.)
3. Datele și rezultatele încercării
 - 3.1. Date referitoare la vehiculul de încercare:
 - 3.2. Informații privind suprafața de încercare:
 - 3.3. Rezultatele încercării:
 - 3.3.1. Utilizarea aderenței:
 - 3.3.2. Consumul de energie:
 - 3.3.3. Încercarea pe suprafețe de rulare cu coeficienți de frecare diferiți:
 - 3.3.4. Eficacitatea la viteză mică:
 - 3.3.5. Eficacitatea la viteză mare:
 - 3.3.6. Verificări complementare:
 - 3.3.6.1. Tranziția de la o suprafață cu coeficient ridicat de aderență la o suprafață cu coeficient redus de aderență:
 - 3.3.6.2. Tranziția de la o suprafață cu coeficient redus de aderență la o suprafață cu coeficient ridicat de aderență:
 - 3.3.7. Simularea modului de avarie:
 - 3.3.8. Verificări funcționale ale racordurilor opționale:
 - 3.3.9. Compatibilitate electromagnetică

4. Limitări privind instalarea
- 4.1. Raportul între circumferința pneului și rezoluția inelului ABS:
- 4.2. Toleranța la circumferința pneurilor între o axă și altă axe prevăzute cu aceleași inele ABS:
- 4.3. Tipul suspensiei:
- 4.4. Diferența (diferențele) cuplului de intrare al frânării la grupul de axe al remorcii:
- 4.5. Ampatamentul remorcii:
- 4.6. Tipul de frâne:
- 4.7. Secțiunile și lungimile conductelor:
- 4.8. Senzorul de sarcină:
- 4.9. Secvența funcționării indicatoarelor de avertizare:
- 4.10. Configurațiile sistemului și utilizări care îndeplinesc cerințele pentru categoria A.
- 4.11. Alte recomandări/specificații (de exemplu, poziția senzorilor, modulatoarelor, axelor liftabile, axelor de direcție):
5. Data încercării:

Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile anexei 19 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.

Serviciul tehnic care ⁽¹⁾ a efectuat încercarea

Semnătura: Data:

6. Autoritatea de omologare de tip ⁽¹⁾

Semnătura: Data:

Anexă: (documentul informativ al producătorului)

⁽¹⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip.

Apendicele 7

Document informativ privind funcția de stabilitate a vehiculului (remorcii)

1. Dispoziții generale
 - 1.1. Numele producătorului
 - 1.2. Denumirea sistemului
 - 1.3. Variantele sistemului
 - 1.4. Funcția de control (al direcției/al stabilității/ambele), inclusiv o explicație a funcțiilor de bază și/sau a principiilor controlului
 - 1.5. Configurațiile sistemului (dacă este cazul)
 - 1.6. Identificarea sistemului
2. Cererile
 - 2.1. Lista tipurilor și configurațiilor de remorci pentru care este necesară omologarea.
 - 2.2. Schemele configurațiilor respective instalate pe remorcile definite la punctul 2.1 de mai sus, având în vedere parametrii următori:
 - (a) axele liftabile;
 - (b) axele de direcție;
 - (c) configurațiile de frânare cu sistem antiblocare.
 - 2.3. Domeniul de aplicare cu privire la tipul de suspensie:
 - (a) Suspensie pneumatică: orice tip de suspensie pneumatică echilibrată cu braț de suspensie;
 - (b) Alte suspensii: se specifică individual de către producător, model și tip (echilibrată/neechilibrată).
 - 2.4. Informații suplimentare (dacă este cazul) la cererea privind funcția (funcțiile) de control al direcției și/sau de control al stabilității.
3. Descrierea componentelor
 - 3.1. Senzori externi față de controler
 - (a) funcție;
 - (b) limitări privind poziția senzorilor;
 - (c) identificare, de exemplu, numerele componentelor.
 - 3.2. Controler (controlere)
 - (a) descriere generală și funcție;
 - (b) identificare, de exemplu, numerele componentelor;
 - (c) limitări privind poziția controlerelor;
 - (d) caracteristici suplimentare.

3.3. Modulatoare

- (a) descriere generală și funcție;
- (b) identificare;
- (c) limitări.

3.4. Echipament electric

- (a) diagrame de circuit;
- (b) metode de alimentare.

3.5. Circuite pneumatice

Schema sistemului, inclusiv a configurațiilor de frânare cu sistem antiblocare asociate tipurilor de remorcă definite la punctul 6.2.1 din prezenta anexă.

3.6 Aspecte privind siguranța sistemului electronic în conformitate cu anexa 18 la prezentul regulament.

3.7. Compatibilitate electromagnetică

3.7.1. Documentație care demonstrează conformitatea cu Regulamentul nr. 10, în conformitate cu punctul 5.1.1.4 din prezentul regulament.

Apendicele 8

Raport de încercare privind funcția de stabilitate a vehiculului (remorcii)

Raport de încercare nr.:

1. Identificare
 - 1.1. Producătorul funcției de stabilitate a vehiculului (denumire și adresă)
 - 1.2. Denumirea și modelul sistemului:
 - 1.3. Funcția de control
2. Sistemul (sistemele) și instalațiile omologate:
 - 2.1. Configurațiile de frânare cu antiblocare (dacă este cazul)
 - 2.2. Domeniul de aplicare [tipul (tipurile) de remorcă și numărul axelor]
 - 2.3. Identificarea sistemului
 - 2.4. Funcții suplimentare
3. Datele și rezultatele încercării
 - 3.1. Date privind vehiculul de încercare (inclusiv specificația și funcționalitatea vehiculului tractor)
 - 3.2. Informații privind suprafața de încercare
 - 3.3. Informații suplimentare
 - 3.4. Încercări/simulări demonstrative în scopul evaluării corecte a controlului direcției și a controlului stabilității.
 - 3.5. Rezultatele încercării
 - 3.6. Evaluarea în conformitate cu anexa 18 la prezentul regulament
4. Limitări privind instalarea
 - 4.1. Tipul de suspensie
 - 4.2. Tipul de frâne
 - 4.3. Poziția componentelor pe remorcă
 - 4.4. Configurațiile de frânare cu sistem antiblocare
 - 4.5. Alte recomandări/limitări (de exemplu, axe liftabile, axe de direcție etc.)
5. Anexe
6. Data încercării:
7. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile anexei 19 la Regulamentul ONU nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.

Serviciul tehnic care ⁽¹⁾ a efectuat încercarea

Semnătura: Data:

8. Autoritatea de omologare de tip ⁽¹⁾

Semnătura: Data:

⁽¹⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare de tip.

Apendicele 9

Simboluri și definiții

Simbol	Definiție
B_f	Factor de frânare (raportul de amplificare între cuplul de intrare și cuplul de ieșire)
C_o	Cuplul minim aplicat (cuplul minim necesar pentru a produce un cuplu de frânare măsurabil)
D	Diametrul exterior al pneului (diametrul total al unui pneu nou și umflat)
d	O valoare convențională care indică diametrul nominal al jantei și corespunde diametrului jantei, exprimat în țoli sau mm.
F_B	Forța de frânare
H	Înălțimea nominală a secțiunii pneului (distanța egală cu jumătate din diferența dintre diametrul exterior al pneului și diametrul nominal al jantei)
I	Inerția de rotație
l_T	Lungimea levierului frânei remorcii de încercare de referință
M_t	Cuplul de frânare mediu produs
n_e	Număr echivalent de acționări statice ale frânei în scopul omologării de tip
n_{er}	Număr echivalent de acționări statice obținute în timpul încercării
n_D	Viteza de rotație a standului cu role
n_W	Viteza de rotație a roților nefrânate ale axei
P_d	Masa maximă tehnic admisibilă pe frână
p	Presiunea
P_{15}	Presiunea în camera de frânare necesară pentru a produce o cursă a tije de 15
R	Raza de rulare dinamică a pneului (calculată folosind $0,485D$)
R_a	Raportul nominal de aspect al pneului (de 100 de ori numărul obținut prin împărțirea numărului care exprimă înălțimea nominală a secțiunii pneului, în mm, la numărul care exprimă lățimea nominală a secțiunii, în mm).
R_l	Raportul s_T/l_T
R_R	Raza standului cu role
S_1	Lățimea secțiunii pneului [distanța liniară dintre marginile exterioare ale flancurilor unui pneu umflat, fără proeminențele datorate etichetării (marcajelor), ornamentelor, benzilor sau nervurilor protectoare].

Simbol	Definiție
s	Cursa dispozitivului de acționare (cursa utilă + cursa în gol)
s_{max}	Cursa totală a dispozitivului de acționare
s_p	Cursa efectivă (cursa la care forța de acționare este 90 % din forța de acționare medie T_{hA})
s_T	Cursa tijei camerei de frânare a remorcii de încercare de referință
Th_A	forța de acționare medie [forța medie de acționare este determinată prin integrarea valorilor cuprinse între 1/3 și 2/3 din cursa totală (s_{max})]
TH_5	Forța arcului din frâna cu arc
TR	Suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților remorcilor sau semiremorcilor
V	Viteza liniară a standului cu role
v_1	Viteza inițială în momentul începerii frânării
v_2	Viteza la sfârșitul frânării
W_{60}	Energia de intrare, echivalentă cu energia cinetică a masei corespunzătoare aplicate pe frâna supusă încercării care a fost generată în cazul unei opriri de la 60 km/h
Z	Coeficientul de frânare al vehiculului

Apendicele 10

Documentul informativ al încercării de teren, în conformitate cu punctul 4.4.2.9 din prezenta anexă

1. Identificare
 - 1.1. Frâna:
Producător
 - Marcă
 - Tip
 - Model
 - Frână cu tambur sau frână cu disc ⁽¹⁾
 - Date de identificare a componentei supuse încercării
 - Cuplul tehnic admisibil aplicat frânei C_{max}
 - Dispozitiv de reglare automată a frânei: integrat/neintegrat ⁽¹⁾
 - 1.2. Frână cu tambur sau frână cu disc:
Diametrul interior al tamburului sau diametrul exterior al discului
 - Rază efectivă ⁽²⁾
 - Grosime
 - Masă
 - Material
 - Date de identificare a componentei supuse încercării
 - 1.3. Garnitura sau plăcuța de frână:
Producător
 - Tip
 - Identificare
 - Lățime
 - Grosime
 - Aria suprafeței
 - Metodă de fixare:
 - Date de identificare a componentei supuse încercării

⁽¹⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

⁽²⁾ Se aplică doar în cazul frânelor cu disc.

1.4. Dispozitiv de acționare:

Producător

Marcă

Dimensiune

Tip

Date de identificare a componentei supuse încercării

1.5. Dispozitiv de reglare automată a frânei ⁽¹⁾

Producător

Marcă

Tip

Versiune

Date de identificare a componentei supuse încercării

1.6. Date referitoare la vehiculul supus încercării

Vehicul tractor

Nr. de identificare

Sarcina pe fiecare axă

Remorcă

Nr. de identificare

Categorie: O₂/O₃/O₄ ⁽²⁾remorcă/semiremorcă/remorcă cu axă centrală ⁽²⁾

Numărul de axe

Pneuri/jante:

Jumelate/simple ⁽²⁾

Raza de rulare dinamică R în stare încărcată

Sarcina pe fiecare axă

2. Datele și rezultatele încercării

2.1. Încercare de teren:

Descriere generală privind: distanța parcursă, durata și locul

2.2. Încercare de frânare:

2.2.1. Informații privind pista de încercare

2.2.2. Procedura de încercare

⁽¹⁾ Nu se aplică în cazul dispozitivului integrat de reglare automată a frânei.⁽²⁾ A se tăia mențiunile necorespunzătoare.

2.3. Rezultatele încercării:

Factorul de frânare

Încercarea 1

Data încercării 1

Încercarea 2

Data încercării 2

Încercarea 3

Data încercării 3

Diagrame

—

Apendicele 11

Document informativ privind funcția de stabilitate a vehiculului (autovehiculului)

1. Dispoziții generale
 - 1.1. Numele producătorului
 - 1.2. Sistemul
 - 1.3. Variante de sistem
 - 1.4. Opțiunile sistemului
 - 1.4.1. Funcția de control (al direcției/al stabilității/ambele), inclusiv o explicație a funcțiilor de bază și/sau a principiilor controlului
 - 1.5. Configurațiile sistemului (dacă este cazul)
 - 1.6. Identificarea sistemului, inclusiv identificarea nivelului programului informatic
2. Cererile
 - 2.1. Lista de autovehicule în funcție de descriere și configurație care sunt specificate de documentul informativ
 - 2.2. Schemele configurațiilor respective instalate pe autovehiculele definite la punctul 2.1 de mai sus, având în vedere parametrii următori:
 - (a) axele liftabile;
 - (b) axele de direcție;
 - (c) configurațiile de frânare cu sistem antiblocare.
 - 2.3. Domeniul de aplicare cu privire la suspensia:
 - (a) pneumatică
 - (b) mecanică
 - (c) de cauciuc
 - (d) mixtă
 - (e) cu bară stabilizatoare
 - 2.4. Informații suplimentare (dacă este cazul) privind aplicarea funcției (funcțiilor) de control al direcției și de control al stabilității, cum ar fi:
 - (a) ampatamentul, ecartamentul, înălțimea centrului de greutate;
 - (b) tipul de roți (simple sau duble) și tipul de pneuri (de exemplu, structura, dimensiunea, categoria de utilizare);
 - (c) tipul cutiei de viteze (de exemplu, manuală, transmisie automată cu control manual, semiautomată, automată);
 - (d) opțiunile de transmisie (de exemplu, un dispozitiv de încetinire);
 - (e) tipul diferențialului/dispozitivul (dispozitivele) de blocare a diferențialului (de exemplu, standard sau cu autoblocare, automat sau selectat de conducătorul auto);

- (f) gestionarea motorului sau orice altă(e) sursă(e) de putere de tracțiune;
 - (g) tipul de frâne.
3. Descrierea componentelor:
- 3.1. Senzori externi față de controler
- (a) funcția;
 - (b) limitări privind poziția senzorilor;
 - (c) identificarea (de exemplu, numerele componentelor).
- 3.2. Controler (controlere)
- (a) descriere generală și funcție;
 - (b) funcționalitatea senzorilor interni (dacă este cazul);
 - (c) identificarea componentelor (de exemplu, numerele componentelor);
 - (d) identificarea programelor informatice;
 - (e) limitări privind poziția controlerelor;
 - (f) funcții suplimentare.
- 3.3. Modulatoare
- (a) descriere generală și funcție;
 - (b) identificarea componentelor (de exemplu, numerele componentelor);
 - (c) identificarea programelor informatice (dacă este cazul);
 - (d) limitări.
- 3.4. Echipament electric
- (a) schema circuitelor;
 - (b) moduri de alimentare.
- 3.5. Circuite pneumatice
- Schema sistemului, inclusiv a configurațiilor de frânare cu sistem antiblocare asociate tipurilor de autovehicule definite la punctul 2.1 din prezentul apendice
- 3.6. Aspecte privind siguranța sistemului electronic în conformitate cu anexa 18 la prezentul regulament.
- 3.7. Compatibilitate electromagnetică
- 3.7.1. Documentația care demonstrează conformitatea cu Regulamentul nr. 10, în conformitate cu punctul 5.1.1.4 din prezentul regulament
-

Apendicele 12

Raport de încercare a funcției de stabilitate a (autovehiculului)

Raport de încercare nr.

