



# STADLER FLIRT MOTORVONATOK FÉKÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATAI

Stadler Magyarország Vasúti Karbantartó Kft. - Szánthó Áron  
Budapest, 2019. június 4.

**STADLER**

# TARTALOM

- **Bevezetés**
- **Fékrendszer felépítése**
- **Üzemeltetési tapasztalatok**
- **Revíziók**
- **Összefoglalás**

# BEVEZETÉS

1. Járműtípus: Stadler FLIRT MÁV
  1. 415-001-030: L-4135
  2. 415-031-060: L-4174
  3. 415-061-102: L-4276
  4. 415-102-108: L-4338
  5. 415-108-123: L-4342
  6. 415-500-503: L-4260
  7. 415-504-509: L-4247
2. Szállítás éve: 2007-2010, 2014-2016
3. Futásteljesítmény:
  1. Piros flotta: 130.022.860 km
  2. Kék flotta: 35.451.986 km
  3. GySEV flotta: 9.319.337 km
4. Rendelkezésre állás:
  - 95% felett



# TARTALOM

- Bevezetés
- **Fékkrendszer felépítése**
- Üzemeltetési tapasztalatok
- Revíziók
- **Összefoglalás**

# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

A járművön elérhető fékrendszerek:

- Villamos fék
- Légfék
- Rugóerőtárolós fék
- Mágneses sínfék

Fékezési üzemmódok:

- Üzemi fékezés
- Gyorsfékezés
- Kényszerfékezés vonatbefolyásoló berendezés által

Fékszerelvények elhelyezkedése:

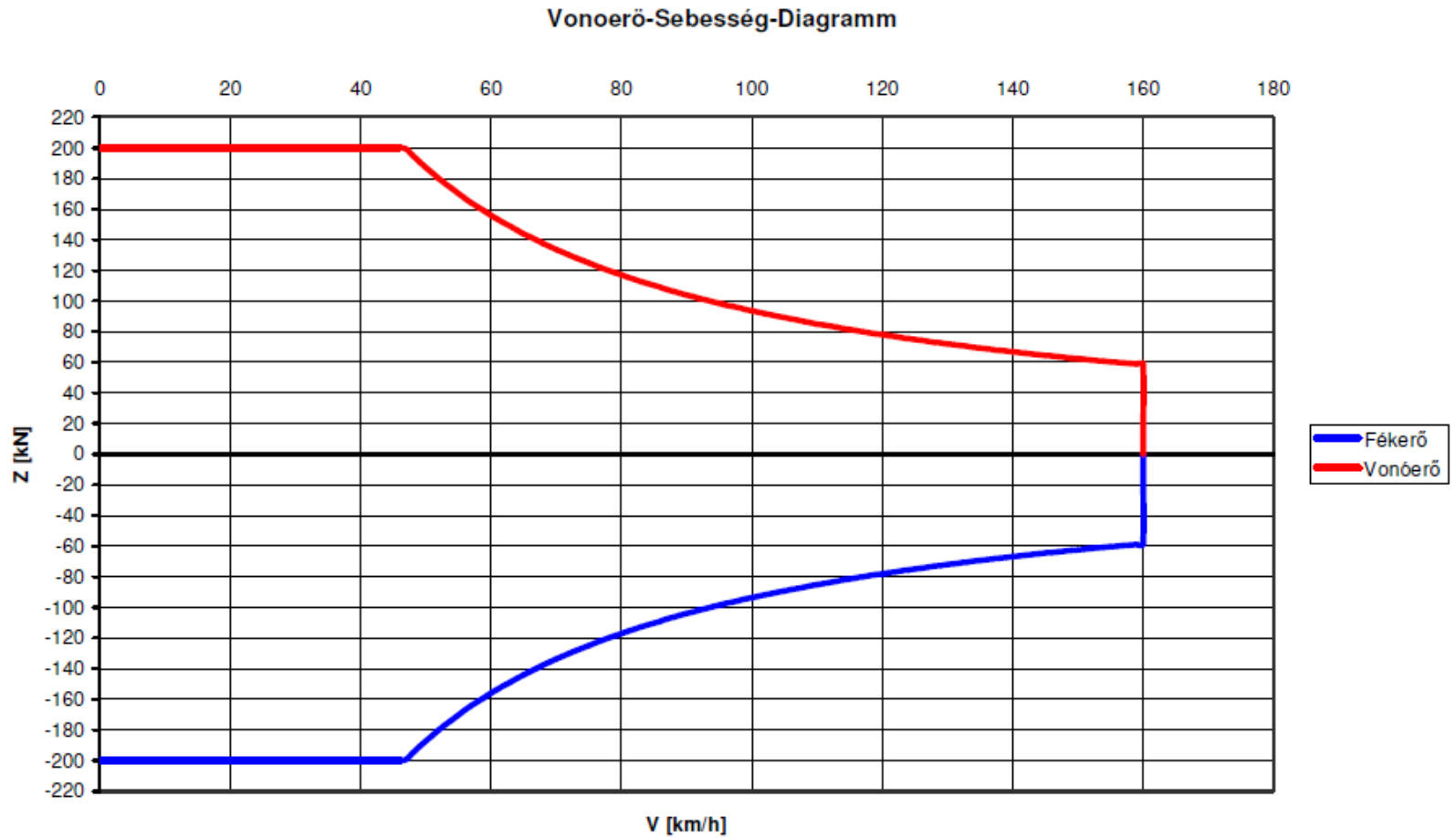
- Pneumatika paneleken (Vezetőállások, C-kocsi, kocsiátjárók mennyezete)

# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

## Villamos fék:

- A villamos fékezőerő felépítése az aszinkron motornál negatív csúszással jön létre, melyet az áramirányító szabályozása vezérel.
- A fékenergia így először a közbenső körbe jut:
  - Segédüzemek táplálása
  - Hálózati áramirányítón keresztül a felsővezeték hálózatba
- A felső sebesség tartományban az E-fékerőt az áramirányító maximális teljesítménye korlátozza és a sebességhez fordítottan arányosan alakul.
- Az alacsonyabb tartományban az áramirányító maximális árama az E-fékerőt 0km/h-ig egyenletes értékre korlátozza.

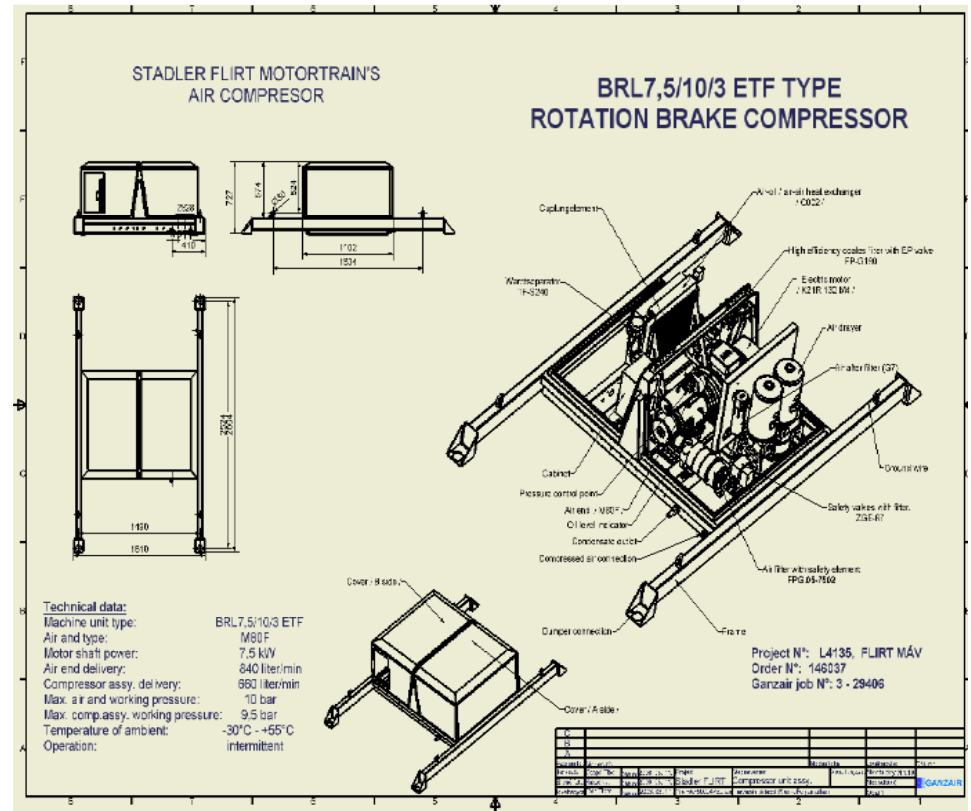
# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE



# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

## Levegőellátás:

- 2 db Ganzair BRL7,5/10/3 ETF rotációs kompresszor 2-2 db Knorr SV8 biztonsági szeleppel és 1-1 db Knorr LTZ015.1H kétkamrás légszárítóval
- Átlagos üzemóra két nagyjavítás között: 1,58 üzemóra/nap/kompresszor





# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

## Légfék:

- Az önműködő fék és a közvetlen elektropneumatikus fék egy-egy elővezérlési nyomást hoz létre, ami egy kettős visszacsapó szelephez kerül. Ez legmagasabb érték képzőként működik, a domináns (nagyobb) elővezérlési nyomás jut az után-kapcsolt relészelephez.
- Önműködő féküzem:
  - Fékezőszelep -> fővezeték-kormány szelep -> kettős visszacsapó szelep -> relészelep -> terhelésfüggő fékhengernyomás

