Numai textele originale CEE-ONU au efect juridic în temeiul dreptului public internațional. Situația și data intrării în vigoare a prezentului regulament se verifică în ultima versiune a documentului privind situația documentului CEE-ONU TRANS/WP.29/343, disponibil la următoarea adresă:

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Regulamentul nr. 90 al Comisiei Economice pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (CEE-ONU) — Dispoziții uniforme privind omologarea seturilor de garnituri de frână, garniturilor de frână cu tambur și discurilor și tamburilor de frână de schimb pentru autovehicule și remorcile acestora [2018/1706]

Include toate textele valabile până la:

Suplimentul 4 la seria 02 de amendamente – Data intrării în vigoare: 16 octombrie 2018

CUPRINS

1. Domeniul de aplicare
2. Definiții
3. Cerere de omologare
4. Omologare
5. Specificații și încercări
6. Prezentare și marcare
7. Modificări și extinderi ale omologării pieselor de schimb
8. Conformitatea producției
9. Sancțiuni pentru neconformitatea 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

1A Comunicare privind acordarea, extinderea, refuzarea sau retragerea omologării sau încetarea definitivă a producției unui tip de set de garnituri de frână de schimb sau a unui tip de garnitură de frână cu tambur de schimb în temeiul Regulamentului nr. 90

1B Comunicare privind omologarea, extinderea, refuzul, retragerea omologării sau încetarea definitivă a producției unui disc de frână de schimb sau a unui tambur de frână de schimb în temeiul Regulamentului nr. 90

2 Exemple de marcă și de date de omologare

3 Cerințe privind seturile de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoriile M_1, M_2 și N_1

4 Cerințe privind seturile de garnituri de frână de schimb și garniturile de frână cu tambur de schimb pentru vehicule din categoriile M_3, N_2 și N_3

5 Cerințe privind seturile de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoriile O_1 și O_2

6 Cerințe privind seturile de garnituri de frână de schimb și garniturile de frână cu tambur de schimb pentru vehicule din categoriile O_3 și O_4

7 Cerințe privind seturile de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoria L

7a Criterii pentru definirea grupurilor de seturi de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoria L

8 Specificații tehnice privind seturile de garnituri de frână de schimb destinate a fi utilizate în sistemele de frânare de staționare separate independente de sistemul de frânare de serviciu al vehiculului

9 Proceduri suplimentare speciale pentru conformitatea producției

10 Ilustrații

11 Cerințe aplicabile discurilor sau tamburilor de frână de schimb pentru vehicule din categoriile M și N

12 Cerințe aplicabile discurilor/tamburilor de frână de schimb pentru vehicule din categoria O

13 Model de raport de încercare pentru un disc/tambur de frână de schimb

14 Cerințe privind discurile de frână de schimb pentru vehicule din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5

15. Criterii privind grupurile de discuri pentru vehicule din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5

1. DOMENIUL DE APLICARE

1.1. Prezentul regulament se aplică funcției de frânare de bază a următoarelor piese de schimb ([1]) ([2]):

1.1.1. Seturi de garnituri de frână de schimb destinate a fi utilizate la frânele cu fricțiune care fac parte dintr-un sistem de frânare pentru vehicule din categoria M, N, L și O, care dețin o omologare de tip în conformitate cu Regulamentele nr. 13, nr. 13-H sau nr. 78.

1.1.2. Garnituri de frână cu tambur de schimb destinate a fi nituite pe un sabot de frână pentru a fi montat și utilizat pe vehicule din categoria M_3, N_2, N_3, O_3 sau O_4 care dețin o omologare de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13.

1.1.3. Seturile de garnituri de frână de schimb utilizate pentru sisteme de frânare de staționare separate, independente de sistemul de frânare de serviciu al vehiculului, vor face numai obiectul specificațiilor tehnice definite în anexa 8 la prezentul regulament.

1.1.4. Discuri și tamburi de frână de schimb destinați a fi utilizați la frâne cu fricțiune care fac parte dintr-un sistem de frânare pentru vehicule din categoria M, N și O care dețin o omologare de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13 sau cu Regulamentul nr. 13-H.

1.1.5. Discuri de frână de schimb destinate a fi utilizate la frâne cu fricțiune care fac parte dintr-un sistem de frânare pentru vehicule din categoria L1, L2, L3, L4 și L5 care dețin o omologare de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 78.

1.2. Discurile de frână, tamburii de frână, seturile de garnituri de frână și garniturile de frână cu tambur originale montate în momentul fabricării vehiculului, și tamburii de frână, discurile de frână, seturile de garnituri de frână și garniturile de frână cu tambur de schimb originale destinate pentru serviciile de reparații și întreținere a vehiculului nu intră sub incidența prezentului regulament.

1.3. Prezentul regulament nu se aplică în cazul „pieselor speciale” definite la punctul 2.3.4.

2. DEFINIȚII

2.1. Definiții generale

2.1.1. „Producător” înseamnă organizația capabilă să își asume răspunderea tehnică pentru fabricarea seturilor de garnituri de frână sau a garniturilor de frână cu tambur sau a discurilor și tamburilor de frână și să demonstreze că dispune de mijloacele necesare asigurării conformității producției.

2.1.2. „Piesă de schimb” înseamnă un tip de set de garnituri de frână de schimb, un tip de garnitură de frână cu tambur de schimb, o garnitură de frână cu tambur de schimb, un tambur de frână de schimb sau un disc de frână de schimb.

2.1.3. „Piesă originală” înseamnă o garnitură de frână originală, un set de garnituri de frână original, o garnitură de frână cu tambur originală, un tambur de frână original sau un disc de frână original.

2.2. Definiții privind omologarea unui tip de set de garnituri de frână de schimb, a unui tip de garnitură de frână cu tambur de schimb sau a unei garnituri de frână cu tambur de schimb.

2.2.1. „Sistem de frânare” are semnificația atribuită în Regulamentul nr. 13 punctul 2.3 sau în Regulamentul nr. 13-H punctul 2.3 sau în Regulamentul nr. 78 punctul 2.5.

2.2.2. „Frână cu fricțiune” înseamnă elementul unui sistem de frânare în care forțele care se opun mișcării vehiculului sunt generate de frecarea dintre o garnitură de frână și un disc sau un tambur de frână în mișcare relativă.

2.2.3. „Set de garnituri de frână” înseamnă componenta unei frâne cu fricțiune care se sprijină pe un tambur sau pe un disc pentru a genera forța de frecare.

2.2.3.1. „Set de saboți” înseamnă un set de garnituri de frână al unei frâne cu tambur.

2.2.3.1.1. „Sabot” înseamnă componenta unui set de saboți care susține garnitura de frână.

([1]) În prezentul regulament, trimiterile la Regulamentele nr. 13, nr. 13-H sau nr. 78 se consideră și trimiteri la orice altă normă internațională, cum ar fi 71/320/CEE, care aplică aceleași cerințe tehnice ca Regulamentele nr. 13, nr. 13-H sau nr. 78. Trimiterile la secțiuni specifice din regulamentele menționate se interpretează în consecință.

([2]) Acesta nu se aplică posibilelor funcții suplimentare ale pieselor de schimb, de exemplu funcției de detectare a vitezei în cazul unor dispozitive integrate de detectare a vitezei sau de ghidare a roților în cazul în care butucii roților sunt integrați.

2.2.3.2. „Set de plăcuțe” înseamnă un set de garnituri de frână al unei frâne cu disc.

2.2.3.2.1. „Plăcuță” înseamnă componenta unui set de plăcuțe care susține garnitura de frână.

2.2.3.3. „Garnitură de frână” înseamnă componenta realizată din material de frecare cu forma și dimensiunea finală pentru montare pe sabot sau pe plăcuță.

2.2.3.4. „Garnitură de frână cu tambur” înseamnă o garnitură de frână pentru o frână cu tambur.

2.2.3.5. „Material de frecare” înseamnă produsul unei combinații specifice de materiale și procedee care determină caracteristicile unei garnituri de frână.

2.2.4. „Tip de garnitură de frână” înseamnă o categorie de garnituri de frână care nu diferă în ceea ce privește caracteristicile materialului de frecare.

2.2.5. „Tip de set de garnituri de frână” înseamnă o categorie de seturi de garnituri de frână care nu diferă în ceea ce privește tipul de garnitură și caracteristicile dimensionale sau funcționale.

2.2.6. „Tip de garnitură de frână cu tambur” înseamnă o categorie de componente de garnituri de frână care, ulterior montării pe saboți, nu diferă în ceea ce privește tipul de garnitură de frână și caracteristicile dimensionale sau funcționale.

2.2.7. „Garnitură de frână originală” înseamnă un tip de garnitură de frână menționat în documentația de omologare de tip a vehiculului, Regulamentul nr. 13 anexa 2 punctul 8.1.1, Regulamentul nr. 13-H anexa 1 punctul 7.1 ([3]) sau Regulamentul nr. 78 anexa 1 punctul 5.4.

2.2.8. „Set de garnituri de frână original” înseamnă un set de garnituri de frână conform cu datele anexate la documentația de omologare de tip a unui vehicul.

2.2.9. „Set de garnituri de frână de schimb” înseamnă un tip de set de garnituri de frână omologat în temeiul prezentului regulament ca piesă de schimb corespunzătoare pentru un set de garnituri de frână original.

2.2.10. „Garnitură de frână cu tambur originală” înseamnă o garnitură de frână cu tambur conformă cu datele anexate la documentația de omologare de tip a unui vehicul.

2.2.11. „Garnitură de frână cu tambur de schimb” înseamnă un tip de garnitură de frână cu tambur omologat în temeiul prezentului regulament ca piesă de schimb corespunzătoare atunci când este montată pe un sabot pentru o garnitură de frână cu tambur originală.

2.2.12. „Set de garnituri de frână de staționare” înseamnă un set de plăcuțe sau un set de saboți care fac parte dintr-un sistem de frânare de staționare separat și independent de sistemul de frânare de serviciu.

2.2.13. „Set de garnituri de frână identic” înseamnă un set de garnituri de frână de schimb identic cu setul de garnituri de frână furnizat și instalat ca echipament original și inclus în omologarea de tip a vehiculului în temeiul Regulamentului nr. 13 sau al Regulamentului nr. 13-H, cu excepția mărcii producătorului setului de frâne/vehiculului, care se omite.

2.2.14. „Set de garnituri de frână cu tambur identic” înseamnă un set de garnituri de frână cu tambur de schimb identic cu setul de garnituri de frână cu tambur furnizat și instalat ca echipament original și inclus în omologarea de tip a vehiculului în temeiul Regulamentului nr. 13 sau al Regulamentului nr. 13-H, cu excepția mărcii producătorului setului de frâne/vehiculului, care se omite.

2.3. Definiții privind omologarea unui tambur de frână de schimb sau a unui disc de frână de schimb.

2.3.1. „Disc/tambur de frână original”

2.3.1.1. În cazul autovehiculelor, acesta este un disc/tambur de frână inclus în omologarea de tip a sistemului de frânare al vehiculului în conformitate cu Regulamentele nr. 13, nr. 13-H sau nr. 78.

2.3.1.2. În cazul remorcilor:

(a) este un disc/tambur de frână inclus în omologarea de tip a sistemului de frânare al vehiculului în conformitate cu Regulamentul nr. 13;

(b) este un disc/tambur de frână care face parte dintr-un sistem de frânare pentru care producătorul axei deține un raport de încercare în conformitate cu anexa 11 la Regulamentul nr. 13.

([3]) În cazul în care acest tip de garnituri de frână nu este disponibil pe piață, pot fi utilizate în locul lor garniturile de frână prevăzute la punctul 8.2.

2.3.2. „Codul de identificare” identifică discurile de frână sau tamburii de frână incluși în omologarea sistemului de frânare în conformitate cu Regulamentele nr. 13 și nr. 13-H. Acesta conține, cel puțin, denumirea comercială sau marca producătorului și un număr de identificare.

La solicitarea serviciului tehnic și/sau a autorității de omologare, producătorul vehiculului pune la dispoziție informațiile necesare care dovedesc legătura dintre omologarea de tip a sistemului de frânare și codul de identificare aferent.

2.3.3. Piese de schimb

2.3.3.1. Discuri de frână și tamburi de frână de schimb originali

2.3.3.1.1. În cazul vehiculelor din categoriile M, N și O: discuri de frână/tamburi de frână originali pentru serviciile de reparație și întreținere a vehiculului, pe care este aplicat codul de identificare definit la punctul 2.3.2 în așa fel încât acesta să nu poată fi șters și să fie clar lizibil.

2.3.3.1.2. În cazul vehiculelor din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5: discuri de frână/tamburi de frână originali destinați pentru reparația și întreținerea vehiculului.

2.3.3.2. Discuri de frână identice

2.3.3.2.1. În cazul vehiculelor din categoriile M, N și O: un disc de frână de schimb cu proprietăți fizice și chimice identice din toate punctele de vedere cu cele ale discului de frână original, cu excepția mărcii producătorului vehiculului, care lipsește.

2.3.3.2.2. În cazul vehiculelor din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5: un disc de frână de schimb cu proprietăți fizice și chimice identice din toate punctele de vedere.

2.3.3.3. „Tambur de frână identic” înseamnă un tambur frână de schimb identic cu tamburul de frână furnizat și instalat ca echipament original și inclus în omologarea de tip a vehiculului în temeiul Regulamentului nr. 13 sau al Regulamentului nr. 13-H, cu excepția mărcii producătorului setului de frâne/vehiculului și a codului de identificare, care se omit.

2.3.3.4. Discuri de frână și tamburi de frână de schimb echivalenți

2.3.3.4.1. „Disc de frână echivalent pentru categoriile M, N și O” înseamnă un disc de frână de schimb identic cu discul de frână original în ceea ce privește toate dimensiunile, caracteristicile geometrice și proiectarea de bază, fiind, de asemenea, fabricat din aceeași subcategorie de material ca discul de frână original definit la punctul 5.3.3.2.

2.3.3.4.2. „Discuri de frână echivalente pentru categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5” înseamnă discuri de frână de schimb identice cu discul de frână original în ceea ce privește toate dimensiunile, caracteristicile geometrice și proiectarea de bază, fiind, de asemenea, fabricate din aceleași materiale ca mai jos:

(a) suprafața de frânare: unul dintre materialele menționate la punctul 5.3.3.2.2;

(b) elementele de fixare pentru inelul de frânare și clopot: aceleași proprietăți materiale și mecanice ca ale discului de frână original.

2.3.3.4.3. „Tambur de frână echivalent” este un tambur de frână de schimb identic cu tamburul de frână original în ceea ce privește toate dimensiunile, caracteristicile geometrice și proiectarea de bază, fiind, de asemenea, fabricat din aceeași subcategorie de material ca tamburul de frână original definit la punctul 5.3.3.2.

2.3.3.5. Discuri de frână și tamburi de frână interschimbabili

2.3.3.5.1. „Disc de frână interschimbabil” este un disc de frână de schimb cu dimensiuni ale interfeței identice cu cele ale discului de frână original, însă care poate prezenta diferențe față de discul de frână original în ceea ce privește proiectarea, compoziția materialului și proprietățile mecanice.

2.3.3.5.2. „Tambur de frână interschimbabil” este un tambur de frână de schimb cu dimensiuni ale interfeței identice cu cele ale tamburului de frână original, însă care poate prezenta diferențe față de tamburul de frână original în ceea ce privește proiectarea, compoziția materialului și proprietățile mecanice.

2.3.4. „Disc/tambur de frână special” înseamnă un disc/tambur de frână de schimb care nu este inclus la punctele 2.3.1-2.3.3.

2.3.5. „Dimensiuni funcționale”: toate măsurătorile relevante în ceea ce privește montarea și funcționarea componentelor sistemului de frânare (a se consulta punctul 5.3.7.1 și anexa 10).

2.3.6. „Tip de disc/tambur de frână”: discuri sau tamburi de frână caracterizați prin aceeași proiectare de bază și categorie de material în conformitate cu criteriile de clasificare de la punctele 5.3.5.1, respectiv 5.3.5.2, după caz.

2.3.7. „Categorie de încercare”: tip de discuri/tamburi de frână având aceleași caracteristici în conformitate cu punctul 5.3.6.

2.3.8. „Variantă”: disc/tambur de frână individual, din cadrul unei anumite categorii de încercare.

2.3.9. „Material”: compoziția chimică și proprietățile mecanice în conformitate cu punctul 3.4.1.2.

2.3.10. „Categoria de material”: de exemplu, fontă cenușie, oțel, aluminiu etc.

2.3.11. „Sub-categoria de material”: una dintre subcategoriile definite la punctul 5.3.3.2.

2.3.12. „Grosimea minimă”: grosimea discului de frână la care se impune înlocuirea acestuia.

2.3.13. „Diametru interior maxim”: diametrul interior maxim al tamburului de frână la care se impune înlocuirea acestuia.

3. CERERE DE OMOLOGARE

3.1. Cererea de omologare a unei piese de schimb pentru un anumit tip de vehicul sau pentru anumite tipuri de vehicule se depune de către producătorul piesei de schimb sau de către reprezentantul său acreditat.

3.2. Cererea poate fi depusă de deținătorul unei (unor) omologări de tip a(le) vehiculului în temeiul Regulamentului nr. 13 sau Regulamentului nr. 13-H sau Regulamentului nr. 78 în ceea ce privește piesele de schimb care corespund tipului prevăzut în documentația de omologare (omologărilor) de tip a(le) vehiculului.

3.3. În cazul unei cereri privind omologarea unui tip de set de garnituri de frână de schimb, a unui tip de garnitură de frână cu tambur de schimb sau a unei garnituri de frână cu tambur de schimb:

3.3.1. Cererea de omologare trebuie să fie însoțită, în triplu exemplar, de o descriere a setului de garnituri de frână de schimb sau a garniturii de frână cu tambur de schimb în ceea ce privește elementele prevăzute în anexa 1 la prezentul regulament și de următoarele detalii:

3.3.1.1. diagrame care indică dimensiunile funcționale ale setului de garnituri de frână de schimb sau ale garniturii de frână cu tambur de schimb;

3.3.1.2. indicarea pozițiilor pe vehicule ale setului de garnituri de frână de schimb sau ale garniturii de frână cu tambur de schimb pentru care se solicită omologarea în vederea montării;

3.3.1.3. în cazul seturilor de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoria L, lista seturilor de garnituri de frână care aparțin aceluiași grup definite în conformitate cu anexa 7a. Această listă trebuie să indice, pentru fiecare tip de set de garnituri de frână: numele producătorului de garnituri de frână, tipul de set de garnituri de frână codul producătorului, suprafața de fricțiune a materialului (cm^2).

3.3.2. În vederea efectuării încercărilor de omologare, se pun la dispoziție suficiente seturi de garnituri de frână sau garnituri de frână cu tambur aparținând tipului pentru care se solicită omologarea.

3.3.3. Solicitantul convine cu serviciul tehnic responsabil pentru efectuarea încercărilor de omologare și pune la dispoziția acestuia vehiculul (vehiculele) și/sau frâna (frânele) reprezentative corespunzătoare.

3.3.4. Autoritatea competentă trebuie să verifice dacă există măsuri corespunzătoare pentru efectuarea unui control eficient al conformității producției înainte de a fi acordată omologarea.

3.3.4.1. Solicitantul prezintă valorile comportamentului la frecare în conformitate cu anexa 9 partea A punctul 2.4.1 sau 3.4.1 din prezentul regulament.

3.4. În cazul unei cereri privind omologarea unui tambur de frână de schimb sau a unui disc de frână de schimb:

3.4.1. Cererea de omologare trebuie să fie însoțită, în triplu exemplar, de o descriere a tamburului de frână de schimb sau a discului de frână de schimb în ceea ce privește elementele prevăzute în anexa 1B la prezentul regulament și de următoarele detalii:

3.4.1.1. schițe ale discului sau tamburului de frână incluzând dimensiunile caracteristicilor menționate la punctul 5.3.7.1, împreună cu toleranțe și orice alte accesorii însoțitoare:

(a) amplasarea și natura marcajului în conformitate cu punctul 6.2.2 – dimensiuni în mm;

(b) greutatea în grame;

(c) materialul (pentru discurile dintr-o piesă) sau materialul pentru disc compus și disc flotant din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5.

3.4.1.2. Descrierea componentelor

Producătorul furnizează o descriere a componentelor care cuprinde cel puțin următoarele informații:

(a) producătorul piesei neprelucrate;

(b) o descriere a procesului de producție a piesei neprelucrate;

(c) dovada fiabilității procesului (de exemplu, absența fisurilor și cavităților, dimensiuni);

(d) compoziția materialului, mai exact:

(i) compoziția chimică;

(ii) microstructura;

(iii) proprietățile mecanice pentru tamburii de frână și discurile de frână din fontă:

(a) duritatea Brinell în conformitate cu ISO 6506-1:2005

(b) rezistența la tracțiune în conformitate cu ISO 6892:1998

(iv) proprietățile mecanice pentru discurile de frână din oțel inoxidabil martensitic:

duritatea C pe scala Rockwell în conformitate cu ISO 6508-1

(e) protecția împotriva coroziunii sau protecția suprafeței;

(f) descrierea metodelor de echilibrare, eroarea de echilibrare maximă permisă;

(g) gradul de uzură permis (grosimea minimă în cazul discurilor de frână sau diametrul interior maxim în cazul tamburilor de frână).

Solicitantul trebuie să prezinte informațiile și specificațiile prevăzute în anexa 9 partea B punctul 2.5, pentru discuri din fontă, și respectiv în anexa 9 partea C punctul 2.5, pentru discuri din oțel inoxidabil martensitic, din prezentul regulament.

3.4.2. Conformitatea producției

Autoritatea competentă trebuie să verifice dacă există măsuri corespunzătoare pentru efectuarea unui control efectiv al conformității producției înainte de a fi acordată omologarea.

3.4.2.1. Solicitantul prezintă documentația în conformitate cu partea B și partea C punctul 2 din anexa 9 la prezentul regulament.

3.4.3. Numărul și utilizarea eșantioanelor

3.4.3.1. Trebuie furnizat un număr minim de eșantioane de discuri și tamburi – având proiectarea pentru care se solicită omologarea – în conformitate cu tabelele următoare.

Aceste tabele ilustrează, de asemenea, modul recomandat de utilizare a eșantioanelor.

Nr. crt.	Verificare/încercare	Numărul de eșantioane pentru discurile de frână pentru vehiculele din categoriile M, N și O						Observații
		1	2	3	4	5	6	
1	Verificare geometrică Punctele 5.3.3.1, 5.3.4.1	x	x	x	x	x	x	
2	Verificarea materialelor Punctul 5.3.3.2	x	x					
3	Verificarea condiției de echilibru Punctul 5.3.7.2			x	x	x	x	
4	Verificarea uzurii marcajului Punctul 5.3.7.3			x	x	x	x	
5	Încercare de integritate – oboseală termică Punctele 4.1.1, 4.2.1 din anexa 11, 4.1.1, 4.2.1 din anexa 12				x	x		

Nr. crt.	Verificare/încercare	Numărul de eșantioane pentru discurile de frână pentru vehiculele din categoriile M, N și O						Observații
		1	2	3	4	5	6	
6	Încercare de integritate – încercare la sarcină ridicată Punctele 4.1.2 și 4.2.2 din anexa 11 și punctele 4.1.2 și 4.2.2 din anexa 12			x				
7	Încercare a performanței frânei de serviciu a vehiculului Punctul 2.2 din anexa 11, punctul 2.2 din anexa 12						Pereche de discuri	Axa față sau axa spate
8	Încercare a performanței frânei de staționare a vehiculului Punctul 2.3 din anexa 11, punctul 2.3 din anexa 12						Pereche de discuri	Dacă este cazul
9	Încercare pe standul dinamometric a performanței frânei de serviciu Punctul 3.3 din anexa 11, punctul 3.3 din anexa 12						x	Alternativă la încercarea vehiculului

Nr. crt.	Verificare/încercare	Numărul de eșantioane pentru discurile de frână pentru vehicule din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5					Observații
		1	2	3	4	5	
1	Verificare geometrică Punctele 5.3.3.1, 5.3.4.1	x	x	x	x	x	
2	Verificarea uzurii marcajului Punctul 5.3.7.3	x	x	x	x	x	
3	Materialul și duritatea suprafeței de frânare Punctul 5.3.3.2	x					
4	Verificarea materialului clopotului și al elementelor de fixare Punctele 2.4 și 2.5 din anexa 15	x					
5	Rezistența la încercarea la torsiunea statică Punctul 2 din anexa 14		x	x			
6	Performanța frânei de serviciu a vehiculului Punctul 3.2 din anexa 14				x		
7	Oboseală termică Punctul 5.1 din anexa 14					x	
8	Încercarea pe standul dinamometric a performanței frânei de serviciu Punctul 4.3 din anexa 14						Alternativă la încercarea vehiculului

3.4.3.2. Fiecare disc și tambur, cu excepția celor în cazul cărora se aplică verificări geometrice și ale materialelor, trebuie să fie însoțit de numărul corespunzător al setului de garnituri de frână pentru care există o omologare în temeiul Regulamentului nr. 13, Regulamentului nr. 13-H sau Regulamentului nr. 90.

3.4.3.3. Dacă este necesară o comparație cu discul de frână original sau cu tamburul de frână original, se furnizează, după caz, un set de discuri de frână originale sau de tamburi de frână originale pentru un ax.

3.4.3.4. În cazul în care se solicită omologarea unui disc/tambur de frână de schimb echivalent, trebuie furnizate două eșantioane de disc/tambur de frână original sau de disc/tambur de frână de schimb original pentru compararea materialelor și dimensiunilor.

3.4.3.5. În cazul în care se solicită omologarea unui disc/tambur de frână de schimb interschimbabil, trebuie furnizate două eșantioane de disc/tambur de frână original sau de disc/tambur de frână de schimb original pentru compararea dimensiunilor.

4. OMOLOGARE

4.1. În cazul în care piesa de schimb prezentată spre omologare în temeiul prezentului regulament îndeplinește cerințele punctului 5 de mai jos, se acordă omologarea piesei de schimb respective.

4.1.1. În cazul seturilor de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoria L cu un sistem combinat de frânare în sensul punctului 2.9 din Regulamentul nr. 78, omologarea trebuie să se limiteze la combinația (combinațiile) de seturi de garnituri de frână pe axele vehiculului care au fost supuse încercărilor în conformitate cu anexa 7 la prezentul regulament.

4.2. Fiecărei piese de schimb omologate i se atribuie un număr de omologare alcătuit din trei grupuri de cifre:

4.2.1. Primele două cifre (în cazul de față 02, întrucât regulamentul se află la seria 02 de amendamente) indică seria de amendamente care include cele mai recente modificări tehnice majore aduse regulamentului la data acordării omologării.

4.2.2. Următorul caracter unic este indicatorul categoriei piesei de schimb după cum urmează:

A Set de garnituri de frână de schimb

B Garnitură de frână cu tambur de schimb

C Disc de frână de schimb

D Tambur de frână de schimb

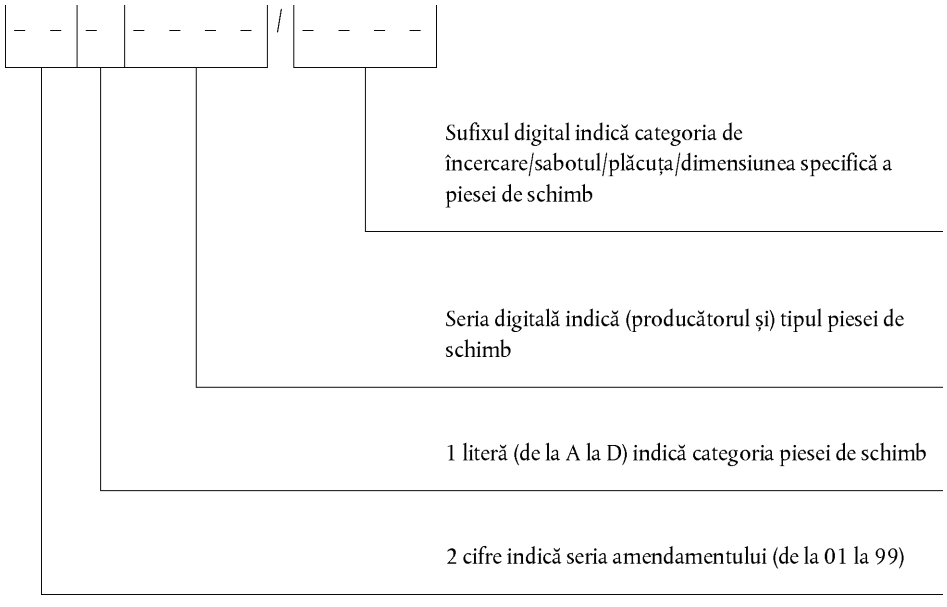
4.2.3. Următoarele serii de cifre indică producătorul și tipul de garnitură de frână, tipul de disc sau tipul de tambur.

Sufixul digital trebuie să indice:

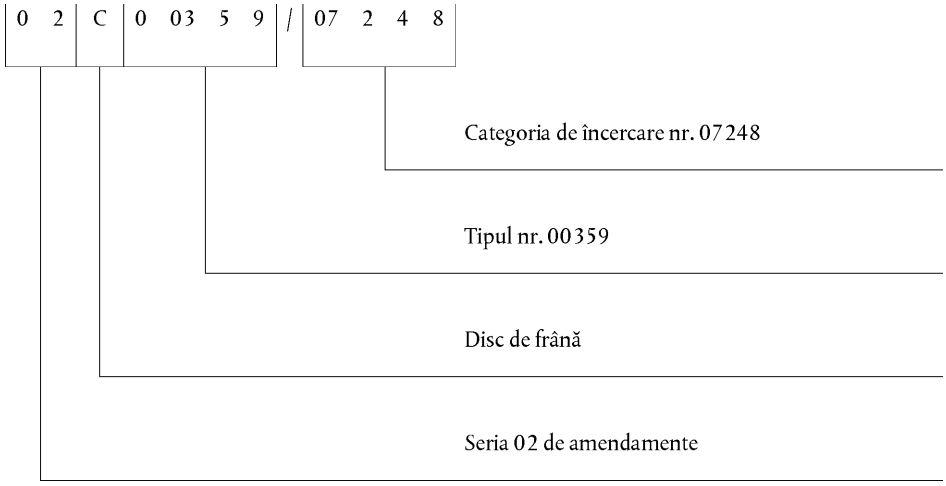
(a) sabotul sau plăcuța sau dimensiunea specifică, în cazul garniturilor de frână cu tambur;

(b) categoria de încercare, în cazul unui disc de frână de schimb sau a unui tambur de frână de schimb.

Variantele aprobate drept categorie de încercare trebuie enumerate sub forma unui apendice la fișa de comunicare.



Exemplu:



4.2.4. În cazul seturilor de garnituri de frână de schimb pentru vehiculele din categoria L, seturilor de garnituri de frână de schimb aparținând aceleiași categorii, definite în conformitate cu criteriile din anexa 7a, li se atribuie același număr de omologare ca cel atribuit setului de garnituri de frână de schimb reprezentativ.

4.3. Aceeași parte contractantă nu poate atribui același număr unei alte piese de schimb. Același număr de omologare de tip se poate referi la utilizarea acelei piese de schimb pe mai multe tipuri de vehicule.

4.4. Notificarea omologării, extinderii, refuzului, retragerii omologării sau încetării definitive a producției unui tip de piesă de schimb în temeiul prezentului regulament se comunică părților la Acordul din 1958 care aplică prezentul regulament prin intermediul unei fișe conforme cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament.

4.5. Pe fiecare piesă de schimb omologată în temeiul prezentului regulament se aplică, în mod vizibil și într-o zonă ușor accesibilă, o marcă de omologare internațională alcătuită din:

4.5.1. un cerc în interiorul căruia se află litera „E” urmată de numărul distinctiv al țării care a acordat omologarea ([4]);

4.5.2. numărul prezentului regulament, urmat de litera „R”, o liniuță orizontală și numărul de omologare, la dreapta cercului prevăzut la punctul 4.5.1.

4.6. Marca de omologare menționată la punctul 4.5 de mai sus trebuie să fie lizibilă și să nu poată fi ștearsă.

4.7. În anexa 2 la prezentul regulament sunt prezentate exemple de dispunere a mărcii și a datelor de omologare menționate mai sus și la punctul 6.1.5 de mai jos.

5. SPECIFICAȚII ȘI ÎNCERCĂRI

5.1. Considerații generale

O piesă de schimb trebuie proiectată și construită astfel încât, atunci când înlocuiește piesa montată inițial pe un vehicul, eficiența frânării vehiculului respectiv să corespundă celei a tipului de vehicul omologat.

Mai exact:

(a) o piesă de schimb pentru un tip de vehicul omologat anterior seriei 09 de amendamente aduse Regulamentului nr. 13 sau versiunii originale a Regulamentului nr. 13-H sau seriei 01 de amendamente aduse Regulamentului nr. 78 trebuie să respecte, cel puțin, nivelul prevăzut în regulamentul susmenționat corespunzător;

(b) o piesă de schimb trebuie să prezinte caracteristici de performanță similare celor ale piesei originale pe care urmează să o înlocuiască;

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

(c) o piesă de schimb trebuie să prezinte caracteristici mecanice corespunzătoare;

(d) garniturile de frână nu trebuie să conțină azbest;

(e) un disc/tambur de frână de schimb trebuie să prezinte o rezistență suficientă la deformare în condiții de temperatură înaltă;

(f) grosimea minimă a discului de frână nu trebuie să fie mai mică decât grosimea discului de frână original specificată de producătorul autovehiculului;

(g) diametrul interior maxim admis al tamburului de frână nu trebuie să fie mai mare decât diametrul interior maxim admis al tamburului de frână original specificat de producătorul autovehiculului.

5.1.1. Seturile de garnituri de frână de schimb sau garniturile de frână cu tambur de schimb conforme tipului specificat în documentația de omologare de tip a vehiculului în temeiul Regulamentului nr. 13 sau Regulamentului nr. 13-H sau Regulamentului nr. 78 sunt considerate ca îndeplinind cerințele de la punctul 5 din prezentul regulament.

5.1.2. Discurile de frână de schimb și tamburii de frână conformi cu codul de identificare specificat în documentația de omologare de tip a vehiculului în temeiul Regulamentului nr. 13 sau Regulamentului nr. 13-H și discurile de schimb conforme tipului specificat în documentația de omologare de tip a vehiculului din Regulamentul nr. 78 sunt considerate ca îndeplinind cerințele de la punctul 5 din prezentul regulament.

5.1.3. Seturile de garnituri de frână de schimb identice și garniturile de frână cu tambur identice nu este nevoie să fie supuse încercărilor în conformitate cu cerințele de la punctul 5.2.1 de mai jos, cu condiția îndeplinirii următoarelor condiții:

(a) solicitantul omologării demonstrează că produce și furnizează seturile prezentate de garnituri de frână sau garniturile de frână cu tambur producătorului vehiculului sau frânelor ca echipament original pentru modelele specifice de vehicule, axe și frâne menționate în anexa 1A punctul 6, pentru care se solicită omologarea;

(b) serviciul tehnic și/sau autoritatea de omologare de tip verifică dacă solicitantul produce și furnizează piesele relevante menționate în apendicele 1 la anexa 2 pentru omologarea de tip conform Regulamentului nr. 13 sau apendicele la anexa 1 pentru omologarea de tip conform Regulamentului nr. 13-H, la punctul referitor la „marca și tipul garniturilor de frână” ([5]);

(c) solicitantul omologării continuă să producă piesele originale și piesele identice:

(i) din același amestec de materii prime;

(ii) cu același proces de fabricație;

(iii) pe aceeași linie de producție;

(iv) cu același sistem de asigurare a calității; precum și

(v) cu aceleași rezultate ale încercărilor de conformitate a producției menționate la punctul 8.4.1 din prezentul regulament, în ceea ce privește piesele originale.

Demonstrarea conformității cu cerințele specificate la prezentul punct este sprijinită de un audit la fața locului, efectuat de serviciul tehnic responsabil de încercări de omologare. Pentru a sprijini auditul, producătorul asigură accesul la diagrama de proces și la planul de control.

5.2. Cerințe privind omologarea unui tip de set de garnituri de frână de schimb, a unui tip de garnitură de frână cu tambur de schimb sau a unei garnituri de frână cu tambur de schimb

5.2.1. Cerințe de performanță

([5]) La cererea unui (unor) solicitant (solicitanți) al (ai) unei omologări conform Regulamentului nr. 90, informațiile trebuie furnizate de autoritatea de omologare de tip, astfel cum este prevăzut în apendicele 1 la anexa 2 pentru omologarea în temeiul Regulamentului nr. 13 sau în apendicele la anexa 1 pentru omologarea în temeiul Regulamentului nr. 13-H. Totuși, aceste informații nu trebuie furnizate în alt scop decât cel al omologărilor în conformitate cu Regulamentul nr. 90.

