

TW 6000-es

típusú villamoskocsi

műszaki leírása



BUDAPESTI KÖZLEKEDÉSI ZÁRTKÖRŰEN MŰKÖDŐ RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Szerkesztette:
Pádár László

Lektorálta:
Gáspár Arnold

Címlapfotó:
Gáspár Arnold

Budapest, 2020.

Tartalom

I.	Bevezetés	5
II.	A jármű általános ismertetése	5
III.	A jármű felépítése	6
IV.	A jármű kocsiszekrénye	7
V.	A jármű belső tere	8
VI.	A kocsitetőn található berendezések	9
VII.	A jármű „A” és „B” végén elhelyezkedő berendezések	9
VIII.	A jármű oldalán található berendezések	10
IX.	Az alvázon elhelyezkedő berendezések	10
X.	Az utastér berendezései	11
XI.	A vezetőfülkében található berendezések és kezelőszervek	11
1.	A vezetőfülke bal oldalán található biztosítószekrény	11
2.	A vezetőfülke bal oldali kezelőszervei	12
3.	A műszerfal bal oldali kezelőszervei	12
4.	A vezetőfülke – műszerfal kezelőszervei	13
5.	A vezetőfülke jobb oldalán található kezelőszervek	14
6.	A vezetőfülkében található egyéb kezelőszervek és berendezések	15
7.	A vezetőülés	15
XII.	Forgóvázak	16
1.	A hajtott „A” és „B” forgóváz felépítése, főbb részei	16
2.	Az „AM” szabadonfutó forgóváz felépítése, főbb részei	17
3.	A „BM” szabadonfutó forgóváz felépítése, főbb részei	17
XIII.	A jármű segédüzemi berendezései	17
1.	A jármű üzemállapotba helyezése	17
2.	Akkumulátor és töltőberendezés	18
3.	Ablakmosó és ablaktörlő berendezés	18
4.	Visszapillantó tükör	18
5.	Irányjelző és elakadásjelző berendezés	19
6.	Járművilágítás	19
7.	Váltóállító berendezés	19
8.	Ajtók, lépcsők	20
9.	Pályacsengő	23
10.	Hangerősítő berendezés	23
11.	Jegykezelő készülék	23
12.	Utastéri vészjelző és vészfék kapcsoló	23
13.	Fűtés, szellőzés, páramentesítés	24
XIV.	A jármű főáramkörü felépítése és vezérlése	25
1.	Iránykapcsoló	25
2.	Vezérlőkapcsoló	26
3.	Éberségi berendezés	27
4.	Indítási retesz	27