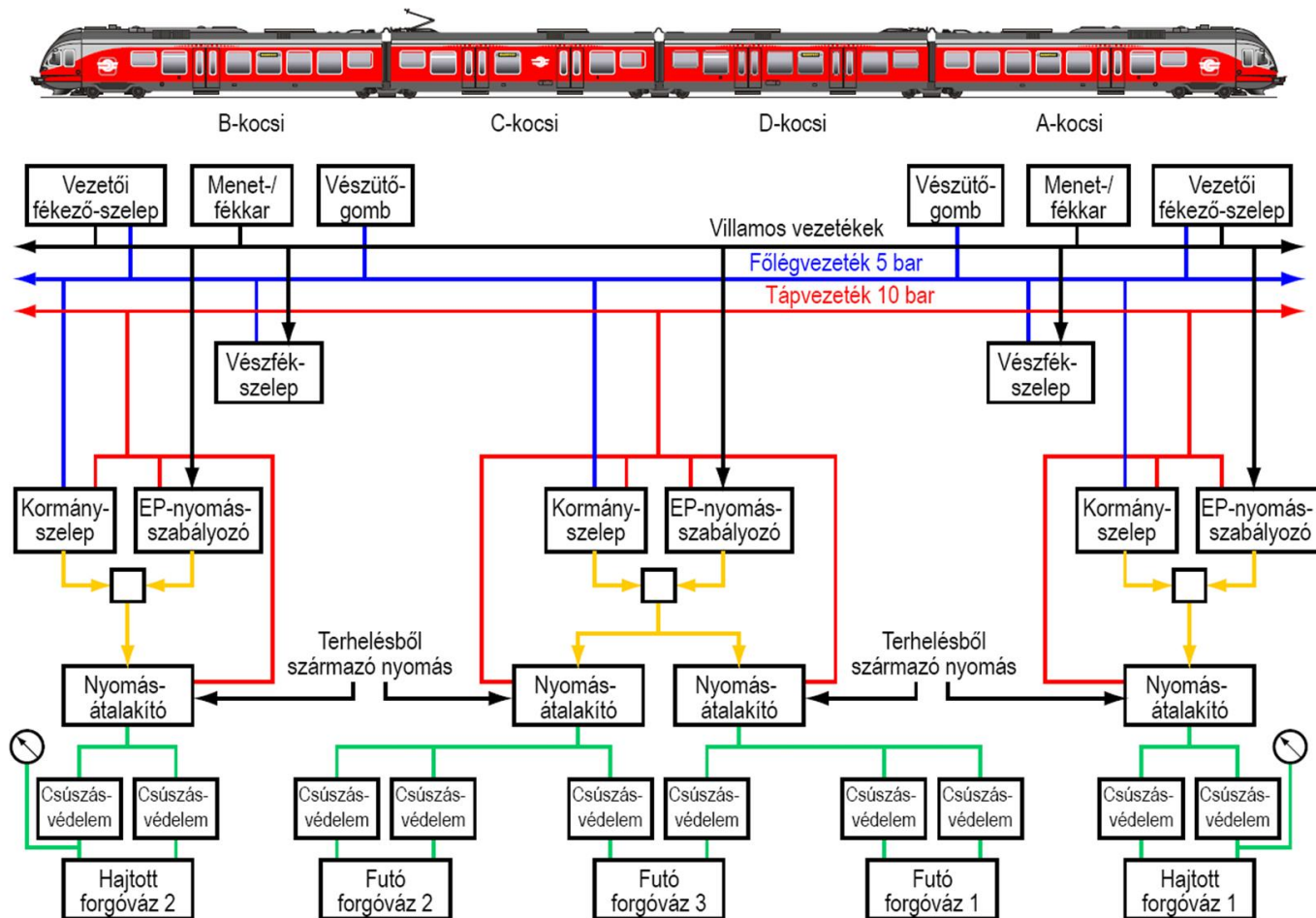
# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

## Légfék (II):

- Üzemi fék E+EP
  - A fékerők felosztása a villamos és közvetlen elektropneumatikus fékre az FLG-n keresztül történik. Eközben - az energia maximális visszanyerésének elérése érdekében - elsődlegesen a villamos fék kerül alkalmazásra. A következő esetekben kerül kiegészítésre az elektropneumatikus fékkel:
    1. A felső sebességtartományban, ahol a hajtásberendezés teljesítmény hiperbolája korlátozza a fékerőt.
    2. Nagyon rossz adhéziós viszonyok esetén, amikor a csúszásvédelem korlátozza a villamos fékerőt. LDG tengelyek fékezése
    3. Röviddel megállás előtt -> rögzítő fékezés
    4. Kiüzemelt áramirányító (meghibásodás, fázishatár alatt)

# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

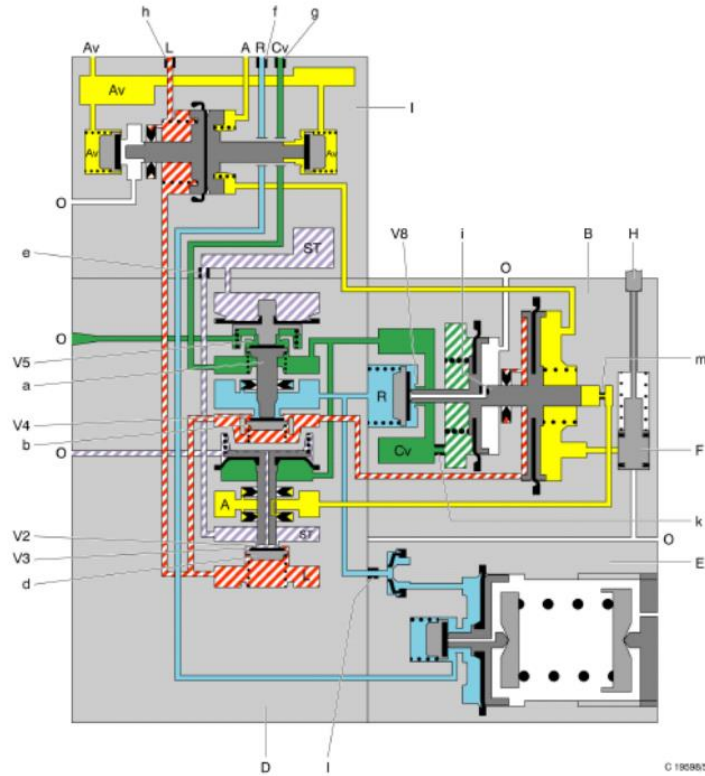
## Pneumatikus fékrendszer blokkséma



# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

## KKL kormányselelep

Bild 5 Bremsen Phase I (Schema)



B	Hauptorgan/Dreidruckventil	a	Überströmeinrichtung	A	Druckluftanschluss zur Steuerkammer A
D	Überwacherteil	b	Mindestdruckventil	Av	Druckluftanschluss zum Ausgleichvolumen Av
E	Höchstdruckbegrenzer	d	A-Überwacher	Cv	Druckluftanschluss des Vorsteuerdrucks Cv zum Relaisventil
F	Löseventil	e	ST-Verzögerungsdüse	L	Druckluftanschluss zur Hauptluftleitung HL
H	Betätigungseinrichtung Löseventil	f	R-Fülldüse	R	Druckluftanschluss zum Vorratsbehälter R
I	Angleichventil	g	Cv-Düse	ST	Interner Steuerdruck
V...	Ventilsitz	h	L-Düse	O	Entlüftung
		i	Lösedüse		
		k	Abschirmdüse		
		l	Bremsdüse		
		m	Empfindlichkeitsdüse		

# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

## Rugóerőtárolós rögzítőfék:

- Hajtott forgóvázakra hat
- Ki-Be kapcsolás az EP-szeleppel
- Túlfékezés elleni védelem
- Tömlőszakadás érzékelés

## Mágneses sínfék:

- 36 VDC
- Leeresztő munkahengerek
- Korlátozott működés bizonyos sebességtartományban -> rángatás megelőzése

## Csúszásvédelem:

- Minden forgóvázhoz egy speciális csúszásvédelmi számítógép van beszerelve
  - CPU 727 CTH, CANOpen csatlakozás, GSV szelep minden tengelyhez
- Meghibásodás esetén „kéttengelyes csúszásvédelem”.
- Hajtott tengelyeken villamos fék preferálása

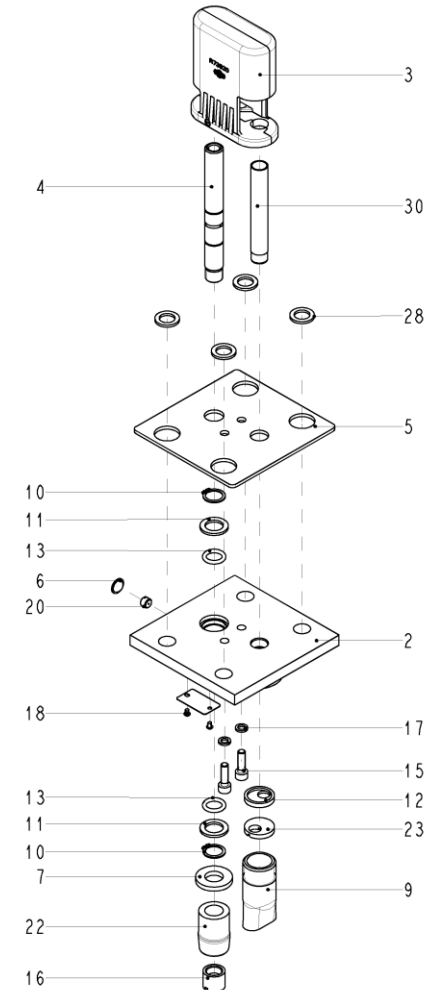
# FÉKRENDSZER FELÉPÍTÉSE

## Egyéb berendezések:

- Gyorsfék-szelepek
- Vészütőgomb
- Utasvépszék
- Homokoló
- Kürt
- Légsíp



Vészütőgomb



ET

Vészfék (ólmozott)



