

TEXTAR®
BRAKE TECHNOLOGY



Evaluarea erorilor plăcuțelor frânei cu disc și a discurilor de frână

Informații tehnice

www.textar.com

Condiții esențiale pentru funcționarea optimă a frânei



Plăcuțe de frână

- Selectarea plăcuțelor de frână conform recomandării Textar
- Procedura de înlocuire (pe întregul ax) conform codurilor de practică specifice sectorului, din instrucțiunile de montaj.
- Rulaj în conformitate cu recomandările cuprinse în instrucțiunile producătorului vehiculului / instrucțiunile de montaj.



Disc de frână

- Suprafețe funcționale curate
- Variația uzurii laterale, paralelismului, uzurii radiale și grosimii discului conform recomandărilor Textar
- Procedura de înlocuire (pe întregul ax) conform recomandărilor producătorului vehiculului



Frânarea roților

- Condiții de frânare cu elemente de ghidare curate, cu funcționare lină
- Elemente de operare (pistoane, capace de protecție, arcuri etc.) în condiții de operare fără deficiențe



Roți

- Echilibrare conform dispozițiilor producătorului vehiculului
- Montaj la torsiunea specificată de producătorul vehiculului și conform instrucțiunilor de montaj

Introducere

Cu câteva excepții, frânele cu disc sunt folosite pentru frânarea roților de pe axul din față al autoturismelor. În funcție de sarcină, frânele cu disc sau tambur sunt utilizate pe axul din spate. Observațiile următoare se limitează la frâna cu disc.

Stresul mecanic și termic ridicat exercitat pe sistemul de frânare

Forța de apăsare cu piciorul pe pedala de frână, suportată de sistem, acționează ca o forță de tensionare în frânele roților, presând plăcuțele de frână pe discurile de frână. Ca rezultat al forței de fricțiune create de aceasta, o mare parte a energiei cinetice a vehiculului este transformată în căldură într-un timp scurt. Stresul mecanic și termic care acționează asupra discului și plăcuțelor de frână este foarte ridicat. În cazuri extreme, puterea de frânare care apare în timpul decelerării poate fi deseori maximul puterii motorului.

Cerințele esențiale privind sistemul de frânare

Cerințele esențiale solicitate unui sistem de frânare pot fi rezumate după cum urmează:

- Distanță minimă de oprire în toate condițiile de operare
- Confort corespunzător la frânare (fără trepidație, fără scârțâit, senzație corespunzătoare la acționarea pedalei)
- Durată de viață adecvată a pieselor supuse uzurii.

În măsura în care discurile și plăcuțele de frână sunt considerate elemente esențiale cofuncționale pentru procedura de frânare, acest lucru înseamnă:

- Stabilitate la fricțiune de-a lungul unui interval foarte larg de temperatură
- Dependență scăzută de coeficientul de fricțiune la presiunea din timpul contactului, viteză și influențe ale mediului
- Forță mecanică bună și rezistență la deformare
- Stare de uzură cuprinsă în valorile limită specificate
- Toleranțele componentelor cuprinse în valorile limită specificate
- Comportament adecvat la uzură al discurilor și plăcuțelor de frână.

Discurile și plăcuțele de frână sunt elemente cheie pentru siguranță, cofuncționale. Cerințele necesare în ceea ce le privește pot fi întrunite numai prin intermediul componentelor dezvoltate pentru/adaptate la vehiculul respectiv. Riscurile de siguranță, precum și pierderea confortului și reducerea duratei de viață pot fi evitate prin întreținerea corectă.

Stresul mecanic și termic ridicat exercitat pe sistemul de frânare

Cerințele esențiale privind sistemul de frânare

Zgomotele din timpul frânării autovehiculelor

Datorită conștiinței crescute a șoferilor în ceea ce privește calitatea, zgomotele din timpul frânării sunt acceptate din ce în ce mai puțin. Ce cauzează aceste zgomote neplăcute pe moment și cum pot fi ele contracarate? În momentul frânării, apar întotdeauna vibrații datorită fricțiunii uscate, care sunt descrise printr-o varietate largă de termeni, în funcție de frecvența lor.

În intervalul de joasă frecvență, aceste sunt denumite, de ex., frecare, bâzâit sau trepidație, pe când în intervalele de medie și înaltă frecvență sunt denumite, de ex., scârțâit sau perie de sârmă.

Pentru a contracara acest fenomen, TMD, liderul european al producătorilor de plăcuțe de frână, a efectuat timp de mulți ani cercetări de bază intensive. În etapa timpurie a dezvoltării vehiculelor noi, rezultatele contribuie la optimizarea confortului.

Prin urmare, comportamentul intrinsec la vibrație al acestora și proprietățile de absorbție a zgomotului sunt testate temeinic la elaborarea noilor materiale pentru plăcuțe de frână. Pe baza rezultatelor obținute, comportamentul de zgomot al noilor vehicule și componentele acestora sunt analizate și influențate pe bănci speciale de testare a zgomotelor, în unele cazuri având prototipul complet al componentelor axului și a frânelor. Pe parcursul acestei etape timpurii de dezvoltare, pot fi încă făcute modificări asupra frânei roților și conturului plăcuțelor.

Într-un moment ulterior, asupra vehiculelor sunt efectuate teste orientate spre practică, în timpul cărora sunt determinate intensitatea și frecvența fiecărui zgomot. Testarea include atât rulajul de duranță în Spania, cât și evaluarea realizată pe parcursul unor teste variate efectuate în circuite stradale și teste de trepidație la viteze mari. În acest context, este deosebit de importantă determinarea componentelor care vibrează și la ce frecvență, pentru a putea adopta măsuri orientate către absorbția zgomotelor. În acest moment, ajustările fine pot fi realizate prin ușoare modificări asupra conturului, cum ar fi prin șanțuri și/sau teșituri. De asemenea, poate fi modificată și compresibilitatea plăcuțelor de frână, în cadrul marjelor de toleranță.



De asemenea, în funcție de utilizare, la optimizare contribuie și substratul în formă de pană brevetat de TMD. În cazul ideal, se poate renunța la așa numitele măsuri secundare, precum vopselele cu cauciuc, foliile adezive, plăcuțele de amortizare, contragreutățile etc. Cu toate că aceste materiale auxiliare pot contribui la îmbunătățire, ele afectează totuși senzația în timpul acționării pedalei, volumul materialelor supuse uzurii și, bineînțeles, costurile.

În consecință, în cazul plăcuțelor de frână trebuie găsit întotdeauna un compromis între siguranță, confort și eficiență economică.

În acest context, alocarea corectă a diverselor materiale ale plăcuțelor de frână este la fel de importantă ca și evaluarea condițiilor generale a întregului set de frânare a roților și a celorlalte componente ale axului și suspensiei roților.

De asemenea, trebuie avut în vedere faptul că fiecare modificare asupra vehiculului, cum ar fi anvelopele late, schimbarea ecartamentului, coborârea etc. afectează considerabil zgomotul și comportamentul confortabil al autovehiculelor.





Evaluarea avariilor plăcuțelor frânei cu disc

Desprinderea materialului de fricțiune

- ca rezultat al coroziunii 8–9
- ca rezultat al descompunerii termice 10
- ca rezultat al influențelor mecanice 10
- ca rezultat al fabricației deficiente 11

Desprinderea materialului de fricțiune 12–13 de pe placa de fixare

Avarii legate de utilizare

- Fisuri la nivelul suprafeței 14
- Rupturi ale muchiilor 15
- Exfoliere / deteriorarea muchiilor 16
- Structură de contact defectuoasă 17–18

Deficiențe de fabricație 19–20

Deficiențe de montaj 21–24

Avarii provocate de influențele mediului 25

Instrucțiuni speciale de montaj 26–27



CUPRINS

Evaluarea avariilor discurilor de frână

Trepidația frânei	28
Trepidația termică	28–29
Trepidația la rece	30–32
Trepidația provocată de punctele statice	33
Zgomot de scârțâit în timpul frânării	33
Alte defecte posibile	34
Discurile de frână prezintă fisuri	34
Discurile de frână prezintă zgârieturi	35
Durata de viață a discului de frână este prea scurtă	35
Sumar și ilustrații	36
Trepidația termică	37
Trepidația la rece	37
Punctele statice	38
Discuri de frână fisurate	38
Disc de frână zgâriat	39
Plăcuțe de frână complet uzate	39
Discuri de frână corodate	40
Inelele de fricțiune interioare și exterioare au grosimi diferite	40
Variația grosimii inelului de fricțiune	41
Coroziune severă a substratului la nivelul suprafeței de contact	41
Avarii provocate de retasuri	42
Fisuri în zona camerei discului de frână	42
Contact și asistență	43
Note	44–47