5.	Járművezérlés	,	,	,	,	,	,	,	28
6.	A főáramkör elvi felépítése	,	,	,	,	,	,	,	29
7.	Áramszedő	,	,	,	,	,	,	,	30
8.	Automata	,	,	,	,	,	,	,	30
9.	Hajtómotor	,	,	,	,	,	,	,	31
10.	Erősáramú tirisztoros/tranzisztoros motorhajtás	,	,	,	,	,	,	,	31
XV.	A jármű fékezése	,	,	,	,	,	,	,	32
1.	Visszatáplálást megvalósító fékezés elvi áramköre	,	,	,	,	,	,	,	32
2.	A fékáramkör elvi felépítése ellenállásfékezés, valamint vészfékezés esetén	,							33
3.	Szolenoid fék	,	,	,	,	,	,	,	34
4.	Sínfék	,	,	,	,	,	,	,	35
5.	Rugóerőtárolós (RET) fék	,	,	,	,	,	,	,	36
6.	Fékberendezések működése:	,	,	,	,	,	,	,	38
7.	A fékberendezések elhelyezkedése	,	,	,	,	,	,	,	38
8.	A jármű fékberendezései alapján megkülönböztethető	,	,	,	,	,	,	,	39
a.	Üzemi fékezés	,	,	,	,	,	,	,	39
b.	Intenzív fékezés	,	,	,	,	,	,	,	39
c.	Vészfékezés	,	,	,	,	,	,	,	39
9.	Pótvészfékezés	,	,	,	,	,	,	,	40
10.	Kiegészítő fékezés	,	,	,	,	,	,	,	40
XVI.	Csúszás- és perdülésvédelem, homokszórás	,	,	,	,	,	,	,	40
1.	Homokszórók	,	,	,	,	,	,	,	41
XVII.	Csatlásberendezés, csatolás	,	,	,	,	,	,	,	41
1.	TW6000 típusú járművek csatolása	,	,	,	,	,	,	,	42
XVIII.	Járműátvétel	,	,	,	,	,	,	,	43
XIX.	Vezetéstechnikai ismeretek	,	,	,	,	,	,	,	44
XX.	Eljárás járműtűz esetén	,	,	,	,	,	,	,	45
XXI.	A hiba felismerése és elhárítása	,	,	,	,	,	,	,	47
1.	Menet - fék zavar	,	,	,	,	,	,	,	47
2.	Rugóerőtárolós fék-zavar	,	,	,	,	,	,	,	49
3.	Ajtóhiba	,	,	,	,	,	,	,	50
4.	Kettős irányadás	,	,	,	,	,	,	,	51
XXII.	Az 1500-as (TW6000) és az 1600-as (TW6100) pályaszámú kocsik közötti eltérések	,							52
	TW6000	,	,	,	,	,	,	,	52
	TW6100	,	,	,	,	,	,	,	52
1.	Csatlásszerkezet	,	,	,	,	,	,	,	53
2.	Sínfék	,	,	,	,	,	,	,	53
3.	Hangerősítő berendezés	,	,	,	,	,	,	,	53
4.	Ajtóvezérlés	,	,	,	,	,	,	,	54
5.	Ajtókapaszkodó	,	,	,	,	,	,	,	54
XXIII.	Utószó	,	,	,	,	,	,	,	54

I. Bevezetés

A műszaki leírás alapja Dr. Varga Zoltán – Kálmán Zoltán 2001-ben megjelent „Jegyzet a TW 6000-es villamoskocsi típusismereti oktatásához” című oktatási anyaga.

A TW6000 típusú villamos működéséről, kezeléséről, illetve hibaelhárításáról a járműtípus 2001-ben történő rendszeresítése után jelent meg egy jegyzet.

A 2001-es évet követően a TW6000 típusú villamos több változáson ment keresztül. Ez idő alatt a változásokat összefoglaló, a jármű működését ismertető újabb tananyag nem készült. Ezt a hiányt pótlandó, valamint a villamos járművezetők képzését is elősegítendő készült el ez a műszaki leírás, amely már a változásokat is bemutatja.

II. A jármű általános ismertetése

Az első járművek (6061-es és 6070-es pályaszámmal) 2001 tavaszán érkeztek meg a Budapesti Közlekedési Rt. Fehér úti főműhelyébe. A meglévő 68 villamos mellé további 8 kocsit rendeltek Hannoverből, így összesen 76 kocsit állítottak forgalomba.

A Fővárosi Közgyűlés 2010 áprilisában ismét újabb villamosok beszerzéséről döntött. Ennek következtében a BKV 2010-2011 között Hágából szerzett be és állított forgalomba 16 járművet. (ezen belül 4 villamos pótalkatrészbázisként érkezett).

2011-ben újabb 10 db TW 6000-es került beszerzésre. Az újabb - szintén Hágából érkezett - járművekkel 102-re nőtt az állományban lévő TW 6000-es villamosok száma.

Felújításuk után az 1500-as pályaszám helyett az 1600-as pályaszám csoportba kerültek (1600–1609), mert az eddig beszerzett típustól minimális szinten eltérnek.