Kalauzkulcsos kapcsoló –  
vészfékvi visszaállítás  
céljára

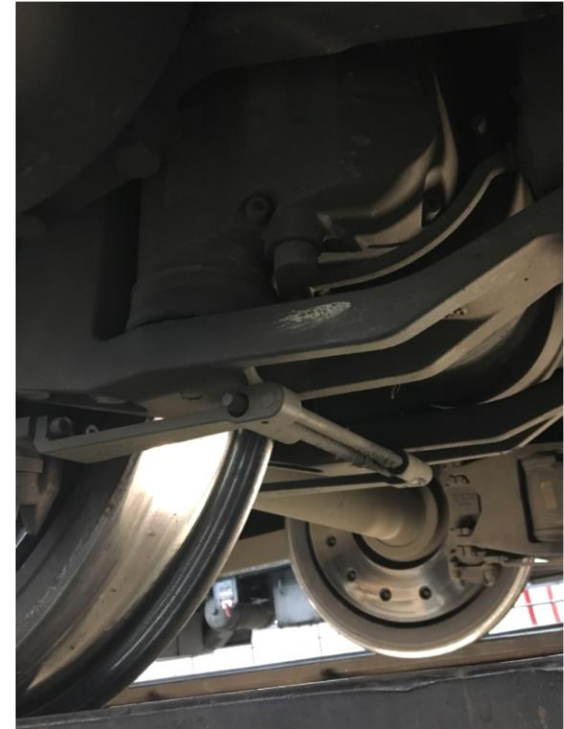
# TARTALOM

- Bevezetés
- Fékrendszer felépítése
- **Üzemeltetési tapasztalatok**
- Revíziók
- Összefoglalás

# ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATOK

## Fékbetét és féktárcsa kopások:

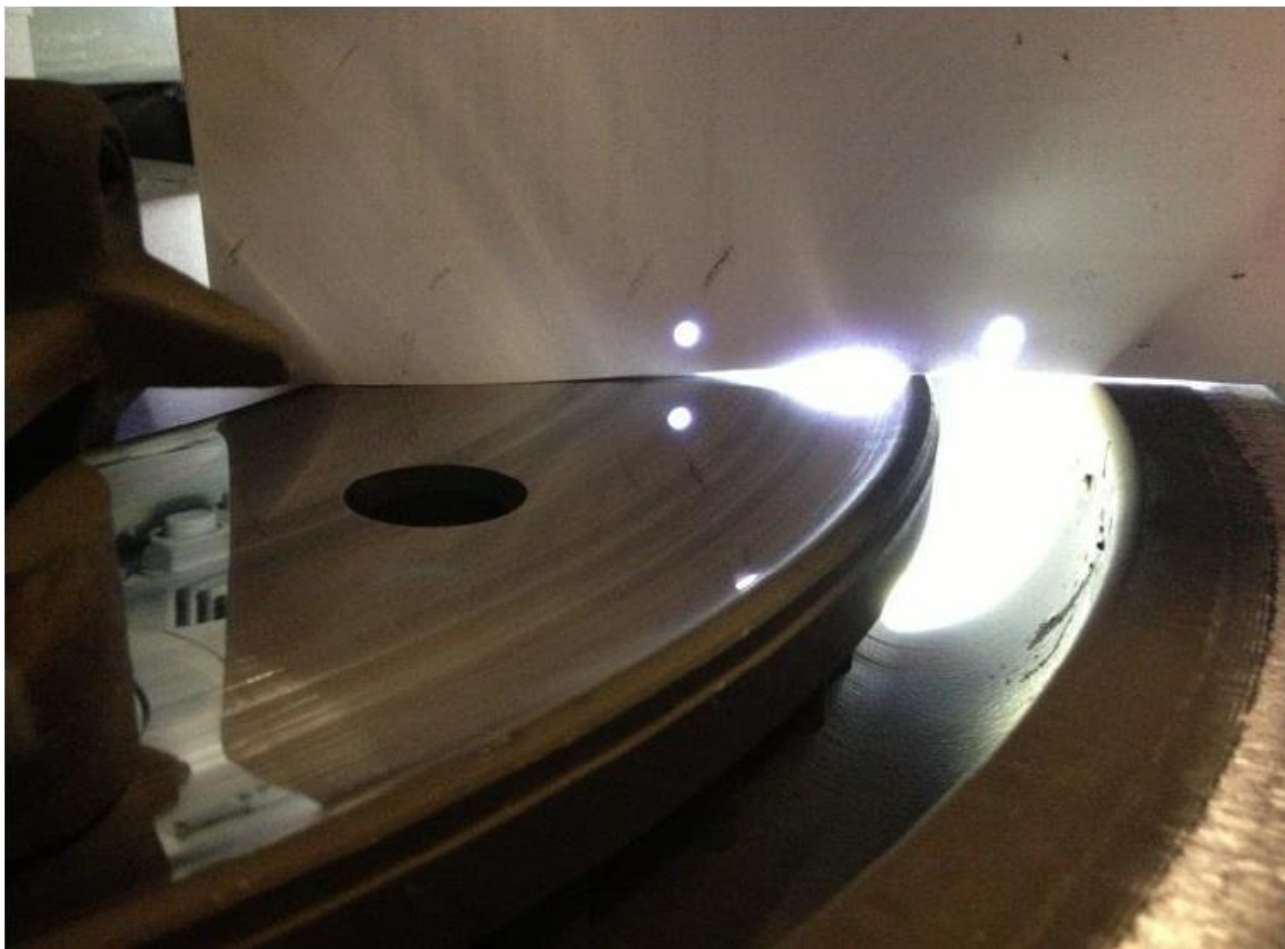
- Fékbetét ferde kopások
- Féktárcsa hullámos kopások
- Féktárcsák nem egyenletes kopása
- Kék MÁV és GySEV flotta fékhengereinek módosítása
  - Fékemeltyű párhuzamosító elem
- Féktárcsa felszabályozás szükséges:
  - 650.000-750.000 km után
- Éves fékbetét csere a teljes fékbetét mennyiség tükrében 2018:
  - Piros flotta: 19,2 %
  - Kék Flotta: 13,2 %



