

VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT



Fékbetétek – ellenőrző jelentés

A Volkswagen AG Economy fékbetétek és a független alkatrészpiacon kapható fékbetétek teljesítményellenőrzése lendítőtömeeggel rendelkező ellenőrzőpadon végzett teszttel





Tartalom

Bevezető	
Fékezési folyamat	4
A próba végrehajtása	5
A TÜV NORD Ellenőrző Intézet	6
Ellenőrzési módszerek	7
Az eredmények összefoglalása	8
Teljes kopás szempontjából történő teljesítményellenőrzés	9
Súrlódási tényező szempontjából történő teljesítményellenőrzés	10
Anyagellenőrzés	12
Ellenőrzött fékbetétek	13
Fékbetét és fékbetét közötti különbség	14
Felhasznált irodalom	15



Dr. Heinz-Jakob Neußer,
a Volkswagen márka
igazgatótanácsának tagja, kutatási
részleg. A konszern részegység-
fejlesztésének vezetője.

„Ügyfeink biztonsága már a gépkocsifejlesztés stádiumában a legfontosabb szempont számunkra. Fékbetéteink mindenre kiterjedő ellenőrzési folyamaton mennek keresztül, mielőtt megkapnák a termékbevezetési engedélyt. Tudjuk: csak a kiváló minőség garantálhatja ügyfeink biztonságos célba érését.”

A fékberendezés a legfontosabb biztonságot befolyásoló alkatrész, és meghatározó mértékben felelős a közlekedésbiztonságért. Ahhoz, hogy különösen a veszélyes helyzetekben gyorsan és biztonságosan beavatkozhasson, kifogástalanul kell működnie.

A gépjármű-tulajdonosok sokszor nem jutnak hozzá azokhoz a szakmai információkhoz, amelyek alapján összehasonlíthatnák egymással az olcsó és a minőségi termékeket. A piacon kapható fékbetétek minőségének releváns összehasonlítása csak nemzetközileg elismert ellenőrzési eljárások alapján lehetséges.

Független ellenőrző intézetként a TÜV NORD elvégezte a Volkswagen AG Economy fékbetétek és néhány konkurens termék teljesítmény-összehasonlítását.

Kiben bízunk, amikor a biztonságról van szó?

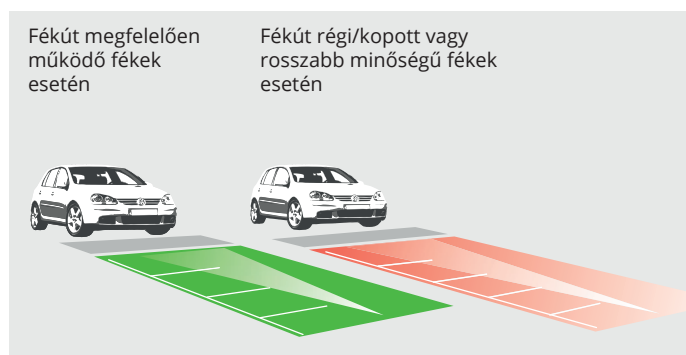
Minden gépkocsivezető rémálma, hogy felmondja a szolgálatot a fék. Ennek a legkedvezőbb esetben is javítás és biztosítás keretében elszámolható kár a következménye, legrosszabb esetben emberéletek kerülnek veszélybe. Ennek ellenére gyakran alábecsülik a sokszínű termékkínálaton belül tapasztalható teljesítménykülönbségeket – még olyan biztonságot befolyásoló alkatrészek esetében is, mint amilyenek a fékalkatrészek.

A fékeknek megalkuvás nélküli teljesítményt, hosszú élettartamot és a lehető legnagyobb biztonságot kell nyújtaniuk. A fékezési folyamat alatt a gépkocsi viselkedése, tömege, sebessége és különösen az alkatrészek minősége releváns tényező. A Volkswagen fékbetétjei ezért speciálisan az adott gépkocsi-modellek tömegéhez és legnagyobb sebességéhez megfelelően vannak kialakítva.

A legnagyobb sebességről történő lefékezés folyamatánál a fékbetéteknek a teljes teljesítőképességüket meg kell mutatniuk. Így maximális terhelésnél és a legnagyobb sebességnél a maximális fék teljesítmény értéke akár a motorteljesítmény hatszorosa is lehet.

A gépkocsivezetőnek legalább 0,3 másodperc reakcióidőre van szüksége ahhoz, hogy rálépjen a fékpedálra.¹

A fékbetétek és a féktárcsák kopóalkatrészek. A kopás a fékbetét és a féktárcsa közötti súrlódás miatt jön létre. Ennek során a fékbetétről különböző mennyiségű részecske kopik le: a kimagasló minőségű termékek, mint amilyen a Volkswagen AG-é is, kismértékű kopással kiváló és változatlan fék teljesítményt, így módon pedig a fékbetétek egyidejű hosszú élettartama mellett nagyfokú biztonságot nyújtanak.

