

Numai textele originale CEE-ONU au efect juridic în temeiul dreptului public internațional. Situația și data intrării în vigoare ale prezentului regulament trebuie verificate în cea mai recentă versiune a documentului de situație CEE-ONU

TRANS/WP.29/343, disponibil la adresa:

<https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

Regulamentul ONU nr. 13-H – Dispoziții uniforme privind omologarea autoturismelor în ceea ce privește frânarea [2023/401]

Include întregul text valabil până la:

Suplimentul 3 la seria 01 de amendamente – Data intrării în vigoare: 7 ianuarie 2021

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

CUPRINS

Regulament

1. Domeniul de aplicare
2. Definiții
3. Cerere de omologare
4. Omologare
5. Specificații
6. Încercări
7. Modificarea tipului de vehicul sau a sistemului de frânare și extinderea omologării
8. Conformitatea producției
9. Sancțiuni în cazul neconformității producției
10. Încetarea definitivă a producției
11. Denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare, precum și ale autorităților de omologare de tip
12. Dispoziții tranzitorii

Anexe

- 1 Fișă de comunicare

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

- 2 Exemple de mărci de omologare

3 Încercări de frânare și eficacitatea sistemelor de frânare

Apendice – Procedura de monitorizare a încărcării bateriei

4 Dispoziții referitoare la sursele de energie și la dispozitivele de stocare a energiei (acumulatori de energie)

5 Distribuția frânării pe axele vehiculelor

Apendicele 1 – Procedura de încercare a ordinii de blocare a roților

Apendicele 2 – Procedura de încercare a cuplului roții

6 Cerințe de încercare pentru vehicule echipate cu sisteme antiblocare

Apendicele 1 – Simboluri și definiții

Apendicele 2 – Utilizarea aderenței

Apendicele 3 – Performanța pe suprafețe cu aderențe diferite

Apendicele 4 – Metoda de selecție a suprafeței cu aderență scăzută

7 Metoda de încercare cu dinamometrul inerțial pentru garniturile de frână

8 Cerințe speciale aplicabile aspectelor legate de siguranța sistemelor complexe de control electronic ale vehiculelor

1. Domeniul de aplicare

1.1. Prezentul regulament se aplică sistemelor de frânare ale vehiculelor din categoriile M_1 și N_1 ⁽¹⁾.

1.2. Prezentul regulament nu se aplică:

1.2.1. vehiculelor cu o viteză maximă prin construcție de 25 km/h;

1.2.2. vehiculelor echipate pentru conducătorii auto cu dizabilități;

1.2.3. omologării sistemelor electronice de control al stabilității (ESC) și a sistemelor de asistență la frânare (BAS) ale vehiculului.

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. masa maximă, astfel cum este definită la punctul 2.11 de mai jos;

2.2.2. distribuția masei pe axe;

2.2.3. viteza maximă prin construcție;

⁽¹⁾ Prezentul regulament oferă un set alternativ de cerințe pentru vehiculele din categoria N_1 față de cele menționate în Regulamentul ONU nr. 13. Părțile contractante care aplică atât Regulamentul ONU nr. 13, cât și prezentul regulament recunosc omologările în temeiul oricăruia dintre cele două regulamente ca fiind valabile în mod egal. Categoriile de vehicule M_1 și N_1 sunt definite în Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (*Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles – R.E.3*), documentul ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punctul 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 2.2.4. un tip diferit de echipament de frânare, în special în ceea ce privește prezența sau absența echipamentului de frânare al unei remorci sau orice prezență a unui sistem de frânare electric;
- 2.2.5. tipul motorului;
- 2.2.6. numărul de trepte de viteză și rapoartele de demultiplicare ale acestora;
- 2.2.7. rapoartele de transmisie finale;
- 2.2.8. dimensiunile pneurilor.
- 2.3. „Echipamentul de frânare” reprezintă 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 de mai jos. Echipamentul este format din comandă, transmisie și frâna propriu-zisă.
- 2.4. „Comandă” înseamnă componenta acționată direct de către conducător pentru a furniza transmisiei energia necesară pentru frânarea sau controlarea acesteia. Această energie poate fi fie energia musculară a conducătorului, fie o altă sursă de energie controlată de conducător sau o combinație a acestor diverse categorii de energie.
- 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 utilizat de sine stătător în cadrul prezentului regulament, acesta se referă atât la „transmisia comenzilor”, cât și la „transmisia de energie”.
- 2.5.1. „Transmisia comenzilor” reprezintă 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 include 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 componente ale vehiculului, care se mișcă 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. „Echipamente de frânare de diferite tipuri” înseamnă echipamentele care prezintă între ele diferențe esențiale, în special în ceea ce privește:
- 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 echipamentului de frânare” înseamnă una dintre componentele individuale care, atunci când sunt asamblate, formează echipamentul de frânare.
- 2.9. „Frânare progresivă și treptată” înseamnă frânarea în timpul căreia, în cadrul funcționării normale a dispozitivului și în timpul acționării frânelor (a se vedea punctul 2.16 de mai jos):
- 2.9.1. conducătorul poate, în orice moment, să crească sau să scadă forța de frânare prin acționarea comenzii;
- 2.9.2. forța de frânare variază proporțional cu acțiunea asupra comenzii (funcție monotonă);
- 2.9.3. forța de frânare poate fi reglată ușor, cu suficientă precizie.

- 2.10. „Vehicul încărcat” înseamnă, în afară de cazurile unde se precizează altfel, un vehicul încărcat până la atingerea „masei maxime”.
- 2.11. „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).
- 2.12. „Distribuția masei pe axe” înseamnă distribuția efectului gravitației asupra masei vehiculului și/sau a încărcăturii acestuia pe axe.
- 2.13. „Sarcina pe roată/axă” înseamnă reacția (forța) statică verticală a suprafeței căii de rulare în zona de contact cu roata/roțile axei.
- 2.14. „Sarcina maximă staționară pe roată/axă” reprezintă sarcina staționară pe roată/axă obținută în cazul unui vehicul încărcat.
- 2.15. „Echipament de frânare hidraulică cu energie stocată” înseamnă un echipament 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 fiind prevăzută cu un dispozitiv de limitare a presiunii la o valoare maximă. Această valoare se specifică de către producător.
- 2.16. „Acționare” înseamnă atât cuplarea, cât și decuplarea comenzii.
- 2.17. „Frânare electrică recuperativă” înseamnă un sistem de frânare care, în timpul decelerării, transformă energia cinetică a vehiculului în energie electrică.
- 2.17.1. „Comanda frânei electrice recuperative” înseamnă un dispozitiv care modulează acțiunea sistemului de frânare electrică recuperativă.
- 2.17.2. „Sistem de frânare electrică recuperativă de categoria A” înseamnă un sistem de frânare electrică recuperativă care nu face parte din sistemul de frânare de serviciu.
- 2.17.3. „Sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B” înseamnă un sistem de frânare electrică recuperativă care face parte din sistemul de frânare de serviciu.
- 2.17.4. „Nivelul de încărcare electrică” 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.
- 2.17.5. „Baterie de tracțiune” înseamnă un ansamblu de acumulatori care constituie rezerva de energie utilizată pentru alimentarea motorului (motoarelor) de tracțiune al(e) vehiculului.
- 2.18. „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.
- 2.19. Sunt necesare definiții ale „valorii nominale” pentru performanța de referință a frânării pentru a da o valoare funcției de transfer a sistemului de frânare, stabilind o legătură între valorile de intrare și de ieșire ale vehiculelor considerate în mod individual.
- 2.19.1. „Valoarea nominală” este definită ca fiind caracteristica ce poate fi demonstrată la omologarea de tip și care stabilește o corelație între frânarea proprie a vehiculului și nivelul variabilei de intrare a frânării.
- 2.20. „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.
- 2.21. „Frânare selectivă” înseamnă o funcție a unui sistem electronic complex de comandă prin care anumite frâne sunt activate automat, încetinirea vehiculului survenind după modificarea comportamentului acestuia.
- 2.22. „Semnal de frânare”: semnalul logic care indică activarea frânelor, astfel cum se specifică la punctul 5.2.22 din prezentul regulament.
- 2.23. „Semnal de frânare de urgență”: semnalul logic care indică activarea frânelor de urgență, astfel cum se specifică la punctul 5.2.23 din prezentul regulament.

- 2.24. „Codul de identificare” identifică discurile de frână sau tamburii de frână care fac obiectul omologării sistemului de frânare în conformitate cu prezentul regulament. Acesta conține cel puțin denumirea comercială sau marca producătorului și un număr de identificare.
3. Cerere de omologare
- 3.1. Cererea de omologare a unui tip de vehicul în ceea ce privește frânarea este prezentată de producătorul vehiculului sau de reprezentantul acreditat corespunzător 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. Se specifică numerele și/sau simbolurile care identifică tipul de motor și tipul de vehicul;
- 3.2.2. o listă a componentelor, identificate în mod corespunzător, care formează echipamentul de frânare;
- 3.2.3. o diagramă a echipamentului de frânare asamblat, cu indicarea poziției componentelor acestuia pe vehicul;
- 3.2.4. desene detaliate ale fiecărei componente, pentru a permite localizarea și identificarea cu ușurință a acesteia.
- 3.3. Un vehicul reprezentativ pentru tipul de vehicul pentru care se solicită omologarea este prezentat serviciului tehnic responsabil cu efectuarea încercărilor de omologare.
4. Omologare
- 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 de vehicul omologat i se alocă un număr de omologare, primele două cifre ale acestuia indicând seria amendamentelor care încorporează cele mai recente amendamente tehnice majore aduse regulamentului în momentul emiterii omologării. Aceeași parte contractantă nu poate alocă același număr aceluiași tip de vehicul echipat cu alt tip de echipament de frânare sau unui alt tip de vehicul.
- 4.3. Avizul de omologare sau de refuz al omologării unui tip de vehicul în conformitate cu prezentul regulament se comunică părților la acord care aplică prezentul regulament, prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament și al unui rezumat al informațiilor conținute în documentele menționate la punctele 3.2.1-3.2.4 de mai sus, iar desenele furnizate de către solicitant pentru omologare sunt într-un format maxim A4 (210 × 297 mm) sau împăturite pentru a ajunge la acest format și sunt furnizate 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 constând în:
- 4.4.1. un cerc, în interiorul căruia se află litera „E”, urmată de numărul distinctiv al țării care a acordat omologarea ⁽²⁾ 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. În cazul în care vehiculul corespunde unui tip de vehicul omologat în temeiul unuiu sau mai multor regulamente anexate la acord în țara care a acordat omologarea în temeiul prezentului regulament, simbolul prevăzut la punctul 4.4.1 de mai sus nu trebuie repetat; în acest caz, numărul regulamentului și numerele de omologare și simbolurile suplimentare ale tuturor regulamentelor în temeiul cărora a fost acordată omologarea în țara care a acordat omologarea în temeiul prezentului regulament trebuie plasate în coloane verticale, la dreapta simbolului prevăzut la punctul 4.4.1 de mai sus.

⁽²⁾ 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. 6, Anexa 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.6. Marca de omologare trebuie să fie clar lizibilă și indelebilă.
- 4.7. Marca de omologare trebuie să fie amplasată lângă plăcuța de identificare a vehiculului sau pe aceasta.
- 4.8. Anexa 2 la prezentul regulament oferă exemple de mărci de omologare.
5. Specificații
- 5.1. Observații generale
- 5.1.1. Echipamentul de frânare
- 5.1.1.1. Echipamentul de frânare este proiectat, construit și montat astfel încât vehiculul aflat în condiții normale de utilizare, în pofida vibrațiilor la care acesta poate fi supus, să fie în conformitate cu prevederile prezentului regulament.
- 5.1.1.2. Echipamentul de frânare, în special, trebuie proiectat, construit și montat astfel încât să poată rezista la fenomenele de corodare și de îmbătrânire la care este expus.
- 5.1.1.3. Garniturile de frână nu trebuie să conțină azbest.
- 5.1.1.4. Eficacitatea sistemului de frânare nu trebuie să fie afectată de interferențele produse de câmpuri magnetice sau electrice. Aceasta se demonstrează prin îndeplinirea cerințelor tehnice și respectarea dispozițiilor tranzitorii ale Regulamentului ONU nr. 10, aplicând:
- (a) seria 03 de amendamente pentru vehiculele fără un sistem de cuplare pentru încărcarea sistemului reîncărcabil de stocare a energiei electrice (bateriile de tracțiune);
- (b) seria 04 de amendamente pentru vehiculele cu un sistem de cuplare pentru încărcarea sistemului reîncărcabil de stocare a energiei electrice (bateriile de tracțiune).
- 5.1.1.5. Un semnal de detectare a unei avarii poate întrerupe momentan (< 10 ms) semnalul de solicitare din transmisia comenzilor, cu condiția ca prin aceasta eficacitatea frânării să nu fie redusă.
- 5.1.2. Funcțiile echipamentului de frânare
- Echipamentul de frânare definit la punctul 2.3 din prezentul regulament trebuie să îndeplinească 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 oricare ar fi declivitatea ascendentă sau descendentă pe care se află vehiculul. Trebuie să fie posibilă gradarea acestei acțiuni de frânare. Conducătorul poate să efectueze această acțiune de frânare din scaunul său, fără să își ridice mâinile de pe comanda direcției.
- 5.1.2.2. Sistemul de frânare de siguranță
- Sistemul de frânare de siguranță trebuie să facă posibilă oprirea vehiculului pe o distanță rezonabilă prin aplicarea comenzii frânei de serviciu, în cazul defectării sistemului de frânare de serviciu. Trebuie să fie posibilă gradarea acestei acțiuni de frânare. Conducătorul trebuie să poată efectua această acțiune de frânare din scaunul său, fără să își ridice mâinile de pe comanda direcției. În scopul prezentelor dispoziții, se presupune că nu se poate produce, în același timp, decât o singură defecțiune a sistemului de frânare 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 declivitate ascendentă sau descendentă, chiar în absența conducătorului, elementele active rămânând menținute în poziția de blocare prin intermediul unui dispozitiv cu acțiune pur mecanică. Conducătorul trebuie să poată realiza această acțiune de frânare din scaunul lui.
- 5.1.3. Cerințele anexei 8 se aplică aspectelor privind siguranța ale tuturor sistemelor electronice complexe de comandă a vehiculului, inclusiv celor definite într-un regulament distinct, 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.

Cu toate acestea, vehiculele echipate cu sisteme sau funcții, inclusiv cele definite într-un regulament distinct, care utilizează sistemul de frânare ca mijloc de atingere a unui obiectiv de nivel mai înalt, intră sub incidența anexei 8 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.

5.1.4. Dispoziții privind inspecția periodică a sistemelor de frânare

5.1.4.1. Trebuie să fie posibilă evaluarea nivelului de uzură a componentelor frânei de serviciu supuse uzurii, cum ar fi garniturile de fricțiune și tamburii/discurile (în cazul tamburilor sau discurilor, evaluarea uzurii nu este obligatorie în momentul inspecției tehnice periodice). Metoda prin care poate fi efectuată evaluarea este definită la punctul 5.2.11.2 din prezentul regulament.

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

5.1.4.2.1. În cazul în care starea de funcționare este semnalată conducătorului prin semnale de avertizare, astfel cum se precizează în prezentul regulament, trebuie să fie posibilă, în cadrul inspecției tehnice periodice, confirmarea funcționării corecte prin observarea vizuală a semnalelor de avertizare în urma comutării cheii de contact în poziția „pornit”.

5.1.4.2.2. 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, la data acordării omologării de tip. În mod alternativ, această cerință în materie de protecție este îndeplinită atunci când este disponibilă o metodă secundară de verificare a stării corecte de funcționare.

5.1.4.3. Trebuie să fie 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.

5.2. Caracteristicile sistemelor de frânare

5.2.1. Setul sistemelor de frânare cu care este echipat un vehicul trebuie să îndeplinească cerințele stabilite pentru sistemele de frânare de serviciu, de siguranță și de staționare.