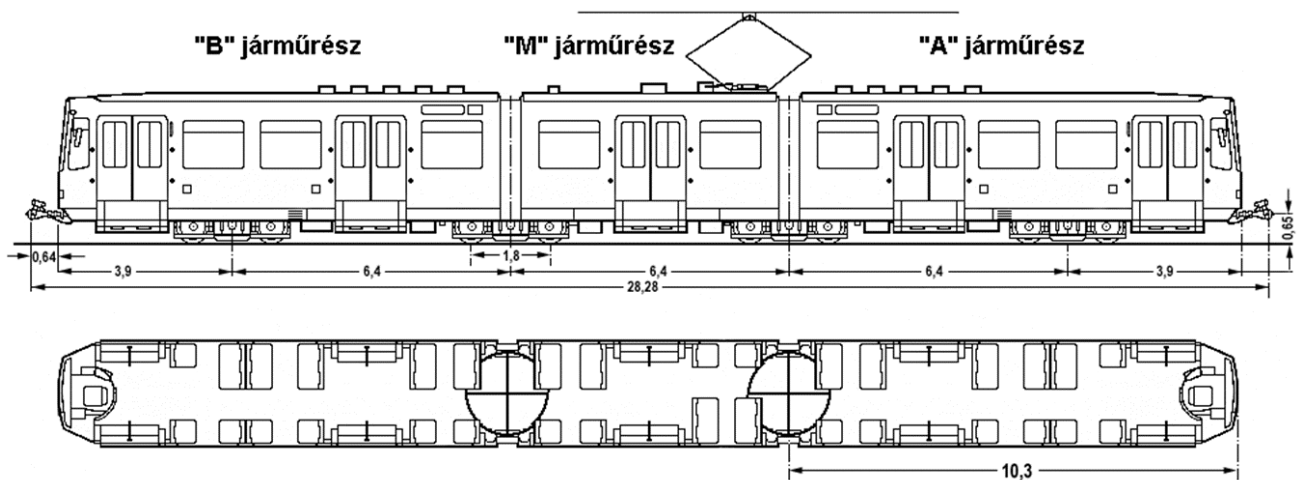
2015–16-ban újabb 10 villamos érkezett, amelyek az 1610–1619 pályaszámokon álltak forgalomba. A budapesti TW-flotta így 113 darabra bővült.

Fontosabb adatok

• A jármű teljes hossza vonó- és ütközőkészülékekkel együtt:	28280 mm
• Kocsihossz a homlokfalak között:	27000 mm
• Kocsiszekrény szélessége irányjelző és tükör nélkül:	2400 mm
• Motorteljesítmény:	2X215 KW
• Kocsimagasság a sínkoronától a tetőszintig:	3 310 mm
• Padlómagasság a sínkorona felett:	943 mm
• Nyomtáv:	1435 mm
• A kocsi saját tömege:	38 800 kg

- | | |
|--|---------------|
| • A kocsi össztömege (utasokkal): | kb. 52 000 kg |
| • Névleges hálózati feszültség: | 600 V |
| • Vezérlési feszültség: | 24/60 V |
| • Ülőhelyek száma: | 46 |
| • Állóhelyek száma (5 fő/m ²): | 130 |
| • Összes férőhely: | 176 |
| • Maximális sebessége: | 60 km/h |

III. A jármű felépítése

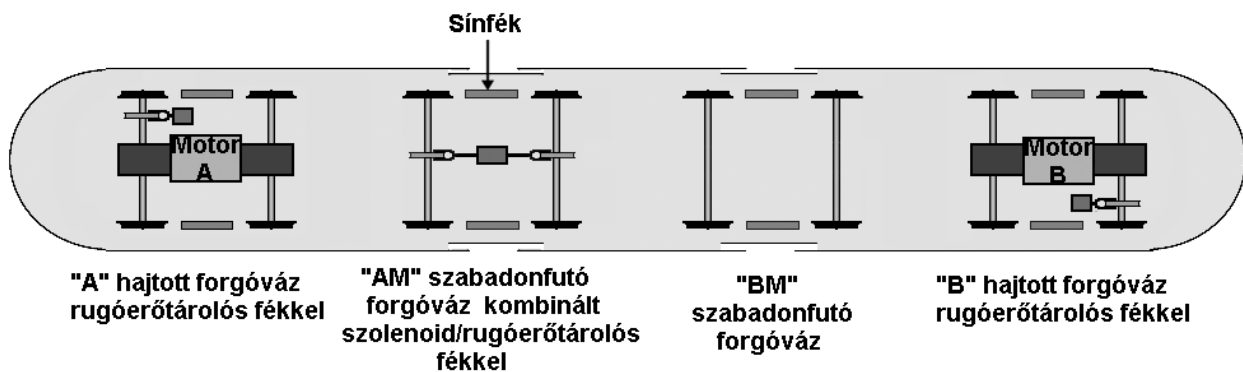


A kétirányú, nyolctengelyes motorkocsi három fő részből áll: az áramszedőhöz közelebb lévő „A”, az áramszedőtől távolabbi „B”, valamint a kettő közötti „M” járműrészből, amelyen az áramszedő is található.