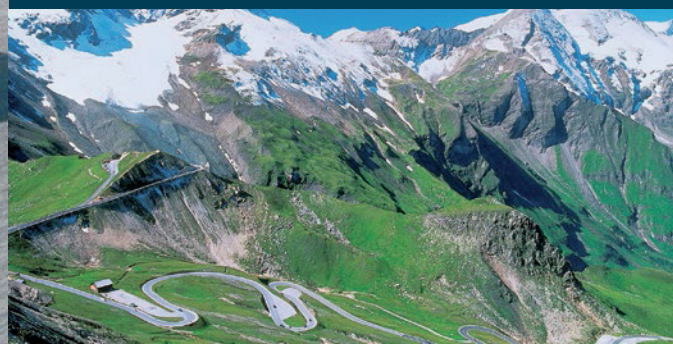


A Volkswagen AG Economy fékbetétjei meggyőzően teljesítettek a TÜV NORD 2012-es ellenőrzésén: kiváló fék teljesítmény nagy igénybevételnél, a lehető legnagyobb biztonsági követelmények biztosítása, megfelelő komfort és hosszú élettartam.

¹ Forrás: Konrad Reif, „Fékek és féksabályozó rendszerek” (2010-es kiadás)



A Volkswagen AG Economy fékbetétjei a biztonságos működés és a kiváló minőség biztosítása érdekében a gépkocsin és laboratóriumi körülmények között is elvégzett, mindenre kiterjedő ellenőrzőprogramon mennek keresztül. Ezenkívül számos további olyan vizsgálatra, pl. független intézetek által végzett tesztekre is sor kerül, amilyen jelen esetben a TÜV NORD 2012-es ellenőrző jelentése.



Nem ismerünk kompromisszumokat, ha a biztonságról van szó!

A Volkswagen konszern kimagasló minőségbiztosítási szabványának köszönhetően ügyfeleink bátran rábízhatják magukat **az Economy fékbetétekre.**

Az ellenőrzési folyamatokra szánt ráfordítások megfelelnek a Volkswagen AG műszaki fejlesztésre vonatkozó előírásainak. Cégünk nem ismer megalkuvást, ha termékeink biztonságáról van szó.

Az Economy fékbetétek esetében az engedélyezési folyamatban a mindenre kiterjedő ellenőrzések sorozatával egybekötött fejlesztési és kipróbálási időtartam több, mint hat hónap.

- Ellenőrzési órák ezrei (teljesítmény és komfort) ellenőrzőpadokon, szélsőségesen nagy terhelések mellett
- Mindenre kiterjedő, gépkocsin történő tesztelés folyamatos üzemelés közben
- Magashegyi viszonyok között végzett keménységellenőrzés
- Mindenre kiterjedő komfortellenőrzések
- Reprezentatív teljesítménytesztek végrehajtása
- Kémiai elemzések



Az ellenőrző intézet – a teszteredmények dokumentálása

A TÜV NORD GROUP Németország egyik legnagyobb műszaki szolgáltatója. A csoport ezt a pozícióját a műszaki hozzáértésének és a rugalmasság, ipari szolgáltatások, nemzetközi tevékenységek, alapanyagok, valamint személyi feltételek és képzés területen nyújtott széles tanácsadási-, szerviz- és ellenőrzési kínálatának köszönheti.

A TÜV NORD GROUP know-how-ja a több mint 8 000, ebből 6 300 műszaki-természettudományos képzettséggel rendelkező munkatársának szakértelmén alapul.

Kapcsolat: TÜV NORD Mobilität GmbH & Co.KG Institut für
Fahrzeugtechnik und Mobilität Adlerstraße 7, 45307 Essen



Az ellenőrzési módszer

A TÜV NORD ellenőrzési eljárásai az AK-Master szerint, lendítőtömeeggel rendelkező ellenőrzőpadon végzett, úgynevezett teljesítményellenőrzés alapján kerültek végrehajtásra. Az AK-Master az iparban elfogadott, a súrlódóanyagok és a fékbetétek minősítésére alkalmazott szabvány. Két további teszteljárásban ezen kívül az összes fékbetét kopása és anyaga is ellenőrzésre került.

1. Teljes kopás szempontjából történő ellenőrzés

Fékezőkor a tulajdonképpeni fékerő a fékbetét és a féktárcsa között jön létre. A fékbetétnek olyan minőségű anyagból kell készülnie, amely megfelelő mechanikus súrlódást hoz létre a féktárcsával. Az ugyanakkor nem gyulladhat meg az ekkor létrejövő hőmérséklet hatására, valamint nem kophat el túl nagy mértékben a súrlódás miatt. A kopásellenőrzés a fékbetétekről lekopott részecskék mennyiségét határozza meg: minél kisebb a kopás, annál nagyobb az élettartam.

2. Súrlódási tényező szempontjából történő ellenőrzés

Az optimális féktelejesítmény szempontjából meghatározó a nagy súrlódási tényező. Azoknak a fékbetéteknek kiváló a minősége, amelyeknél a megfelelő súrlódási tényező kis mennyiségű lekopott részecske mellett valósul meg. Ennél az ellenőrzésnél az kerül vizsgálatra, hogy az összes fékezésnél megközelítőleg azonos vagy növekvő értékű-e a súrlódási tényező, és ezzel párhuzamosan a fékezések folyamán csökken-e az ehhez szükséges, pedálon kifejtett fékezőerő.