5.2.2. Sistemele care realizează frânarea de serviciu, de siguranță și de staționare pot avea componente comune, cu condiția ca acestea să îndeplinească următoarele condiții:

5.2.2.1. Trebuie să existe cel puțin două dispozitive de comandă, independente unul de celălalt, accesibile conducătorului din poziția normală de condus. Fiecare comandă a frânei trebuie să fie proiectată astfel încât să revină în poziția inițială de frână neacționată atunci când este eliberată. Această cerință nu se aplică unei comenzi a frânei de staționare atunci când aceasta este blocată mecanic într-o poziție de acționare.

5.2.2.2. Comanda sistemului de frânare de serviciu trebuie să fie independentă de cea a sistemului de frânare de staționare.

5.2.2.3. Eficacitatea legăturii dintre comanda sistemului de frânare de serviciu și diferitele componente ale sistemelor de transmisie nu trebuie să poată fi afectată după o anumită perioadă de utilizare.

5.2.2.4. Sistemul de frânare de staționare trebuie să fie proiectat astfel încât să poată fi acționat atunci când vehiculul se află în mișcare. Această cerință poate fi îndeplinită prin acționarea sistemului de frânare de serviciu al vehiculului, chiar și parțial, prin intermediul unei comenzi auxiliare.

5.2.2.5. 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), să fie asigurate cerințele privind frânarea de siguranță.

5.2.2.6. În cazul defectării oricărei componente, alta decât frânele (definite la punctul 2.6 de mai sus) sau alta decât componentele specificate la punctul 5.2.2.10 de mai jos, sau în cazul oricărei alte defectări a sistemului de frânare de serviciu (funcționare defectuoasă, epuizare totală sau parțială a unei rezerve de energie), acea componentă a sistemului de frânare de serviciu care nu este afectată de defectul respectiv trebuie să fie capabilă să oprească vehiculul în condițiile prescrise pentru frâna de siguranță.

- 5.2.2.7. Atunci când frâna de serviciu este acționată de forța musculară a conducătorului asistată de una sau mai multe surse de energie, frâna de siguranță trebuie, în eventualitatea nefuncționării asistării, să poată fi asigurată de energia musculară a conducătorului auto împreună cu acele surse de energie, dacă există, neafectate de defectul respectiv, forța aplicată comenzii frânei de serviciu nedepășind valoarea maximă stabilită.
- 5.2.2.8. 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 trebuie să fie prevăzută cu un dispozitiv de avertizare, astfel cum este definit la punctul 5.2.14 de mai jos.
- 5.2.2.9. Dacă forța frânei de serviciu și transmisia depind de utilizarea unei surse de energie, o singură sursă 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 comanda frânei de serviciu și ca cerințele de la punctul 5.2.5 să fie îndeplinite.
- 5.2.2.10. Anumite piese, precum pedala și suportul acesteia, cilindrul central de frână și pistonul sau pistoanele acestuia, supapa de distribuție, legătura dintre pedală și cilindrul central de frână sau supapa de distribuție, cilindrii de frână și pistoanele acestora, precum și ansamblurile pârghe-camă ale frânelor nu sunt considerate susceptibile să sufere o ruptură, dacă sunt suficient dimensionate, sunt ușor accesibile pentru întreținere și 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, trebuie să fie realizată din metal sau dintr-un material cu caracteristici asemănătoare și nu trebuie să se deformeze semnificativ în timpul funcționării normale a sistemelor de frânare.
- 5.2.3. Defectarea unei piese a sistemului de transmisie hidraulică trebuie să fie semnalizată conducătorului auto cu ajutorul unui dispozitiv care este format dintr-o lampă martor roșie care se aprinde înainte sau după apariția unei diferențe de presiune de maximum 15,5 bari între echipamentul de frânare activ și cel deteriorat, măsurată la ieșirea cilindrului central și care rămâne aprinsă atâta timp cât persistă defecțiunea și câtă vreme cheia de contact se află în poziția „pornit”. Cu toate acestea, este permis un dispozitiv care este format dintr-o lampă martor roșie care se aprinde atunci când lichidul din rezervor se află sub un anumit nivel specificat de producător. Lampa trebuie să fie vizibilă chiar și ziua; starea corespunzătoare a lămpii trebuie să poată fi ușor de verificat de către conducător din scaunul său. Defectarea unei componente a sistemului nu trebuie să ducă la pierderea totală a eficacității echipamentului de frânare respectiv. Aplicarea frânei de staționare trebuie să fie semnalizată, de asemenea, conducătorului auto. Poate fi utilizată aceeași lampă martor.
- 5.2.4. 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 (pompă hidraulică, compresor de aer etc.), dar mijloacele prin care este acționat dispozitivul care constituie sursa respectivă trebuie să fie cât mai sigure posibil.
- 5.2.4.1. În cazul defectării oricărei piese a transmisiei unui sistem de frânare, alimentarea piesei neafectate de defect trebuie să fie în continuare asigurată, dacă este necesar, pentru oprirea vehiculului cu gradul de eficacitate prescris pentru frânarea de siguranță. Această condiție este satisfăcută prin intermediul unor dispozitive care pot fi acționate cu ușurință atunci când vehiculul este staționar sau prin mijloace automate.
- 5.2.4.2. 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 4 la prezentul regulament, este încă posibilă oprirea vehiculului la a cincea acționare, cu gradul de eficacitate prevăzut pentru frânarea de siguranță.
- 5.2.4.3. Cu toate acestea, pentru sistemele de frânare hidraulică cu acumulare de energie, aceste dispoziții pot fi considerate ca fiind întrunite, cu condiția să fie satisfăcute cerințele de la punctul 1.3 din anexa 4 la prezentul regulament.

- 5.2.5. Cerințele de la punctele 5.2.2, 5.2.3 și 5.2.4 de mai sus trebuie să fie satisfăcute fără utilizarea vreunui dispozitiv automat a cărui ineficiență ar putea să nu fie observată 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.
- 5.2.6. Sistemul de frânare de serviciu trebuie să acționeze asupra tuturor roților vehiculului, iar acțiunea sa trebuie să fie distribuită corespunzător între axe.
- 5.2.7. În cazul vehiculelor echipate cu sisteme electrice cu frânare recuperativă din categoria B, impulsul de frânare provenit de la alte surse de frânare poate fi decalat în mod corespunzător pentru a permite doar sistemului electric cu frânare recuperativă să fie aplicat, cu condiția ca următoarele cerințe să fie îndeplinite:
- 5.2.7.1. 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 automat prin ajustarea corespunzătoare decalării, cu condiția îndeplinirii cerințelor ⁽³⁾ uneia dintre următoarele anexe la prezentul regulament:

Anexa 3, punctul 1.3.2 sau

Anexa 6, punctul 5.3 (inclusiv în cazul în care motorul electric este pornit) și

ori de câte ori este necesar, pentru a asigura un raport de frânare 3 conform cu solicitarea de frânare a conducătorului auto și ținând seama de aderența pneului/a căii de rulare disponibile, frânarea trebuie aplicată în mod automat asupra tuturor roților vehiculului.

- 5.2.8. Acțiunea sistemului de frânare de serviciu se distribuie simetric între roțile aceleiași axe, în raport cu planul median longitudinal al vehiculului.

Compensarea și funcțiile, precum antiblocarea, care pot provoca devieri de la această distribuție simetrică trebuie declarate.

- 5.2.8.1. Compensarea pentru scăderea eficienței sau apariția unui defect în cadrul sistemului de frânare prin transmisia electrică a comenzilor trebuie semnalizată conducătorului auto prin intermediul semnalului galben de avertizare specificat la punctul 5.2.21.1.2 de mai jos. Această cerință se aplică pentru toate condițiile de încărcare, atunci când compensarea depășește următoarele limite:

- 5.2.8.1.1. O diferență între presiunile transversale de frânare aplicate oricărei axe:

(a) de 25 % din valoarea superioară pentru decelerații ale vehiculului $\geq 2 \text{ m/sec}^2$;

(b) o valoare egală cu 25 % din valoarea corespunzătoare la 2 m/sec^2 pentru decelerații sub această limită.

- 5.2.8.1.2. O valoare de compensare individuală pe oricare axă:

(a) $> 50 \%$ din valoarea nominală pentru decelerații ale vehiculului $\geq 2 \text{ m/sec}^2$;

(b) o valoare care corespunde procentului de 50 % din valoarea nominală la 2 m/sec^2 pentru decelerații sub această limită.

- 5.2.8.2. Compensarea descrisă mai sus este permisă numai atunci când prima acționare a frânei are loc la viteze ale vehiculului care depășesc 10 km/h .

- 5.2.9. Defecțiunile sistemelor electrice de transmisie a comenzii nu conduc la acționarea frânelor contrar intențiilor conducătorului.

- 5.2.10. Sistemele de frânare de serviciu și de staționare trebuie să acționeze asupra suprafețelor de frânare conectate la roți prin componente de o rezistență adecvată.

În cazul în care cuplul de frânare pentru o anumită axă sau pentru anumite axe este asigurat atât printr-un sistem de frânare cu fricțiune, precum și printr-un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B, deconectarea celei din urmă surse este permisă, cu condiția ca sursa de frânare cu fricțiune să rămână conectată permanent și să poată asigura compensarea menționată la punctul 5.2.7.1 de mai sus.

Cu toate acestea, pentru deconectări scurte, tranzitorii, se acceptă compensarea incompletă, cu condiția ca, în maximum o secundă, compensarea să ajungă la cel puțin 75 % din valoarea sa finală.

Cu toate acestea, în toate cazurile, sursa de frânare cu fricțiune conectată permanent trebuie să asigure funcționarea continuă a ambelor sisteme de frânare de serviciu și de siguranță cu gradul de eficacitate prescris.

⁽³⁾ Autoritatea de omologare de tip care acordă omologarea are dreptul să verifice sistemul de frânare de serviciu prin proceduri suplimentare de încercare a vehiculului.

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

Dispozitivul de telecomandă menționat mai sus trebuie să facă parte dintr-un sistem care îndeplinește cerințele tehnice ale unei funcții de control automat al direcției (ACSF) de categoria A, astfel cum se specifică în seria 02 de amendamente la Regulamentul ONU nr. 79 sau într-o serie ulterioară de amendamente.

- 5.2.11. Uzura frânelor trebuie să poată fi ușor compensată printr-un sistem de reglare manuală sau automată. În afară de aceasta, comanda și componentele transmisiei și frânelor trebuie să dispună de o rezervă de cursă și, dacă este necesar, de mijloace de compensare adecvate astfel încât, atunci când frâna se încălzește sau când garniturile ating un anumit grad de uzură, eficacitatea frânării să fie asigurată fără să fie necesară reglarea imediată.
- 5.2.11.1. Reglarea pentru compensarea uzurii trebuie să fie automată pentru frânele de serviciu. Dispozitivele de reglare automată pentru compensarea uzurii trebuie să fie construite astfel încât, după încălzirea frânelor urmată de răcirea acestora, să asigure o frânare eficientă. În special, vehiculul, ca urmare a încercărilor efectuate în conformitate cu punctul 1.5 din anexa 3, trebuie să poată rula normal (încercare de tip I).
- 5.2.11.2. Verificarea uzurii componentelor de fricțiune ale frânei de serviciu
- 5.2.11.2.1. Starea de uzură a garniturilor de frână de serviciu trebuie să fie 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 culoarea galbenă specificat la punctul 5.2.21.1.2 de mai jos.

- 5.2.11.2.2. Evaluarea stării de uzură a suprafețelor de fricțiune ale discurilor sau tamburilor de frână poate avea loc numai prin măsurarea directă a 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 trebuie să specifice 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 este necesară înlocuirea.

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

- 5.2.12. La sistemele de frânare cu transmisie hidraulică, orificiile de umplere a rezervoarelor cu lichid trebuie să fie ușor accesibile; în plus, recipientele care conțin lichidul de rezervă trebuie să fie proiectate și construite astfel încât nivelul lichidului de rezervă să poată fi ușor verificat fără să fie necesară deschiderea rezervoarelor, iar capacitatea totală minimă a rezervorului să corespundă deplasării fluidului care se produce atunci când toți cilindrii de frânare a roților sau pistoanele etrierelor alimentate de rezervoare se deplasează din poziția complet retrasă cu garnituri de frână noi către poziția complet aplicată cu garnituri de frână complet uzate. Dacă aceste din urmă condiții nu sunt îndeplinite, indicatorul de avertizare de culoare roșie specificat la punctul 5.2.21.1.1 de mai jos atrage atenția conducătorului asupra oricărei scăderi a nivelului lichidului de rezervă care poate să cauzeze funcționarea defectuoasă a sistemului de frânare.
- 5.2.13. Tipul de lichid care trebuie să fie utilizat în cadrul sistemelor de frânare cu transmisie hidraulică se identifică cu ajutorul simbolului utilizat în figura 1 sau 2 din standardul ISO 9128:2006 și prin marcajul DOT corespunzător (de exemplu, DOT 3). Simbolul și marcajul trebuie aplicate în poziție vizibilă, în așa fel încât să nu poată fi șterse, la o distanță de până la 100 mm de orificiile de umplere a rezervoarelor; producătorul poate oferi informații suplimentare.

5.2.14. Dispozitivul de avertizare

- 5.2.14.1. În cazul în care performanța prevăzută a frânării de siguranță nu poate fi atinsă prin sistemul de frânare fără a se folosi energia stocată, orice vehicul prevăzut cu un sistem de frânare de serviciu acționat de un rezervor de energie trebuie să fie prevăzut cu un dispozitiv de avertizare care emite un semnal optic sau acustic atunci când energia înmagazinată 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 defecte în dispozitivul de acționare a frânei de serviciu și cu frânele reglate cât mai strâns posibil). Dispozitivul de avertizare este conectat permanent și direct la circuit. Atunci când motorul funcționează în condiții normale și când nu există defecte în sistemul de frânare, așa cum este cazul încercărilor pentru omologarea de tip, dispozitivul de avertizare nu trebuie să emită niciun semnal în niciun moment, cu excepția duratei încercării rezervorului (rezervoarelor) de energie după pornirea motorului. Indicatorul de avertizare de culoare roșie specificat la punctul 5.2.21.1.1 de mai jos este utilizat ca indicator optic de avertizare.
- 5.2.14.2. Cu toate acestea, în cazul vehiculelor considerate a fi în conformitate cu cerințele de la punctul 5.2.4.1 din prezentul regulament numai în virtutea îndeplinirii cerințelor de la punctul 1.3 din anexa 4 la prezentul regulament, dispozitivul de avertizare prezintă și un semnal acustic pe lângă cel optic. Nu este obligatoriu ca aceste dispozitive să acționeze simultan, cu condiția ca fiecare dintre ele să îndeplinească cerințele de mai sus și ca semnalul acustic să nu acționeze înaintea celui optic. Indicatorul de avertizare de culoare roșie specificat la punctul 5.2.21.1.1 de mai jos trebuie să fie utilizat ca indicator optic de avertizare.
- 5.2.14.3. Acest dispozitiv acustic poate fi oprit atunci când frâna de staționare este aplicată și/sau, la alegerea producătorului, atunci când selectorul este în poziția „parcare” în cazul transmisiei automate.
- 5.2.15. Fără a aduce atingere dispozițiilor de la punctul 5.1.2.3, atunci când folosirea unei surse auxiliare de energie este esențială pentru funcționarea unui sistem de frânare, rezerva de energie trebuie să fie suficientă astfel încât să garanteze faptul că, dacă se oprește motorul sau în cazul unei defecțiuni în producerea energiei, eficacitatea frânării este suficientă pentru a opri vehiculul în condițiile prevăzute. În plus, dacă efortul muscular aplicat de către conducătorul auto asupra sistemului de frânare de staționare este amplificat printr-un dispozitiv tip servo, acționarea frânei de staționare trebuie să fie asigurată în cazul unei defecțiuni a dispozitivului tip servo, dacă este necesar, utilizând o rezervă de energie independentă de cea care alimentează în mod normal dispozitivul tip servo. Această rezervă de energie poate fi cea destinată sistemului de frânare de serviciu.
- 5.2.16. 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 5.2.14 de mai sus.
- 5.2.17. În cazul unui autovehicul echipat pentru tractarea unei remorci cu sistem de frânare cu curent electric, trebuie îndeplinite următoarele condiții:
- 5.2.17.1. Alimentarea cu energie electrică (generator și baterie) a autovehiculului trebuie să aibă o capacitate suficientă pentru a asigura curent pentru un sistem de frânare electrică. Cu motorul funcționând la turația de ralanti recomandată de producător și cu toate dispozitivele electrice standard furnizate de producător pornite, tensiunea din circuitele electrice, la un consum maxim de energie electrică al sistemului de frânare electrică (15 A), nu trebuie să scadă sub valoarea de 9,6 V măsurată la punctul de conectare. Liniile electrice nu trebuie să se poată scurtcircuita, nici chiar în caz de suprasarcină.
- 5.2.17.2. În cazul unei defecțiuni a sistemului de frânare de serviciu al autovehiculului, dacă acest sistem este alcătuit din cel puțin două unități independente, unitatea sau unitățile neafectate trebuie să fie capabile să activeze complet sau parțial frânele remorcii.
- 5.2.17.3. Folosirea contactului 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 contactul lămpii de stop și circuitul existente pot suporta suprasarcina.