1. Identificare:
 - 1.1. Producătorul funcției de stabilitate a vehiculului (denumire și adresă)
 - 1.2. Solicitantul (dacă este diferit de producător)
 - 1.3. Sisteme
 - 1.3.1. Variante de sistem
 - 1.3.2. Opțiunile sistemului
 - 1.3.2.1. Funcții de control
2. Sistemul (sistemele) și instalațiile:
 - 2.1. Configurațiile de frânare cu sistem antiblocare
 - 2.2. Aplicații ale vehiculului
 - 2.2.1. Categoria vehiculului (de exemplu, N₂, N₃, etc.)
 - 2.2.2. Caracteristicile vehiculului
 - 2.2.3. Configurația(configurațiile) vehiculului (de exemplu, 4 × 2, 6 × 2 etc.)
 - 2.2.4. Programarea în aval
 - 2.3. Identificarea sistemului
 - 2.4. Descrierea funcțională
 - 2.4.1. Controlul direcției
 - 2.4.2. Controlul stabilității
 - 2.4.3. Funcționarea la viteză scăzută
 - 2.4.4. Modul de teren
 - 2.4.5. Opțiuni de transmisie
 - 2.5. Componentele
 - 2.6. Detectarea și funcționalitatea remorcii
 - 2.7. Avertisment de intervenție
 - 2.8. Indicatorul de avarie
 - 2.9. Iluminarea lămpii de stop
3. Variabilele evaluate ale vehiculului:
 - 3.1. Dispoziții generale
 - 3.2. Tipul sistemului de frânare

- 3.3. Tipul de frâne
- 3.4. Centrul de greutate
- 3.5. Gestionarea motorului sau a unei alte surse de putere de tracțiune
- 3.6. Tipul cutiei de viteze
- 3.7. Configurațiile de instalare
- 3.8. Axe liftabile
- 3.9. Efectul variațiilor de sarcină
 - 3.9.1. Controlul stabilității
 - 3.9.2. Controlul direcției
- 3.10. Raportul direcției
- 3.11. Axe de direcție suplimentare
- 3.12. Suspensia
- 3.13. Ecartamentul roților
- 3.14. Senzorul (senzorii) de viteză de rotație și de accelerație laterală
- 3.15. Ampatamentul
- 3.16. Tipul de roată, tipul de pneuri, dimensiunea pneului
4. Limitări privind instalarea:
 - 4.1. Tipul de suspensie
 - 4.2. Tipul de frâne
 - 4.3. Poziția componentelor
 - 4.3.1. Poziția senzorului (senzorialor) de accelerație laterală și de viteză de rotație
 - 4.4. Configurațiile de frânare cu sistem antiblocare.
 - 4.5. Axe de direcție suplimentare
 - 4.6. Recomandări și limitări suplimentare
 - 4.6.1. Tipul sistemului de frânare
 - 4.6.2. Gestionarea motorului sau a unei alte surse de putere de tracțiune
 - 4.6.3. Axe liftabile
5. Datele și rezultatele încercării:
 - 5.1. Date privind vehiculul de încercare [inclusiv specificația și funcționalitatea oricărei (oricăror) remorci utilizate în timpul încercării (încercărilor)]
 - 5.2. Informații privind suprafața de încercare
 - 5.2.1. Suprafață cu grad ridicat de aderență

- 5.2.2. Suprafață cu grad redus de aderență
- 5.3. Măsurători și colectarea datelor
- 5.4. Condiții și proceduri de încercare
- 5.4.1. Încercările vehiculului
- 5.4.1.1. Controlul direcției
- 5.4.1.2. Controlul stabilității
- 5.5. Informații suplimentare
- 5.6. Rezultatele încercării
- 5.6.1. Încercările vehiculului
- 5.6.1.1. Controlul direcției
- 5.6.1.2. Controlul stabilității
- 5.7. Evaluarea în conformitate cu anexa 18 la prezentul regulament
- 5.8. Conformitatea cu regulamentul nr. 10
6. Anexe ⁽¹⁾:
7. Data încercării:
8. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile din partea 2 a anexei 19 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.
- Serviciul tehnic care ⁽²⁾ a efectuat încercarea
- Semnătura: Data:
9. Autoritatea de omologare de tip ⁽²⁾
- Semnătura: Data:

⁽¹⁾ Trebuie incluse date privind încercările realizate de furnizorul sistemului în sprijinul toleranței, astfel cum este specificat la punctele 1.1.3.2 litera (s) și 1.1.3.2 litera (x) din partea 2 a anexei 19.

⁽²⁾ Se semnează de către persoane diferite chiar și atunci când serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip sunt identice sau, alternativ, raportul se emite împreună cu o autorizație separată din partea autorității de omologare.

ANEXA 20

PROCEDURĂ ALTERNATIVĂ DE OMOLOGARE DE TIP A REMORCILOR

1. DISPOZIȚII GENERALE

- 1.1. Prezenta anexă descrie o procedură alternativă de omologare de tip a remorcilor, prin utilizarea datelor din rapoartele de încercare emise în conformitate cu anexele 11 și 19.
- 1.2. După finalizarea procedurilor de verificare descrise la punctele 3, 4, 5, 6, 7 și 8 din prezenta anexă, serviciul tehnic/autoritatea de omologare de tip emite un certificat de omologare de tip ONU conform modelului specificat la apendicele 1 din anexa 2 la prezentul regulament.
- 1.3. În scopurile calculelor descrise în prezenta anexă, înălțimea centrului de greutate se determină în conformitate cu metoda definită la apendicele 1 din prezenta anexă.

2. CEREREA DE OMOLOGARE DE TIP

- 2.1. Cererea de omologare de tip ONU a unui tip de remorcă în ceea ce privește sistemul de frânare se depune de către producătorul remorcii. Pentru omologare, producătorul remorcii furnizează serviciului tehnic cel puțin următoarele:
- 2.1.1. o copie a certificatului de omologare de tip ONU sau UE și un document informativ al unei remorci, denumită în continuare „remorcă de referință”, folosită pentru compararea eficacității sistemului de frânare de serviciu. Această remorcă a fost deja supusă încercărilor pentru remorca corespunzătoare descrise în anexa 4 la prezentul regulament sau în directiva UE echivalentă. Nu se utilizează ca remorcă de referință o remorcă omologată pe baza procedurii alternative definite în prezenta anexă;
- 2.1.2. copii ale rapoartelor de încercare prevăzute în anexa 11 și anexa 19;
- 2.1.3. un pachet informativ care conține informațiile corespunzătoare privind verificarea, inclusiv calculele aferente, după caz, a următoarelor elemente:

Cerințe de eficacitate	Punctele din anexa 20
Eficacitatea frânei de serviciu la rece	3
Eficacitatea frânei de staționare	4
Eficacitatea frânei automate (de urgență)	5
Defectarea sistemului de distribuție a frânării	6
Frână cu sistem antiblocare	7
Funcția de stabilitate a vehiculului	8
Verificări funcționale	9

- 2.1.4. o remorcă reprezentativă pentru tipul de remorcă supusă omologării, denumită în continuare „remorcă de încercare”.
- 2.2. „Remorca de referință” și „remorca de încercare” sunt fabricate de același producător.

3. PROCEDURĂ ALTERNATIVĂ DE DEMONSTRARE A EFICACITĂȚII DE FRÂNARE DE SERVICIU LA RECE DE TIP 0.

- 3.1. Pentru a demonstra îndeplinirea cerințelor de eficacitate a frânării de serviciu la rece de tip 0, se verifică prin calcul dacă „remorca de încercare” are o forță de frânare suficientă (TR) pentru a atinge eficacitatea prevăzută a frânării de serviciu și dacă există aderență suficientă disponibilă pe un drum uscat (se presupune că valoarea coeficientului de aderență este de 0,8) pentru a utiliza această forță de frânare.

- 3.2. Verificarea
- 3.2.1. Cerințele punctelor 1.2.7, 3.1.2 și 3.1.3 din anexa 4 (cerința privind eficacitatea la rece și frânarea fără blocare a roților, devieri sau vibrații anormale) se consideră satisfăcute de remorca de încercare dacă aceasta respectă, în stare încărcată și neîncărcată, criteriile de verificare descrise la următoarele puncte:
- 3.2.1.1. ampatamentul remorcii de încercare nu este mai mic decât ampatamentul remorcii de referință înmulțit cu 0,8;
- 3.2.1.2. orice diferență între cuplul aplicat frânei de pe două axe ale unui grup de axe al „remorcii de încercare” este identică cu cea a „remorcii de referință”;
- 3.2.1.3. numărul și dispunerea axelor (de exemplu, axe liftabile, de direcție etc.) „remorcii de încercare” nu diferă de cele ale remorcii de referință;
- 3.2.1.4. distribuția în procente a sarcinii statice pe axă în remorca de încercare nu diferă cu mai mult de 10 % de cea din remorca de referință;
- 3.2.1.5. în cazul semiremorcilor, se trasează un grafic conform modelului din apendicele 2 care se utilizează pentru a verifica dacă:
- $$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ [adică dreapta (1) nu trebuie să fie sub dreapta (3)] și}$$
- $$TR_L \geq TR_{pr} \text{ [adică dreapta (2) nu trebuie să fie sub dreapta (3)];}$$
- 3.2.1.6. în cazul remorcilor cu axă centrală, se trasează un grafic conform modelului din apendicele 3, care se utilizează pentru a verifica dacă:
- $$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ [adică dreapta (1) nu trebuie să fie sub dreapta (3)] și}$$
- $$TR_L \geq TR_{pr} \text{ [adică dreapta (2) nu trebuie să fie sub dreapta (3)];}$$
- 3.2.1.7. în cazul remorcilor, se trasează un grafic conform modelului din apendicele 4, care se utilizează pentru a verifica dacă:
- $$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ [adică dreapta (1) nu trebuie să fie sub dreapta (2)] și}$$
- $$TR_{lf} \geq TR_{prf} \text{ [adică dreapta (4) nu trebuie să fie sub dreapta (3)] și}$$
- $$TR_{lr} \geq TR_{pr} \text{ [adică dreapta (6) nu trebuie să fie sub dreapta (5)].}$$
4. PROCEDURĂ ALTERNATIVĂ DE DEMONSTRARE A EFICACITĂȚII FRÂNEI DE STAȚIONARE.
- 4.1. Dispoziții generale
- 4.1.1. Această procedură oferă o alternativă la încercarea propriu-zisă a remorcilor pe o suprafață înclinată și confirmă dacă remorcile dotate cu sisteme de frânare de staționare acționate de mecanisme cu arc respectă eficacitatea prevăzută pentru frânarea de staționare. Această procedură nu se aplică în cazul remorcilor dotate cu mecanisme de frânare de staționare acționate prin alte metode decât frâne cu arc. Remorcile de acest tip se supun încercării fizice prevăzute în anexa 4.
- 4.1.2. Eficacitatea prescrisă pentru frânarea de staționare se demonstrează prin calcul, utilizând formulele de la punctele 4.2 și 4.3 de mai jos.
- 4.2. Eficacitatea frânării
- 4.2.1. Forța frânei de staționare la circumferința pneurilor axei (axelor) frânate de mecanismul de staționare acționat de frâna cu arc se calculează utilizând următoarea formulă:

$$T_{pi} = (Th_s \times l - C_o) \times n \times B_f/R_s$$

4.2.2. Reacțiunea normală a suprafeței drumului asupra axelor unei remorci staționate în rampă sau în pantă pe o suprafață cu înclinație de 18 % se calculează utilizând următoarele formule:

4.2.2.1. În cazul remorcilor:

4.2.2.1.1. staționate în rampă

$$N_{FU} = \left(PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FUi} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left(PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.1.2. staționate în pantă

$$N_{FD} = \left(PR_F + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FDi} = \frac{N_{FD}}{i_F}$$

$$N_{RD} = \left(PR_R - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD_i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.2. În cazul remorcilor cu axă centrală:

4.2.2.2.1. staționate în rampă

$$N_{RU} = \left(P + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.2. staționate în pantă

$$N_{RD} = \left(P - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD_i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.3. În cazul semiremorcilor:

4.2.2.3.1. staționate în rampă

$$N_{RU} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RU_i} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.3.2. staționate în pantă

$$N_{RD} = \left(P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD_i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.3. Verificarea

4.3.1. Eficacitatea frânării de staționare a remorcii se verifică utilizând următoarele formule:

$$\left(\frac{\sum A_{Di} + \sum B_{Di}}{P} + 0,01 \right) \times 100 \geq 18 \%$$

și:

$$\left(\frac{\sum A_{Ui} + \sum B_{Ui}}{P} + 0,01 \right) \times 100 \geq 18 \%$$

5. PROCEDURĂ ALTERNATIVĂ DE DEMONSTRARE A EFICACITĂȚII FRÂNĂRII DE URGENȚĂ/AUTOMATE

5.1. Dispoziții generale

- 5.1.1. Pentru a demonstra îndeplinirea cerințelor de eficacitate a frânării automate, fie se compară presiunea în camera de frânare necesară pentru obținerea eficacității specificate și presiunea asimptotică în camera de frânare după decuplarea circuitului de alimentare, conform punctului 5.2.1 de mai jos, fie se verifică dacă forța de frânare asigurată de axa (axele) dotată (dotate) cu frâne cu arc este suficientă pentru a se obține eficacitatea specificată, conform punctului 5.2.2.