3. Anyagellenőrzés

A fékbetétek anyagellenőrzésénél az összenyomhatóság és a nyíróerő kerül ellenőrzésre. Az összenyomhatóság szempontjából történő ellenőrzésnél annak vizsgálata történik, hogy milyen mértékben lehet összenyomni a súrlódóbetét anyagát. Minél kisebb a változás, minőségileg annál jobb az alkalmazott anyagösszetétel minősége. Amennyiben túl nagy mértékben össze lehet nyomni a fékbetétet, akkor már nem optimális a kívánt fékhatás.

A nyíróerő ellenőrzésénél az kerül meghatározásra, hogy leválik-e, illetve milyen erőhatások mellett válik le a súrlódóbetét az alaplapról. Ennek az elnyíródásnak a bekövetkezésekor már nem volna biztosított a fékhatás.

A fékbetétek vizsgálata ellenőrzőpadon végzett kísérlettel



A következő tesztek kerültek végrehajtásra:

1. Teljes kopás szempontjából történő ellenőrzés
2. A fékbetétek súrlódási tényező szempontjából történő ellenőrzése, beleértve az AK-Master szerinti „fading” (fékbetétek anyagának hőterhelés hatására bekövetkező felkeményedése) ellenőrzést (teljesítményellenőrzés) is
3. Anyagellenőrzés

AK-Master szerinti teljesítményellenőrzés:

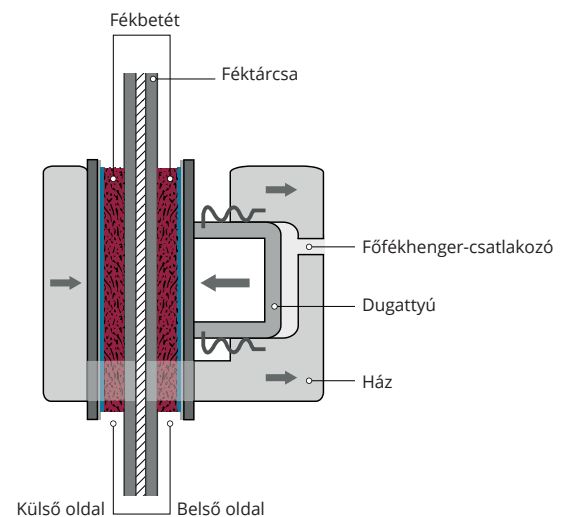
A fékezéskor létrejövő súrlódási tényezők vizsgálatának szabványosított ellenőrzési folyamata a 2522 SAE szabványba is átvett „Dynamometer Test to AK-Master” eljárással kerül meghatározásra.

A négy tesztelt fékbetét mindegyike a Volkswagen AG eredeti féktárcsáival és féknyergeivel kombinációban a TÜV NORD lendítőtömeggel rendelkező ellenőrzőpadján került ellenőrzésre.

A lendítőtömeggel rendelkező ellenőrzőpad szabályozza a fékek működését, a teszt során pedig szélsőségesen nagy, ill. állandóan fennálló terheléseket szimulál.

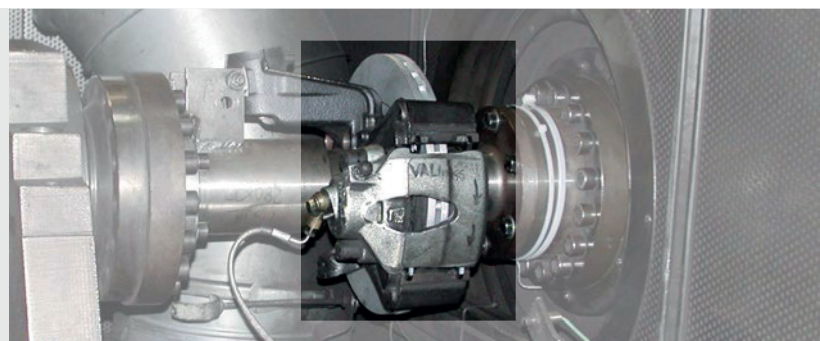
Az AK-Master teszt 20 ellenőrzési lépést tartalmaz, amelyeknél a kezdő- és végsebesség, a féknyomás, a kezdeti féktárcsa-hőmérséklet paraméterei, valamint az egymás utáni fékezések számai változnak.