5.2.1.1. Seturi de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoriile M_1, M_2 și N_1

Cel puțin un set de garnituri de frână de schimb, reprezentând tipul de garnitură care urmează să fie omologat, trebuie montat și supus încercărilor pe cel puțin un vehicul reprezentativ pentru tipul de vehicul pentru care se solicită omologarea, în conformitate cu dispozițiile anexei 3, și trebuie să îndeplinească cerințele prevăzute în prezenta anexă. Vehiculul (vehiculele) reprezentativ(e) se selectează din gama de vehicule cărora li se aplică garniturile utilizând analiza cea mai defavorabilă ([6]). În ceea ce privește sensibilitatea la viteză și echivalența performanței la rece, se utilizează una dintre cele două metode prezentate în anexa 3.

5.2.1.2. Cerințe privind seturile de garnituri de frână de schimb și garniturile de frână cu tambur de schimb pentru vehicule din categoriile M_3, N_2 și N_3

Cel puțin un set de garnituri de frână de schimb sau o categorie de garnituri de frână cu tambur de schimb, reprezentând tipul de garnitură care urmează să fie omologat, trebuie montat și supus încercărilor pe cel puțin un vehicul sau o frână reprezentativ(ă) pentru tipul de vehicul pentru care se solicită omologarea, în conformitate cu dispozițiile anexei 4, utilizând una dintre cele două metode prezentate la punctul 1 (încercarea vehiculului) sau la punctul 2 (încercarea cu dinamometrul inerțial), și trebuie să îndeplinească cerințele prevăzute în prezenta anexă. Vehiculul (vehiculele) sau frâna (frânele) reprezentativ(e) se selectează din gama de vehicule cărora li se aplică garniturile utilizând analiza cea mai defavorabilă ([7]).

5.2.1.3. Seturi de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoriile O_1 și O_2

Seturile de garnituri de frână de schimb trebuie supuse încercărilor în conformitate cu dispozițiile anexei 5 și trebuie să îndeplinească cerințele prevăzute în această anexă.

5.2.1.4. Seturi de garnituri de frână de schimb și garnituri de frână cu tambur de schimb pentru vehicule din categoriile O_3 și O_4

Seturile de garnituri de frână de schimb și garniturile de frână cu tambur de schimb trebuie supuse încercărilor în conformitate cu dispozițiile anexei 6 și trebuie să îndeplinească cerințele prevăzute în această anexă. În ceea ce privește încercările, se utilizează una dintre cele trei metode descrise la punctul 3 din apendicele 2 la anexa 11 la Regulamentul nr. 13.

5.2.1.5. Seturi de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoria L

Este permisă verificarea unui set de garnituri de frână considerat reprezentativ pentru o categorie de garnituri de frână, grupate în funcție de criteriile definite în anexa 7a.

Se consideră că setul de garnituri de frână reprezentativ reflectă utilizarea cea mai severă.

Rezultatele obținute cu setul de garnituri de frână reprezentativ sunt considerate valabile pentru toate seturile de garnituri de frână care aparțin aceleiași categorii, definite în conformitate cu criteriile de grupare din anexa 7a.

Cel puțin un set de garnituri de frână de schimb selectate, reprezentând tipul de garnitură care urmează să fie omologat, trebuie montat și supus încercărilor pe cel puțin un vehicul reprezentativ pentru tipul de vehicul pentru care se solicită omologarea, în conformitate cu dispozițiile anexei 7, și trebuie să îndeplinească cerințele prevăzute în această anexă. Vehiculul (vehiculele) reprezentativ(e) se selectează din gama de vehicule cărora li se aplică garniturile utilizând analiza cea mai defavorabilă ([8]).

([6]) Analiza cea mai defavorabilă trebuie să includă următoarele caracteristici tehnice (minime) ale fiecărui tip de vehicul din intervalul aplicației:
(a) diametrul rotorului;
(b) grosimea rotorului;
(c) rotor ventilat sau solid;
(d) diametrul pistonului;
(e) raza dinamică a pneului;
(f) masa vehiculului;
(g) masa axului și procentul efortului de frânare al axului;
(h) viteza maximă a vehiculului.
Condițiile de încercare trebuie specificate în raportul de încercare.

([7]) A se vedea nota de subsol 6.

([8]) A se vedea nota de subsol 6.

5.2.2. Caracteristici mecanice

5.2.2.1. Seturi de garnituri de frână de schimb pentru vehicule din categoriile M_1, M_2, N_1, O_1, O_2 și L

5.2.2.1.1. Seturile de garnituri de frână de schimb aparținând tipului pentru care se solicită omologarea se supun unor încercări de rezistență la forfecare în conformitate cu standardul ISO 6312:1981 sau ISO 6312:2001.

Rezistența la forfecare minimă permisă este de 250 N/cm² pentru seturile de plăcuțe și 100 N/cm² pentru seturile de saboți.

5.2.2.1.2. Seturile de garnituri de frână de schimb aparținând tipului pentru care se solicită omologarea se supun unor încercări de compresibilitate în conformitate cu unul dintre standardele ISO 6310:1981, ISO 6310:2001 sau ISO 6310:2009.

Compresibilitatea nu trebuie să depășească 2 % la temperatură ambiantă și 5 % la 400 °C pentru seturile de plăcuțe și 2 % la temperatură ambiantă și 4 % la 200 °C pentru seturile de saboți. Această cerință nu se aplică seturilor de garnituri de frână de staționare.

5.2.2.2. Cerințe privind seturile de garnituri de frână de schimb și garniturile de frână cu tambur de schimb pentru vehicule din categoriile M_3, N_2, N_3, O_3 și O_4

5.2.2.2.1. Rezistența la forfecare

Această încercare se aplică numai seturilor de plăcuțe de frână cu disc.

Seturile de garnituri de frână de schimb aparținând tipului pentru care se solicită omologarea se supun unor încercări de rezistență la forfecare în conformitate cu standardul ISO 6312:1981 sau ISO 6312:2001. Seturile de garnituri de frână pot fi împărțite în două sau trei părți pentru a corespunde capacității dispozitivului de încercare.

Rezistența la forfecare minimă permisă este de 250 N/cm².

5.2.2.2.2. Compresibilitatea

Seturile de garnituri de frână de schimb și garniturile de frână cu tambur de schimb aparținând tipului pentru care se solicită omologarea se supun unor încercări de compresibilitate în conformitate cu unul dintre standardele ISO 6310:1981, ISO 6310:2001 sau ISO 6310:2009. Pot fi utilizate mostre plate în conformitate cu modelul tip I.

Compresibilitatea nu trebuie să depășească 2 % la temperatură ambiantă și 5 % la 400 °C pentru seturile de plăcuțe și 2 % la temperatură ambiantă și 4 % la 200 °C pentru seturile de saboți și garniturile de frână cu tambur.

5.2.2.2.3. Duritatea materialului ([9])

Această cerință este valabilă pentru garniturile și seturile de garnituri de frână cu tambur.

Seturile de garnituri de frână de schimb sau garniturile de frână cu tambur de schimb de tipul prezentat pentru omologare se supun unor încercări de duritate în conformitate cu standardul ISO 2039-2:1987.

Duritatea materialului de frecare la suprafața de frecare reprezintă valoarea medie a cinci eșantioane de garnituri din diferite loturi de producție (dacă este posibil) prin efectuarea a cinci măsurători în diferite puncte ale fiecărei garnituri de frână.

5.3. Cerințe tehnice privind omologarea unui tambur de frână de schimb sau a unui disc de frână de schimb

Toate piesele de schimb trebuie separate în patru categorii:

(a) disc/tambur de frână de schimb original;

(b) disc/tambur de frână identic;

(c) disc/tambur de frână echivalent;

(d) disc/tambur de frână interschimbabil.

([9]) Această încercare este inclusă în scopul asigurării conformității producției. Valorile minime și limitele de toleranță se stabilesc de comun acord cu serviciul tehnic.

În funcție de categoria în care se încadrează, discul sau tamburul de frână de schimb trebuie să fie validat în urma următoarelor încercări:

	Rezistența la torsiune statică (numai pentru vehicule din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5)	Încercări de performanță în conformitate cu Regulamentele nr. 13/nr. 13-H/nr. 78 (Tipul 0, I, II etc.)	Încercare comparativă cu proprietățile dinamice la frecare ale piesei originale	Încercări de integritate (sarcină ridicată și oboseală termică)
Piese de schimb originale	Disc care nu face obiectul prezentului regulament			
Piese identice	Nu	Nu	Nu	Nu
Piese echivalente	Nu	Nu	Nu	Încercare pe dinamometru
Piese interschimbabile	Încercare statică pe stand	Încercare pe vehicul sau încercare alternativă pe standul dinamometric	Încercare pe vehicul sau încercare alternativă pe standul dinamometric	Încercare pe dinamometru

Cerințele pentru încercarea discurilor și tamburilor de frână în cazul vehiculelor din categoriile M și N sunt detaliate în anexa 11.

Cerințele pentru încercarea discurilor și tamburilor de frână în cazul vehiculelor din categoria O sunt detaliate în anexa 12.

Cerințele de încercare pentru discurile de frână pentru vehicule din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5 sunt detaliate în anexa 14.

5.3.1. Discuri/tamburi de frână de schimb originali

5.3.1.1. Discurile/tamburii de frână de schimb originali se exclud din domeniul de aplicare al prezentului regulament, cu condiția să prezinte un cod de identificare astfel cum este definit la punctul 2.3.2 aplicat în așa fel încât să nu poată fi șters și să fie clar lizibil.

5.3.2. Discuri/tamburi de frână identici

5.3.2.1. Solicitantul omologării demonstrează serviciului tehnic și/sau autorității de omologare că produce și furnizează discurile sau tamburii de frână prezentați producătorului vehiculului ca echipament original pentru modelul/modelele și axele menționate în anexa 1B punctul 4 pentru care se solicită omologarea. Această demonstrație trebuie să includă dovezi verificabile conform cărora discurile sau tamburii de frână sunt produși în cadrul acelorași sisteme de producție și de asigurare a calității ca pentru piesele originale, în conformitate cu punctul 2.3.1 din prezentul regulament. Se impune în mod specific ca solicitantul omologării să continue să producă piesele originale și piesele identice:

(a) din aceleași materii prime, cu aceeași compoziție și microstructură;

(b) cu același proces de fabricație;

(c) pe aceeași linie de producție;

(d) cu același sistem de asigurare a calității; precum și

(e) cu aceleași rezultate ale încercărilor de conformitate a producției menționate la punctul 8.4.2 din prezentul regulament, în ceea ce privește piesele originale.

Demonstrarea conformității cu cerințele specificate la prezentul punct este sprijinită de un audit la fața locului, efectuat de serviciul tehnic responsabil de încercări de omologare. Pentru a sprijini auditul, producătorul asigură accesul la diagrama de proces și la planul de control.

5.3.2.2. Având în vedere că discurile/tamburii de frână identici îndeplinesc toate cerințele existente pentru piesele originale, nu se prevăd cerințe de încercare.

5.3.3. Discuri sau tamburi de frână de schimb echivalenți

5.3.3.1. Cerințe geometrice

Discurile sau tamburii de frână trebuie să fie identici cu discul sau tamburul de frână original în ceea ce privește toate dimensiunile, caracteristicile geometrice, toleranțele și proiectarea de bază.

5.3.3.2. Cerințe privind materialele și cerințe metalurgice

Pentru a fi considerat „echivalent”, discul sau tamburul de frână de schimb trebuie să fie fabricat din aceeași subcategorie de material ca discul sau tamburul de frână original. Există patru subcategorii de materiale din care se fabrică piese originale.

	Standard de încercare	Subcategoria 1 Bază din fontă DIN EN 1561 EN-GJL-200	Subcategoria 2 Bază cu conținut ridicat de carbon EN-GJL-150	Subcategoria 3 Conținut ridicat de carbon aliat	Subcategoria 4 Conținut ridicat de carbon nealiat
Conținut de carbon (%)		3,20-3,60	3,60-3,90	3,55-3,90	3,60-3,90
Conținut de siliciu (%)		1,70-2,30	1,60-2,20	1,60-2,20	1,60-2,20
Conținut de mangan (%)		min. 0,40	min. 0,40	min. 0,40	min. 0,40
Conținut de crom (%)		max 0,35	max 0,35	0,30-0,60	max 0,25
Conținut de cupru (%)		—	0,30-0,70	0,30-0,70	max 0,40
Duritate HBW	ISO 6506-1:2005	190-248	160-210	180-230	160-200
Rezistența la tracțiune (N/mm^2)	ISO 6892:1998	min. 220	min. 160	min. 170	min. 150

5.3.3.2.1. În ceea ce privește vehiculele din categoriile M, N, O, pentru a fi considerat „echivalent”, discul sau tamburul de frână de schimb trebuie să fie fabricat din aceeași subcategorie de material ca discul sau tamburul de frână original. Există patru subcategorii de materiale din care se fabrică piese originale.

5.3.3.2.2. Oțel inoxidabil martensitic pentru inele de frânare pentru vehicule din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5 Pentru a fi considerat „echivalent”, discul de frână de schimb trebuie să fie fabricat din aceeași subcategorie de material ca discul de frână original. Sunt definite cinci subcategorii de materiale pentru piese originale.

	Standard de încercare	Subcategoria 1 JIS SUS 410	Subcategoria 2 X 10 Cr 13 EN 10088/2	Subcategoria 3 X 12 Cr 13 EN 10088/2	Subcategoria 4 X 20 Cr 13 EN 10088/2	Subcategoria 5 X 30 Cr 13 EN 10088/2
Conținut de carbon (%)		0,02-0,10	0,08-0,12	0,08-0,15	0,16-0,25	0,26-0,35
Conținut de siliciu (%)		max 0,80	max 1,00	max 1,00	max 1,00	max 1,00
Conținut de mangan (%)		0,50-2,50	max 1,00	max 1,50	max 1,50	max 1,50
Conținut de crom (%)		10,00-14,50	12,00-14,00	11,50-13,50	12,00-14,00	12,00-14,00
Conținut de fier (%)		Restul				
Duritate HRC	ISO 6508-1:2005	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40

5.3.3.3. Cerințe de performanță

Piesa trebuie să treacă încercările de integritate la sarcină ridicată și la oboseală termică în conformitate cu anexele 11 și 12.

5.3.3.3.1. Discul de frână și tamburul de frână pentru categoriile M, N și O

Piesa trebuie să treacă încercările de integritate la sarcină ridicată și la oboseală termică în conformitate cu anexele 11 și 12.

5.3.3.3.2. Discurile de frână pentru vehicule din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5

Piesa trebuie să treacă încercările de integritate la sarcină ridicată și la oboseală termică în conformitate cu anexa 14.

5.3.4. Discuri sau tamburi de frână de schimb interschimbabili

5.3.4.1. Cerințe geometrice

Aceleași cerințe de la punctele 5.3.4.1.1 și 5.3.4.1.2, plus aceleași dimensiuni ale interfeței.

Un disc sau tambur de frână de schimb se poate deosebi de piesa originală prin caracteristici de proiectare precum:

(a) tipul și geometria ventilației (pentru discurile de frână ventilate);

(b) disc sau tambur integral sau compus;

(c) finisajul suprafeței (de exemplu, orificii, caneluri etc.).

5.3.4.1.1. Pentru discurile de frână, se respectă următoarele valori maxime:

	M_1, N_1, O_1, O_2	M_2, N_2,	M_3, N_3, O_3, O_4
Variația grosimii	0,015 mm	0,030 mm	0,040 mm
Variația grosimii paletelor de ventilare (doar pentru discuri de frână ventilate)	1,5 mm	2,0 mm	2,0 mm
Uzura laterală a suprafeței de frecare	0,050 mm [1]	0,15 mm [1]	0,15 mm [1]
Variația localizării alezajului	H9	H9	H9
Paralelismul capacului	0,100 mm	0,100 mm	0,100 mm
Planeitatea feței piesei de bază	0,050 mm	0,050 mm	0,050 mm
Rugozitatea suprafeței de frecare [2]	3,2 µm	3,2 µm	3,2 µm

[1] n/a în cazul unui disc flotant.
[2] Valoarea Ra în conformitate cu ISO 1302:2002.

5.3.4.1.2. Pentru tamburii de frână, se respectă următoarele valori maxime:

	M_1, N_1, O_1, O_2	M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4
Uzura radială a suprafeței de frecare	0,050 mm	0,100 mm
Variația localizării alezajului	H9	H9
Ovalizare	0,040 mm	0,150 mm
Planeitatea feței piesei de bază	0,050 mm	0,050 mm
Rugozitatea suprafeței de frecare [1]	3,5 µm	3,5 µm

[1] Valoarea Ra în conformitate cu ISO 1302:2002.

5.3.4.2. Cerințe de performanță

Piesa trebuie să treacă următoarele încercări de performanță în conformitate cu anexele 11 și 12 pentru categoriile M, N și O și cu anexa 14 pentru categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5:

(a) încercarea de performanță în conformitate cu Regulamentul nr. 13 sau cu Regulamentul nr. 13-H sau cu Regulamentul nr. 78;

(b) încercarea comparativă cu proprietățile dinamice la frecare ale piesei originale;

(c) încercarea de integritate la sarcină ridicată și la oboseală termică.

5.3.5. Tip

Discurile/tamburii de frână care nu prezintă diferențe în ceea ce privește caracteristicile principale detaliate mai jos se consideră ca aparținând aceluiași tip în cadrul unui raport sau al unei omologări.

5.3.5.1. Criterii privind tipul pentru discurile de frână

5.3.5.1.1. Proiectarea de bază:

(a) cu sau fără ventilație (de exemplu, solid, ventilat);

(b) proiectarea ventilației;

(c) suprafață (de exemplu, cu sau fără canale sau orificii);

(d) butuc (cu sau fără tambur de frână de staționare integrat);

(e) montaj (rigid, semiflotant, flotant etc.);

(f) capac (cu sau fără tambur de frână de staționare integrat).

5.3.5.1.2. Categoria de material

Pentru discurile de frână pentru vehiculele din categoriile M, N și O, toate categoriile de materiale (inclusiv subcategoriile aferente acestora subgrupurile) sunt considerate tipuri separate.

Pentru discurile de frână pentru vehiculele din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5, toate categoriile de materiale (inclusiv subcategoriile aferente acestora subgrupurile) sunt considerate tipuri separate.

5.3.5.1.2.1. Fontă

5.3.5.1.2.2. Oțel

5.3.5.1.2.3. Materiale compozite

5.3.5.1.2.4. Construcție din mai multe materiale

5.3.5.2. Criterii privind tipul pentru tamburii de frână

(a) categoria de material (de exemplu, oțel, fontă, compozite);

(b) butuc (cu/fără);

(c) proiectare material compozit.

5.3.6. Criterii pentru categoria de încercare (în cadrul aceluiași tip)

Este posibilă încercarea pieselor interschimbabile din categoriile de încercare doar dacă zona de contact dintre suprafața de montare și suprafețele de frecare ale discului de frână prezintă aceeași formă generală.

Din fiecare dintre categoriile de încercare menționate mai jos, cel puțin o variantă este supusă încercărilor corespunzătoare prevăzute în anexele 10, 11 sau 12. Varianta selectată din cadrul unei categorii de încercare pentru încercarea piesei de schimb este cea care prezintă cea mai mare energie cinetică în raport cu masa piesei de schimb direct corespondente:

$$\text{Max}\left(\frac{E_i}{m_{\text{replacement part, i}}}\right) = \text{Max}\left(\frac{0{,}5 \cdot m \cdot v^2_{\text{max, i}}}{m_{\text{replacement part, i}}}\right)$$

unde:

$V_{\text{max, i}}$	viteza maximă prin construcție a vehiculului pe care este montată piesa de schimb (în cazul remorcilor $v_{\text{max, i}}$ se presupune că este de cel puțin 80 km/h);
m	masa de încercare în conformitate cu definiția din anexa 11 punctul 3.2.1.2, anexa 12 punctul 3.2.1.2 și anexa 14 punctul 4.2.1.2;
$m_{\text{replacement part, i}}$	masa piesei de schimb a vehiculului corespunzător

5.3.6.1. Discuri de frână de schimb

5.3.6.1.1. Criterii privind alcătuirea categoriilor de încercare pentru discurile de frână de schimb în cazul vehiculelor din categoriile M_1, M_2, N_1, N_2, O_1 și O_2

5.3.6.1.1.1. Categoria de încercare pentru încercările prevăzute la punctele 1-4 din anexa 11 sau din anexa 12

Această categorie de încercare include toate discurile de frână care nu prezintă variații ale diametrului exterior mai mari de 6 mm și ale grosimii mai mari de 4 mm.

5.3.6.1.1.2. În cazul unor materiale diferite în cadrul unei categorii de materiale, se furnizează o dovadă pentru fiecare material în parte care să ateste că au fost îndeplinite cerințele prevăzute în anexa 11 sau anexa 12.

5.3.6.1.2. Criterii privind alcătuirea categoriilor de încercare pentru discurile de frână de schimb în cazul vehiculelor din categoriile M_3, N_3, O_3 și O_4

5.3.6.1.2.1. Categoria de încercare pentru încercările prevăzute la punctele 1-4 din anexa 11 sau din anexa 12

Această categorie de încercare include toate discurile de frână care nu prezintă variații ale diametrului exterior mai mari de 10 mm și ale grosimii mai mari de 4 mm.

5.3.6.1.2.2. În cazul unor materiale diferite în cadrul unei categorii de materiale, se furnizează o dovadă pentru fiecare material în parte care să ateste că au fost îndeplinite cerințele prevăzute în anexa 11 sau anexa 12.

5.3.6.1.3. Criterii privind alcătuirea categoriilor de încercare pentru discurile de frână de schimb în cazul vehiculelor din categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5.

5.3.6.1.3.1. Categoria de încercare pentru încercările prevăzute în anexa 14.

Această categorie de încercare include toate discurile de frână în conformitate cu criteriile prevăzute în anexa 15.

5.3.6.2. Tamburi de frână de schimb

5.3.6.2.1. Criterii privind alcătuirea categoriilor de încercare pentru tamburii de frână de schimb în cazul vehiculelor din categoriile M_1, M_2, N_1, N_2, O_1 și O_2

5.3.6.2.1.1. Categoria de încercare pentru încercările prevăzute la punctele 1-4 din anexa 11 sau din anexa 12

Această categorie include toți tamburii de frână care nu prezintă variații mai mari de 30 mm ale diametrului interior și mai mari de 10 mm ale lățimii sabotului tamburului de frână.

5.3.6.2.1.2. În cazul unor materiale diferite în cadrul unei categorii de materiale, se furnizează o dovadă pentru fiecare material în parte care să ateste că au fost îndeplinite cerințele prevăzute în anexa 11 sau anexa 12.

5.3.6.2.2. Criterii privind alcătuirea categoriilor de încercare pentru tamburii de frână de schimb în cazul vehiculelor din categoriile M_3, N_3, O_3 și O_4

5.3.6.2.2.1. Categoria de încercare pentru încercările prevăzute la punctele 1-4 din anexa 11 sau din anexa 12

Tamburii de frână pot fi grupați pe categorii de încercare pe baza faptului că fiecare interval permis de categorie de încercare pornește de la cel mai mic diametru interior la cel mai mic diametru interior + 10 la sută și nu mai mult de 40 mm pe lățimea sabotului tamburului.

5.3.6.2.2.2. În cazul unor materiale diferite în cadrul unei categorii de materiale, se furnizează o dovadă pentru fiecare material în parte care să ateste că au fost îndeplinite cerințele prevăzute în anexa 11 sau anexa 12.

5.3.7. Domeniul de aplicare al evaluării în ceea ce privește discurile/tamburii de frână

5.3.7.1. Verificări geometrice

Față de piesele de schimb originale, discurile/tamburii de frână de schimb trebuie controlați în ceea ce privește următoarele caracteristici (a se consulta și anexa 10):

(a) diametrul discului/tamburului, inclusiv diametrele suprafeței de frecare (în cazul unei frâne cu disc cu tambur de frână de staționare integrat, ambele diametre trebuie verificate);

(b) grosimea discului (dimensiunile originale și indicatorul de uzură minimă admisă) – între suprafața de montare și suprafața de frecare exterioară;

(c) grosimea flanșei de montaj;

(d) diametrul cercului trasat prin centrul orificiilor/niturilor de fixare;

(e) numărul orificiilor/niturilor de fixare;

(f) diametrul flanșei de montaj;

(g) tipul centrării (de exemplu, manșon central sau șuruburi/nituri de fixare);

(h) în cazul discurilor de frână cu tamburi de frână de staționare integrați, lățimea zonei suprafeței de frecare și orice canelură (caneluri) de compensare a căldurii;

(i) suplimentar, în cazul discurilor de frână ventilate:

(i) tipul ventilației (internă/externă);

(ii) numărul de striații și coloane;

(iii) dimensiunile conductei de ventilație.

5.3.7.2. Condiția de echilibru

Condiția de echilibru în ceea ce privește discul/tamburul de frână de schimb corespunde celei a piesei originale înlocuite.

5.3.7.3. Evaluarea stării de uzură a suprafețelor de frecare

Aceasta respectă criteriile producătorului de vehicule.

5.3.7.4. Încercări

Fiecare categorie de încercare (a se vedea punctul 5.3.6) din cadrul unui anumit tip de disc/tambur de frână de schimb (a se vedea punctul 5.3.5) se supune încercărilor de către serviciul tehnic.

5.3.8. Raportul de încercare

Se întocmește un raport de încercare, al cărui conținut este cel puțin cel prevăzut în anexa 13 la prezentul regulament.

6. PREZENTARE ȘI MARCARE

6.1. Cerințe privind ambalarea și marcarea unui tip de set de garnituri de frână de schimb, unui tip de garnitură de frână cu tambur de schimb sau unei garnituri de frână cu tambur de schimb:

6.1.1. Seturile de garnituri de frână de schimb sau garniturile de frână cu tambur de schimb conforme cu un tip omologat în conformitate cu prezentul regulament sunt comercializate sub formă de seturi pentru un ax.

6.1.2. Fiecare set pentru un ax este prezentat într-un ambalaj sigilat, realizat în așa fel încât orice deschidere anterioară să fie vizibilă.

6.1.3. Fiecare ambalaj prezintă următoarele informații:

6.1.3.1. cantitatea de seturi de garnituri de frână de schimb sau de garnituri de frână cu tambur de schimb din pachet;

6.1.3.2. denumirea sau marca comercială a producătorului;

6.1.3.3. marca și tipul seturilor de garnituri de frână de schimb sau ale garniturilor de frână cu tambur de schimb;

6.1.3.4. vehiculele/axele/frânele pentru care este omologat conținutul;

6.1.3.5. marca de omologare.

6.1.4. Fiecare ambalaj conține instrucțiuni de montaj într-o limbă oficială a CEE-ONU, la care se adaugă textul corespunzător în limba țării de comercializare:

6.1.4.1. în special pentru piesele anexe;

6.1.4.2. cu precizarea faptului că seturile de garnituri de frână de schimb sau garniturile de frână cu tambur de schimb ar trebui înlocuite integral pentru un ax;

6.1.4.3. o declarație generală, în cazul garniturilor de frână cu tambur de schimb, prin care se atrage atenția asupra următoarelor puncte:

integritatea platformei, suportului și pivotului sabotului;

sabotul nu prezintă distorsiuni, deformări și coroziune;

tipul și dimensiunea nitului care urmează a fi utilizat;

uneltele și forțele necesare pentru nituire;

6.1.4.4. în plus, în cazul sistemelor combinate de frânare în sensul punctului 2.9 din Regulamentul nr. 78, o declarație care precizează combinația (combinațiile) setului de garnituri de frână omologat.

6.1.5. Fiecare set de garnituri de frână de schimb sau fiecare garnitură de frână cu tambur de schimb este marcat permanent cu un set de date de omologare:

6.1.5.1. marca de omologare;

6.1.5.2. data fabricației, cel puțin luna și anul, sau numărul lotului;

6.1.5.3. marca și tipul garniturii de frână.

6.2. Cerințe privind ambalarea și marcarea discurilor de frână de schimb sau tamburilor de frână de schimb

6.2.1. Fiecare unitate comercializată trebuie să prezinte cel puțin următoarele informații:

6.2.1.1. numărul piesei;

6.2.1.2. în cazul autovehiculelor:

marca, tipul și denumirea comercială a vehiculului, axul pe care urmează să se efectueze montarea și perioada de fabricare a vehiculului; în cazul în care perioada de fabricare nu este disponibilă în timp util, numărul/codul de identificare al piesei originale;

6.2.1.3. în cazul remorcilor, se utilizează numărul/codul de identificare al piesei originale;

6.2.1.4. fiecare ambalaj conține instrucțiuni de montaj în limba țării de comercializare:

6.2.1.4.1. în special pentru piesele anexe;

6.2.1.4.2. cu precizarea faptului că discurile și tamburii de frână de schimb ar trebui înlocuiți integral pentru seturile de axe.

6.2.2. Marcarea

Fiecare disc/tambur de frână omologat în conformitate cu prezentul regulament se marchează permanent cu cel puțin următoarele informații:

6.2.2.1. denumirea sau marca comercială a producătorului;

6.2.2.2. numărul de omologare;

6.2.2.3. numărul piesei;

6.2.2.4. o indicație care asigură trasabilitatea procesului de producție (de exemplu, data, numărul lotului, codul de origine);

6.2.2.5. grosimea minimă a discului de frână sau diametrul interior maxim admis al tamburului de frână.

7. MODIFICĂRI ȘI EXTINDERI ALE OMOLOGĂRII PIESELOR DE SCHIMB

7.1. Fiecare modificare a piesei de schimb trebuie notificată autorității de omologare de tip care a acordat omologarea de tip. În acest caz, autoritatea respectivă poate:

7.1.1. fie să considere că este puțin probabil ca modificările aduse să aibă efecte negative semnificative și că, în orice caz, piesa de schimb continuă să îndeplinească cerințele sau

7.1.2. să solicite un raport de încercare suplimentar serviciului tehnic responsabil cu efectuarea încercărilor.

7.2. Confirmarea sau refuzul omologării, cu menționarea modificărilor, se notifică părților semnatare ale Acordului din 1958 care aplică prezentul regulament prin procedura prevăzută la punctul 4.4 de mai sus.

7.3. Autoritatea competentă care acordă extinderea omologării atribuie un număr de serie pentru extindere și informează ulterior celelalte părți la Acordul din 1958 care aplică prezentul regulament prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul prezentat în anexa 1 la prezentul regulament.

8. CONFORMITATEA PRODUCȚIEI

8.1. Piesele de schimb omologate în temeiul prezentului regulament trebuie fabricate astfel încât să fie în conformitate cu tipul omologat.

8.2. Piesele originale care fac obiectul unei cereri în temeiul punctului 3.2 sunt considerate ca îndeplinind cerințele prevăzute la punctul 8.

8.3. Pentru a verifica îndeplinirea cerințelor de la punctul 8.1, se efectuează controale corespunzătoare ale producției. Acestea includ controlul materiilor prime și al componentelor utilizate.

8.4. Titularul unei omologări are, în special, următoarele obligații:

8.4.1. să asigure efectuarea, pentru fiecare tip de set de garnituri de frână de schimb sau pentru fiecare tip de garnitură de frână cu tambur de schimb, cel puțin a încercărilor relevante prevăzute la punctul 5.2.2 și a încercărilor relevante prevăzute în anexa 9 la prezentul regulament în mod controlat din punct de vedere statistic și aleatoriu în conformitate cu o procedură obișnuită de asigurare a calității. Pentru seturile de garnituri de frână de staționare se aplică numai rezistența la forfecare prevăzută la punctul 5.2.2;

8.4.2. să asigure efectuarea, pentru fiecare disc sau tambur de frână de schimb, cel puțin a încercărilor prevăzute în anexa 9 la prezentul regulament în mod controlat din punct de vedere statistic și aleatoriu, în conformitate cu o procedură obișnuită de asigurare a calității;

8.4.3. să asigure existența unor proceduri pentru controlul eficient al calității produselor;

8.4.4. să aibă acces la echipamentele de control necesare pentru verificarea conformității fiecărui tip omologat;

8.4.5. să analizeze rezultatele fiecărui tip de încercare pentru verificarea și asigurarea consecvenței caracteristicilor produsului, ținând seama de variația unei producții industriale;

8.4.6. să asigure înregistrarea rezultatelor încercărilor și disponibilitatea documentelor anexate pe o perioadă care urmează a fi stabilită de comun acord cu serviciul administrativ;

8.4.7. să se asigure că orice eșantioane sau piese de încercare neconforme cu tipul de încercare avut în vedere determină o nouă eșantionare și o nouă încercare. Se iau toate măsurile necesare pentru a restabili conformitatea producției respective.

8.5. Autoritatea competentă care a acordat omologarea de tip poate verifica în orice moment conformitatea metodelor de control aplicabile fiecărei unități de producție.

8.5.1. Cu ocazia fiecărei inspecții, se prezintă inspectorului extern procesele-verbale de încercare și de supraveghere a producției.

8.5.2. Inspectorul poate alege, prin sondaj, eșantioane pentru a fi încercate în laboratorul producătorului. Numărul minim de eșantioane poate fi determinat în funcție de rezultatele propriei verificări a producătorului.

8.5.3. În cazul în care nivelul de calitate pare a fi nesatisfăcător sau atunci când pare necesară verificarea validității încercărilor efectuate în temeiul punctului 8.5.2, inspectorul selectează eșantioane care se trimit serviciului tehnic care a realizat încercările de omologare de tip.

8.5.4. Autoritatea competentă poate proceda la efectuarea oricăror încercări prevăzute în prezentul regulament.

8.5.5. Frecvența normală a inspecțiilor autorizate de autoritatea competentă este de o inspecție pe an. În cazul în care, în cursul uneia dintre aceste inspecții, sunt constatate rezultate negative, autoritatea competentă asigură luarea tuturor măsurilor necesare pentru restabilirea conformității producției cât mai rapid posibil.

9. SANCȚIUNI PENTRU NECONFORMITATEA PRODUCȚIEI

9.1. Omologarea acordată cu privire la un set de garnituri de frână de schimb sau un tip de garnitură de frână cu tambur în temeiul prezentului regulament poate fi retrasă în cazul în care nu sunt respectate cerințele de la punctul 8.1 de mai sus.

Omologarea acordată cu privire la un tip de tambur de frână de schimb sau unui disc de frână de schimb în temeiul prezentului regulament poate fi retrasă în cazul în care nu sunt respectate cerințele de la punctul 8.1 de mai sus.

9.2. În cazul în care o parte la acord care aplică prezentul regulament retrage o omologare acordată anterior, aceasta informează imediat celelalte părți contractante care aplică prezentul regulament, prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul din anexa 1A sau anexa 1B la prezentul regulament.

10. ÎNCETAREA DEFINITIVĂ A PRODUCȚIEI

În cazul în care titularul omologării încetează definitiv producția unei piese de schimb omologate în conformitate cu prezentul regulament, acesta informează în acest sens autoritatea care a acordat omologarea. La primirea comunicării respective, autoritatea menționată trebuie să informeze celelalte părți la Acordul din 1958 care aplică prezentului regulament prin intermediul unui formular de comunicare conform modelului din anexa 1A sau 1B din prezentul regulament.

11. DENUMIRILE ȘI ADRESELE SERVICIILOR TEHNICE RESPONSABILE CU EFECTUAREA ÎNCERCĂRILOR DE OMOLOGARE, PRECUM ȘI ALE AUTORITĂȚILOR DE OMOLOGARE DE TIP

Părțile contractante la Acordul din 1958 care aplică prezentul regulament trebuie să comunice Secretariatului General al Organizației Națiunilor Unite denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare și pe cele ale autorităților de omologare de tip care acordă omologarea și cărora trebuie să le fie trimise documentele emise în alte țări care atestă acordarea, extinderea, refuzul sau retragerea omologării sau încetarea definitivă a producției.

12. DISPOZIȚII TRANZITORII

12.1. Începând de la data oficială de intrare în vigoare a seriei 02 de amendamente, nicio parte contractantă care aplică prezentul regulament nu poate refuza acordarea omologării în temeiul prezentului regulament, astfel cum a fost modificat prin seria 02 de amendamente.

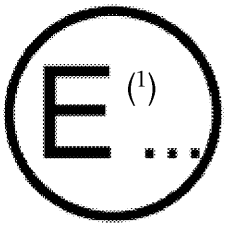
12.2. Chiar și după intrarea în vigoare a seriei 02 de amendamente, omologările seturilor de garnituri de frână și garniturilor de frână cu tambur în temeiul seriei 01 de amendamente la prezentul regulament își păstrează valabilitatea, iar părțile contractante care aplică prezentul regulament continuă să le accepte și nu refuză să acorde extinderi ale omologărilor acordate în temeiul seriei 01 de amendamente la prezentul regulament.

12.3. Părțile contractante care aplică prezentul regulament continuă să permită montarea sau utilizarea pe un vehicul în uz a unui set de garnituri de frână de schimb omologat în temeiul prezentului regulament în versiunea sa inițială, nemodificată.

ANEXA 1A

COMUNICARE

[format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



emisă de: Denumirea serviciului administrativ

.....

.....

.....

privind (2): acordarea omologării

extinderea omologării

refuzul omologării

retragerea omologării

încetarea definitivă a producției

unui tip de set de garnituri de frână de schimb sau unui tip de garnitură de frână cu tambur de schimb în temeiul Regulamentului nr. 90

Omologare nr. ..... Extindere nr. .....