- 5.2. Verificarea
- 5.2.1. Se consideră că o remorcă de încercare îndeplinește cerințele de la punctul 3.3 din anexa 4 dacă presiunea asimptotică în camera de frânare (p_c) după decuplarea circuitului de alimentare este mai mare decât presiunea în camera de frânare (p_c) necesară pentru obținerea unei eficacități de 13,5 % din sarcina maximă pe roată staționată. Înainte de decuplare, presiunea în circuitul de alimentare se stabilizează la 700 kPa.
- 5.2.2. Se consideră că o remorcă de încercare echipată cu frâne cu arc îndeplinește cerințele punctului 3.3 din anexa 4 dacă:

$$\sum T_{pi} \geq 0,135 (PR)(g)$$

unde:

T_{pi} este calculat în conformitate cu punctul 4.2.1 de mai sus.

6. PROCEDURĂ ALTERNATIVĂ DE DEMONSTRARE A EFICACITĂȚII DE FRÂNARE ÎN CAZUL AVARIEI SISTEMULUI DE DISTRIBUȚIE A FRÂNĂRII
- 6.1. Dispoziții generale
- 6.1.1. Pentru a demonstra îndeplinirea cerințelor de eficacitate a frânării în cazul unei avarii la sistemul de distribuție a frânării, se compară presiunea în camera de frânare necesară pentru obținerea eficacității specificate și presiunea în camera de frânare existentă atunci când se produce o avarie la sistemul de distribuție a frânării.
- 6.2. Verificarea
- 6.2.1. Se consideră că remorca de încercare îndeplinește cerințele de la punctul 6 din apendicele la anexa 10 dacă presiunea definită la punctul 6.2.1.1 este mai mare sau egală cu presiunea definită la punctul 6.2.1.2 de mai jos, atât în stare încărcată, cât și în stare neîncărcată.
- 6.2.1.1. Presiunea în camera de frânare (p_c) a remorcii de încercare când $p_m = 650$ kPa, presiunea în circuitul de alimentare = 700 kPa și se produce o avarie la sistemul de distribuție a frânării.
- 6.2.1.2. Presiunea în camera de frânare (p_c) necesară pentru obținerea unui coeficient de frânare de 30 % din eficacitatea frânării de serviciu prevăzută pentru remorca de încercare.
7. PROCEDURĂ ALTERNATIVĂ DE DEMONSTRARE A EFICACITĂȚII FRÂNĂRII ANTIBLOCARE
- 7.1. Dispoziții generale
- 7.1.1. Încercarea unei remorci în conformitate cu anexa 13 la prezentul regulament poate fi eliminată la omologarea tipului de remorcă în cauză, cu condiția ca sistemul antiblocare să îndeplinească dispozițiile anexei 19 la prezentul regulament.
- 7.2. Verificarea
- 7.2.1. Verificarea componentelor și a instalației

Specificațiile sistemului antiblocare instalat pe remorca prezentată în vederea omologării de tip se verifică pe baza criteriilor următoare:

Punctul		Criterii
7.2.1.1.	(a) Senzor(i)	Nu se admite nicio modificare
	(b) Controler(e)	Nu se admite nicio modificare

Punctul		Criteria
	(c) Modulator (modulatoare)	Nu se admite nicio modificare
7.2.1.2.	Diametrele și lungimile conductelor	
	(a) De la alimentarea rezervorului la modulator (modulatoare)	
	Diametru interior minim	Se poate mări
	Lungime totală maximă	Se poate reduce
	(b) De la ieșirea modulatorului la camera de frânare	
	Diametrul interior	Nu se admite nicio modificare
	Lungime totală maximă	Se poate reduce
7.2.1.3.	Secvența indicatorului de avertizare	Nu se admite nicio modificare
7.2.1.4.	Diferențele cuplului de intrare al frânării într-un grup de axe	Sunt admise numai diferențele aprobate (dacă este cazul)
7.2.1.5.	Pentru alte limitări, a se vedea punctul 4 din raportul de încercare descris în apendicele 6 la anexa 19 la prezentul regulament.	Instalarea trebuie să se încadreze în limitele definite – Nu se admite nicio abatere

7.3. Verificarea capacității rezervoarelor

7.3.1. Deoarece sistemele de frânare și echipamentul auxiliar folosite la remorci sunt de mai multe tipuri, nu este posibilă întocmirea unui tabel al capacităților recomandate ale rezervorului. Pentru a verifica dacă rezervorul dispune de o capacitate adecvată, se poate realiza încercarea menționată la punctul 6.1 din anexa 13 la prezentul regulament sau se poate aplica metoda de mai jos:

7.3.1.1. În cazul frânelor cu dispozitiv de compensare a uzurii neintegrat, frânele remorcii de încercare sunt reglate astfel încât relația (R_f) dintre cursa tijei camerei de frânare (s_T) și lungimea levierului de frână (l_f) să fie 0,2.

Exemplu:

$$l_f = 130 \text{ mm}$$

$$R_e = s_T/l_T = s_T/130 = 0,2$$

$$s_T = \text{cursa tijei la o presiune în camera de frânare de } 650 \text{ kPa} \\ = 130 \times 0,2 = 26 \text{ mm}$$

7.3.1.2. În cazul frânelor cu dispozitiv de compensare automată a uzurii, frânele se reglează la un joc în funcționare normal.

7.3.1.3. Reglarea frânelor descrisă mai sus se efectuează atunci când acestea sunt reci ($< 100 \text{ }^\circ\text{C}$).

7.3.1.4. Cu frânele reglate conform procedurii definite mai sus, cu senzorul (senzorii) de sarcină reglat (reglați) la poziția „încărcat” și cu nivelul inițial de energie corespunzător celui definit la punctul 5.4.1.2.4.2 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament, dispozitivele de stocare a energiei se izolează pentru a nu mai fi realimentate. Frânele se acționează la o presiune asupra comenzii de 650 kPa la racordul de cuplare, apoi se eliberează. Operațiunea se repetă de un număr de ori n_e determinat în urma încercării efectuate conform punctului 5.4.1.2.4.2 din anexa 19 la prezentul regulament și descrise la punctul 2.5 din raportul de omologare al sistemului de frânare antiblocare. În timpul acționării, presiunea în circuitul folosit este suficientă pentru a furniza o forță totală de frânare la periferia roților egală cu cel puțin 22,5 % din forța corespunzătoare sarcinii maxime asupra acestor roți când vehiculul este în staționare și fără a declanșa funcționarea automată a unui sistem de frânare independent de sistemul antiblocare.

- 7.4. Remorcile cu mai mult de 3 axe pot utiliza raportul de încercare al ABS din anexa 19, dacă următoarele condiții sunt îndeplinite:
- 7.4.1. Indiferent de tipul remorcii, cel puțin o treime dintre axele unui grup de axe trebuie să aibă toate roțile controlate direct, roțile de pe celelalte axe fiind controlate indirect ⁽¹⁾.
- 7.4.2. Utilizarea aderenței: utilizarea aderenței minime specificate în alineatul 6.2 din anexa 13 la prezentul regulament se consideră a fi îndeplinită în cazul în care sunt îndeplinite următoarele condiții:
- 7.4.2.1. relația dintre numărul de roți controlate direct sau indirect de unul sau mai multe modulatori de presiune, precum și localizarea roților controlate direct în cadrul unui grup de axe trebuie să corespundă celor definite la punctul 2.2 din documentul informativ menționat la punctul 5.2 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament;
- 7.4.2.2. utilizarea aderenței configurației instalate, conform raportului de încercare, îndeplinește cerințele de la punctul 6.2 din anexa 13 la prezentul regulament.
- 7.4.3. Consumul de energie: numărul de frânări statice echivalente definite la punctul 2.5 din raportul de încercare poate fi utilizat coroborat cu procedura de verificare de la punctul 7.3 din prezenta anexă. Ca alternativă, poate fi utilizată procedura de încercare prevăzută la punctul 6.1 din anexa 13 la prezentul regulament.
- 7.4.4. Eficacitatea la viteză mică: nu este necesară verificarea suplimentară.
- 7.4.5. Eficacitatea la viteză mare: nu este necesară verificarea suplimentară.
- 7.4.6. Categoria A de eficacitate: cerințele de frecare defalcate specificate în alineatul 6.3.2 din anexa 13 la prezentul regulament se consideră îndeplinite atunci când numărul de roți care sunt supuse unei comenzi independente dreapta/stânga este egal cu sau mai mare decât numărul de roți controlate folosind comanda „nivel scăzut” a axei.
- 7.4.7. Eficacitatea în momentul schimbării suprafeței: nu este necesară verificarea suplimentară.
- 7.4.8. Limitări privind instalarea: în toate cazurile se aplică următoarele limitări:
- 7.4.8.1. se aplică toate limitările privind instalarea definite la punctele 2.1-2.7 din documentul informativ prevăzut la punctul 5.2 din partea 1 a anexei 19 la prezentul regulament;
- 7.4.8.2. numai produsele identificate și menționate în documentul informativ și raportul de încercare pot fi instalate;
- 7.4.8.3. volumul maxim la ieșire controlat de către fiecare modulator de presiune nu trebuie să depășească volumul menționat la punctul 3.3 din documentul informativ;
- 7.4.8.4. o axă cu roți controlate direct poate fi elevată doar atunci când oricare altă axă care este controlată indirect de respectiva axă controlată direct este elevată în paralel;
- 7.4.8.5. se aplică toate celelalte limitări privind instalarea specificate în punctul 4 din raportul de încercare.
8. PROCEDURĂ ALTERNATIVĂ PENTRU DEMONSTRAREA EFICACITĂȚII UNEI REMORCI ECHIPATE CU O FUNCȚIE DE STABILITATE A VEHICULULUI.
- 8.1. Se poate renunța la evaluarea unei remorci în conformitate cu punctul 2 din anexa 21 la prezentul regulament în momentul omologării de tip a remorcii, cu condiția ca funcția de stabilitate a vehiculului să îndeplinească cerințele corespunzătoare din anexa 19 la prezentul regulament.

⁽¹⁾ În cazul în care numărul de axe dintr-un grup de axe este împărțit la 3, iar rezultatul este mai mic de 1, cel puțin o axă trebuie să fie controlată direct. În cazul în care numărul de axe dintr-un grup de axe este împărțit la 3, iar rezultatul nu este un număr întreg, o axă suplimentară trebuie să fie controlată direct, în plus față de numărul de axe indicate de valoarea numărului întreg.

8.2. Verificarea

8.2.1. Verificarea componentelor și a instalației

Specificația sistemului de frânare în care funcția de control a stabilității este integrată și instalată pe remorca supusă omologării de tip se verifică prin îndeplinirea fiecăruia dintre următoarele criterii:

Condiție		Criterii
8.2.1.1.	(a) Senzor(i)	Nu se admite nicio modificare
	(b) Controler(e)	Nu se admite nicio modificare
	(c) Modulator (modulatoare)	Nu se admite nicio modificare
8.2.1.2.	Tipurile de remorcă definite în raportul de încercare	Nu se admite nicio modificare
8.2.1.3.	Configurațiile de instalare definite în raportul de încercare	Nu se admite nicio modificare
8.2.1.4.	Pentru alte limitări, a se vedea punctul 4 din raportul de încercare descris în apendicele 8 la anexa 19 la prezentul regulament.	Nu se admite nicio modificare

9. VERIFICĂRI FUNCȚIONALE ȘI VERIFICĂRI ALE INSTALĂRII

9.1. Serviciul tehnic/autoritatea de omologare de tip efectuează verificările funcționalității și ale instalării prevăzute la următoarele puncte:

9.1.1. Funcția antiblocare

9.1.1.1. Aceasta se limitează la o verificare dinamică a sistemului de frânare antiblocare. Pentru a asigura efectuarea unui ciclu integral al sistemului, poate fi necesară reglarea senzorului de sarcină sau folosirea unei suprafețe cu coeficient redus de aderență. Dacă sistemul antiblocare nu este omologat în conformitate cu anexa 19, remorca se încarcă în conformitate cu anexa 13 și respectă cerințele relevante conținute în anexa respectivă.