Párhuzamosító elem



# ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATOK



Féktárcsa hullámos kopás

# ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATOK

## Csúszásvédelem hibák:

- Vezérlési hiba: CPU, jelcsatorna felügyelet
- Tengelyvég jeladó hiba
- Laposodás veszély



Jelcsatorna felügyelet



CPU 727 CTH



Jellemző keréklaposodás

- Csúszásvédelmi hibából adódó laposodások (piros flotta):
  - 2017: 18 tengely
  - 2018: 14 tengely

# ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATOK

## Fékolló hibák:

- 2012-2014 között 58 db MDG fékolló javítása volt szükséges a piros flotta esetében
- Ez 24,1%-a teljes MDG fékolló állománynak
- Meghibásodás jelensége: a RET-fék nem old fel
- Meghibásodás oka: fékhenger beázása
- Megoldás: Fékhenger szigetelésének módosítása



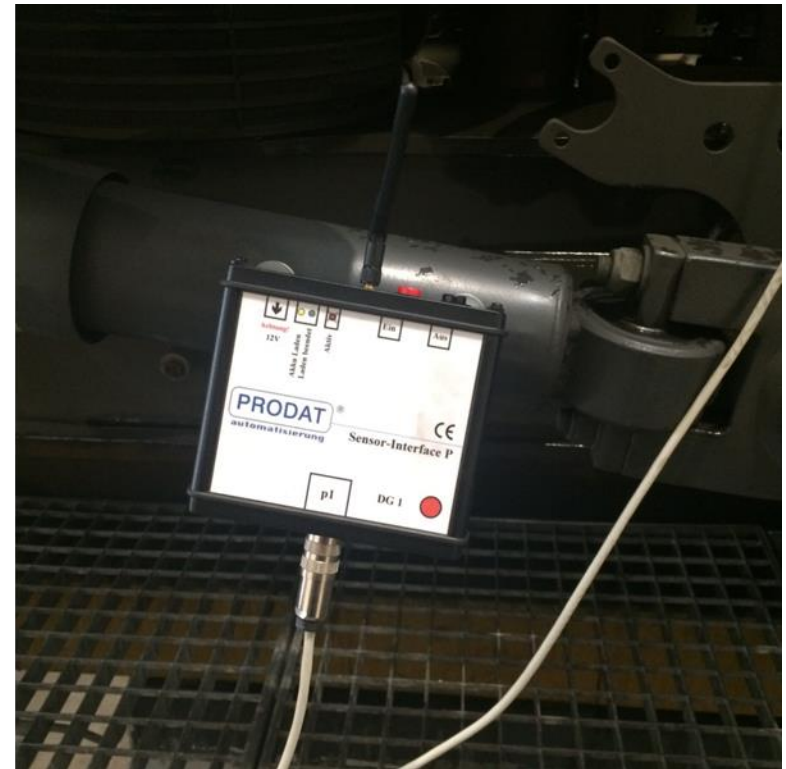
# ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATOK

Fékerő mérés:

- Javasolt gyakoriság: évente
- Mért értékek: Fékerő teljes fékhenger nyomásnál, fékerő RET-fék működésekor, erőfelépülési idő, oldási idő, fékhenger nyomás értékek