Az öklös féknyereggel rendelkező fék áttekintése



A tesztoszorozatok végrehajtásához a kiegészítő alkatrészeket és az ahhoz szükséges fékalkatrészeket (féknyergék, féktárcsa és egyéb alkatrészek) a Volkswagen bocsájtotta rendelkezésre:

Féknyereg	VW; alkatrészszám: 1K0.615.123.D, ill. 1K0.615.124.D
Kerékcspágyház	VW; alkatrészszám: 1K0.407.256.P
Féktárcsa	VW; alkatrészszám: 1K0.615.301.AK



Az eredmények áttekintése

	Volkswagen AG Economy	TRW	sbs	ICER ICER BRAKES S.A.
Teljes kopás				
Érintőirányú ferde kopás				
Súrlódási tényező				
Állandóság				
Anyagellenőrzés				

Az eredmények összefoglalása

<p>Egyöntetű eredmények minden tesztnél. Különösen a súrlódási együtttható állandósága és nagysága gondoskodik a legmagasabb szintű biztonságról és arról, hogy a gépkocsivezető az egész fékezés folyamat alatt megfelelő visszajelzést kapjon a fékpedálról.</p> <p>A kopás lényegesen kisebb, mint a tesztben részt vevő konkurens alkatrészeknél.</p>	<p>A súrlódási tényező stabilitásának nagymértékű csökkenése jelentős fékteljesítmény-csökkenéshez (fading-veszélyhez) vezet. Amellett, hogy ennek lényeges biztonsági szerepe van a fékezésnél, a fékezés folyamat érzékelését is negatívan befolyásolhatja.</p> <p>Közepestől a nagy kopási értékekig.</p>	<p>A súrlódási tényező semleges változása. Azonban az állandóan csökkenő súrlódási együtttható miatt a gépkocsivezető előre nem láthatóan kap visszajelzést a fékpedálról.</p> <p>Közepestől a nagy kopási értékekig.</p>	<p>Rossz súrlódási tényezőjű és nagyon jelentős fading-kockázatú fékberendezés. Bár a fékberendezés súrlódási együttthatója állandó, az azonban nagyon alacsony értékű.</p> <p>Elégtelen kopási eredmények.</p>
---	--	---	---

Az Economy fékberendezések az ismertetett tesztekben a vizsgált konkurens alkatrészekkel közvetlen összehasonlításban egyértelműen jobb eredményeket értek el, mind a biztonság szempontjából releváns tulajdonságok, mind a kopás és a komfort tekintetében.

Jelmagyarázat

A teszteredményeket termékekre lebontva eredménygrafikonok mutatják be. Az eredmények értékelése a következő azonosító jelölésekkel történt.

pozitív
értékelés



semleges
értékelés

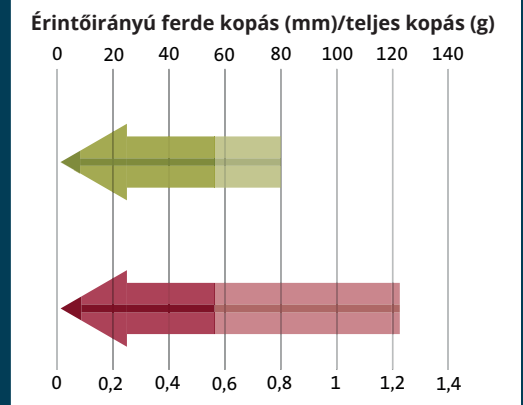


negatív
értékelés





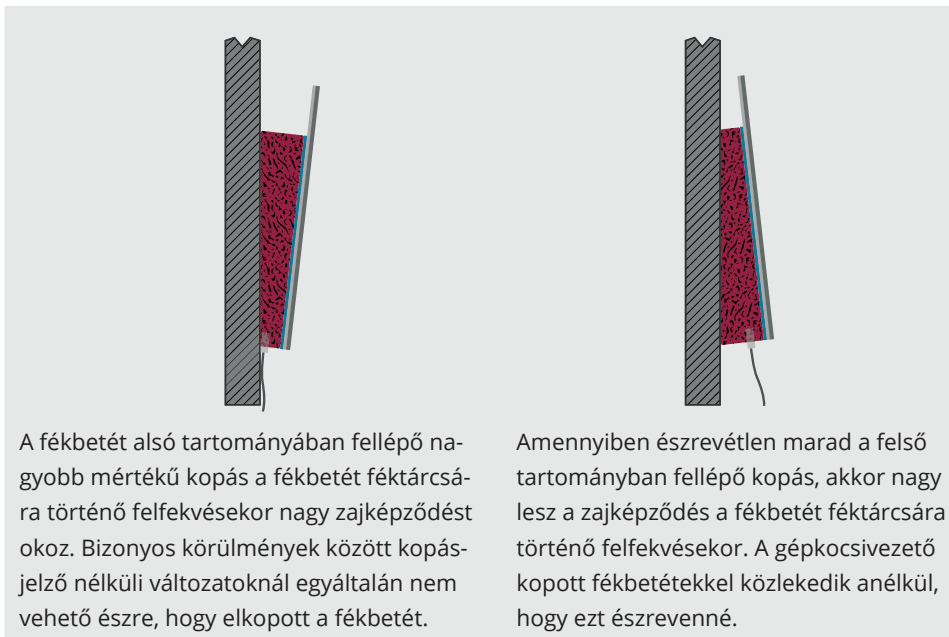
Minél kisebb mértékű a kopás, annál hosszabb az élettartam. Minél gyorsabban „kopik el” egy fékbetét, annál korábban kell kicserélni.