9.1.2. Măsurarea timpului de răspuns

9.1.2.1. Serviciul tehnic verifică dacă remorca de încercare îndeplinește cerințele din anexa 6.

9.1.3. Consumul static de energie

9.1.3.1. Serviciul tehnic verifică dacă remorca de încercare îndeplinește cerințele din anexa 7 sau anexa 8, după caz.

9.1.4. Funcția de frânare de serviciu

9.1.4.1. Serviciul tehnic verifică dacă există vibrații anormale în timpul frânării.

9.1.5. Funcția de frânare de staționare

9.1.5.1. Serviciul tehnic acționează și eliberează frâna de staționare pentru a verifica funcționarea corectă.

9.1.6. Funcția de frânare de urgență/automată

9.1.6.1. Serviciul tehnic verifică dacă remorca de încercare îndeplinește cerințele de la punctul 5.2.1.18.4.2 din prezentul regulament.

- 9.1.7. Verificarea identificării vehiculului și a componentelor
 - 9.1.7.1. Serviciul tehnic compară specificațiile remorcii de încercare cu cele conținute în certificatul de omologare de tip.
 - 9.1.8. Funcția de stabilitate a vehiculului
 - 9.1.8.1. Din motive practice, verificarea funcției de stabilitate a vehiculului se limitează la o verificare a instalației, astfel cum se prevede la punctul 8.2 de mai sus, și la observarea secvenței corecte a indicatorului de avertizare pentru a garanta că nu există defecțiuni.
 - 9.1.9. Verificări suplimentare
 - 9.1.9.1. Dacă este necesar, serviciul tehnic poate solicita efectuarea de verificări suplimentare.
-

Apendicele 1

Metodă de calcul a înălțimii centrului de greutate

Înălțimea centrului de greutate a vehiculului complet (încărcat și neîncărcat) se calculează după cum urmează:

h_1 = înălțimea centrului de greutate al ansamblului axei (axelor) (inclusiv pneuri, arcuri etc.) = $R \cdot 1,1$

h_2 = înălțimea centrului de greutate al cadrului (în stare încărcată) = $(h_6 + h_8) \cdot 0,5$

h_3 = înălțimea centrului de greutate al încărcăturii și caroseriei (în stare încărcată) = $(h_7 \cdot 0,3) + h_6$

h_4 = înălțimea centrului de greutate al cadrului (în stare neîncărcată) = $h_2 + s$

h_5 = înălțimea centrului de greutate al caroseriei (în stare neîncărcată) = $(h_7 \cdot 0,5) + h_6 + s$

unde:

h_6 = înălțimea cadrului în punctul cel mai înalt

h_7 = dimensiunile interioare ale caroseriei

h_8 = înălțimea cadrului în punctul cel mai de jos

P = masa totală a remorcii

P_R = masa totală a tuturor roților unei semiremorcii sau remorcii cu axă centrală

R = raza pneului

s = deformația arcului între starea încărcată și neîncărcată

W_1 = masa ansamblului axei (axelor) (inclusiv pneuri, arcuri etc.) = $P \cdot 0,1$

W_2 = masa cadrului = $(P_{unl} - W_1) \cdot 0,8$

W_3 = masa încărcăturii și a caroseriei

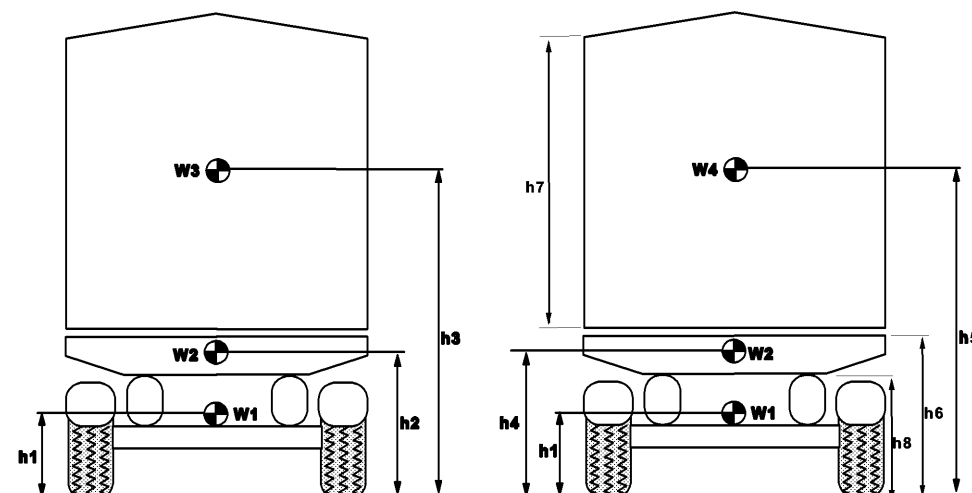
W_4 = masa caroseriei = $(P_{unl} - W_1) \cdot 0,2$

Încărcat:

$$h_{Rlad} = \frac{h_1 \cdot W_1 + h_2 \cdot W_2 + h_3 \cdot W_3}{P_{lad}}$$

Neîncărcat:

$$h_{Runl} = \frac{h_1 \cdot W_1 + h_4 \cdot W_2 + h_5 \cdot W_4}{P_{unl}}$$

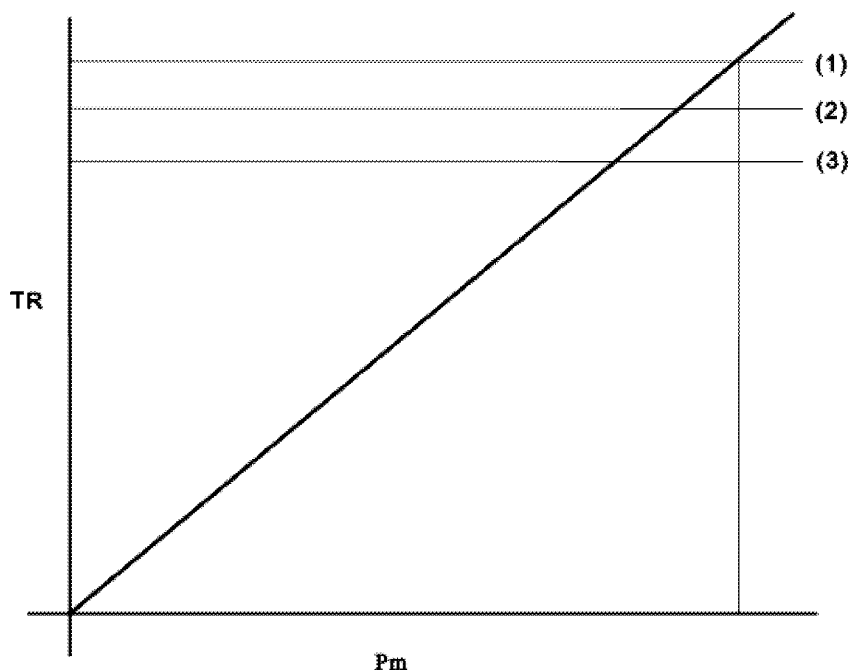


Note:

- (1) În cazul remorcilor de tip platformă, se folosește o înălțime maximă de 4 m.
 - (2) În cazul remorcilor la care centrul exact de greutate al încărcăturii nu este cunoscut, acesta se consideră a fi de 0,3 ori dimensiunile interioare ale caroseriei.
 - (3) În cazul remorcilor cu suspensie pneumatică, valoarea s este considerată ca fiind zero.
 - (4) În cazul semiremorcilor și remorcilor cu axă centrală, P se înlocuiește cu PR oricând este cazul.
-

Apendicele 2

Grafic de verificare pentru punctul 3.2.1.5 – Semiremorci



(1) = TR_{max} , când $p_m = 650$ kPa și circuitul de alimentare = 700 kPa.

(2) = $F_{Rdyn} \cdot 0,8 = TR_L$

(3) = $0,45 \cdot F_R = TR_{pr}$

unde:

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c(h_R - h_k))}{E_R}$$

valoarea z_c se calculează utilizând următoarea formulă:

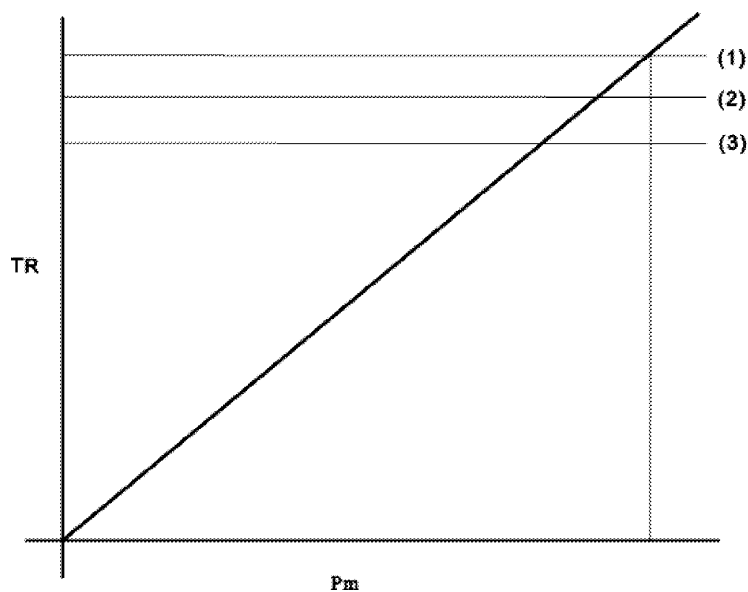
$$z_c = (0,45 - 0,01) \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

Note:

- (1) Valoarea 7 000 de mai sus reprezintă masa unui vehicul tractor fără remorcă atașată.
- (2) În scopul acestor calcule, axele apropiate una de alta (distanțate la mai puțin de 2 m) pot fi considerate o singură axă.

Apendicele 3

Grafic de verificare pentru punctul 3.2.1.6 – Remorcă cu axă centrală



(1) = TR_{max} , când $p_m = 650$ kPa și circuitul de alimentare = 700 kPa.

(2) = $F_{Rdyn} \cdot 0,8 = TR_L$

(3) = $0,5 \cdot F_R = TR_{pr}$

unde:

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c(h_R - h_k))}{E_R}$$

valoarea z_c se calculează utilizând următoarea formulă:

$$z_c = (0,5 - 0,01) \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

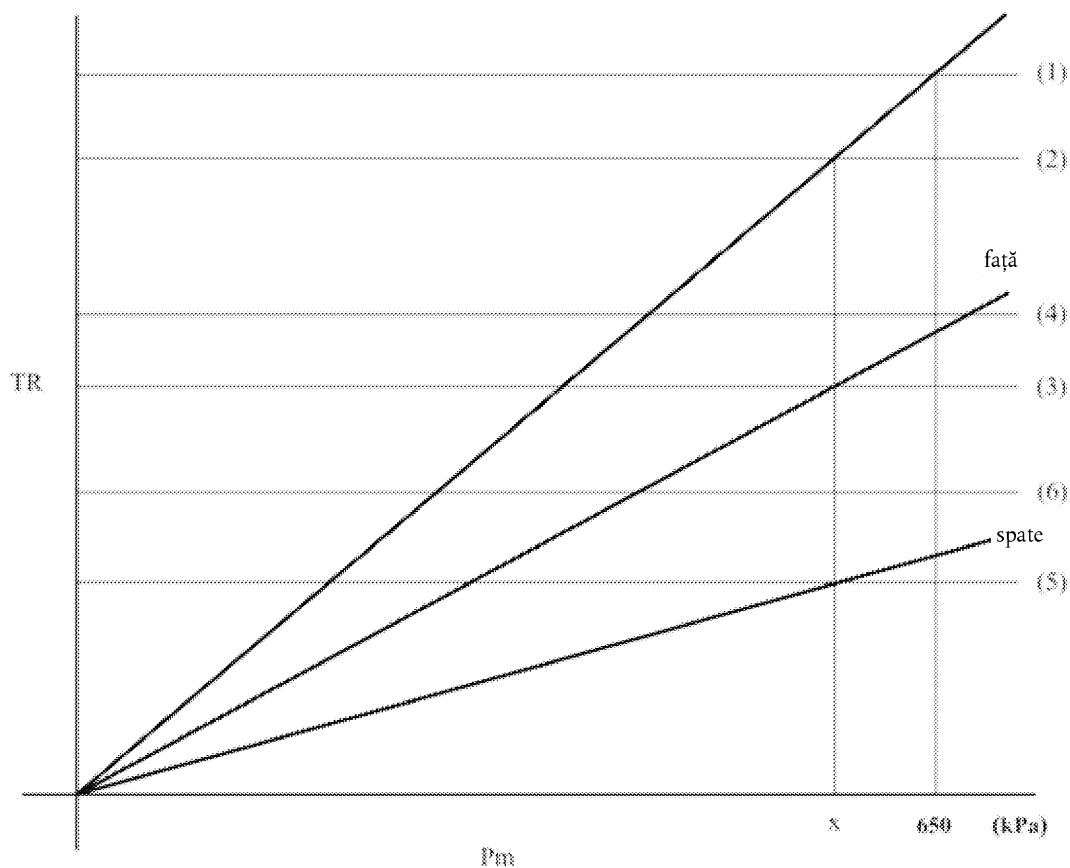
Note:

(1) Valoarea 7 000 de mai sus reprezintă masa unui vehicul tractor fără remorcă atașată.

(2) În scopul acestor calcule, axele apropiate una de alta (distanțate la mai puțin de 2 m) pot fi considerate o singură axă.

Apendicele 4

Grafic de verificare pentru punctul 3.2.1.7 – Remorci



(1) = TR_{max} , când $p_m = 650$ kPa și circuitul de alimentare = 700 kPa.