1. Denumirea și adresa solicitantului .....

2. Numele și adresa producătorului .....

3. Marca și tipul setului de garnituri de frână/garniturii de frână cu tambur (2) .....

4. Marca și tipul garniturii de frână .....

5. Vehiculele/axele/frânele pentru care tipul de set de garnituri de frână/tipul de garnitură de frână cu tambur se califică drept set de garnituri de frână original/garnitură de frână cu tambur originală: .....

6. Vehiculele/axele/frânele pentru care tipul de set de garnituri de frână/tipul de garnitură de frână cu tambur se califică drept set de garnituri de frână de schimb/garnitură de frână cu tambur de schimb: .....

6.1. Suplimentar, în cazul sistemelor de frânare combinate în sensul punctului 2.9 din Regulamentul nr. 78, combinația (combinațiile) setului de garnituri de frână omologat: .....

7. Prezentat pentru omologare la .....

8. Serviciul tehnic responsabil pentru efectuarea încercărilor de omologare .....

8.1. Data raportului de încercare .....

8.2. Numărul raportului de încercare .....

9. Omologare acordată/extinsă/refuzată/retrasă (2)

10. Locul .....

11. Data .....

12. Semnătura .....

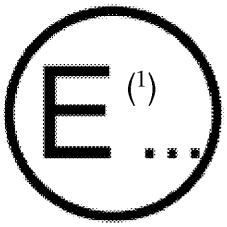
13. La prezenta comunicare este anexată lista documentelor din dosarul de omologare depuse la autoritățile de omologare de tip care au acordat omologarea și care pot fi obținute la cerere.

(1) Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile de omologare din prezentul regulament).
(2) A se tăia mențiunea necorespunzătoare.

ANEXA 1 B

COMUNICARE

[Format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



emisă de: Denumirea serviciului administrativ

.....

.....

.....

privind (2): acordarea omologării

extinderea omologării

refuzul omologării

retragerea omologării

încetarea definitivă a producției

unui disc de frână de schimb sau a unui tambur de frână de schimb în conformitate cu Regulamentul nr. 90

Omologare nr. ..... Extindere nr. .....

1. Denumirea și adresa solicitantului .....

2. Denumirea și adresa producătorului .....

3. Marca și tipul discului/tamburului de frână .....

4. Vehiculele/axele/frânele pentru care este omologat discul de frână de schimb sau tamburul de frână de schimb: .....

5. Prezentat pentru omologare la .....

6. Serviciul tehnic responsabil pentru efectuarea încercărilor de omologare .....

6.1. Data raportului de încercare .....

6.2. Numărul raportului de încercare .....

7. Omologare acordată/extinsă/refuzată/retrasă (2)

8. Locul .....

9. Data .....

10. Semnătura .....

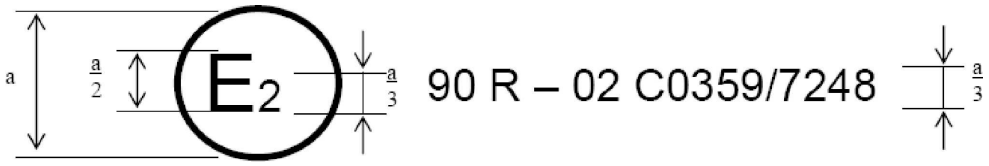
11. La prezenta comunicare este anexată lista documentelor din dosarul de omologare depuse la autoritățile de omologare de tip care au acordat omologarea și care pot fi obținute la cerere.

(1) Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile de omologare din prezentul regulament).
(2) A se tăia mențiunea necorespunzătoare.

ANEXA 2

EXEMPLE DE MARCĂ ȘI DE DATE DE OMOLOGARE

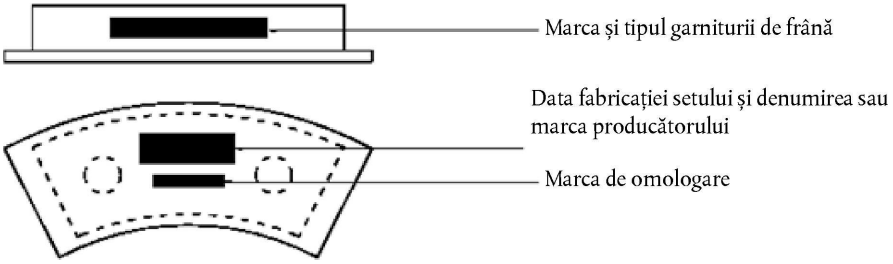
(A se vedea punctul 4.2 din prezentul regulament)



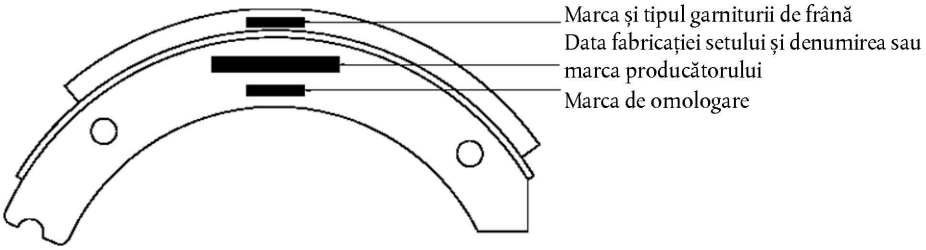
a = min. 8 mm

Marca de omologare de mai sus indică faptul că dispozitivul în cauză a fost omologat în Franța (E2), în conformitate cu Regulamentul nr. 90, cu numărul de omologare C0359/7248. Primele două cifre ale numărului de omologare indică faptul că omologarea a fost acordată în conformitate cu cerințele Regulamentului nr. 90, astfel cum a fost modificat prin seria 02 de amendamente.

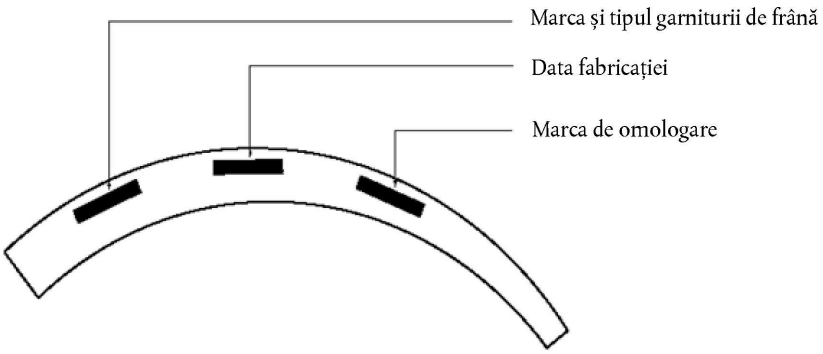
Exemplu de marcaj pe un set de plăcuțe



Exemplu de marcaj pe un set de saboți



Exemplu de marcaj pe garnitura de frână cu tambur



Notă: Pozițiile marcajelor și pozițiile reciproce ale marcajelor indicate în exemple nu sunt obligatorii.

ANEXA 3

CERINȚE PRIVIND SETURILE DE GARNITURI DE FRÂNĂ DE SCHIMB PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIILE M_1, M_2 ȘI N_1

1. CONFORMITATEA CU REGULAMENTUL NR. 13 SAU CU REGULAMENTUL NR. 13-H

Conformitatea cu cerințele Regulamentului nr. 13 sau ale Regulamentului nr. 13-H se demonstrează printr-o încercare pe vehicul.

1.1. Pregătirea vehiculului

1.1.1. Vehiculul de încercare

Un vehicul reprezentativ pentru tipul (tipurile) pentru care este prezentat în vederea omologării setul de garnituri de frână de schimb trebuie să fie echipat cu tipul de seturi de garnituri de frână de schimb respectiv și prevăzut cu instrumente de încercare a frânelor astfel cum se prevede în Regulamentele nr. 13 și 13-H.

Garniturile de frână supuse încercării se montează pe frânele corespunzătoare și, până la definirea unei proceduri de rodaj, acestea se rodează conform instrucțiunilor producătorului de comun acord cu serviciul tehnic.

1.1.2. Procedura de rodaj

1.1.2.1. Condiții generale

Seturile de garnituri de frână supuse încercării se montează pe frânele corespunzătoare. În cazul seturilor de garnituri de frână de schimb, trebuie utilizate garnituri de frână noi. Garniturile de frână cu tambur pot fi prelucrate pentru a se realiza cel mai bun contact inițial posibil între garnituri și tambur(e). Vehiculul de încercare este încărcat la capacitate maximă.

Seturile de garnituri de frână originale utilizate în cadrul încercării comparative, deja montate pe vehiculul de încercare, pot fi utilizate cu condiția să se afle în stare bună de funcționare, iar uzura lor să nu depășească 20 % din grosimea inițială. Acestea nu trebuie să prezinte deteriorări, crăpături, coroziune excesivă sau semne de supraîncălzire. Ele se rodează în conformitate cu procedura de încercare descrisă mai jos.

1.1.2.2. Procedură

Se parcurge cu vehiculul o distanță de cel puțin 50 km și se efectuează cel puțin 100 de frânări la diferite decelerații (cel puțin între 1 m/s^2 și 5 m/s^2), vitezele inițiale situându-se în intervalul 50 km/h-120 km/h. În timpul procedurii de rodaj, trebuie să se atingă de cel puțin trei ori un interval de temperatură cuprins între 250 °C și 500 °C pentru seturile de plăcuțe sau între 150 °C și 250 °C pentru seturile de garnituri de frână cu tambur (măsurat la suprafața de frecare a discului sau tamburului). Temperaturile nu trebuie să depășească 500 °C pentru seturile de plăcuțe, respectiv 250 °C pentru seturile de garnituri de frână cu tambur.

1.1.2.3. Verificarea performanței

Prin frânarea unei singure axe de fiecare dată, se execută 5 frânări de la 70 km/h la 0 km/h (axa față) și de la 45 km/h la 0 km/h (axa spate) la o presiune în conductă de 4 Mpa ([1]) și la o temperatură inițială de 100 °C pentru fiecare oprire. Cele cinci rezultate consecutive variabile trebuie să se încadreze în limita de toleranță de 0,6 m/s^2 (axa față) sau de 0,4 m/s^2 (axa spate) a decelerației medii complete.

În cazul în care această cerință nu este îndeplinită, procedura de rodaj prevăzută la punctul 1.1.2.2 trebuie extinsă, iar controlul performanței prevăzut la punctul 1.1.2.3 trebuie repetat.

1.2. Sistemul de frânare al vehiculului se supune încercării în conformitate cu cerințele prevăzute pentru categoria de vehicule în cauză (M_1, M_2 sau N_1) în Regulamentul nr. 13 anexa 4 punctele 1 și 2 sau în Regulamentul nr. 13-H anexa 3 punctele 1 și 2, oricare dintre prevederi este adecvată luându-se în considerare omologarea originală. Cerințele sau încercările aplicabile sunt următoarele:

1.2.1. Sistemul de frânare de serviciu

1.2.1.1. Încercare de tip 0 cu motorul decuplat, cu vehiculul încărcat, în conformitate cu Regulamentul nr. 13 anexa 4 punctul 1.4.2 sau cu Regulamentul nr. 13-H anexa 3 punctul 1.4.2.

([1]) Pentru sistemele de frânare altele decât cele hidraulice ar trebui folosită o valoare echivalentă a mărimii la intrare.

1.2.1.2. Încercare de tip 0 cu motorul cuplat, vehiculul neîncărcat și încărcat, în conformitate cu Regulamentul nr. 13 anexa 4 punctele 1.4.3.1 (încercare de stabilitate) și 1.4.3.2 (numai încercarea cu viteza inițială v = 0,8 v_{max}) sau cu Regulamentul nr. 13-H anexa 3 punctele 1.4.3.1. și 1.4.3.2.

1.2.1.3. Încercare de tip I, în conformitate cu punctul 1.5 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 sau cu punctul 1.5 din anexa 3 la Regulamentul nr. 13-H.

1.2.2. Sistemul de frânare de siguranță

1.2.2.1. Încercare de tip 0 cu motorul decuplat, cu vehiculul încărcat, în conformitate cu Regulamentul nr. 13 anexa 4 punctul 2.2 sau cu Regulamentul nr. 13-H anexa 3 punctul 2.2 (această încercare poate fi omisă în cazurile în care este evident faptul că sunt îndeplinite condițiile, de exemplu, sistem de frânare cu distribuție diagonală).

1.2.3. Sistemul de frânare de staționare

(Se aplică numai în cazul în care frânele pentru care se solicită omologarea garniturilor sunt utilizate la staționare.)

1.2.3.1. Încercare a frânei de staționare pe o pantă de 18 % cu vehiculul încărcat, în conformitate cu Regulamentul nr. 13 anexa 4 punctul 2.3.1 sau încercare a frânei de staționare pe o pantă de 20 %, cu vehiculul încărcat, în conformitate cu Regulamentul nr. 13-H anexa 3 punctul 2.3.1.

1.3. Vehiculul trebuie să îndeplinească toate cerințele relevante prevăzute în Regulamentul nr. 13 anexa 4 punctul 2 sau în Regulamentul nr. 13-H anexa 3 punctul 2 pentru categoria respectivă de vehicule.

2. CERINȚE SUPLIMENTARE

Conformitatea cu cerințele suplimentare se dovedește prin utilizarea uneia dintre următoarele două metode:

2.1. Încercarea vehiculului (încercare ax cu ax)

Pentru această încercare, vehiculul este încărcat la capacitate maximă și toate frânările se efectuează cu motorul decuplat pe un drum orizontal.

Sistemul de comandă al frânei de serviciu a vehiculului este echipat cu un dispozitiv care permite izolarea frânelor axului față de cele ale axului spate, astfel încât acestea să poată fi utilizate independent.

În cazul în care se solicită omologarea unui set de garnituri de frână pentru frânele axului față, frânele axului spate trebuie să rămână nefuncționale pe tot parcursul încercării.

În cazul în care se solicită omologarea unui set de garnituri de frână pentru frânele axului spate, frânele axului față trebuie să rămână nefuncționale pe tot parcursul încercării.

2.1.1. Încercarea echivalenței performanței la rece

Se compară performanța la rece a setului de garnituri de frână de schimb și cea a setului de garnituri de frână original comparând rezultatele încercării cu metoda următoare:

2.1.1.1. Se acționează frânele de cel puțin șase ori cu creșterea progresivă a efortului asupra pedalei sau a presiunii în conductă până la blocarea roților sau până la o decelerație medie completă de 6 m/s^2 sau până la efortul maxim asupra pedalei admis pentru categoria de vehicul în cauză, pornind de la o viteză inițială indicată în tabelul de mai jos:

Categoria de vehicul	Viteza de încercare în km/h	
	Ax față	Ax spate
M_1	70	45
M_2	50	40
N_1	65	50

Temperatura inițială a frânelor la începutul fiecărei frânări este ≤ 100 °C.

2.1.1.2. Se notează și se reprezintă grafic forța aplicată pedalei sau presiunea din conductă și decelerația medie completă pentru fiecare frânare și se calculează forța aplicată pedalei sau presiunea din conductă necesară pentru a atinge (dacă este posibil) o decelerație medie totală de 5 m/s^2 pentru frânele axului față și de 3 m/s^2 pentru frânele axului spate. În cazul în care aceste valori nu pot fi atinse la forța maximă admisă aplicată pedalei, se calculează fie forța aplicată pedalei, fie presiunea din conductă necesară pentru a obține decelerația maximă.

2.1.1.3. Setul de garnituri de frână de schimb este considerat a prezenta caracteristici de performanță similare celor ale setului de garnituri de frână original în cazul în care decelerațiile medii complete obținute la aceeași forță aplicată pedalei sau aceeași presiune din conductă în cele două treimi superioare ale curbei generate se încadrează în limita de 15 % din cele obținute cu setul de garnituri de frână original.

2.1.2. Încercarea de sensibilitate la viteză

2.1.2.1. Folosind forța aplicată pedalei obținută conform metodei de la punctul 2.1.1.2 din prezenta anexă și la o temperatură inițială a frânei ≤ 100 °C, se acționează frânele de trei ori la fiecare dintre vitezele următoare:

(a) axul față 65 km/h, 100 km/h și 135 km/h, unde v_{max} depășește 150 km/h;

(b) axul spate 45 km/h, 65 km/h și 90 km/h, unde v_{max} depășește 150 km/h.

2.1.2.2. Se calculează media rezultatelor pentru fiecare serie de trei frânări și se reprezintă grafic viteza în raport cu decelerația medie completă corespunzătoare.

2.1.2.3. Decelerațiile medii complete înregistrate pentru vitezele superioare trebuie să se încadreze în limita de 15 % din cele înregistrate pentru vitezele inferioare.

2.2. Încercarea cu dinamometrul inerțial

2.2.1. Echipament de încercare

Pentru încercări, se montează pe un dinamometru inerțial frâna vehiculului respectiv. Dinamometrul este prevăzut cu instrumente pentru înregistrarea continuă a vitezei de rotație, a cuplului de frânare, a presiunii în conducta de frână, a numărului de rotații după frânare, a timpului de frânare și a temperaturii rotorului de frână.

2.2.2. Condiții de încercare

2.2.2.1. Masa rotativă a dinamometrului corespunde unei jumătăți din partea masei maxime a vehiculului pe ax, conform tabelului de mai jos, și razei de rulare a celui mai mare pneu autorizat pentru tipul (tipurile) respectiv(e) de vehicul(e).

Categoria de vehicule	Partea din masa maximă a vehiculului pe ax	
	Ax față	Ax spate
M_1	0,77	0,32
M_2	0,69	0,44
N_1	0,66	0,39

2.2.2.2. Viteza de rotație inițială a dinamometrului corespunde vitezei liniare a vehiculului indicate la punctele 2.2.3 și 2.2.4 din prezenta anexă și se bazează pe raza de rulare dinamică a pneului.

2.2.2.3. Garniturile de frână supuse încercării se montează pe frânele corespunzătoare și se rodează conform procedurii următoare:

Etapa I de rodaj, 64 de frânări bruște de la 80 km/h la 30 km/h la diferite presiuni în conductă:

		Ax spate	Ax spate
Parametrul	Ax față	Frână cu disc	Frână cu tambur
Număr de frânări bruște per ciclu	32	32	32
Viteza de frânare (km/h)	80	80	80

		Ax spate	Ax spate
Parametrul	Ax față	Frână cu disc	Frână cu tambur
Viteza de decuplare (km/h)	30	30	30
Temperatura inițială a frânelor (°C)	< 100	< 100	< 80
Temperatura finală a frânelor (°C)	Nedefinită	Nedefinită	Nedefinită
Presiunea la frânare bruscă 1 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Presiunea la frânare bruscă 2 (kPa)	3 000	3 000	3 000
Presiunea la frânare bruscă 3 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Presiunea la frânare bruscă 4 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Presiunea la frânare bruscă 5 (kPa)	2 200	2 200	2 200
Presiunea la frânare bruscă 6 (kPa)	3 800	3 800	3 800
Presiunea la frânare bruscă 7 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Presiunea la frânare bruscă 8 (kPa)	2 600	2 600	2 600
Presiunea la frânare bruscă 9 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Presiunea la frânare bruscă 10 (kPa)	3 400	3 400	3 400
Presiunea la frânare bruscă 11 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Presiunea la frânare bruscă 12 (kPa)	2 600	2 600	2 600
Presiunea la frânare bruscă 13 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Presiunea la frânare bruscă 14 (kPa)	2 200	2 200	2 200
Presiunea la frânare bruscă 15 (kPa)	3 000	3 000	3 000
Presiunea la frânare bruscă 16 (kPa)	4 600	4 600	4 600
Presiunea la frânare bruscă 17 (kPa)	2 600	2 600	2 600
Presiunea la frânare bruscă 18 (kPa)	5 100	5 100	5 100
Presiunea la frânare bruscă 19 (kPa)	2 200	2 200	2 200
Presiunea la frânare bruscă 20 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Presiunea la frânare bruscă 21 (kPa)	4 200	4 200	4 200
Presiunea la frânare bruscă 22 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Presiunea la frânare bruscă 23 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Presiunea la frânare bruscă 24 (kPa)	4 600	4 600	4 600
Presiunea la frânare bruscă 25 (kPa)	2 600	2 600	2 600
Presiunea la frânare bruscă 26 (kPa)	1 500	1 500	1 500
Presiunea la frânare bruscă 27 (kPa)	3 400	3 400	3 400
Presiunea la frânare bruscă 28 (kPa)	2 200	2 200	2 200
Presiunea la frânare bruscă 29 (kPa)	1 800	1 800	1 800

		Ax spate	Ax spate
Parametrul	Ax față	Frână cu disc	Frână cu tambur
Presiunea la frânare bruscă 30 (kPa)	3 000	3 000	3 000
Presiunea la frânare bruscă 31 (kPa)	1 800	1 800	1 800
Presiunea la frânare bruscă 32 (kPa)	3 800	3 800	3 800
Număr de cicluri	2	2	2

Etapa a II-a de rodaj, 10 opriri de la 100 km/h la 5 km/h la o decelerație de 0,4 g și la temperaturi inițiale din ce în ce mai mari:

		Ax spate	Ax spate
Parametrul	Ax față	Frână cu disc	Frână cu tambur
Număr de opriri per ciclu	10	10	10
Viteza de frânare (km/h)	100	100	100
Viteza de decuplare (km/h)	< 5	< 5	< 5
Nivelul de decelerație (g)	0,4	0,4	0,4
Presiune maximă (kPa)	16 000	16 000	10 000
Temperatura inițială 1 (°C)	< 100	< 100	< 100
Temperatura inițială 2 (°C)	< 215	< 215	< 151
Temperatura inițială 3 (°C)	< 283	< 283	< 181
Temperatura inițială 4 (°C)	< 330	< 330	< 202
Temperatura inițială 5 (°C)	< 367	< 367	< 219
Temperatura inițială 6 (°C)	< 398	< 398	< 232
Temperatura inițială 7 (°C)	< 423	< 423	< 244
Temperatura inițială 8 (°C)	< 446	< 446	< 254
Temperatura inițială 9 (°C)	< 465	< 465	< 262
Temperatura inițială 10 (°C)	< 483	< 483	< 270
Număr de cicluri	1	1	1

Recuperare, 18 frânări bruște de la 80 km/h la 30 km/h la o presiune în conductă de 3 000 kPa:

		Ax spate	Ax spate
Parametrul	Ax față	Frână cu disc	Frână cu tambur
Număr de opriri per ciclu	18	18	18
Viteza de frânare (km/h)	80	80	80
Viteza de decuplare (km/h)	30	30	30
Presiune (kPa)	3 000	3 000	3 000
Temperatura inițială a frânelor (°C)	< 100	< 100	< 80
Temperatura finală a frânelor (°C)	Nedefinită	Nedefinită	Nedefinită
Număr de cicluri	1	1	1

2.2.2.4. Se efectuează cinci frânări de la 80 km/h la 0 km/h la o presiune în conductă de 4 MPa și la o temperatură inițială de 100 °C pentru fiecare oprire. Cele cinci rezultate consecutive variabile trebuie să se încadreze în limita de toleranță de 0,6 m/s^2 din decelerațiile lor medii complete.

În cazul în care această cerință nu este îndeplinită, prima parte a procedurii de rodaj „Etapa I de rodaj" trebuie repetată până când se atinge stabilitatea necesară a performanței.

2.2.2.5. Se poate utiliza răcirea cu aer. Viteza fluxului de aer pe frână în timpul frânării este:

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

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

2.2.3. Încercarea echivalenței performanței la rece

Se compară performanța la rece a setului de garnituri de frână de schimb și cea a setului de garnituri de frână original, utilizând rezultatele încercării de mai jos.

2.2.3.1. Pornind de la o viteză inițială de 80 km/h pentru categoriile de vehicule M_1 și N_1 și de 60 km/h pentru categoria de vehicule M_2, precum și de la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la începutul fiecărei frânări, se acționează frânele de cel puțin șase ori, crescând presiunea în conductă până la atingerea unei decelerații medii complete de 6 m/s^2.

2.2.3.2. Se notează și se reprezintă grafic presiunea din conductă și decelerația medie completă pentru fiecare frânare și se calculează presiunea din conductă necesară pentru a atinge 5 m/s^2.

2.2.3.3. Setul de garnituri de frână de schimb este considerat a prezenta caracteristici de performanță similare celor ale setului de garnituri de frână original, în cazul în care decelerațiile medii complete obținute la aceeași forță aplicată pedalei sau aceeași presiune din conductă în cele două treimi superioare ale curbei generate se încadrează în limita de 15 % din cele obținute cu setul de garnituri de frână original.

2.2.4. Încercarea de sensibilitate la viteză

2.2.4.1. Folosind presiunea din conductă calculată conform metodei definite la punctul 2.2.3.2 și la o temperatură inițială a frânelor ≤ 100 °C, se acționează frânele de trei ori la viteze care corespund vitezelor liniare următoare ale vehiculului:

75, 120 km/h și, suplimentar, 160 km/h atunci când v_{max} depășește 150 km/h

2.2.4.2. Se calculează media rezultatelor pentru fiecare serie de trei frânări și se reprezintă grafic viteza în raport cu decelerația medie completă corespunzătoare.

2.2.4.3. Decelerațiile medii complete înregistrate pentru vitezele superioare trebuie să se încadreze în limita de 15 % din cele înregistrate pentru vitezele inferioare.

ANEXA 4

CERINȚE PRIVIND SETURILE DE GARNITURI DE FRÂNĂ DE SCHIMB ȘI GARNITURILE DE FRÂNĂ CU TAMBUR DE SCHIMB PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIILE M_3, N_2 ȘI N_3

1. ÎNCERCAREA VEHICULULUI

1.1. Vehiculul de încercare

Un vehicul reprezentativ pentru tipul (tipurile) pentru care se solicită omologarea setului de garnituri de frână de schimb sau garniturii de frână cu tambur trebuie echipat/se echipează cu tipul de seturi de garnituri de frână sau cu tipul de garnituri de frână cu tambur pentru care se solicită omologarea și cu instrumente de încercare a frânelor astfel cum se prevede în Regulamentul nr. 13.

Garniturile de frână supuse încercării se montează pe frânele corespunzătoare și, până la definirea unei proceduri de rodaj, acestea se rodează conform instrucțiunilor producătorului de comun acord cu serviciul tehnic.

1.2. Încercări și cerințe

1.2.1. Conformitatea cu Regulamentul nr. 13

1.2.1.1. Sistemul de frânare al vehiculului este supus încercării în conformitate cu cerințele prevăzute pentru categoria de vehicule în cauză (M_3, N_2 sau N_3) la punctele 1 și 2 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13. Cerințele sau încercările aplicabile sunt următoarele:

1.2.1.1.1. Sistemul de frânare de serviciu

1.2.1.1.1.1. Încercare de tip 0 cu motorul decuplat, cu vehiculul încărcat

1.2.1.1.1.2. Încercare de tip 0 cu motorul cuplat, vehiculul neîncărcat și încărcat, în conformitate cu Regulamentul nr. 13 anexa 4 punctele 1.4.3.1 (încercare de stabilitate) și 1.4.3.2 (numai încercarea cu viteza inițială $v = 0,8\ v_{max}$).

1.2.1.1.1.3. Încercare de tip I în conformitate cu punctele 1.5.1 și 1.5.3 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13

1.2.1.1.1.4. Încercare de tip II

Vehiculul încărcat trebuie supus încercării astfel încât aportul de energie să fie echivalent celui înregistrat în același interval de timp cu vehiculul încărcat condus la o viteză medie de 30 km/h pe o pantă descendentă de 2,5 % pe o distanță de 6 km, scos din viteză, energia de frânare fiind preluată numai de frânele de serviciu.

1.2.1.1.2. Sistemul de frânare de siguranță

1.2.1.1.2.1. Încercare de tip 0 cu motorul decuplat și vehiculul încărcat (această încercare poate fi omisă în cazul în care este acoperită de încercările efectuate în conformitate cu punctul 1.2.2 din prezenta anexă).

1.2.1.1.3. Sistemul de frânare de staționare

(Se aplică numai în cazul în care frânele pentru care se solicită omologarea garniturilor sunt utilizate la staționare.)

1.2.1.1.3.1. Încercare la coborârea unei pante de 18 % cu vehiculul încărcat

1.2.1.2. Vehiculul trebuie să îndeplinească toate cerințele relevante prevăzute la punctul 2 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 pentru categoria respectivă de vehicule.

1.2.2. Cerințe suplimentare (încercare ax cu ax)

Pentru încercările menționate în continuare, vehiculul este încărcat la capacitate maximă și toate frânările se efectuează cu motorul decuplat, pe un drum orizontal.

Sistemul de comandă al frânei de serviciu a vehiculului este echipat cu un dispozitiv care permite izolarea frânelor axului față de cele ale axului spate, astfel încât acestea să poată fi utilizate independent.

În cazul în care se solicită omologarea setului de garnituri de frână sau garniturii de frână cu tambur pentru frânele axului față, frânele axului spate trebuie să rămână nefuncționale pe toată durata încercării.

În cazul în care se solicită omologarea setului de garnituri de frână sau garniturii de frână cu tambur pentru frânele axului spate, frânele axului față trebuie să rămână nefuncționale pe toată durata încercării.

1.2.2.1. Încercarea echivalenței performanței la rece

Se compară performanța la rece a setului de garnituri de frână de schimb și cea a setului de garnituri de frână original sau a garniturii de frână cu tambur de schimb și cea a garniturii de frână cu tambur originale, utilizând rezultatele încercării de mai jos.

1.2.2.1.1. Se acționează frânele de cel puțin șase ori cu creșterea progresivă a forței aplicate asupra pedalei sau a presiunii în conductă până la blocarea roților sau până la o decelerație medie completă de 3,5 m/s^2 până la atingerea efortului maxim admis asupra pedalei sau până la atingerea presiunii maxime în conductă, pornind de la o viteză inițială de 45 km/h și o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la începutul fiecărei frânări.

1.2.2.1.2. Se notează și se reprezintă grafic forța aplicată pedalei sau presiunea din conductă și decelerația medie completă pentru fiecare frânare și se determină forța aplicată pedalei sau presiunea în conductă necesară pentru a atinge (dacă este posibil) o decelerație medie completă de 3 m/s^2. În cazul în care această valoare nu poate fi atinsă, se determină fie forța aplicată pedalei, fie presiunea din conductă necesară pentru a atinge decelerația maximă.

1.2.2.1.3. Setul de garnituri de frână de schimb sau garnitura de frână cu tambur de schimb este considerat(ă) a prezenta caracteristici de performanță similare celor ale setului de garnituri de frână original, respectiv ale garniturii de frână cu tambur originale, în cazul în care decelerațiile medii complete obținute la aceeași forță aplicată pedalei sau la aceeași presiune din conductă în cele două treimi superioare ale curbei generate se încadrează în limita de 15 % față de cele obținute cu setul de garnituri de frână original sau cu garnitura de frână cu tambur originală.

1.2.2.2. Încercarea de sensibilitate la viteză

1.2.2.2.1. Folosind forța aplicată pedalei obținută conform metodei de la punctul 1.2.2.1.2 din prezenta anexă și la o temperatură inițială a frânei ≤ 100 °C, se acționează frânele de trei ori la fiecare dintre vitezele următoare:

de la 40 km/h la 20 km/h,

de la 60 km/h la 40 km/h; și

de la 80 km/h la 60 km/h (dacă v_{max} ≥ 90 km/h).

1.2.2.2.2. Se calculează media rezultatelor pentru fiecare serie de trei frânări și se reprezintă grafic viteza în raport cu decelerația medie completă corespunzătoare.

1.2.2.2.3. Decelerațiile medii complete înregistrate pentru vitezele superioare trebuie să se încadreze în limita de 25 % din cele înregistrate pentru vitezele inferioare.

2. ÎNCERCAREA CU DINAMOMETRUL INERȚIAL

2.1. Echipament de încercare

Pentru încercări, se montează pe un dinamometru inerțial frâna vehiculului respectiv. Dinamometrul este prevăzut cu instrumente pentru înregistrarea continuă a vitezei de rotație, a cuplului de frânare, a presiunii în conducta de frână, a numărului de rotații după frânare, a timpului de frânare și a temperaturii rotorului de frână.

2.1.1. Condiții de încercare

2.1.1.1. Masa rotativă a dinamometrului trebuie să corespundă unei jumătăți din partea de 0,55 din masa maximă a vehiculului pe ax și razei de rulare a celui mai mare pneu autorizat pentru tipul (tipurile) respectiv(e) de vehicul(e).

2.1.1.2. Viteza de rotație inițială a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare a vehiculului indicate la punctele de mai jos și se bazează pe media razelor de rulare dinamice a celui mai mare și a celui mai mic pneu autorizat pentru tipul (tipurile) respectiv(e) de vehicul(e).

2.1.1.3. Seturile de garnituri de frână sau garniturile de frână cu tambur supuse încercării se montează pe frâne și, până la definirea unei proceduri de rodaj, acestea se rodează conform instrucțiunilor producătorului de comun acord cu serviciul tehnic.

2.1.1.4. În cazul în care se utilizează răcirea cu aer, viteza fluxului de aer pe frână trebuie să fie:

$v_{air} = 0,33v$

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

2.1.1.5. Cilindrul de acționare montat pe frână trebuie să aibă cea mai mică dimensiune autorizată pentru tipul (tipurile) respectiv(e) de vehicul(e).

2.2. Încercări și cerințe

2.2.1. Încercări în temeiul Regulamentului nr. 13

2.2.1.1. Încercare de tip 0

Pornind de la o viteză inițială de 60 km/h și de la o temperatură a frânei ≤ 100 °C la începutul fiecărei frânări, se frânează de cel puțin șase ori, cu creșterea progresivă a presiunii în conductă până la valoarea asigurată permanent de sistemul de frânare al tipului (tipurilor) de vehicul(e) (de exemplu, presiunea de cuplare a compresorului). Trebuie să se obțină o decelerație medie completă de cel puțin 5 m/s².

2.2.1.2. Încercare de tip 0, performanță la viteză ridicată

Se efectuează trei frânări la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la începutul fiecărei frânări, de la o viteză de 100 km/h în cazul în care omologarea vizează vehicule din categoria N_2 și de la o viteză de 90 km/h în cazul în care omologarea vizează vehicule din categoriile M_3 și N_3, folosind presiunea din conductă asigurată prevăzută la punctul 2.2.1.1. Valoarea medie a decelerației medii complete obținute pentru cele trei frânări trebuie să fie de cel puțin 4 m/s².

2.2.1.3. Încercare de tip I

2.2.1.3.1. Procedura de încălzire

Se efectuează 20 de frânări bruște consecutive cu v_1 = 60 km/h și v_2 = 30 km/h într-un interval de timp de 60 s, pornind de la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la prima frânare. Presiunea în conductă trebuie să corespundă unei decelerații de 3 m/s² la prima frânare și trebuie să rămână constantă pe parcursul tuturor frânărilor ulterioare.

2.2.1.3.2. Performanța la cald

La sfârșitul procedurii de încălzire, se măsoară performanța la cald în condițiile prevăzute la punctul 2.2.1.1 de mai sus, folosind presiunea din conductă asigurată definită la punctul 2.2.1.1 (condițiile de temperatură pot fi diferite). Decelerația medie completă cu frâna caldă nu trebuie să fie mai mică de 60 % din valoarea obținută cu frâna rece sau mai mică de 4 m/s².

2.2.1.3.3. Recuperarea

Pornind la 120 s după stabilirea performanței la cald a frânării, se efectuează cinci opriri complete cu presiunea în conductă utilizată la punctul 2.2.1.3.1 de mai sus și la intervale de cel puțin două minute, de la viteza inițială de 60 km/h. La începutul celei de a cincea frânări, temperatura frânelor trebuie să fie ≤ 100 °C, iar decelerația medie completă atinsă trebuie să se încadreze în limita de 10 % din cea rezultată din raportul presiune în conductă/decelerație de la încercarea de tip 0 la 60 km/h.

2.2.1.4. Încercare de tip II

2.2.1.4.1. Procedura de încălzire

Frânele se încălzesc prin cuplu constant de frânare corespunzător unei decelerații de 0,15 m/s² la o viteză constantă de 30 km/h timp de 12 minute.

2.2.1.4.2. Performanța la cald

La sfârșitul procedurii de încălzire, se măsoară performanța la cald în condițiile prevăzute la punctul 2.2.1.1 de mai sus, folosind presiunea din conductă asigurată definită la punctul 2.2.1.1 (condițiile de temperatură pot fi diferite). Decelerația medie completă cu frâna caldă nu trebuie să fie mai mică de 3,75 m/s².

2.2.1.5. Încercare statică pentru performanța la staționare

2.2.1.5.1. Pentru întreaga serie de frânări, se stabilește cel mai pesimist scenariu în ceea ce privește forța aplicată frânei, masa maximă a vehiculului care trebuie frânat pe un singur ax și raza pneului.