- 5.2.18. Cerințe suplimentare pentru vehiculele echipate cu sisteme electrice cu frânare recuperativă
- 5.2.18.1. Vehicule echipate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria A
- 5.2.18.1.1. Sistemul de frânare electrică recuperativă este activat doar de comanda de accelerație și/sau de poziția neutră a transmisiei.
- 5.2.18.2. Vehiculele echipate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B
- 5.2.18.2.1. O parte a sistemului de frânare de serviciu poate fi demontată total sau parțial exclusiv prin mijloace automate. Acest aspect nu trebuie să fie considerat ca fiind o abatere de la cerințele de la punctul 5.2.10 de mai sus.
- 5.2.18.2.2. Sistemul de frânare de serviciu trebuie să fie dotat cu un singur dispozitiv de comandă.
- 5.2.18.2.3. Funcționarea sistemului de frânare de serviciu nu trebuie să fie perturbată de oprirea motorului (motoarelor) sau de treapta de viteză utilizată.
- 5.2.18.2.4. Dacă funcționarea componentei electrice a sistemului de frânare este asigurată de o relație stabilită între informațiile care provin de la comanda frânei de serviciu și forța de frânare către roți care rezultă, o perturbare a acestei relații care duce la nerespectarea dispozițiilor privind distribuția frânării între axe (anexa 5 sau 6, în funcție de care este aplicabilă) trebuie să fie anunțată conducătorului auto prin intermediul unui indicator optic de avertizare cel mai târziu atunci când comanda este acționată, fiind necesar ca acesta să rămână aprins atât timp cât acest defect persistă și comutatorul „de contact” este în poziția „pornit”.
- 5.2.18.3. Pentru vehiculele echipate cu un sistem electric cu frânare recuperativă din oricare categorie, se aplică toate dispozițiile relevante, cu excepția punctului 5.2.18.1.1 de mai sus. În acest caz, sistemul electric cu frânare recuperativă poate fi acționat de comanda de accelerație și/sau de poziția neutră a transmisiei. În plus, acțiunea asupra comenzii de frânare de serviciu nu trebuie să reducă efectul de frânare de mai sus generat de eliberarea comenzii de accelerație.
- 5.2.18.4. Funcționarea frânării electrice nu trebuie să fie perturbată de câmpuri magnetice sau electrice.
- 5.2.18.5. În cazul vehiculelor echipate cu dispozitiv antiblocare, acesta trebuie să controleze sistemul electric de frânare.
- 5.2.18.6. Nivelul de încărcare al bateriilor de tracțiune este determinat prin metoda stabilită în apendicele 1 la anexa 3 la prezentul regulament ⁽⁴⁾.
- 5.2.19. Cerințe suplimentare speciale pentru transmisia electrică a sistemului de frânare de staționare:
- 5.2.19.1. În cazul unei defecțiuni în cadrul transmisiei electrice, trebuie împiedicată orice acționare neintenționată a sistemului de frânare de staționare.
- 5.2.19.2. În cazul unei defecțiuni electrice a comenzii sau în cazul ruperii cablajului 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 același rezultat sau se poate contribui la obținerea aceluiași rezultat prin utilizarea motorului/a transmisiei manuale sau a transmisiei automate (poziția „parcare”).
- 5.2.19.2.1. Ruperea cablajului transmisiei electrice sau o defecțiune electrică în cadrul comenzii sistemului de frânare de staționare trebuie semnalată conducătorului cu ajutorul indicatorului de avertizare de culoare galbenă specificat la punctul 5.2.21.1.2. Atunci când este cauzat de o rupere a cablajului transmisiei electrice a comenzii sistemului de frânare de staționare, acest indicator de avertizare de culoare galbenă apare imediat ce are loc defecțiunea.

⁽⁴⁾ 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.

În plus, o astfel de defecțiune electrică în cazul comenzii sau o astfel de ruptură a cablajului extern unității (unităților) electronice de comandă, excluzând alimentarea cu curent electric, trebuie semnalată conducătorului auto prin indicatorul de avertizare cu lumină roșie intermitentă specificat la punctul 5.2.21.1.1 atât timp cât comutatorul de contact este în poziția „pornit”, inclusiv pe o perioadă de cel puțin 10 secunde ulterior, iar comanda este în poziția „pornit”.

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.

În cazul în care acționarea frânei de staționare este indicată în mod normal de un semnal separat de avertizare de culoare roșie, care satisface toate cerințele de la punctul 5.2.21.2 de mai jos, acest semnal va fi utilizat pentru a satisface cerința de mai sus privind semnalul de culoare roșie.

5.2.19.3. Echipamentele auxiliare pot fi alimentate cu energie 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, în cazul în care rezerva de energie este utilizată, de asemenea, de sistemul de frânare de serviciu, se aplică cerințele de la punctul 5.2.20.6 de mai jos.

5.2.19.4. După deconectarea comutatorului de contact/pornire care alimentează cu energie electrică echipamentul de frânare și/sau scoaterea cheii din contact, cuplarea frânei de staționare rămâne posibilă, însă nu și decuplarea acesteia.

Cu toate acestea, sistemul de frânare de staționare poate fi, de asemenea, deblocat atunci când această acțiune face parte dintr-o operațiune a unui sistem de telecomandă care îndeplinește cerințele tehnice ale unei funcții de control automat al direcției (ACSF) din categoria A, astfel cum se specifică în seria 02 de amendamente la Regulamentul ONU nr. 79 sau într-o serie ulterioară de amendamente.

5.2.20. Cerințe suplimentare speciale pentru sistemele de frânare de serviciu cu transmisie electrică a comenzilor:

5.2.20.1. Cu frâna de staționare decuplată, sistemul de frânare de serviciu trebuie să fie capabil să îndeplinească următoarele cerințe:

- (a) cu comanda pornit/oprit a sistemului de propulsie în poziția „pornit”, să genereze o forță de frânare staționară totală cel puțin echivalentă cu cea necesară pentru încercarea de tip 0 pentru performanța frânei de serviciu în conformitate cu punctul 2.1 din anexa 3 la prezentul regulament;
- (b) în primele 60 de secunde după ce comanda pornit/oprit a sistemului de propulsie a fost dezactivată în poziția „oprit” sau „blocat” și/sau cheia de contact a fost scoasă din contact, trei frânări trebuie să genereze o forță de frânare staționară totală cel puțin echivalentă cu cea necesară pentru încercarea de tip 0 pentru performanța frânei de serviciu în conformitate cu punctul 2.1 din anexa 3 la prezentul regulament; și
- (c) după perioada menționată mai sus sau de la a patra acționare a frânei în perioada de 60 de secunde, să genereze o forță de frânare staționară totală cel puțin echivalentă cu cea necesară pentru încercarea de tip 0 pentru performanța frânei de serviciu în conformitate cu punctul 2.2 din anexa 3 la prezentul regulament.

Se subînțelege faptul că este disponibilă suficientă energie în cadrul transmisiei de energie a sistemului de frânare de serviciu.

5.2.20.2. 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 frânării de serviciu nu trebuie să fie afectată în mod perceptibil.

5.2.20.3. O defecțiune în cadrul transmisiei electrice a comenzilor ⁽⁵⁾, fără a include rezerva de energie a acestora, care afectează funcționarea și eficacitatea sistemelor vizate de prezentul regulament, trebuie indicată conducătorului prin intermediul indicatorului de avertizare de culoare roșie sau galbenă specificat la punctele 5.2.21.1.1, respectiv 5.2.21.1.2, după caz. Atunci când eficacitatea prescrisă a frânei de serviciu 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 acestea au loc, iar eficacitatea prescrisă a frânării de siguranță este atinsă prin operarea comenzii frânei de serviciu în conformitate cu punctul 2.2 din anexa 3 la prezentul regulament.

⁽⁵⁾ Până la stabilirea unor proceduri de încercare uniforme, producătorul furnizează serviciului tehnic o analiză a eventualelor defecțiuni care pot interveni la nivelul transmisiei comenzilor și a efectelor acestora. Aceste informații fac obiectul unor discuții și al unui acord între serviciul tehnic și producătorul vehiculului.

- 5.2.20.4. 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 frânei se acționează complet timp de 20 de secunde și se eliberează timp de 5 secunde după fiecare acționare. Se presupune că în timpul încercării de mai sus este disponibilă suficientă energie în cadrul transmisiei de energie pentru a asigura acționarea completă a sistemului de frânare de serviciu. Această cerință nu trebuie interpretată ca o abatere de la cerințele anexei 4.
- 5.2.20.5. Atunci când tensiunea bateriei scade sub o valoare stabilită de producător, la care eficacitatea prescrisă a frânării de serviciu nu mai poate fi garantată și/sau care împiedică cel puțin două circuite independente ale frânării de serviciu să atingă eficacitatea prescrisă a frânării de serviciu, se activează indicatorul de avertizare de culoare roșie specificat la punctul 5.2.21.1.1. După activarea indicatorului de avertizare, trebuie să fie posibilă cuplarea comenzii frânării de serviciu și obținerea cel puțin a eficacității secundare prescrise la punctul 2.2 din anexa 3 la prezentul regulament. Se subînțelege faptul că este disponibilă suficientă energie în cadrul transmisiei de energie a sistemului de frânare de serviciu.
- 5.2.20.6. Dacă echipamentele auxiliare sunt alimentate cu energie de la aceeași rezervă ca transmisia electrică a comenzilor, trebuie să se asigure faptul că, în timp ce motorul funcționează 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 pieselor preselecate ale echipamentelor auxiliare la o tensiune mai mare decât nivelul critic menționat la punctul 5.2.20.5 de mai sus al prezentului regulament, astfel încât să fie împiedicată descărcarea ulterioară a acestei rezerve. Conformitatea poate fi demonstrată prin calcul sau cu ajutorul unei încercări practice. Prezentul punct nu se aplică vehiculelor care pot atinge valorile prescrise ale decelerației fără a utiliza energie electrică.
- 5.2.20.7. Dacă echipamentele auxiliare sunt alimentate cu energie de la aceeași sursă ca transmisia electrică a comenzilor, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:
- 5.2.20.7.1. În cazul unei defectări a sursei de energie în timp ce vehiculul este în mișcare, energia din rezervor trebuie să fie suficientă pentru a acționa frânele atunci când este aplicată comanda.
- 5.2.20.7.2. În cazul unei defecțiuni a sursei de energie atunci când vehiculul staționează și frâna de staționare este cuplată, energia din rezervor trebuie să fie suficientă pentru a aprinde luminile chiar și atunci când frânele sunt acționate.
- 5.2.21. Cerințele generale pentru semnalele optice de avertizare, a căror funcție este de a semnaliza conducătorului anumite defecțiuni (sau defecte) specificate în cadrul echipamentului de frânare a autovehiculului, sunt stabilite la următoarele subpuncte. În afara situațiilor descrise la punctul 5.2.21.5 de mai jos, aceste semnale trebuie utilizate exclusiv în scopurile descrise în prezentul regulament.
- 5.2.21.1. Autovehiculele trebuie să poată furniza semnale optice de avertizare în cazul avarierii frânei, după cum urmează:
- 5.2.21.1.1. Un indicator de avertizare de culoare roșie, care indică defecțiunile definite în altă parte a prezentului regulament în cadrul echipamentului de frânare a vehiculului care împiedică obținerea eficacității prescrise a frânării de serviciu și/sau care împiedică funcționarea a cel puțin unuia dintre cele două circuite independente ale sistemului de frânare de serviciu.
- 5.2.21.1.2. Acolo unde este cazul, un indicator de avertizare de culoare galbenă indicând o defecțiune detectată electric în cadrul echipamentului de frânare a vehiculului, care nu este semnalată prin indicatorul de avertizare de culoare roșie descris la punctul 5.2.21.1.1 de mai sus.
- 5.2.21.2. Semnalele de avertizare sunt vizibile inclusiv la lumina zilei; starea corespunzătoare a acestora trebuie să fie ușor de verificat de către conducător din scaunul său; defectarea unei componente a dispozitivelor de avertizare nu trebuie să ducă la pierderi ale eficacității sistemului de frânare respectiv.
- 5.2.21.3. Cu excepția cazului în care există alte precizări:
- 5.2.21.3.1. o eroare sau o defecțiune specifică trebuie semnalată conducătorului de către indicatorul de avertizare de mai sus în același moment în care se activează sistemul de comandă a frânării în cauză;

- 5.2.21.3.2. indicatorul (indicatoarele) de avertizare trebuie să rămână aprins(e) pe întreaga durată a erorii/defecțiunii, în cazul în care comutatorul de contact se află în poziția „pornit”; și
- 5.2.21.3.3. indicatorul de avertizare trebuie să fie aprins permanent (lumina nu trebuie să fie intermitentă).
- 5.2.21.4. Indicatorul (indicatoarele) de avertizare menționat(e) mai sus trebuie să se aprindă atunci când echipamentul electric al vehiculului (și sistemul de frânare) este alimentat. Atunci când vehiculul staționează, sistemul de frânare trebuie să verifice faptul că niciuna dintre avariile sau defecțiunile menționate nu este prezentă înainte de stingerea semnalelor. Avariile sau defecțiunile specificate, care ar trebui să activeze indicatoarele de avertizare menționate mai sus, dar care nu sunt detectate în condiții de staționare, trebuie să fie stocate după detectare și afișate la pornire și de fiecare dată când comutatorul de demarare este în poziția pornit, atât timp cât defecțiunea persistă.
- 5.2.21.5. Erorile (sau defecțiunile) nespecificate sau alte informații privind frânele și/sau mecanismul de rulare al vehiculului acționat mecanic pot fi indicate de semnalul galben specificat la punctul 5.2.21.1.2 de mai sus, cu condiția să fie îndeplinite toate condițiile care urmează:
- 5.2.21.5.1. vehiculul staționează;
- 5.2.21.5.2. după prima alimentare cu energie a echipamentelor de frânare și după ce semnalul indică acest lucru, urmând procedurile detaliate la punctul 5.2.21.4 de mai sus, nu au fost identificate erori (sau defecțiuni) specifice; și
- 5.2.21.5.3. erorile nespecificate sau alte informații trebuie să fie indicate doar prin aprinderea intermitentă a indicatorului de avertizare. Indicatorul de avertizare trebuie însă întrerupt în momentul în care vehiculul depășește prima dată viteza de 10 km/h.
- 5.2.22. Generarea unui semnal de frânare pentru iluminarea lămpilor de stop.
- 5.2.22.1. Activarea de către conducător a sistemului de frânare de serviciu trebuie să genereze un semnal utilizat pentru iluminarea lămpilor de stop.
- 5.2.22.2. Cerințe pentru vehiculele echipate cu frânare comandată automat și/sau cu frânare recuperativă care exercită o forță de încetinire (de exemplu, la eliberarea comenzii de accelerație) ⁽⁶⁾.