(2) = $0,5 \cdot F_R = TR_{pr}$

(3) = $TR_{prf} = TR_p$, când $p_m = x$

(4) = $F_{fdyn} \cdot 0,8 = TR_{lf}$

(5) = $TR_{prt} = TR_r$, când $p_m = x$

(6) = $F_{rdyn} \cdot 0,8 = TR_{lr}$

unde:

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

și

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

valoarea z_c se calculează utilizând următoarea formulă:

$$z_c = (0,5 - 0,01) \left(\frac{F_R}{(P + 7\,000)g} \right) + 0,01$$

Note:

- (1) Valoarea 7 000 de mai sus reprezintă masa unui vehicul tractor fără remorcă atașată.
 - (2) În scopul acestor calcule, axele apropiate una de alta (distanțate la mai puțin de 2 m) pot fi considerate o singură axă.
-

Apendicele 5

Simboluri și definiții

Simboluri	Definiții
A_{Di}	T_{pi} când $T_{pi} \leq 0,8 N_{FDi}$ pentru axele față sau $0,8 N_{FDi}$ când $T_{pi} > 0,8 N_{FDi}$ pentru axele față
B_{Di}	T_{pi} când $T_{pi} < 0,8 N_{RDi}$ pentru axele spate sau $0,8 N_{RDi}$ când $T_{pi} > 0,8 N_{RDi}$ pentru axele spate
A_{Ui}	T_{pi} când $T_{pi} < 0,8 N_{FUi}$ pentru axele față sau $0,8 N_{FUi}$ când $T_{pi} > 0,8 N_{FUi}$ pentru axele față
B_{Ui}	T_{pi} când $T_{pi} < 0,8 N_{RUi}$ pentru axele spate sau $0,8 N_{RUi}$ când $T_{pi} > 0,8 N_{RUi}$ pentru axele spate
B_f	factorul de frânare
C_o	cuplul minim de intrare la axa cu came (cuplul minim care trebuie aplicat axei cu came pentru a obține un cuplu de frânare măsurabil)
E	ampatamentul
E_L	distanța între piciorul de sprijin al cuplajului sau cadrul de susținere a remorcii și centrul axei (axelor) unei semiremorcii sau remorcii cu axă centrală
E_R	distanța dintre pivotul de cuplare și centrul axei sau axelor semiremorcii
F	forța (N)
F_f	reacțiunea statică normală totală a suprafeței drumului asupra axei (axelor) față
F_{fdyn}	reacțiunea dinamică normală totală a suprafeței drumului asupra axei (axelor) față
F_r	reacțiunea statică normală totală a suprafeței drumului asupra axei (axelor) spate
F_{rdyn}	reacțiunea dinamică normală totală a suprafeței drumului asupra axei (axelor) spate
F_R	reacțiunea statică normală totală dintre suprafața drumului și toate roțile remorcii sau semiremorcii
F_{Rdyn}	reacțiunea dinamică normală totală dintre suprafața drumului și toate roțile remorcii sau semiremorcii
g	acceleerația gravitațională (9,81 m/s ²)
h	înălțimea centrului de greutate
h_k	înălțimea șeii de cuplare (a pivotului de cuplare)
h_t	înălțimea centrului de greutate al remorcii
i	indicele axei
i_f	număr de axe față

Simboluri	Definiții
i_R	număr de axe spate
l	lungimea levierului
n	numărul pe axă al dispozitivelor de acționare a frânelor cu arc
N_{FD}	reacțiunea normală totală a suprafeței drumului asupra axei (axelor) față în pantă, pe o suprafață cu înclinație de 18 %
N_{FDi}	reacțiunea normală a suprafeței drumului asupra axei față i în pantă, pe o suprafață cu înclinație de 18 %
N_{FU}	reacțiunea normală totală a suprafeței drumului asupra axei (axelor) față în rampă, pe o suprafață cu înclinație de 18 %
N_{FUi}	reacțiunea normală a suprafeței drumului asupra axei față i în rampă, pe o suprafață cu înclinație de 18 %
N_{RD}	reacțiunea normală totală a suprafeței drumului asupra axei (axelor) spate în pantă, pe o suprafață cu înclinație de 18 %
N_{RDi}	reacțiunea normală a suprafeței drumului asupra axei spate i în pantă, pe o suprafață cu înclinație de 18 %
N_{RU}	reacțiunea normală totală a suprafeței drumului asupra axei (axelor) spate în rampă, pe o suprafață cu înclinație de 18 %
N_{RUi}	reacțiunea normală a suprafeței drumului asupra axei spate i în rampă, pe o suprafață cu înclinație de 18 %
p_m	presiunea la racordul de cuplare al circuitului de comandă
p_c	presiunea în camera de frânare
P	masa vehiculului propriu-zis
P_s	masa statică la șaua de cuplare la masa remorcii P
PR	reacțiunea statică normală totală dintre suprafața drumului și roțile remorcii sau semiremorcii
PR_F	reacțiunea statică normală totală a suprafeței drumului asupra axelor față, pe o suprafață plată
PR_R	reacțiunea statică normală totală a suprafeței drumului asupra axelor spate, pe o suprafață plată
R_s	<p>raza statică a pneului în stare încărcată, calculată prin următoarea formulă:</p> $R_s = \frac{1}{2} dr + F_R \cdot H$ <p>unde:</p> <p>dr = diametrul nominal al jantei</p> <p>H = înălțimea proiectată a secțiunii = $\frac{1}{2} (d - dr)$</p> <p>D = valoarea convențională al diametrului jantei</p> <p>F_R = factor definit de ETRTO</p> <p>(Proiectare tehnică, Informații, 1994, pagina CV.11)</p>

Simboluri	Definiții
T_{pi}	forța de frânare la circumferința tuturor roților de pe axa i asigurată de frâna (frânele) cu arc
Th_s	forța arcului din frâna cu arc
TR	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților remorcilor sau semiremorcilor
TR_f	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților de pe axa (axele) față
TR_r	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților de pe axa (axele) spate
TR_{max}	suma forțelor de frânare maxime disponibile la circumferința tuturor roților remorcii sau semiremorcii
TR_L	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților remorcii sau semiremorcii la care se atinge limita de aderență
TR_{Lf}	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților de pe axa (axele) față la care se atinge limita de aderență
TR_{Lr}	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților de pe axa (axele) spate la care se atinge limita de aderență
TR_{pr}	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților remorcii sau semiremorcii necesară pentru atingerea eficacității prescrise
TR_{prf}	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților de pe axa (axele) față necesară pentru atingerea eficacității prescrise
TR_{prr}	suma forțelor de frânare la circumferința tuturor roților de pe axa (axele) spate necesară pentru atingerea eficacității prescrise
z_c	coeficientul de frânare al ansamblului de vehicule, doar remorca fiind frânată
cos P	cosinusul unghiului dintre panta cu înclinație de 18 % și planul orizontal = 0,98418
tan P	tangenta unghiului dintre panta cu înclinație de 18 % și planul orizontal = 0,18

ANEXA 21

CERINȚE SPECIALE PENTRU VEHICULELE DOTATE CU O FUNCȚIE DE STABILITATE A VEHICULULUI

1. DISPOZIȚII GENERALE

- 1.1. Prezenta anexă definește cerințele speciale pentru vehiculele dotate cu funcția de stabilitate a vehiculului, în conformitate cu punctele 5.2.1.32, 5.2.1.33 și 5.2.2.23 din prezentul regulament.
- 1.2. Pentru a îndeplini cerințele din prezenta anexă, „alte vehicule”, astfel cum se menționează la punctele 2.1.3 și 2.2.3 de mai jos, nu diferă cel puțin din următoarele puncte de vedere esențiale:
 - 1.2.1. caracterul? vehiculului;
 - 1.2.2. în cazul autovehiculelor, configurația axei (de exemplu, 4 × 2, 6 × 2, 6 × 4);
 - 1.2.3. în cazul remorcilor, numărul și dispunerea axelor;
 - 1.2.4. axa față de direcție în cazul autovehiculelor atunci când funcția de stabilitate a vehiculului nu o include ca o caracteristică programabilă în aval de utilizator sau ca o caracteristică de autoînvățare;
 - 1.2.5. axe de direcție suplimentare în cazul autovehiculelor și axe de direcție în cazul remorcilor;
 - 1.2.6. axe liftabile.

2. CERINȚE

2.1. Autovehicule

- 2.1.1. Atunci când un vehicul este echipat cu funcția de stabilitate a vehiculului, astfel cum se prevede la punctul 2.4 din prezentul regulament, se aplică următoarele reguli:

În cazul controlului direcției, funcția poate controla în mod automat și individual viteza roților din stânga și din dreapta de pe fiecare axă sau o axă din fiecare grup de axe prin frânare selectivă pe baza evaluării comportamentului efectiv al vehiculului în comparație cu determinarea comportamentului vehiculului cerut de conducător ⁽¹⁾.

În cazul controlului stabilității, funcția poate controla automat vitezele roților pe cel puțin două roți ale fiecărei axe sau grup de axe prin frânare selectivă sau frânare comandată automat pe baza evaluării comportamentului efectiv al vehiculului care poate duce la răsturnarea vehiculului ⁽¹⁾.

În ambele cazuri, funcția nu este necesară:

- (a) atunci când viteza vehiculului este mai mică de 20 km/h;
- (b) până la finalizarea autotestării inițiale la pornire și a verificărilor de plauzibilitate;
- (c) atunci când vehiculul este condus în direcția înapoi;
- (d) atunci când a fost dezactivată în mod automat sau manual. În acest caz, se aplică următoarele condiții, după caz:
 - (i) atunci când un vehicul este echipat cu mijloace pentru a dezactiva automat funcția de stabilitate a vehiculului pentru a genera o tracțiune sporită prin modificarea funcționalității transmisiei, dezactivarea și reactivarea acesteia trebuie să fie automat legate de operațiunea care modifică funcționalitatea transmisiei;

⁽¹⁾ Interacțiunea suplimentară cu alte sisteme sau componente ale vehiculului este permisă. În cazul în care aceste sisteme sau componente fac obiectul unor regulamente speciale, o astfel de interacțiune respectă cerințele respectivelor regulamente, de exemplu, interacțiunea cu sistemul de direcție respectă cerințele prevăzute în Regulamentul nr. 79 pentru ajustarea direcției.

- (ii) atunci când un vehicul este echipat cu mijloace de dezactivare manuală a funcției de stabilitate a vehiculului, funcția de stabilitate a vehiculului se reactivează automat la fiecare nouă pornire a motorului;
- (iii) un indicator optic de avertizare constant informează conducătorul auto atunci când funcția de stabilitate a vehiculului a fost dezactivată. În acest scop, se poate utiliza indicatorul de avertizare de culoare galbenă menționat la punctul 2.1.5 de mai jos. Nu se utilizează în acest scop indicatoarele de avertizare prevăzute la punctul 5.2.1.29 din prezentul regulament.

2.1.2. Pentru a realiza funcționalitatea definită mai sus, funcția de stabilitate a vehiculului cuprinde, în plus față de frânarea selectivă și/sau frânarea comandată automat, cel puțin următoarele elemente:

- (a) capacitatea de a controla puterea motorului;
- (b) în cazul controlului direcției: determinarea comportamentului efectiv al vehiculului folosind valorile vitezei de rotație, ale accelerației laterale, ale vitezei roților și comenzile din partea conducătorului asupra sistemelor de frânare și de direcție și asupra motorului. Se utilizează doar informațiile generate la bord. Dacă aceste valori nu sunt măsurate direct, serviciului tehnic i se prezintă dovada corelației corespunzătoare cu valorile măsurate direct în toate condițiile de condus (de exemplu, inclusiv conducerea în tunel) la data omologării de tip;
- (c) în cazul controlului stabilității: determinarea comportamentului efectiv al vehiculului folosind valorile forței verticale pe pneu (pneuri) (sau cel puțin accelerația laterală și vitezele roților) și comenzile conducătorului asupra sistemului de frânare și asupra motorului. Se utilizează doar informațiile generate la bord. Dacă aceste valori nu sunt măsurate direct, serviciului tehnic i se prezintă dovada corelației corespunzătoare cu valorile măsurate direct în toate condițiile de condus (de exemplu, inclusiv conducerea în tunel) la data omologării de tip;
- (d) în cazul unui vehicul tractor echipat în conformitate cu punctul 5.1.3.1 din prezentul regulament: capacitatea de a acționa frânele de serviciu ale remorcii prin intermediul circuitului (circuitelor) de comandă respective independent de conducător.

2.1.3. Funcția de stabilitate a vehiculului este demonstrată serviciului tehnic prin manevre dinamice efectuate asupra unui vehicul care are aceeași funcție de stabilitate a vehiculului ca tipul de vehicul care urmează să fie omologat. Acest lucru se poate realiza prin compararea rezultatelor obținute cu funcția de stabilitate a vehiculului activată și dezactivată pentru o anumită condiție de încărcare. Ca alternativă la manevrele dinamice efectuate pentru alte vehicule și alte condiții de încărcare, dotate cu același sistem de stabilitate a vehiculului, se pot prezenta rezultatele încercărilor efective ale vehiculului sau ale simulărilor pe calculator.

Ca alternativă la cele de mai sus, se poate utiliza un raport de încercare în conformitate cu partea 2 punctul 1.1 din anexa 19.

Utilizarea simulatorului este definită în apendicele 1 la prezenta anexă.

Specificația și validarea simulatorului sunt definite în apendicele 2 la prezenta anexă.