2.2.1.5.2. Se acționează frâna cu forța stabilită la punctul 2.2.1.5.1 de mai sus.

2.2.1.5.3. Se aplică încet un cuplu crescător pe dinamometru pentru a roti tamburul sau discul. Se măsoară cuplul de ieșire la frână în momentul în care indicatorul dinamometrului începe să oscileze și se calculează forța de frânare pe axul corespunzător utilizând raza pneului determinată la punctul 2.2.1.5.1.

2.2.1.5.4. Raportul între forța de frânare măsurată la punctul 2.2.1.5.3 și jumătate din masa vehiculului determinată la punctul 2.2.1.5.1 trebuie să fie cel puțin egal cu 0,18.

2.2.2. Încercarea echivalenței performanței la rece

Se compară performanța la rece a setului de garnituri de frână de schimb și cea a setului de garnituri de frână original sau a garniturii de frână cu tambur de schimb și a garniturii de frână cu tambur originale utilizând rezultatele încercării de tip 0 prevăzute la punctul 2.2.1.1.

2.2.2.1. Încercarea de tip 0 prevăzută la punctul 2.2.1.1 se efectuează cu un set de garnituri de frână original sau cu o garnitură de frână cu tambur originală.

2.2.2.2. Setul de garnituri de frână de schimb sau garnitura de frână cu tambur de schimb este considerat(ă) a prezenta caracteristici de performanță similare celor ale setului de garnituri de frână original sau ale garniturii de frână cu tambur originale, în cazul în care decelerațiile medii complete obținute la aceeași presiune din conductă în cele două treimi superioare ale curbei generate se situează în limita de 15 % față de cele obținute cu setul de garnituri de frână original sau cu garnitura de frână cu tambur originală.

2.2.3. Încercarea de sensibilitate la viteză

2.2.3.1. Folosind presiunea asigurată din conductă definită la punctul 2.2.1.1 și la o temperatură inițială a frânelor ≤ 100 °C, se efectuează trei frânări la fiecare dintre următoarele viteze:

de la 60 km/h la 30 km/h;

de la 80 km/h la 60 km/h; și

de la 110 km/h la 80 km/h (dacă v_{max} ≥ 90 km/h).

2.2.3.2. Se calculează media rezultatelor pentru fiecare serie de trei frânări și se reprezintă grafic viteza în raport cu decelerația medie completă corespunzătoare.

2.2.3.3. Decelerațiile medii complete înregistrate pentru vitezele superioare trebuie să se încadreze în limita de 25 % din cele înregistrate pentru vitezele inferioare.

ANEXA 5

CERINȚE PRIVIND SETURILE DE GARNITURI DE FRÂNĂ DE SCHIMB PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIILE O_1 ȘI O_2

1. CONSIDERAȚII GENERALE

Metoda de încercare prezentată în prezenta anexă se bazează pe încercarea cu dinamometrul inerțial. Încercările se pot efectua fie pe un vehicul de încercare, fie pe un stand de încercare, cu condiția să fie îndeplinite aceleași condiții de încercare și să se măsoare aceiași parametri ca la încercarea cu dinamometrul inerțial.

2. ECHIPAMENT DE ÎNCERCARE

Pentru încercări, se montează pe un dinamometru inerțial frâna vehiculului respectiv. Dinamometrul trebuie să fie prevăzut cu instrumente pentru înregistrarea continuă a vitezei de rotație, a cuplului de frânare, a presiunii în conducta de frână sau a forței aplicate comenzii, a numărului de rotații după frânare, a timpului de frânare și a temperaturii rotorului de frână.

2.1. Condiții de încercare

2.1.1. Masa rotativă a dinamometrului trebuie să corespundă unei jumătăți din partea masei maxime pe ax a vehiculului și razei de rulare a celui mai mare pneu autorizat pentru tipul (tipurile) respectiv(e) de vehicul(e).

2.1.2. Viteza de rotație inițială a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare a vehiculului indicate la punctul 3.1 din prezenta anexă și să se bazeze pe raza de rulare dinamică a celui mai mic pneu autorizat pentru tipul (tipurile) respectiv(e) de vehicul(e).

2.1.3. Garniturile de frână supuse încercării se montează pe frânele corespunzătoare și, până la definirea unei proceduri de rodaj, acestea se rodează conform instrucțiunilor producătorului de comun acord cu serviciul tehnic.

2.1.4. În cazul în care se utilizează răcirea cu aer, viteza fluxului de aer pe frână este:

$v_{air} = 0,33v$

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

2.1.5. Dispozitivul de comandă montat pe frână trebuie să corespundă situației instalate pe vehicul.

3. ÎNCERCĂRI ȘI CERINȚE

3.1. Încercare de tip 0

Pornind de la o viteză inițială de 60 km/h și de la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la începutul fiecărei frânări, se frânează de cel puțin șase ori, mărind progresiv presiunea în conductă sau forța aplicată pedalei până la valoarea maximă a presiunii din conductă sau până la o decelerație de 6 m/s^2. Ultima frânare se repetă la o viteză inițială de 40 km/h.

3.2. Încercare de tip I

3.2.1. Procedura de încălzire

Frâna se încălzește prin frânare continuă în conformitate cu cerința prevăzută la punctul 1.5.2 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13, pornind de la o temperatură a rotorului frânei ≤ 100 °C.

3.2.2. Performanța la cald

La sfârșitul procedurii de încălzire, se măsoară performanța la cald pornind de la o viteză inițială de 40 km/h conform condițiilor de la punctul 3.2.1 de mai sus, folosind aceeași presiune în conductă sau aceeași forță asupra pedalei, condițiile de temperatură putând fi diferite. Decelerația medie completă cu frâna caldă nu trebuie să fie mai mică de 60 % din valoarea obținută cu frâna rece sau mai mică de 3,5 m/s^2.

3.3. Încercarea echivalenței performanței la rece

Se compară performanța la rece a setului de garnituri de frână de schimb și cea a setului de garnituri de frână original, utilizând rezultatele încercării de tip 0 astfel cum este descrisă la punctul 3.1.

3.3.1. Încercarea de tip 0 prevăzută la punctul 3.1 se efectuează cu un set de garnituri de frână original.

3.3.2. Setul de garnituri de frână de schimb este considerat a prezenta caracteristici de performanță similare celor ale setului de garnituri de frână original atunci când decelerațiile medii complete obținute la aceeași presiune din conductă sau la aceeași forță aplicată pedalei în cele două treimi superioare ale curbei generate se încadrează în limita de 15 % față de cele obținute cu setul de garnituri de frână original.

ANEXA 6

CERINȚE PRIVIND SETURILE DE GARNITURI DE FRÂNĂ DE SCHIMB ȘI GARNITURILE DE FRÂNĂ CU TAMBUR DE SCHIMB PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIILE O_3 ȘI O_4

1. CONDIȚII DE ÎNCERCARE

Încercările prevăzute în prezenta anexă pot fi efectuate pe un vehicul de încercare, pe un dinamometru inerțial sau pe un stand de încercare în condiții identice cu cele prevăzute la punctele 3.1-3.4 din apendicele 2 la anexa 11 la Regulamentul nr. 13.

Garniturile de frână supuse încercării se montează pe frânele corespunzătoare și, până la definirea unei proceduri de rodaj, acestea se rodează conform instrucțiunilor producătorului de comun acord cu serviciul tehnic.

2. ÎNCERCĂRI ȘI CERINȚE

2.1. Conformitatea cu anexa 11 la Regulamentul nr. 13

Frânele se supun încercării în conformitate cu cerințele de la punctul 3.5 din apendicele 2 la anexa 11 la Regulamentului nr. 13.

2.1.1. Rezultatele se raportează într-o fișă în conformitate cu apendicele 3 la anexa 11 la Regulamentul nr. 13.

2.1.2. Se realizează o comparație între aceste rezultate și cele obținute cu seturile de garnituri de frână originale sau cu garniturile de frână cu tambur originale în aceleași condiții.

2.1.3. Performanța la cald obținută la același cuplu de intrare al setului de garnituri de frână de schimb sau al garniturii de frână cu tambur de schimb în timpul încercării de tip I sau, respectiv, de tip III (în funcție de situația corespunzătoare) trebuie să fie:

(a) mai mare sau egală cu performanța la cald a setului de garnituri de frână original sau a garniturii de frână cu tambur originale; sau

(b) cel puțin egală cu 90 % din performanța la rece a setului de garnituri de frână de schimb sau a garniturii de frână cu tambur de schimb.

Cursa corespunzătoare a elementului de acționare nu trebuie să fie ≥ 110 % din valoarea obținută cu setul original de garnituri de frână sau cu garnitura de frână cu tambur originală și nu trebuie să depășească valoarea s_p definită la punctul 2 din apendicele 2 la anexa 11 la Regulamentul nr. 13. În cazul în care setul de garnituri de frână original sau garnitura de frână cu tambur originală a fost supusă încercării în conformitate cu cerințele încercării de tip II, cerințele minime de la punctul 1.7.2 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 (încercare de tip III) se aplică pentru setul de garnituri de frână de schimb sau pentru garnitura de frână cu tambur.

2.2. Încercarea de echivalență (de tip 0) a performanței la rece

2.2.1. În condițiile stabilite la punctul 1 din prezenta anexă și pornind de la o viteză inițială de 60 km/h la o temperatură a frânei ≤ 100 °C, se efectuează 6 frânări, mărind forța asupra pedalei sau presiunea din conductă până la 6,5 bari sau până la atingerea unei decelerații de 6 m/s^2.

2.2.2. Se notează și se reprezintă grafic forța asupra pedalei sau presiunea din conductă și cuplul mediu de frânare sau decelerația medie completă pentru fiecare frânare.

2.2.3. Rezultatele se compară cu cele obținute cu seturile originale de garnituri de frână sau cu garniturile de frână cu tambur originale în aceleași condiții de încercare.

2.2.4. Se consideră că setul de garnituri de frână de schimb sau garnitura de frână cu tambur de schimb prezintă caracteristici de performanță similare cu cele ale setului de garnituri de frână original sau ale garniturii de frână cu tambur originale în cazul în care decelerațiile medii complete obținute la aceeași forță de intrare sau la aceeași presiune din conductă în cele două treimi superioare ale curbei generate se încadrează în limita cuprinsă între – 5 % și + 15 % față de cele obținute cu setul de garnituri de frână original sau cu garnitura de frână cu tambur originală.

ANEXA 7

CERINȚE PRIVIND SETURILE DE GARNITURI DE FRÂNĂ DE SCHIMB PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIA L

1. CONDIȚII DE ÎNCERCARE

1.1. Un vehicul reprezentativ pentru tipul (tipurile) pentru care se solicită omologarea setului de garnituri de frână de schimb trebuie echipat cu seturile de garnituri de frână de tipul respectiv și cu instrumente de încercare a frânei astfel cum se prevede în Regulamentul nr. 78.

1.2. Seturile de garnituri de frână supuse încercării se montează pe frânele corespunzătoare și, până la definirea unei proceduri de rodaj, acestea se rodează conform instrucțiunilor producătorului de comun acord cu serviciul tehnic.

1.3. În cazul seturilor de garnituri de frână pentru vehicule cu sistem de frânare combinat în sensul punctului 2.9 din Regulamentul nr. 78, trebuie supusă (supuse) încercării combinația (combinațiile) de seturi de garnituri de frână pentru axul față și pentru axul spate care fac obiectul omologării.

Combinația poate consta în seturi de garnituri de frână de schimb pentru ambele axe și/sau un set de garnituri de frână de schimb pe unul dintre axuri și un set de garnituri de frână original pe celălalt ax.

2. ÎNCERCĂRI ȘI CERINȚE

2.1. Conformitatea cu Regulamentul nr. 78

2.1.1. Sistemul de frânare al vehiculului este supus încercării în conformitate cu cerințele privind categoria de vehicule în cauză (L_1, L_2, L_3, L_4 sau L_5) de la punctul 1 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78. Cerințele sau încercările aplicabile sunt următoarele:

2.1.1.1. Încercare de tip 0 cu motorul decuplat

Încercarea se efectuează numai în stare încărcată. Se acționează frânele de cel puțin șase ori cu creșterea progresivă a efortului asupra pedalei sau a presiunii din conductă până la blocarea roților sau până la o decelerație de 6 m/s^2 sau până la atingerea efortului maxim admis asupra pedalei.

2.1.1.2. Încercarea de tip 0 cu motorul cuplat

Se aplică numai vehiculelor din categoriile L_3, L_4 și L_5

2.1.1.3. Încercarea de tip 0 cu frâne ude

Nu se aplică vehiculelor din categoria L_5 sau în cazul frânelor cu tambur sau al frânelor cu disc complet încorporat care nu fac obiectul acestei încercări pe parcursul omologării în temeiul Regulamentului nr. 78.

2.1.1.4. Încercare de tip I

Se aplică numai vehiculelor din categoriile L_3, L_4 și L_5

2.1.2. Vehiculul trebuie să îndeplinească toate cerințele relevante prevăzute la punctul 2 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78 pentru categoria respectivă de vehicule.

2.2. Cerințe suplimentare

2.2.1. Încercarea echivalenței performanței la rece

Se compară performanța la rece a setului de garnituri de frână de schimb și cea a setului de garnituri de frână original utilizând rezultatele încercării de tip 0 prezentate la punctul 2.1.1.1.

2.2.1.1. Încercarea de tip 0 prevăzută la punctul 2.1.1.1 se efectuează cu un set de garnituri de frână original.

2.2.1.2. Setul de garnituri de frână de schimb este considerat a prezenta caracteristici de performanță similare celor ale setului de garnituri de frână original, în cazul în care decelerațiile medii complete obținute la aceeași presiune din conductă în cele două treimi superioare ale curbei generate se încadrează în limita de 15 % față de cele obținute cu setul de garnituri de frână original.

2.2.2. Încercarea de sensibilitate la viteză

Această încercare se aplică numai în cazul vehiculelor din categoriile L_3, L_4 și L_5 și se efectuează cu vehiculul încărcat în condițiile încercării de tip 0 cu motorul decuplat. Cu toate acestea, vitezele de încercare sunt diferite.

2.2.2.1. Din rezultatele încercării de tip 0 descrise la punctul 2.1.1.1 se stabilește forța asupra pedalei sau presiunea din conductă corespunzătoare valorii minime necesare a decelerației medii complete pentru categoria respectivă de vehicule.

2.2.2.2. Utilizând forța asupra pedalei sau presiunea din conductă determinată la punctul 2.2.2.1 și la o temperatură inițială a frânei ≤ 100 °C, se efectuează trei frânări la fiecare dintre următoarele viteze:

40 km/h, 80 km/h și 120 km/h (dacă v_{max} ≥ 130 km/h).

2.2.2.3. Se calculează media rezultatelor pentru fiecare serie de trei frânări și se reprezintă grafic viteza în raport cu decelerația medie completă corespunzătoare.

2.2.2.4. Decelerațiile medii complete înregistrate pentru vitezele superioare se încadrează în limita de 15 % din cele înregistrate pentru vitezele inferioare.

ANEXA 7a

CRITERII PENTRU DEFINIREA GRUPURILOR DE SETURI DE GARNITURI DE FRÂNĂ PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIA L

1. CRITERII DE GRUPARE

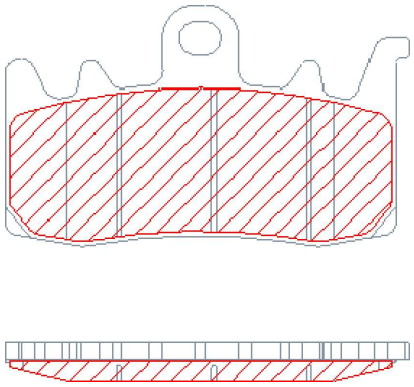
Gruparea se efectuează în conformitate cu următoarea abordare:

(a) în funcție de materialul de frecare al garniturii de frână;

(b) în funcție de suprafața de frecare a materialului setului de garnituri de frână acționate de pistonul/pistoanele unei singure părți ale etrierului frânei.

Suprafața materialului de frecare înseamnă orice zonă delimitată în perimetrul unei garnituri de frână (a se vedea suprafața roșie cu hașuri încrucișate, figura 1), excluzând, prin urmare, prezența oricărei caneluri și/sau șanfren:

Figura 1



Sunt prevăzute trei grupuri, conform tabelului 1:

Tabelul 1

Grup	Suprafața garniturii de frână [cm^2]
A	≤ 15
B	> 15 ≤ 22
C	> 22

2. PROCEDURA DE SELECȚIE A SETULUI DE GARNITURI DE FRÂNĂ DE SCHIMB REPREZENTATIV PENTRU GRUPUL CARE URMEAZĂ SĂ FIE OMOLOGAT

Tipul de set de garnituri de frână care urmează a fi omologat este definit în conformitate cu următoarele criterii:

(a) alegerea materialului de frecare care urmează să fie omologat;

(b) verificarea utilizărilor la care se aplică materialul de frecare ales;

(c) definirea suprafeței setului de garnituri de frână selectat în conformitate cu tabelul 1 și clasificarea în grupuri A – B – C;

(d) pentru fiecare grup, selectarea celei mai dure condiții de utilizare în conformitate cu cea mai mare valoare a indicelui Ep (energie cinetică pe suprafața garniturii de frână), după cum urmează:

$E_p = ½ \times M \times p \times (V \times c)^2/(S \times q_p)$

unde:

Ep = indicele energiei cinetice [kJ/cm^2]

M = masa brută a vehiculului [kg]

p = procent de atribuire a greutății vehiculului:

(a) pentru sistemul de frânare frontal:

(i) 75 la sută în cazul unui disc de frână

(ii) 37,5 la sută în cazul a două discuri de frână

(b) pentru sistemul de frânare spate:

(i) 50 %

V = viteza maximă a vehiculului [m/s]

c = coeficientul de corecție a vitezei:

(c) pentru sistemul de frânare frontal = 0,8

(d) pentru sistemul de frânare spate: variabilă în funcție de diametrul discului de frână:

(i) 0,5 pentru Ø ≤ 245 [mm]

(ii) 0,6 pentru Ø > 245 < 280 [mm]

(iii) 0,75 pentru Ø ≥ 280 [mm]

S = suprafața garniturii de frână astfel cum este definită în tabelul 1 [cm^2].

q_p = numărul de plăcuțe într-un etrier

3. EXTINDEREA OMOLOGĂRII PENTRU O NOUĂ UTILIZARE

Pentru o nouă utilizare care va fi inclusă într-un grup existent, se permite o creștere de 10 procente a indicelui de energie cinetică maxim (Ep = energia cinetică [kJ/cm^2]) în raport cu valoarea utilizată pentru omologarea setului de garnituri de frână al grupului de referință.

ANEXA 8

SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND SETURILE DE GARNITURI DE FRÂNĂ DE SCHIMB DESTINATE A FI UTILIZATE ÎN SISTEMELE DE FRÂNARE DE STAȚIONARE SEPARATE INDEPENDENTE DE SISTEMUL DE FRÂNARE DE SERVICIU AL VEHICULULUI

1. CONFORMITATEA CU REGULAMENTUL NR. 13 SAU CU REGULAMENTUL NR. 13-H

Conformitatea cu cerințele Regulamentului nr. 13 sau ale Regulamentului nr. 13-H se demonstrează printr-o încercare pe vehicul.

1.1. Încercarea vehiculului

Un vehicul reprezentativ pentru tipul (tipurile) pentru care se solicită omologarea setului de garnituri de frână de schimb trebuie să fie echipat cu tipul de seturi de garnituri de frână de schimb prezentat pentru omologare și cu instrumente de încercare a frânelor astfel cum se prevede în Regulamentul nr. 13 sau Regulamentul nr. 13-H, după caz. Vehiculul trebuie încărcat la capacitate maximă. Garniturile de frână supuse încercării se montează pe frânele corespunzătoare și nu se rodează.

1.2. Sistemul de frânare de staționare al vehiculului este supus încercării în conformitate cu toate cerințele relevante prevăzute la punctul 2.3 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 sau la punctul 2.3 din anexa 3 la Regulamentul nr. 13-H, după caz, în funcție de omologarea originală a sistemului.

ANEXA 9

PROCEDURI SUPLIMENTARE SPECIALE PENTRU CONFORMITATEA PRODUCȚIEI

PARTEA A

Determinarea comportamentului la frecare prin încercarea pe un dispozitiv de încercare

1. INTRODUCERE

Partea A se aplică seturilor de garnituri de frână de schimb sau garniturilor de frână cu tambur de schimb omologate în temeiul prezentului regulament.

1.1. Se supun încercării eșantioane ale unui tip de set de garnituri de frână de schimb pe un dispozitiv de încercare capabil să genereze condițiile de încercare și să aplice procedurile de încercare descrise în prezenta anexă.

1.2. Se evaluează rezultatele încercării în vederea determinării comportamentului eșantioanelor la frecare.

1.3. Se compară comportamentul la frecare al eșantioanelor pentru a se evalua conformitatea cu standardul înregistrat pentru un tip de set de garnituri de frână de schimb.

2. SETURI DE GARNITURI DE FRÂNĂ DE SCHIMB PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIILE M_1, M_2, N_1, O_1, O_2 ȘI L.

2.1. Echipamente

2.1.1. Dispozitivul de încercare este proiectat astfel încât să accepte și să utilizeze o frână de dimensiuni normale similară celor montate pe axul vehiculului utilizat pentru încercările de omologare în conformitate cu punctul 5 din prezentul regulament.

2.1.2. Viteza de rotație a discului sau a tamburului trebuie să fie de 660 ± 10 1/min ([1]) fără sarcină și să nu fie inferioară valorii de 600 1/min la sarcină maximă.

2.1.3. Ciclurile de încercare și frânările efectuate pe parcursul ciclurilor trebuie să fie reglabile și automate.

2.1.4. Se înregistrează cuplurile la ieșire sau presiunea de frânare (metoda cuplului constant), precum și temperatura suprafeței utile.

2.1.5. Se asigură un flux al aerului de răcire asupra frânei cu un debit de 600 ± 60 m^3/h.

2.2. Procedura de încercare

2.2.1. Pregătirea eșantioanelor

Procedura de rodaj a producătorului trebuie să asigure o suprafață superficială de contact de cel puțin 80 % pentru seturile de plăcuțe, fără a depăși o temperatură a suprafeței de 300 °C, respectiv de 70 % pentru seturile primare de saboți, fără a depăși o temperatură a suprafeței de 200 °C.

2.2.2. Programul de încercări

Încercarea cuprinde o serie de cicluri consecutive de frânare, fiecare dintre acestea fiind alcătuit din X faze de frânare constând în 5 secunde de frânare urmate de 10 secunde de decuplare a frânei.

Următoarele două metode pot fi utilizate alternativ.

2.2.2.1. Efectuarea încercării la presiune constantă

2.2.2.1.1. Seturi de plăcuțe

Presiunea hidraulică p de acționare a pistonului (pistoanelor) etrierului trebuie să fie constantă conform formulei:

$$p = \frac{M_d}{0{,}57 \cdot r_w \cdot A_k}$$

M_d = 150 Nm pentru Ak ≤ 18,1 cm^2

M_d = 300 Nm pentru Ak > 18,1 cm^2

([1]) În cazul vehiculelor din categoriile L_1 și L_2, se poate utiliza o viteză mai redusă de încercare.

A_k = suprafața pistonului (pistoanelor) etrierului

r_w = raza efectivă a discului

Numărul ciclului	Număr de frânări X	Temperatura inițială a rotorului de frână (°C)	Temperatura maximă a rotorului de frână (°C)	Răcire forțată
1	1 × 10	≤ 60	nedefinită	nu
2-6	5 × 10	100	nedefinită (350) (1)	nu
7	1 × 10	100	nedefinită	da

(1) În cazul vehiculelor din categoria L, temperatura este limitată la 350 °C. Dacă este necesar, numărul de frânări pentru fiecare ciclu trebuie redus în consecință. Cu toate acestea, în cazul de față, numărul de cicluri trebuie crescut pentru a păstra constant numărul total de frânări.

2.2.2.1.2. Seturi de saboți

Presiunea medie de contact pe suprafață utilă a garniturii de frână trebuie să fie constantă la 22 ± 6 N/cm², calculată pentru o frână statică fără servomecanism.

Numărul ciclului	Număr de frânări X	Temperatura inițială a rotorului de frână (°C)	Temperatura maximă a rotorului de frână (°C)	Răcire forțată
1	1 × 10	≤ 60	200	da
2	1 × 10	100	nedefinită	nu
3	1 × 10	100	200	da
4	1 × 10	100	nedefinită	nu

2.2.2.2. Efectuarea încercării la cuplu constant

Această metodă se aplică numai seturilor de plăcuțe. Cuplul de frânare trebuie să fie constant în limita unei toleranțe de ± 5 % și să fie reglat pentru a garanta temperaturile maxime ale rotorului indicate în tabelul de mai jos.

Numărul ciclului	Număr de frânări X	Temperatura inițială a rotorului de frână (°C)	Temperatura maximă a rotorului de frână (°C)	Răcire forțată
1	1 × 5	≤ 60	300-350 (200-250) (1)	nu
2-4	3 × 5	100	300-350 (200-250)	nu
5	1 × 10	100	500-600 (300-350)	nu
6-9	4 × 5	100	300-350 (200-250)	nu
10	1 × 10	100	500-600 (300-350)	nu
11-13	3 × 5	100	300-350 (200-250)	nu
14	1 × 5	≤ 60	300-350 (200-250)	nu

(1) Valorile între paranteze sunt valabile pentru vehiculele din categoria L.

2.3. Evaluarea rezultatelor încercării

Comportamentul la frecare este determinat pe baza cuplului de frânare notat în punctele selectate de pe programul de încercări. În cazul în care factorul de frânare este constant, de exemplu în cazul unei frâne cu disc, cuplul de frână se traduce prin coeficientul de frecare.

2.3.1. Seturi de plăcuțe

2.3.1.1. Coeficientul operațional de frecare (μ_{op}) reprezintă media valorilor înregistrate pe parcursul ciclurilor 2-7 (metoda presiunii constante) sau pe parcursul ciclurilor 2-4, 6-9 și 11-13 (metoda cuplului constant), măsurătoarea fiind efectuată la o secundă după începutul primei frânări a fiecărui ciclu.

2.3.1.2. Coeficientul maxim de frecare (μ_{max}) reprezintă cea mai mare valoare înregistrată pe parcursul tuturor ciclurilor.

2.3.1.3. Coeficientul minim de frecare (μ_{min}) reprezintă cea mai mică valoare înregistrată pe parcursul tuturor ciclurilor.

2.3.2. Seturi de saboți

2.3.2.1. Cuplul mediu de frânare (M_{mean}) reprezintă media valorii maxime și a valorii minime ale cuplului de frânare înregistrate pe parcursul celei de a cincea frânări din ciclurile 1 și 3.

2.3.2.2. Cuplul la cald (M_{hot}) reprezintă cuplul minim de frânare produs pe parcursul ciclurilor 2 și 4. În cazul în care temperatura depășește 300 °C pe parcursul acestor cicluri, valoarea înregistrată la 300 °C trebuie considerată a fi M_{hot}.

2.4. Criterii de acceptare

2.4.1. Fiecare cerere de omologare a unui tip de set de garnituri de frână trebuie să fie însoțită de următoarele date:

2.4.1.1. Pentru seturile de plăcuțe, valorile pentru μ_{op}, μ_{min}, μ_{max}.

2.4.1.2. Pentru seturile de saboți, valorile pentru M_{mean} și M_{hot}.

2.4.2. Pe parcursul producției unui tip omologat de seturi de garnituri de frână, eșantioanele de încercare trebuie să demonstreze conformitatea cu valorile înregistrate conform punctului 2.4.1 din prezenta anexă, în limitele următoarelor toleranțe:

2.4.2.1. Pentru plăcuțe de frână cu disc:

μo_p ± 15 % din valoarea înregistrată;

μ_{min} ≥ valoarea înregistrată;

μ_{max} ≤ valoarea înregistrată.

2.4.2.2. Pentru garnituri de frână cu tambur simplex:

M_{mean} ± 20 % din valoarea înregistrată;

M_{hot} ≥ valoarea înregistrată.

3. SETURI DE GARNITURI DE FRÂNĂ ȘI GARNITURI DE FRÂNĂ CU TAMBUR PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIILE M_3, N_2, N_3, O_3 ȘI O_4

3.1. Echipamente

3.1.1. Dispozitivul de încercare trebuie să fie echipat cu un tip de frână cu disc cu etrier fix cu diametrul cilindrului de 60 mm și un disc solid (neventilat) cu diametrul de 278 ± 2 mm și o grosime de 12 mm ± 0,5 mm. Un material de frecare de formă dreptunghiulară cu o suprafață de 44 cm^2 ± 0,5 cm^2 și o grosime de cel puțin 6 mm trebuie atașat discului de fixare a saboților de frână.

3.1.2. Viteza de rotație a discului trebuie să fie de 660 ± 10 1/min fără sarcină și să nu scadă sub 600 1/min la sarcină maximă.

3.1.3. Presiunea medie de contact pe suprafață utilă a garniturii de frână trebuie să fie constantă la 75 N/cm^2 ± 10 N/cm^2.

3.1.4. Ciclurile de încercare și frânările efectuate pe parcursul ciclurilor trebuie să fie reglabile și automate.

3.1.5. Se înregistrează cuplul la ieșire și temperatura suprafeței utile.

3.1.6. Se asigură un flux al aerului de răcire asupra frânei cu un debit de 600 ± 60 m^3/h.

3.2. Procedura de încercare

3.2.1. Pregătirea probei

Procedura de rodaj a producătorului trebuie să asigure o suprafață superficială de contact de cel puțin 80 % fără a depăși o temperatură a suprafeței de 200 °C.

3.2.2. Programul de încercări

Încercarea cuprinde o serie de cicluri consecutive de frânare, fiecare dintre acestea fiind alcătuit din X faze de frânare constând în 5 secunde de frânare urmate de 10 secunde de decuplare a frânei.

Numărul ciclului	Număr de frânări X	Temperatura inițială a rotorului de frână (°C)	Răcire forțată
1	5	100	da
2	5	În creștere ≤ 200	nu
3	5	200	nu

Numărul ciclului	Număr de frânări X	Temperatura inițială a rotorului de frână (°C)	Răcire forțată
4	5	În creștere ≤ 300	nu
5	5	300	nu
6	3	250	da
7	3	200	da
8	3	150	da
9	10	100	da
10	5	În creștere ≤ 300	nu
11	5	300	nu

3.3. Evaluarea rezultatelor încercării

Comportamentul la frecare este determinat pe baza cuplului de frânare notat în ciclurile selectate din programul de încercări. Cuplul de frânare trebuie să se traducă în coeficientul de frecare μ.

Valoarea μ a fiecărei frânări se determină ca valoarea medie a frânei acționate timp de 5 secunde.

3.3.1. Coeficientul operațional de frecare μ_{op1} reprezintă valoarea medie a μ înregistrată pentru frânări pe parcursul ciclului 1, iar μo_{p2} reprezintă valoarea medie a μ înregistrată pentru frânări în ciclul 9.

3.3.2. Coeficientul maxim de frecare μ_{max} reprezintă cea mai mare valoare a μ înregistrată pentru o frânare pe parcursul ciclurilor 1-11 inclusiv.

3.3.3. Coeficientul minim de frecare μ_{max} reprezintă cea mai mică valoare a μ înregistrată pentru o frânare pe parcursul ciclurilor 1-11 inclusiv.

3.4. Criterii de acceptare

3.4.1. Fiecare cerere de omologare a unui tip de set de garnituri de frână de schimb sau a unui tip de garnitură de frână cu tambur de schimb trebuie să fie însoțită de valorile corespunzătoare μ_{op1}, μ_{op2}, μ_{min} și μ_{max}.

3.4.2. Pe parcursul producției unui tip omologat de seturi de garnituri de frână de schimb sau a unui tip de garnitură de frână cu tambur de schimb, eșantioanele de încercare trebuie să demonstreze conformitatea cu valorile înregistrate conform punctului 3.4.1 din prezenta anexă, în limitele următoarelor toleranțe:

μ_{op1}, μ_{op2} ± 15 % din valoarea înregistrată;

μ_{min} ≥ valoarea înregistrată;

μ_{max} ≤ valoarea înregistrată.

PARTEA B

CONFORMITATEA PRODUCȚIEI PENTRU DISCURI ȘI TAMBURI DE FRÂNĂ DIN FONTĂ

1. INTRODUCERE

Partea B se aplică discurilor și tamburilor de frână de schimb omologați în temeiul prezentului regulament.

2. CERINȚE

Conformitatea producției se demonstrează prin controlul de rutină și documentația aferentă cel puțin următoarelor elemente:

2.1. Compoziția chimică

2.2. Microstructura

Microstructura trebuie caracterizată în conformitate cu ISO 945-1:2006

(a) descrierea compoziției matricei;

(b) descrierea formei, distribuției și dimensiunii grafitului.

2.3. Proprietățile mecanice

(a) rezistența la tracțiune măsurată în conformitate cu ISO 6892:1998;

(b) duritatea Brinell măsurată în conformitate cu ISO 6506-1:2005.

În fiecare dintre aceste cazuri, măsurătorile trebuie efectuate pe eșantioane prelevate din discul sau tamburul de frână real.

2.4. Caracteristici geometrice

Discuri de frână:

(a) variația grosimii;

(b) uzura suprafeței de frecare;

(c) rugozitatea suprafeței de frecare;

(d) variația grosimii paletelor de ventilare (doar pentru discuri de frână ventilate).

Tamburi de frână:

(a) ovalizare;

(b) rugozitatea suprafeței de frecare.

2.5. Criterii de acceptare

Fiecare cerere de omologare a unui disc sau tambur de frână de schimb trebuie să fie însoțită de o specificație de producție care cuprinde:

(a) compoziția chimică și limita de variație admisă a acesteia sau, după caz, valoarea maximă pentru fiecare element;

(b) microstructura în conformitate cu punctul 2.2;

(c) proprietățile mecanice în conformitate cu punctul 2.3 și limita de variație admisă a acestora sau, după caz, valoarea minimă.

În timpul producției de rutină a unui disc sau tambur de frână de schimb omologat, producția trebuie să demonstreze conformitatea cu aceste specificații înregistrate.

În cazul caracteristicilor geometrice, nu trebuie depășite valorile prevăzute la punctul 5.3.4.1.1 pentru discurile de frână și la punctul 5.3.4.1.2 pentru tamburii de frână.

2.6. Documentația

Documentația trebuie să conțină valorile maxime și minime admise de producător.

2.7. Frecvența încercărilor

Măsurătorile prevăzute în prezenta anexă trebuie efectuate pentru fiecare lot de producție.

PARTEA C

CONFORMITATEA PRODUCȚIEI PENTRU DISCURI DE FRÂNĂ DIN OȚEL INOXIDABIL MARTENSITIC

1. INTRODUCERE

Partea C se aplică discurilor de frână de schimb omologate în temeiul prezentului regulament.

2. CERINȚE

Conformitatea producției se demonstrează prin controlul de rutină și documentația aferentă cel puțin următoarelor elemente:

2.1. Compoziția chimică

2.2. Proprietățile mecanice

Duritatea C pe scala Rockwell măsurată în conformitate cu ISO 6508-1:2005.

În fiecare dintre aceste cazuri, măsurătorile trebuie efectuate pe eșantioane prelevate din discul sau tamburul de frână real.

2.3. Caracteristici geometrice

Discuri de frână:

(a) variația grosimii;

(b) uzura suprafeței de frecare;

(c) rugozitatea suprafeței de frecare.

2.4. Criterii de acceptare

Fiecare cerere de omologare a unui disc sau tambur de frână de schimb trebuie însoțită de o specificație de producție care cuprinde:

(a) compoziția chimică și limita de variație admisă a acesteia sau, după caz, valoarea maximă pentru fiecare element;

(b) proprietățile mecanice în conformitate cu punctul 2.3 și limita de variație admisă a acestora sau, după caz, valoarea minimă.

În timpul producției de rutină a unui disc sau tambur de frână de schimb omologat, producția trebuie să demonstreze conformitatea cu aceste specificații înregistrate.

În cazul caracteristicilor geometrice, nu trebuie depășite valorile prevăzute la punctul 5.3.4.1.1 pentru discurile de frână.

2.5. Documentația

Documentația trebuie să conțină valorile maxime și minime admise de producător.

2.6. Frecvența încercărilor

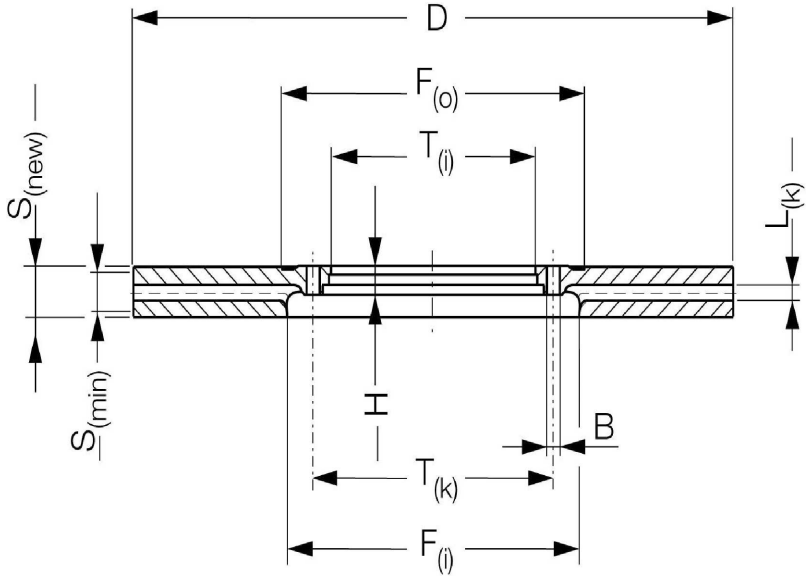
Măsurătorile prevăzute în prezenta anexă trebuie efectuate pentru fiecare lot de producție.