Decelerație prin frânare comandată automat și/sau frânare recuperativă	
$\leq 1,3 \text{ m/s}^2$	$> 1,3 \text{ m/s}^2$
Semnalul poate fi generat	Semnalul trebuie să fie generat

Odată generat, semnalul trebuie menținut atât timp cât persistă comanda de decelerare. Cu toate acestea, semnalul poate fi oprit în regim de staționare sau atunci când comanda de decelerare scade sub $1,3 \text{ m/s}^2$ sau sub valoarea care a generat semnalul, reținându-se valoarea cea mai mică.

Trebuie pusă în aplicare o măsură adecvată (de exemplu, histerezis de deconectare, calcularea mediei, decalaj de timp) pentru a evita ca modificările rapide ale semnalului să aibă ca rezultat pâlpăirea lămpilor de stop.

- 5.2.22.3. Activarea unei părți a sistemului de frânare de serviciu prin „frânare selectivă” sau prin funcții a căror intenție principală nu este aceea de a încetini vehiculul (de exemplu, acționarea ușoară a frânelor cu fricțiune pentru curățarea discurilor) nu trebuie să genereze semnalul menționat mai sus ⁽⁷⁾.
- 5.2.22.4. Semnalul nu se generează atunci când încetinirea este produsă exclusiv ca urmare a efectului frânei de motor, a rezistenței la aer/rulare și/sau a pantei drumului.
- 5.2.23. Atunci când un vehicul este echipat cu mijloace pentru a indica frânarea de urgență, activarea și dezactivarea semnalului de frânare de urgență trebuie generate doar prin acționarea sistemului de frânare de serviciu, în cazul în care sunt îndeplinite următoarele condiții ⁽⁶⁾:
- 5.2.23.1. Semnalul nu trebuie activat în momentul în care decelerația vehiculului este mai mică de 6 m/s^2 , dar acesta poate fi generat la orice decelerație la această valoare sau peste această valoare, valoarea reală fiind definită de către producătorul vehiculului.

Semnalul trebuie să fie dezactivat cel mai târziu atunci când decelerația a scăzut sub $2,5 \text{ m/s}^2$.

⁽⁶⁾ În momentul omologării de tip, producătorul trebuie să confirme îndeplinirea acestei cerințe.

⁽⁷⁾ În timpul unei „frânări selective”, funcția se poate modifica în „frânare cu comandă automată”.

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

(a) semnalul poate fi generat pornind de la o predicție a decelerării vehiculului care rezultă în urma cererii de frânare, respectând pragurile pentru activare și dezactivare definite la punctul 5.2.23.1 de mai sus;

sau

(b) semnalul poate fi activat la o viteză de peste 50 km/h, atunci când sistemul antiblocare este aplicat în ciclu complet (în modul descris la punctul 2 din anexa 6).

Semnalul trebuie dezactivat atunci când sistemul antiblocare nu mai execută cicluri complete.

5.2.24. Vehiculele acționate mecanic din categoriile M_1 și N_1 dotate cu roți/pneuri de schimb pentru utilizare temporară trebuie să îndeplinească cerințele tehnice relevante din anexa 3 la Regulamentul ONU nr. 64.

6. Încercări

Încercările de frânare la care trebuie supuse vehiculele prezentate la omologare, precum și performanțele de frânare cerute sunt descrise în anexa 3 la prezentul regulament.

7. Modificarea tipului de vehicul sau a sistemului de frânare și extinderea omologării

7.1. Orice modificare a tipului de vehicul sau a sistemului de frânare a acestuia se comunică autorității de omologare de tip care a omologat tipul de vehicul. Atunci autoritatea respectivă poate:

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, extinderea sau refuzul omologării se comunică părților la acord care aplică prezentul regulament, prin procedura prevăzută la punctul 4.3 de mai sus.

7.3. Autoritatea de omologare de tip care acordă extinderea omologării atribuie o serie de numere fiecărei fișe de comunicare întocmite pentru o astfel de extindere.

8. Conformitatea producției

Procedurile de conformitate a producției trebuie să fie conforme cu procedurile stabilite în acord (anexa 1, E/ECE/TRANS/505/Rev.3), cu respectarea următoarelor cerințe:

8.1. Un vehicul omologat în temeiul prezentului regulament trebuie să fie fabricat astfel încât să fie conform cu tipul omologat îndeplinind cerințele de la punctul 5 de mai sus.

8.2. Autoritatea de omologare de tip care a acordat omologarea de tip poate să verifice în orice moment metodele de control al conformității aplicate în fiecare unitate de producție. Frecvența normală a acestor verificări este de o dată la doi ani.

9. Sancțiuni în cazul neconformității producției

9.1. Omologarea acordată cu privire la un tip de vehicul în temeiul prezentului regulament poate fi retrasă în cazul în care cerințele 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 acordată anterior, aceasta trebuie să informeze în cel mai scurt timp celelalte părți contractante care aplică prezentul regulament prin intermediul unei copii a fișei de comunicare conforme cu modelul indicat în anexa 1 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 autoritatea de omologare de tip care a acordat omologarea. La primirea acestei comunicări, autoritatea informează celelalte părți la acord care aplică prezentul regulament prin intermediul unor copii ale fișei de comunicare conforme cu modelul indicat în anexa 1 la prezentul regulament.

11. Denumirile și adresele serviciilor tehnice care efectuează încercările de omologare, precum și ale autorităților de omologare de tip

Părțile contractante 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 li se trimită fișele care atestă omologarea, extinderea, refuzul sau retragerea omologării emise în alte țări.
 12. Dispoziții tranzitorii
 - 12.1. Începând cu 1 septembrie 2018, nicio parte contractantă care aplică prezentul regulament nu poate refuza acordarea sau acceptarea de omologări de tip în temeiul prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 01 de amendamente.
 - 12.2. Chiar și după 1 septembrie 2018, părțile contractante care aplică prezentul regulament continuă să accepte omologările de tip acordate în temeiul seriei 00 de amendamente la prezentul regulament.

Cu toate acestea, părțile contractante care aplică prezentul regulament nu sunt obligate să accepte, în scopul omologării de tip naționale sau regionale, omologările de tip eliberate în temeiul seriei 00 de amendamente la prezentul regulament pentru tipurile de vehicule care nu sunt echipate cu o funcție de stabilitate a vehiculului (astfel cum este definită în Regulamentul ONU nr. 13) sau cu ESC și BAS.
 - 12.3. Începând cu 1 septembrie 2018, părțile contractante care aplică prezentul regulament trebuie să acorde omologări de tip numai dacă tipul de vehicul care urmează a fi omologat îndeplinește cerințele prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 01 de amendamente.
 - 12.4. Părțile contractante care aplică prezentul regulament nu refuză acordarea de extinderi ale omologărilor de tip pentru tipurile existente, indiferent dacă acestea sunt dotate cu o funcție de stabilitate a vehiculului (astfel cum este definită în Regulamentul ONU nr. 13) sau cu ESC și BAS sau nu, pe baza dispozițiilor valabile în momentul omologării inițiale.
-

ANEXA 1

Fișă de comunicare (*)

[Format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



eliberată de: Denumirea serviciului administrativ:

.....

.....

.....

privind (2): Acordarea omologării

Prelungirea omologării

Refuzul omologării

Retragerea omologării

Încetarea definitivă a producției

unui tip de vehicul cu privire la echipamentul de frânare, în conformitate cu Regulamentul ONU nr. 13-H

Nr. de omologare

Nr. de extindere

1. Denumirea comercială sau marca vehiculului
2. Tipul vehiculului
3. Denumirea și adresa producătorului
4. Denumirea și adresa reprezentantului producătorului, dacă este cazul
5. Masa vehiculului
- 5.1. Masa maximă a vehiculului
- 5.2. Masa minimă a vehiculului
6. Distribuția masei pe fiecare axă (valoarea maximă)
7. Marca și tipul garniturilor de frână, ale discurilor și ale tamburilor:
- 7.1. Garnituri de frână
- 7.1.1. Garnituri de frână care au fost supuse tuturor încercărilor relevante prescrise de anexa 3

(*) La cererea solicitantului (solicitanților) unei omologări în conformitate cu Regulamentul ONU nr. 90, autoritatea de omologare de tip furnizează informațiile prezentate în apendicele 1 la prezenta anexă. Totuși, aceste informații nu trebuie furnizate în alt scop decât cel al omologărilor în conformitate cu Regulamentul ONU nr. 90.

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

(2) A se tăia mențiunea necorespunzătoare.

- 7.1.2. Garnituri de frână alternative supuse încercărilor în conformitate cu anexa 7
- 7.2. Tamburi și discuri de frână
- 7.2.1. Codul de identificare a discurilor de frână incluse în omologarea sistemului de frânare
- 7.2.2. Codul de identificare a tamburilor de frână incluși în omologarea sistemului de frânare
8. Tipul de motor
9. Numărul de trepte de viteză și rapoartele de demultiplicare ale acestora
10. Raportul (rapoartele) de transmisie final(e)
11. Dacă este cazul, masa maximă a remorcii care poate fi cuplată
- 11.1. Remorcă nefrânată
12. Dimensiunile pneurilor
- 12.1. Dimensiunile roților/pneurilor de rezervă
- 12.2. Vehiculul satisface cerințele tehnice din anexa 3 la Regulamentul ONU nr. 64: Da/Nu ⁽²⁾
13. Viteza maximă prin construcție
14. Scurtă descriere a sistemului de frânare
15. Masa vehiculului în momentul încercării:

	Încărcat (kg)	Descărcat (kg)
Axa nr. 1		
Axa nr. 2		
Total		

16. Rezultatele încercărilor:

Încercare Viteză (km/h)	Performanța măsurată	Forța măsurată aplicată comenzii (daN)

- 16.1. Încercări de tip 0:
- Motor decuplat
- Frânarea de serviciu (încărcat)
- Frânarea de serviciu (descărcat)
- Frânarea de siguranță (încărcat)
- Frânarea de siguranță (descărcat)

- 16.2. Încercări de tip 0:
Motor cuplat
Frânarea de serviciu (încărcat)
Frânarea de serviciu (descărcat)
[în conformitate cu punctul 2.1.1.(B) din anexa 3]
- 16.3. Încercări de tip I:
Frânări parțiale preliminare (pentru a determina forța pedalei)
Eficacitatea frânării la cald (prima oprire)
Eficacitatea frânării la cald (a doua oprire)
Eficacitatea recuperării
- 16.4. Caracteristici dinamice ale frânei de parcare
17. Rezultatele încercărilor de eficacitate conform anexei 5
18. Vehiculul este/nu este ⁽²⁾ echipat pentru a tracta o remorcă cu sisteme de frânare electrică
19. Vehiculul este/nu este ⁽²⁾ echipat cu sistem antiblocare
- 19.1. Vehiculul îndeplinește cerințele din anexa 6: Da / Nu ⁽²⁾
- 19.2. Categorie de sistem antiblocare: categoria 1 / 2 / 3 ⁽²⁾
20. Au fost furnizate informații corespunzătoare, în conformitate cu prevederile din anexa 8, în ceea ce privește următoarele sisteme: Da / Nu / Nu este cazul ⁽²⁾
21. Vehicul prezentat pentru omologare la
22. Serviciul tehnic responsabil cu efectuarea încercărilor de omologare
23. Data raportului întocmit de serviciul respectiv
24. Numărul raportului întocmit de serviciul respectiv
25. Omologare acordată/refuzată/extinsă/retrasă ⁽²⁾
26. Amplasarea mărcii de omologare pe vehicul
27. Locul
28. Data
29. Semnătura
30. Rezumatul la care se face referire la punctul 4.3 din prezentul regulament este anexat la prezenta fișă de comunicare.
-

Apendice

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

1. Descrierea tipului de vehicul
- 1.1. Denumirea comercială sau marca vehiculului, dacă este disponibilă
- 1.2. Categorie vehicul.....
- 1.3. Tipul vehiculului în conformitate cu omologarea în temeiul Regulamentului ONU nr. 13-H.....
- 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 3
- 2.1.2. Garnituri de frână alternative supuse încercărilor în conformitate cu anexa 7
- 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 al frânei
- 9.2. Reglarea supapei de presiune
10. Distribuția proiectată a forței de frânare.....

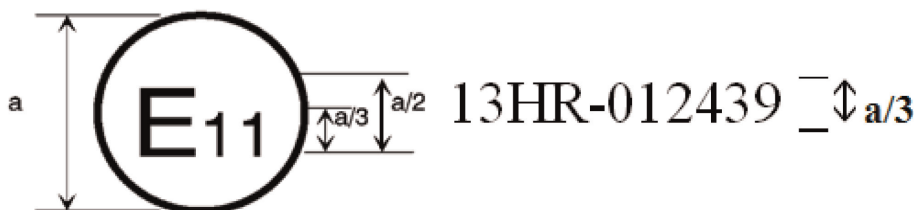
11. Specificarea tipului de frână
 - 11.1. Tip de frână cu disc (de exemplu, numărul pistoanelor și diametrele lor, disc ventilat sau solid etc.).....
 - 11.2. Tip de frână cu tambur (de exemplu, dublă servoasistată, dimensiunea pistoanelor și a tamburului).....
.....
 - 11.3. În cazul sistemelor de frânare cu aer comprimat, tipul și dimensiunea camerelor de frânare, a pârghiilor etc....
 12. Tipul și dimensiunile cilindrului principal
 13. Tipul și dimensiunile servomecanismului.....
-

ANEXA 2

Exemple de mărci de omologare

Modelul A

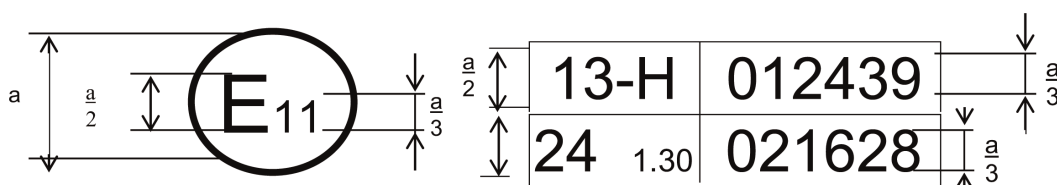
(A se vedea punctul 4.4 din prezentul regulament)

 $a = \text{min. } 8 \text{ mm}$

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, indică faptul că tipul de vehicul în cauză a fost omologat în ceea ce privește frânarea în Regatul Unit (E 11), în temeiul Regulamentului ONU nr. 13-H, având numărul de omologare 012439. Primele două cifre ale numărului de omologare indică faptul că omologarea a fost acordată în conformitate cu cerințele seriei 01 de amendamente la Regulamentul ONU nr. 13-H.

Modelul B

(A se vedea punctul 4.5. din prezentul regulament)

 $a = \text{min. } 8 \text{ mm}$

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-H și nr. 24 ⁽¹⁾. (În cazul celui de-al doilea regulament, valoarea corectată a coeficientului de absorbție este $1,30 \text{ m}^{-1}$). Numerele de omologare indică faptul că, la datele la care au fost acordate omologările respective, Regulamentul ONU nr. 13-H includea seria 01 de amendamente, iar Regulamentul ONU nr. 24 includea seria 02 de amendamente.