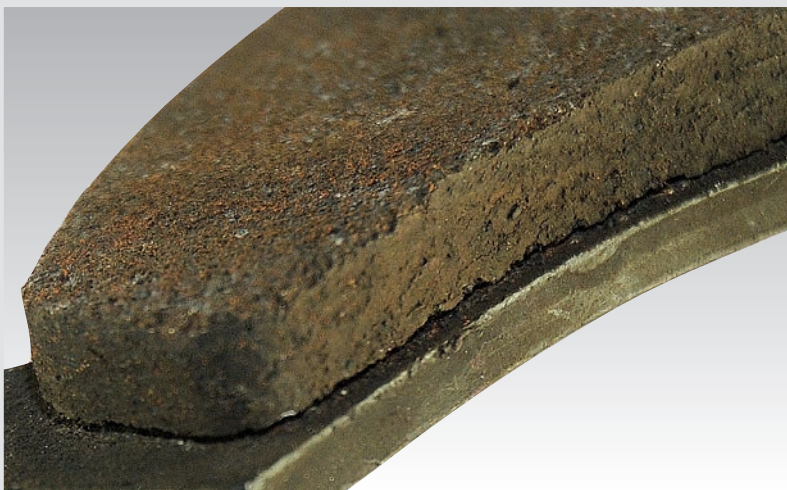
PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Desprinderea materialului de fricțiune provocată de coroziune

Cauză:

- Desprinderea muchiilor din cauza utilizării plăcuțelor de frână pe discuri de frână extrem de uzate.
- Forță inadecvată a arcului de compresie (deplasare descentrată).
- Alte supraîncărcări mecanice
- Stres termic ridicat constant asupra plăcuțelor frânei cu disc.



► Deteriorarea muchiilor

- Materialul de fricțiune a devenit poros (integral sau în puncte).
- Materialul de fricțiune este desfăcut din cauza coroziunii.
- Placa de fixare prezintă urme evidente de coroziune.
- Reziduuri de adezivi
- Substratul și materialul de fricțiune sunt vizibile pe placa de fixare.





Desprinderea materialului de fricțiune provocată de coroziune



- ▶ Fără nicio indicație de încălzire excesivă



▶ Vedere: secțiune transversală

Explicație:

Sunt prezente în mod vizibil componentele preparatului.

Stratul de grafit cu conținut de elastomeri, precum și cărbunele de fricțiune și fibra de aramidă sunt încă prezente chiar până sub nivelul stratului de fricțiune.



- ▶ Urme clare de stres termic



▶ Vedere: secțiune transversală

Explicație:

Stratul de grafit cu conținut de elastomeri nu mai există și cărbunele de fricțiune este prezent acum chiar până deasupra substratului.

Fibra de aramidă este încă prezentă sub stratul de fricțiune (de la aprox. 4 mm în jos). Coroziunea este vizibilă sub substrat.

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Desprinderea materialului de fricțiune provocată de descompunerea termică

Explicație:

Plăcuțele frânei cu disc au depășit temperatura maximă admisă pentru mai mult de 15 – 20 minute.

În această perioadă, compușii care contribuie semnificativ la stabilitate au fost distruși.



- Materialul de fricțiune se descompune, prezintă rupturi în anumite locuri și/sau substratul și adezivul sunt avariate. Plăcuțele se desprind; stratul de acoperire se exfoliază. Colorarea parțială a plăcii de fixare. Materialul de fricțiune s-a solidificat, are un inel dur, culoare maro-roșie a materialului de fricțiune, cenușă albă în unele locuri.

provocată de influențele mecanice

Explicație:

Plăcuțele frânei cu disc s-au înclinat sau au fost montate în poziție înclinată sau a apărut o deformare din cauza „trepidației” etrierului de frână.



Materialului de fricțiune se desprinde de pe placa de fixare. Apare exfolierea. Plăcuțele frânei cu disc sunt noi; separare deasupra adezivului/substratului. Avarie vizibilă pe placa de fixare.

Avarie ca rezultat al stresului de încovoiere, vizibilă pe placa de fixare. „Trepidația” excesivă a plăcii de fixare.

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Desprinderea materialului de fricțiune provocată de fabricarea deficientă



- Materialul de fricțiune s-a desprins încă de când a fost supus stresului scăzut. Nu există suficient adeziv.

Explicație:

- Placă de fixare fină sau substrat și adeziv doar parțial vizibile.
- Adeziv în neregulă. Substrat distribuit necorespunzător.

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Desprinderea materialului de fricțiune de pe placa de fixare

Atenție:

Aceste deficiențe apar combinate.

Desprindere provocată de	Cauză
Coroziune	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deteriorarea muchiilor din cauza uzurii extreme a discului de frână; arc de compresie inadecvat (deplasare descentrată) 2. Stres termic înalt constant asupra plăcuțelor frânei cu disc
Fabricare deficientă	Adeziv în neregulă. Substrat distribuit necorespunzător.
Descompunerea termică a adezivului, substratului și materialului de fricțiune	Plăcuțele frânei cu disc au depășit temperatura maximă admisă pentru mai mult de 15 – 20 minute; în această perioadă, componenții care contribuie semnificativ la stabilitate au fost distruși.
Distrugere mecanică	De ex., plăcuțele frânei cu disc s-au înclinat

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Efect	Caracteristică distinctivă
Materialul de fricțiune a devenit poros (integral sau în puncte), desprinderea materialului de fricțiune ca rezultat al coroziunii	Placa de fixare prezintă urme evidente de coroziune; reziduuri de adeziv, substratul și materialul de fricțiune sunt vizibile pe placa de fixare
Materialul de fricțiune s-a desprins încă de când a fost supus stresului scăzut	Placă de fixare fină sau substrat și adeziv doar parțial vizibile
Materialul de fricțiune se descompune, prezintă rupturi în anumite locuri și/sau substratul și adezivul sunt avariate, plăcuțele prezintă desprindere completă	Stratul de acoperire se exfoliază, placa de fixare este colorată cu albastru în unele locuri, materialul de fricțiune s-a solidificat, areinel dur, colorație maro-roșiatică a materialului de fricțiune, cenușă albă în unele locuri
Materialului de fricțiune se desprinde de pe placa de fixare, apare exfolierea	Plăcuțele frânei cu disc sunt noi; separare deasupra adezivului/substratului. Avarie vizibilă pe placa de fixare.

Atenție:

- Desprinderea poate fi provocată de diverse cauze, în sfera noastră de influență fiind doar fabricația deficientă, care va fi acceptată în caz de reclamație.
- Practic vorbind, mai întâi se înfierbântă frâna roților, după care se distruge plăcuța.
- O plăcuță de frână retezată nu constituie niciodată cauza înfierbântării frânei roților.

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Avarii legate de utilizare Fisuri la nivelul suprafeței

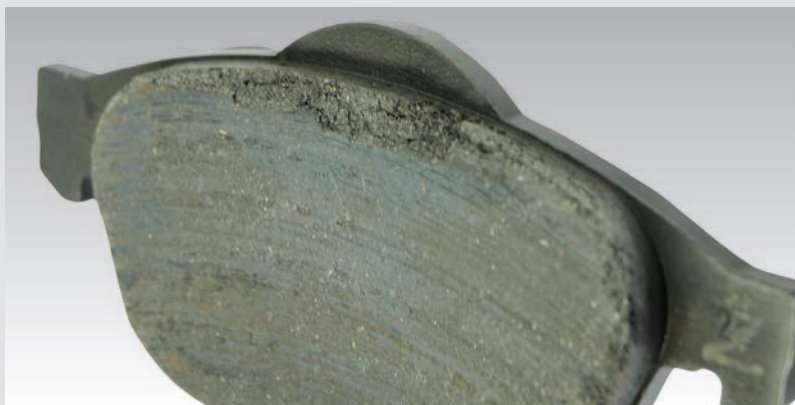


- Fisurile la nivelul suprafeței pot fi ignorate; acestea nu constituie un risc pentru siguranță. Chiar în cazul plăcuțelor de frână cu șanțuri nu există niciun dezavantaj în ceea ce privește stabilitatea plăcuței.

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Avarii legate de utilizare Rupturi ale muchiilor



► Rupturile muchiilor pot fi ignorate; acestea nu constituie un risc pentru siguranță

Explicație:

- Efecte relaționate cu tipul, în funcție de stresul termic sau mecanic putând prezenta diverse grade de accentuare.
- Rupturile muchiilor sunt permise până la o valoare maximă de 10% din întreaga suprafață de fricțiune.