ANEXA 10

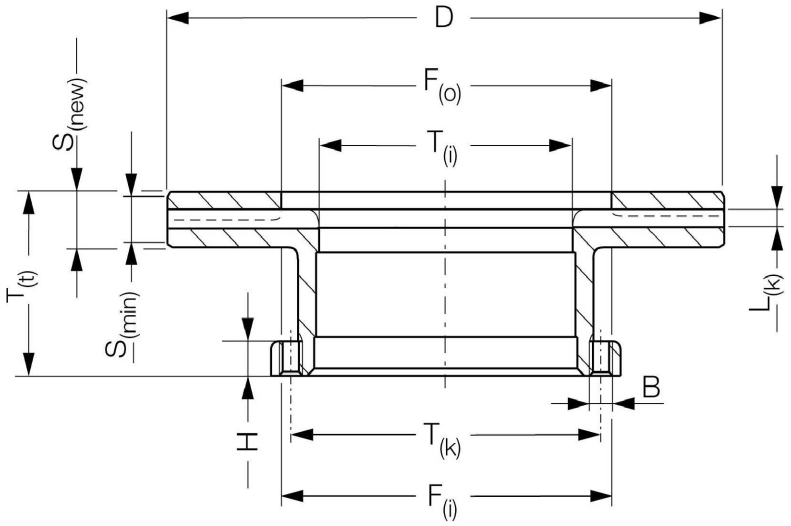
ILUSTRAȚII

1. Tipuri de proiectare a discurilor de frână pentru categoriile M, N și O categorii (exemple)

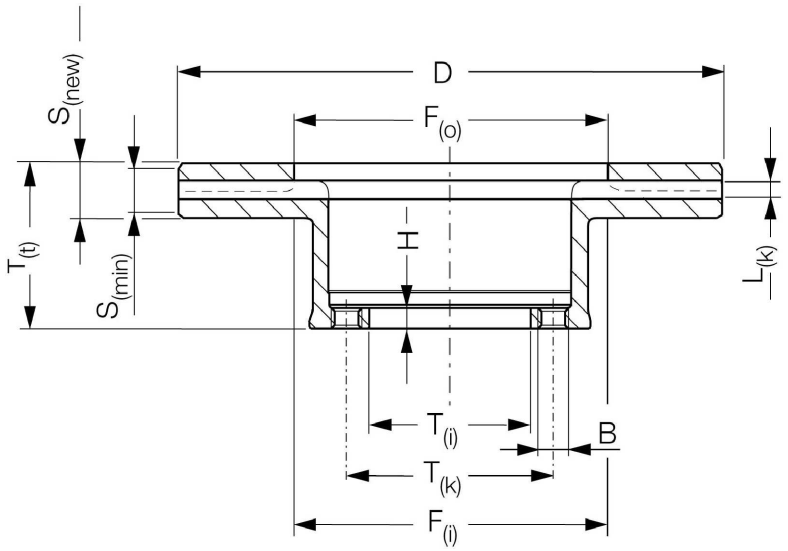
Tip plat



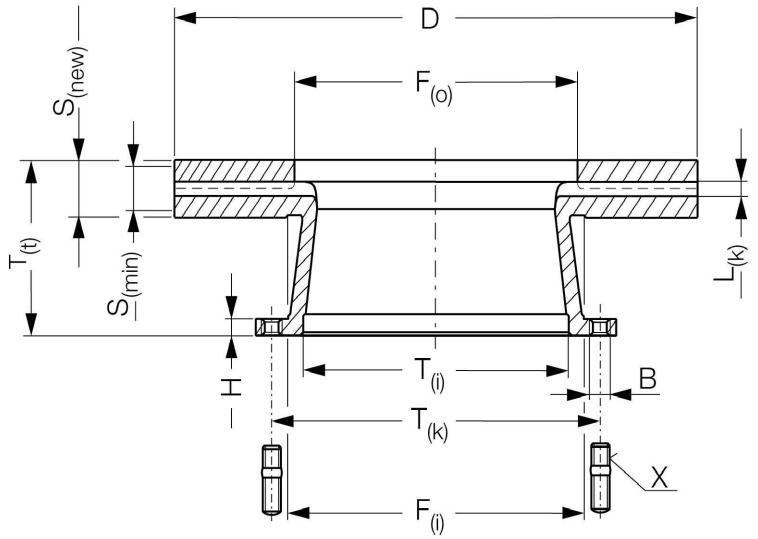
Tip cilindru



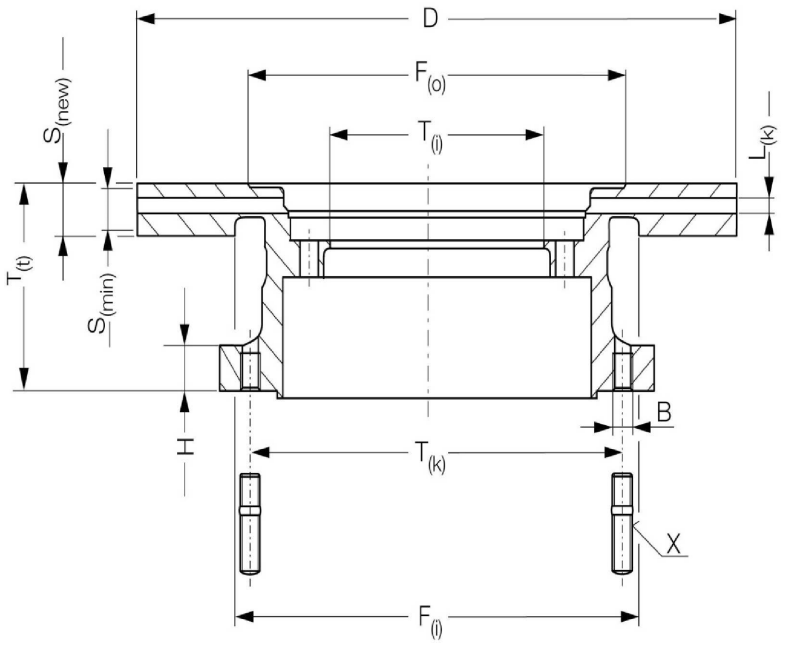
Tip butelie



Tip conic



Tip cu flanșă dublă



B Diametrul orificiilor pentru șuruburile de prindere (sau dimensiunea filetului în cazul orificiilor filetate)

D Diametrul exterior al discului

$F_{(i)}$ Diametrul interior al suprafeței de frecare (la interior)

$F_{(o)}$ Diametrul interior al suprafeței de frecare (la exterior)

H Grosimea flanșei de montaj

$L_{(k)}$ Lățimea canalului de răcire (ventilare)

$S_{(new)}$ Grosimea discului (nominală)

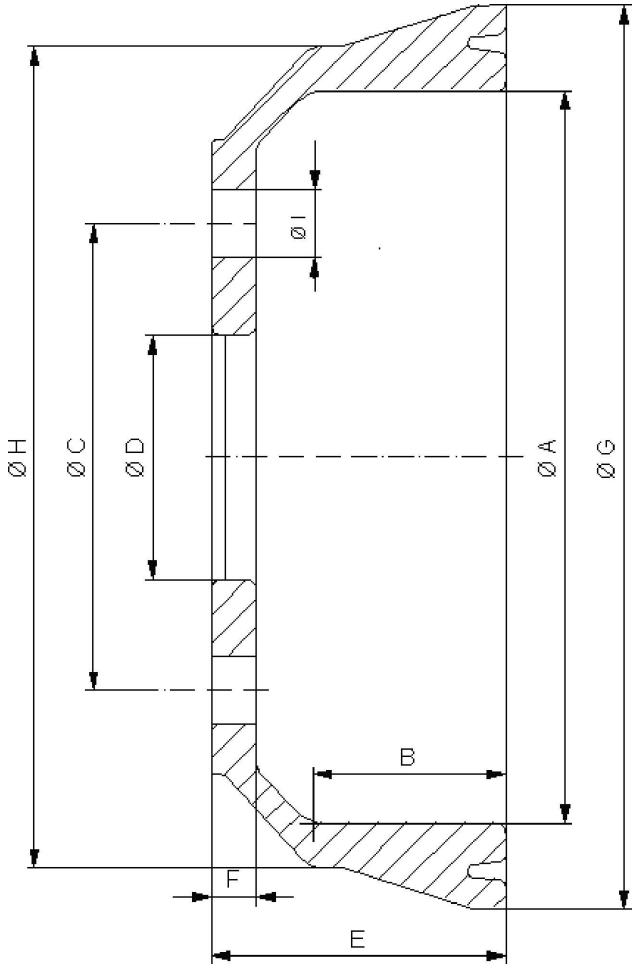
$S_{(min)}$ Grosimea discului (grosimea de uzură minimă admisă)

$T_{(i)}$ Diametru interior (diametrul manșonului central de montare)

$T_{(k)}$ Număr „x” de orificii pentru șuruburile de prindere și diametrul cercului trasat prin centrul acestor orificii

$T_{(t)}$ Lungimea totală a discului

2. Tambur de frână pentru categoriile M, N și O categorii (exemple)



A Diametrul interior al tamburului

B Lățimea suprafeței de frecare

C Număr „x” de orificii pentru șuruburile de prindere și diametrul cercului trasat prin centrul acestor orificii

D Diametrul manșonului central de montare

E Lățimea exterioară a tamburului

F Grosimea flanșei de montaj

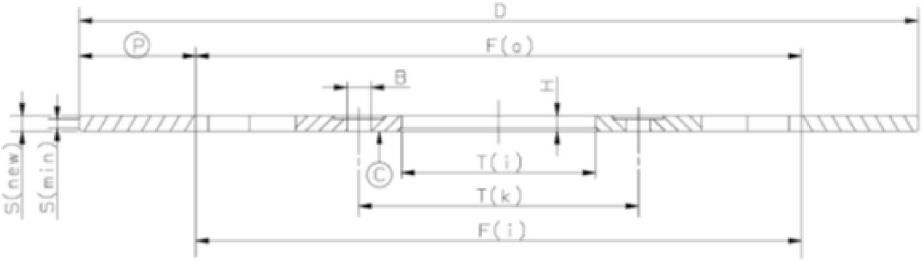
G Diametrul exterior al tamburului

H Diametrul carcasei

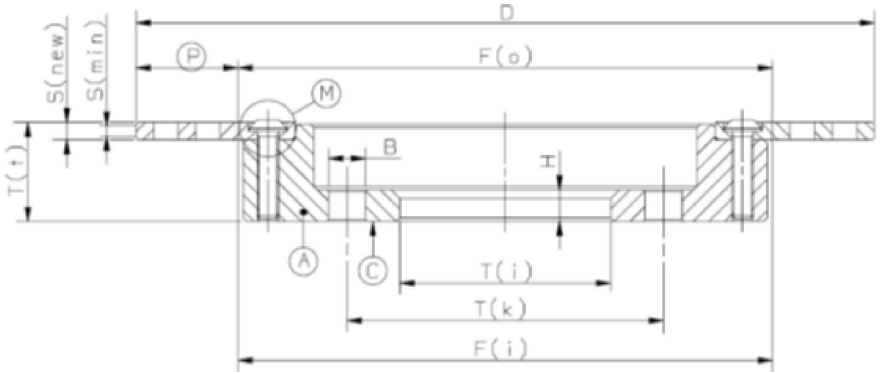
I Diametrul orificiilor pentru șuruburile de prindere

3. Tipuri de proiectare a discurilor de frână pentru categoriile L_1, L_2, L_3, L_4 și L_5 (exemple)

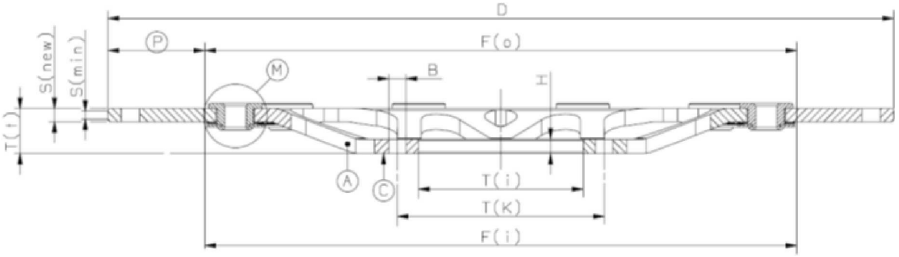
Tip monobloc: discul de frână cu suprafața de frânare și clopotul fabricate dintr-o singură piesă și, prin urmare, din același material



Tip compus fix: discul de frână are inelul din oțel, iar clopotul este din alt material, în general din aluminiu; cele două componente sunt legate între ele în mod rigid printr-o conexiune înșurubată sau nituită.



Tipul flotant: discul de frână are inelul de frânare este separat radial de clopot, pentru a permite expansiunea termică a acestuia



B Diametrul orificiilor pentru șuruburile de prindere (sau dimensiunea filetului în cazul orificiilor filetate)

D Diametrul exterior al discului

$F_{(i)}$ Diametrul interior al suprafeței de frecare (la interior)

$F_{(o)}$ Diametrul interior al suprafeței de frecare (la exterior)

H Grosimea flanșei de montaj

$S_{(new)}$ Grosimea discului (nominală)

$S_{(min)}$ Grosimea discului (grosimea de uzură minimă admisă)

$T_{(i)}$ Diametru interior (diametrul manșonului central de montare)

$T_{(k)}$ Număr „x” de orificii pentru șuruburile de prindere și diametrul cercului trasat prin centrul acestor orificii

$T_{(t)}$ Lungimea totală a discului

ANEXA 11

CERINȚE APLICABILE DISCURILOR SAU TAMBURILOR DE FRÂNĂ DE SCHIMB PENTRU VEHICULELE DIN CATEGORIILE M ȘI N

1. PREZENTARE GENERALĂ A ÎNCERCĂRILOR

Încercările prevăzute la punctul 5.3 din prezentul regulament sunt detaliate în continuare, în funcție de categoria vehiculului:

Tabelul A11/1A

Vehicule din categoriile M_1, N_1

	Încercarea vehiculului	Încercare alternativă pe standul dinamometric
Încercări de performanță în conformitate cu Regulamentul nr. 13 și Regulamentul nr. 13-H	2.2.1. Tip 0, motor decuplat	3.4.1. Tip 0 (motor de simulare decuplat)
	2.2.2. Tip 0, motor cuplat	3.4.4. Simulare a încercărilor frânelor de tip 0 cu motorul cuplat Viteză și sarcină în conformitate cu punctul 2.2.2.
	2.2.3. Tipul I	3.4.2. Tipul I
	2.3. Sistem de frânare de staționare (dacă este cazul)	—
Încercare comparativă cu piesa originală	2.4. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare ax în parte)	3.5. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare frână de roată în parte)
Încercări de integritate	Nu se efectuează încercări pe autovehicul – a se utiliza încercarea pe standul dinamometric	4.1. Discuri de frână 4.1.1. Încercare la oboseală termică a discului de frână 4.1.2. Încercare la sarcină ridicată a discului de frână 4.2. Tamburi de frână 4.2.1. Încercare la oboseală termică a tamburului de frână 4.2.2. Încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână

Tabelul A11/1B

Vehicule din categoriile M_2, M_3, N_2 N_3

	Încercarea vehiculului	Încercare alternativă pe standul dinamometric
Încercări de performanță în conformitate cu Regulamentul nr. 13	2.2.1. Tip 0, motor decuplat	3.4.1. Tip 0
	2.2.3. Tip I	3.4.2. Tip I
	2.2.4. Tip II	3.4.3. Tip II
	2.3. Sistem de frânare de staționare (dacă este necesar)	—
Încercare comparativă cu piesa originală	2.4. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare ax individual în parte)	3.5. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare frână la roată individual)

	Încercarea vehiculului	Încercare alternativă pe standul dinamometric
Încercări de integritate	Nu se efectuează încercări pe autovehicul – a se utiliza încercarea pe standul dinamometric	4.1. Discuri de frână 4.1.1. Oboseală termică 4.1.2. Încercare la sarcină ridicată 4.2. Tamburi de frână 4.2.1. Oboseală termică 4.2.2. Încercare la sarcină ridicată

2. VERIFICAREA CERINȚELOR PRIVIND ÎNCERCAREA VEHICULULUI

2.1. Vehicul de încercare

Un vehicul reprezentativ pentru categoria de încercare selectată (a se consulta definiția de la punctul 5.3.6 din prezentul regulament), în cazul căruia se solicită omologarea unui disc/tambur de frână de schimb sau un raport privind piesele, trebuie să aibă montat discul/tamburul de frână de schimb respectiv și să fie echipat cu dispozitive de încercare a frânelor în conformitate cu dispozițiile Regulamentului nr. 13 sau ale Regulamentului nr. 13-H.

Discul/tamburul de frână de schimb trebuie să fie montat pe axul în cauză, împreună cu garnitura de frână aferentă care a primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90, pusă la dispoziție de producătorul vehiculului sau al axului.

În cazul în care nu este stabilită o procedură uniformă privind efectuarea frânării, încercarea se realizează de comun acord cu serviciul tehnic. Toate încercările enumerate mai jos se efectuează asupra unor frâne rodate în prealabil.

Atât pentru discurile și tamburii de frână de schimb, cât și pentru cei originali se utilizează același program de rodaj.

2.2. Sistemul de frânare de serviciu

2.2.1. Încercări de tip 0 ale frânelor, motor decuplat, vehicul încărcat

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 1.4.2 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 sau cu punctul 1.4.2 din anexa 3 la Regulamentul nr. 13-H.

2.2.2. Încercări de tip 0 ale frânelor, motor cuplat, vehicul neîncărcat și apoi încărcat

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 1.4.3 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 (încercare suplimentară vizând comportamentul vehiculului în momentul frânării la viteză ridicată) sau cu punctul 1.4.3 din anexa 3 la Regulamentul nr. 13-H.

2.2.3. Încercări de tip I ale frânelor

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 1.5.1 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 sau cu punctul 1.5.1 din anexa 3 la Regulamentul nr. 13-H.

La finalul încercării de tip I a frânelor, performanța cu frânele calde trebuie să fie în conformitate cu punctul 1.5.3 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 sau cu punctul 1.5.2 din anexa 3 la Regulamentul nr. 13-H.

2.2.4. Încercări de tip II ale frânelor

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 1.6 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13.

2.3. Sistem de frânare de staționare (dacă este necesar)

2.3.1. În cazul în care sistemul de frânare de serviciu și sistemul de frânare de staționare folosesc o suprafață de frecare comună a discului sau a tamburului, nu se impune efectuarea unei încercări specifice a sistemului de frânare de staționare. Finalizarea satisfăcătoare a încercării de tip 0 cu vehiculul încărcat echivalează cu îndeplinirea cerințelor privind sistemul de frânare de staționare.

2.3.2. Încercare statică pe o pantă de 18 %, vehicul încărcat

2.3.3. Vehiculul trebuie să îndeplinească toate cerințele relevante prevăzute la punctul 2.3 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 sau la punctul 2.3 din anexa 3 la Regulamentul nr. 13-H aplicabile pentru categoria respectivă de vehicule.

2.4. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare ax în parte)

Pentru această încercare, vehiculul trebuie să fie încărcat și toate frânările trebuie să se efectueze pe un drum plan, cu motorul decuplat.

Sistemul de frânare de serviciu al vehiculului trebuie să fie prevăzut cu un dispozitiv care separă frânele roților din față de frânele roților din spate, astfel încât acestea să poată fi întotdeauna acționate în mod independent.

Dacă se solicită o omologare sau un raport privind piesele în cazul unui disc/tambur de frână de schimb pentru frânele roților din față, frânele roților din spate trebuie să rămână nefuncționale pe toată durata încercării.

Dacă se solicită o omologare sau un raport privind piesele în cazul unui disc/tambur de frână de schimb pentru frânele roților din spate, frânele roților din față trebuie să rămână nefuncționale pe toată durata încercării.

2.4.1. Încercare comparativă a performanței cu frânele reci

Cu frânele reci, performanța discului/tamburului de frână de schimb se compară cu piesele echivalente originale printr-o comparație a rezultatelor încercării de mai jos.

2.4.1.1. Folosind discul/tamburul de frână de schimb, în cadrul procesului, se acționează frânele de cel puțin șase ori consecutiv aplicând pedalei forțe sau presiuni diferite și din ce în ce mai mari, până în punctul în care se blochează roțile sau până la o decelerație medie completă de 6 m/s² (M_1, M_2, N_1) sau 3,5 m/s² (M_3, N_2, N_3) sau până la atingerea forței aplicate sau până la presiunea în conductă maximă admisă pentru categoria respectivă de vehicule. În acest sens, viteza inițială pentru încercarea discurilor și tamburilor de frână de pe axul față sau axul spate este în conformitate cu tabelul de mai jos:

Tabelul A11/2.4.1.1

Categoria de vehicule	Viteza de încercare în km/h	
	Ax față	Ax spate
M_1	70	45
M_2	50	40
N_1	65	50
M_3, N_2, N_3	45	45

Înainte de fiecare frânare, temperatura inițială a discului/tamburului de frână trebuie să fie ≤ 100 °C.

2.4.1.2. Încercarea frânelor descrisă la punctul 2.4.1.1 trebuie efectuată și folosind discul/tamburul de frână original.

2.4.1.3. Proprietățile dinamice la frecare ale discului/tamburului de frână de schimb pot fi considerate similare celor ale discului/tamburului original, cu condiția ca valorile atinse în ceea ce privește decelerația medie completă la aceleași presiuni de funcționare sau forțe asupra pedalei în zona celor două treimi superioare ale curbei generate să nu depășească fie cu ± 10 %, fie cu ± 0,4 m/s² valorile aferente discului/tamburului original.

3. ÎNCERCAREA CU DINAMOMETRUL INERȚIAL

3.1. Echiparea standului dinamometric

Pentru efectuarea încercării, pe standul cu rulouri este montat etrierul de frână original sau frâna de roată originală a vehiculului (vehiculelor) vizat(e). Standul dinamometric inerțial trebuie să fie prevăzut cu un dispozitiv pentru cuplu constant și cu echipament de înregistrare în mod continuu a vitezei de rotație, presiunii de frânare, numărului de rotații după începerea frânării, cuplului de frânare, perioadei de frânare și temperaturii discurilor/tamburilor de frână.

3.2. Condiții de încercare

3.2.1. Masa inerțială a dinamometrului inerțial

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se reglează cât mai aproape posibil, cu o limită de toleranță admisă de ± 5 %, de valoarea necesară din punct de vedere teoretic, echivalentă părții din inerția totală a vehiculului frânat de roata corespunzătoare. Formula de calcul utilizată în acest sens este următoarea:

$I = m \cdot r_{dyn}^2$

unde:

I = inerția rotației (kgm^2);

r_{dyn} = raza de rulare dinamică a pneului (m);

m = masa de încercare (parte din masa maximă a vehiculului frânat de roata corespunzătoare) în conformitate cu prezentul regulament.

3.2.1.1. Raza de rulare dinamică

La calculul masei inerțiale, se ia în considerare raza de rulare dinamică (r_{dyn}) a celui mai mare pneu autorizat pentru vehicul (sau pentru ax).

3.2.1.2. Masa de încercare

Masa de încercare pentru calculul masei inerțiale este următoarea:

(a) la încercarea discurilor și tamburilor de pe frâna axului față:

$$m = \frac{x \cdot m_{veh}}{2 \cdot n_{front}}$$

m_{veh} = masa maximă admisă a vehiculului

n_{front} = număr de axuri față

(b) la încercarea discurilor și tamburilor de pe frâna axului spate:

$$m = \frac{y \cdot m_{veh}}{2 \cdot n_{rear}}$$

m_{veh} = masa maximă admisă a vehiculului

n_{rear} = număr de axuri spate

Tabelul A11/3.2.1.2

Categoria de vehicule	Procent din masa m care se ia în considerare	
	Valori ale X (axul față)	Valori ale Y (axul spate)
M1	77	32
M_2	69	44
N_1	66	39
M_3, N_2, N_3	55	55

(c) La încercarea discurilor și a tamburilor de frână pentru vehiculele cu mai mult de două axe:

$m = 0{,}55\ m_{axle}$ m_{axle}: masa maximă admisă a axului

3.2.2. Viteza de rotație inițială a dinamometrului corespunde vitezei liniare a vehiculului la 80 km/h (M_1, N_1) sau 60 km/h (M_2, M_3, N_2, N_3) și se bazează pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și ale celui mai mic pneu de dimensiune autorizată.

3.2.3. Răcirea

Răcirea se poate efectua în conformitate fie cu punctul 3.2.3.1, fie cu punctul 3.2.3.2.

3.2.3.1. Încercare efectuată cu o roată completă (jantă și pneu) montată pe rotorul frânei, așa cum ar fi montată pe vehicul (scenariul pesimist).

În ceea ce privește încercările de tip I și tip II, în cursul rulărilor de încălzire se poate utiliza răcirea cu aer la o viteză și dintr-o direcție care simulează condițiile reale, viteza fluxului de aer fiind $v_{Air} = 0{,}33\ v$

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

În alte cazuri, nu există restricții în ceea ce privește aerul de răcire.

Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

3.2.3.2. Încercări efectuate fără jantă

În ceea ce privește încercările de tip I și tip II, în cursul rulărilor de încălzire este interzisă răcirea.

În alte cazuri, nu există restricții în ceea ce privește aerul de răcire.

3.2.4. Pregătirea frânei

3.2.4.1. Frâne cu disc

Încercarea se efectuează folosind un disc nou cu seturi de garnituri de frână noi, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul, de exemplu, fără lubrifiant de protecție).

3.2.4.2. Frâne cu tambur

Încercarea se efectuează folosind un tambur nou cu seturi de garnituri de frână noi, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (dacă este cazul, fără lubrifiant de protecție).

Se admite prelucrarea garniturilor pentru a obține un contact bun între garnitură și tambur.

3.3. Încercare de performanță alternativă pe standul dinamometric

Tabelul A11/3.3

1a.	În cazul vehiculelor din categoriile M_1, M_2, N_1 A se consulta procedura de rodaj descrisă la punctul 2.2.2.3 din anexa 3
1b.	În cazul vehiculelor din categoriile M_3, N_2, N_3 Rodaj: 100 (disc) sau 200 (tambur) de frânări T_i = 150 °C (disc) sau 100 °C (tambur) v_i = 60 km/h d_m = 1 și 2 m/s² în mod alternativ
2.	Proprietăți dinamice la frecare, a se vedea punctul 3.5.1 al prezentei anexe
3.	Încercare a frânelor de tip 0 cu motorul cuplat, a se vedea punctul 3.4.1 al prezentei anexe
4.	Încercare de tip I a frânelor, a se vedea punctul 3.4.2 al prezentei anexe
5.	Repetarea rodajului: 10 (disc) sau 20 (tambur) de frânări T_i = 150 °C (disc) sau 100 °C (tambur) v_i = 60 km/h d_m = 1 și 2 m/s² în mod alternativ
6.	Încercare a frânelor de tip 0 cu motorul cuplat, a se vedea punctul 3.4.1 al prezentei anexe
7.	Încercare a frânelor de tip 0 cu motorul de simulare cuplat, a se vedea punctul 3.4.4 al prezentei anexe
8.	Repetarea rodajului: (ca la punctul 5).
9.	Proprietăți dinamice la frecare, a se vedea punctul 3.5.1 al prezentei anexe
10.	Încercare de tip II a frânelor (dacă este cazul), a se vedea punctul 3.4.3 al prezentei anexe
11.	Repetarea rodajului: (ca la punctul 5).
	Etapele 12-19 sunt opționale (dacă activarea nu este suficientă)

12.	Încercare de tip 0 a frânelor, a se vedea punctul 3.4.1 al prezentei anexe
13.	Încercare de tip I a frânelor, a se vedea punctul 3.4.2 al prezentei anexe
14.	Repetarea rodajului: (la fel ca la punctul 5)
15.	Proprietăți dinamice la frecare, a se vedea punctul 3.5.1 al prezentei anexe
16.	Încercare de tip 0 a frânelor cu motorul de simulare cuplat, a se vedea punctul 3.4.4 al prezentei anexe
17.	Repetarea rodajului: (la fel ca la punctul 5)
18.	Proprietăți dinamice la frecare, a se vedea punctul 3.5.1 al prezentei anexe
19.	Repetarea rodajului: (la fel ca la punctul 5)

3.4. Sistemul de frânare de serviciu

3.4.1. Încercare de frânare de tip 0 (cu motorul de simulare decuplat)

Pornind de la o viteză de rotație inițială echivalentă cu 100 km/h (M_1/N_1) sau 60 km/h ($M_2/M_3/N_2/N_3$) și la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la începutul fiecărei frânări, se efectuează trei frânări cu aceeași presiune, astfel încât să se obțină o decelerație medie completă, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) sau un cuplu mediu pe baza distanței de frânare echivalent decelerației medii complete, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) de cel puțin 6,43 m/s² pentru vehiculele din categoriile M_1/N_1 sau 5 m/s² pentru vehiculele din categoriile $M_2/M_3/N_2/N_3$.

În cazul sistemelor de frânare pneumatice, presiunea de acționare a frânei nu trebuie să depășească presiunea asigurată permanent de sistemul de frânare al tipului (tipurilor) de vehicul (de exemplu, presiunea de cuplare a compresorului), iar cuplul de acționare a frânei (C) nu trebuie să depășească cuplul maxim de acționare a frânei admis (C_{max}), utilizând cea mai mică cameră de frânare a tipului (tipurilor) de vehicul.

Media celor trei rezultate obținute constituie valoarea eficacității la rece.

3.4.1.1. Rezistența la rulare

Rezistența la rulare este considerată a fi echivalentul unei decelerații de 0,1 m/s².

3.4.2. Încercare de frânare de tip I

3.4.2.1. Procedura de încălzire

3.4.2.1.1. În funcție de categoria vehiculului, se efectuează frânări bruște consecutive ale frânei în conformitate cu condițiile prevăzute în tabelul următor. Fiecare acționare a frânei trebuie efectuată astfel încât să se obțină o decelerație constantă, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) sau un cuplu de frânare constant echivalent decelerației, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) de 3 m/s².

Prima acționare a frânei începe la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C.

Categoria de vehicul	v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	Δt [sec]	N
M_1	80 % v_{max} ≤ 120 km/h	0,5 v_1	45	15
M_2	80 % v_{max} ≤ 100 km/h	0,5 v_1	55	15
N_1	80 % v_{max} ≤ 120 km/h	0,5 v_1	45	15
$M_3/N_2/N_3$	80 % v_{max} ≤ 60 km/h	0,5 v_1	60	20

unde:

v_1 = viteza inițială la începutul frânării

v_2 = viteza la sfârșitul frânării

v_{max} = viteza maximă a vehiculului

n = numărul de aplicări ale frânei

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

3.4.2.1.2. În cazul frânelor echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, frânele se reglează înainte de încercarea de tip I de mai sus, în conformitate cu următoarea procedură, după caz:

3.4.2.1.2.1. În cazul frânei (frânelor) pneumatice, reglarea trebuie să permită funcționarea dispozitivului de reglare automată a frânelor. În acest scop, cursa dispozitivului de acționare se reglează la:

$s_0 \geq 1{,}1 \cdot s_{re\text{-}adjust}$

(limita superioară nu trebuie să depășească valoarea recomandată de producător)

unde:

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

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

Pe baza condiției de mai sus, frâna se acționează cu o presiune a dispozitivului de acționare de 30 % din presiunea de funcționare a frânei, dar nu mai puțin de 200 kPa succesiv de 50 de ori. După aceasta, frâna se acționează o singură dată, la o presiune a dispozitivului de acționare de minimum 650 kPa.

3.4.2.1.2.2. În cazul frânelor hidraulice cu disc, nu sunt necesare cerințe privind reglarea.

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

3.4.2.2. Performanța la cald

Nu mai târziu de 60 de secunde după finalizarea procedurii de încălzire, se măsoară performanța la cald în condițiile de viteză și de presiune aplicate la încercarea de tip 0.

Pentru vehiculele din categoria M_1 și N_1, decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) sau cuplul mediu de frânare bazat pe distanța de frânare echivalentă cu decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) trebuie să fie de cel puțin 75 la sută din valoarea atinsă cu frâna rece la încercarea de tip 0 și de cel puțin 4,8 m/s^2.

Pentru vehiculele din categoriile M_2, M_3, N_2 și N_3, decelerația medie completă, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) sau un cuplu mediu pe baza distanței de frânare echivalent decelerației medii complete, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) nu trebuie să fie mai puțin de 60 % din valoarea realizată cu frânele reci în încercarea de tip 0 și nici mai mică de 4 m/s^2.

3.4.2.3. Încercarea de rulare liberă

În cazul frânelor echipate cu dispozitive de reglare automată, după efectuarea încercărilor specificate la punctul 3.4.2.2 de mai sus, se permite răcirea frânelor la o temperatură tipică a frânelor reci (adică ≤ 100 °C) și se verifică dacă frâna poate să ruleze liber prin îndeplinirea uneia dintre următoarele condiții:

(a) discul sau tamburul rulează liber (adică pot fi rotite cu mâna);

(b) atunci când discul sau tamburul este rotit la o viteză de rotație echivalentă cu o viteză constantă v = 60 km/h cu frânele neacționate, temperaturile asimptotice ale tamburului/discului nu trebuie să depășească o creștere a temperaturii de 80 °C.

3.4.3. Încercare de tip II a frânelor

3.4.3.1. Procedura de încălzire

3.4.3.1.1. Frânele se încălzesc la o temperatură inițială de ≤ 100 °C prin târârea frânei la o viteză de rotație echivalentă cu 30 km/h, cu un cuplu de frânare corespunzător unei decelerații, cu excepția rezistenței la rulare, de 0,15 m/s^2 pentru o perioadă de 12 minute.

3.4.3.1.2. În cazul frânelor echipate cu dispozitive de reglare automată, frânele se reglează înainte de încercarea de tip II prevăzută mai sus, în conformitate cu procedura de la punctul 3.4.2.1.2. din prezenta anexă.

3.4.3.2. Performanța la cald

Nu mai târziu de 60 de secunde după finalizarea procedurii de încălzire, se măsoară performanța la cald în condițiile de viteză și de presiune aplicate frânelor la încercarea de tip 0.

Cu frâna încălzită, decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) sau cuplul mediu de frânare bazat pe distanța de frânare echivalent cu decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) nu trebuie să fie mai mică de 3,75 m/s^2.

3.4.3.3. Încercarea de rulare liberă

A se vedea punctul 3.4.2.3 din prezenta anexă

3.4.4. Încercare de frânare de tip 0 (cu motorul de simulare cuplat)

În locul încercării de tip 0 cu motorul cuplat, în scopul aplicării prezentului regulament, se acceptă efectuarea unei încercări cu simularea stării încărcate (a se vedea punctul 3.2 din prezenta anexă).

Categoria de vehicul	Viteză inițială – v_1 (km/h)
M_1	80 % v_{max} ≤ 160 km/h
M_2	100 km/h
M_3	90 km/h
N_1	80 % v_{max} ≤ 160 km/h
N_2	100 km/h
N_3	90 km/h

unde:

v_1 = viteza inițială la începutul frânării

v_{max} = viteza maximă a vehiculului

Pornind de la o viteză de rotație inițială echivalentă cu vitezele vehiculului din tabelul de mai sus și la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la începutul fiecărei frânări, se efectuează trei frânări cu aceeași presiune, astfel încât să se obțină o decelerație medie completă, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) sau un cuplu mediu pe baza distanței de frânare echivalent decelerației medii complete, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) de cel puțin 5,76 m/s^2 pentru vehiculele din categoriile M_1 și N_1 sau 4 m/s^2 pentru vehiculele din categoriile $M_2/M_3/N_2/N_3$.

Media celor trei rezultate obținute constituie performanța la rece.

3.5. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare frână pe roată în parte)

Cu frânele reci, performanța discului/tamburului de frână de schimb se compară cu piesele echivalente originale printr-o comparație a rezultatelor încercării de mai jos.

3.5.1. Folosind discul/tamburul de frână de schimb, în cadrul procesului se acționează frânele de cel puțin șase ori consecutiv, aplicând pedalei forțe sau presiuni diferite și din ce în ce mai mari, până la o decelerație medie completă de 6 m/s^2 (M_1, M_2, N_1) sau 5 m/s^2 (M_3, N_2, N_3). Forțele de acționare a pedalei sau presiunea în conductă nu trebuie să depășească forțele de acționare maxime admise sau presiunea în conductă asigurată permanent de sistemul de frânare al vehiculului (de exemplu, presiunea de cuplare a compresorului). Înainte de fiecare frânare, temperatura inițială a discului/tamburului de frână trebuie să fie ≤ 100 °C.