Az „A” és „B” rész mechanikus illetve elektromos felépítése megegyezik. Az „A” és „B” járműrészen oldalanként kettő-kettő, az „M” járműrészen oldalanként egy ajtó található.

A jármű alatt négy forgóváz került elhelyezésre:

- az „A” járműrész alatti „A” forgóváz,
- a „B” járműrész alatti „B” forgóváz,
- az „A” és „M” közötti csuklós szerkezet alatti „AM” forgóváz,
- a „B” és „M” közötti csuklós szerkezet alatti „BM” forgóváz.



Az „A” és „B” forgóvázak hajtott forgóvázak. Mindkettőben egy-egy hosszirányban elhelyezett motor található. A motor a forgóváz mindkét tengelyét hajtja, illetve fékezi (monomotoros hajtás).

Az „A” és „B” hajtott részek mind mechanikus, mind elektromos felépítésüket tekintve teljesen azonos kivitelűek. Az „A” és „B” forgóvázban rugóerőtárolós fék, az „AM” forgóvázban egy rugóerőtárolós fékkel kombinált szolenoid* fék található, melyet az „A” forgóvázban lévő motor fékárnya gerjeszt.

„BM” forgóváz szabadonfutó forgóváz. A fentiekén túlmenően mind a négy forgóvázban található egy-egy pár sínfék.

*Szolenoid fék: A szolenoidok olyan fékmágnesek, melyek gerjesztés hatására a féktuskók (vagy fékpofák) által fejtenek ki súrlódásos fékezőerőt.

A mágnesetek gerjesztése történhet a villamos fékezésekor termelt villamos energiával, vagy külön áramforrásról.

IV. A jármű kocsiszekrénye

A kocsiszekrény könnyűacél-szerkezetű. A hengerelt, tömör és üreges idomacélból hegesztett vázra erősítették a külső oldallemezelést, amely a teherhordó szerkezetet alkotja. Az alváz hossztartó része kábelcsatornaként is szolgál.

A motorkocsi két végén Scharfenberg típusú vonó- és ütköző készülék teszi lehetővé többkocsi szerelvények összeállítását.

Az elektromos csatlakozás, amely csak a vezérlő jeleket vezeti át a csatolt kocsi, a kapcsolófej felső részén helyezkedik el.

A kapcsolófejeknek elektromechanikus kapcsolóberendezése van, amely a vezetőfülkéből kezelhető.

V. A jármű belső tere



A padló égésgátolt anyagú lapokból áll, az illesztési részek vízszigeteltek. A forgóvázak körzetében padló dugók helyezkednek el a karbantartás és kocsiemelés miatt.

A belső oldalfalak műanyag lapokkal burkoltak. A jármű szellőztetése tetőszellőzőkkel és nyitható ablakokkal történik. Mindkét oldalon nyolc darab 1400mm x 1100mm nagyságú biztonsági üvegből készült ablak van.

A mennyezet középső része sima felületű, üvegszál-erősítésű műanyag lapokból áll, melynek mindkét oldalán egy-egy hosszanti irányú fénycső sor helyezkedik el. Az ajtók és ablakok felett készülékszekrények találhatók, melyekben különféle elektromos berendezések helyezkednek el.

A kocsi részek közötti átjáró sík és sima felületet alkot. A csuklók a kocsi belsejében védőfalakkal védettek, melyek üvegszállal erősített műanyagból készültek, és az ívben való közlekedésnél az utasok védelmét biztosítják.

Mindkét kocsioldalon öt darab műanyagból készült kettős ráncajtó helyezkedik el, amit elektromechanikus ajtóhajtómű mozgat. Minden ajtó belső oldalán kézfogantyú található, amellyel az ajtó szükség esetén mechanikusan bármikor nyitható.