► Rupturile sunt permise în zona marcată; totuși, până la o valoare maximă de 10% din întreaga suprafață de fricțiune

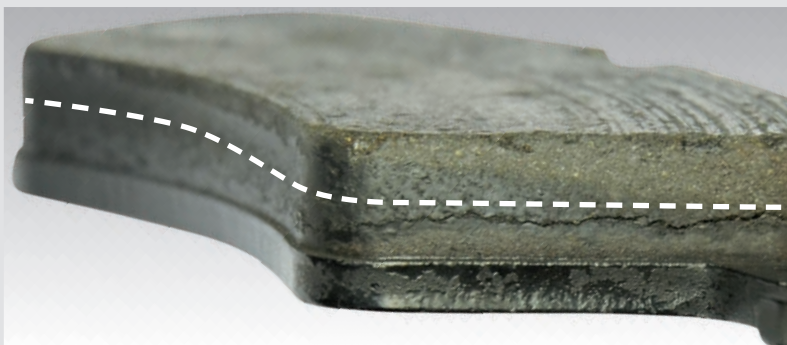
PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Avarii legate de utilizare Exfoliere / deteriorarea muchiilor

Explicație:

- Nu este permisă nicio ruptură sau deteriorare a muchiilor în această zonă.
- Fisurile sau deteriorările din zona, unde este încorporat materialul de fricțiune, nu sunt permise.



► Zona protejată unde plăcuța este conectată, de sub marcaj



► Plăcuță cu deteriorare inadmisibilă



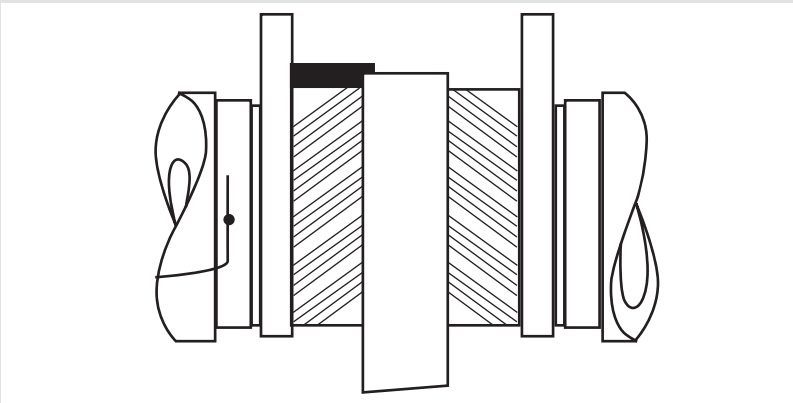
Avarii legate de utilizare Structură de contact defectuoasă



► Plăcuță cu structură de contact necorespunzătoare

Cauză:

- Disc de frână uzat sau necorespunzător
- Frână defectă / contaminare
- Încărcare insuficientă a frânei
- A se vedea și Deficiențe de montaj/ Deficiențe de fabricație



► Avarie din cauza deplasării descentrate

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Avarii legate de utilizare

Explicație:

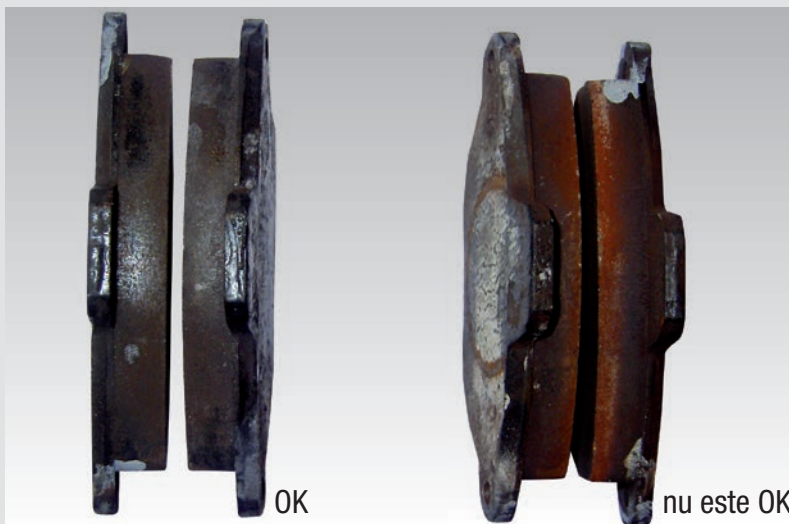
- Distrugerea materialului de fricțiune prin supraîncărcarea mecanică sau termică în unele locuri.



- Utilizarea plăcuțelor de frână noi pe disc de frână extrem de zgâriat / uzat

Explicație:

- Distanțarea necorespunzătoare a plăcuțelor de frână din cauza frânei deficiente.
- Poate să apară atât la o roată, cât și pe ax.

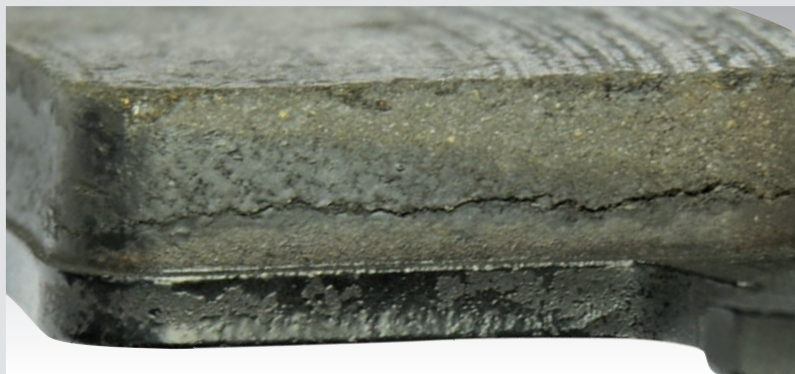


- Figură: Stres termic ridicat pe una dintre părți

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



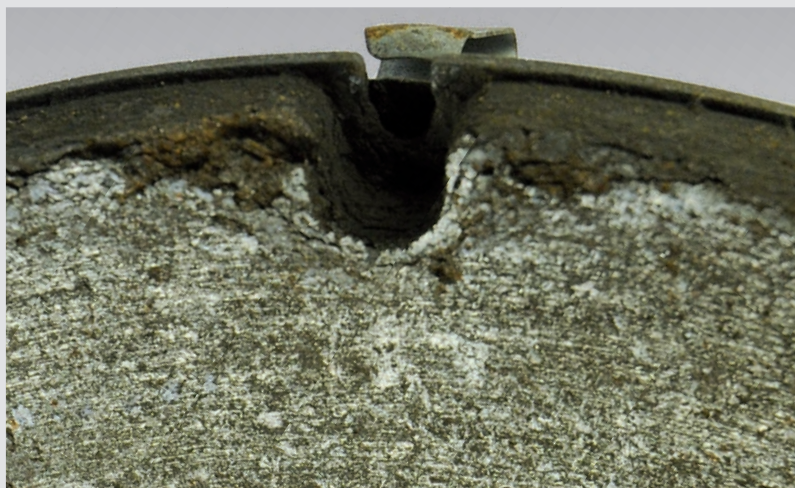
Deficiențe de fabricație



► Exfoliere / fisuri pe plăcuță de frână nouă

Explicație:

- Deficiență de presar inadmisibilă
- Fisurile paralele cu placa de fixare sunt întotdeauna inadmisibile.



► Rupturi la nivelul suprafeței, nefiind vizibile semne de stres termic ridicat

Explicație:

- Stabilitatea inadecvată a materialului de fricțiune, ca rezultat al deficienței de presare, provoacă porozitate și rupturi la nivelul suprafeței.

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Deficiențe de fabricație

Cauză:

Deficiență de presare inadmisibilă



► Rupturi pe muchii

Cauză:

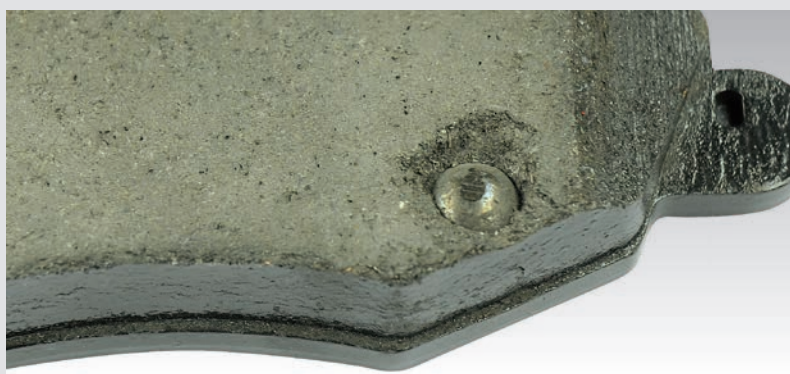
Proeminență de presare relaționată cu designul, pentru utilizarea completă a inelului de fricțiune al discului de frânare.