3.5.2. Încercarea frânelor descrisă la punctul 3.5.1 trebuie efectuată și folosind discul/tamburul de frână original.

3.5.3. Proprietățile dinamice la frecare ale discului/tamburului de frână de schimb, la finalul procedurii, pot fi considerate similare celor ale discului/tamburului original, cu condiția ca valorile atinse în ceea ce privește decelerația medie completă la aceleași presiuni de funcționare sau forțe asupra pedalei în zona celor două treimi superioare ale curbei generate să nu depășească fie cu ± 8 %, fie cu ± 0,4 m/s^2 valorile aferente discului/tamburului de frână original.

4. ÎNCERCĂRI DE INTEGRITATE FOLOSIND UN DINAMOMETRU INERȚIAL

Se efectuează încercări în conformitate cu punctul 4.1 (discuri) sau cu punctul 4.2 (tamburi).

Este necesară o singură încercare pentru fiecare categorie de încercare, cu excepția cazului în care piesa de schimb nu atinge numărul de cicluri necesare înainte de deteriorare sau de defecare (a se vedea punctul 4.1.1.1.3 sau punctul 4.1.1.2.3 din prezenta anexă).

Frâna trebuie montată pe standul dinamometric în conformitate cu poziția de montare a acesteia pe vehicul (sunt exceptate frânele montate rigid sau cele instalate prin intermediul unei fuzete).

Temperatura discului de frână/tamburului de frână trebuie măsurată cât mai aproape posibil de suprafața de frecare. Temperatura măsurată trebuie înregistrată, iar metoda și punctul de măsurare trebuie să fie aceleași în cazul tuturor încercărilor.

Dacă se utilizează răcirea cu aer în timpul frânării sau între frânări în cadrul unui ciclu de frânare, viteza fluxului de aer pe frână trebuie să se limiteze la $v_{air} = 0,33\ v$

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

În alte cazuri, nu există restricții în ceea ce privește aerul de răcire.

Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

4.1. Discurile de frână

4.1.1. Încercare la oboseală termică a discului de frână

Această încercare se efectuează folosind un disc nou, un etrier de frână original al vehiculului (vehiculelor) în cauză și seturi de garnituri de frână noi ale vehiculului (vehiculelor) în cauză care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul, de exemplu, fără lubrifiant de protecție).

Garniturile de frână uzate pot fi înlocuite pe durata încercării, dacă este necesar.

4.1.1.1. Vehicule din categoriile M_1, N_1

4.1.1.1.1. Condiții de încercare (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 11.

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, și se bazează pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu de tipul autorizat pentru vehiculul respectiv.

4.1.1.1.2. Program de încercare (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Garniturile de frână noi și discul nou se montează pe frânele corespunzătoare și se rodează conform procedurii de la punctul 2.2.2.3 din anexa 3. În cazul în care sunt necesare garnituri de frână noi pentru finalizarea încercării, acestea se rodează în conformitate cu aceeași procedură:

Tabelul A11/4.1.1.1.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la oboseală termică
Categorii de vehicule	M_1/N_1
Tip de frânare	Frânări secvențiale

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la oboseală termică
Interval de frânare (= t_{total})	70 s
Număr de frânări per ciclu	2
Cuplu de frânare reglat pentru a produce o decelerație de	5,0 m/s^2
Număr total de cicluri de frânare	100 sau 150 (a se vedea 4.1.1.1.3)
Frânări de la la	 v_{max} 20 km/h
Temperatura inițială a primei frânări din fiecare ciclu	≤ 100 °C

unde:

v_{max} v_{max} care urmează a fi folosită pentru încercarea piesei de schimb este viteza maximă corespunzătoare vehiculului cu cel mai ridicat raport dintre energia cinetică și masa discului;

t_{bra} perioada reală de frânare în timpul acționării pedalei de frână;

t_{acc} timpul minim de accelerație în conformitate cu capacitatea de accelerare a vehiculului respectiv;

t_{rest} perioada de repaus

t_{total} intervalul de frânare ($t_{bra} + t_{acc} + t_{rest}$)

4.1.1.1.3. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 150 sau mai multe cicluri fără nicio deteriorare sau defecțiune.

Dacă se finalizează mai puțin de 150, dar mai mult de 100 de cicluri fără nicio defecțiune sau deteriorare, atunci încercarea trebuie repetată asupra unei noi piese de schimb. În aceste condiții, în cadrul ambelor încercări trebuie finalizate peste 100 de cicluri, fără nicio deteriorare sau defecțiune în cazul piesei care a trecut încercarea.

Dacă se finalizează mai puțin de 100 de cicluri înainte de deteriorare sau defecțiune, atunci încercarea trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele. Dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare înaintea efectuării aceluiași număr de cicluri cu piesa originală, minus 10 %, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurare în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.1.1.2. Vehicule din categoriile M_2, M_3, N_2 și N_3

4.1.1.2.1. Condiții de încercare (încercare la oboseală termică a discului de frână)

4.1.1.2.1.1. Vehicule cu o masă maximă autorizată > 7,5 t

Prin intermediul următorului program de încercare, discurile de frână sunt supuse încercării ca elemente constitutive ale sistemului de frânare. Acesta nu reproduce condițiile reale de circulație, ci este înțeles ca fiind pur și simplu o încercare a componentelor. Parametrii enumerați mai jos în tabelul A11/4.1.1.2.1.1 vizează frânele utilizate de regulă, la ora actuală, pe vehicule cu o masă maximă autorizată > 7,5 t.

Tabelul A11/4.1.1.2.1.1

Diametru exterior al discului	Parametru de încercare	Parametru de încercare	Exemplu de echipament
	Masa de încercare [kg]	r_{dyn} [m]	„Dimensiunea frânei”/cea mai mică dimensiune posibilă a jantei
320-350	3 100	0,386	17,5″
351-390	4 500	0,445	19,5″
391-440	5 300	0,527	22,5″
> 440 ([1])	([1])	([1])	—

([1]) Masa de încercare și raza de rulare dinamică a pneului se stabilesc de comun acord între solicitant și serviciul tehnic.

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele stabilite la punctul 3.2.1 din anexa 11, în coroborare cu parametrii specificați în tabelul de mai sus (masa de încercare și r_{dyn}).

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe razele de rulare dinamice specificate în tabelul A11/4.1.1.2.1.1.

4.1.1.2.1.2. Vehicule cu o masă maximă autorizată > 3,5 t și ≤ 7,5 t

În ceea ce privește vehiculele cu o masă maximă autorizată > 3,5 t și ≤ 7,5 t în cazul cărora nu se aplică parametrii prevăzuți în tabelul A11/4.1.1.2.1.1, parametrii de încercare se selectează astfel încât să fie acoperit scenariul cel mai pesimist care a stat la baza seriei de condiții de utilizare a tamburului de frână de schimb (masa maximă autorizată a vehiculului, dimensiunea maximă a pneurilor montate).

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 11.

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, și se bazează pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu de tipul autorizat pentru vehiculul respectiv.

4.1.1.2.2. Program de încercare (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Tabelul A11/4.1.1.2.2

Procedura de rodaj	100 de frânări Viteza inițială: 60 km/h Viteza finală: 30 km/h d_m alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 300 °C (începând de la temperatura ambiantă)
1. Frânare condiționată	10 frânări de la 60 la 30 km/h d_m alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 250 °C
2. Frânare la viteză ridicată	2 frânări de la 130 la 80 km/h d_m 3 m/s² Temperatura inițială: ≤ 100 °C
3. Frânare condiționată	A se vedea etapa 1 a încercării

4. Frânare la viteză ridicată	A se vedea etapa 2 a încercării
5. Frânare condiționată	A se vedea etapa 1 a încercării
6. Frânare continuă (1)	5 frânări la o viteză constantă de: 85 km/h Cuplu de decelerație corespunzător pentru 0,5 m/s^2 Perioadă de frânare de 60 s Temperatura inițială: ≤ 80 °C
7. Frânare condiționată	A se vedea etapa 1 a încercării
8. Frânare continuă (2)	5 frânări la o viteză constantă de: 85 km/h Cuplu de decelerație corespunzător pentru 1,0 m/s^2 Perioadă de frânare de 40 s Temperatura inițială: ≤ 80 °C
9. A se repeta etapele de încercare de la 1 la 8:	De 9 sau de 14 ori (după caz) – a se consulta vedea punctul 4.1.1.2.3

d_m decelerație medie determinată de distanță.

4.1.1.2.3. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 15 sau mai multe cicluri fără nicio deteriorare sau defecțiune.

Dacă se finalizează mai puțin de 15, dar mai mult de 10 cicluri fără nicio defecțiune sau deteriorare, atunci încercarea trebuie repetată asupra unei noi piese de schimb. În aceste condiții, în cadrul ambelor încercări trebuie finalizate peste 10 cicluri, fără nicio deteriorare sau defecțiune în cazul piesei care a trecut încercarea.

Dacă se finalizează mai puțin de 10 cicluri înainte de deteriorare sau defecțiune, atunci încercarea trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele. Dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare înaintea efectuării aceluiași număr de cicluri cu piesa originală, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a inelului de etanșare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurare în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.1.2. Încercare la sarcină ridicată a discului de frână

În cazul pieselor interschimbabile, încercarea la sarcină ridicată se efectuează cu un disc de frână nou sau cu discul de frână care a fost utilizat pentru încercarea alternativă pe standul dinamometric (a se vedea punctul 3.3 din prezenta anexă).

În cazul pieselor echivalente, această încercare se efectuează folosind un disc nou, un etrier de frână original al vehiculului (vehiculelor) în cauză și seturi de garnituri de frână noi ale vehiculului (vehiculelor) în cauză care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul, de exemplu, fără lubrifiant de protecție).

Garniturile de frână uzate pot fi înlocuite pe durata încercării, dacă este necesar.

4.1.2.1. Vehicule din categoriile M_1, N_1

4.1.2.1.1. Condiții de încercare (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

A se vedea punctul 4.1.1.1.1 de mai sus.

4.1.2.1.2. Program de încercare (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

Garniturile de frână noi și discul nou se montează pe frânele corespunzătoare și se rodează conform procedurii de la punctul 2.2.2.3 din anexa 3. În cazul în care sunt necesare garnituri de frână noi pentru finalizarea încercării, acestea se rodează în conformitate cu aceeași procedură:

Tabelul A11/4.1.2.1.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la sarcină ridicată
Categorii de vehicule	M_1/N_1
Tip de frânare	Frânări individuale
Numărul de acționări ale frânei	70
Temperatura inițială la începutul frânării	≤ 100 °C
Cuplu de frânare reglat pentru a produce o decelerație de	10,0 m/s² cu o presiune ≤ 16 000 kPa sau p = 16 000 kPa (< 10,0 în m/s²)
Frânări de la la	 v_{max} 10 km/h

unde v_{max} care urmează a fi folosită pentru încercarea piesei de schimb este viteza maximă corespunzătoare vehiculului cu cel mai ridicat raport dintre energia cinetică și masa discului.

4.1.2.1.3. Rezultatul încercării (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 70 sau mai multe frânări fără nicio deteriorare sau defecțiune.

Dacă se finalizează mai puțin de 70 de frânări înainte de deteriorare sau defectare, atunci o încercare trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele. Dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare înaintea efectuării aceluiași număr de cicluri cu piesa originală, minus 10 %, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurare în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.1.2.2. Vehicule din categoriile M_2, M_3, N_2 și N_3

4.1.2.2.1. Condiții de încercare (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

A se vedea punctul 4.1.1.2.1 de mai sus.

4.1.2.2.2. Program de încercare (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

Rodajul în conformitate cu tabelul A11/4.1.1.2.2.

Se efectuează 500 de frânări pornind de la o viteză de 50 km/h până la o viteză de 10 km/h, cu un cuplu de frânare de 90 % din cuplul de frânare maxim aplicabil etrierului de frână corespunzător.

Temperatura inițială: ≤ 200 °C

4.1.2.2.3. Rezultatul încercării (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

Această încercare se consideră ca fiind trecută cu succes dacă discul de frână nu prezintă niciun semn de fisură după 500 de frânări. Încercarea se consideră valabilă dacă cuplul maxim cerut este realizat pentru cel puțin 90 la sută din acționările frânei, cu condiția ca pentru celelalte 10 procente să se aplice presiunea maximă.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurare în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.2. Tamburi de frână

4.2.1. Încercare la oboseală termică a tamburului de frână

Încercarea se efectuează folosind un tambur nou cu seturi de garnituri de frână noi care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (dacă este cazul, fără lubrifiant de protecție).

Se admite prelucrarea garniturilor pentru a obține un contact bun între garnitură și tambur.

4.2.1.1. Vehicule din categoriile M_1 și N_1

4.2.1.1.1. Condiții de încercare (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 11.

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, și se bazează pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu de tipul autorizat pentru vehiculul respectiv.

4.2.1.1.2. Program de încercare (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

Cerințele privind oboseala termică în cazul tamburilor de frână sunt acoperite de încercările la sarcină ridicată de la punctul 4.2.2.1.2.

4.2.1.1.3. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

A se vedea punctul 4.2.2.1.3.

4.2.1.2. Vehicule din categoriile M_2, M_3, N_2 N_3

4.2.1.2.1. Condiții de încercare (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

4.2.1.2.1.1. Vehicule cu o masă maximă autorizată > 7,5 t

Prin intermediul următorului program de încercare, tamburii de frână sunt supuși încercării ca elemente constitutive ale sistemului de frânare. Acesta nu reproduce condițiile reale de circulație, ci este înțeles ca fiind pur și simplu o încercare a componentelor. Parametrii enumerați mai jos în tabelul A11/4.2.1.2.1.1 vizează frânele utilizate de regulă, la ora actuală, pe vehicule cu o masă maximă autorizată > 7,5 t.

Tabelul A11/4.2.1.2.1.1

Diametru interior al tamburului [mm]	Lățimea garniturii						Diametrul tipic al jantei
	< 130 mm		130-190 mm		> 190 mm		
	Masa de încercare [kg]	Raza pneului [m]	Masa de încercare [kg]	Raza pneului [m]	Masa de încercare [kg]	Raza pneului [m]	
< 330	2 750	0,402	3 200	0,390	5 500	0,402	17,5″
330-390	(1)	(1)	3 400	0,480	5 500	0,516	19,5″
391-430	3 400	0,510	4 500	0,527	5 500	0,543	22,5″
> 430	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	—

(1) Masa de încercare și raza de rulare dinamică a pneului se stabilesc de comun acord între solicitant și serviciul tehnic.

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele stabilite la punctul 3.2.1 din anexa 11, în coroborare cu parametrii specificați în tabelul de mai sus (masa de încercare și r_{dyn}).

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe razele de rulare dinamice specificate în tabelul A11/4.2.1.2.1.1.

4.2.1.2.1.2. Vehicule cu o masă maximă autorizată > 3,5 t și ≤ 7,5 t

În ceea ce privește vehiculele cu o masă maximă autorizată > 3,5 t și ≤ 7,5 t în cazul cărora nu se aplică parametrii prevăzuți în tabelul A11/4.1.1.2.1.1, parametrii de încercare se selectează astfel încât să fie acoperit scenariul cel mai pesimist care a stat la baza seriei de condiții de utilizare a tamburului de frână de schimb (masa maximă autorizată a vehiculului, dimensiunea maximă a pneurilor montate).

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 11.

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, și se bazează pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu de tipul autorizat pentru vehiculul respectiv.

4.2.1.2.2. Program de încercare (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

Tabelul A11/4.2.1.2.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la oboseală termică
Procedura de rodaj	200 de frânări Viteza inițială: 60 km/h Viteza finală: 5 km/h dm alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 200 °C (începând de la temperatura ambiantă) În mod alternativ, rodajul poate fi omis dacă solicitantul omologării nu îl consideră necesar.
Tip de frânare	Frânări secvențiale
Numărul de acționări ale frânei	250 sau 300 (după caz) – a se vedea punctul 4.2.1.2.3 NB: Încercarea se întrerupe în momentul în care apare o fisură transversală.
Cuplu de frânare reglat pentru a produce o decelerație de	3,0 m/s²
Frânări din la	 130 80 km/h
Temperatură inițială a fiecărei frânări	≤ 50 °C
Răcire în conformitate cu punctul 3.2.3.	Admisă

4.2.1.2.3. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 300 sau mai multe frânări fără nicio deteriorare sau defecțiune.

Dacă se finalizează mai puțin de 300, dar mai mult de 250 de frânări fără nicio defecțiune sau deteriorare, atunci serviciul tehnic trebuie să repete încercarea asupra unei noi piese de schimb. În aceste condiții, în cadrul ambelor încercări trebuie finalizate peste 250 de frânări, fără nicio deteriorare sau defecțiune în cazul piesei care a trecut încercarea.

Dacă se finalizează mai puțin de 250 de frânări înainte de deteriorare sau defecțiune, atunci încercarea trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele – dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare mai repede decât în cazul piesei originale, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din lățimea axială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la capătul axial exterior al tamburului;

(c) fisuri care traversează masa tamburului;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.2.2. Încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână

În cazul pieselor interschimbabile, încercarea la sarcină ridicată se efectuează cu un tambur de frână nou sau cu tamburul de frână care a fost utilizat pentru încercarea alternativă pe standul dinamometric (a se vedea punctul 3.3 din prezenta anexă).

În cazul pieselor echivalente, această încercare se efectuează folosind un tambur nou, o frână originală a vehiculului (vehiculelor) în cauză și seturi de garnituri de frână noi ale vehiculului (vehiculelor) în cauză care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul, de exemplu, fără lubrifiant de protecție).

Garniturile de frână uzate pot fi înlocuite pe durata încercării, dacă este necesar.

4.2.2.1. Vehicule din categoriile M_1 și N_1

4.2.2.1.1. Condiții de încercare (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

A se vedea punctul 4.2.1.1.1 de mai sus.

4.2.2.1.2. Program de încercare (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

Această încercare cuprinde și cerințele de încercare la oboseală termică (a se vedea punctul 4.2.1.1.2.)

Încercarea trebuie efectuată în conformitate cu tabelul următor:

Tabelul A11/4.2.2.1.2

Procedura de rodaj	Se efectuează 100 de frânări bruște consecutive cu v_1 = 80 km/h și v_2 = 10 km/h și la o temperatură inițială de ≤ 100 °C. Decelerația primei frânări trebuie să rămână constantă la 1,5 m/s². De la cea de-a doua până la ultima frânare, presiunea trebuie să rămână constantă și echivalentă cu media primei frânări. Rodajul trebuie continuat până la obținerea unui contact minim de 80 % între garnitură și tambur.
Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână
Tip de frânare	Frânări individuale
Numărul de acționări ale frânei	100
Temperatură inițială la începutul frânării	≤ 100 °C
Cuplu de frânare reglat pentru a produce o decelerație de	10,0 m/s² cu o presiune ≤ 16 000 kPa sau p = 16 000 kPa (< 10,0 în m/s²)
Frânări de la la	 v_{max} 10 km/h

unde v_{max} care urmează a fi folosită pentru încercarea piesei de schimb este viteza maximă corespunzătoare vehiculului cu cel mai ridicat raport dintre energia cinetică și masa discului.

4.2.2.1.3. Rezultatul încercării (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 100 sau mai multe frânări fără nicio deteriorare sau defecțiune.

Dacă se finalizează mai puțin de 100 de frânări înainte de deteriorare sau defecțiune, atunci încercarea trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele. Dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare înaintea efectuării aceluiași număr de cicluri cu piesa originală, minus 10 %, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din lățimea axială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la capătul axial exterior al tamburului;

(c) fisuri care traversează masa tamburului;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.2.2.2. Vehicule din categoriile M_2, M_3, N_2 și N_3

4.2.2.2.1. Condiții de încercare (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

A se vedea punctul 4.2.1.2.1 de mai sus.

4.2.2.2.2. Program de încercare (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

Tabelul A11/4.2.2.2.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la sarcină ridicată
Procedura de rodaj	200 de frânări Viteza inițială: 60 km/h Viteza finală: 5 km/h d_m alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 200 °C (începând de la temperatura ambiantă) În mod alternativ, rodajul poate fi omis dacă solicitantul omologării nu îl consideră necesar.
Număr total de frânări	150
Temperatură inițială a tamburului de frână la fiecare frânare	≤ 100 °C
Frânări de la la	 60 km/h ≤ 5 km/h
Cuplu de frânare reglat pentru a produce o decelerație de	6 m/s²
Răcire (de asemenea abatere de la punctul 3.2.3 al prezentei anexe)	Admisă

4.2.2.2.3. Rezultatul încercării (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

Rezultatul încercării este pozitiv cu condiția ca tamburul de frână să nu se fisureze.

Încercarea se consideră valabilă dacă cuplul maxim cerut este realizat pentru cel puțin 90 la sută din acționările frânei, cu condiția ca pentru celelalte 10 procente să se aplice presiunea maximă.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurare în masa oricărui inel de etanşare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

ANEXA 12

CERINȚE APLICABILE DISCURILOR/TAMBURILOR DE FRÂNĂ DE SCHIMB PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIA O

1. PREZENTARE GENERALĂ A ÎNCERCĂRILOR

Încercările prevăzute la punctul 5.3 din prezentul regulament sunt detaliate în continuare, în funcție de categoria vehiculului:

Tabelul A12/1A

Vehiculele din categoriile O_1, O_2 și O_3

Încercare pe pistă	Încercare alternativă pe standul dinamometric (alternativă la încercarea pe pistă)
2.2.1. Tipul 0	3.4.1. Tipul 0
2.2.2. Tipul I	3.4.2. Tipul I
2.3. Sistem de frânare de staționare (dacă este cazul)	—
2.4. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare ax în parte)	3.5. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare ax în parte)

Tabelul A12/1B

Vehicule din categoria O_4

Încercare pe pistă	Încercare alternativă pe standul dinamometric (alternativă la încercarea pe pistă)
2.2.1. Tipul 0	3.4.1. Tipul 0
2.2.3. Tipul III	3.4.3. Tipul III
2.3. Sistem de frânare de staționare (dacă este cazul)	—
2.4. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare ax în parte)	3.5. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare ax în parte)

2. VERIFICAREA CERINȚELOR PRIVIND ÎNCERCAREA VEHICULULUI

2.1. Vehiculul de încercare

Un vehicul reprezentativ pentru categoria de încercare selectată (a se consulta definiția de la punctul 5.3.6 din prezentul regulament), cu privire la care se solicită omologarea unui disc/tambur de frână de schimb sau un raport privind piesele, este prevăzut cu discul/tamburul de frână de schimb respectiv și echipat cu dispozitivele de încercare a frânelor în conformitate cu dispozițiile Regulamentului nr. 13.

Discul/tamburul de frână de schimb se montează pe axul în cauză, împreună cu garnitura de frână aferentă, care a fost omologată în conformitate cu Regulamentul nr. 13 sau Regulamentul nr. 90, furnizată de producătorul vehiculului sau axului. În cazul în care nu este stabilită o procedură uniformă privind efectuarea frânării, încercarea se realizează de comun acord cu serviciul tehnic. Toate încercările descrise mai jos trebuie efectuate pe frâne care au fost rodate. Trebuie folosit același program de rodaj atât pentru discurile și tamburii de frână de schimb, cât și pentru piesele originale.

2.2. Sistemul de frânare de serviciu

2.2.1. Încercare de tip 0 a frânei, vehicul încărcat

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 1.4.4 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13.

2.2.2. Încercări de tip I ale frânelor

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 1.5.2 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13.

La finalul încercării de frânare de tip I, performanța cu frânele calde trebuie să fie în conformitate cu punctul 1.5.3 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13.

2.2.3. Încercări de frânare de tip III

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 1.7 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13.

2.3. Sistem de frânare de staționare (dacă este cazul)

2.3.1. În cazul în care sistemul de frânare de serviciu și sistemul de frânare de staționare folosesc o suprafață de frecare comună a discului sau a tamburului, nu se impune efectuarea unei încercări specifice a sistemului de frânare de staționare. Finalizarea satisfăcătoare a încercării de tip 0 cu vehiculul încărcat echivalează cu îndeplinirea cerințelor privind sistemul de frânare de staționare.

2.3.2. Încercare statică pe o pantă de 18 %, vehicul încărcat

2.3.3. Vehiculul trebuie să îndeplinească toate cerințele relevante prevăzute la punctele 2.3 și 3.2 din anexa 4 la Regulamentul nr. 13 aplicabile pentru categoria respectivă de vehicule.

2.4. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare ax în parte)

Pentru această încercare, vehiculul este încărcat și toate frânările se efectuează pe un drum plan.

Sistemul de frânare de serviciu al vehiculului este prevăzut cu un dispozitiv care separă frânele roților din față de frânele roților din spate, astfel încât acestea să poată fi întotdeauna acționate în mod independent.

Dacă se solicită o omologare sau un raport privind piesele în cazul unui disc/tambur de frână de schimb pentru frânele roților din față, frânele roților din spate trebuie să fie nefuncționale pe toată durata încercării.

Dacă se solicită o omologare sau un raport privind piesele în cazul unui disc/tambur de frână de schimb pentru frânele roților din spate, frânele roților din față trebuie să fie nefuncționale pe toată durata încercării.

2.4.1. Încercare comparativă a performanței cu frânele reci

Cu frânele reci, performanța discului/tamburului de frână de schimb se compară cu cea a pieselor echivalente originale prin compararea rezultatelor încercării de mai jos.

2.4.1.1. Folosind discul/tamburul de frână de schimb, se acționează frânele de cel puțin șase ori consecutiv aplicând pedalei forțe sau presiuni diferite și din ce în ce mai mari, până în punctul în care se blochează roțile sau până la o decelerație medie completă de 3,5 m/s^2 sau până la atingerea forței aplicate maxime admise pentru categoria respectivă de vehicule, pentru care viteza inițială de încercare este de 45 km/h.

Înainte de fiecare frânare, temperatura inițială a tamburului de frână este ≤ 100 °C.

2.4.1.2. Încercarea de frânare descrisă la punctul 2.4.1.1 trebuie efectuată folosind și discul/tamburul de frână original.

2.4.1.3. Proprietățile dinamice la frecare ale discului/tamburului de frână de schimb pot fi considerate similare celor ale discului/tamburului original, cu condiția ca valorile atinse în ceea ce privește decelerația medie completă la aceleași presiuni funcționale sau forțe asupra pedalei în zona celor două treimi superioare ale curbei generate să nu depășească cu mai mult de ± 10 % sau ± 0,4 m/s^2 valorile aferente discului/tamburului de frână original.

3. ÎNCERCAREA CU DINAMOMETRUL INERȚIAL

3.1. Echiparea standului dinamometric

Pentru efectuarea încercării, pe standul dinamometric se montează etrierul de frână original sau frâna de roată originală a vehiculului în cauză. Dinamometrul inerțial este prevăzut cu un dispozitiv pentru cuplu constant și cu echipamente de înregistrare a vitezei de rotație, a presiunii de frânare, a numărului de rotații după începerea frânării, a cuplului de frânare, a perioadei de frânare și a temperaturii tamburilor de frână în mod continuu.

3.2. Condiții de încercare

3.2.1. Masa inerțială a dinamometrului inerțial

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se reglează cât mai aproape posibil, cu o limită de toleranță admisă de ± 5 %, de valoarea necesară din punct de vedere teoretic echivalentă părții din inerția totală a vehiculului frânate de roata corespunzătoare. Formula de calcul utilizată în acest sens este următoarea:

$I = m \cdot r_{dyn}^2$

unde:

I = inerția rotației (kgm²);

r_{dyn} = raza de rulare dinamică a pneului (m);

m = masa de încercare (partea din masa maximă a vehiculului frânată de roata corespunzătoare) în conformitate cu prezentul regulament.

3.2.1.1. Raza de rulare dinamică

La calculul masei inerțiale, se ia în considerare raza de rulare dinamică (r_{dyn}) a celui mai mare pneu autorizat pentru vehicul (sau pentru ax).

3.2.1.2. Masa de încercare

Masa de încercare pentru calculul masei inerțiale este următoarea:

$m = 0{,}55\ m_{axle}$ m_{axle}: masa maximă tehnic admisibilă pe axă

3.2.2. Viteza de rotație inițială a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare a vehiculului la 40 sau 60 km/h (în funcție de tipul încercării) și se bazează pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu dintre dimensiunile autorizate.

3.2.3. Răcire

Răcirea se poate efectua în conformitate fie cu punctul 3.2.3.1, fie cu punctul 3.2.3.2.

3.2.3.1. Încercare efectuată cu o roată completă în conformitate cu punctul 3.2.2 din apendicele 2 la anexa 11 la Regulamentul nr. 13.

În ceea ce privește încercările de tip I și tip III, în cursul rulărilor de încălzire se poate utiliza răcirea cu aer la o viteză și dintr-o direcție care simulează condițiile reale, viteza fluxului de aer fiind $v_{Air} = 0{,}33\ v$

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

În alte cazuri, nu există restricții în ceea ce privește aerul de răcire.

Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

3.2.3.2. Încercări efectuate fără jantă

În ceea ce privește încercările de tip I și tip III, în cursul rulărilor de încălzire este interzisă răcirea.

În alte cazuri, nu există restricții în ceea ce privește aerul de răcire.

3.2.4. Pregătirea frânei

3.2.4.1. Frâne cu disc

Această încercare se efectuează folosind un disc nou cu seturi de garnituri de frână noi, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13 sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul, de exemplu, fără lubrifiant de protecție).

3.2.4.2. Frâne cu tambur

Încercarea se efectuează folosind un tambur nou cu seturi de garnituri de frână noi, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13 sau Regulamentul nr. 90 (dacă este cazul, fără lubrifiant de protecție).

Se admite prelucrarea garniturilor pentru a obține un contact bun între garnitură și tambur.

3.3. Încercare de performanță alternativă pe standul dinamometric

Tabelul A12/3.3

1.	Rodaj la rece: 100 (disc) sau 200 (tambur) de frânări T_i = 150 °C (disc) sau 100 °C (tambur) v_i = 60 km/h d_m = 1 și 2 m/s² alternativ
2.	Proprietăți dinamice la frecare, a se vedea punctul 3.5.1 din prezenta anexă
3.	Rodaj la cald: Se efectuează 30 de frânări bruște consecutive cu v_1 = 60 km/h și v_2 = 30 km/h într-un interval de timp de 60 s, pornind de la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la prima frânare. Decelerația primei frânări rămâne constantă la 3 m/s². De la cea de a doua până la ultima frânare, presiunea rămâne constantă și echivalentă cu media primei frânări.
4.	Repetarea rodajului: 30 de frânări T_i = 150 °C (disc) sau 100 °C (tambur) v_i = 60 km/h, d_m = 1 și 2 m/s² alternativ
5.	Încercare de frânare de tip 0, a se vedea punctul 3.4.1 din prezenta anexă
6.	Încercare de tip I a frânelor (în cazul categoriilor O_2/O_3), a se vedea punctul 3.4.2 din prezenta anexă
7.	Repetarea rodajului: (la fel ca la punctul 4)
8.	Încercare de frânare de tip 0, a se vedea punctul 3.4.1 din prezenta anexă
9.	Încercare de tip III a frânelor (în cazul categoriei O_4), a se consulta punctul 3.4.3 din prezenta anexă
10.	Repetarea rodajului: (la fel ca la punctul 4)

3.4. Sistemul de frânare de serviciu

3.4.1. Încercarea de tip 0 a frânelor, vehicul încărcat

Cu o temperatură a frânelor ≤ 100 °C la începutul fiecărei frânări și la o viteză inițială de rotație echivalentă cu 40 km/h înainte de tipul I sau 60 km/h înainte de tipul III, se efectuează trei frânări la aceeași presiune de acționare a frânei, astfel încât să se obțină o decelerație medie completă, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) sau un cuplu mediu de frânare bazat pe distanța de frânare echivalentă cu decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă) de cel puțin 5 m/s².

Presiunea de acționare a frânei nu trebuie să depășească 650 kPa.

Media celor trei rezultate obținute constituie valoarea performanței la rece.

3.4.1.1. Rezistența la rulare

Se consideră că rezistența la rulare este echivalentă cu o decelerație de 0,1 m/s².

3.4.2. Încercare de frânare de tip I (încercarea la coborârea unei pante)

3.4.2.1. Procedura de încălzire

Frâna se încălzește de la o temperatură inițială de ≤ 100 °C prin aplicarea ușoară a frânei la o turație constantă echivalentă unei viteze de 40 km/h, cu un cuplu de frânare constant corespunzător unei decelerații, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă), de 0,7 m/s² pentru o perioadă de 153 de secunde.

3.4.2.1.4. În cazul frânelor echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, acestea se reglează înainte de încercarea de tip I prevăzută mai sus, în conformitate cu procedura de la punctul 3.4.3.1.2. din prezenta anexă.

3.4.2.2. Performanța la cald

3.4.2.2.1. La cel mult 60 de secunde după finalizarea procedurii de încălzire se măsoară performanța la cald la 40 km/h utilizând aceeași presiune de acționare a frânei utilizată pentru încercarea de tip 0 la 40 km/h.

Decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă), sau cuplul mediu de frânare bazat pe distanța de frânare echivalent cu decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă), trebuie să fie de cel puțin 60 la sută din valoarea atinsă cu frâna rece în încercarea de tip 0 și de cel puțin 3,6 m/s^2.

3.4.2.3. Încercarea de rulare liberă

În cazul frânelor echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, după efectuarea încercărilor specificate la punctul 3.4.2.2, se permite răcirea frânelor la o temperatură tipică a frânelor reci (adică ≤ 100 °C) și se verifică dacă vehiculul are capacitatea să ruleze liber prin îndeplinirea uneia dintre următoarele condiții:

(a) discul sau tamburul rulează liber (respectiv pot fi rotite cu mâna);

(b) atunci când discul sau tamburul este rotit fără răcire la o viteză de rotație echivalentă cu o viteză constantă v = 60 km/h cu frânele neacționate, temperaturile asimptotice nu trebuie să depășească o creștere de 80 °C a temperaturii tamburului/discului.

3.4.3. Încercarea de tip III (încercare de pierdere a eficacității frânelor pentru vehicule din categoria O_4)

3.4.3.1. Procedura de încălzire

3.4.3.1.1. Se efectuează aplicări bruște consecutive ale frânei în conformitate cu condițiile prevăzute în tabel. Prima acționare a frânei trebuie să înceapă la o temperatură a frânelor ≤ 100 °C și să fie realizată în așa fel încât să se obțină o decelerație constantă, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă), sau un cuplu de frânare constant echivalent decelerației, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă), de 3 m/s^2. Valoarea medie a presiunii de acționare a frânei utilizate pentru prima acționare a frânei trebuie menținută pentru toate acționările succesive ale frânei pentru tot restul încercării.

Categoria vehiculului	Condiții			
	v1 [km/h]	v2 [km/h]	Δt [sec]	n
O_4	60	1/2 v_1	60	20

unde:

v_1 = viteza inițială la începutul frânării

v_2 = viteza la sfârșitul frânării

n = număr de aplicări ale frânei

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

3.4.3.1.2. În cazul vehiculelor echipate cu dispozitive de reglare automată a frânelor, frânele se reglează înainte de încercarea de tip III de mai sus, în conformitate cu următoarea procedură, după caz:

3.4.3.1.2.1. În cazul frânei (frânelor) pneumatice, reglarea frânelor trebuie să permită funcționarea dispozitivului de reglare automată a frânelor. În acest scop, cursa dispozitivului de acționare se reglează la $s_0 \geq 1{,}1 \times s_{re\text{-}adjust}$ (limita superioară nu trebuie să depășească valoarea recomandată de producător):

unde:

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

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

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

3.4.3.1.2.2. În cazul frânelor hidraulice cu disc, nu sunt necesare cerințe privind reglarea.

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

3.4.3.2. Performanța la cald

Nu mai târziu de 60 de secunde după finalizarea procedurii de încălzire, se măsoară performanța la cald la o viteză de rotație echivalentă cu 60 km/h, folosind aceeași presiune de acționare a frânei care a fost utilizată pentru încercarea de tip 0 la 60 km/h.

Decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă), sau cuplul mediu de frânare bazat pe distanța de frânare echivalent cu decelerația medie rezultată, inclusiv rezistența la rulare (a se vedea punctul 3.4.1.1 din prezenta anexă), trebuie să fie de cel puțin 60 la sută din valoarea atinsă cu frâna rece la încercarea de tip 0 și de cel puțin 4,0 m/s^2.

3.4.3.3. Încercarea de rulare liberă

A se vedea punctul 3.4.2.3.

3.5. Încercarea proprietăților dinamice la frecare (încercare comparativă efectuată pe fiecare frână de roată în parte)

3.5.1. Această încercare se efectuează în conformitate cu punctele 4.4.3.1-4.4.3.4 din anexa 19 la Regulamentul nr. 13.

3.5.2. Încercarea frânelor descrisă la punctul 3.5.1 trebuie efectuată folosind discul/tamburul de frână original.