Teljes kopás szempontjából történő ellenőrzés

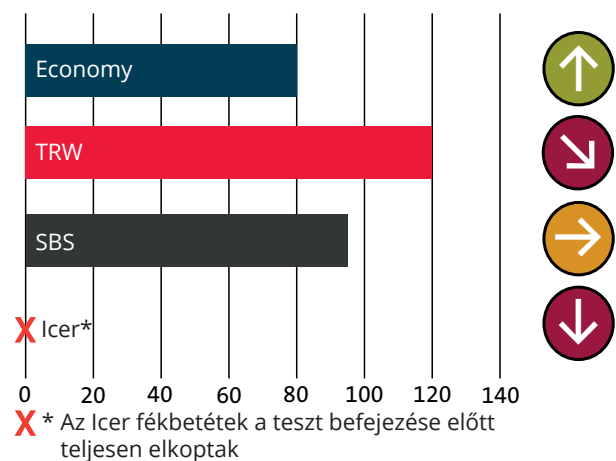
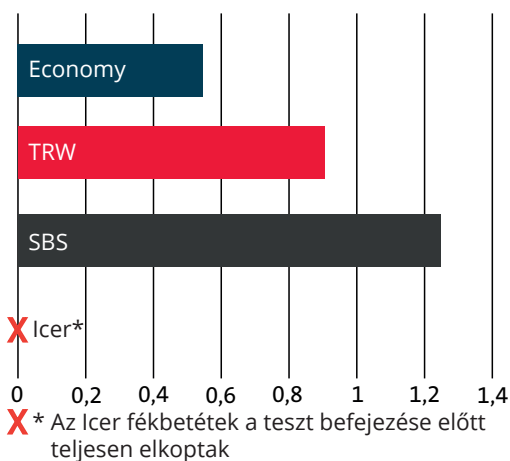
A fékbetét élettartama közvetlenül a kopástól/a súrlódóanyag felületéről lekopott részecskék mennyiségétől függ. Ekkor **érintőirányú ferde kopás** (dugattyú felőli oldal/belső oldal) és **radiális ferde kopás** (öklös féknyereg felőli oldal/külső oldal) különböztethető meg.

A kiértékeléshez a fékbetétről lekopott részecskék mennyisége tömeg mérésével és vastagság mérésével került meghatározásra.



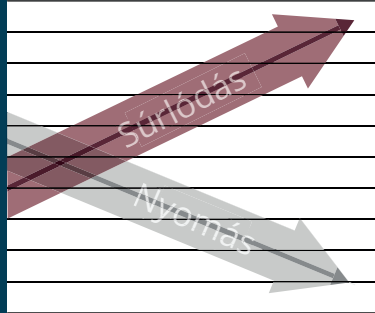
Érintőirányú ferde kopás [mm]

Teljes kopás [g]

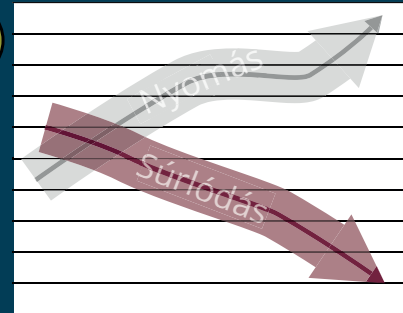


A következő ábra a 2. fadingszt eredményét mutatja be. Ebben a tesztelésben közvetlenül egymás után 15 darab, 100 km/h-ról 5 km/h sebességre történő lefékezés kerül szimulálásra az ellenőrzőpadon:

15 x 100 km/h-ról 5 km/h-re lefékezve

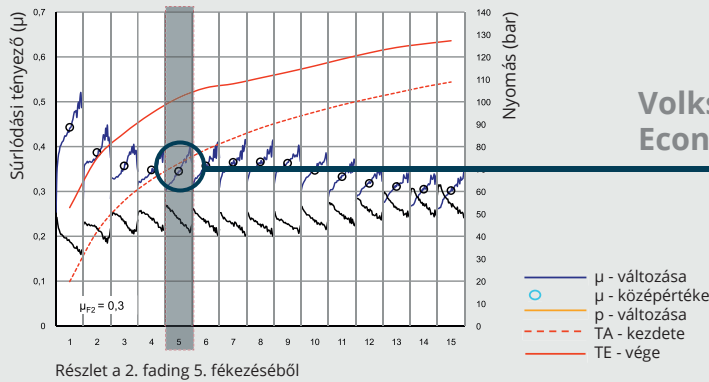


Ideális esetben a súrlódási tényező növekszik, miközben a gépkocsi lassulásának elérése érdekében a pedálon kifejtett szükséges fékezőerő csökken.



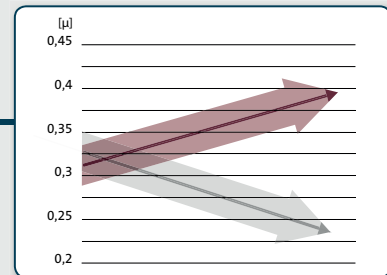
A legkedvezőtlenebb esetben a nagy fékezőerő alig eredményez fékhatást.

