

Városi vasutak fékrendszerei

2018. december 5.

Radócz Csaba
BKV Zrt. - főmérnök



Városi vasút, közúti villamos vasút

Városi vasút

- HÉV
- Metró
- Közúti vasút (villamos)

Az egyes közlekedési eszközökre – besorolásuktól függően – különböző szabályok, szabványok vonatkoznak.

Villamos: olyan jármű, amely az úttestbe épített, vasúti pályaként meg nem jelölt sínpályán való közlekedésre szolgál.

1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet

Fékberendezések feladata

*„A fékberendezések feladata, hogy a fékezett járművet fokozatosan **lassítsa**, csökkentse a sebességét, illetve a megállított járművet **rögzítse**. A fékberendezésnek olyannak kell lennie, hogy a jármű a lehető legrövidebb úton megállítható legyen anélkül, hogy a kerekek megcsúsznának. A szerelvény szétszakadása esetén a berendezésnek önműködően kell fékezni.”*

Danka Miklós:

Járműszerkezet és típusismeret villamosvasút járművezetői részére

1984

Fékberendezések feladata

Fékezéskor a jármű mozgási energiáját alakítjuk át:

- régi típusú járműveknél hőenergiára,
- korszerűbb járművek esetében villamos energiává.

A BKV Zrt. Villamos járműtípusai és gyártási évei

- Nosztalgia járművek (1906 – 1913; 1964)
- Tehermozdony, hóseprő mozdony (1926 - 1927)
- UV (1956 - 1965)
- Ganz-csuklós (1967 – 1978)
- Tatra T5C5 (1980 – 1984)
- Ganz KCSV-7 (1996 – 1999)
- TW6000, TW6100 (2001 – 2002; 2010 – 2012; 2016)
- Tatra T5C5K2 (2002 – 2004)
- Siemens Combino (2006 – 2007)
- Tatra T5C5K2 (2014 - napjainkig)
- CAF Urbos 3/5 és 3/9 (2015 – 2017)

Tehermozdony, hóseprő mozdony



- Üzemi fék: Böcker típusú légfék
- Rögzítőfék: Kerekes kézfék
- Kiegészítőfék: Villamosfék, sínfék

Sínfékkel csak bizonyos járművek rendelkeznek. Ezen berendezés megléte, egyik fontos feltétele a hegyipályás közlekedésnek.
Homokszórás: járművezető által.

Tehermozdony tuskós fék



Tehermozdony homokszóró



Nosztalgia járművek



436 (L) és 611 (S) nosztalgia villamosok



1074 (V) nosztalgia villamos



2624 (G) nosztalgia villamos

UV – általános ismertető



- Üzemi fék: Villamos fék
- Rögzítőfék: Kézifék, levegős rögzítőfék
- Kiegészítőfék: Sínfék
- Pótkocsis üzemben: Szolenoid fék

A II. világháborút követően az első budapesti jármű, melynél elhagyták a légféket. A rögzítőfék kezdetben kézfék volt, azonban ez nem volt megfelelő a jármű állva tartásához, főleg pótkocsis üzemben.

Homokszórás: járművezetői parancsra.

UV - rögzítőfék átalakulása

Levegős rögzítőfék kiváltása rugóerőtárolós (RET) rögzítőfékre a '90-es évek második felében.

- Utolsó fékfokozatban történő bekapcsolás.
- Első menetfokozatban történő feloldás.

A RET-fékek beszerelésekor a kézfék feleslegessé vált, így azt kiszerezték a járműből. Fontos biztonsági funkció a rögzítőfék esetében, hogy a kisszabályzó nullába történő kapcsolásakor a működésbe lép.

UV – nosztalgia járműként (Fényvillamos)



Ganz-csuklós – általános ismertető



- Üzemi fék: Villamos fék
- Rögzítőfék: Kézifék, RET-fék
- Kiegészítőfék: Sínfék, tárcsafék