3.5.3. Proprietățile dinamice la frecare ale discului/tamburului de frână de schimb, la finalul procedurii (etapa 9 sau 18) pot fi considerate similare celor ale discului/tamburului original cu condiția ca valorile atinse în ceea ce privește decelerația medie completă la aceleași presiuni de funcționare sau forțe asupra pedalei în zona celor două treimi superioare ale curbei generate să nu depășească fie cu ± 8 %, fie cu ± 0,4 m/s^2 valorile aferente discului/tamburului original.

4. ÎNCERCĂRI DE INTEGRITATE FOLOSIND UN DINAMOMETRU INERȚIAL

Încercările se efectuează în conformitate cu punctul 4.1 (discuri) sau cu punctul 4.2 (tamburi).

Este necesară o singură încercare pentru fiecare categorie de încercare, cu excepția cazului în care piesa de schimb nu atinge numărul de cicluri necesare înainte de deteriorare sau defectare (a se vedea punctul 4.1.1.1.3 sau punctul 4.1.1.2.3 din prezenta anexă).

Frâna trebuie montată pe standul dinamometric în conformitate cu poziția de montare a acesteia pe vehicul (sunt exceptate frânele montate rigid sau cele instalate prin intermediul unei fuzete).

Temperatura discului de frână/tamburului de frână trebuie măsurată cât mai aproape posibil de suprafața de frecare. Temperatura măsurată trebuie înregistrată, iar metoda și punctul de măsurare trebuie să fie aceleași în cazul tuturor încercărilor.

Dacă se utilizează răcirea cu aer în timpul frânării sau între frânări în cadrul unui ciclu de frânare, viteza fluxului de aer pe frână se încadrează în limita de:

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

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

În alte cazuri, nu există restricții în ceea ce privește aerul de răcire.

Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

4.1. Discurile de frână

4.1.1. Încercare la oboseală termică a discului de frână

Această încercare se efectuează folosind un disc nou cu seturi de garnituri de frână noi, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13 sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul, de exemplu, fără lubrifiant de protecție).

4.1.1.1. Vehicule din categoriile O_1 și O_2

4.1.1.1.1. Condiții de încercare (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 12.

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu dintre dimensiunile autorizate pentru vehiculul respectiv.

4.1.1.1.2. Program de încercare (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Tabelul A12/4.1.1.1.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la oboseală termică
Categorii de vehicule	O_1/O_2
Procedura de rodaj	100 de frânări Viteza inițială: 60 km/h Viteza finală: 30 km/h d_m alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 300 °C (începând de la temperatura ambiantă)
Tip de frânare	Frânări secvențiale
Interval de frânare (= t_{total})	70 s
Număr de frânări per ciclu	2
Cuplu de frână reglat pentru a produce o decelerație de	5,0 m/s²
Număr total de cicluri de frânare	100 sau 150 (a se vedea punctul 4.1.1.1.3)
Frânări de la la	 80 km/h 20 km/h
Temperatura inițială a primei frânări din fiecare ciclu	≤ 100 °C

unde:

v_{max} = viteză maximă prin construcție (în conformitate cu seria de condiții de utilizare)

t_{bra} = perioada reală de frânare în timpul acționării pedalei de frână

t_{acc} = timpul minim de accelerație în conformitate cu capacitatea de accelerare a vehiculului respectiv

t_{rest} = perioada de repaus

t_{total} = intervalul de frânare ($t_{bra} + t_{acc} + t_{rest}$)

4.1.1.1.3. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 150 sau mai multe cicluri fără nicio deteriorare sau defectare.

Dacă se finalizează mai puțin de 150, dar mai mult de 100 de cicluri fără nicio defectare sau deteriorare, atunci încercarea trebuie repetată asupra unei noi piese de schimb. În aceste condiții, în cadrul ambelor încercări trebuie finalizate peste 100 de cicluri, fără nicio deteriorare sau defectare a piesei care a trecut încercarea.

Dacă se finalizează mai puțin de 100 de cicluri înainte de deteriorare sau defectare, atunci încercarea trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele. Dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare înaintea efectuării aceluiași număr de cicluri cu piesa originală minus 10 %, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurare în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.1.1.2. Vehicule din categoriile O_3 și O_4

4.1.1.2.1. Condiții de încercare (încercare la oboseală termică a discului de frână)

4.1.1.2.1.1. Vehicule cu o masă maximă autorizată > 7,5 t

Prin intermediul următorului program de încercare, tamburii de frână sunt supuși încercării ca elemente constitutive ale sistemului de frânare. Acesta nu reproduce condițiile reale de circulație, ci este înțeles ca fiind pur și simplu o încercare a componentelor. Parametrii enumerați mai jos în tabelul A12/4.1.1.2.1.1 vizează frânele utilizate de regulă, la ora actuală, pe vehicule cu o masă maximă autorizată > 7,5 t.

Tabelul A12/4.1.1.2.1.1

Diametru exterior al discului	Parametru de încercare	Parametru de încercare	Exemplu de echipament
	Masa de încercare [kg]	r_{dyn} [m]	„Dimensiunea frânei”/cea mai mică dimensiune posibilă a jantei
320-350	3 100	0,386	17,5″
351-390	4 500	0,445	19,5″
391-440	5 300	0,527	22,5″
> 440 ([1])	([1])	([1])	—

([1]) Masa de încercare și raza de rulare dinamică a pneului se stabilesc de comun acord între solicitant și serviciul tehnic.

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele stabilite la punctul 3.2.1 din anexa 12, coroborate cu parametrii specificați în tabelul de mai sus (masa de încercare și r_{dyn}).

Viteza de rotație a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe razele de rulare dinamice ale pneului specificate în tabelul A12/4.1.1.2.1.1.

4.1.1.2.1.2. Vehicule cu o masă maximă autorizată > 3,5 t și ≤ 7,5 t

În ceea ce privește vehiculele cu o masă maximă autorizată > 3,5 t și ≤ 7,5 t în cazul cărora nu se aplică parametrii prevăzuți în tabelul A12/4.1.1.2.1.1, parametrii de încercare se selectează astfel încât să fie acoperit scenariul cel mai pesimist care a stat la baza seriei de condiții de utilizare a discului de frână de schimb (masa maximă autorizată a vehiculului, dimensiunea maximă a pneurilor montate).

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 12.

Viteza de rotație a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu autorizat pentru vehiculul respectiv.

4.1.1.2.2. Program de încercare (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Tabelul A12/4.1.1.2.2

Procedura de rodaj	100 de frânări Viteza inițială: 60 km/h Viteza finală: 30 km/h d_m alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 300 °C (începând de la temperatura ambiantă)
1. Frânare condiționată	10 frânări de la 60 la 30 km/h d_m alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 250 °C
2. Frânare la viteză ridicată	2 frânări de la 130 la 80 km/h d_m = 3 m/s² Temperatura inițială: ≤ 100 °C
3. Frânare condiționată	A se vedea etapa 1
4. Frânare la viteză ridicată	A se vedea etapa 2
5. Frânare condiționată	A se vedea etapa 1
6. Frânare continuă (1)	5 frânări la o viteză constantă de 85 km/h Cuplu de decelerație corespunzător pentru 0,5 m/s² Perioadă de frânare de 60 s Temperatura inițială: ≤ 80 °C
7. Frânare condiționată	A se vedea etapa 1
8. Frânare continuă (2)	5 frânări la o viteză constantă de 85 km/h Cuplu de decelerație corespunzător pentru 1,0 m/s² Perioadă de frânare de 40 s Temperatura inițială: ≤ 80 °C
9. A se repeta etapele de încercare de la 1 la 8:	de 9 sau 14 ori (după caz) – a se vedea punctul 4.1.1.2.3

d_m decelerație medie determinată de distanță.

4.1.1.2.3. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 15 sau mai multe cicluri fără nicio deteriorare sau defectare.

Dacă se finalizează mai puțin de 15, dar mai mult de 10 cicluri fără nicio defectare sau deteriorare, atunci încercarea trebuie repetată asupra unei noi piese de schimb. În aceste condiții, în cadrul ambelor încercări trebuie finalizate peste 10 cicluri, fără nicio deteriorare sau defectare în cazul piesei care a trecut încercarea.

Dacă se finalizează mai puțin de 10 cicluri înainte de deteriorare sau defectare, atunci încercarea trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele. Dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare înaintea efectuării aceluiași număr de cicluri cu piesa originală, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurare în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.1.2. Încercare la sarcină ridicată a discului de frână

În cazul pieselor interschimbabile, încercarea la sarcină ridicată se efectuează asupra unui disc de frână nou sau asupra discului de frână care a fost utilizat pentru încercarea alternativă pe standul dinamometric (a se vedea punctul 3.3 din prezenta anexă).

În cazul pieselor echivalente, această încercare se efectuează folosind un disc nou, un etrier de frână original al vehiculului (vehiculelor) în cauză și seturi de garnituri de frână noi ale vehiculului (vehiculelor) în cauză, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul, de exemplu, fără lubrifiant de protecție).

Garniturile de frână uzate pot fi înlocuite pe durata încercării, dacă este necesar.

4.1.2.1. Vehicule din categoriile O_1 și O_2

Garniturile de frână noi și discul nou se montează pe frânele corespunzătoare și se rodează conform procedurii de la punctul 2.2.2.3 din anexa 3. În cazul în care sunt necesare garnituri de frână noi pentru finalizarea încercării, acestea se rodează conform aceleiași proceduri.

4.1.2.1.1. Condiții de încercare (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

A se vedea punctul 4.1.1.1.1 de mai sus.

4.1.2.1.2. Program de încercare (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

Încercarea trebuie efectuată în conformitate cu tabelul următor:

Tabelul A12/4.1.2.1.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la sarcină ridicată
Categorii de vehicule	O_1/O_2
Tip de frânare	Frânări individuale
Numărul de acționări ale frânei	70
Temperatură inițială la începutul frânării	≤ 100 °C
Cuplu de frânare reglat pentru a produce o decelerație de	10,0 m/s² cu o presiune ≤ 16 000 kPa sau p = 16 000 kPa (< 10,0 m/s²)
Frânări de la la	 80 10 km/h

4.1.2.1.3. Rezultatul încercării (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 70 sau mai multe frânări fără nicio deteriorare sau defectare.

Dacă se finalizează mai puțin de 70 de frânări înainte de deteriorare sau defectare, atunci trebuie efectuată o încercare asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele. Dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare înaintea efectuării aceluiași număr de cicluri cu piesa originală minus 10 %, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurarea în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.1.2.2. Vehicule din categoriile O_3 și O_4

4.1.2.2.1. Condiții de încercare (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

A se vedea punctul 4.1.1.2.1 de mai sus.

4.1.2.2.2. Program de încercare (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

Rodaj în conformitate cu tabelul A12/4.1.1.2.2.

Se efectuează 500 de frânări pornind de la o viteză de 50 km/h până la o viteză de 10 km/h, cu un cuplu de frânare de 90 % din cuplul de frânare maxim aplicabil etrierului de frână relevant.

Temperatura inițială: ≤ 200 °C

4.1.2.2.3. Rezultatul încercării (încercare la sarcină ridicată a discului de frână)

Această încercare se consideră ca fiind trecută cu succes dacă discul de frână nu prezintă niciun semn de fisură după 500 de frânări. Încercarea se consideră valabilă dacă cuplul maxim cerut este obținut pentru cel puțin 90 la sută din acționările frânei, cu condiția ca pentru celelalte 10 procente să fie aplicată presiunea maximă.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurarea în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

Tabelul A12/4.2.1.1.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la oboseală termică
Procedura de rodaj	200 de frânări Viteza inițială: 60 km/h Viteza finală: 5 km/h d_m alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 200 °C (începând de la temperatura ambiantă) În mod alternativ, rodajul poate fi omis dacă solicitantul omologării nu consideră necesar acest lucru
Tip de frânare	Frânări secvențiale
Numărul de acționări ale frânei	De 250 sau 300 de ori (după caz) – a se vedea punctul 4.2.1.1.3 NB: Încercarea se întrerupe în momentul în care apare o fisură în masa piesei.
Cuplu de frână reglat pentru a produce o decelerație de	3,0 m/s²
Frânări de la la	 130 80 km/h
Temperatură inițială a fiecărei frânări	≤ 50 °C
Răcire în conformitate cu punctul 3.2.3.	Admisă

4.2. Tamburi de frână

4.2.1. Încercare la oboseală termică a tamburului de frână

Încercarea se efectuează folosind un tambur nou cu seturi de garnituri de frână noi, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (dacă este cazul, fără lubrifiant de protecție).

Se admite prelucrarea garniturilor pentru a obține un contact bun între garnitură și tambur.

4.2.1.1. Vehicule din categoriile O_1 și O_2

4.2.1.1.1. Condiții de încercare (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

4.2.1.1.1.1. Vehicule cu o sarcină maximă autorizată pe ax ≤ 1 200 kg

Nu se aplică.

4.2.1.1.1.2. Vehicule cu o sarcină maximă autorizată pe ax > 1 200 kg

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 12.

Viteza de rotație a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu autorizat pentru vehiculul respectiv.

4.2.1.1.2. Program de încercare (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

Tabelul A12/4.2.1.1.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la oboseală termică
Tip de frânare	Frânări secvențiale
Numărul de acționări ale frânei	De 250 sau 300 de ori (după caz) – a se vedea punctul 4.2.1.1.3 *NB*: Încercarea se întrerupe în momentul în care apare o fisură în masa piesei.
Cuplu de frână reglat pentru a produce o decelerație de	3,0 m/s^2
Frânări de la la	 130 80 km/h
Temperatură inițială a fiecărei frânări	≤ 50 °C
Răcire în conformitate cu punctul 3.2.3.	Admisă

4.2.1.1.3. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 300 sau mai multe frânări fără nicio deteriorare sau defectare.

Dacă se finalizează mai puțin de 300, dar mai mult de 250 de frânări fără nicio defectare sau deteriorare, atunci serviciul tehnic trebuie să repete încercarea asupra unei piese de schimb noi. În aceste condiții, în cadrul ambelor încercări trebuie finalizate peste 250 de frânări, fără nicio deteriorare sau defectare în cazul piesei care a trecut încercarea.

Dacă se finalizează mai puțin de 250 de frânări înainte de deteriorare sau defectare, atunci trebuie efectuată o încercare asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele. Dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare înaintea efectuării aceluiași număr de cicluri cu piesa originală, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din lățimea axială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la capătul axial exterior al tamburului;

(c) fisurarea în masa tamburului;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.2.1.2. Vehicule din categoriile O_3 și O_4

4.2.1.2.1. Condiții de încercare (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

4.2.1.2.1.1. Vehicule cu o masă maximă autorizată > 7,5 t

Prin intermediul următorului program de încercare, tamburii de frână sunt supuși încercării ca elemente constitutive ale sistemului de frânare. Acesta nu reproduce condițiile reale de circulație, ci este înțeles ca fiind pur și simplu o încercare a componentelor. Parametrii enumerați mai jos în tabelul A12/4.2.1.2.1.1 vizează frânele utilizate de regulă, la ora actuală, pe vehicule cu o masă maximă autorizată > 7,5 t.

Tabelul A12/4.2.1.2.1.1

Diametrul interior al tamburului [mm]	Lățimea garniturii						Diametrul tipic al jantei
	< 130 mm		130-190 mm		> 190 mm		
	Masa de încercare (kg)	Raza pneului [m]	Masa de încercare [kg]	Raza pneului [m]	Masa de încercare (kg)	Raza pneului [m]	
< 330	2 750	0,402	3 200	0,390	5 500	0,402	17,5″
330-390	(1)	(1)	3 400	0,480	5 500	0,516	19,5″
391-430	3 400	0,510	4 500	0,527	5 500	0,543	22,5″
> 430	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	—

(1) Masa de încercare și raza de rulare dinamică a pneului se stabilesc de comun acord între solicitant și serviciul tehnic.

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele stabilite la punctul 3.2.1 din anexa 12, coroborate cu parametrii specificați în tabelul de mai sus (masa de încercare și r_{dyn}).

Viteza de rotație a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe razele de rulare dinamice ale pneului specificate în tabelul A12/4.2.1.2.1.1.

4.2.1.2.1.2. Vehicule cu o masă maximă autorizată > 3,5 t și ≤ 7,5 t

În ceea ce privește vehiculele cu o masă maximă autorizată > 3,5 t și ≤ 7,5 t în cazul cărora nu se aplică parametrii prevăzuți în tabelul A12/4.1.1.2.1.1, parametrii de încercare se selectează astfel încât să fie acoperit scenariul cel mai pesimist care a stat la baza seriei de condiții de utilizare a tamburului de frână de schimb (masa maximă autorizată a vehiculului, dimensiunea maximă a pneurilor montate).

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 12.

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu autorizat pentru vehiculul respectiv.

4.2.1.2.2. Program de încercare (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

Tabelul A12/4.2.1.2.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la oboseală termică
Tip de frânare	Frânări secvențiale
Numărul de acționări ale frânei	De 250 sau 300 de ori (după caz) – a se vedea punctul 4.2.1.2.3 *NB:* Încercarea se întrerupe în momentul în care apare o fisură în masa piesei.

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la oboseală termică
Cuplu de frână reglat pentru a produce o decelerație de	3,0 m/s^2
Frânări de la la	 130 80 km/h
Temperatură inițială a fiecărei frânări	≤ 50 °C
Răcire în conformitate cu punctul 3.2.3.	admisă

4.2.1.2.3. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a tamburului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă se finalizează 300 sau mai multe frânări fără nicio deteriorare sau defectare.

Dacă se finalizează mai puțin de 300, dar mai mult de 250 de frânări fără nicio defectare sau deteriorare, atunci serviciul tehnic trebuie să repete încercarea asupra unei piese de schimb noi. În aceste condiții, în cadrul ambelor încercări trebuie finalizate peste 250 de frânări, fără nicio deteriorare sau defectare în cazul piesei care a trecut încercarea.

Dacă se finalizează mai puțin de 250 de frânări înainte de deteriorare sau defectare, atunci încercarea trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele – dacă punctul de deteriorare sau defectare nu apare mai repede decât în cazul piesei originale, atunci încercarea este considerată ca fiind trecută cu succes.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din lățimea axială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la capătul axial exterior al tamburului;

(c) fisurarea în masa tamburului;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

4.2.2. Încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână

În cazul pieselor interschimbabile, încercarea la sarcină ridicată se efectuează asupra unui tambur de frână nou sau asupra tamburului de frână care a fost utilizat pentru încercarea alternativă pe standul dinamometric (a se vedea punctul 3.3 din prezenta anexă). În ambele cazuri, seturile de garnituri de frână folosite pentru încercare trebuie să fie omologate în conformitate cu Regulamentul nr. 13 sau 90 și rodate cu tamburul în conformitate cu procedura specificată la punctul 4.2.2.2.2 din prezenta anexă. În mod alternativ, rodajul poate fi omis dacă solicitantul omologării nu consideră necesar acest lucru.

În cazul pieselor echivalente, această încercare se efectuează folosind un tambur nou, o frână originală a vehiculului (vehiculelor) în cauză și seturi de garnituri de frână noi ale vehiculului (vehiculelor) în cauză, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 13, Regulamentul nr. 13-H sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul, de exemplu, fără lubrifiant de protecție). Rodajul ar trebui să fie în conformitate cu procedura specificată la punctul 4.2.2.2.2 din prezenta anexă. În mod alternativ, rodajul poate fi omis dacă solicitantul omologării nu consideră necesar acest lucru

Garniturile de frână uzate pot fi înlocuite pe durata încercării, dacă este necesar.

4.2.2.1. Vehicule din categoriile O_1 și O_2

4.2.2.1.1. Condiții de încercare (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 3.2.1, 3.2.1.1 și 3.2.1.2 din anexa 12.

Viteza de rotație a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu autorizat pentru vehiculul respectiv.

4.2.2.1.2. Program de încercare (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

A se vedea punctul 4.2.2.2.2 de mai jos.

4.2.2.1.3. Rezultatul încercării (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

A se vedea punctul 4.2.2.2.3 de mai jos.

4.2.2.2. Vehicule din categoriile O_3 și O_4

4.2.2.2.1. Condiții de încercare (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

A se vedea punctul 4.2.1.2.1 de mai sus.

4.2.2.2.2. Program de încercare (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

Tabelul A12/4.2.2.2.2

Dispoziții referitoare la încercare	Încercare la sarcină ridicată
Procedura de rodaj	200 de frânări Viteza inițială: 60 km/h Viteza finală: 5 km/h d_m alternând între 1 m/s² și 2 m/s² Temperatura inițială: ≤ 200 °C (începând de la temperatura ambiantă) În mod alternativ, rodajul poate fi omis dacă solicitantul omologării nu consideră necesar acest lucru
Tip de frânare	Frânare la mai puțin de 5 km/h
Număr total de frânări	150
Temperatură inițială a tamburului de frână la fiecare frânare	≤ 100 °C
Frânări de la la	 60 km/h 0 km/h
Cuplu de frânare reglat pentru a produce o decelerație de	6 m/s²
Proprietăți dinamice la frecare, a se consulta punctul 3.2.3 al prezentei anexe	Admisă

4.2.2.2.3. Rezultatul încercării (încercare la sarcină ridicată a tamburului de frână)

Rezultatul încercării este pozitiv cu condiția ca tamburul de frână să nu se fisureze.

Încercarea se consideră valabilă dacă cuplul maxim cerut este obținut pentru cel puțin 90 la sută din acționările frânei, cu condiția ca pentru celelalte 10 procente să fie aplicată presiunea maximă.

În acest context, deteriorare înseamnă:

(a) fisuri radiale pe suprafața de frecare, cu o lungime mai mare de două treimi din înălțimea radială a suprafeței de frecare;

(b) fisuri pe suprafața de frecare care se extind până la diametrul interior sau exterior al suprafeței de frecare;

(c) fisurarea în masa oricărui inel de etanșare;

(d) orice tip de deteriorare a structurii sau fisuri în orice altă zonă exterioară suprafeței de frecare.

ANEXA 13

MODEL DE RAPORT DE ÎNCERCARE PENTRU UN DISC/TAMBUR DE FRÂNĂ DE SCHIMB

Raport de încercare nr. … privind omologarea unui disc/tambur de frână de schimb în conformitate cu Regulamentul nr. 90

1. Descriere tehnică generală a discului/tamburului de frână de schimb ([1])

1.1. Solicitant (denumire și adresă): .....

1.2. Producător (denumire și adresă): .....

1.3. Denumire comercială: .....

1.4. Categoria de disc/tambur de frână de schimb: Original/Identic/Echivalent/Interschimbabil ([1])

1.5. Tipul de disc/tambur ([1]): .....

1.6. Marcaj:

	Identificare	Dispunerea marcajului	Metoda de marcare
Denumirea sau denumirea comercială a producătorului:			
Numărul omologării	E2-90R02 Cxxxx/yyyy		
	xxxx => Tip nr. yyyy => Variantă nr.		
Numărul piesei			
Informație privind trasabilitatea			
Grosime minimă (pentru disc)/diametru interior maxim (pentru tambur) ([1])			

1.7. Materiale

1.7.1. Categoria de material: .....

1.7.2. Subcategoria de material ([2]): .....

1.8. Intervalul de aplicare

Cu cel puțin următoarele informații:

Piesă			
Piesă de schimb		Piesă originală	
Varianta	numărul piesei	numărul piesei	codul de identificare

Autovehicul ([2])					
Marca	Tip de vehicul	Denumirea comercială	Masa brută maximă	Viteza maximă	An de fabricație

([1]) A se tăia mențiunea necorespunzătoare.
([2]) Dacă este cazul.

Axe pentru remorci ([2])					
Marca	Tip de axă	Denumirea comercială	Sarcina maximă pe ax	Interval de variație a razei dinamice a pneului (cea mai mică/cea mai mare)	

Frână				
Poziția		Etrier ([2])	Dimensiuni	Tip de construcție
În față	În spate			

1.9. Informații suplimentare ([2])

2. Categorii de încercare

2.1. Dimensiuni pentru fiecare categorie de încercare

2.1.1. Diametrul exterior (pentru disc)/diametrul interior (pentru tambur) ([1]): .....

2.1.2. Grosimea (în cazul discului)/lățimea sabotului (în cazul tamburului) ([1]): .....

2.2. Cea mai mare energie cinetică per categorie de încercare în conformitate cu punctul 5.3.6 din Regulamentul nr. 90

$$\text{Max}\left(\frac{E_i}{m_{\text{replacement part, i}}}\right) =$$

2.3. Materialul discului/tamburului ([1]) per categorie de încercare: .....

3. Date tehnice privind încercarea per categorie de încercare

3.1. Încercarea vehiculului

3.1.1. Date privind vehiculul de încercare

3.1.1.1. Categoria vehiculului: .....

3.1.1.2. Producătorul vehiculului: .....

3.1.1.3. Marca vehiculului: .....

3.1.1.4. Tipul și denumirea comercială ale vehiculului: .....

3.1.1.5. Numărul de identificare al vehiculului: .....

3.1.1.6. Omologarea de tip a vehiculului nr.: .....

3.1.1.7. Puterea motorului vehiculului: .....

3.1.1.8. Viteză:

Viteza maximă a vehiculului v_{max}: .....

3.1.1.9. Pneuri: .....

3.1.1.10. Configurația/amplasarea circuitului de frânare:

3.1.1.11. Mase de încercare

Axul 1: .....

Axul 2: .....

Axul …: .....

3.1.1.12. Frâna:

3.1.1.12.1. Eșantion de disc/tambur de frână de încercare ([1])

Cod de identificare a piesei de schimb originale: .....

Categoria de încercare: .....

Numărul piesei: .....

Masa piesei de schimb: .....

Diametrul exterior al discului/diametrul interior al tamburului ([1]): .....

Raza r_e, efectivă: .....

Lățimea suprafeței de frecare: .....

Grosimea discului (nominală)/lățimea exterioară a tamburului ([1]): .....

3.1.1.12.2. Mecanismul etrierului de frână/tamburului de frână ([1])

Producător: .....

Tipul: .....

Varianta: .....

Numărul piesei: .....

Metodă de construcție: .....

diametrul pistonului/cilindrului roții ([2]): .....

Cuplul maxim admis din punct de vedere tehnic $C_{max,e}$ la pârghia frânei (acționare pneumatică)/presiunea în conductă ($p_{max,e}$)(acționare hidraulică) ([1]): .....

Pragul cuplului $C_{0,e}$ (acționare pneumatică)/presiunea în conductă (acționare hidraulică) ([1]): .....

Raport l_e/e_e (acționare pneumatică)/diametrul pistonului (acționare hidraulică) ([1]): ...../.....

Cuplu de frânare maxim: .....

3.1.1.12.3. Plăcuțe de frână/garnituri de frână ([1])

Producător: .....

Marca: .....

Tipul: .....

Numărul omologării ([2]): .....

Element de identificare (de exemplu, numărul piesei): .....

Suprafață efectivă: .....

3.1.2. Echipament de încercare

3.1.2.1. Decelerare: .....

3.1.2.2. Presiune: .....

3.1.2.3. Viteză: .....

3.1.2.4. Temperatura discului/tamburului: .....

3.1.3. Pista de încercare:

3.1.3.1. Locul: .....

3.1.3.2. Suprafața: .....

3.1.3.3. Condiții (de exemplu, teren umed/teren uscat): .....

3.2. Încercarea pe dinamometru

3.2.1. Date de încercare

3.2.1.1. Categoria vehiculului: .....

3.2.1.2. Raza de rulare dinamică

Raza de rulare dinamică R_{iner} pentru calculul inerției:

în conformitate cu punctul 3.2.1 din anexa 11/12 .....

Raza de rulare dinamică R_{veh} în conformitate cu punctul 3.2.2 din anexa 11/12 .....

3.2.1.3. Mase și inerție

Masa maximă autorizată a vehiculului: .....

Valoarea X (axul față): .....

Valoarea Y (axul spate): .....

Masa de încercare m: .....

Inerția de încercare I_{Adj}: .....

3.2.1.4. Răcire .....

3.2.1.4.1. Viteza aerului de răcire în timpul încercărilor de tip I, tip II și/sau tip III (1) .....

3.2.1.4.2. Viteza aerului de răcire în alte cazuri:

3.2.1.5. Viteza

Viteza maximă v_{max}: .....

3.2.1.6. Dispozitiv de acționare

Producător: .....

Marca: .....

Tipul: .....

Varianta: .....

Suprafața utilă (acționare hidraulică)/formula Th_A (acționare pneumatică) (1): .....

3.2.1.7. Frână

3.2.1.7.1. Eșantion de disc/tambur de frână de încercare (1)

Cod de identificare a piesei de schimb originale: .....

Categoria de încercare: .....

Numărul piesei: .....

Masa piesei de schimb: .....

Diametrul exterior al discului/diametrul interior al tamburului (1): .....

Raza r_e, efectivă: .....

Lățimea suprafeței de frecare: .....

Grosimea discului (nominală)/lățimea exterioară a tamburului (1): .....

3.2.1.7.2. Mecanismul etrierului de frână/tamburului de frână (1)

Producător: .....

Tipul: .....

Varianta: .....

Metodă de construcție: .....

Cuplu maxim admis din punct de vedere tehnic $C_{max,e}$ la pârghia frânei (acționare pneumatică)/presiunea în conductă ($p_{max,e}$) (acționare hidraulică) (1): .....

Pragul cuplului $C_{0,e}$ (acționare pneumatică)/presiunea în conductă (acționare hidraulică) (1): .....

Raport l_e/e_e (acționare pneumatică)/diametrul pistonului (acționare hidraulică) (1) ...../.....

Cuplu de frânare maxim: .....

Nr. de identificare: .....

3.2.1.7.3. Plăcuțe de frână/garnituri de frână (1)

Producător: .....

Marca: .....

Tipul: .....

Numărul omologării (2): .....

Identificare: .....

Lățime b_e: .....

Grosime d_e: .....

Suprafață efectivă: .....

Metoda de fixare: .....

3.2.2. Date referitoare la standul de încercare: .....

3.2.2.1. Locul:

4. Înregistrarea rezultatelor încercării

4.1. Verificare geometrică: .....

Numărul schiței și nivelul problemei: .....

4.2. Verificarea materialelor: .....

4.3. Verificarea condiției de echilibru: .....

4.4. Verificarea uzurii marcajului: .....

4.5. Încercare pe vehicul sau încercare alternativă pe standul dinamometric (1):

4.5.1. Eficacitatea de frânare

4.5.1.1. Performanța frânei de serviciu în cazul categoriilor M_1, M_2, M_3, N_1 și N_2 cu sisteme de frânare hidraulice (2)

4.5.1.1.1. Rezultatele încercărilor asupra vehiculului:

Tipul încercării:		0 deconectat	0 conectat		I	Frânarea de staționare (2)
Anexa 11 punctul:		2.2.1	2.2.2		2.2.3	2.3
Regim de sarcină:		încărcat	neîncărcat	încărcat	încărcat	încărcat
Viteza de încercare						
inițială:	km/h					
finală:	km/h	0	0			
Presiune:	kPa					
Decelerare:	m/s²					
Număr de frânări:	—	—	—			
Durata unui ciclu de frânare:	S	—	—			

Încercarea de rulare liberă validată: da/nu (1)

4.5.1.1.2. Rezultatele încercării cu dinamometrul inerțial:

Tipul încercării:		0 conectat	0 simulare conectat	I simulare
Anexa 11 punctul:		3.4.1	3.4.4	3.4.2
Regim de sarcină				
Viteza de încercare				
inițială:	km/h			
finală:	km/h	0	0	
Presiune:	kPa			
Decelerare:	m/s²			
Număr de frânări:	—	—		
Durata unui ciclu de frânare:	s	—		

Încercarea de rulare liberă validată: da/nu ([1])

4.5.1.2. Performanța frânei de serviciu în cazul categoriilor M_2, M_3,M_2, N_3 cu sisteme de frânare pneumatice ([2])

4.5.1.2.1. Rezultatele încercărilor asupra vehiculului:

Tipul încercării:		0 deconectat	0 conectat		I	Frâna de staționare ([2])
Anexa 11 punctul:		2.2.1	2.2.3		2.2.4	2.3
Regim de sarcină:		Încărcat	neîncărcat	încărcat	încărcat	încărcat
Viteza de încercare						
inițială:	km/h					
finală:	km/h	0	0	0		
Presiune în camera de frânare p_e:	kPa					
Decelerare:	m/s²					
Număr de frânări:	—					
Durata unui ciclu de frânare:	S					
Forța de frânare $0,5 \cdot T_e$:	daN					
coeficientul de frânare $0,5 \cdot T_e/9,81 \cdot m$ (m = masa de încercare).	—					
Cursa pistonului în camera de frânare s_e:	Mm					

Tipul încercării:		0 deconectat	0 conectat		I	Frâna de staționare (2)
Pragul cuplului la pârghia frânei C_e: $C_{0,e}$:	 Nm Nm					

Încercarea de rulare liberă validată: da/nu (1)

4.5.1.2.2. Rezultatele încercării cu dinamometrul inerțial:

Tipul încercării:		0	I	II
Anexa 11 punctul:		3.4.1	3.4.2	3.4.3
Viteza de încercare				
inițială:	km/h			
finală:	km/h			
Presiune în camera de frânare p_e:	kPa			
Decelerare:	m/s^2			
Număr de frânări:	—			
Durata unui ciclu de frânare:	s			
Forța de frânare $0,5 \cdot T_e$:	daN			
coeficientul de frânare $0,5 \cdot T_e/9,81 \cdot m$ (m = masa de încercare).	—			
Cursa pistonului în camera de frânare s_e:	mm			
Pragul cuplului la pârghia frânei C_e: $C_{0,e}$:	 Nm Nm			

Încercarea de rulare liberă validată: da/nu (1)

4.5.1.3. Performanța frânei de serviciu în cazul categoriilor O_1, O_2 și O_3 cu sisteme de frânare pneumatice

4.5.1.3.1. Rezultatele încercărilor asupra vehiculului:

Tipul încercării:		0	I	Frânarea de staționare (2)
Anexa 12 punctul:		2.2.1	2.2.2	2.3
Regim de sarcină:		încărcat	încărcat	încărcat
Viteza de încercare				
inițială:	km/h			
finală:	km/h			

Tipul încercării:		0	I	Frânarea de staționare (2)
Presiune în camera de frânare p_e:	kPa			
Decelerare:	m/s²			
Număr de frânări:	—			
Durata unui ciclu de frânare:	s			
Forța de frânare 0,5 · T_e:	daN			
Coeficientul de frânare 0,5 · T_e/9,81 m (m = masa de încercare):	—			
Cursa pistonului în camera de frânare s_e:	mm			
Pragul cuplului la pârghia frânei C_e: $C_{0,e}$:	 Nm Nm			

Încercarea de rulare liberă validată: da/nu (1)

4.5.1.3.2. Rezultatele încercării cu dinamometrul inerțial:

Tipul încercării:		0	I
Anexa 12 punctul:		3.4.1	3.4.2
Viteza de încercare			
inițială:	km/h		
finală:	km/h		
Presiune în camera de frânare p_e:	kPa		
Decelerare:	m/s²		
Număr de frânări:	—		
Durata unui ciclu de frânare:	s		
Forța de frânare 0,5 · T_e:	daN		
coeficientul de frânare 0,5 · T_e/9,81 · m (m = masa de încercare):	—		
Cursa pistonului în camera de frânare s_e:	mm		
Pragul cuplului la pârghia frânei C_e: $C_{0,e}$:	 Nm Nm		

Încercarea de rulare liberă validată: da/nu (1)

4.5.1.4. Performanța frânei de serviciu în cazul categoriei O_4 (2)

Tipul încercării:		0	III	
Nr. eșantion				
Anexa 12 punctul:		2.2.1./ 3.4.1. (1)	2.2.3./3.4.3. (1)	
Viteza de încercare				
inițială:	km/h			
finală:	km/h			
Presiune în camera de frânare p_e:	kPa			
Număr de frânări:	—			
Durata unui ciclu de frânare:	s			
Forța de frânare $0,5T_e$:	daN			
Coeficientul de frânare $0,5T_e/9,81 \cdot m$ (m = masa de încercare):	—			
Cursa pistonului în camera de frânare s_e:	mm			
Pragul cuplului la pârghia frânei C_e: $C_{0,e}$:	 Nm Nm			

Încercarea de rulare liberă validată: da/nu (1)

4.5.1.5. Proprietăți dinamice la frecare

Diagramă: decelerarea în raport cu presiunea

4.6. Încercări de integritate:

4.6.1. Încercare la oboseală termică:

Eșantion nr.	Cicluri fără deteriorare în conformitate cu Anexa 11: punctele 4.1.1.1.3/4.1.1.2.3/4.2.1.2.3 Anexa 12: punctele 4.1.1.1.3/4.1.1.2.3/4.2.1.1.3/4.2.1.2.3 (1)

4.6.2. Încercare la sarcină ridicată:

Eșantion nr.	Cicluri fără deteriorare în conformitate cu Anexa 11: punctele 4.1.2.1.3/4.1.2.2.3/4.2.2.1.3/4.2.2.2.3 Anexa 12: punctele 4.1.2.1.3/4.1.2.2.3/4.2.2.1.3/4.2.2.2.3 (1)

5. Documente privind încercarea

6. Apendice

Apendice .....