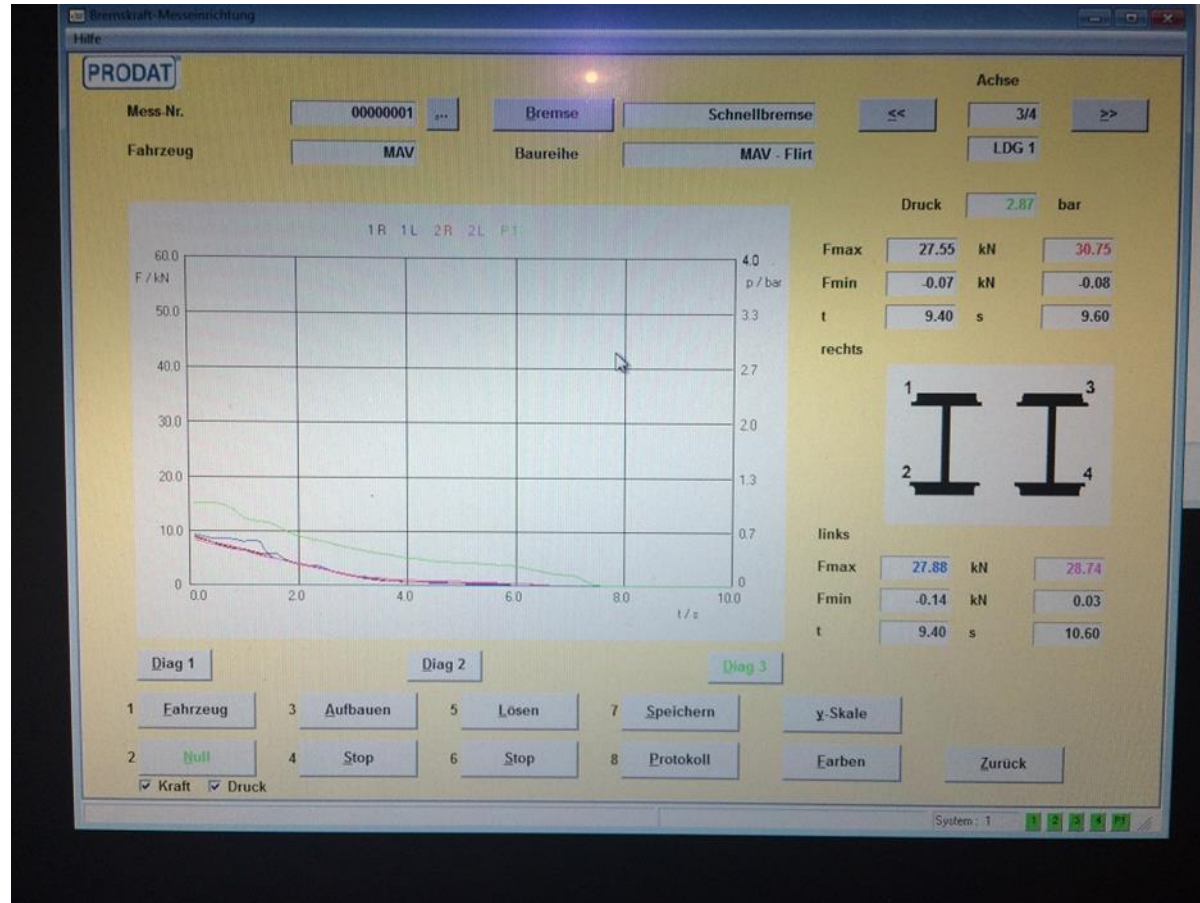
Mérőszenzor(4 db/rendszer)



Interfész modul

# ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATOK

Fékerő mérés:



Diagnosztikai szoftver

# ÜZEMELTETÉSI TAPASZTALATOK

## Fékerő mérés:



Bremskraft-Messeinrichtung Stadler Bussnang Servi  
Kalibriert bis 12.01.2018

### Prüfprotokoll Belagskraftmessung

Seite 1

Nr. der Messung: 00000001	Fahrzeug-Nr.: MAV	Hinweis:
Datum: 10.03.2017	Fabrik-Nr.:	Bemerkung:
Zeit: 10:09:12	Baureihe: MAV - Flirt	
Bediener: ddd	Laufleistung in km: 0	

DG	Achse	BArt	Bremskraft		Druck		Kraftaufbauzeit			Lösezeit			
			Soll Min/Max	rechts	links	Soll	bar	Soll	rechts	links	Soll	rechts	links
MDG 1	1	S	41.23 / 55.78 kN	51.11 kN	48.92 kN	2.80	2.99	6.00 s	4.5 s	4.7 s	20.00 s	10.7 s	10.9 s
	2	S	41.23 / 55.78 kN	48.37 kN	52.79 kN	2.80	2.99	6.00 s	4.5 s	4.5 s	20.00 s	11.1 s	10.8 s
MDG 1	1	F	54.00 / 64.80 kN	59.15 kN	55.96 kN	0.00	0.02	8.50 s	5.4 s	5.1 s	8.50 s	1.9 s	1.9 s
	2	F	54.00 / 64.80 kN	57.05 kN	59.78 kN	0.00	0.02	8.50 s	5.0 s	4.9 s	8.50 s	1.9 s	2.1 s
LDG 1	3	S	25.92 / 35.08 kN	26.98 kN	27.63 kN	3.00	2.86	6.00 s	16.8 s	16.7 s	20.00 s	8.9 s	10.9 s
	4	S	25.92 / 35.08 kN	27.23 kN	26.06 kN	3.00	2.86	6.00 s	16.8 s	17.0 s	20.00 s	9.8 s	10.7 s
LDG 3	5	S	25.92 / 35.08 kN	26.92 kN	26.48 kN	3.00	2.87	6.00 s	5.1 s	5.0 s	20.00 s	10.0 s	9.2 s
	6	S	25.92 / 35.08 kN	29.87 kN	28.04 kN	3.00	2.87	6.00 s	5.1 s	5.2 s	20.00 s	9.4 s	10.6 s
LDG 2	7	S	25.92 / 35.08 kN	28.93 kN	29.35 kN	3.00	3.05	6.00 s	5.1 s	5.1 s	20.00 s	9.4 s	9.3 s
	8	S	25.92 / 35.08 kN	30.40 kN	26.82 kN	3.00	3.05	6.00 s	5.2 s	5.1 s	20.00 s	9.1 s	10.1 s
MDG 2	9	S	41.23 / 55.78 kN	49.58 kN	47.65 kN	2.80	2.88	6.00 s	4.6 s	4.7 s	20.00 s	10.2 s	10.1 s
	10	S	41.23 / 55.78 kN	48.15 kN	48.48 kN	2.80	2.88	6.00 s	4.7 s	4.8 s	20.00 s	10.1 s	10.5 s
MDG 2	9	F	54.00 / 64.80 kN	57.86 kN	57.42 kN	0.00	0.02	8.50 s	4.9 s	4.8 s	8.50 s	2.0 s	1.8 s
	10	F	54.00 / 64.80 kN	56.45 kN	57.73 kN	0.00	0.02	8.50 s	5.0 s	5.2 s	8.50 s	1.6 s	1.9 s