► Proeminență de presare admisibilă

Explicație:

Corpurile străine sunt întotdeauna inadmisibile, proporțiile de mixare neomogenă fiind admisibile până la o valoare maximă de 5% din suprafață.



► Corpuri străine în materialul de fricțiune

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Deficiențe de montaj

Cauză:

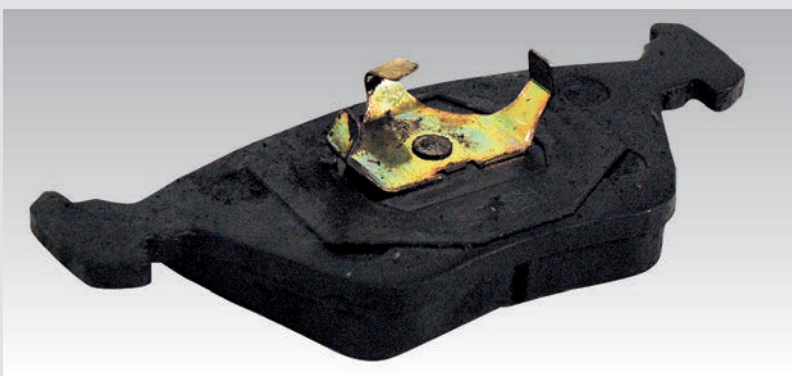
Poziționare incorectă la montaj



► Amprente vizibile / urme pe plăcuța de fixare

Cauză:

Manipulare necorespunzătoare înainte de / în timpul montajului



► Arcul pistonului este îndoit; acest lucru nu este admisibil

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Deficiențe de montaj

Cauză:

Plăcuță de frână montată necorespunzător



► Arc de presare rupt

Cauză:

Accesorul este supus uzurii relaționate cu utilizarea și, în funcție de tipul modelului, este inclus în conținutul pachetului de livrare.



► Plăcuțe cu clemă uzată

Cauză:

Ignorarea dispozitivului de poziționare

Atenție:

Acordați atenție așezării corecte în etrier, pentru a asigura funcționarea perfectă.



► Amprenta pistonului pe dispozitivul de poziționare

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Deficiențe de montaj



► Avarie evidentă provocată de influențe externe



► Decupajul din placa de amortizare nu este funcțional din cauza murdăriei.



► Geometria plăcuței modificată necorespunzător

Cauză:

Canalul frânei nu a fost curățat după murdărire și coroziune. Abatere dimensională a plăcii de fixare.

Cauză:

Carcasa frânei nu a fost curățată după murdărire și coroziune, ungere excesivă.

Cauză:

Deformare inadmisibilă în timpul montării

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Deficiențe de montaj

Cauză:

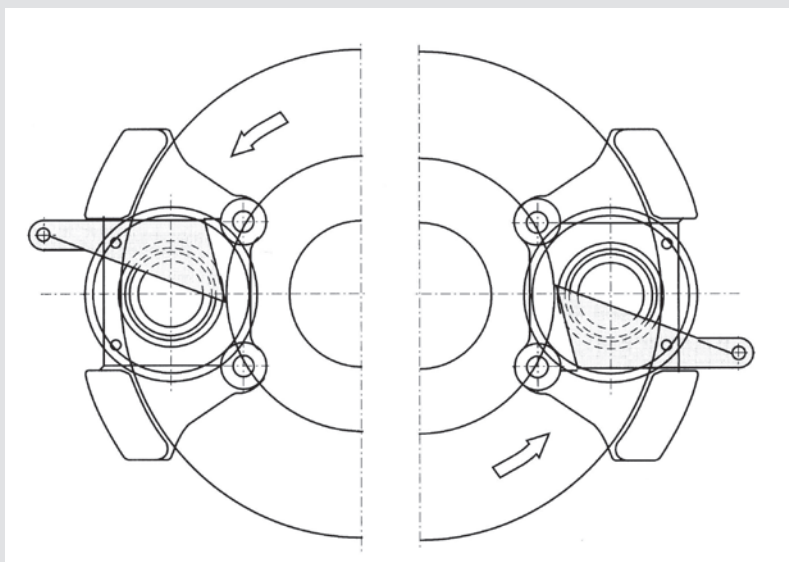
Așezarea incorectă a plăcuței de frână în etrier.



► Amprenta pistonului nu este pe întreaga suprafață

Cauză:

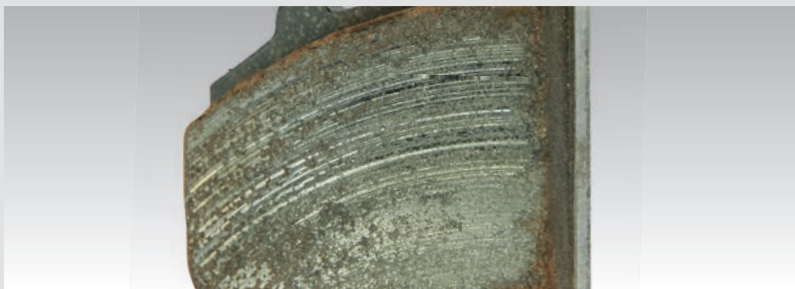
Piston deplasat, aliniat eronat în carcasa etrierului.



► Verificarea pistonului deplasat cu ajutorul aparatelor de măsurare



Avarii provocate de influențele mediului



► Vitrificarea suprafeței de fricțiune



► Contaminarea suprafeței de fricțiune



► Zgâriere adâncă a suprafeței plăcuței



► Reziduuri – așchii de metal în suprafața plăcuței

Cauză:

Structură de contact inadecvată, necurățarea frânei după încărcarea termică.

Cauză:

Deseori, temperatura de funcționare nu este atinsă; nu are loc autocurățarea. Contaminarea suprafeței de fricțiune, de ex., prin coroziune, din cauza murdăriei, vopselei sau sării.

Cauză:

Utilizarea discului de frână zgâriat. Pătrunderea corpurilor străine, precum murdăria, sarea sau elementele de coroziune. Distribuția inadecvată a particulelor de fricțiune în materialul de fricțiune.

Cauză:

Transferul de material de pe discul de frână spre plăcuța de frână din cauza, de ex., a sarcinii diferite, incompatibilității de climat și/sau materiale.

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Instrucțiuni speciale de montaj

Atenție:

Instrucțiunile speciale de montaj referitoare la măsurile secundare trebuie urmate pentru a preveni atât zgomotele, trepidația, fisurările discului, cât și uzura neuniformă.



► Instrucțiuni speciale de montaj referitoare la măsurile secundare.

PLĂCUȚE DE FRÂNĂ



Toate simptomele de deficiență enumerate sunt exemplificative și în funcție de frână / designul vehiculului, pot avea efecte diferite.

Ele au rolul de ghidare, neputând înlocui evaluarea imediată a avariei, realizată de către expert. De obicei, acestea apar combinate.

DISCURI DE FRÂNĂ



**Diferența dintre
„trepidația termică” și
„trepidația la rece”**

Trepidația frânei

Termenul de „trepidație a frânei” se referă la torsiunea de frânare neuniformă – și de aici la fluctuațiile forței de frânare – care apar în timpul frânării, mai exact în decursul unei rotații complete a discului de frână. Aceste fenomene, având diverse cauze, sunt împărțite în trepidația termică, care apare în timpul decelerării de la viteze mari, și trepidația la rece, care se poate manifesta la orice viteză.

Trepidația termică

„Trepidația termică” poate fi descrisă după cum urmează:

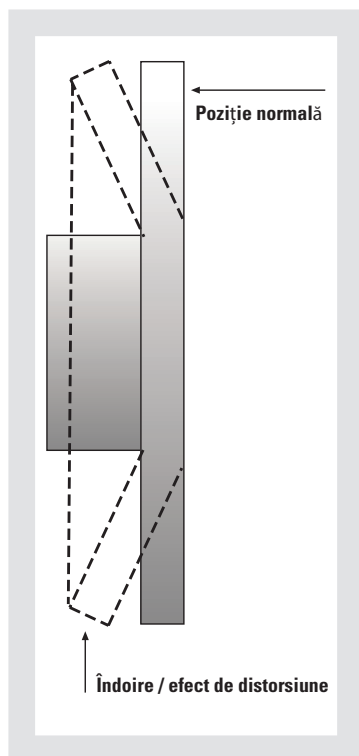
- O **trepidație răsunătoare** într-un interval de frecvență cuprins între 100 și 250 Hz. Intensitatea răsunetului poate varia pe durata decelerării, neafectând însă frânarea.
- **Fluctuațiile torsiunii** pot fi deseori resimțite ca o vibrație a volanului, impulsuri în pedala de frână și vibrația componentelor șasiului.