Az eredmények összefoglalása



Volkswagen AG
Economy

Nyomás Súrlódás



Összességében nézve a súrlódási tényező szempontjából kiemelkedően homogén és stabil értékeivel kitűnik az Economy fékbetét.

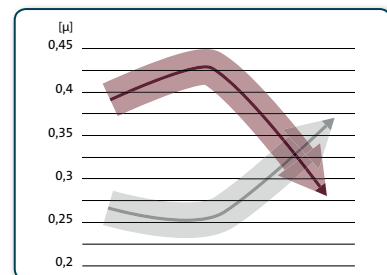
Az Economy fékbetéteknél a súrlódási tényező változása többszöri fékezés után sem utal gyengülő fékhatásra.

A súrlódási tényező változása – lényeges minőségi kritérium

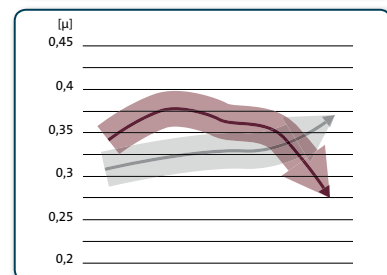
A súrlódási tényező stabilitása, az összenyomhatóság, a nyírással szembeni ellenálló képesség és a kopás a fékbetét lényeges minőségi kritériuma. A fékbetét **súrlódási tényezője** nem csökkenhet terhelés alatt, az úgynevezett **fading** elkerülése érdekében:

A fékbetét anyagának nem optimális összetétele és a megfelelő gépkocsira történő speciális optimalizálás nélküli univerzális keverékek használata különösen könnyen vezet megnövekedett fading-veszélyhez. Az összehasonlító ellenőrzésnél a tesztelt IAM-termékek a tendenciát tekintve növekvő nyomásnál csökkenő súrlódási tényezőt mutattak. Csak a Volkswagen Economy fékbetétje tudott általánosan homogén súrlódási és fading-tulajdonságokat felmutatni.

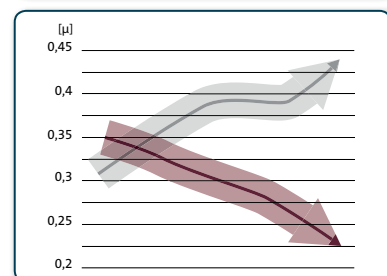
TRW

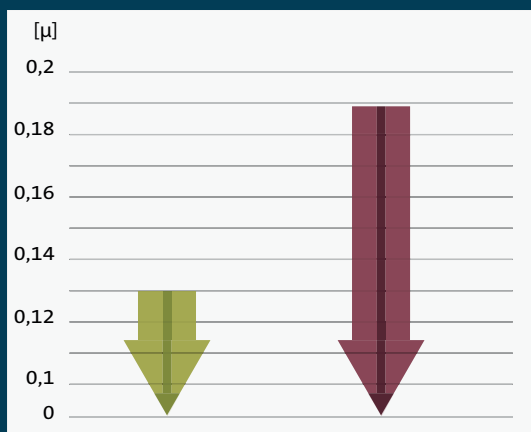


sbs



ICER
ICER BRAKES S.A.





Az állandó súrlódási tényező, azaz a súrlódási középértékek lehető legkisebb eltérése biztosítja a fékhatás állandó intenzitását és a megfelelő visszajelzést a fékpedálról.

A súrlódási tényező középértékének maximális eltérése

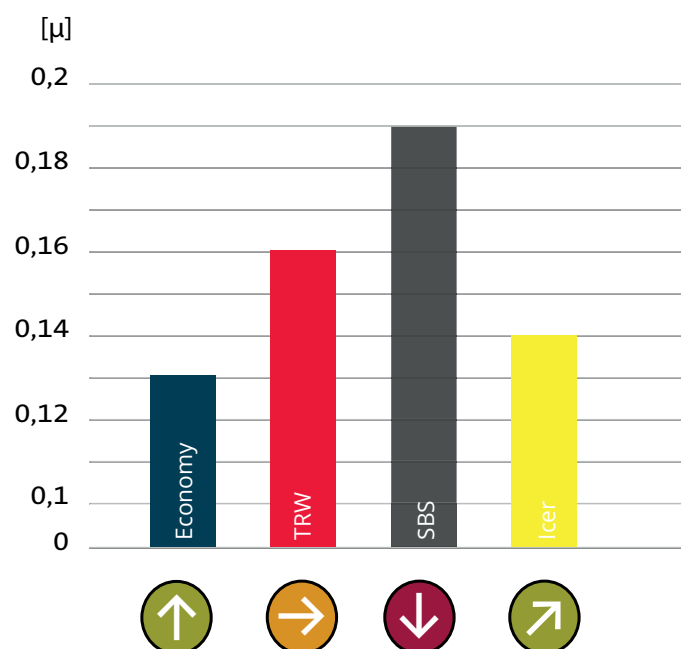
Az eredmények összefoglalása

A súrlódási együttható állandó értéke a gépkocsivezető számára állandó és előrelátható visszajelzést biztosít a fékpedálról. A fékbetét élettartama alatt egyaránt biztosított az állandó értékű pedálynnyomás és az optimális fékút.