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

ANEXA 3

Încercări de frânare și eficacitatea sistemelor de frânare

1. Încercări de frânare
 - 1.1. Observații generale
 - 1.1.1. Performanța prevăzută pentru sistemele de frânare se bazează pe spațiul de oprire și pe decelerația medie a vehiculului. Performanța 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 control al sistemului de frânare; viteza inițială nu trebuie să fie 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:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92 (S_e - S_b)}$$

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 utilizând instrumente care au o precizie de ± 1 % la viteza prevăzută pentru încercare. Valoarea lui d_m poate fi determinată prin alte metode de măsurare decât cele pentru viteză și distanță; în acest caz, toleranța preciziei pentru d_m trebuie să fie de ± 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 de frână pentru a obține eficacitatea prescrisă nu trebuie să depășească forța maximă stabilită.
 - 1.2.4. Drumul trebuie să aibă 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 trebuie să fie reci și la presiunea prevăzută pentru sarcina suportată efectiv de roți atunci când vehiculul staționează.
 - 1.2.7. Eficacitatea prescrisă trebuie obținută fără blocarea roților la viteze care depășesc 15 km/h, fără devierea vehiculului de la o bandă de rulare cu lățimea de 3,5 m, fără a depăși un unghi de girație de 15° și fără vibrații anormale.

- 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 de mai sus, echipate cu un sistem electric de frânare recuperativă de categoria A, încercările de comportament se desfășoară pe o pistă cu un coeficient redus de aderență (conform definiției de la punctul 5.2.2 din anexa 6), la o viteză egală cu 80 % din viteza maximă, dar care nu depășește 120 km/h, pentru a se asigura că stabilitatea este menținută.
- 1.2.9.1. În plus, pentru vehiculele echipate cu un sistem electric cu frânare recuperativă de categoria A, condițiile tranzitorii pe măsură ce rapoartele de viteze se schimbă sau comanda accelerației este eliberată nu trebuie să afecteze comportamentul vehiculului în condițiile de încercare descrise la punctul 1.2.9 de mai sus.
- 1.2.10. La efectuarea încercărilor prevăzute 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 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.
- 1.2.11. Pentru un vehicul cu frâne de serviciu acționate electric de la bateriile de tracțiune (sau de la o baterie auxiliară) care sunt alimentate cu energie doar de la un sistem independent extern de încărcare, aceste baterii trebuie să aibă, în timpul încercării eficacității frânării, în medie maximum 5 % peste nivelul de încărcare la care este necesară activarea avertismentului de defecțiune în sistemul de frânare prevăzută la punctul 5.2.20.5 din prezentul regulament.
- Dacă se emite acest avertisment, bateriile pot fi reîncărcate 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 în timpul frânării pe o cale de rulare a cărei aderență este redusă trebuie să satisfacă cerințele relevante din anexa 5 și/sau din anexa 6 la prezentul regulament.
- 1.3.2.1. În cazul unui sistem de frânare conform punctului 5.2.7 din prezentul regulament la care frânarea pentru o anumită axă (sau pentru anumite axe) este formată din mai multe surse de cuplu de frânare, iar orice sursă individuală poate fi diferită față de celelalte, vehiculul trebuie să satisfacă cerințele din anexa 5 sau, în mod alternativ, pe cele din anexa 6 în raport cu toate relațiile permise de strategia de comandă a acestuia ⁽¹⁾.
- 1.4. Încercare de tip 0 (încercare obișnuită a eficacității cu frânele la rece)
- 1.4.1. Observații generale
- 1.4.1.1. Temperatura medie a frânelor de serviciu de pe cea mai fierbinte axă a vehiculului, măsurată pe partea interioară a garniturilor de frână sau pe calea de frânare a discului sau a tamburului, este de 65-100 °C înainte de orice aplicare a frânei.
- 1.4.1.2. Încercarea se efectuează în următoarele condiții:
- 1.4.1.2.1. Vehiculul trebuie să fie încărcat, distribuția masei sale între axe fiind cea prevăzută de producător; acolo unde există dispoziții pentru mai multe variante de dispunere a masei pe axe, distribuția masei maxime între axe se efectuează astfel încât masa de pe fiecare axă să fie proporțională cu masa maximă admisă pe fiecare axă.
- 1.4.1.2.2. Fiecare încercare trebuie repetată cu vehiculul neîncărcat; în afara conducătorului, pe scaunul din față al vehiculului se poate afla o a doua persoană care are sarcina de a nota rezultatele încercărilor.
- 1.4.1.2.3. În cazul unui vehicul echipat cu un sistem electric de frânare recuperativă, cerințele depind de categoria acestui sistem:
- Categoria A. Pe durata încercărilor de tip 0 nu se utilizează un eventual sistem separat de comandă a frânării electrice recuperative.

⁽¹⁾ Producătorul trebuie să pună la dispoziția serviciului tehnic familia de curbe de frânare permise de strategia de comandă automată. Aceste curbe pot fi verificate de către serviciul tehnic.

Categoria B. Contribuția sistemului electric de frânare recuperativă la forța de frânare generată nu trebuie să depășească nivelul minim proiectat.

Această condiție se consideră a fi satisfăcută dacă bateriile se află în una dintre următoarele stări de încărcare:

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

1.4.1.2.4. Limitele prevăzute pentru eficacitatea minimă, fie pentru încercarea fără încărcătură, fie pentru încercarea în stare încărcată, sunt cele indicate mai jos; vehiculul respectă atât distanța de oprire prescrisă, cât și decelerația medie prescrisă, însă este posibil să nu fie necesară măsurarea efectivă a ambilor parametri.

1.4.1.2.5. Calea de rulare trebuie să fie orizontală; cu excepția cazurilor în care se prevede altfel, fiecare încercare poate conține până la șase opriri, inclusiv opririle necesare pentru familiarizare.

1.4.2. Încercarea de tip 0 cu motorul decuplat, frânarea de serviciu în conformitate cu punctul 2.1.1.(A) din prezenta anexă.

Încercarea trebuie efectuată la viteza prescrisă, cifrele prescrise în cadrul acestei conexiuni făcând obiectul unei anumite marje de toleranță. Trebuie atinsă eficacitatea minimă prescrisă.

1.4.3. Încercarea de tip 0 cu motorul cuplat, frânarea de serviciu în conformitate cu punctul 2.1.1.(B) din prezenta anexă.

1.4.3.1. Încercarea trebuie efectuată cu motorul cuplat, de la viteza prescrisă la punctul 2.1.1.(B) din prezenta anexă. Trebuie atinsă eficacitatea minimă prescrisă. Această încercare nu se efectuează dacă viteza maximă a vehiculului este ≤ 125 km/h.

1.4.3.2. Cifrele eficacității practice maxime trebuie măsurate, iar comportamentul vehiculului trebuie să fie în conformitate cu punctul 1.3.2 din prezenta anexă. Cu toate acestea, dacă viteza maximă a vehiculului este mai mare de 200 km/h, viteza de încercare trebuie să fie de 160 km/h.

1.5. Încercarea de tip I (încercarea pierderii de eficacitate și a recuperării)

1.5.1. Procedura de încălzire

1.5.1.1. Frânele de serviciu ale tuturor vehiculelor trebuie încercate cu vehiculul încărcat, prin acționarea și eliberarea succesivă a acestora de mai multe ori, în condițiile ilustrate în tabelul de mai jos:

Condiții

v_1 (km/h)	v_2 (km/h)	Δt (sec)	n
$80 \% v_{\max} \leq 120$	$0,5 v_1$	45	15

unde:

v_1 = viteza inițială la începutul frânării

v_2 = viteza la sfârșitul frânării

$v_{\max}$ = viteza maximă a vehiculului

n = numărul de aplicări 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 respectarea perioadei de timp prevăzute pentru Δt , durata poate fi mărită; în toate cazurile, pe lângă perioada de timp necesară pentru frânarea și accelerarea vehiculului, trebuie 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 control trebuie reglată astfel încât să se atingă o decelerație medie de 3 m/s^2 la fiecare acționare a frânelor; pot fi efectuate două încercări preliminare pentru a stabili forța de comandă corespunzătoare.
- 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 suficientă autonomie pentru a efectua ciclurile de încălzire a frânelor, încercările trebuie efectuate prin obținerea vitezei prescrise înainte de prima aplicare a frânei, după care se utilizează accelerația maximă disponibilă pentru a obține din nou viteza, iar apoi se frânează succesiv la viteza atinsă la finalul fiecărui ciclu cu durata de 45 de secunde.
- 1.5.1.7. În cazul vehiculelor echipate cu un sistem electric de frânare recuperativă de categoria B, nivelul de încărcare a bateriilor vehiculului la începutul încercării trebuie să permită aplicarea de către sistemul electric de frânare recuperativă a unei forțe de frânare care să nu depășească valoarea minimă proiectată. Această cerință este considerată satisfăcută dacă nivelul de încărcare al bateriilor este unul dintre cele enumerate la punctul 1.4.1.2.3 de mai sus.
- 1.5.2. Eficacitatea frânării la cald
- 1.5.2.1. La sfârșitul încercării de tip I (încercarea descrisă la punctul 1.5.1 din prezenta anexă), eficacitatea la cald a sistemului de frânare de serviciu trebuie măsurată în aceleași condiții (și în special la o forță constantă de comandă care nu depășește forța medie folosită), la fel ca în cazul încercării de tip 0 cu motorul decuplat (condițiile de temperatură pot fi diferite).
- 1.5.2.2. Eficacitatea la cald nu trebuie să fie mai mică de 75 % ⁽²⁾ din cea prescrisă și nici mai mică de 60 % din cifra înregistrată în cadrul încercării de tip 0 cu motorul decuplat.
- 1.5.2.3. Pentru vehiculele echipate cu un sistem cu 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 separată de frânare electrică, dacă există, nu trebuie acționată.
- 1.5.2.4. În cazul vehiculelor echipate cu un sistem cu 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 2.1.1.(A) din prezenta anexă.
- Pentru comparație, o încercare ulterioară de tip 0 cu frânele reci se repetă de la aceeași viteză și cu o contribuție similară a sistemului cu frânare electrică recuperativă, asigurată printr-o încărcare corespunzătoare a bateriei, echivalentă cu cea disponibilă la încercarea eficacității la cald.
- După procesul și încercarea de recuperare, este permisă recondiționarea suplimentară a garniturilor înainte de efectuarea încercării pentru a compara această a doua eficacitate la rece cu cea obținută în încercarea la cald, în funcție de criteriile de la punctul 1.5.2.2 sau 1.5.2.5 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.
- 1.5.2.5. În cazul unui vehicul care satisface cerința limitei de 60 % specificate la punctul 1.5.2.2 din prezenta anexă, însă care nu poate satisface cerința valorii de 75 % ⁽²⁾ de la punctul 1.5.2.2 din prezenta anexă, o altă încercare a eficacității la cald poate fi efectuată utilizând o forță de acționare care nu o depășește pe cea specificată la punctul 2 din prezenta anexă. În raport sunt înregistrate rezultatele ambelor încercări.

⁽²⁾ Aceasta corespunde unei distanțe de oprire de $0,1 v + 0,0080 v^2$ și unei decelerații medii de $4,82 \text{ m/s}^2$.

1.5.3. Procesul de recuperare

Imediat după încercarea performanței la cald, efectuați patru opriri de la 50 km/h cu motorul cuplat, la o decelerație medie de 3 m/s². Permiteți un interval de 1,5 km între începutul opririlor succesive. Imediat după fiecare oprire, accelerați la capacitatea maximă până la 50 km/h și mențineți viteza respectivă până la efectuarea următoarei opriri.

1.5.3.1. Vehiculele echipate cu un sistem cu frânare electrică recuperativă de categoria B pot avea bateriile reîncărcate sau înlocuite cu un set de baterii încărcate. În acest caz, se efectuează o recondiționare suplimentară a garniturilor pentru a finaliza procedura de recuperare.

Procedurile pot fi efectuate fără a folosi o componentă cu frânare recuperativă.

1.5.4. Eficacitatea recuperării

La finalul procedurii de recuperare, eficacitatea recuperării sistemului de frânare de serviciu trebuie să fie măsurată în aceleași condiții ca cele pentru încercarea de tip 0 cu motorul decuplat (condițiile de temperatură pot fi diferite), utilizând o forță medie a acționării care nu este mai mare decât forța medie a acționării utilizată în cadrul încercării de tip 0 corespunzătoare.

Această eficacitate a recuperării nu trebuie să fie mai mică de 70 %, nici mai mare de 150 % din valoarea înregistrată în cadrul încercării de tip 0 cu motorul decuplat.

1.5.4.1. Pentru vehiculele echipate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B, încercarea de recuperare trebuie efectuată fără nicio componentă cu frânare recuperativă, adică cu respectarea condițiilor de la punctul 1.5.4 de mai sus.

După recondiționarea suplimentară a garniturilor, o a doua încercare repetată de tip 0 trebuie efectuată de la aceeași viteză și fără contribuția sistemului cu frânare electrică recuperativă precum cea din încercarea de recuperare cu motorul/motoarele decuplate, după care trebuie făcută o comparație între aceste rezultate ale încercărilor.

Eficacitatea recuperării nu trebuie să fie nici mai mică de 70 %, nici mai mare de 150 % din valoarea înregistrată în cadrul acestei încercări finale repetate de tip 0.

2. Performanța sistemelor de frânare

2.1. Sistemul de frânare de serviciu

2.1.1. Frânele de serviciu vor fi supuse încercărilor în condițiile ilustrate în următorul tabel:

(A) Încercare de tip 0 cu motorul decuplat	v $s \leq$ $d_m \geq$	100 km/h $0,1 v + 0,0060 v^2$ (m) 6,43 m/s ²
(B) Încercare de tip 0 cu motorul cuplat	v $s \leq$ $d_m \geq$	$80 \% v_{max} \leq 160$ km/h $0,1 v + 0,0067 v^2$ (m) 5,76 m/s ²
	f	6,5-50 daN

unde:

v = viteza de încercare, în km/h

s = distanța de oprire, în metri

d_m = decelerația medie rezultată, în m/s²

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 care nu este echipată cu frâne, performanța minimă de tip 0 a ansamblului nu trebuie să fie mai mică de 5,4 m/s², atât în starea încărcată, cât și în cea descărcată a vehiculului.

Eficacitatea ansamblului se verifică prin calcule privind eficacitatea maximă de frânare atinsă de autovehicul, în condiții de încărcare, 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 a autovehiculului cuplat cu o remorcă fără frâne, calculată în m/s^2

d_M = decelerația medie maximă a autovehiculului obținută 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 fără frâne care poate fi cuplată, conform specificațiilor producătorului autovehiculului.

2.2. Sistemul de frânare de siguranță

2.2.1. Eficacitatea sistemului de frânare de siguranță trebuie încercată cu ajutorul încercării de tip 0, în timp ce motorul este decuplat de la o viteză inițială a vehiculului de 100 km/h și o forță aplicată comenzii frânei de serviciu de minimum 6,5 daN și de maximum 50 daN.

2.2.2. Sistemul de frânare de siguranță trebuie să ofere o distanță de oprire care să nu depășească următoarea valoare:

$$0,1 v + 0,0158 v^2 (m)$$

și o decelerație medie mai mare de $2,44 m/s^2$ (corespunzătoare celui de-al doilea termen din formula de mai sus).

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

2.2.4. 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:

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

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

2.3. Sistemul de frânare de staționare

2.3.1. Sistemul de frânare de staționare trebuie să poată menține vehiculul încărcat staționat pe o pantă sau pe o rampă cu înclinația de 20 %.

2.3.2. În cazul vehiculelor la care este autorizată cuplarea unei remorci, sistemul de frânare de staționare trebuie să poată menține ansamblul de vehicule staționate pe o declivitate ascendentă sau descendentă cu înclinația de 12 %.

2.3.3. În cazul în care comanda este manuală, forța aplicată acesteia nu trebuie să depășească 40 daN.

2.3.4. În cazul în care comanda este o pedală, forța exercitată asupra acesteia nu trebuie să depășească 50 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 5.2.2.4 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 $1,5 m/s^2$. Încercarea se efectuează cu vehiculul încărcat. Forța exercitată asupra dispozitivului de comandă a frânării nu trebuie să depășească valorile specificate.