Apariția trepidației la frânare depinde de forța aplicată pe pedală. Trepidația termică poate identificată de obicei printr-o dispunere circulară a **punctelor** de pe suprafața de fricțiune a discului frânei. Ele sunt cauzate de supraîncălzirea locală din timpul frânării, fapt care provoacă transferul de materiale de pe plăcuța de frână către discul de frână și/sau modificarea permanentă a structurii materialului turnat al discului de frână. De obicei, materialul transferat este înlăturat în timpul frânării obișnuite, însă modificările structurale – denumite și formațiuni martensitice – sunt mai dure decât structura de bază a materialului discului și pot fi înlăturate numai prin prelucrare. În momentul reparării unui disc care prezintă puncte martensitice este importantă înlăturarea completă a zonelor solidificate. Pentru a preveni riscurile, ar fi ideală înlocuirea discului.

Formarea punctelor prin supraîncălzirea locală este provocată de o serie de factori:

- În anumite condiții, discul se poate deforma în momentul frânării puternice. Această flexare a discului poate avea ca rezultat deformarea permanentă.
- Uzura discului de frână este sub grosimea minimă (a se vedea recomandările producătorului), fapt care reduce capacitatea discului de a disipa căldura.
- Plăcuțele frânei cu disc sunt **excesiv de uzate** și au un **efect de frânare insuficient**.
- Fonta discului de frână și toleranțele nu sunt în conformitate cu specificațiile producătorului.
- Plăcuțele frânei cu disc montate nu sunt adecvate utilizării și/sau **nu sunt în conformitate cu echipamentul original** sau orice alt standard de calitate similar.
- Sistemul de frânare nu funcționează corect sau unele dintre componentele sale nu sunt dimensionate corect.

În plus față de cauzele „trepidației termice” cauzate de supraîncălzirea locală,



DISCURI DE FRÂNĂ



descrise mai sus, alți factori care pot provoca sau crește probabilitatea trepidației termice includ echilibrarea necorespunzătoare a roților, componentele uzate ale lagărelor din sistemul de suspensie al roților, sistemul de direcție și alinierea incorectă a axului față.

În majoritatea cazurilor, trepidația este produsă de factori multipli, făcând dificilă identificarea clară a cauzei de proveniență.

Prin urmare, este necesară investigarea minuțioasă și cu atenție a cauzei și remedierea deficienței. Această activitate ar trebui realizată de către un atelier de reparații specializat, cu un nivel ridicat de experiență.

În principal, investigația constă în următoarele proceduri de testare:

- În primul rând, se determină dacă trepidația provine de la **axul față sau spate**.
- Se efectuează o **inspecție vizuală** pentru a determina care sunt componentele funcționale uzate și care este gradul de uzură al acestora. Discurile sau plăcuțele uzate puternic sau care prezintă șanțuri trebuie înlocuite întotdeauna în set.
- Se verifică dacă plăcuțele de frână montate au fost aprobate pentru utilizare în conformitate cu **recomandarea producătorului**.
- Se verifică **condițiile de operare** ale frânei cu disc, acordându-se o atenție deosebită componentelor etrierului și se repară, dacă este necesar. Lucrările de reparație ar trebui realizate de un atelier specializat.
- Se verifică dacă **roata** este dezechilibrată și se reechilibrează dacă este necesar.
- Se verifică starea **suspensiei** și a **componentelor sistemului de direcție** și se înlocuiesc toate piesele defecte.
- Se verifică componentele individuale ale fiecărui **lagăr al roților** și se înlocuiesc în cazul defectelor (distanțarea lagărelor).
- Se verifică, și dacă este necesar se corectează **geometria axelor** în conformitate cu valorile de ghidare indicate de producătorul vehiculului.

De obicei, trepidația termică poate fi redusă prin alegerea materialelor de fricțiune adecvate, cu condiția ca celelalte componente ale vehiculului, menționate anterior, să se afle în stare ireproșabilă. Atunci când se realizează o astfel de optimizare, se va avea în vedere faptul ca aceasta să respecte toate cerințele specificate pentru sistemul de frânare.

Proceduri de testare



Trepidația la rece

„Trepidația la rece” apare în timpul frânării obișnuite și poate fi identificată prin pulsarea pedalei de frână, fluctuații de torsiune ale volanului și/sau vibrația axului și componentelor șasiului.

Diferențierea caracteristică dintre aceasta și „trepidația termică” constă în faptul că trepidația la rece poate să apară aproape de fiecare dată când este acționată frâna, având un interval de frecvență mult mai scăzut (de la aproximativ 5 la 50 Hz). De asemenea, intensitatea trepidației poate varia odată cu viteza vehiculului.

Trepidația la rece este provocată în principal de **variațiile grosimii discului și similar cu** trepidația termică, poate fi amplificată de componentele defectuoase ale lagărului și de roțile dezechilibrate.

Cauzele grosimii neuniforme

Cum se ajunge la această variație a grosimii? Fiecare disc de frână prezintă **bătăi radiale** provocate de toleranțele de fabricație și asamblare. Plăcuțele frânei cu disc vor avea întotdeauna un anumit contact cu discul de frână în timpul deplasării fără acționarea frânei, iar acest contact va fi cel mai accentuat în anumite puncte ale discului. Deși forțele de contact sunt relativ scăzute, ele provoacă uzura acestor puncte ale discului de frână. Rezultatul constă în variația grosimii discului, care eventual provoacă trepidația. Presupunându-se că sunt îndeplinite anumite condiții preliminare, această variație a grosimii discului poate fi redusă de obicei sau reeliminată la frânarea obișnuită, care menține în stare acceptabilă de echilibru variațiile determinate de alternarea între generarea și reducerea grosimii. Vom discuta mai târziu despre aceste condiții preliminare.

Următorii **factori influențează variația grosimii discului:**

- **bătăile radiale** ale discului de frână în stare montată;
- frecarea plăcuțelor de frână pe disc, în timp ce frâna nu este acționată;
- **abilitatea** plăcuțelor frânei cu disc de a reduce sau elimina variațiile de grosime ale discului în timpul frânării obișnuite;
- acționarea corectă a etrierului care permite eliberarea plăcuțelor de frână de pe discul de frână;
- **condițiile carosabilului și cele de mediu** și stilul de condus al șoferului.

Efectele **variațiilor grosimii discului** existente și identice pot varia semnificativ de la un model la altul și depind de factorii de transmisie ai forței și capabilitatea de coborâre a axului, sistemul de direcție și componentele șasiului.

DISCURI DE FRÂNĂ



În timpul investigării cauzelor trepidației, **țineți cont de următoarele aspecte:**

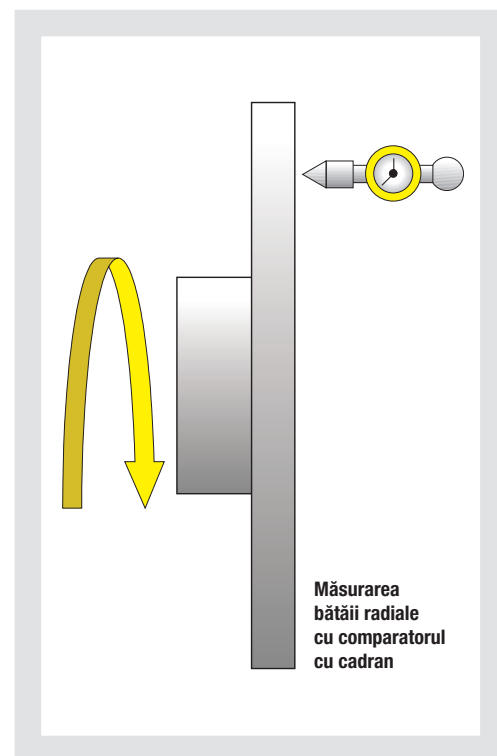
■ **Bătaia radială** a discurilor de frână **ar trebui să fie testată** cu discul instalat pe vehicul, în mod ideal cu o roată montată corect. Bătaia radială este testată cu un comparator cu cadran având o acuratețe a măsurării de cel puțin 0,01 mm și amplasat de la cca. 10 la 15 mm sub raza exterioră a discului. Cu toate acestea, este suficientă măsurarea pe raza medie de frecare. Citirea în cazul vehiculelor mai noi ar trebuie făcută prin câteva rotații și bătaia nu ar trebuie să depășească 0,070 mm (vehicule problematice: < 0,040 mm). Rețineți faptul că acest test asigură rezultate valide doar în cazul discurilor de frână noi.