Până la stabilirea procedurilor unificate de încercare, metoda prin care se efectuează această demonstrație se stabilește de comun acord între producătorul vehiculului și serviciul tehnic și cuprinde condițiile esențiale ale controlului direcției și ale controlului stabilității corespunzătoare funcției de stabilitate a vehiculului instalate pe vehicul, metoda de demonstrare și rezultatele fiind atașate raportului de omologare de tip. Aceasta se poate realiza și cu altă ocazie, nu numai la data omologării de tip.

Ca mijloc de demonstrare a funcției de stabilitate a vehiculului se utilizează oricare dintre următoarele manevre dinamice ⁽¹⁾:

Controlul direcției	Controlul stabilității
Încercarea de reducere a razei	Încercarea pe o pistă circulară în condiții stabilizate
Încercarea comenzii de asistare treptată a direcției	Întoarcerea în J
Ocolire fără schimbarea direcției	

⁽¹⁾ În cazul în care folosirea oricăreia dintre manevrele de mai sus nu determină pierderea controlului direcției sau răsturnarea vehiculului, se poate folosi o manevră alternativă de comun acord cu serviciul tehnic.

Controlul direcției	Controlul stabilității
Întoarcerea în J	
Schimbarea benzii cu sens unic (μ)	
Schimbarea dublă a benzii	
Încercarea direcției în revers	
Încercarea direcției asimetrice sinusoidale cu o perioadă sau a comenzii de direcție cu impuls	

Pentru demonstrarea repetabilității, vehiculul este supus unei a doua demonstrații folosind manevra (manevrele) selectată (selectate).

- 2.1.4. Intervențiile funcției de stabilitate a vehiculului sunt indicate conducătorului printr-un indicator optic de avertizare intermitent care îndeplinește cerințele tehnice relevante din Regulamentul nr. 121. Indicatorul rămâne activ pe toată durata intervenției funcției de stabilitate a vehiculului. Nu se utilizează în acest scop indicatoarele de avertizare prevăzute la punctul 5.2.1.29.1.2 din prezentul regulament.

În plus, intervențiile realizate prin sisteme legate de funcția de stabilitate a vehiculului (inclusiv controlul tracțiunii, asistarea stabilității remorcii, controlul frânării în viraje și alte funcții asemănătoare care utilizează accelerația și/sau controlul individual al accelerației pentru a opera și folosi componente comune cu funcția de stabilitate a vehiculului) pot, de asemenea, să fie indicate conducătorului auto de această lumină intermitentă a indicatorului optic de avertizare.

Intervențiile funcției de stabilitate a vehiculului folosite în cadrul oricărui proces de învățare pentru determinarea caracteristicilor operaționale ale vehiculului nu generează semnalul menționat mai sus.

Indicatorul este vizibil pentru conducător, chiar și ziua, astfel încât acesta să verifice cu ușurință starea satisfăcătoare a semnalului fără a părăsi scaunul conducătorului.

- 2.1.5. O eroare sau defecțiune a funcției de stabilitate a vehiculului este identificată și indicată conducătorului auto printr-un indicator optic de avertizare care îndeplinește cerințele tehnice relevante din Regulamentul nr. 121.

Nu se utilizează în acest scop indicatoarele de avertizare prevăzute la punctul 5.2.1.29.1.2 din prezentul regulament.

Indicatorul de avertizare rămâne aprins pe întreaga durată a erorii sau defecțiunii și cât timp comutatorul de contact (de pornire) se află în poziția „pornit”.

- 2.1.6. În cazul unui autovehicul echipat cu un circuit electric de comandă conectat la o remorcă prevăzută cu circuit electric de comandă, conducătorul este avertizat printr-un indicator optic specific de avertizare care îndeplinește cerințele tehnice relevante din Regulamentul nr. 121 de fiecare dată când remorca furnizează informația „VDC activ” prin componenta responsabilă pentru comunicațiile de date a circuitului electric de comandă. Poate fi utilizat în acest scop indicatorul optic definit la punctul 2.1.4 de mai sus.

2.2. Remorci

- 2.2.1. În cazul în care o remorcă este echipată cu funcția de stabilitate a vehiculului, în conformitate cu punctul 2.34 din prezentul regulament, se aplică următoarele:

În cazul controlului direcției, funcția poate controla în mod automat și individual viteza roților din stânga și din dreapta de pe fiecare axă sau o axă din fiecare grup de axe prin frânare selectivă pe baza evaluării comportamentului efectiv al remorcii în comparație cu determinarea comportamentului relativ al vehiculului tractor ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Interacțiunea suplimentară cu alte sisteme sau componente ale vehiculului este permisă. În cazul în care aceste sisteme sau componente fac obiectul unor regulamente speciale, o astfel de interacțiune respectă cerințele respectivelor regulamente, de exemplu, interacțiunea cu sistemul de direcție respectă cerințele prevăzute în Regulamentul nr. 79 pentru ajustarea direcției.

În cazul controlului stabilității, funcția poate controla automat vitezele roților pe cel puțin două roți ale fiecărei axe sau grup de axe prin frânare selectivă sau frânare comandată automat pe baza evaluării comportamentului efectiv al remorcii care poate duce la răsturnarea acesteia ⁽¹⁾.

- 2.2.2. Pentru a realiza funcționalitatea definită mai sus, funcția de stabilitate a vehiculului cuprinde, în plus față de frânarea comandată automat și, dacă este cazul, frânarea selectivă, cel puțin următorul element:

determinarea comportamentului efectiv al remorcii folosind valorile forței verticale pe pneu (pneuri), sau cel puțin ale accelerației laterale și vitezelor roților. Se utilizează doar informațiile generate la bord. Dacă aceste valori nu sunt măsurate direct, serviciului tehnic i se demonstrează corelația corespunzătoare cu valorile măsurate direct în toate condițiile de condus (de exemplu, inclusiv la conducerea în tunel) la data omologării de tip.

- 2.2.3. Funcția de stabilitate a vehiculului este demonstrată serviciului tehnic prin manevre dinamice efectuate asupra unui vehicul care are aceeași funcție de stabilitate a vehiculului ca tipul de vehicul care urmează să fie omologat. Acest lucru se poate realiza prin compararea rezultatelor obținute cu funcția de stabilitate a vehiculului activată și dezactivată pentru o anumită condiție de încărcare. Ca alternativă la manevrele dinamice efectuate pentru alte vehicule și alte condiții de încărcare, dotate cu același sistem de stabilitate a vehiculului, se pot prezenta rezultatele încercărilor efective ale vehiculului sau ale simulărilor pe calculator.

Ca alternativă la cele de mai sus, se poate utiliza un raport de încercare în conformitate cu partea 1 punctul 6 din anexa 19.

Utilizarea simulatorului este definită în apendicele 1 la prezenta anexă.

Specificația și validarea simulatorului sunt definite în apendicele 2 la prezenta anexă.

Până la stabilirea procedurilor unificate de încercare, metoda prin care se efectuează această demonstrație se convine între producătorul vehiculului și serviciul tehnic și cuprinde condițiile esențiale ale controlului stabilității și ale controlului direcției corespunzătoare funcției de stabilitate a vehiculului instalate pe vehicul, metoda de demonstrare și rezultatele fiind atașate raportului de omologare de tip. Aceasta se poate realiza și cu altă ocazie, nu numai la data omologării de tip.

Ca mijloc de demonstrare a funcției de stabilitate a vehiculului se utilizează oricare dintre următoarele manevre dinamice ⁽²⁾:

Controlul direcției	Controlul stabilității
Încercarea privind reducerea razei	Încercarea pe o pistă circulară în condiții stabilizate
Încercarea comenzii de asistare treptată a direcției	Întoarcerea în J
Ocolire fără schimbarea direcției	
Întoarcerea în J	
Schimbarea benzii cu sens unic (μ)	
Schimbarea dublă a benzii	
Încercarea direcției în revers	
Încercarea direcției asimetrice sinusoidale cu o perioadă sau a comenzii de direcție cu impuls	

Pentru demonstrarea repetabilității, vehiculul este supus unei a doua demonstrații folosind manevra (manevrele) selectată (selectate).

⁽¹⁾ Interacțiunea suplimentară cu alte sisteme sau componente ale vehiculului este permisă. În cazul în care aceste sisteme sau componente fac obiectul unor regulamente speciale, o astfel de interacțiune respectă cerințele respectivelor regulamente, de exemplu, interacțiunea cu sistemul de direcție respectă cerințele prevăzute în Regulamentul nr. 79 pentru ajustarea direcției.

⁽²⁾ În cazul în care folosirea oricăreia dintre manevrele de mai sus nu determină pierderea controlului direcției sau răsturnarea vehiculului, se poate folosi o manevră alternativă de comun acord cu serviciul tehnic.

- 2.2.4. Remorcile echipate cu un circuit electric de comandă, atunci când sunt conectate la un vehicul tractor echipat cu un circuit electric de comandă, transmit informația „VDC activ” prin componenta responsabilă pentru comunicațiile de date a circuitului electric de comandă atunci când funcția de stabilitate a vehiculului este în mod de intervenție. Intervențiile funcției de stabilitate a vehiculului folosite în cadrul oricărui proces de învățare pentru determinarea caracteristicilor operaționale ale remorcii nu generează informația menționată mai sus.
- 2.2.5. Pentru a spori eficacitatea remorcilor care utilizează un sistem cu „grad scăzut de selecție”, acestora li se permite să schimbe modul de control la poziția „grad ridicat de selecție” în timpul unei intervenții a „funcției de stabilitate a vehiculului”.
-

*Apendicele 1***Utilizarea simulării stabilității dinamice**

Eficacitatea funcției de control al direcției și/sau al stabilității autovehiculelor și a remorcilor din categoriile M, N și O se poate determina prin simularea pe calculator.

1. UTILIZAREA SIMULĂRII

- 1.1. Funcția de stabilitate a vehiculului este demonstrată de către producătorul vehiculului autorității de omologare de tip sau serviciului tehnic prin aceeași (aceleași) manevră (manevre) dinamică (dinamice) ca în cazul demonstrației practice prevăzute la punctul 2.1.3 sau 2.2.3 din prezenta anexă.
- 1.2. Simularea reprezintă un mijloc prin care se poate demonstra eficacitatea stabilității vehiculului cu funcția de stabilitate a vehiculului activată sau dezactivată și în cazul în care acesta este încărcat sau descărcat.
- 1.3. Simulările se efectuează prin intermediul unui instrument validat de modelare și simulare. Instrumentul de simulare se utilizează doar în cazul în care fiecare parametru relevant al vehiculului care urmează să fie omologat, astfel cum se specifică la punctul 1.1 din apendicele 2 la prezenta anexă, este inclus în instrumentul de simulare, și când valoarea fiecărui parametru se încadrează în propria sa gamă validată. Verificarea se efectuează folosind aceeași (aceleași) manevră (manevre), astfel cum sunt definite la punctul 1.1 din prezentul apendice.

Metoda prin care se validează instrumentul de simulare este prevăzută în apendicele 2 la prezenta anexă.

- 1.3.1. Un producător de vehicule care utilizează un instrument de simulare validat care nu a fost validat în mod direct de el însuși pentru omologarea de tip a vehiculului trebuie să efectueze cel puțin o încercare de confirmare.

Această încercare de confirmare este efectuată în legătură cu un serviciu tehnic și constituie o comparație între o încercare reală a vehiculului și o simulare folosind una dintre manevrele definite la punctul 1.1 din prezentul apendice.

Încercarea de confirmare trebuie să fie repetată în cazul oricărei modificări a instrumentului de simulare ⁽¹⁾.

Rezultatele încercărilor de confirmare trebuie anexate raportului de omologare de tip.

- 1.4. Disponibilitatea programului informatic al instrumentului de simulare, în versiunea utilizată, se păstrează pentru o perioadă de cel puțin 10 ani de la data omologării vehiculului.

⁽¹⁾ Necesitatea unei încercări de confirmare se discută între producătorul vehiculului, serviciul tehnic și autoritatea de omologare de tip.

Apendicele 2

Instrumentul de simulare a stabilității dinamice și validarea acestuia

1. SPECIFICAȚIA INSTRUMENTULUI DE SIMULARE

1.1. Metoda de simulare ia în considerare principalii factori care influențează mișcarea de direcție și de răsturnare a vehiculului

1.1.1. Instrumentul de simulare ia în considerare, după caz, următorii parametri ai vehiculului ⁽¹⁾:

- (a) categoria vehiculului;
- (b) caracterul vehiculului;
- (c) tipul cutiei de viteze (de exemplu, manuală, transmisie automată cu control manual, semiautomată, automată);
- (d) tipul de diferențial (de exemplu, standard sau cu autoblocare);
- (e) dispozitiv(e) de blocare a diferențialului (selectat de conducătorul auto);
- (f) tipul sistemului de frânare (de exemplu, hidropneumatic, pneumatic);
- (g) tipul de frâne [de exemplu, cu disc, cu tambur (simplă, dublă, cu came în formă de S)];
- (h) tipul de pneu (de exemplu, structura, categoria de utilizare, dimensiunea);
- (i) tipul de suspensie (de exemplu, pneumatică, mecanică, pe cauciuc).

1.1.2. Modelul de simulare trebuie să includă cel puțin următorii parametri, după caz ⁽¹⁾:

- (a) configurația (configurațiile) vehiculului [de exemplu, 4 × 2, 6 × 2 etc., identificând funcționalitatea axei (de exemplu, rulare liberă, axă motoare, axă elevată, axă de direcție) și poziția];
- (b) axele de direcție (principiul de funcționare);
- (c) raportul direcției;
- (d) axă (axe) motoare (efect asupra senzorilor de viteză a roții și asupra vitezei vehiculului);
- (e) axă (axe) liftabilă (liftabile) (detectarea/controlul și schimbarea ampatamentului la elevare);
- (f) gestionarea motorului (comunicare, control și răspuns);
- (g) caracteristica (caracteristicile) cutiei de viteze;
- (h) opțiunile de transmisie (de exemplu, un dispozitiv de încetinire, frânarea cu recuperare de energie, sistem de propulsie auxiliar);
- (i) caracteristica (caracteristicile) frânei;
- (j) configurația sistemului de frânare antiblocare;
- (k) ampatamentul;
- (l) ecartamentul;
- (m) înălțimea centrului de greutate;

⁽¹⁾ Parametrii care nu sunt incluși limitează utilizarea instrumentului de simulare.