- 3. Timpul de răspuns
 - 3.1. 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, trebuie satisfăcute următoarele condiții:
 - 3.1.1. În cazul unei manevre de urgență, timpul scurs între momentul în care dispozitivul începe să fie activat și momentul în care forța de frânare asupra axei situate în poziția cea mai defavorabilă atinge nivelul corespunzător eficacității prevăzute nu trebuie să depășească 0,6 secunde.
 - 3.1.2. În cazul vehiculelor prevăzute cu sisteme de frânare hidraulică, dispozițiile de la punctul 3.1.1 de mai sus sunt considerate ca fiind îndeplinite dacă, în cazul unei manevre de urgență, decelerația vehiculului sau presiunea în 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.

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 ambiantă, 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, 1.4.1.2.3, 1.5.1.6, 1.5.1.7 și 1.5.2.4 din anexa 3, energia consumată, în wattore, 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 1.5.2.4 din anexa 3, 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 4

Dispoziții referitoare la sursele de energie și la dispozitivele de stocare a energiei (acumulatori de energie)

Sisteme de frânare hidraulice cu acumularea energiei

1. Capacitatea dispozitivelor de stocare a energiei (acumulatori de energie)
 - 1.1. Observații generale
 - 1.1.1. Vehiculele al căror sistem de frânare necesită utilizarea unei rezerve de energie furnizată de un lichid hidraulic sub presiune trebuie să fie echipate cu dispozitive de acumulare a energiei (acumulatori) cu o capacitate conformă cerințelor de la punctul 1.2 sau 1.3 din prezenta anexă.
 - 1.1.2. Totuși, capacitatea dispozitivelor de acumulare a energiei nu trebuie neapărat să fie cea prescrisă dacă sistemul de frânare permite, în absența oricărei rezerve de energie, prin acționarea frânei de serviciu, obținerea unei eficacități de frânare cel puțin egală cu aceea prescrisă pentru sistemul de frânare de siguranță.
 - 1.1.3. Pentru a controla conformitatea cu cerințele de la punctele 1.2, 1.3. și 2.1 din prezenta anexă, frânele trebuie să fie reglate cât mai strâns posibil și, pentru punctul 1.2 din prezenta anexă, cadența acționărilor cu ciclu complet trebuie să asigure un interval de minimum 60 de secunde între fiecare acționare.
 - 1.2. Vehiculele echipate cu un sistem de frânare hidraulic cu energie de rezervă trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:
 - 1.2.1. După opt acționări cu cursă completă ale comenzii frânei de serviciu, trebuie să fie încă posibilă obținerea, la a noua acționare, a eficacității prescrise pentru sistemul de frânare de siguranță.
 - 1.2.2. Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarele cerințe:
 - 1.2.2.1. încercarea începe la o presiune care poate fi specificată de producător, însă această presiune nu depășește presiunea de cuplare ⁽¹⁾;
 - 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).
 - 1.3. Autovehiculele echipate cu un sistem de frânare hidraulică cu acumulare de energie care nu pot îndeplini cerințele de la punctul 5.2.4.1 din prezentul regulament sunt considerate ca fiind în conformitate cu punctul respectiv dacă întrunesc următoarele cerințe:
 - 1.3.1. După orice defecțiune a transmisiei, trebuie să fie posibilă în continuare obținerea, după acționarea de opt ori cu ciclu complet a frânei de serviciu, la a noua acționare, cel puțin a eficacității prescrise pentru sistemul de frânare de siguranță.
 - 1.3.2. Încercarea se efectuează în conformitate cu următoarele cerințe:
 - 1.3.2.1. Cu sursa de energie staționară sau funcționând la o turație corespunzătoare turației la ralanti a motorului, se poate provoca o defecțiune a transmisiei. Înainte de provocarea unei astfel de defecțiuni, dispozitivul (dispozitivele) de stocare a energiei trebuie să fie la o presiune care poate fi specificată de producător, dar nedepășind presiunea de cuplare.
 - 1.3.2.2. Echipamentul auxiliar și dispozitivele aferente cu acumulare de energie, dacă există, trebuie să fie izolate.
2. Capacitatea surselor de energie hidraulică
 - 2.1. Sursele de energie trebuie să îndeplinească cerințele prevăzute la punctele următoare:

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

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 specificat(e) 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 dispozitivului (dispozitivelor) cu acumulare de energie.

2.1.1.3. „ t ” reprezintă timpul necesar pentru creșterea presiunii în dispozitivul (dispozitivele) cu acumulare 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 , debitul furnizat de sursa de energie trebuie să fie cel obținut cu motorul funcționând la turația corespunzătoare puterii sale maxime sau la turația limitată de regulatorul de turație.

2.1.2.2. În cursul încercării de determinare a timpului t , dispozitivul (dispozitivele) cu acumulare de energie pentru echipamentul auxiliar nu se izolează altfel decât automat.

2.1.3. Interpretarea rezultatelor

2.1.3.1. În cazul tuturor vehiculelor, durata de timp t nu trebuie să depășească 20 de secunde.

3. Caracteristicile dispozitivelor de avertizare

Cu motorul oprit și începând cu o presiune care poate fi specificată de producător, dar care nu depășește presiunea de cuplare, dispozitivul de avertizare nu trebuie să se declanșeze după două acționări la cursă maximă ale frânei de serviciu.

ANEXA 5

Distribuția frânării pe axele vehiculelor

1. Observații generale

Vehiculele care nu sunt echipate cu un sistem antiblocare, conform definiției din anexa 6 la prezentul regulament, trebuie să satisfacă cerințele din prezenta anexă. Dacă se utilizează un dispozitiv special, acesta trebuie să funcționeze automat.

2. Simboluri

i = indice de axă ($i = 1$, axa față;

$i = 2$, axa spate)

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 ⁽¹⁾

J = decelerația vehiculului

g = accelerația datorată gravitației: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

z = coeficientul de frânare al vehiculului = J/g

P = masa vehiculului

h = înălțimea centrului de greutate specificată de producător și acceptată de serviciul tehnic care efectuează încercarea de omologare

E = ampatamentul

k = coeficient teoretic al aderenței dintre pneu și drum

3. Cerințe

3.1.(A) Pentru toate stările de încărcare ale vehiculului, curba de aderență utilizată a axei față trebuie să fie superioară celei a axei spate ⁽²⁾:

Pentru toți coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,8:

3.1.(B) Pentru valori ale k cuprinse între 0,2 și 0,8 ⁽²⁾:

$$z \geq 0,1 + 0,7 (k - 0,2) \text{ (a se vedea diagrama 1 din prezenta anexă)}$$

3.2. Pentru verificarea condițiilor de la punctul 3.1 din prezenta anexă, producătorul furnizează curbele de aderență utilizate pentru axele față și spate pe baza formulelor:

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

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

⁽¹⁾ „Curbele de aderență utilizate” ale unui vehicul înseamnă curbele care indică, în condiții de sarcină date, aderențele utilizate de fiecare axă i în funcție de factorul de frânare al vehiculului.

⁽²⁾ Dispozițiile de la punctul 3.1 nu afectează cerințele din anexa 3 la prezentul regulament privind eficacitatea frânării. Cu toate acestea, dacă la verificarea dispozițiilor de la punctul 3.1 eficacitatea de frânare obținută este mai mare decât cea prescrisă în anexa 3, atunci dispozițiile privind curbele de aderență utilizate se aplică în zonele diagramei 1 din prezenta anexă, delimitate de dreptele $k = 0,8$ și $z = 0,8$.

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

- 3.2.1. neîncărcat, în mers și cu conducător la bord;
- 3.2.2. încărcat; dacă există o dispoziție privind mai multe posibilități de distribuție a sarcinii, se ia în considerare cea distribuție în care sarcina cea mai mare se află pe axa față;
- 3.2.3. pentru vehiculele echipate cu un sistem de frânare electrică recuperativă de categoria B, unde capacitatea de frânare electrică recuperativă este influențată de starea încărcării electrice, curbele se reprezintă în funcție de componenta frânării electrice în condiții de minim și de maxim ale forței de frânare generate. Această cerință nu este aplicabilă dacă vehiculul este echipat cu un dispozitiv antiblocare ce controlează roțile conectate la frânarea electrică; în acest caz se aplică cerințele din anexa 6 la prezentul regulament.

4. Cerințe care trebuie îndeplinite în cazul unei defecțiuni a sistemului de distribuție a frânării

Atunci când cerințele din prezenta anexă sunt îndeplinite cu ajutorul unui dispozitiv special (de exemplu, un dispozitiv comandat mecanic de suspensia vehiculului), trebuie să fie posibilă, în cazul defectării comenzii acestuia (de exemplu, prin deconectarea mecanismului de comandă), oprirea vehiculului în condițiile încercării de tip 0 cu motorul decuplat, pentru a oferi o distanță de oprire care să nu depășească $0,1 v + 0,0100 v^2$ (m) și o decelerație medie de minimum $3,86 \text{ m/s}^2$.

5. Încercarea vehiculului

În timpul încercărilor pentru omologarea unui tip de vehicul, autoritatea de omologare de tip procedează la verificarea conformității cu cerințele din prezenta anexă prin efectuarea următoarelor încercări:

5.1. Încercarea ordinii de blocare a roților (a se vedea appendicele 1)

Dacă încercarea ordinii de blocare a roților confirmă faptul că roțile din partea din față se blochează înainte sau simultan cu roțile din partea din spate, conformitatea cu punctul 3 din prezenta anexă a fost verificată, iar încercarea este finalizată.

5.2. Încercări suplimentare

Dacă încercarea ordinii de blocare a roților indică faptul că roțile din partea din spate se blochează înainte de roțile din partea din față, atunci:

(a) vehiculul trebuie supus unor încercări suplimentare, după cum urmează:

(i) încercări suplimentare ale ordinii de blocare a roților; și/sau

(ii) încercări ale cuplurilor roților (a se vedea appendicele 2) pentru stabilirea factorilor de frânare în vederea generării curbelor de aderență utilizate; aceste curbe trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute la punctul 3.1.(A) din prezenta anexă;

(b) poate fi refuzată omologarea de tip a vehiculului.

5.3. Rezultatele încercărilor practice trebuie anexate raportului de omologare de tip.

6. Conformitatea producției

- 6.1. La verificarea conformității producției vehiculelor, serviciile tehnice trebuie să urmeze aceleași proceduri ca cele utilizate pentru omologarea de tip a vehiculului.

- 6.2. De asemenea, cerințele sunt aceleași ca cele utilizate pentru omologarea de tip, cu excepția faptului că în încercarea descrisă la punctul 5.2 litera (a) punctul (ii) din prezenta anexă, curba aferentă axei spate trebuie să se afle sub linia $z = 0,9 k$ pentru toți coeficienții de frânare cuprinși între 0,15 și 0,8 [în locul îndeplinirii cerințelor de la punctul 3.1.(A)] (a se vedea diagrama 2).

Diagrama 1

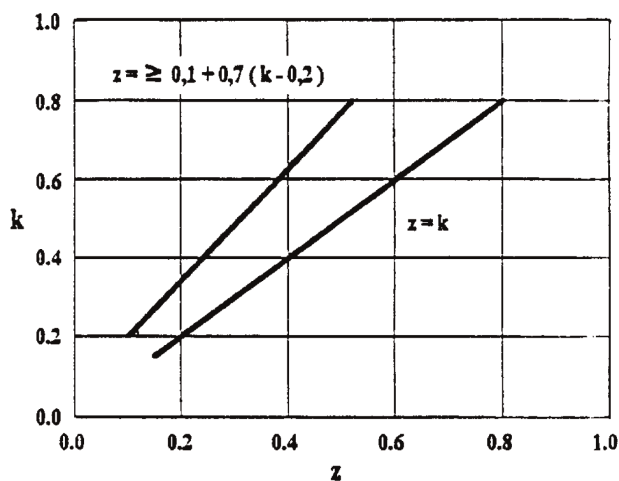
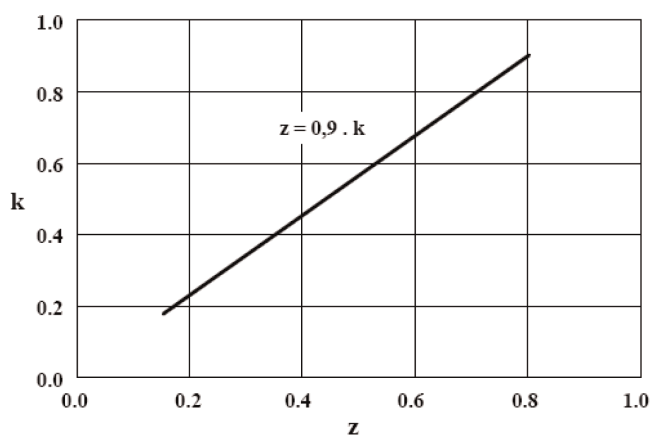


Diagrama 2



Apendicele 1

Procedura de încercare a ordinii de blocare a roților

1. Informații generale

- (a) Scopul acestei încercări este de a se asigura că blocarea ambelor roți din față are loc la o rată mai mică a decelerației decât blocarea ambelor roți din spate atunci când încercarea se efectuează pe o suprafață a drumului pe care se produce blocarea roții la coeficienți de frânare cuprinși între 0,15 și 0,8.
- (b) Blocarea simultană a roților față și spate înseamnă situația în care intervalul de timp dintre blocarea ultimei roți (cea de-a doua) de pe axa spate și blocarea ultimei roți (cea de-a doua) de pe axa față este $< 0,1$ secunde pentru viteze ale vehiculului > 30 km/h.

2. Condiții privind vehiculul

- (a) Încărcătura vehiculului: încărcat și neîncărcat
- (b) Poziția transmisiei: Motor decuplat

3. Condiții și proceduri de încercare

- (a) Temperatura inițială a frânelor: între 65°C și 100°C în medie pe cea mai fierbinte axă.
- (b) Viteza de încercare: 65 km/h pentru un coeficient de frânare $\leq 0,50$;

100 km/h pentru un coeficient de frânare $> 0,50$.

(c) Forța asupra pedalei:

- (i) Forța asupra pedalei se aplică și este controlată de un conducător cu experiență sau printr-o acționare mecanică a pedalei de frână.
- (ii) Forța aplicată pedalei se mărește cu un coeficient liniar astfel încât prima blocare a axei să survină la cel puțin o jumătate de secundă (0,5) și nu mai mult de o secundă și jumătate (1,5) după acționarea inițială a pedalei.
- (iii) Pedala de accelerație se eliberează atunci când se blochează a doua axă sau atunci când forța aplicată pedalei atinge 1 kN sau după 0,1 secunde de la prima blocare, în funcție de care dintre acestea apare prima.

(d) Blocarea roții: se iau în considerare doar blocări ale roților la o viteză a vehiculului de peste 15 km/h.

(e) Suprafața de încercare: această încercare se efectuează pe căi de rulare de încercare pe care blocarea roților se produce la coeficienți de frânare cuprinși între 0,15 și 0,8.

(f) Date care trebuie înregistrate: următoarele informații trebuie înregistrate automat în mod continuu pe parcursul fiecărei încercări efectuate, astfel încât valorile variabilelor să poată fi comparate în timp real:

- (i) viteza vehiculului;
- (ii) coeficientul de frânare instantanee a vehiculului (de exemplu, prin diferențierea vitezei vehiculului);
- (iii) forța asupra pedalei de frână (sau presiunea în conducta hidraulică);
- (iv) viteza unghiulară la fiecare roată.

(g) Fiecare încercare se repetă o dată pentru a confirma ordinea blocării roții: în cazul în care unul dintre aceste două rezultate indică o neconformitate, o a treia încercare efectuată în aceleași condiții este decisivă.