Din cauza toleranțelor componentelor, astfel de citiri mici nu pot fi obținute în cazul mașinilor mai vechi. Totuși, optimizarea poate fi realizată prin poziționarea discului de frână pe butuc în orificiile de fixare, astfel încât să se obțină cea mai mică valoare de măsurare. Însă, chiar și în cazul mașinilor mai vechi, bătaia radială a discului de frână nu trebuie să depășească 0,10 mm. Dacă este necesar, componenta(le) care cauzează bătaia (butuc, disc de frână, lagăre) trebuie să fie înlocuită(e). Aveți grijă ca suprafața de contact să fie păstrată curată și fără defecte.

■ Așa cum este menționat mai sus, și **butucul** poate provoca o bătaie radială excesivă, și de aceea, trebuie măsurat. În acest context, poate fi luată ca reper o valoare maximă de 0,030 mm față de raza exterioră măsurabilă. Dacă abaterea depășește această valoare, butucul ar trebui înlocuit.

■ Un alt factor care afectează bătaia radială este **ondulația discului** de frână. De aceea, ar trebui să se verifice și paralelismul discului, acesta trebuie să nu depășească 0,050 mm. Pentru această testare este nevoie de echipament specializat.

■ Pentru precizia **măsurării variației grosimii discului** este necesar echipament specializat; totuși, un micrometru de precizie, având o acuratețe a măsurării de 0,001 mm va asigura rezultate suficient de precise. Măsurătorile ar trebui să fie făcute pe 12 - 15 puncte de pe circumferința discului și la cca. 10 - 15 mm sub raza exterioră de fricțiune a discului. În funcție de tipul vehiculului, o variație scăzută a grosimii, între 0,012 și 0,015 mm (vehicule problematice: < 0,008 mm) poate provoca trepidația. Pe discurile noi, aceste valori nu trebuie să fie depășite. De asemenea, acestea constituie și limita toleranței absolute pentru discuri de frână Textar.



DISCURI DE FRÂNĂ

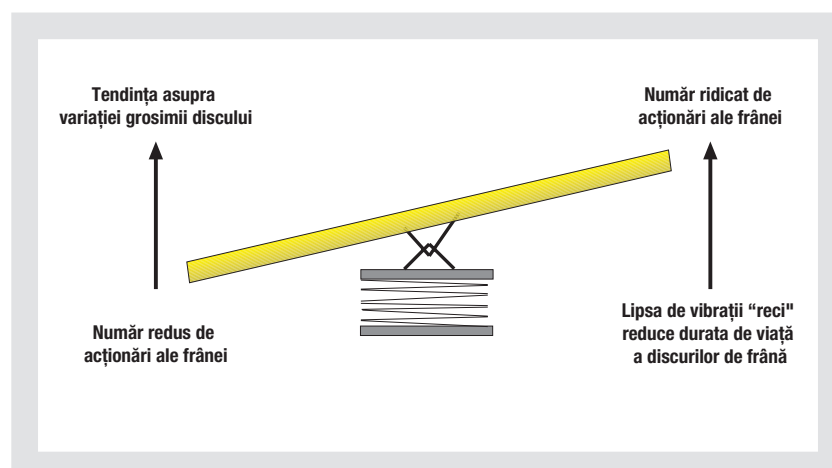


Alte testări

În mod suplimentar față de aceste teste, ar trebui realizate și unele dintre procedurile de testare descrise în secțiunea despre „trepidația termică”. Acestea includ verificarea stării de funcționare a frânei cu disc, lagărele roților, componentele suspensiei și ale sistemului de direcție, ajustarea axului față și utilizarea plăcuțelor frânei cu disc aprobate de producătorul mașinii.

După cum am indicat, cauzele bătăii radiale excesive și variațiile grosimii discului pot fi dificil de identificat. Însă, prin realizarea măsurărilor posibile asupra componentelor afectate și – dacă este necesar – înlocuirea acestora, aceste deficiențe pot fi în mare parte restrânse la niveluri acceptabile.

Conform specificațiilor anterioare, stilul de condus, precum și condițiile de trafic și ale carosabilului, pot și ele avea un rol în cauzarea variațiilor grosimii discului de frână. Călătoriile de mii de kilometri cu frânare redusă, însoțite de generarea unei puteri de fricțiune scăzute, pot avea ca rezultat suficiente variații ale grosimii discului, astfel încât să provoace trepidația. O sesiune de condus subsecventă în care se frânează des poate regenera discul.





Trepidația provocată de punctele statice

Dacă un vehicul nu este condus pentru mai multă vreme, și în mod special în cazul în care este expus umezelii și/sau sării, coroziunea poate cauza lipirea plăcuțelor de frână pe disc sau zona discului din partea opusă plăcuței **poate fi afectată de coroziune atât de mult** încât să provoace trepidația severă. Lipirea din cauza coroziunii poate fi deseori eliminată prin eliberarea rapidă a ambreiajului în prima treaptă de viteză, pentru a smuci vehiculul ușor înainte. În cazul lipirii severe, demontarea sistemului de frânare și rectificarea sau înlocuirea discurilor de frână ar putea fi unicul remediu. Dacă plăcuțele de frână sunt deteriorate, va fi necesară înlocuirea lor. Trepidația ușoară după o perioadă lungă de neutilizare poate să dispară după ce mașina a fost condusă pentru câțva timp. Dacă trepidația este severă și nu poate fi înlăturată prin frânarea obișnuită, discurile de frână trebuie rectificate sau înlocuite.

Zgomot de scârțâit în timpul frânării

În condițiile în care sistemul de frânare nu prezintă nicio deficiență de design sau alte deficiențe fundamentale, discul de frânare contribuie la generarea zgomotului de scârțâit numai dacă distanța dintre acesta și plăcuța de frână este inadecvată sau dacă suprafețele discului sunt deteriorate sau afectate de coroziune. Totuși, este adevărată remarca privind suspectarea generării de zgomot din cauza geometriei discurilor de frână.

Această deficiență poate fi remediată după cum urmează:

- Se verifică **stadiul uzurii și starea suprafeței** plăcuțelor de frână și ale discurilor de frână, înlocuindu-se dacă este necesar.
- Se verifică dacă plăcuțele de frână montate sunt **aprobate de producător și adecvate** pentru vehicul.
- Se verifică ca **elementele antizgomot** (garnituri pentru reglarea amortizării, lacuri de amortizare, paste) să fie aplicate și să funcționeze în condiții corespunzătoare.
- Se verifică **libertatea de mișcare** a rampelor de ghidare ale plăcuței de frână și pistonul etrierului.

Frânele cu disc își ating efectul de frânare prin fricțiune uscată, fapt care tinde să conducă inerent la producerea vibrației și, prin urmare, a zgomotului. Din cauza factorilor de influență și a condițiilor de funcționare descrise mai sus, suprimarea completă zgomotului la frânare este extrem de dificilă; însă, prin intermediul tehnologiei moderne, poate fi obținut un nivel superior de suprimare a zgomotului.

DISCURI DE FRÂNĂ



Alte defecte posibile

În majoritatea situațiilor – mai ales, în cazul frânelor roților față – problema nu este provocată de discul de frânare.

Efect slab de frânare

În aceste cazuri, se verifică dacă au fost montate plăcuțe de frână corespunzătoare și dacă acestea nu sunt excesiv de uzate, dacă suprafețele discurilor de frână și plăcuțele de frână nu prezintă defecte și dacă sistemul de frânare (pistoane, elemente de ghidare, unități servo) funcționează corect.

În schimb, în cazul **frânelor cu disc pe axul spate**, încărcarea specifică insuficientă poate determina corodarea discului de frână sau modificarea stării suprafeței componentelor de fricțiune, ceea ce reduce eficiența frânării. Totuși, datorită proporției scăzute a forței de frânare pe axul spate, acest lucru este aproape insesizabil pentru șofer. În aceste cazuri, discurile de frână trebuie rectificate sau înlocuite; de asemenea, ar trebui înlocuite și plăcuțele de frână.