7. Data (datele) încercării: .....

7.1. Data (datele) încercării vehiculului ([2]): .....

7.2. Data (datele) încercării cu dinamometrul inerțial:

8. Această încercare a fost efectuată și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu Regulamentul nr. 90, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria 03 de amendamente.

Serviciul tehnic care efectuează încercarea

Semnătura: ..... Data: .....

ANEXA 14

CERINȚE PRIVIND DISCURILE DE FRÂNĂ DE SCHIMB PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIILE L_1, L_2, L_3, L_4 ȘI L_5

1. PREZENTARE GENERALĂ A ÎNCERCĂRILOR

Încercările prevăzute la punctul 5.3 din prezentul regulament sunt detaliate în continuare, în funcție de categoria vehiculului.

Tabelul A14/1

	Încercare pe standul static	Încercarea vehiculului	Încercare alternativă pe standul dinamometric
Rezistența la încercarea la torsiune	2	—	—
Încercări de performanță în conformitate cu Regulamentul nr. 78	—	3.2.3. Încercarea de oprire în condiții de drum uscat	4.4.1. Încercarea de oprire în condiții de drum uscat
		3.2.4. Încercarea de frânare în condiții de drum umed	—
		3.2.5. Încercarea de pierdere a eficacității prin căldură	4.4.2. Încercarea de pierdere a eficacității prin căldură
Încercare comparativă cu piesa originală	—	3.2.6. Încercarea proprietăților la frecarea dinamică	4.4.3. Încercarea proprietăților la frecarea dinamică
Încercare de integritate	—	Nu se efectuează încercări pe autovehicul – a se utiliza încercarea pe standul dinamometric	5.1. Încercare la oboseală termică a discului de frână

În cazul fiecărui tip de disc, pentru cel puțin o categorie de încercare (a se vedea definiția de la punctul 5.3.6 din prezentul regulament), este necesară efectuarea pe un vehicul a încercărilor de frânare în condiții de drum umed, frânare în condiții de drum uscat și a încercării de pierdere a eficacității prin căldură.

2. CERINȚE PRIVIND ÎNCERCAREA PE STANDUL STATIC

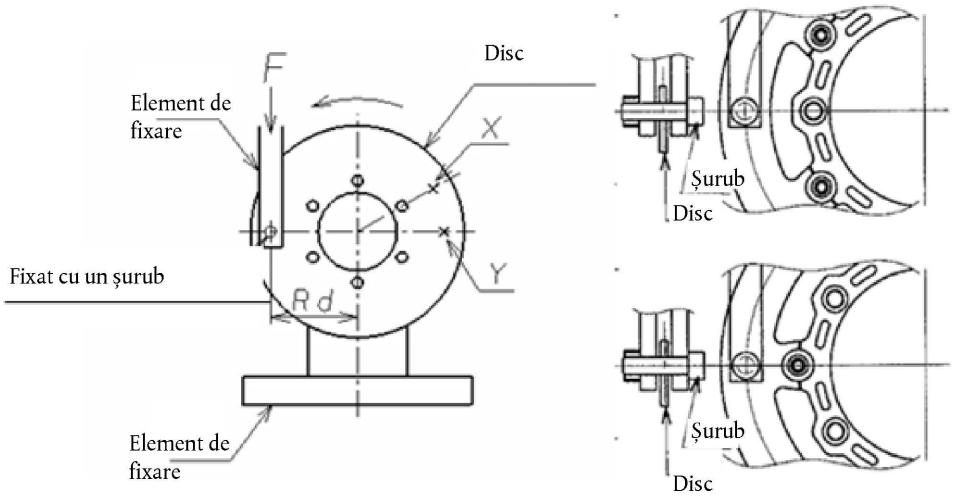
2.1. Scop

Verificarea rezistenței clopotului, precum și, în cazul discurilor flotante, a sistemului de conectare la inelul de frână atunci când discul este supus unui cuplu de frânare.

2.2. Procedura și condițiile de încercare

Încercarea pe stand static efectuată pe standul de încercare special indicat în figura 1.

Figura 1



2.2.1. Se face o gaură pe suprafața de frânare a discului la o distanță de la centru egală cu raza efectivă Rd.

2.2.2. Se poziționează discul pe standul de încercare și se fixează folosind șuruburi de fixare speciale.

2.2.3. Se conectează brațul standului la gaura făcută pe discul de frână.

2.2.4. Se aplică o forță F, specificată în tabelul A14/2.2.5, așa cum se arată în figura 1.

2.2.5. Se înregistrează cursa și forțele, astfel cum se indică în figura 2.

Tabelul A14/2.2.5

Diametrul discului [mm]	Grosimea discului [mm]	Forța tangențială F [kN] min
≥ 150 < 200	≤ 4	≥ 8
	> 4	≥ 10
≥ 200 < 250	≤ 3	≥ 8
	> 3 ≤ 4	≥ 10
	> 4	≥ 12
≥ 250 < 300	≤ 3	≥ 8
	> 3 ≤ 4	≥ 10
	> 4	≥ 12
≥ 300 < 350	≤ 4	≥ 8
	> 4 ≤ 5	≥ 11
	> 5	≥ 14

2.2.6. NB: Încercarea se efectuează în două poziții:

2.2.6.1. Discuri fixe și compozite fixe

Cu un orificiu pe suprafața de frânare, care coincide cu bucșa de conectare.

Cu un orificiu pe suprafața de frânare, care coincide cu linia centrală dintre două bucșe de conectare.

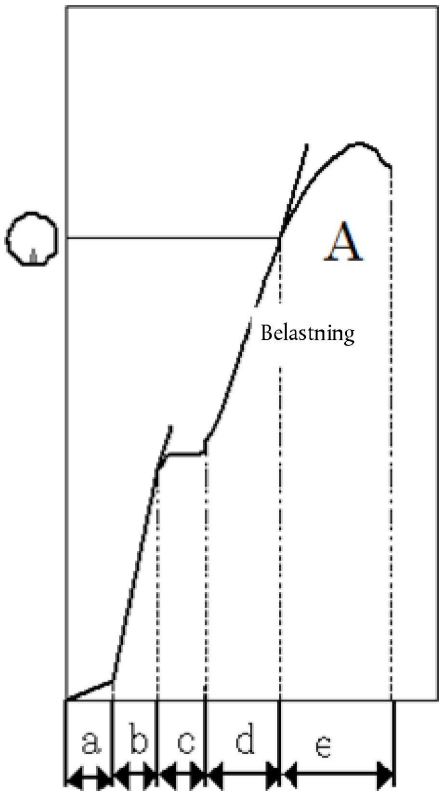
2.2.6.2. Disc dintr-o singură bucată

Cu un orificiu pe suprafața de frânare, care coincide cu o gaură de fixare.

Cu un orificiu pe suprafața de frânare, care coincide cu linia centrală dintre două găuri de fixare.

Figura 2

Deplasare



unde:

(a) cursa de ajustare a echipamentului (recuperarea oricărui joc dintre orificiul de pe suprafața de frânare și șurubul de conectare la brațul standului);

(b) sarcina dezvoltată de șuruburile de fixare a echipamentelor;

(c) mișcarea discului de frână cauzată de rotația acestuia cu alunecare pe plăcuța echipamentului, atunci când șuruburile de fixare a discului apasă pe găurile de fixare ale discului;

(d) sarcina suportată de discul de frână;

(e) deformarea permanentă a discului de frână (pornind de la punctul A.

2.3. Rezultatele încercărilor

Discul nu trebuie să prezinte deformări permanente înainte de a ajunge la forța F specificată în tabelul A14/2.2.5; măsurarea forței de deformare trebuie să fie efectuată la punctul A, astfel cum se indică în figura 2.

3. VERIFICAREA CERINȚELOR PRIVIND ÎNCERCAREA VEHICULULUI

3.1. Vehicul de încercare

Un vehicul reprezentativ pentru categoria de încercare selectată (a se consulta definiția de la punctul 5.3.6 din prezentul regulament), cu privire la care se solicită omologarea unui disc/tambur de frână de schimb sau un raport privind piesele, trebuie prevăzut cu discul/tamburul de frână de schimb respectiv și echipat cu dispozitivele de încercare a frânelor în conformitate cu dispozițiile Regulamentului nr. 78.

Discul de frână de schimb se montează pe roata în cauză, împreună cu garnitura de frână aferentă, care a fost omologată în conformitate cu Regulamentul nr. 78 sau Regulamentul nr. 90, furnizată de producătorul vehiculului.

În cazul în care nu este stabilită o procedură uniformă privind efectuarea frânării, încercarea se realizează de comun acord cu serviciul tehnic. Toate încercările enumerate mai jos se efectuează asupra unor frâne rodate în prealabil.

Atât pentru discurile și tamburii de frână de schimb, cât și pentru cei originali se utilizează același program de rodaj.

3.2. Sistemul de frânare de serviciu

3.2.1. Măsurarea temperaturii frânelor

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 2.4 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78.

3.2.2. Procedura de rodaj

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 2.5 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78.

3.2.3. Încercarea de oprire în condiții de drum uscat

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 3 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78.

3.2.4. Încercarea de frânare în condiții de drum umed

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 6 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78.

3.2.5. Încercarea de pierdere a eficacității prin căldură

Această încercare este aplicabilă vehiculelor din categoriile L_3, L_4 și L_5.

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 7 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78.

3.2.6. Încercarea proprietăților la frecarea dinamică (încercare comparativă efectuată pe fiecare roată în parte)

Pentru această încercare, vehiculul trebuie să fie încărcat și toate frânările să se efectueze pe un drum plan, cu motorul decuplat.

Sistemul de frânare de serviciu al vehiculului trebuie să fie prevăzut cu un dispozitiv care separă frânele roților din față de frânele roților din spate, astfel încât acestea să poată fi întotdeauna acționate în mod independent.

Dacă se solicită o omologare sau un raport privind piesele în cazul unui disc/tambur de frână de schimb pentru frânele roților din față, frânele roților din spate trebuie să fie nefuncționale pe toată durata încercării.

Dacă se solicită o omologare sau un raport privind piesele în cazul unui disc/tambur de frână de schimb pentru frânele roților din spate, frânele roților din față trebuie să fie nefuncționale pe toată durata încercării.

3.2.6.1. Încercare comparativă a performanței cu frânele reci

Cu frânele reci, performanța discului de frână de schimb se compară cu cea a pieselor originale echivalente prin compararea rezultatelor încercării de mai jos.

3.2.6.2. Folosind discul de frână de schimb, în cadrul procesului, se acționează frânele de cel puțin șase ori consecutiv aplicând pedalei forțe sau presiuni diferite și din ce în ce mai mari, până în punctul în care se blochează roțile sau până la o decelerație medie completă de 6 m/s^2 sau până la atingerea forței aplicate sau a presiunii în conductă maxime admise pentru categoria respectivă de vehicule. În acest sens, viteza inițială pentru încercarea discurilor și tamburilor de frână de pe axul față sau axul spate este în conformitate cu tabelul de mai jos:

Tabelul A14/3.2.6.2

Categoria de vehicule	Viteza de încercare în km/h	
	Roata din față	Roata din spate
L_1, L_2,	30	30
L_3, L_4, L_5,	70	45

Înainte de fiecare frânare, temperatura inițială a discului de frână trebuie să fie ≤ 80 °C.

3.2.6.3. Încercarea de frânare descrisă la punctul 3.2.6.2 trebuie efectuată și folosind discul de frână original.

3.2.6.4. Proprietățile la frecarea dinamică ale discului de frână de schimb pot fi considerate similare celor ale discului original, cu condiția ca valorile atinse în ceea ce privește decelerația medie completă la aceleași presiuni de funcționare sau forțe asupra pedalei în zona celor două treimi superioare ale curbei generate să nu depășească fie cu ± 10 %, fie cu ± 0,4 m/s^2 valorile aferente discului de frână original (a se vedea un exemplu de curbă în figurile 3 și 4).

Figura 3

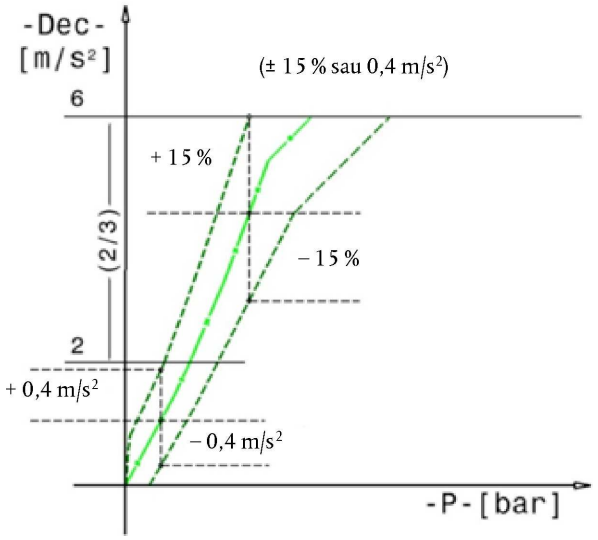
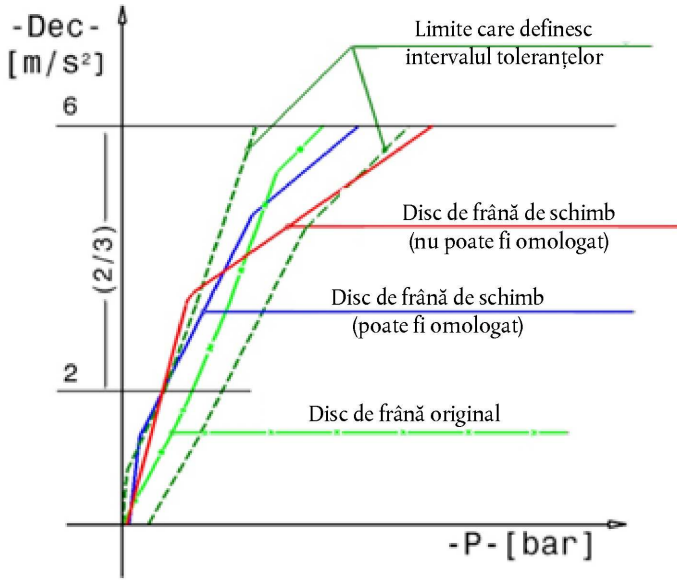


Figura 4



4. ÎNCERCAREA CU DINAMOMETRUL INERȚIAL

4.1. Echiparea dinamometrului

Pentru efectuarea încercării, pe standul dinamometric se montează etrierul de frână original. Dinamometrul inerțial trebuie să fie prevăzut cu un dispozitiv pentru cuplu constat și cu echipament de înregistrare a vitezei de rotație, presiunii de frânare, numărului de rotații după începerea frânării, cuplului de frânare, perioadei de frânare și temperaturii tamburilor de frână în mod continuu.

4.2. Condiții de încercare

4.2.1. Masa inerțială a dinamometrului inerțial

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se reglează cât mai aproape posibil, cu o limită de toleranță admisă de ± 5 %, de valoarea necesară din punct de vedere teoretic, echivalentă părții din inerția totală a vehiculului frânat de roata corespunzătoare. Formula de calcul utilizată în acest sens este următoarea:

$I = m \cdot r_{dyn}^2$

unde:

I = inerția rotației (kgm^2);

r_{dyn} = raza de rulare dinamică a pneului (m);

m = masa de încercare (parte din masa maximă a vehiculului frânat de roata corespunzătoare) în conformitate cu prezentul regulament.

4.2.1.1. Raza de rulare dinamică

La calculul masei inerțiale, se ia în considerare raza de rulare dinamică (r_{dyn}) a celui mai mare pneu autorizat pentru vehicul.

4.2.1.2. Masa de încercare

Masa de încercare pentru calculul masei inerțiale este următoarea:

(a) atunci când se încearcă discul de frână de pe roata din față:

$m = x \cdot m_{veh}$ m_{veh} = masa maximă admisă a vehiculului

(b) atunci când se încearcă discul de frână de pe roata din spate:

$m = y \cdot m_{veh}$ m_{veh} = masa maximă admisă a vehiculului

Tabelul A14/4.2.1.2

Categoria de vehicule	Procent din masa m care se ia în considerare		
	Valori ale X (la roata din față cu un disc)	Valori ale X (la roata din față cu două discuri)	Valori ale Y (axul spate)
L_1, L_2, L_3, L_4, L_5	75	37,5	50

4.2.2. Viteza de rotație inițială a dinamometrului trebuie să corespundă vitezei liniare a vehiculului la 80 km/h (L_3, L_4, L_5) sau 40 km/h (L_1, L_2) bazată pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu dintre dimensiunile autorizate.

4.2.3. Răcire

Răcirea se poate efectua în conformitate cu cerințele de încercare specificate în tabelele A14 de mai jos.

4.2.4. Pregătirea frânei

4.2.4.1. Frâne cu disc

Această încercare se efectuează folosind un disc nou cu seturi de garnituri de frână noi, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 78 sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul).

4.3. Încercare de performanță alternativă pe standul dinamometric

4.3.1. Rodajul

În conformitate cu tabelul A14/5.1.3.1.1

4.4. Sistemul de frânare de serviciu

4.4.1. Încercarea de oprire în condiții de drum uscat

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 3 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78.

4.4.2. Încercarea de pierdere a eficacității prin căldură

Această încercare este aplicabilă vehiculelor din categoriile L_3, L_4 și L_5.

Această încercare se efectuează în conformitate cu punctul 7 din anexa 3 la Regulamentul nr. 78.

4.4.3. Încercarea proprietăților la frecarea dinamică

Cu frânele reci, performanța discului/tamburului de frână de schimb se compară cu cea a pieselor originale echivalente prin compararea rezultatelor încercării de mai jos.

4.4.3.1. Folosind discul de frână de schimb, în cadrul procesului se acționează frânele de cel puțin șase ori consecutiv, aplicând pedalei forțe sau presiuni diferite și din ce în ce mai mari, până la o decelerație medie completă de 6 m/s². Valoarea maximă a forța asupra pedalei sau a presiunii din conductă nu trebuie să depășească forțele de acționare maxime admise sau presiunea în conductă permisă pentru această categorie de vehicule. În acest sens, viteza inițială pentru încercarea discurilor de frână pe roata din față sau din spate trebuie să fie în conformitate cu tabelul de mai jos:

Tabelul A14/4.4.3.1

Categoria de vehicule	Viteza de încercare în km/h	
	Roata din față	Roata din spate
L_1 L_2	30	30
L_3 L_4 L_5	70	45

Înainte de fiecare frânare, temperatura inițială a discului de frână trebuie să fie ≤ 80 °C.

4.4.3.2. Încercarea de frânare descrisă la punctul 4.4.3.1 trebuie efectuată și folosind discul de frână original.

4.4.3.3. Proprietățile la frecarea dinamică ale discului de frână de schimb pot fi considerate similare celor ale discului original, cu condiția ca valorile atinse în ceea ce privește decelerația medie completă la aceleași presiuni de funcționare sau forțe asupra pedalei în zona celor două treimi superioare ale curbei generate să nu depășească fie cu ± 15 %, fie cu ± 0,4 m/s² valorile aferente discului original (a se vedea un exemplu de curbă în figurile 3 și 4 din anexa 14).

5. ÎNCERCĂRI DE INTEGRITATE FOLOSIND UN DINAMOMETRU INERȚIAL

Încercările se efectuează în conformitate cu punctul 5.1 (discuri).

Este necesară o singură încercare pentru fiecare categorie de încercare, cu excepția cazului în care piesa de schimb nu atinge numărul de cicluri necesare înainte de deteriorare sau defectare (a se vedea punctul 5.1.1.1.3 sau punctul 5.1.1.2.3 din prezenta anexă).

Frâna trebuie montată pe standul dinamometric în conformitate cu poziția de montare a acesteia pe vehicul (sunt exceptate frânele montate rigid sau cele instalate prin intermediul unei fuzete).

Temperatura discului de frână trebuie măsurată cât mai aproape posibil de suprafața de frecare. Temperatura măsurată trebuie înregistrată, iar metoda și punctul de măsurare trebuie să fie aceleași în cazul tuturor încercărilor.

Dacă se utilizează răcirea cu aer în timpul frânării sau între frânări în cadrul unui ciclu de frânare, viteza fluxului de aer pe frână se încadrează în limita de v_{air} = 0,33 v

unde:

v = viteza de încercare a vehiculului la începerea frânării.

În alte cazuri, nu există restricții în ceea ce privește aerul de răcire.

Temperatura aerului de răcire este temperatura ambiantă.

5.1. Încercarea la oboseală termică a discului de frână

Această încercare se efectuează folosind un disc nou, un etrier de frână original al vehiculului (vehiculelor) în cauză și seturi de garnituri de frână noi ale vehiculului (vehiculelor) în cauză, care au primit omologarea de tip în conformitate cu Regulamentul nr. 78 sau Regulamentul nr. 90 (în starea în care sunt montate pe vehicul).

Garniturile de frână uzate pot fi înlocuite pe durata încercării, dacă este necesar.

5.1.1. Această încercare este aplicabilă vehiculelor din categoriile L_3, L_4 și L_5.

5.1.2. Condiții de încercare

Masa inerțială a dinamometrului inerțial se stabilește în conformitate cu cerințele prevăzute la punctele 4.2.1, 4.2.1.1 și 4.2.1.2 din anexa 14.

Viteza de rotație a dinamometrului corespunde vitezei liniare de încercare a vehiculului, bazată pe media dintre razele de rulare dinamice ale celui mai mare și celui mai mic pneu autorizat pentru vehiculul respectiv.

5.1.3. Discul din față

5.1.3.1. Program de încercare

5.1.3.1.1. Rodajul

În conformitate cu tabelul A14/5.1.3.1.1

Tabelul A14/5.1.3.1.1

Rodajul							
Etapă	Greutatea brută a vehiculului [kg]	Viteza inițială [km/h]	Viteza finală [km/h]	Decelerare [m/s²]	Temperatura inițială înainte de frânare [°C] MAX	Numărul de frânări	Viteza maximă a fluxului de aer permis în timpul frânării [m/s]
1	75 %/numărul de discuri	80	30	4	100	60	30

5.1.3.1.2. Încercarea la oboseală

În conformitate cu tabelul A14/5.1.3.1.2

Tabelul A14/5.1.3.1.2

Încercare la oboseală termică								
Etapă	Greutate brută a vehiculului [kg]	Viteza inițială [km/h]	Viteza finală [km/h]	Decelerare [m/s²]	Temperatura inițială înainte de frânare [°C] +/– 10 °C	Timpul între 2 frânări consecutive [s]	Numărul de frânări	Viteza maximă a fluxului de aer permis în timpul frânării [m/s]
1 termică	75 %/numărul de discuri	50 % Vmax	5	7	100 (a)	30	5	20
2 funcțională	75 %/numărul de discuri	80 % Vmax	5	8	200	—	1	30
3 mecanică	100 %/numărul de discuri	60 % Vmax	5	10	200	—	2	30
Etapele de la 1 la 3 = 1 ciclu; se repetă pentru un total de 20 de cicluri (= 160 de frânări)								

(a) Temperatura inițială de frânare doar a primei frânări

(b) În caz de uzură timpurie a materialelor de fricțiune a plăcuțelor, este permisă utilizarea unui alt set de plăcuțe; în acest caz, înainte de finalizarea încercării, noul set de plăcuțe trebuie să fie rodate în conformitate cu punctul 5.1.3.1.1, utilizându-se întotdeauna discul de frână supus încercării.

5.1.4. Discul din spate

5.1.4.1. Program de încercare

5.1.4.1.1. Rodajul

În conformitate cu tabelul A14/5.1.4.1.1

Tabelul A14/5.1.4.1.1

Rodajul							
Etapă	Greutatea brută a vehiculului [kg]	Viteza inițială [km/h]	Viteza finală [km/h]	Decelerare [m/s²]	Temperatura inițială înainte de frânare [°C] MAX	Numărul de frânări	Viteza maximă a fluxului de aer permis în timpul frânării [m/s]
1	50 %	60	30	2	100	60	30

5.1.4.1.2. Încercarea de pierdere a eficacității

În conformitate cu tabelul A14/5.1.4.1.2.

Tabelul A14/5.1.4.1.2

Încercarea de pierdere a eficacității								
Etapă	Greutatea brută a vehiculului [kg]	Viteza inițială [km/h]	Viteza finală [km/h]	Decelerare [m/s²]	Temperatura inițială înainte de prima frânare [°C] MAX	Timpul între două frânări consecutive [s]	Numărul de frânări	Viteza maximă a fluxului de aer permis în timpul frânării [m/s]
1	50 %	40 % Vmax	20 % Vmax	2	100	30	15	10

5.1.4.1.3. Încercarea la oboseală

În conformitate cu tabelul A14/5.1.4.1.3.

Tabelul A14/5.1.4.1.3

Încercare la oboseală termică								
Etapă	Greutatea brută a vehiculului [kg]	Viteza inițială [km/h]	Viteza finală [km/h]	Decelerare [m/s²]	Temperatura inițială înainte de frânare [°C] +/– 10 °C	Timpul între două frânări consecutive [s]	Numărul de frânări	Viteza maximă a fluxului de aer permis în timpul frânării [m/s]
1 termică	50 %	40 % Vmax	20 % Vmax	3	100 (a)	30	5	20
2 funcțională	50 %	50 % Vmax (b)	5	4	200	—	1	30
		60 % Vmax (c)						
		75 % Vmax (d)						

Încercare la oboseală termică								
Etapă	Greutatea brută a vehiculului [kg]	Viteza inițială [km/h]	Viteza finală [km/h]	Decelerare [m/s²]	Temperatura inițială înainte de frânare [°C] +/– 10 °C	Timpul între două frânări consecutive [s]	Numărul de frânări	Viteza maximă a fluxului de aer permis în timpul frânării [m/s]
3 mecanică	90 %	40 % Vmax ([b])	5	5	200	—	2	30
		48 % Vmax ([c])						
		60 % Vmax ([d])						
Etapele de la 1 la 3 = 1 ciclu; se repetă pentru un total de 20 de cicluri (= 160 de frânări)								

([a]) Temperatura inițială de frânare doar a primei frânări.
([b]) Diametrul discului ≤ 245 mm.
([c]) Diametrul discului > 245 < 280 mm.
([d]) Diametrul discului ≥ 280 mm.
([e]) În caz de uzură timpurie a materialului de fricțiune a plăcuțelor, este permisă utilizarea unui alt set de plăcuțe; în acest caz, înainte de finalizarea încercării, noul set de plăcuțe trebuie să fie rodate în conformitate cu punctele 5.1.4.1.1-5.1.4.1.2, utilizându-se întotdeauna discul de frână supus încercării.

5.1.5. Rezultatul încercării (încercare la oboseală termică a discului de frână)

Încercarea se consideră ca fiind trecută cu succes dacă ciclurile prevăzute în:

(a) tabelele A14/5.1.3.1.1-5.1.3.1.2 pentru discurile din față

(b) tabelele A14/5.1.4.1.1 5.1.4.1.2-5.1.4.1.3 pentru discurile din spate sunt realizate fără defecțiuni sau deteriorări.

Dacă se finalizează mai puțin de 20 de cicluri, conform „Încercării la oboseală termomecanică" din tabelele A14/5.1.3.1.2 și A14/5.1.4.1.3, dar mai mult de 15 cicluri fără nicio defectare sau deteriorare, atunci încercarea trebuie repetată asupra unei piese de schimb noi.

În aceste condiții, în cadrul ambelor încercări trebuie finalizate peste 15 cicluri, fără nicio deteriorare sau defectare în cazul piesei care a trecut încercarea.

Dacă se finalizează mai puțin de 15 cicluri înainte de deteriorare sau defectare, atunci încercarea trebuie efectuată asupra piesei originale, comparând ulterior rezultatele.

Încercarea se consideră trecută cu succes dacă numărul de cicluri înainte de defectare sau deteriorare nu este inferior numărului de cicluri înregistrate pentru piesa originală minus 10 %.

În acest context, deteriorare sau defectare înseamnă:

5.1.5.1. În timpul încercării:

Temperatura depășește 600 °C.

5.1.5.2. După încercare:

(a) contact între etrier și discul de frână;

(b) fisuri, deformare permanentă sau ruperi;

(c) grad anormal de uzură;

(d) este permisă o creștere maximă de 0,150 mm a uzurii, comparativ cu valoarea inițială înainte de încercare;

(e) este permisă o uzură maximă de 0,250 mm;

(f) este permisă o creștere maximă de 0,100 mm a rectiliniarității (pentru discurile perfect flotante), comparativ cu valoarea inițială înainte de încercare.

ANEXA 15

CERINȚE PRIVIND GRUPURILE DE DISCURI PENTRU VEHICULE DIN CATEGORIILE L_1, L_2, L_3, L_4 ȘI L_5

1. DEFINIȚIA LĂȚIMII SUPRAFEȚEI DE FRÂNARE A DISCULUI

Suprafața de frânare înseamnă suprafața unui disc de frână pe care acționează plăcuțele de frână. Lățimea suprafeței de frânare a discului se calculează între diametrul exterior și un diametrul interior definit după cum urmează:

1.1. Cazul unei suprafețe de frânare cu masă redusă (prin orificii, sloturi, ondulări etc.) doar pe suprafața de frânare (figura 1): 3 mm spre centrul discului de la sfârșitul soluției de reducere a masei.

1.2. Cazul unei suprafețe de frânare cu masă redusă (prin orificii, sloturi, ondulări etc.) cu o distanță față de diametrul intern al discului mai mică de 5 mm (figura 2): diametrul unghiului de degajare al discului de frână.

1.3. Cazul unei suprafețe de frânare cu masă redusă (prin orificii, sloturi, ondulări etc.) care se oprește în interior, în exteriorul unghiului de degajare al discului de frână (figura 3): diametrul unghiului de degajare intern al discului de frână.

1.4. Toate celelalte cazuri: diametrul interior definit de lățimea radială a celei mai mari plăcuțe care poate fi combinată, la care trebuie adăugați 3 mm (figura 4).

Figura 1

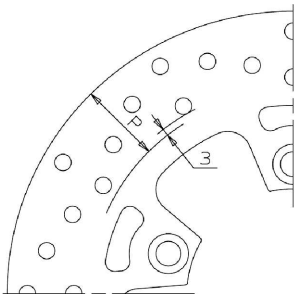


Figura 2

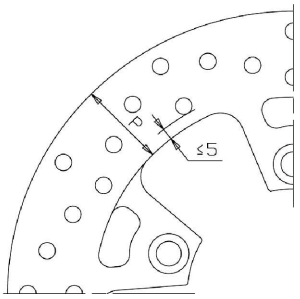


Figura 3

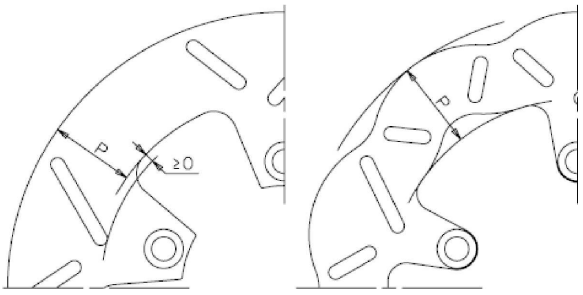
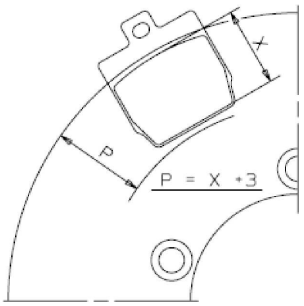


Figura 4



2. GRUPURI DE DISCURI

„Grup de discuri" înseamnă o grupare de discuri similare, astfel încât încercările efectuate pe un singur disc sunt considerate valabile pentru întregul grup de discuri similare.

Discurile aparținând aceluiași grup trebuie să aibă următoarele caracteristici, astfel cum se indică la punctele următoare de la 2.1 la 2.9.

Pentru un anumit grup de discuri, încercările de omologare pot fi realizate pe un disc aparținând grupului, căruia i se aplică cel mai înalt cuplu de frânare și cea mai mare cantitate de energie care trebuie absorbită.

Similitudinea dintre discuri este definită prin următoarele criterii de grupare, care trebuie îndeplinite simultan:

2.1. Același tip de disc de referință pentru grupul respectiv (dintr-o singură bucată, compus fix sau flotant).

2.2. Materialul suprafeței de frânare trebuie să fie ales dintre cele enumerate la punctul 5.3.3.2.2; pot fi utilizate și alte materiale, cu condiția ca, sub rezerva aprobării, să fie declarate ca demonstrând rezultate echivalente la încercări în conformitate cu punctul 8. În acest caz, extinderea se aplică tuturor grupurilor enumerate în tabelul 3 pentru dimensiuni echivalente sau inferioare celor demonstrate.

2.3. Reducerea masei suprafeței de frânare: orice soluție este permisă (orificii, sloturi, ondulări etc.), cu condiția ca:

2.3.1. pentru discuri având același diametru și grosime: Variația masei suprafeței de frânare baleiate de plăcuțele de frână trebuie să fie în intervalul de ± 20 la sută în raport cu discul de referință.

2.3.2. În toate celelalte cazuri: raportul dintre aria suprafeței de frânare a discului, astfel cum este definită la punctul 4, și suprafața cu masă redusă (suma ariilor orificiilor, sloturilor etc.) trebuie să corespundă cu cele ale discului de referință, cu o toleranță maximă de – 20 la sută.

Exemple:

Discul de referință R, Ø 300 mm:

diametrul exterior de 300 mm, lățimea radială a suprafeței de frânare ≥ 36,5 mm suprafața totală A = 302 cm^2

Reducerea masei suprafeței de frânare: 64 de găuri cu diametrul 7 mm ≥ suprafața totală

B = 24,6 cm^2

Raportul A/B = 12,3

Discul S Ø 285:

diametrul exterior de 285 mm, lățimea radială a suprafeței de frânare ≥ 41 mm suprafața totală A = 314 cm^2

Reducerea masei suprafeței de frânare: 60 de găuri cu diametrul 7 mm ≥ suprafața totală

B = 23 cm^2

Raportul A/B = 13,7

Discul S poate aparține aceluiași grup ca discul de referință R, deoarece raportul 13,7 este mai mare decât 12, care este raportul discului R.

Discul T Ø 260:

diametrul exterior de 260 mm, lățimea radială a suprafeței de frânare ≥ 29 mm suprafața totală A = 210 cm^2

Reducerea masei suprafeței de frânare: 64 de găuri cu diametrul 7 mm ≥ suprafața totală

B = 24,6 cm^2

Raportul A/B = 8,5

Discul T nu poate să aparțină aceluiași grup ca discul de referință R, deoarece raportul de 8,5 este mai mic de 31 la sută față de raportul de 12,3 al discului R, prin urmare este mai mare decât toleranța maximă specificată de – 20 de procente.

2.4. Pentru clopot, aceleași proprietăți materiale și mecanice, astfel cum se specifică în standardul internațional pentru materiale, sau superioare.

În cazul disc cu clopot din oțel, în comparație cu discul supus încercării pentru omologare cu clopot din aluminiu, excepția privind apartenența la același grup este permisă; situația inversă nu este permisă.

2.5. Aceleași proprietăți materiale și mecanice, astfel cum se specifică în standardul internațional pentru materiale, sau superioare, pentru elementele de fixare a clopotului/suprafeței de frânare.

2.6. Spițele clopotului cu un raport gol/plin – măsurat pe circumferința mediană dintre sfârșitul feței de montaj și începutul suprafeței de frânare – în limitele a ± 20 la sută, grosimea între + 30 de procente și – 10 procente și cu aceleași proprietăți mecanice, astfel cum se specifică în standardul internațional pentru materiale, în ceea ce privește discul de referință.

2.7. Aceeași soluție tehnică pentru elementele de fixare ale clopotului de frână (același desen și materiale; în ceea ce privește cantitatea de elemente de fixare a clopotului de frână, permise în aceeași cantitate cu o toleranță de + 2 – 0).

2.8. Cantitatea orificiilor de fixare nu are caracter obligatoriu din punctul de vedere al grupului de care aparține discul, pentru a asigura interschimbabilitatea cu discul inițial.

2.9. Diametrul exterior într-un interval de toleranță de 50 mm, în conformitate cu tabelul 2.9:

Tabelul A15/2.9

Interval [mm]	Dintr-o bucată	Compus fix	Discuri flotante
≥ 150 < 200	X	X	X
≥ 200 < 250	X	X	X
≥ 250 < 300	X	X	X
≥ 300 < 350	X	X	X

Nu există grupuri pentru discuri „periferice” (montate pe diametrul exterior al roții).

Notă:

Pentru cereri noi de includere într-un grup existent, este admisă o creștere de 10 la sută a energiei cinetice maxime în ceea ce privește valoarea utilizată pentru omologarea discului din grupul de referință.

Datele pentru noul calcul al energiei cinetice trebuie să provină din fișa tehnică a produsului eliberată de producătorul vehiculului.

În cazul discurilor cu utilizare pe ambele roți, față și spate, încercările de omologare de la punctul 8 trebuie să fie efectuate pentru cea mai intensă utilizare.