- (n) senzorul de accelerație laterală;
 - (o) senzorul ratei de rotație;
 - (p) încărcarea.
- 1.1.3. Serviciul tehnic care efectuează validarea trebuie să primească un document informativ care să acopere cel puțin punctele prevăzute la punctele 1.1.1 și 1.1.2 de mai sus.
- 1.2. Funcția de stabilitate a vehiculului este adăugată modelului de simulare prin intermediul:
- (a) unui subsistem (model de software) al instrumentului de simulare ca *software-in-the-loop* sau
 - (b) unității electronice de comandă din cadrul unei configurații *hardware-in-the-loop*.
- 1.3. În cazul remorcilor, simularea se efectuează cu remorca cuplată la un vehicul tractor reprezentativ.
- 1.4. Condiția de încărcare a vehiculului
- 1.4.1. Instrumentul de simulare poate lua în considerare condițiile vehiculului încărcat sau descărcat.
- 1.4.2. Instrumentul de simulare trebuie să îndeplinească cel puțin următoarele criterii:
- (a) o încărcătură fixă;
 - (b) o anumită masă;
 - (c) o anumită distribuție a masei și
 - (d) o anumită înălțime a centrului de greutate.
2. VALIDAREA INSTRUMENTULUI DE SIMULARE
- 2.1. Valabilitatea instrumentului de modelare și simulare se verifică prin comparații cu una sau mai multe încercări practice ale vehiculului. Încercarea (încercările) utilizate pentru validare trebuie să fie acelea care, în absența controlului, ar duce la pierderea controlului direcției (subvirare și supravirare) și/sau a controlului stabilității în raport cu funcționalitatea funcției de stabilitate a vehiculului instalate pe vehicul.
- În timpul încercării (încercărilor), se înregistrează sau se calculează următoarele variabile de mișcare, după caz, în conformitate cu ISO 15037 partea 1:2006 sau partea 2:2002, în funcție de relevanță:
- (a) viteza de rotație;
 - (b) accelerația laterală;
 - (c) sarcina pe roată sau elevarea roții;
 - (d) viteza la înaintare;
 - (e) comanda conducătorului.
- 2.2. Obiectivul este demonstrarea posibilității de a compara comportamentul simulat al vehiculului și operarea simulată a funcției de stabilitate a vehiculului cu cele observate în încercările practice efectuate asupra vehiculelor.
- Capacitatea instrumentului de simulare de a fi utilizat cu parametrii care nu au fost validați prin încercări practice ale vehiculului trebuie să fie demonstrată prin efectuarea unor simulări cu diverse valori ale parametrilor. Se verifică dacă rezultatele acestor simulări sunt logice și similare în comparație cu rezultatele încercărilor practice cunoscute a vehiculelor.
- 2.3. Se consideră că simulatorul este validat atunci când rezultatele sale sunt comparabile cu rezultatele încercărilor practice generate de același (aceleași) vehicul(e) pe durata manevrei (manevrelor) selectate din cadrul celor prevăzute la punctul 2.1.3 sau 2.2.3 din prezenta anexă, după caz.

Instrumentul de simulare este utilizat numai în ceea ce privește caracteristicile pentru care a fost efectuată o comparație între încercările reale ale vehiculului și rezultatele încercărilor de simulare. Comparațiile trebuie efectuate în condiții de încărcare și neîncărcare pentru a evidenția diferitele condiții de încărcare la care poate fi adaptat simulatorul și pentru a confirma parametrii extremi care urmează a fi simulați, de exemplu:

(a) vehicul cu cel mai scurt ampatament și cel mai mare centru de greutate;

(b) vehicul cu cel mai mare ampatament și cel mai mare centru de greutate.

În cazul încercării circulare în condiții stabilizate, gradientul de subvirare reprezintă mijlocul de realizare a comparației.

În cazul unei manevre dinamice, raportul dintre activare și secvența funcției de stabilitate a vehiculului în cadrul simulării și al încercării practice a vehiculului reprezintă mijlocul de realizare a comparației.

- 2.4. Parametrii fizici care sunt diferiți între configurațiile vehiculului de referință și cele ale vehiculului simulat trebuie modificate corespunzător în cadrul simulării.
- 2.5. Se întocmește un raport de încercare al simulării, al cărui model este prevăzut în apendicele 3 la prezenta anexă, și se anexează o copie a acestuia la raportul de omologare a vehiculului.
 - 2.5.1. O validare cu ajutorul instrumentului de simulare efectuată în conformitate cu apendicele 2 și apendicele 3 la prezenta anexă, înainte de intrarea în vigoare a suplimentului 10 la seria 11 de amendamente la prezentul regulament, poate continua să fie utilizată pentru o nouă omologare a funcției de stabilitate a vehiculului sau pentru extinderea unei omologări existente a funcției de stabilitate a vehiculului, cu condiția ca cerințele tehnice relevante să fie îndeplinite și domeniul de aplicare să fie respectat.

—

Apendicele 3

Raport de încercare a instrumentului de simulare a funcției de stabilitate a vehiculului

Numărul raportului de încercare:

1. Identificare
 - 1.1. Denumirea și adresa producătorului instrumentului de simulare
 - 1.2. Identificarea instrumentului de simulare: denumire/model/număr (hardware și software)
2. Instrument de simulare
 - 2.1. Metoda de simulare (descriere generală, ținând seama de cerințele de la alineatul 1.1 din apendicele 2 la prezenta anexă)
 - 2.2. Hardware/software în buclă (a se vedea punctul 1.2 din apendicele 2 la prezenta anexă)
 - 2.3. Condițiile de încărcare a vehiculului (a se vedea punctul 1.4 din apendicele 2 la prezenta anexă)
 - 2.4. Validarea (a se vedea punctul 2 din apendicele 2 la prezenta anexă)
 - 2.5. Variabilele de mișcare (a se vedea punctul 2.1 din apendicele 2 la prezenta anexă)
3. Domeniu de aplicare:
 - 3.1. Categoria vehiculului:
 - 3.2. Caracterul vehiculului:
 - 3.3. Configurația vehiculului:
 - 3.4. Axele de direcție:
 - 3.5. Raportul direcției:
 - 3.6. Axele motoare:
 - 3.7. Axele liftabile:
 - 3.8. Gestionarea motorului:
 - 3.9. Tipul cutiei de viteze:
 - 3.10. Opțiunile de transmisie:
 - 3.11. Tipul diferențialului:
 - 3.12. Dispozitiv(e) de blocare a diferențialului:
 - 3.13. Tipul sistemului de frânare:
 - 3.14. Tipul de frâne:
 - 3.15. Caracteristicile frânei:
 - 3.16. Configurația sistemului de frânare antiblocare:
 - 3.17. Ampatamentul:

- 3.18. Tipul de pneu:
- 3.19. Ecartamentul:
- 3.20. Tipul suspensiei:
- 3.21. Înălțimea centrului de greutate:
- 3.22. Poziția senzorului de accelerație laterală:
- 3.23. Poziția senzorului ratei de rotație:
- 3.24. Încărcarea:
- 3.25. Factori restrictivi:
- 3.26. Manevra (manevrele) pentru care a fost validat simulatorul:
4. Verificarea încercării (încercărilor) vehiculului
 - 4.1. Descrierea vehiculului (vehiculelor), inclusiv a vehiculului tractor în cazul încercării remorcii:
 - 4.1.1. Identificarea vehiculului (vehiculelor): marcă/model/VIN
 - 4.1.1.1. Dispozitive nestandardizate:
 - 4.1.2. Descrierea vehiculului, inclusiv a configurației axei/suspensiei/roților, a motorului și a transmisiei, a sistemului (sistemelor) de frânare și a conținutului funcției de stabilitate a vehiculului (controlul direcției/controlul stabilității), a sistemului de direcție, cu identificarea denumirii/modelului/numărului acestuia:
 - 4.1.3. Datele privind vehiculul folosite în cadrul simulării (explicit)
 - 4.2. Descrierea încercării (încercărilor), inclusiv a locului (locurilor), a condițiilor de suprafață ale drumului/zona de încercare, indicarea temperaturii și a datei (datelor):
 - 4.3. Rezultatele cu și fără încărcătură cu funcția de stabilitate a vehiculului pornită și oprită, inclusiv variabilele de mișcare menționate la punctul 2.1 din apendicele 2 la prezenta anexă, după caz:
 5. Rezultatele simulării
 - 5.1. Parametrii vehiculului și valorile folosite în cadrul simulării care nu sunt preluate din încercarea reală a vehiculului (implicit):
 - 5.2. Rezultatele cu și fără încărcătură cu funcția de stabilitate a vehiculului pornită și oprită pentru fiecare încercare desfășurată în conformitate cu punctul 4.2 din prezentul apendice, inclusiv variabilele de mișcare menționate la punctul 2.1 din apendicele 2 la prezenta anexă, după caz:
6. Declarația finală

Comportamentul simulat al vehiculului și operarea simulată a funcției de stabilitate a vehiculului sunt comparabile cu cele observate în încercările practice efectuate asupra vehiculelor.

Da/Nu
7. Factori restrictivi
8. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu dispozițiile din apendicele 2 al anexei 21 la Regulamentul nr. 13, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria de amendamente.

Serviciul tehnic care a efectuat încercarea ⁽¹⁾

Semnătura: Data:

Autoritatea de omologare de tip ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Se semnează de către persoane diferite în cazul în care serviciul tehnic și autoritatea de omologare coincid.

ANEXA 22

CERINȚE PENTRU INTERFAȚA ELECTRICĂ/ELECTRONICĂ A FRÂNELOR A UNUI CONECTOR AUTOMATIZAT

1. DISPOZIȚII GENERALE

Prezenta anexă definește cerințele aplicabile instalațiilor în cazul în care conectarea și deconectarea interfeței electrice/electronice de frânare între vehiculul tractor și vehiculul tractat se poate realiza printr-un conector automatizat.

Prezenta anexă include, de asemenea, cazul în care un vehicul este echipat atât cu un conector ISO 7638, cât și cu un conector automatizat.

2. CATEGORII DE CONECTORI AUTOMATIZAȚI

Conectorii automatizați sunt clasificați în diferite categorii ⁽¹⁾:

Categoria A: Conectorul automatizat pentru combinațiile vehicul tractor/semiremorcă trebuie să îndeplinească cerințele din apendicele 2 la prezenta anexă. Toți conectorii automatizați din această categorie sunt compatibili între ei.

Categoria B: Conectorii pentru combinațiile de tractor/semiremorcă care nu îndeplinesc toate cerințele din apendicele 2. Nu sunt compatibili cu categoria A. Interfețele de categoria B nu sunt neapărat compatibile cu toate tipurile de interfețe din această categorie.

Categoria C: Conectorii automatizați pentru alte combinații decât vehiculul tractor/semiremorcă trebuie să îndeplinească cerințele din apendicele 3 la prezenta anexă ⁽²⁾. Toți conectorii automatizați din această categorie sunt compatibili între ei.

Categoria D: Conectorii automatizați pentru alte combinații decât vehiculul tractor/semiremorcă care nu îndeplinesc toate cerințele din apendicele 3. Nu sunt compatibili cu categoria C. Interfețele din categoria D nu sunt neapărat compatibile cu toate tipurile de interfețe din această categorie.

3. CERINȚE

Interfața electrică/electronică de frânare a conectorului automatizat trebuie să aibă aceleași cerințe funcționale ca cele specificate pentru conectorul ISO 7638 în prezentul regulament și în anexele la acesta.

3.1. Contactele (pinii de conectare și prizele) pentru interfața electrică/electronică de frânare trebuie să aibă aceleași caracteristici electrice și funcționalități ca și contactele ISO 7638.

3.1.1. Contactele pentru transmiterea de date ale interfeței electrice/electronice de frânare se utilizează exclusiv pentru transferul informațiilor privind funcțiile de frânare (inclusiv ABS) și ale mecanismului de rulare (direcție, pneuri și suspensie), conform specificațiilor ISO 11992-2:2003, inclusiv amendamentul său Amd. 1:2007. Funcțiile de frânare sunt prioritare și se mențin în modurile normal și de avarie. Transmiterea informațiilor privind mecanismul de rulare nu trebuie să întârzie funcțiile de frânare.

3.1.2. Alimentarea cu curent electric, asigurată de interfața electrică/electronică de frânare, se utilizează exclusiv pentru funcțiile de frânare și cele ale mecanismului de rulare, precum și pentru cele necesare transferului de date privind remorca netransmise prin circuitul electric de comandă. Cu toate acestea, dispozițiile de la punctul 5.2.2.18 din prezentul regulament se aplică în toate cazurile. Alimentarea cu curent electric a tuturor celorlalte funcții utilizează alte măsuri.

⁽¹⁾ Se pot adăuga ulterior noi categorii de cuplaje pentru soluții tehnice noi/inovatoare, atunci când interfețele standard vor fi definite și convenite.

⁽²⁾ Până în momentul în care este definit și convenit un standard, niciun conector automatizat nu trebuie definit ca fiind de categoria C.