A kocsiban 46 utasülés van, melyek üvegszállal erősített műanyagból készültek, és az ülészekrényekre vannak felcsavarozva.

A készülékszekrények az ülések alatt kerültek elhelyezésre. A járműben kapaszkodórudak és kengyeles kapaszkodófogantyúk segítik a biztonságos közlekedést.

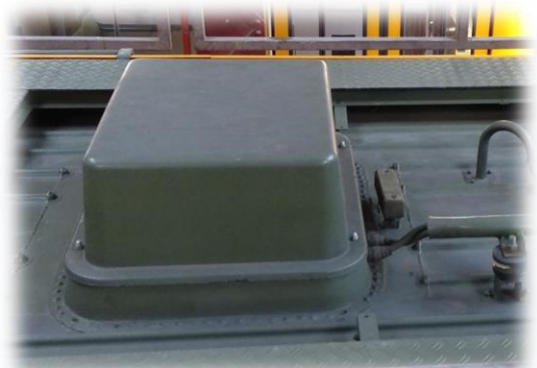
A jármű két végén biztonsági üvegezéssel ellátott zárt vezetőfülke található.

A vezetőfülke egyszárnyú ajtaja tolóablakkal rendelkezik. Az ajtó vezetőfülkéből kilinccsel nyitható, ugyanakkor utastéri oldalon az indítókulccsal kezelhető biztonsági zárral ellátott.

VI. A kocsitetőn található berendezések



- Áramszedő és az azt működtető motor
- Túlfeszültség-levezető
- Túláramkapcsoló automata
- Tetőellenállások
- Kiegészítő fékellenállás
- Tetőszellőzők
- Rádióantenna



VII. A jármű „A” és „B” végén elhelyezkedő berendezések

- FUTÁR-kijelző*
- Ablaktörlő
- Szélvédő üveg
- Külső világítás
- Központi ütköző- és csatlásszerkezet



*FUTÁR - Forgalmi UtasTÁjékoztató Rendszer

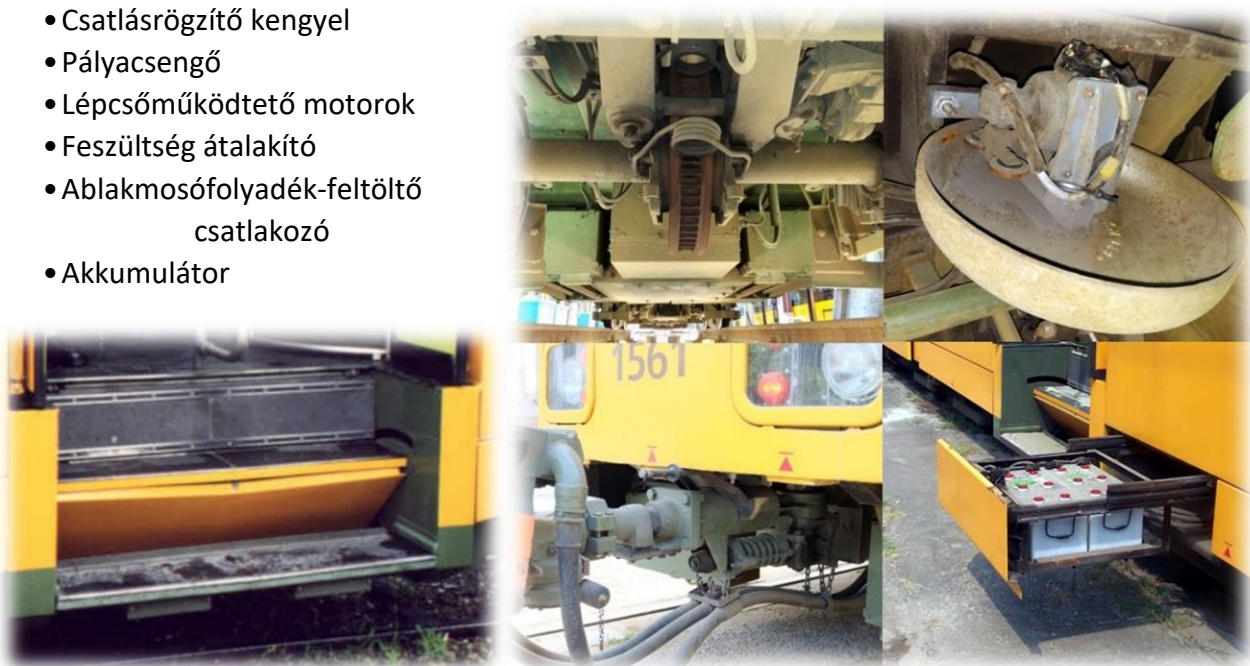
VIII. A jármű oldalán található berendezések