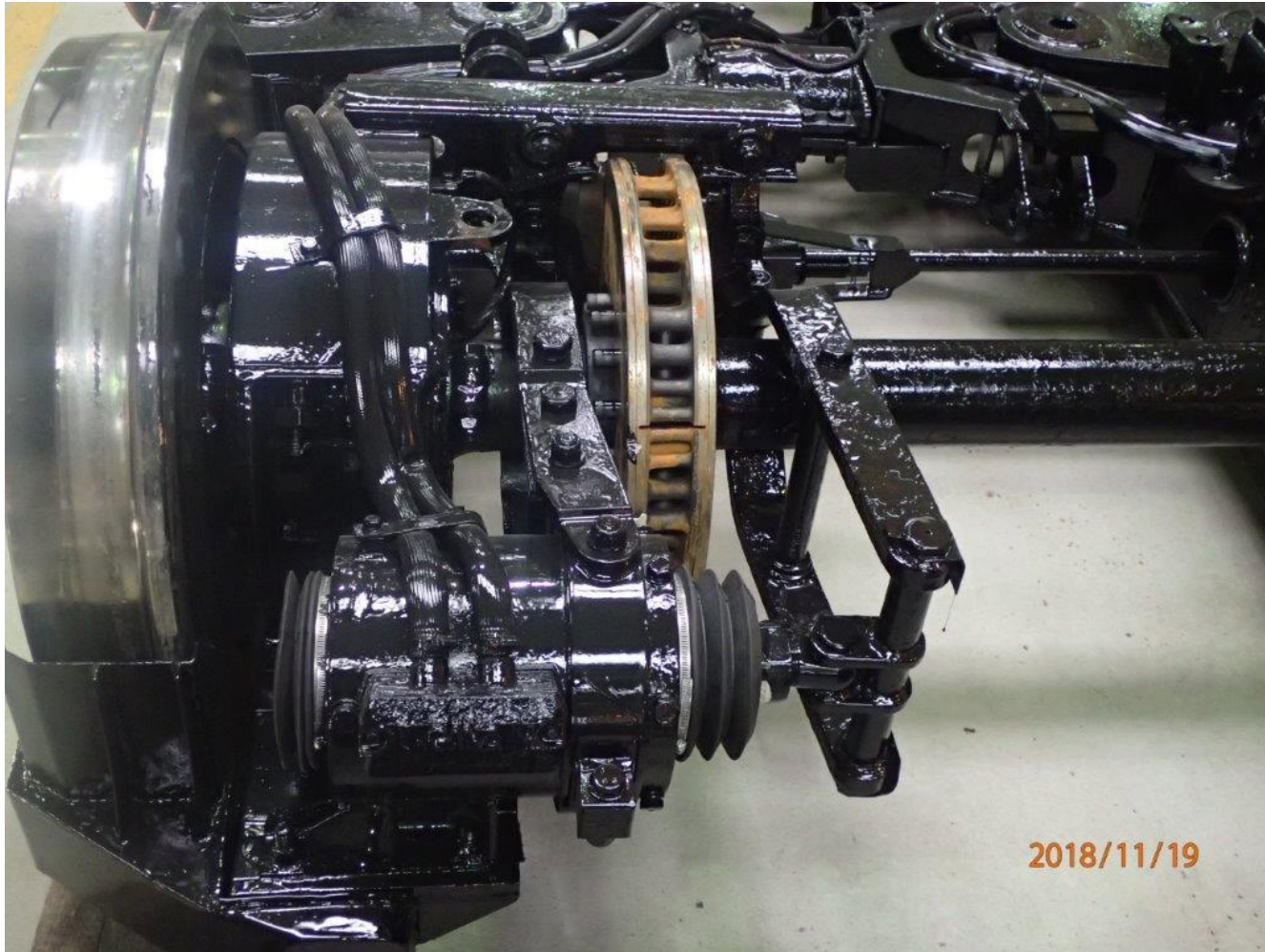
A jármű kialakításakor figyelembe vették az UV járművek üzemeltetési tapasztalatait. Sajnos a visszatáplálás fékezés nem került a járműbe.
Homokszórás: járművezetői parancsra.

Ganz-csuklós jármű dobfékje



2018/11/19

Ganz-csuklós jármű tárcsafékje



Ganz-csuklós jármű – rögzítőfék átalakítása

Eredetileg a járművek kézfékekkel rendelkeztek. Ez megoldás csak az első forgóvázat rögzítette.

A RET-fékek felszerelésekor a kézfék karjának funkciója megváltozott. Ma a rögzítőfékek kényszeroldását lehet velük elvégezni (hibás jármű tolásához).

- Utolsó fékfokozatban történő bekapcsolás.
- Első menetfokozatban történő feloldás.