3.2. În cazul combinațiilor de semiremorci echipate cu un conector automatizat, lungimea maximă a cablului folosit la comunicarea de date privind frânarea trebuie să fie:

(a) vehicul tractor: 21 m;

(b) semiremorcă: 19 m;

în modul de funcționare.

În toate celelalte cazuri, se aplică cerințele de la punctele 5.1.3.6 și 5.1.3.8 din prezentul regulament în ceea ce privește lungimile maxime ale cablului.

3.3. Este posibil ca vehiculele echipate cu un conector conform cu standardul ISO 7638 și un conector automatizat trebuie să fie construite în așa fel încât să fie posibilă doar o singură modalitate de funcționare a transmisiei electrice a comenzii sau de transmitere a informațiilor în conformitate cu ISO 11992-2:2003, inclusiv Amendamentul 1:2007. A se vedea apendicele 1 la prezenta anexă pentru exemple.

În cazul selecției automate a conexiunii, se acordă prioritate conectorului automatizat.

3.4. Orice remorcă echipată cu un conector automatizat trebuie să fie echipată cu un sistem de frânare cu arc în conformitate cu anexa 8 la prezentul regulament.

3.5. Producătorul care solicită omologarea de tip prezintă un document informativ care descrie funcționalitatea și eventualele limitări în ceea ce privește utilizarea conectorului automatizat și a tuturor echipamentelor asociate, inclusiv informații privind categoria în conformitate cu punctul 2 din prezenta anexă.

În cazul conectorilor automatizați din categoriile B și D, trebuie descrise și mijloacele de identificare a conectorului automatizat, pentru a asigura identificarea compatibilității.

3.6. Manualul de utilizare al vehiculului furnizat de producător trebuie să prevină conducătorul cu privire la consecințele la care duce absența verificării compatibilității conectorului automatizat între vehiculul tractor și remorcă. De asemenea, trebuie puse la dispoziție informații privind modul de operare mixt, dacă este cazul.

Pentru a permite conducătorului auto să verifice compatibilitatea, vehiculele echipate cu un conector automatizat trebuie să aibă un marcaj care precizează categoria acestuia, în conformitate cu punctul 2 din prezenta anexă. Pentru categoriile B și D, trebuie indicat și tipul de conector automatizat instalat. Acest marcaj trebuie să fie indelebil și vizibil pentru conducătorul auto atunci când se află la sol lângă vehicul.

Apendicele 1

Exemple de dispunere a unei conexiuni automatizate între vehicule

Vehicule echipate cu conexiune automatizată și conexiune manuală: cerințe privind magistrala de date.

Diagrame de conexiuni electrice care indică direcționarea semnalelor contactelor 6 și 7 în conformitate cu standardul ISO 7638.

LEGENDĂ

ELECTRICE

E1	Nod ISO 11992-2 în vehiculul tractor, de exemplu ECU ABS/EBS
E2	Soțul de priză ISO 7638 din vehiculul tractor
E3	Priza ISO 7638 din vehiculul tractor pentru conectorul automatizat
E4	Partea din vehiculul tractor a conectorului automatizat
E5	Priza ISO 7638 din vehiculul tractat pentru conectorul automatizat
E6	Soțul de priză ISO 7638 din vehiculul tractat
E7	Partea din vehiculul tractat a conectorului automatizat
E8	Cabluri spiralate ISO 7638
E9	Soțul de priză ISO 7638 de staționare????
E10	Nod ISO 11992-2 în vehiculul tractat, de exemplu ECU ABS/EBS
I	Cablu de la E1 la E2
II	Cablu de la E10 la E6
III	Cablu de la E5 la E7
IV	Cablu de la E3 la E4

PNEUMATICE

P1	Supapă de comandă a vehiculului tractat montată pe vehiculul tractor
P2	Teu
P3	Racord de cuplare pneumatic pe vehiculul tractor (comandă și alimentare)
P4	Partea din vehiculul tractor a conectorului automatizat
P5	Racord de cuplare pneumatic pe vehiculul tractat (comandă și alimentare)
P6	Supapă pneumatică pentru sigilarea terminalului neutilizat (valvă de supracontrol) (comandă și alimentare)
P7	Partea din vehiculul tractat a conectorului automatizat
P8	Tub spiralat pneumatic (comandă și alimentare)
P9	Soțul de priză pneumatică de staționare (comandă și alimentare)

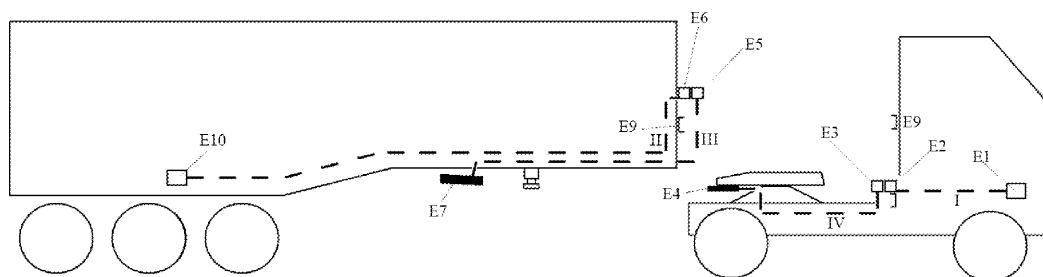
EXEMPLE DE VEHICUL TRACTOR ȘI SEMIREMORCĂ

I. Vehicule echipate cu conexiune automatizată și conexiune manuală:

Modul de conexiune automatizată

Figura A

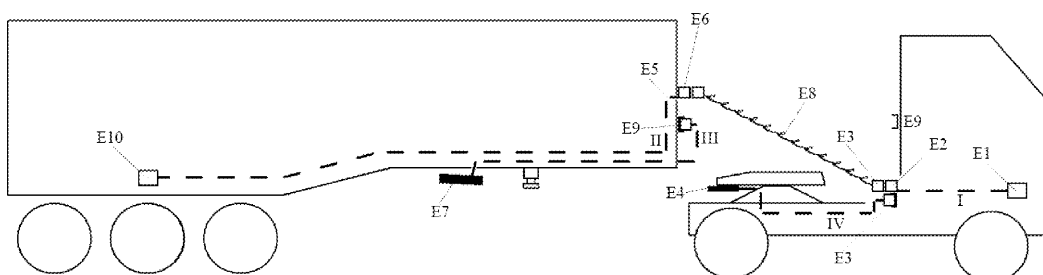
Vehicul tractor ECU cu conexiuni punct-la-punct (E1) și remorcă ECU (E10) prin ACV. Modul de conexiune automatizată: Nu există cabluri spiralate conectate, există conexiune între E1 și E10 când E4 și E7 sunt conectate (respectiv, atunci când șaua de cuplare este cuplată)



Modul de conexiune manuală

Figura B

Conexiune punct-la-punct între vehiculul tractor ECU (E1) și remorca ECU (E10) prin cablu spiralat. Modul manual: Cablurile spiralate sunt conectate, conexiuni între E3 și E4, E5 și E7 nu sunt utilizate.

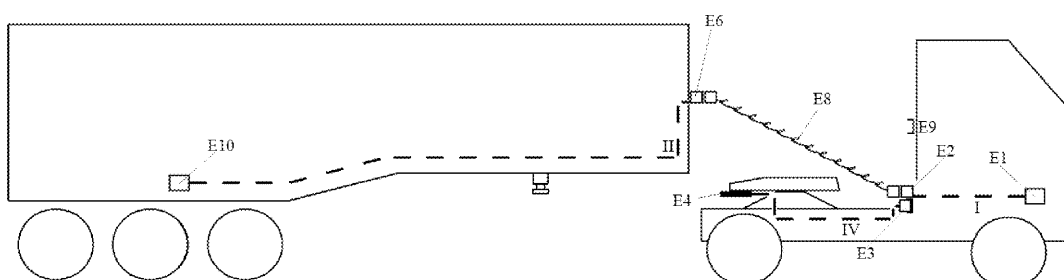


II. Doar o parte din ansamblul de vehicule este echipată cu o conexiune automatizată

Modul manual A (doar vehiculul tractor este dotat cu conexiuni automatizate)

Figura C

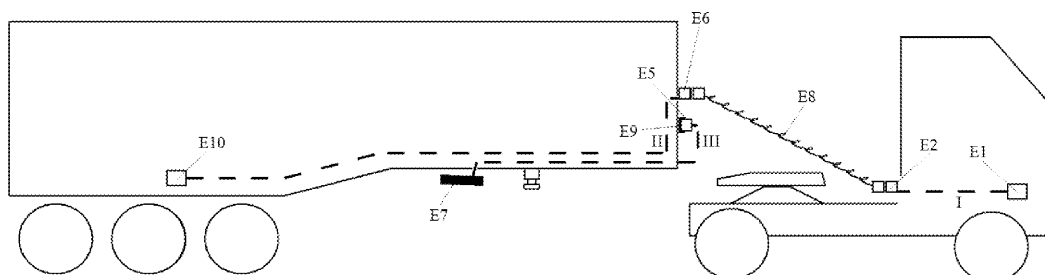
Conexiune punct-la-punct între vehiculul tractor ECU (E1) și remorca ECU (E10) atunci când șaua de cuplare este închisă. Cablurile spiralate sunt conectate, circuitul E3 – E4 nu este utilizat



Modul manual B (doar semiremorca este dotată cu o conexiune automatizată)

Figura D

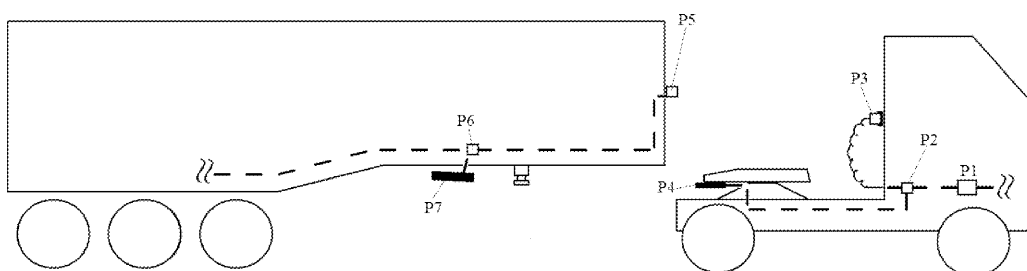
Conexiune punct-la-punct între vehiculul tractor ECU (E1) și remorca ECU (E10) Cablurile spiralate sunt conectate, circuitul E5 – E7 nu este utilizat



Modul de conexiune automatizată

Figura E

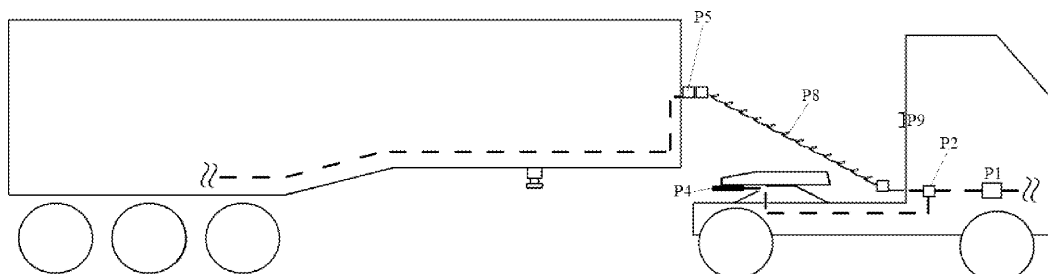
Conexiune pneumatică între vehiculul tractor și remorcă prin ACV. Modul de conexiune automatizată: Nu există cabluri spiralate conectate, există conexiune între vehiculul tractor și remorcă atunci când P4 și P7 sunt conectate (respectiv, atunci când șaua de cuplare este cuplată)



Modul manual A (doar vehiculul tractor este dotat cu conexiuni automatizate)

Figura F

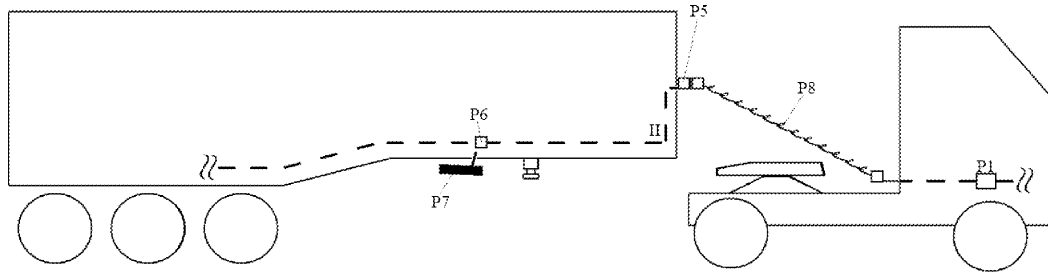
Conexiune pneumatică între vehiculul tractor și remorcă prin intermediul unui tub spiralat. Tuburile spiralate conectate, circuitul P2 – P5



Modul manual B (doar semiremorca este dotată cu conexiune automatizată)

Figura G

Conexiune pneumatică între vehiculul tractor și remorcă prin intermediul unui tub spiralat. Tuburile spiralate conectate, circuitul P1 – P5



—
Apendicele 2

Racordurile din categoria A trebuie să fie în conformitate cu dispozițiile relevante din ISO 13044-2:2013 pentru a asigura compatibilitatea sistemelor de frânare ale vehiculului tractor și cele ale semiremorcii

—
Apendicele 3

(Rezervat)

Urmează a fi stabilit la o dată ulterioară.

—

ISSN 1977-0782 (ediție electronică)
ISSN 1830-3625 (ediție tipărită)



Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene
2985 Luxemburg
LUXEMBURG

RO