4. Cerințe de performanță

- (a) Niciuna dintre roțile spate nu trebuie să se blocheze înainte de blocarea ambelor roți față – la coeficienți de frânare ai vehiculului cuprinși între 0,15 și 0,8.
 - (b) În cazul în care, atunci când este supus încercării conform procedurii menționate mai sus și la coeficienți de frânare cuprinși între 0,15 și 0,8, vehiculul îndeplinește unul dintre următoarele criterii, atunci acesta îndeplinește prezenta cerință legată de ordinea blocării roților:
 - (i) roțile nu se blochează;
 - (ii) ambele roți de pe axa față și una sau nicio roată de pe axa spate;
 - (iii) ambele axe se blochează simultan.
 - (c) În cazul în care blocarea roților începe la o rată mai mică de 0,15 și mai mare de 0,8, încercarea nu este valabilă și se repetă pe o cale de rulare diferită.
 - (d) În cazul în care, fie cu vehiculul încărcat, fie cu acesta neîncărcat, la un coeficient de frânare cuprins între 0,15 și 0,8, se blochează ambele roți de pe axa spate și una sau nicio roată de pe axa față, atunci vehiculul nu respectă criteriile încercării privind ordinea blocării roților. În acest din urmă caz, vehiculul trebuie să fie supus procedurii de încercare a cuplului roților pentru a determina factorii de frânare obiectivi pentru calcularea curbelor aderenței utilizate.
-

Apendicele 2

Procedura de încercare a cuplului roților

1. Informații generale

Această încercare are drept scop măsurarea factorilor de frânare și, prin urmare, determinarea aderenței utilizate pentru axele față și spate pe un interval de frânare cuprins între 0,15 și 0,8.

2. Condiții privind vehiculul

(a) Încărcătura vehiculului: încărcat și neîncărcat

(b) Poziția transmisiei: Motor decuplat

3. Condiții și proceduri de încercare

(a) Temperatura inițială a frânelor: între 65 °C și 100 °C în medie pe cea mai fierbinte axă.

(b) Vitezele de încercare: 100 km/h și 50 km/h.

(c) Forța asupra pedalei: forța aplicată pedalei se mărește cu o rată liniară între 100 și 150 N/sec pentru viteza de încercare de 100 km/h, sau între 100 și 200 N/sec pentru viteza de încercare de 50 km/h, până la blocarea primei axe sau până la o forță de 1 kN aplicată pedalei, în funcție de care dintre acestea survine mai întâi.

(d) Răcirea frânelor: între acționările frânei, vehiculul este condus la viteze de până la 100 km/h până se atinge temperatura inițială a frânei specificată la punctul 3 litera (a) de mai sus.

(e) Numărul de rulări: cu vehiculul neîncărcat, se efectuează cinci opriri de la o viteză de 100 km/h și cinci opriri de la o viteză de 50 km/h, alternând între două viteze de încercare după fiecare oprire. Cu vehiculul încărcat, se repetă cele cinci opriri la fiecare viteză de încercare, alternând între două viteze de încercare.

(f) Suprafața de încercare: această încercare se efectuează pe o cale de rulare de încercare cu aderență ridicată.

(g) Date care trebuie înregistrate: următoarele informații trebuie înregistrate automat în mod continuu pe parcursul fiecărei încercări efectuate, astfel încât valorile variabilelor să poată fi comparate în timp real:

(i) Viteza vehiculului

(ii) Forța asupra pedalei de frână

(iii) Viteza unghiulară la fiecare roată

(iv) Cuplul de frânare la fiecare roată

(v) Presiunea hidraulică în conducte în fiecare circuit de frânare, inclusiv în transductoarele de pe cel puțin o roată din față și o roată din spate în aval de orice supapă (supape) operațională (operaționale) de repartizare variabilă a frânării sau de limitare a presiunii

(vi) Decelerația vehiculului

(h) Frecvența de eșantionare: toate echipamentele de colectare și de înregistrare a datelor trebuie să suporte o frecvență minimă de eșantionare de 40 Hz pe toate canalele.

- (i) Determinarea presiunii de frânare față versus spate: se determină raportul dintre presiunea frânei din față și a celei din spate pe toată gama de presiuni din conductă. Cu excepția cazului în care vehiculul este prevăzut cu un sistem de repartitie variabilă a frânării, această determinare se face prin încercări statice. În cazul în care vehiculul este prevăzut cu un sistem de repartitie variabilă a frânării, încercările dinamice sunt efectuate cu vehiculul încărcat și cu vehiculul neîncărcat. Se efectuează 15 frânări bruște de la 50 km/h pentru fiecare dintre cele două condiții de încărcare, utilizând aceleași condiții inițiale specificate în prezentul apendice.

4. Reducerea datelor

- (a) Datele de la fiecare acționare a frânei specificate la punctul 3 litera (e) de mai sus se filtrează cu ajutorul unei medii mobile centrate pentru fiecare canal de transmisie a datelor.
- (b) La fiecare acționare a frânei specificată la punctul 3 litera (e) de mai sus, se determină panta (factorul de frânare) și punctul de intersecție pe axa presiunilor (presiunea de blocare a frânelor) al ecuației metodei liniare a celor mai mici pătrate care descrie cel mai bine cuplul de ieșire măsurat la fiecare roată frânată în funcție de presiunea în conductă aplicată la aceeași roată. În analiza regresiei se folosesc doar valorile cuplului de ieșire obținute din datele culese atunci când decelerația vehiculului se încadrează în intervalul 0,15 g-0,80 g.
- (c) Se face media rezultatelor de la litera (b) de mai sus pentru a se calcula factorul mediu de frânare și presiunea medie de blocare pentru toate acționările frânei pentru axa față.
- (d) Se face media rezultatelor de la litera (b) de mai sus pentru a se calcula factorul mediu de frânare și presiunea medie de blocare pentru toate acționările frânei pentru axa spate.
- (e) Folosind relația dintre presiunea din conductele de frână față și spate determinată la punctul 3 litera (i) de mai sus și raza de rulare dinamică a pneului, se calculează forța de frânare pe fiecare axă, ca funcție a presiunii în conducta de frână față.
- (f) Se calculează coeficientul de frânare al vehiculului ca funcție a presiunii în conducta de frână față, utilizându-se următoarea ecuație:

$$z = \frac{T_1 + T_2}{P \cdot g}$$

unde:

z = coeficientul de frânare la o anumită presiune în conducta de frână față

T_1, T_2 = forțele de frânare pe axa față și axa spate, corespunzătoare aceleiași presiuni a frânelor față

P = masa vehiculului

- (g) Se calculează coeficientul de aderență utilizat la fiecare axă ca funcție a coeficientului de frânare cu ajutorul următoarelor formule:

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

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

Simbolurile sunt definite la punctul 2 din prezenta anexă.

- (h) Se trasează f_1 și f_2 în funcție de z , atât pentru vehiculul încărcat, cât și pentru vehiculul neîncărcat. Acestea sunt curbele aderenței utilizate pentru vehicul, care trebuie să îndeplinească cerințele de la punctul 5.2 litera (a) subpunctul (ii) din prezenta anexă (sau, în cazul verificărilor conformității producției, aceste curbe trebuie să satisfacă cerințele de la punctul 6.2 din prezenta anexă).

ANEXA 6

Cerințe de încercare pentru vehicule echipate cu sisteme antiblocare

1. Observații generale
 - 1.1. Prezenta anexă definește eficacitatea de frânare necesară la vehiculele rutiere prevăzute cu sisteme antiblocare.
 - 1.2. Sistemele antiblocare cunoscute în prezent pot avea unul sau mai mulți senzori, unul sau mai multe controlere 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 anexe 5 la prezentul regulament, cu condiția ca performanțele acestora să fie egale cu cele prevăzute 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 controler 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.
3. Tipuri de sisteme antiblocare
 - 3.1. Se consideră că un vehicul este echipat cu un sistem antiblocare în sensul punctului 1 din anexa 5 la prezentul regulament dacă este prevăzut cu unul dintre următoarele sisteme:
 - 3.1.1. Sistem antiblocare de categoria 1

Un vehicul echipat cu un sistem antiblocare de categoria 1 trebuie să îndeplinească toate cerințele relevante din prezenta anexă.
 - 3.1.2. Sistem antiblocare de categoria 2

Un vehicul echipat cu un sistem antiblocare de categoria 2 trebuie să îndeplinească toate cerințele relevante din prezenta anexă, cu excepția celor de la punctul 5.3.5 de mai jos.
 - 3.1.3. Sistem antiblocare de categoria 3

Un vehicul echipat cu un sistem antiblocare de categoria 3 trebuie să îndeplinească toate cerințele relevante din prezenta anexă, cu excepția celor de la punctele 5.3.4 și 5.3.5 de mai jos. În cazul acestor vehicule, orice axă

⁽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.

individuală care nu include cel puțin o roată controlată direct trebuie să satisfacă condițiile de aderență utilizată și să respecte ordinea de blocare a roților din anexa 5 la prezentul regulament, în locul cerințelor privind aderența utilizată prevăzute la punctul 5.2 din prezenta anexă. Cu toate acestea, dacă pozițiile relative ale curbelor de aderență utilizate nu satisfac cerințele punctului 3.1 din anexa 5 la prezentul regulament, se efectuează o verificare pentru a se garanta faptul că roțile cel puțin ale unei axe spate nu se blochează înaintea celor de pe axa sau axele față în condițiile prevăzute la punctul 3.1 din anexa 5 la prezentul regulament, în privința coeficientului de frânare și, respectiv, a încărcării. Aceste dispoziții pot fi verificate pe căi 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.

4. Cerințe generale

4.1. Orice defecțiune electrică sau anomalie a senzorilor care afectează sistemul în ceea ce privește cerințele funcționale și de performanță prevăzute în prezenta anexă, inclusiv defecțiunile și anomalii privind alimentarea cu electricitate, cablarea exterioară a controlerului (controlerelor), controlerul (controlerelor) ⁽²⁾ și modulatorul (modulatoarele), se semnalizează conducătorului auto printr-un indicator optic de avertizare. Indicatorul de avertizare de culoare galbenă specificat la punctul 5.2.21.1.2 al prezentului regulament trebuie utilizat în acest scop.

4.1.1. Anomaliile senzorului care nu pot fi detectate în condiții statice se detectează cel târziu în momentul în care viteza de deplasare a vehiculului depășește 10 km/h ⁽³⁾. Cu toate acestea, pentru a împiedica indicarea eronată a defecțiunilor atunci când un senzor nu generează o viteză de deplasare a vehiculului, din cauza faptului că o roată nu se învârtă, 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) comandată (comandate) electric ale modulatorului pneumatic trebuie să efectueze cel puțin un ciclu.

4.2. În cazul unei singure defecțiuni electrice funcționale care afectează doar funcția antiblocare, astfel cum indică indicatorul de avertizare de culoare galbenă menționat mai sus, eficacitatea ulterioară a frânării de serviciu nu trebuie să fie mai mică de 80 % din eficacitatea prescrisă, în conformitate cu încercarea de tip 0, cu motorul decuplat. Aceasta corespunde unei distanțe de oprire de $0,1 v + 0,0075 v^2$ (m) și unei decelerații medii de $5,15 \text{ m/s}^2$.

4.3. Acțiunea sistemului antiblocare nu trebuie perturbată de interferențele produse de câmpuri magnetice sau electrice. Această cerință se demonstrează prin conformitatea cu Regulamentul ONU nr. 10, conform cerințelor de la punctul 5.1.1.4 din prezentul regulament.

4.4. Este posibil să nu fie prevăzut un dispozitiv manual pentru deconectarea sau modificarea modului de comandă ⁽⁴⁾ al sistemului antiblocare.

5. Dispoziții speciale

5.1. Consum energetic

Vehiculele echipate cu sisteme antiblocare trebuie să-și mențină performanțele 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 dispozitivele de stocare a energiei este cel specificat de producător. Această valoare trebuie să asigure cel puțin eficacitatea prevăzută pentru frânarea de serviciu a vehiculului încărcat. Dispozitivele de stocare a energiei pentru echipamentul pneumatic auxiliar trebuie izolate.

⁽²⁾ Producătorul trebuie să furnizeze serviciului tehnic documentația referitoare la controler(e) respectând formatul din anexa 8.

⁽³⁾ Semnalul 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.

⁽⁴⁾ Se înțelege că dispozitivele care modifică mijlocul de control al sistemului antiblocare nu intră sub incidența punctului 4.4 din prezenta anexă dacă modul de comandă modificat respectă toate cerințele pentru categoria sistemelor antiblocare cu care este echipat vehiculul.

- 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 ⁽⁵⁾ sau mai mic, frânele unui vehicul încărcat se aplică complet, pe o durată t , în timpul căreia se ia în calcul energia consumată de roțile controlate indirect și toate 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.
- 5.1.1.4. Comanda frânei de serviciu trebuie acționată apoi de patru ori, consecutiv, cu vehiculul staționat.
- 5.1.1.5. Când frânele sunt acționate a cincea oară, trebuie să fie posibilă frânarea vehiculului cel puțin cu eficacitatea prevăzută pentru frâna de siguranță a vehiculului încărcat.

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:

$$t = \frac{v_{\max}}{7}$$

(dar nu mai puțin de 15 secunde)

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 etapă de 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 luat în considerare consumul de energie corespunzător aplicării inițiale a frânei, scăzând o acționare completă a frânei din cele patru acționări complete prevăzute la punctul 5.1.1.4 (și 5.1.1.5 și 5.1.2.6) din prezenta anexă, pentru fiecare dintre a doua, a treia și a patra etapă folosite 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 staționat, 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. Coeficientul de aderență
- 5.2.1. Utilizarea aderenței de către un sistem antiblocare corespunde creșterii efective a distanței de frânare față de valoarea minimă teoretică a acesteia. Sistemul antiblocare este considerat ca fiind satisfăcător când este îndeplinită condiția $\varepsilon \geq 0,75$, unde ε reprezintă coeficientul de aderență conform definiției de la punctul 1.2 din apendicele 2 la prezenta anexă.

⁽⁵⁾ Până când aceste suprafețe de încercare devin accesibile, pneurile la limita uzurii, precum și valorile mai mari, de până la 0,4, pot fi folosite la discreția serviciului tehnic. Se menționează valoarea efectivă obținută, tipul pneurilor și al suprafețelor.

- 5.2.2. Utilizarea aderenței ϵ se măsoară pe suprafețe de drum cu un coeficient de aderență de 0,3 ⁽⁵⁾ sau mai mic 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 .
- 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 vehiculele complete prevăzute cu sisteme antiblocare din categoria 1 sau 2. În cazul vehiculelor prevăzute cu sistem de 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 ⁽⁶⁾.

Încercarea pe o suprafață cu grad ridicat de aderență cu vehiculul încărcat poate fi omisă dacă forța prevăzută asupra dispozitivului de comandă nu permite atingerea 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 ⁽⁷⁾. Dacă forța de 100 daN nu permite efectuarea unui ciclu complet, această încercare poate fi omisă.

5.3. Verificări suplimentare

Verificările suplimentare următoare 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 ⁽⁷⁾ este aplicată brusc asupra dispozitivului de comandă, pe căile de rulare specificate la punctul 5.2.2 din prezenta anexă, la o viteză inițială de 40 km/h și la o viteză inițială ridicată $v = 0,8 v_{\max} \leq 120$ km/h ⁽⁸⁾;
- 5.3.2. atunci când o axă trece de la o suprafață cu grad ridicat de aderență (k_H) la o suprafață cu grad scăzut de aderență (k_L), unde $k_H \geq 0,5$ și $k_H / k_L \geq 2$ ⁽⁹⁾, iar dispozitivul de comandă este acționat cu forța maximă ⁽⁷⁾, roțile controlate direct nu trebuie să se blocheze. Viteza de deplasare și momentul aplicării frânei trebuie să fie calculate astfel încât, cu sistemul antiblocare efectuând cicluri complete pe suprafața cu aderență mare, trecerea de la o suprafață la alta să fie realizată la viteze ridicate și scăzute în conformitate cu condițiile stabilite la punctul 5.3.1 ⁽⁸⁾;
- 5.3.3. atunci 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 $k_H / k_L \geq 2$ ⁽⁹⁾, iar dispozitivul de comandă este acționat cu forță maximă ⁽⁷⁾, 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 deplasare și momentul acționării frânei trebuie să fie calculate astfel încât, cu sistemul antiblocare funcționând la capacitate maximă pe suprafața cu aderență mică, trecerea de la o suprafață la alta să se efectueze la aproximativ 50 km/h.
- 5.3.4. Dispozițiile de la prezentul punct se aplică doar vehiculelor echipate cu sisteme antiblocare din categoria 1 sau 2. Atunci când roțile din stânga și din dreapta vehiculului sunt situate pe suprafețe cu coeficienți de aderență diferiți (k_H și k_L), unde $k_H \geq 0,5$ și $k_H / k_L \geq 2$ ⁽⁹⁾, roțile controlate direct nu trebuie să se blocheze când asupra comenzii este aplicată brusc forța maximă ⁽⁷⁾, la o viteză de 50 km/h.