Discurile de frână prezintă fisuri

Sarcinile aferente șocului termic asupra suprafeței discului de frână pot provoca fisuri în structura din fontă. Aceste fisuri reduc puterea discului de frână și, în funcție de dimensiunile lor și de forța aplicată, poate avea loc ruperea materialului. Este dificil de precizat dimensiunea la care fisurile încep să reprezinte o problemă, însă pentru a **preveni defectarea**, însoțită de posibilele sale consecințe fatale, discurile de frână pe care fisurarea este vizibilă clar, fără ajutor de natură tehnică, ar trebui înlocuite. De asemenea, merită să fie remarcat și faptul că probabilitatea de rupere crește proporțional cu lungimea fisurilor.

În mod suplimentar față de prezența unui risc de rupere a discului, o suprafață fisurată a discului acționează ca și o mașină-unealtă asupra plăcuțelor de frână, provocând uzura excesivă a plăcuței; uzura se accentuează la temperaturi înalte, la care lățimea fisurii se mărește.



DISCURI DE FRÂNĂ



Discurile de frână prezintă zgârieturi

Urmele de zgârieturi de pe suprafața inelului de fricțiune pot avea diverse cauze:

- **material de fricțiune necorespunzător** al plăcuțelor de frână;
- **îmbâcsire severă** a discurilor sau plăcuțelor de frână;
- **coroziune**;
- **supraîncărcarea** sistemului de frânare;
- **grad necorespunzător de vigoare** a materialului discului de frână.

Zgârieturile pot avea o gamă largă de structuri, de la foarte fine la foarte accentuate, fapt care face dificilă definirea unor reguli clare privind măsura în care zgârieturile sunt acceptabile. În general, un mecanic experimentat poate să determine de obicei dacă un disc zgâriat necesită înlocuirea sau rectificarea. Până la un anumit nivel, zgârieturile nu afectează efectul de frânare, însă la înlocuirea plăcuțelor de frână trebuie înlocuite sau rectificate și discurile.

Durata de viață a discului de frână este prea scurtă

Durata de viață utilă a discurilor și plăcuțelor de frână constituie doar un aspect – cu toate acestea, foarte important – în ceea ce privește dezvoltarea unui sistem de frânare. Pentru condiții obișnuite de utilizare, durata de viață aferentă discurilor de frână pentru roțile față ar trebui să fie echivalentă cu durata de viață utilă a celor două seturi de plăcuțe de frână corespunzătoare. Este posibil ca unele discuri să aibă o durată de viață utilă mai scurtă, pentru că au fost fabricate pentru a atinge ținte specifice pe care se pune valoare mai mare, de exemplu, pe prevenirea **efectelor nedorite, precum trepidația la rece**.

În practică, durata de viață utilă a unui disc de frână depinde de următorii factori de influență:

- stilul de condus;
- condițiile carosabilului și traficului;
- condițiile topografice și climaterice;
- nivelul de murdărire și contaminare;
- materialul turnat al discului de frână și structura acestuia;
- gradul de agresivitate a plăcuțelor de frână;
- libertatea de mișcare a elementelor de culisare și de ghidare, precum și a pistonului de acționare a frânei.

Din cauza diversilor factori de influență, în practică, durata de viață a discului de frână se dovedește a fi o cifră statistică; funcția de distribuție indică faptul că unele discuri rezistă de 10 - 15 ori mai mult timp decât altele. Unele discuri ating finalul duratei lor utile de viață după aproximativ 20.000 kilometri, iar altele pot funcționa fără probleme pentru 300.000 kilometri, în funcție de cazurile individuale fiind posibile kilometraje mai mari sau mai mici. Acest lucru determină imposibilitatea producătorilor și a distribuitorilor de a oferi orice garanție pentru durata de viață utilă a discurilor de frână pe care le livrează.

DISCURI DE FRÂNĂ



Exemple tipice al factorilor perturbatori descriși

Sumar și ilustrații

Analiza indică faptul că o **proporție mare a reclamațiilor** făcute de clienți în privința sistemelor de frânare deficiente este atribuită **discului de frână**. În schimb, și în aceste cazuri, trepidația frânei constituie cauza principală a reclamațiilor.

Din cauza complexității descrise mai sus și a numeroșilor factori posibili de influență, avarierea discului de frână și cauzele acesteia sunt deseori dificil de identificat într-un anumit caz. Experiența a indicat faptul că în majoritatea cazurilor de avariere concretă a discului de frână, cauza de proveniență este de obicei în altă parte (bătaie excesivă a discului din cauza toleranțelor generale, plăcuțe de frână necorespunzătoare, frâne defectuoase ale roților etc.). În multe cazuri, discurile de frână asupra cărora tocmai s-a primit o reclamație, se dovedesc a fi în stare perfectă de funcționare, fără să fi fost identificate cauzele de proveniență ale deficiențelor. Acest lucru conduce inevitabil la respingerea reclamațiilor după testări costisitoare și consumatoare de timp, spre enervarea tuturor părților implicate. Chiar dacă problema imediată pare a fi soluționată prin înlocuirea anumitor piese, simptomele reapar de obicei după o anumită perioadă.

Această situație poate fi îmbunătățită – putându-se garanta satisfacția clienților – **numai prin determinarea fiabilă a cauzelor de proveniență și numai dacă se utilizează piese de schimb aprobate și lucrările de întreținere sunt realizate cu atenție și precizie.**

DISCURI DE FRÂNĂ



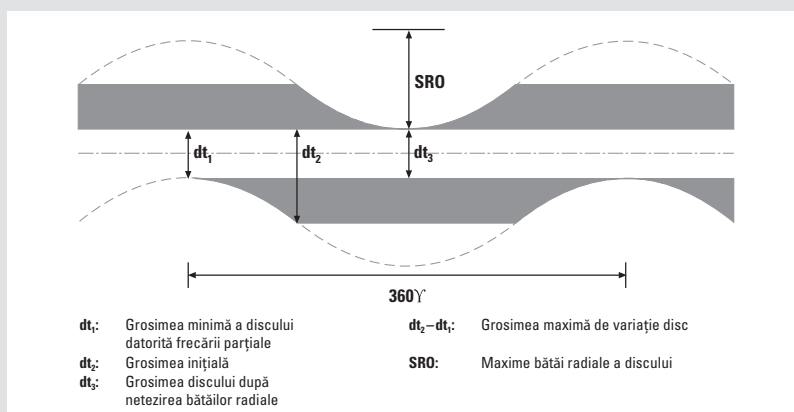
Trepidația termică



- „Urme de trepidație” prin supraîncălzirea locală a discului de frână

Trepidația răsunătoare și vibrația în timpul frânării la viteze mari

Trepidația la rece



- Variația grosimii discului de frână

Identificare:

Vibrația pieselor șasiului și vibrațiile de rotație induse de frecare sau pulsarea pedalei de frână aproape la orice viteză



- Măsurarea bății discului vehiculului

DISCURI DE FRÂNĂ



Punctele statice

Cauză:

Coroziune, cauzată de umiditate, sare sau alți factori de mediu.

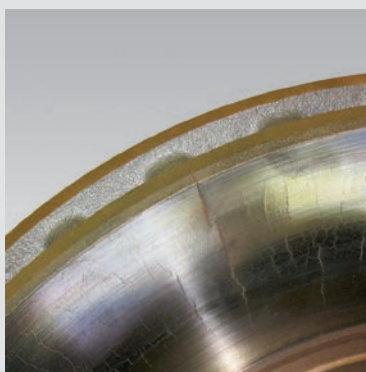


► Disc de frână cu puncte statice

Discuri de frână fisurate

Cauză:

Sarcini mari alternative, termice și mecanice.



► Discul de frână cu fisuri severe din cauza căldurii

Cauză:

Disc de frână uzat mai mult decât limita de uzură admisibilă.

Identificare:

Apariție bruscă, indicații severe de trepidație



► Discuri de frână fisurate

DISCURI DE FRÂNĂ



Disc de frână zgâriat



► Disc de frână cu urme de zgârieturi

Cauză:

Disc și/sau material al plăcuței de frână îmbâcsit, supraîncărcat, inadecvat.

Plăcuțe de frână complet uzate



► Material de fricțiune uzat până la placa de fixare din oțel

Cauză:

Plăcuțe de frână neînlocuite la timp.



► Discuri de frână deteriorate de materialul de fricțiune uzat

DISCURI DE FRÂNĂ



Discuri de frână corodate

Cauză:

Timp lung de staționare în condiții de umezeală, modificări structurale în inelul de fricțiune ca rezultat al formării larg răspândite de puncte statice.

Simptome:

Frână dură, zgomot la frânare, semne de trepidație.