- Homokszóró-feltöltők
- Ajtóműködtető (nyitási engedélyt kérő) jelzőgombok
- Ajtók, lenyíló lépcsők
- Visszapillantó tükrök
- Oldalablakok
- FUTÁR-kijelző



IX. Az alvázon elhelyezkedő berendezések

- Csatlósrgőztő kengyel
- Pályacsengő
- Lépcsőműködtető motorok
- Feszültség átalakító
- Ablakmosófolyadék-feltöltő csatlakozó
- Akkumulátor



X. Az utastér berendezései

- Ülések
- Kapaszkodók
- Világítótestek
- Jegykezelő készülékek
- Ajtóműködtető (nyitási engedélyt kérő) nyomógombok
- Oldalsó csapófedelek és az ülések alatti különböző készülékek, járműtartozékok és biztosítékok



XI. A vezetőfülkében található berendezések és kezelőszervek

- Vezetőülés
- Lábtartó - lábfűtéssel
- Biztosítékok a fedél alatt
- Kezelőszervek (nyomógombok, jelzőlámpák, kapcsolók)
- Rugóerőtárolós fék kézi oldókarjainak rögzítő csomók
- Fűtőtest és páramentesítő
- Járműtartozékok és azok tartói
- Kocsifüggöny
- Napvédő roló
- Ventilátor

1. A vezetőfülke bal oldalán található biztosítékszekrény

Az oldalablak mellett egy nyitható fedél alatt található a kisautomaták, melyek fekete nyomógombjai alaphelyzetben benyomott állapotban vannak. A piros színű kapcsolók a kisautomaták kézzel történő kikapcsolását teszik lehetővé.

Elektromos zavar esetén az automata kiold, a piros nyomógomb kiemelkedik, így a védett berendezés nem működik tovább. Az adott berendezés újbóli üzembe helyezését a kisautomata nyomógombjának benyomásával lehet megkísérelni.



2. A vezetőfülke bal oldali kezelőszervei



1. Kulcsos menetzár (a kulcsot behelyezés után 90 fokkal jobbra el kell fordítani, ekkor működtethető az iránykapcsoló)
2. Háromállású iránykapcsoló
3. Vezérlőkapcsoló kar az éberségi berendezés nyomógombjával (a menethez és fékezéshez szükséges)
4. Automata ki (fehér világító nyomógomb)
5. Automata be (fehér nyomógomb)
6. Áramkorlátozó (kétállású kapcsoló)
7. Csúszásvédelem (sárga világító nyomógomb), amellyel az iránykapcsoló „V” állásában a homokszóró is működtethető
8. Menet - fék zavar (piros világító nyomógomb)

3. A műszerfal bal oldali kezelőszervei



- 9/a Csatlásrögzítő gomb (Csak a TW 6100-as, 1600-as pályaszámú kocsikon található meg)
- 9/b Szétcsatolás (fehér világító nyomógomb); megnyomásával a csatlásszerkezet automatikus szétkapcsolási folyamata indítható
10. Áramszedő le/fel (háromállású kapcsoló); két szélső állása rugózott

11. Feszültséghiány (fehér világító jelzőlámpa); csak a saját kocsira vonatkozóan világít a hálózati feszültség kimaradása esetén
12. Akkumulátor ki/be (háromállású kapcsoló); két szélső állása rugózott
13. Töltés-zavar (sárga jelzőlámpa); az akkumulátor töltőberendezésének meghibásodását jelzi
14. Fékállítás (sárga jelzőlámpa); a fékbetétek elhasználódásának jelzésére