Eredetileg a RET-fék működését egy mágnes behúzása kapcsolta be. A '80-as évek végén fordították meg a működési elvet, azóta a fékek alapállapotban be vannak húzva.

Ganz-csuklós – 1986-os baleset

Dátum: 1986. április 15.

Helyszín: Karinthy Frigyes út és Budafoki út kereszteződése

Jármű pályaszáma: 1449

Sérültek: 4 halálos áldozat

Balesetben érintett másik jármű: BX 52-31 rendszámú csuklós busz

A végállomásról üzemszerűen indult villamoson, a felsővezetékben lévő táplálás megszűnésekor – az akkumulátor sarujának elégeése miatt - nem működött a sem a villamosfék, sem a sínfék, sem pedig a rögzítőfék. A kézfék nem volt elegendő az elszabadult jármű megfékezésére.

A baleset után módosították a RET-fék működését, mely kiterjedt a még üzemben lévő UV járművekre is.

Ganz-csuklós – 1996-os baleset

Dátum: 1996. július 22.

Helyszín: Népszínház utca

Jármű pályaszáma: 1412-1415

Sérültek: személyi sérülés nem történt

Balesetben érintett másik jármű: 4210-4212

A jármű vezető nélkül indult el a kocsiszínből (Hungária ksz.), végigment a Salgótarjáni úton, majd a Népszínház utcában rohant bele az előtte, menetrend szerint közlekedő 37-es villamosba.

A baleset oka: a járművet „meneten” hagyták.

Fontos esemény, az „*akaratlan elindulás gátló*” megvalósításában.