A súrlódási tényező ellenőrzésénél a súrlódási tényező középértéke különböző hőmérsékletértékeknél kerül meghatározásra. A mérések a hőterhelés alatt és után történnek. Ideális esetben viszonylag állandó súrlódási tényező adódik.

A súrlódási tényező változását a gyakorlatban azonban nemcsak a hőmérséklet befolyásolja, hanem az a sebesség is, amelyről a lefékezés történik, valamint sok más befolyásoló érték.

A súrlódási tényező középértékének maximális eltérése



A Volkswagen AG Economy fékbetétje kitűnik állandó súrlódási tényezőjével és változatlan fékteljesítményével. A többi tesztelt fékbetét nagyon széles értékskálán mozog a súrlódási tényező változásának tekintetében, azaz a fék az élettartama során nem képes változás nélküli állandó intenzitás kifejtésére.

Anyagellenőrzés

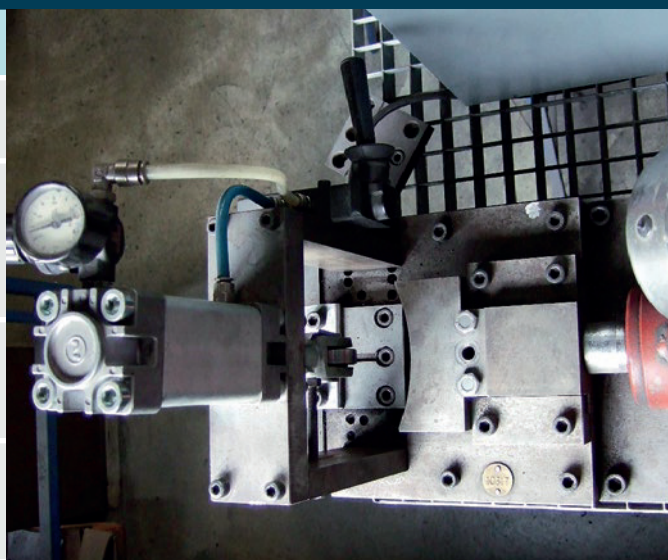
Az anyagellenőrzés keretében a fékbetétek fizikai tulajdonságai, az összenyomhatóság és a nyíróerő, ily módon pedig a mechanikus terhelhetőség kerül mérésre.

A minőségi tulajdonságok szempontjából az alapanyag-összetevők és a feldolgozás a meghatározó tényezők.

A fékbetétek négy alapanyagcsoportból állnak, az hogy milyen arányban kerülnek felhasználásra ezek az alapanyagcsoportok, az alkalmazási területtől

(a gépkocsi használatának körülményeitől és az éghajlattól) és az ebből adódó szükséges csúszósúrlódási tényezőtől függően különbözik.

Alapanyagcsoport	Alapanyagok	Térfogat-%
Fémek	acélreszelék vörösréz por	14
Töltőanyagok	alumíniumoxid csillámörlemény súlypát vasoxid	23
Súrlódóanyagok	antimonszulfid grafit kokszipor	35
Szerves alkotóelemek	aramidszál gyanta töltőanyagpor kötőgyanta	28



Nyírás ellenőrzésére szolgáló berendezés

A biztonsági követelmények szempontjából lényeges szerepet játszik a súrlódóanyag teljesítőképessége. A következő biztonságot befolyásoló hibák léphetnek fel, ha nem optimálisak az anyagjellemzők:

- nem megfelelő lassulási értékek
- termikus túlterhelés
- a fékbetét és/vagy -tárcsa átlagosnál nagyobb mértékű kopása (nagy mértékű kopás)

Ezenkívül felléphetnek a komfortérzetet hátrányosan befolyásoló jelenségek:

- fékzajok, mint pl. recsegés és csikorgás
- kellemetlen szagok
- vibrációk
- rángatás
- nem megfelelő visszajelzés a fékpedálról

A hidegen történő összenyomhatóság a Jurid cég összenyomhatóság-ellenőrző padján került ellenőrzésre. Az összenyomhatóság ellenőrzésekor annak vizsgálata történik, hogy nyomás alatt megváltozik-e a súrlódóanyag térfogata. A súrlódóbetét nagymértékű összenyomása hátrányosan befolyásolhatja a fékezési tulajdonságokat.

A mechanikus terhelhetőség-ellenőrzés további kritériuma a súrlódóbetét és a fékbetét alaplappja közötti kapcsolat szilárdsága. A fékezéskor fellépő nyíróerőket a fékbetéten keresztül a fékbetétalaplappra kell elvezetni, amelyet pedig a féknyeregnek kell megtámasztani.

Az eredmény:



Az ellenőrzött fékbetétek

A TÜV NORD a vizsgálathoz szükséges fékbetétkészleteket a kiskereskedelemről szerezte be.