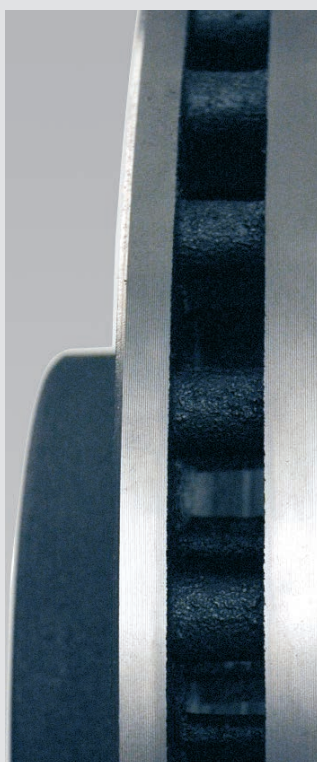


► Disc de frână corodat

Inelele de fricțiune interior și exterior au grosimi diferite

În funcție de design, pentru diverse grade de absorbție a căldurii.

Diferența maximă admisă pe fiecare inel de fricțiune este de 0,5 mm.





Variația grosimii inelului de fricțiune



► Variația grosimii discului

Cauză:

Prelucrare necorespunzătoare, operare cu bătaie excesivă a discului în combinație cu încărcarea simultană insuficientă a frânei.

Simptome:

Trepidația la rece

Corodare severă a substratului la nivelul suprafeței de contact

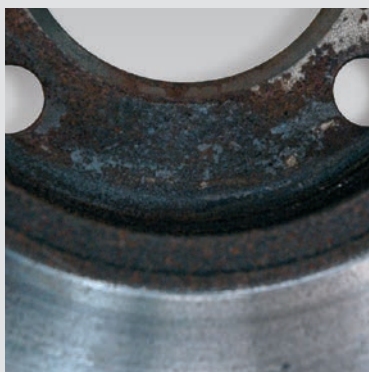


Cauză:

Curățare insuficientă, contact insuficient din cauza murdăriei.

Simptome:

Provoacă variații ale grosimii discului ca rezultat al bătăii radiale inadmisibile.



► Coroziune severă a substratului

DISCURI DE FRÂNĂ



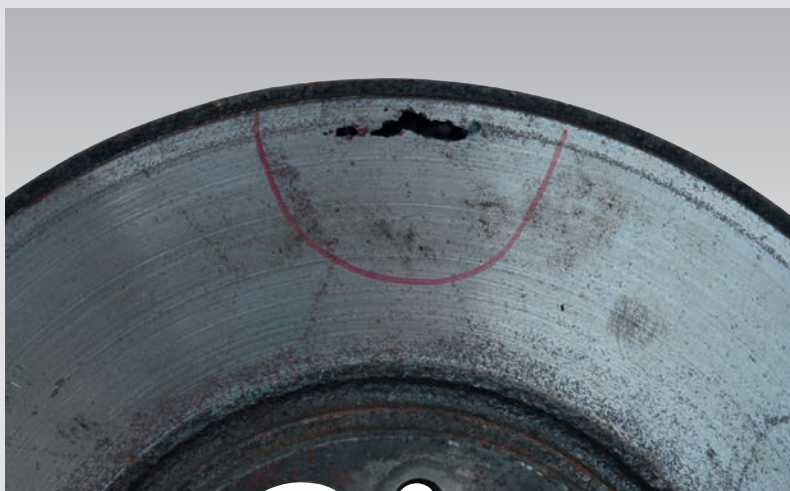
Avarii provocate de retasuri

Cauză:

Deficiență în timpul procesului de turnare.

Efect:

Reducerea stabilității



► Avarii provocate de retasuri

Cauză:

- Deficiență de montaj (torsiune incorectă la montarea discului de frână).
- Așezare incorectă a discului de frână ca rezultat al nerespectării toleranțelor de fabricație.

Efect:

Reducerea stabilității;
zgomot la frânare

Fisuri în zona camerei discului de frână



► Fisuri în zona camerei discului de frână

Linia de asistență Textar



Număr de telefon:
01 274 854 006

Sunați-ne dacă aveți întrebări despre produse și probleme tehnice. De asemenea, suntem încântați să vă ascultăm propunerile și informațiile privind experiența practică. Această linie poate fi apelată în timpul programului de lucru.



ASISTENȚĂ TEXTAR

Mai multe informații pe:

www.textar.com



ASISTENȚĂ TEXTAR

MANUAL PENTRU FRÂNE. CATALOGUL MEU ONLINE.

Acest sistem de catalog inovator bazat pe web a fost dezvoltat în exclusivitate pentru TMD Friction și conține date de catalog detaliate, acoperind întreaga noastră gamă de produse.

Căutați piesa corespunzătoare fie prin numărul de piesă Textar, fie prin numerele de referință OE sau de corespondență. De asemenea, funcția de căutare specializată permite căutarea după specificația produsului, cum ar fi lățimea, înălțimea, grosimea, numărul indicatorilor de uzură sau multe alte criterii, care fac cât se poate de facilă identificarea pieselor pentru frâne.

Noile produse vor fi afișate automat în urma actualizărilor săptămânale ale datelor. De aceea, verificați frecvent pentru a afla ce este nou.

În plus, Manualul pentru frâne permite utilizatorilor înregistrați să creeze cataloage în format PDF, adaptate cerințelor individuale ale acestora – fie pentru întreaga gamă de produse, fie pentru o selecție de produse, piese de la anumiți producători sau chiar și pentru modele speciale. Astfel, clienții dumneavoastră vor fi mereu la zi cu actualizările.



Mai multe informații pe:
www.brakebook.com



ASISTENȚĂ COMPLETĂ: 24/7/365.

Atelierele noastre interactive oferă asistență tehnică și de marketing cuprinzătoare, de la profesioniști pentru profesioniști. Intrați pe www.textar-professional.com pentru a afla despre modul în care Textar vă poate asista în promovarea portofoliului dumneavoastră de asistență. În afară de informațiile generale despre Textar, veți găsi atât tutoriale și animații video, cât și numeroase informații tehnice disponibile pentru a fi descărcate.

Pe www.textar.com veți găsi tot ceea ce merită să cunoașteți despre Textar. În fiecare zi, la orice oră, întregul an. Fie că este vorba despre cataloagele de produse actuale, fie despre o largă varietate de broșuri.

APROFUNDAREA CUNOȘTINȚELOR. ÎMBUNĂTĂȚIREA APTITUDINILOR.

Doriți să fiți la curent cu cele mai recente progrese din domeniul tehnologiei de frânare? Nu este nicio problemă. Echipa noastră de experți oferă în întreaga lume cursuri de formare, adaptate în mod individual cerințelor specifice ale atelierelor și comercianților, pentru îmbunătățirea cunoștințelor și satisfacției clienților.

Note

[illegible]

Note

[illegible]



TEXTAR®
BRAKE TECHNOLOGY

TMD ÎNSEAMNĂ TOTUL DESPRE TEHNOLOGIA DE FRÂNARE.

În calitate de lider la nivel global în soluții de frânare prin fricțiune, beneficiem de încrederea celor mai mari nume din sectorul automobilelor, industrial și al căilor ferate pentru a oferi soluții de frânare eficiente, fiabile și sigure.

TMD Friction este furnizorul preferat de mărcile de mașini și vehicule comerciale lider la nivel global, fiind totodată și unul dintre liderii în sectorul căilor ferate. De asemenea, produsele noastre inovatoare sunt alese și pentru a asigura frânări eficiente și sigure pentru unele dintre cele mai prestigioase serii de curse din lume, cum ar fi cursa de 24 de ore de la Le Mans.

Ieri. Astăzi. Măine.

Peste o sută de ani în afacere au fost martorii creșterii și progresului nostru, în devenirea noastră de furnizor lider mondial în sectorul frânării prin fricțiune.

Succesul nostru continuu se bazează pe asigurarea excelenței tehnice, calității consecvente și inovației constante prin investițiile intensive în departamentul de cercetare și dezvoltare.

Soluțiile de mâine, dezvoltate astăzi

Dezvoltarea și perfecționarea produselor în vederea îmbunătățirii performanței pentru frânarea mai silențioasă, mai lină și mai eficientă, și totodată mai responsabilă față de mediu, sunt procese continue. Investim anual peste 25 de milioane de € pentru a asigura nu doar satisfacerea cerințelor de astăzi, însă și inovarea în sectorul tehnologiei care va fi necesară mâine.

TMD Friction Services GmbH

Schlebuscher Str. 99, 51381 Leverkusen
Germania

T. +49 (0) 2171 - 703-0

F. +49 (0) 2171 - 23 88

E-mail: info@tmdfriction.com

www.tmdfriction.com

TMD FRICTION
A NISSHINBO GROUP COMPANY