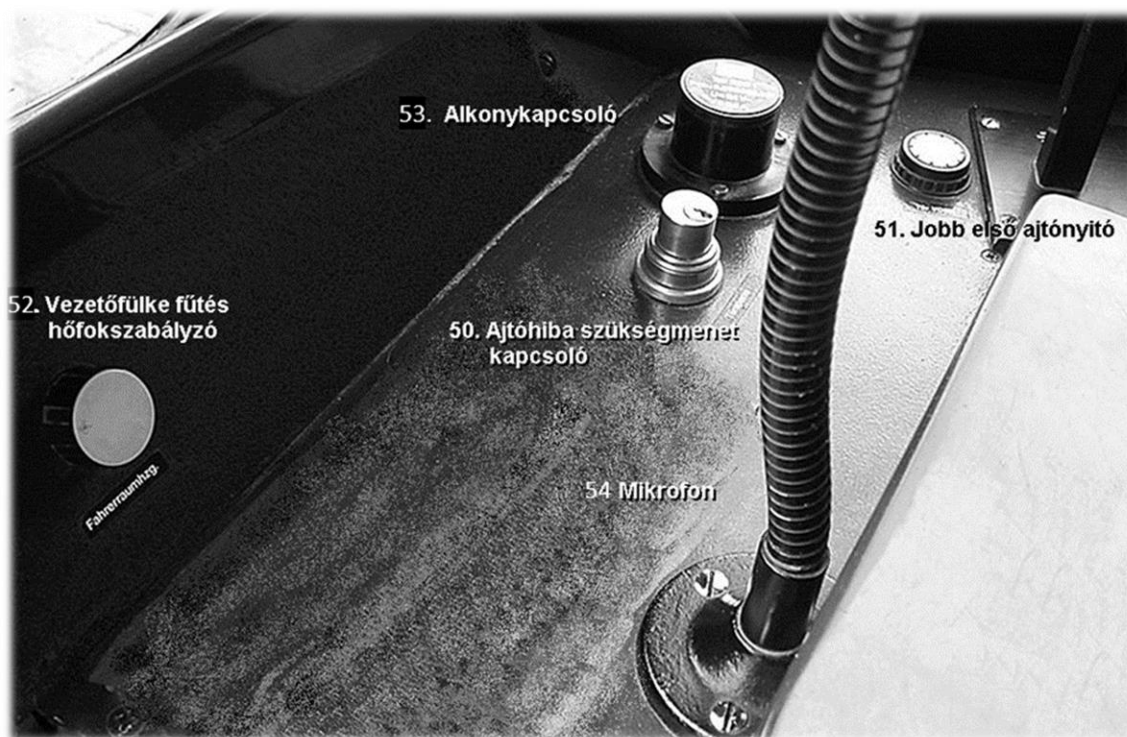
4. A vezetőfülke – műszerfal kezelőszervei



15. Sebességmérő műszer
16. „Tartalék” nyomógomb (üzemen kívül)
17. Rugóerőtárolós fék-zavar (piros jelzőlámpa)
18. Pótvészfék gomb
19. Ablaktörlő (nyomógomb)
20. Utastéri vészfék (piros jelzőlámpa)
21. Indításjelzés törlés
22. Ablaktörlő (háromállású kapcsoló)
23. Irányjelző (piros jelzőlámpa)
24. Elakadásjelző (kétállású kapcsoló)
25. Váltóállítás (sárga nyomógomb)
26. Távfény (kék jelzőlámpa)
27. Távfény (kétállású kapcsoló)
28. Irányjelző (háromállású kapcsoló)
29. Váltót nem állít (sárga színű nyomógomb)
30. Leszállásjelző
31. Ajtók zárva (zöld színű jelzőlámpa)
32. Ajtók, ötállású ajtóvezérlő kapcsoló (az ajtók zárására, valamint oldalanként egyedi nyitási engedély adására, illetve az összes ajtó nyitására)
33. Kényszerzárás (fehér világító nyomógomb)
34. Nyitott ajtó (sárga világító jelzőlámpa)
35. Magas peron (fehér világító nyomógomb)
36. Alacsony peron (fehér világító nyomógomb)
37. Első ajtók (háromállású kapcsoló)
38. Kijelző-zavar (üzemen kívül)