⁽⁶⁾ Până la stabilirea unei proceduri uniforme de încercare, poate fi necesară repetarea încercărilor prevăzute la acest punct pentru vehiculele echipate cu sisteme de frânare electrică recuperativă, pentru determinarea efectului diferitelor valori ale distribuției frânării furnizate de funcțiile automate ale vehiculului.

⁽⁷⁾ „Forța maximă” înseamnă forța maximă stabilită în anexa 3 la prezentul regulament; se poate folosi o forță mai mare dacă aceasta este necesară pentru activarea sistemului antiblocare.

⁽⁸⁾ 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.

⁽⁹⁾ k_H este coeficientul pentru suprafețe cu grad ridicat de aderență.

k_L este coeficientul pentru suprafețe cu grad redus de aderență.

k_H și k_L se măsoară conform specificațiilor din apendicele 2 la prezenta anexă.

- 5.3.5. De asemenea, vehiculele încărcate dotate cu un sistem antiblocare din categoria 1 trebuie să respecte, în conformitate cu condițiile de la punctul 5.3.4 al prezentei anexe, 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 asemănător, blocarea roților controlate indirect este permisă la orice viteză, însă stabilitatea și manevrabilitatea nu trebuie să fie afectate, iar vehiculul nu trebuie să depășească un unghi de rotație de 15° sau să devieze de la o bandă de rulare cu lățimea de 3,5 m.
- 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 coeficient redus și, respectiv, ridicat de aderență, iar în timpul încercărilor nicio parte a pneurilor exterioare nu trebuie să treacă peste această limită ⁽⁶⁾.
-

Apendicele 1

Simboluri și definiții

Simbol	Definiții
E	ampatamentul
ε	coeficientul de aderență al vehiculului: raportul dintre factorul de frânare maxim obținut cu sistemul antiblocare cuplat (z_{AL}) și coeficientul de aderență (k)
ε_i	valoarea lui ε măsurată pe axa i (în cazul autovehiculelor având un sistem antiblocare din categoria 3)
ε_H	valoarea lui ε pe o suprafață cu grad ridicat de aderență
ε_L	valoarea lui ε pe o suprafață cu grad scăzut de aderență
F	forța (N)
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
F_i	reacțiunea normală a suprafeței drumului față de axa i în condiții statice
F_M	reacțiunea statică normală totală a suprafeței drumului asupra tuturor roților autovehiculului
$F_{Mnd}^{(1)}$	reacțiunea statică normală 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
$F_{WM}^{(1)}$	$0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$
g	acelerația datorată gravitației ($9,81 \text{ m/s}^2$)
h	înălțimea centrului de greutate specificată de producător și acceptată de serviciul tehnic care efectuează încercarea de omologare
k	coeficientul de aderență dintre pneu și calea de rulare
k_f	valoarea lui k pentru o axă din 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 pentru o suprafață cu grad scăzut de aderență
k_{lock}	valoarea aderenței 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 din spate
P	masa vehiculului individual (kg)

⁽¹⁾ F_{Mnd} și F_{Md} în cazul autovehiculelor cu două axe: aceste simboluri se pot reduce la simbolurile F_i corespunzătoare.

<i>Simbol</i>	<i>Definiții</i>
R	raportul $k_{\text{peak}} - k_{\text{lock}}$
t	interval(e) de timp
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_m	coeficientul de frânare mediu
z_{max}	valoarea maximă a lui z
z_{MALS}	valoarea z_{AL} pentru autovehicul pe o suprafață inegală

Apendicele 2

Utilizarea aderenței

1. Metoda de măsurare
 - 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 km/h și 20 km/h.
 - 1.1.3. Pentru a determina coeficientul maxim de frânare a vehiculului ($z_{\max}$) se efectuează mai multe încercări cu creșterea treptată a presiunii pe comandă. În cursul fiecărei încercări, efortul la pedală trebuie menținut constant și coeficientul de frânare se determină prin referire 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 se aplică în continuare.

- 1.1.4. Forțele de frânare se calculează pe baza coeficientului de frânare măsurat și a rezistenței la rulare a axei nefrânate, care este egală cu de 0,015 ori sarcina statică pe o axă motoare și de 0,010 ori sarcina statică pentru o axă nemotoare.
 - 1.1.5. Sarcina dinamică pe axă este dată de formulele din anexa 5 la prezentul regulament.
 - 1.1.6. Valoarea lui k se rotunjește la a treia zecimală.
 - 1.1.7. Încercarea se repetă apoi pentru celelalte axe, conform indicațiilor de la punctele 1.1.1-1.1.6 de mai sus.

- 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:

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0,015F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

Celelalte simboluri (P , h , E) sunt definite în anexa 5 la prezentul regulament.

- 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 cu 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 a doua zecimală.

- 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 (ϵ) se calculează cu aceeași formulă de la punctul 1.2.1 din prezentul apendice.

- 1.2.6. În cazul unui vehicul prevăzut cu un sistem antiblocare din 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 (ε) se calculează cu formula:

$$\varepsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0,010F_1}{k_2(F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g)}$$

Acest calcul se efectuează pentru fiecare axă care are cel puțin o roată controlată direct.

- 1.3. Dacă $\varepsilon > 1,00$, măsurătorile coeficienților de aderență se repetă. Se acceptă o abatere de 10 %.

*Apendicele 3***Eficacitatea pe suprafețe cu coeficienți de aderență diferiți**

1. Coeficientul de frânare specificat prevăzut la punctul 5.3.5 din prezenta anexă poate fi calculat în funcție de coeficientul măsurat 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.
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 la prezenta anexă.
3. Rata de frânare (z_{MALS}) pentru vehiculele încărcate este:

$$Z_{MALS} \geq 0,75 \left(\frac{4 k_L + k_H}{5} \right) \text{ and } Z_{MALS} \geq k_L$$

Apendicele 4

Metoda de selecție a suprafeței cu aderență scăzută

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. Valoarea maximă de pe curbă este reprezentată de k_{peak} , iar valoarea de 100 % a alunecării de k_{lock} .
- 1.1.2. Raportul R se definește ca fiind raportul dintre k_{peak} și k_{lock} .

$$R = \frac{k_{\text{peak}}}{k_{\text{lock}}}$$

- 1.1.3. Valoarea lui R se rotunjește la prima zecimală.
- 1.1.4. Suprafața care urmează să fie folosită trebuie să aibă un raport R cuprins între 1,0 și 2,0 ⁽¹⁾.
2. Înaintea încercărilor, serviciul tehnic se asigură că suprafața aleasă îndeplinește cerințele specificate și, în special, este informat cu privire la următoarele:
metoda de încercare utilizată pentru calculul valorii R,
tipul de vehicul,
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 se verifica dacă R este constant.

⁽¹⁾ 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 7

Metoda de încercare cu dinamometrul inerțial pentru garniturile de frână

1. Observații 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 1 la prezentul regulament.
 - 1.3. În cazul în care consideră necesar, autoritatea de omologare de tip însărcinată cu efectuarea încercărilor de omologare poate solicita compararea eficacității garniturilor de frână în conformitate cu dispozițiile corespunzătoare din anexa 3 la prezentul regulament.
 - 1.4. Cererea pentru 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 se solicită considerarea comparării drept satisfăcătoare.
2. Echipamente de încercare
 - 2.1. Se folosește un dinamometru cu următoarele caracteristici:
 - 2.1.1. Acesta trebuie să fie în măsură să genereze inerția specificată la punctul 3.1 din prezenta anexă și să aibă capacitatea de a satisface cerințele prescrise la punctul 1.5 din anexa 3 la prezentul regulament, în ceea ce privește încercarea de tip I privind pierderea eficacității.
 - 2.1.2. Frânele montate trebuie să fie identice cu cele originale ale tipului de vehicul respectiv.
 - 2.1.3. Răcirea cu aer, dacă este cazul, trebuie să îndeplinească 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 revoluții efectuate la o oprire, cu o rezoluție de cel mult o optime;
 - 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 următoarelor formule:

$$I = M R^2$$

unde:

I = inerția de rotație (kgm^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 o singură extremitate, această parte se calculează pornind de la distribuția proiectată a frânării, când decelerația corespunde valorii prevăzute la rândul (A) din tabelul de la punctul 2.1.1 din anexa 3 la prezentul regulament.

- 3.2. Viteza inițială de rotație a dinamometrului inerțial trebuie să corespundă vitezei liniare a vehiculului precizate la rândul (A) din tabelul de la punctul 2.1.1 din anexa 3 la prezentul regulament și să se bazeze pe raza de rulare dinamică 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 jetului aerului de răcire deasupra frânei nu trebuie să depășească 10 km/h. Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

4. Procedura de încercare

- 4.1. Cinci seturi de eșantioane de garnituri de frână se supun încercării de comparare; acestea sunt comparate cu cinci seturi de garnituri conforme cu componentele originale identificate în fișa de informații 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. Acționările frânei sunt efectuate de la o viteză inițială de rotație echivalentă cu cea menționată la rândul (A) din tabelul de la punctul 2.1.1 din anexa 3 la prezentul regulament, iar frâna este acționată pentru a se obține un cuplu mediu echivalent cu decelerația prevăzută 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. 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 $\pm 15 \%$ din cuplul mediu de frânare înregistrat cu garniturile de frână conforme cu componentele identificate în cererea de omologare a tipului respectiv de vehicul.
- 4.4. Încercarea de tip I (încercarea de pierdere a eficacității)

4.4.1. Procedura de încălzire

4.4.1.1. Garniturile de frână sunt supuse încercării conform procedurii menționate la punctul 1.5.1 din anexa 3 la prezentul regulament.

4.4.2. Eficacitatea frânării la cald

4.4.2.1. După finalizarea încercărilor solicitate la punctul 4.4.1 din prezenta anexă, se efectuează încercarea la cald a eficacității frânării specificate la punctul 1.5.2 din anexa 3 la prezentul regulament.

4.4.2.2. Cuplul mediu de frânare din încercările 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 componentele identificate în cererea de omologare a tipului respectiv de vehicul.

5. Inspectarea garniturilor de frână

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 8

Cerințe speciale aplicabile aspectelor legate de siguranța sistemelor complexe de control electronic ale vehiculelor

1. Observații generale

Prezenta anexă definește cerințele speciale legate de documentație, de strategia în caz de defecțiune și de verificarea privind 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 intermediul unui (unor) sistem(e) electronic(e).

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 înglobate în sistem prin proiectare, de exemplu în cadrul unităților electronice, pentru a asigura integritatea sistemului și, prin aceasta, funcționarea acestuia în condiții de securitate chiar și în cazul unei defecțiuni de natură electrică.

Posibilitatea revenirii la o funcționare parțială sau chiar la un sistem de siguranță 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 părți funcționale discrete, precum senzori, elemente de control electronic și actuatori și conectate prin legături de transmisie. Acestea pot include elemente mecanice, electro-pneumatice sau electro-hidraulice.

„*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.

Astfel se permite sistemelor complexe să își schimbe obiectivele în mod automat cu o prioritate care depinde de circumstanțele sesizate.

- 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, hidraulic sau optic.

- 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 fizici externi în cadrul cărora sistemul poate păstra controlul.

3. Documentație

3.1. Cerințe

Producătorul trebuie să pună 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 de vehicule sau prin care controlează în mod direct variabilele de ieșire.

Se explică funcția (funcțiile) „sistemului” și conceptul de siguranță, astfel cum sunt prevăzute de producător.

Documentația trebuie să fie concisă, dar să pună la dispoziție elementele de probă potrivit cărora proiectul și elaborarea au beneficiat de experiența tuturor domeniilor implicate ale sistemului.

Pentru inspecțiile tehnice periodice, documentația trebuie să descrie modul în care poate fi verificată starea actuală de funcționare a „sistemului”.

3.1.1. Documentația trebuie 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), care sunt puse la dispoziția serviciului tehnic la data depunerii cererii de acordare a omologării de tip. Acesta este considerat ca referință 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, care sunt păstrate de producător, dar sunt puse la dispoziție pentru inspecție la momentul omologării.

3.2. Descrierea funcțiilor „sistemului”

Trebuie 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 cuprinzând toate variabilele de intrare sesizate și se definește sfera lor de acțiune.

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 de mai sus) 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. Structura și schema sistemului

3.3.1. Inventarul componentelor

Se pune la dispoziție o listă care reunește toate unitățile „sistemului” și se menționează celelalte sisteme ale vehiculului care sunt necesare pentru a realiza funcția de control în cauză.

Se pune 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. Acest lucru poate fi realizat 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.

Trebuie 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 marcaje sau ieșiri de software pentru conținutul software-ului) pentru a pune la dispoziție hardware-ul și documentația corespunzătoare.

Dacă funcțiile se combină într-o singură unitate sau chiar într-un singur computer, dar apar în mai multe blocuri în schema sinoptică, în scopul clarității și simplificării explicațiilor, se utilizează un singur marcaj de identificare a echipamentelor hardware.

Producătorul declară, prin această identificare, că echipamentul pus la dispoziție corespunde documentului în cauză.

- 3.3.5.1. Identificarea definește versiunea echipamentului hardware și a software-ului, iar în cazul în care 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 arată că strategia aleasă pentru atingerea obiectivelor „sistemului” nu afectează, 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 autorităților 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) rămânerea în stare de funcționare cu un sistem parțial funcțional;

(b) trecerea la un sistem de rezervă separat;

(c) anularea funcției de nivel înalt.

În caz de defecțiune, conducătorul 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 comutarea contactului pe poziția „oprit” sau prin oprirea funcției respective, în cazul în care există un buton în acest scop, avertizarea trebuie să fie afișată atât 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, trebuie menționate aceste condiții și 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, trebuie explicate principiile mecanismului de selecție, logica și nivelul de redundanță, precum și orice funcții de verificare încorporate și trebuie definite limitele de eficacitate a sistemului de siguranță rezultate.

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 trebuie anulate, astfel încât să se reducă perturbațiile tranzițiilor.

3.4.4. Documentația se bazează pe o analiză care indică, în termeni generali, cum se va comporta sistemul în cazul survenirii uneia 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 acestuia (*Failure Mode and Effect Analysis*, FMEA), o analiză după metoda arborelui de defectare (*Fault Tree Analysis*, FTA) sau pe orice proces similar adecvat pentru siguranța sistemului.

Abordarea (abordările) analitică (analitice) selectată (selectate) trebuie stabilită (stabilite) și actualizată (actualizate) de producător și 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 care trebuie să avertizeze conducătorul și/sau personalul din serviciul tehnic/inspecția tehnică.

4. Verificare și încercare

4.1. Funcționarea corectă a „sistemului”, astfel cum este descrisă în documentele prevăzute la punctul 3, se verifică 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 din prezenta anexă.

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.

Rezultatele verificării trebuie să corespundă cu rezumatul documentat al analizei defecțiunilor, la un asemenea nivel al efectelor de ansamblu încât să se confirme că conceptul de siguranță și punerea în aplicare a acestuia sunt adecvate.