S = Schnellbremse, F = Federspeicher

Datum:	Unterschrift:
--------	---------------

## Jegyzőkönyv

# TARTALOM

- **Bevezetés**
- **Fékrendszer felépítése**
- **Üzemeltetési tapasztalatok**
- **Revíziók**
- **Összefoglalás**

# REVÍZIÓK

## Ciklusrend:

- K5 revízió esedékessége:

K5	2340 nap / 6,5 évente	± 360 nap	1 200 000 km	± 110 000 km
----	-----------------------	-----------	--------------	--------------

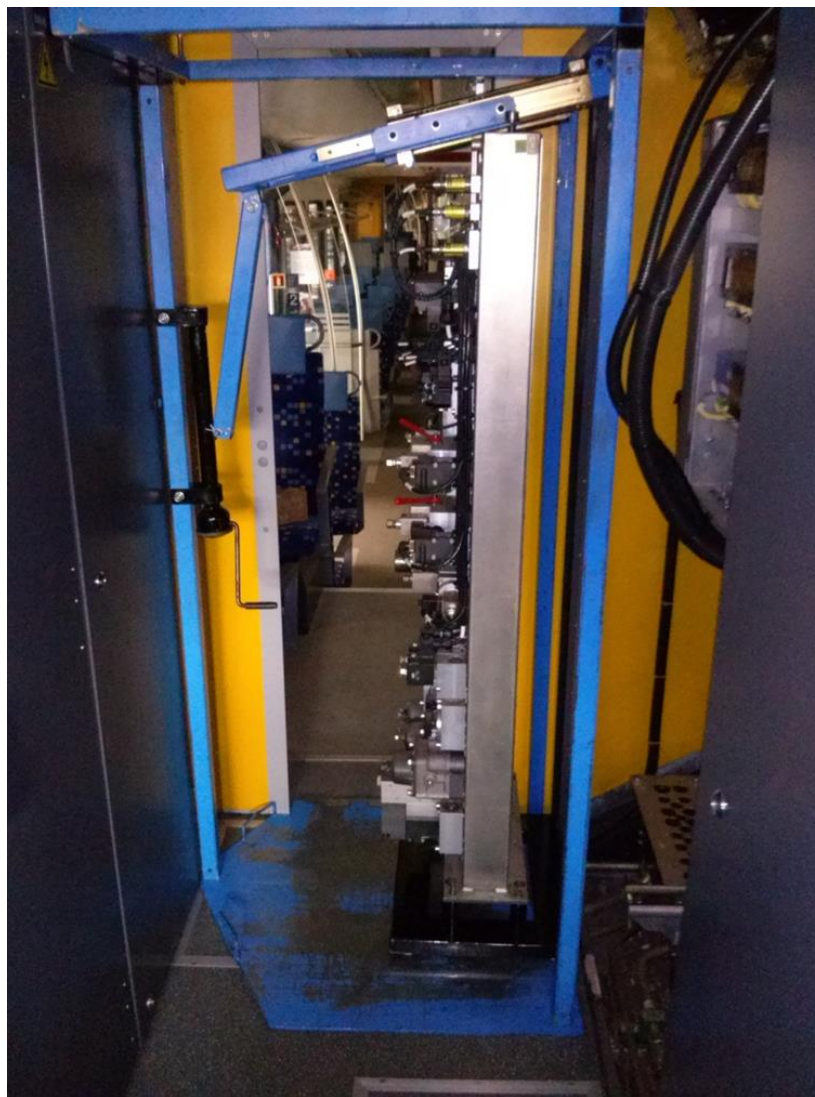
- Revízióra küldött alkatrészek:

1. Légsűrítő
2. Légszárító
3. Fékpanelek
4. Csúszásgátló szelepek
5. Vészűtő gombok
6. Fékező szelepek

- K5 gyakoriság: 2 hét, szombat-szerda időtartam
  - alkatrész cserék, Fékmérés MÁVSZ 2757 szerint
- Szükséges cserekészletek revíziós átfutási ideje: 4-6 hét



# REVÍZIÓK



Fékpanel kiemelés

# ÖSSZEFOGLALÁS

- Éves futásteljesítmény: 160.000 – 220.000 km/jármű  
Nagyfokú rendelkezésre állás és megbízhatóság mellett
- 160 km/h rendszeres menetsebesség
- Megbízható, kiforrott fékrendszer
- Rendelkezésre álló javítási háttér
  - Beszállítói oldal
  - Műhelyi infrastruktúra és eszközök
  - Képzett személyi állomány
- Kedvező RAM/LCC (Reliability, Availability, Maintenanceability/ Life Cycle Cost) költségek

## KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!