Ganz-csuklós – Balesetek képekben



Az 1986-os baleset
Fotó: Lossonczy Miklós



Az 1996-os baleset

Tatra T5C5, T5C5K2 – általános ismertető

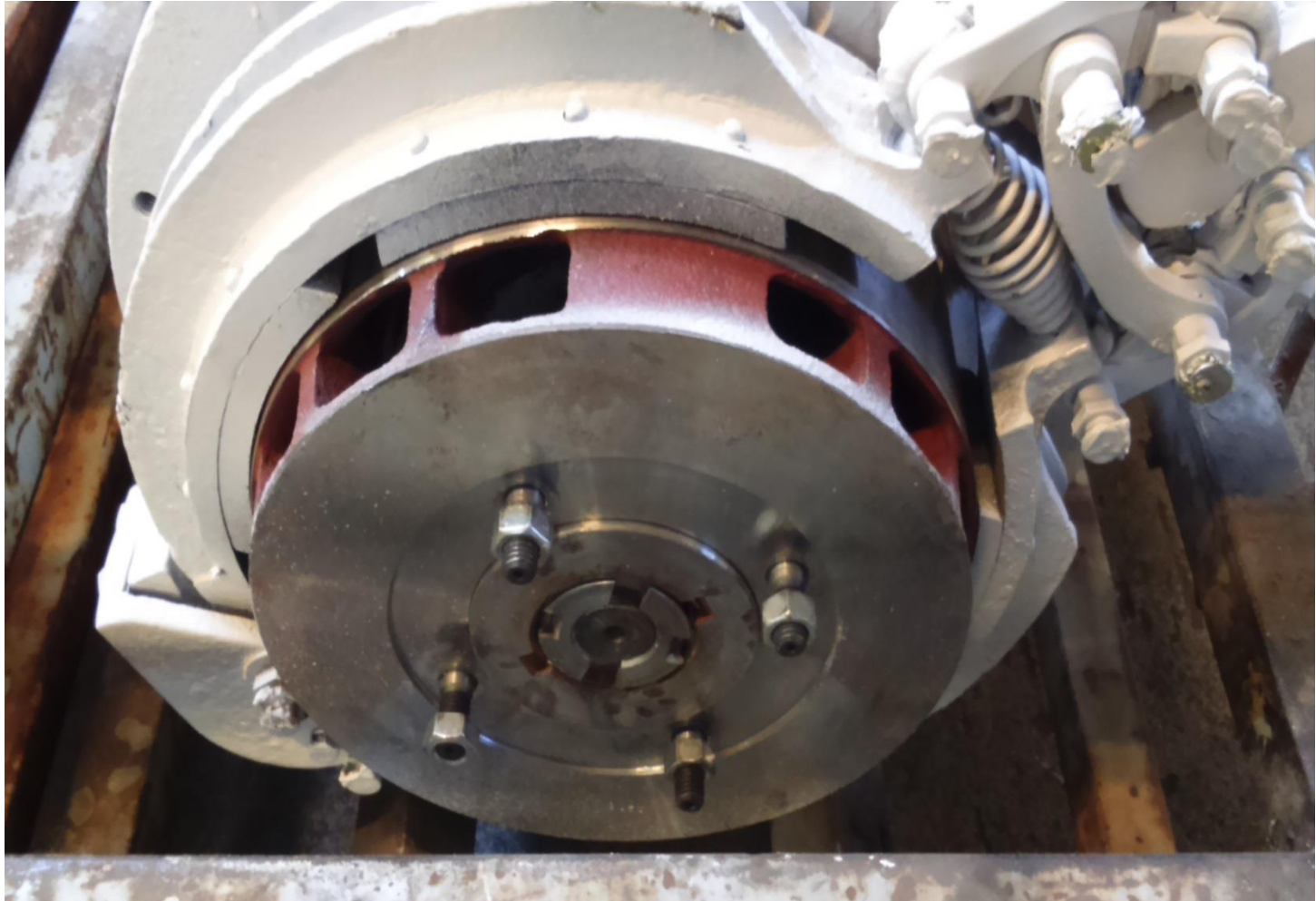