Economy Volkswagen AG

VW AG – alkatrészszám

JZW.698.151

Homologizációs szám:
E1 90R-011397/1326

Jelentésben szereplő
megnevezése: **Economy**

TRW

TRW – alkatrészszám

GDB 1386

Homologizációs szám:
E1 90R-02.7004

Jelentésben szereplő
megnevezése: **TRW**

sbs

SBS – alkatrészszám

224745 DBB991

Homologizációs szám:
E1 90R-01263/744

Jelentésben szereplő
megnevezése: **SBS**

ICER

Icer Brakes – alkatrészszám

181349

Homologizációs szám:
E1 90R-01101/184

Jelentésben szereplő
megnevezése: **Icer**

Vásárlás helye:
VW márkakereskedő

Vásárlás helye:
A.T.U.Auto-Teile-Unger GmbH &
Co. KG (internetshop)

Vásárlás helye:
Autóalkatrész szaküzlet

Vásárlás helye:
Autóalkatrész szaküzlet

Teljesítmény-összehasonlítás

A TÜV NORD ellenőrzőpadon végzett kísérlete során a fékbetét-ellenőrzéshez a Volkswagen AG Economy fékbetétjei és a független alkatrészpiacon (IAM: Independent Aftermarket) kapható összehasonlítható termékek kerültek tesztelésre.

Az értékesítés rendszerint a piac ismert kereskedelmi láncain keresztül vagy független szervizekben történik.

Az Economy fékbetétek a következő gépkocsikhoz megfelelőek:
A következő Volkswagen konszerngépkocsik (többségükben 5 évnél régebben gyártott gépkocsik) számára engedélyezett az Economy fékbetétek használata:



A megadott alkatrészszámok a következő gépkocsikban használhatók: Golf, Jetta, Leon, Toledo, Altea, Octavia, Caddy.

Fékbetét és fékbetét közötti különbség

A Volkswagen AG Economy fékbetétjei más tesztelt termékekkel összehasonlítva a minőség és a biztonság szempontjából meggyőző teszteredményeket mutattak fel a TÜV NORD teljesítményellenőrzésén. A kopásellenőrzés, valamint a súrlódási tényező ellenőrzés igazolta az optimális tulajdonságaikat: ezek pedig garantálják a hosszú élettartamot és a biztonságos és stabil fékezési tulajdonságokat.

Az anyagellenőrzés alapján a Volkswagen AG Economy fékbetétje jobb volt a megfelelő szabványban előírt értékeknél, és szélsőségesen nagy terhelésnél is megbízhatóan biztosítja a teljes fékteljesítmény kifejtését. **Kompromisszumok nélküli biztonság!**

Különösen a Volkswagen AG alkatrészeivel (mint pl. a TÜV NORD termék-összehasonlító tesztjénél használt eredeti féktárcsákkal, féknyergekkel és kerékcsapágyházakkal) kombinációban biztosított a fékrendszer alkatrészeinek méretpontossága és együttműködése a Volkswagen AG fékbetétjeivel.

A fékrendszer egymáshoz optimálisan illeszkedő alkatrészei elérhetővé teszi a fékbetétek és a féktárcsák nagymértékű kopását.

A fékrendszernek nemcsak a hétköznapi helyzetekben, „normál feltételek” között kell optimális teljesítményt nyújtania. A fékbetéteknek és a féktárcsáknak egymással „összhangban” különösen a szélsőséges helyzetekben, mint pl. teljes intenzitású fékezésnél vagy **szélsőséges igénybevétel**nél, pl. lejtőn történő haladáskor kell a legnagyobb teljesítményt nyújtaniuk.

A fékbetétek különböző anyagokból állnak: 65 %-ban fémekből, mint pl. acélreszelék, töltőanyagokból, mint pl. alumíniumoxid, súrlódóanyagokból, mint pl. grafit és szerves alkotóelemekből, mint pl. kötőgyanta. A pontos összetétel a követelményektől, a gépkocsi alkalmazási területétől, a gépkocsitípustól és gyártótól függően változik.



Felhasznált irodalom

SP-000180-B0-008 TÜV NORD tesztjelentés „Fékbetétek ellenőrzőpadon végzett kísérleti vizsgálata” OE/ AM-fékbetétek SMP-ellenőrzése (teljesítmény), Essen 2012.

Dr. Ulrich Hackenberg, a „Fékezés. A lassítás művészete.” szerkesztője, Volkswagen AG 2012./09. sz. Viavision, Wolfsburg 2012.

Konrad Reif, „Fékek és féksabályozó rendszerek”, Vieweg+Teubner Verlag, 2010-es kiadás.

Volkswagen Group, Parts World különkiadású füzet, 2. sz., „Economy alkatrészek”, lásd: 8f, Volkswagen AG, Vertrieb Original Teile und Service, Baunatal 2011.

Volkswagen AG, „Féktárcsák/fékbetétek termékminőség-teszt. Az alkatrészek összjátéka – a Volkswagen konszern eredeti alkatrészeinek összehasonlítása.” TÜV NORD Ellenőrző Intézet”, ellenőrzés időtartama: 2008. június 26-tól november 25-ig, Baunatal 2008.

© Volkswagen Aktiengesellschaft
Produktmanagement Teile
Brieffach 4954
34219 Baunatal
Internet www.volkswagenag.com

Állapot: 2013/09
Cikksz. 000.7151.84.16