- Üzemi fék: Villamos fék (csúszásvédelem)
- Rögzítőfék: RET-fék
- Kiegészítőfék: Sínfék

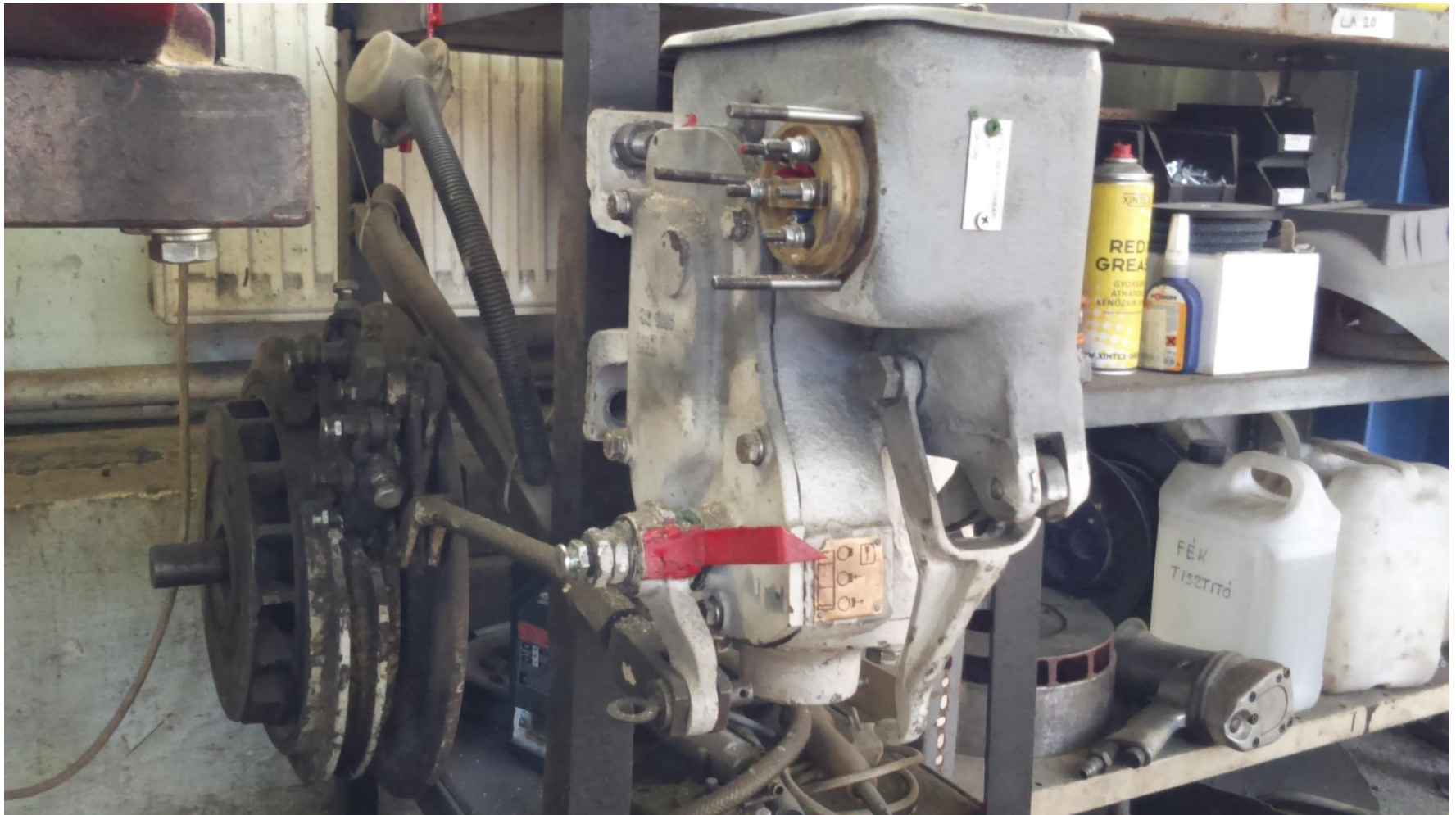
Tapadás növelése:

- Fékezés során, csúszás esetén homokszórás
- Kerék kipörgése esetén, motoráram csökkentése

Tatra jármű külső pofás dobfékje



Tatra jármű külső pofás dobfékje



Tatra T5C5 – 1997-es baleset

Dátum: 1997. június 12.

Helyszín: Népszínház utca

Jármű pályaszáma: 4135

Sérültek: 2 személy sérült meg

Balesetben érintett másik jármű: -

A jármű vezető nélkül indult el a kocsiszínből (Baross ksz.), majd 700 m megtétele után a felújítás alatt álló Népszínház utcában egy munkagödörben állt meg.

A baleset oka: a járművet „meneten” hagyták.

Fontos esemény, az „*akaratlan elindulás gátló*” megvalósításában.

Ganz KCSV-7 – általános ismertető



- Üzemi fék: Villamos fék (csúszásvédelem)
- Rögzítőfék: Kézifék, RET-fék
- Kiegészítőfék: Sínfék, tárcsafék

A korszerűsített Ganz csuklós villamosok már GTO-szaggató berendezésekkel rendelkeznek. Ezek felelnek a jármű gyorsításáért, fékezéséért. Emellett lehetővé teszi, hogy a jármű visszatápláljon a hálózatba.

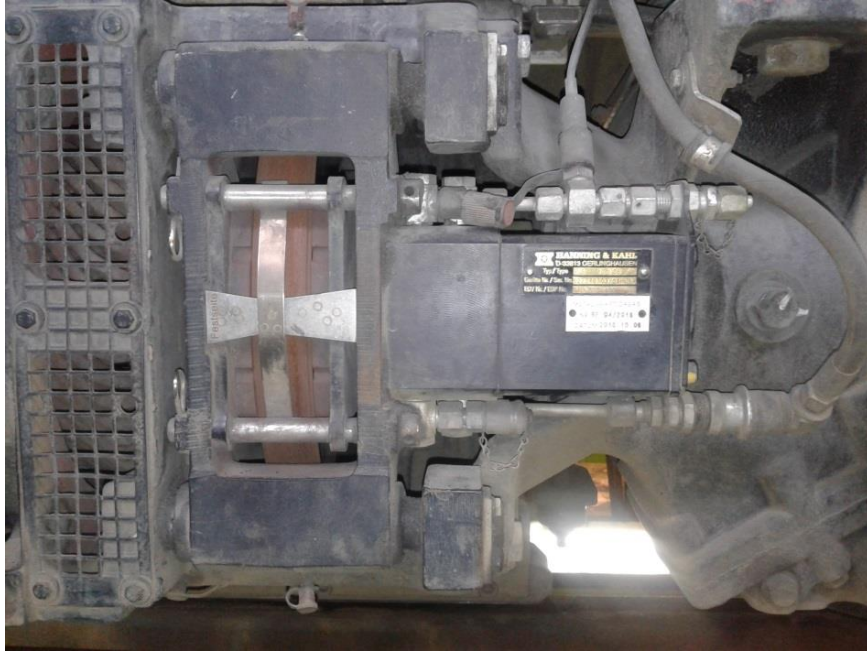
Combino, CAF, TW6000-TW6100 járművek



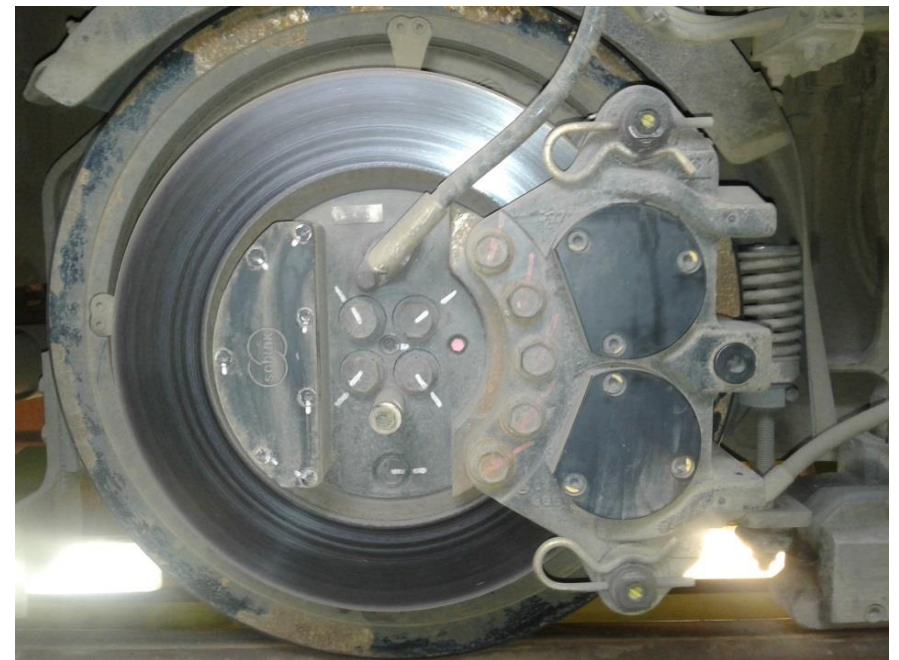
- Üzemi fék: Villamos fék (csúszsvédelem)
- Rögzítőfék: RET-fék (hidraulikus)
- Kiegészítőfék: Sínfék, tárcsafék



Combino járművek tárcsafékei



Hajtott forgóvázon található rögzítőfék



Szabadonfutó forgóváz tárcsaféke

CAF Urbos 3/5, CAF Urbos 3/9 – 2015-ös baleset

Dátum: 2015. november 9.

Helyszín: Hengermalom út

Jármű pályaszáma: 2101

Sérültek: személyi sérülés nem történt

Balesetben érintett másik jármű: 4103-4074-4131

A jármű kerekei a Hengermalom úti megállót követő ívben megcsúsztak. A szinkroncsúszást miatt a problémát a járművezérlő nem érzékelte, a sínfék vezérlésének kialakítása következtében azok nem voltak működőképesek. A villamos az előtt álló forgalmi kocsinak ütközött.

A baleset oka: a sínfék működtetés kialakítása.

CAF Urbos 3/5, CAF Urbos 3/9 – 2015-ös baleset



Összegzés

- Üzemi fék: légfék → villamosfék
 - a villamosfék kopásmentes fékezést valósít meg
 - a surlódó fékek kiegészítő fékként működnek (sínfék, dobfék, tárcsafék)
- Csúszásvédelem (homokszórás, kiegészítő fékek)
- Fékenergia
 - hővé alakítás (súrlódó elemen, tetőellenálláson)
 - visszatápláló fékezés (villamos energia)
- Műszaki változtatások kiváltó oka:
 - Bekövetkezett baleset
 - Balesetek megelőzése
 - Műszaki fejlesztés

Villamos járművek fékrendszerei – a jövő

- Minőség-mennyiség (utaskomfort, korlátok)
- Gyártók és üzemeltetők szoros együttműködése
- Automatizálás (gépjárművek - közúti vasút - nagyvasút)
 - Vezetőt támogató rendszerek I. (figyelem felhívás, jelzés)
 - Vezetőt támogató rendszerek II. (beavatkozás vészhelyzetben)
 - Vezető nélküli rendszerek

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