- 39. Tükörfűtés (kétállású kapcsoló)
- 40. Fülkevilágítás (kétállású kapcsoló)
- 41. Fehér nyomógomb (üzemen kívül)
- 42. Páramentesítő (háromállású kapcsoló)
- 43. Ventilátor (kétállású kapcsoló)
- 44. Diszpécser (kék színű nyomógomb)
- 45. Fülkefűtés (kétállású kapcsoló)
- 46. Lábfűtés (kétállású kapcsoló)
- 47. Híváskérés (fehér nyomógomb)
- 48. Utastéri fűtés (kétállású kapcsoló)
- 49. Utastéri világítás (két állású, rugózott kapcsoló)

5. A vezetőfülke jobb oldalán található kezelőszervek



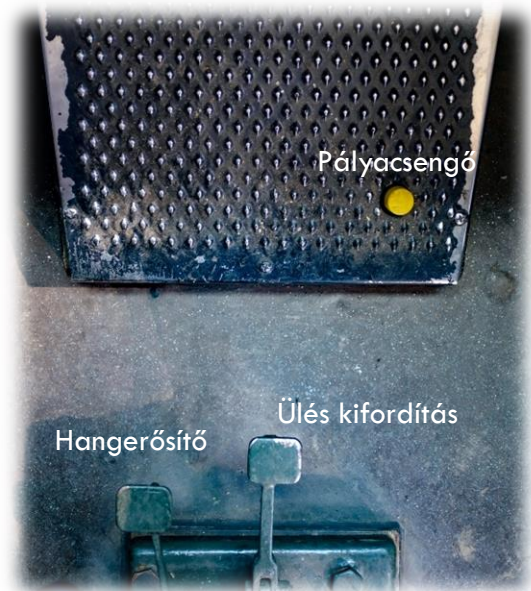
- 50. Ajtóhiba szükségmenet (az ajtók üzemzavara esetén a gomb lenyomása lehetővé teszi a menetvezérlést, bekapcsolása csak utasításra történhet, kikapcsolni csak kulccsal lehet)
- 51. Jobb első ajtónyitó (a nyomógommbal lehet a jobboldali első ajtót kinyitni leengedett lépcsőkkel, és a járműről leszállni kikapcsolt akkumulátor esetén is)
- 52. Vezetőfülke-fűtés hőfokszabályzó gomb (a vezetőfülke fűtéserősségének beállítására szolgál)
- 53. Alkonykapcsoló (a fényviszonyoktól függően automatikusan bekapcsolja az utastéri világítást)
- 54. Mikrofon (a futárközponttal való kommunikációhoz, valamint az utasok előszóban való tájékoztatásához)

6. A vezetőfülkében található egyéb kezelőszervek és berendezések



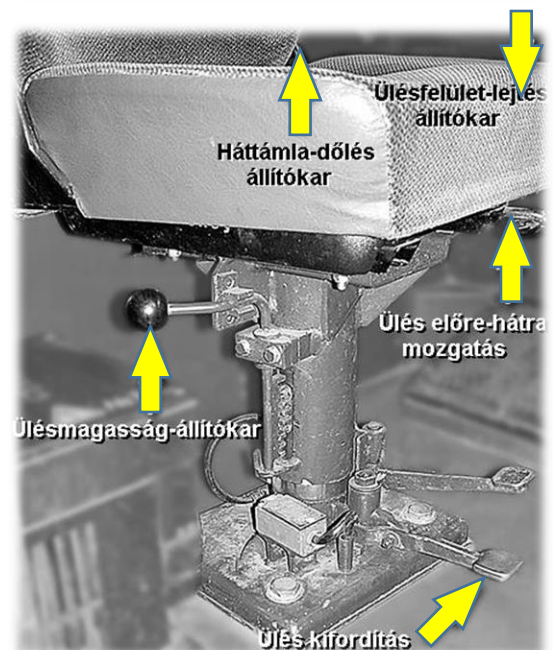
- Vezetőfülke-világítás lámpa
- Sárga zavarjelző lámpa

- Pályacsengő
- Ülés kifordítás
- Hangerősítő



7. A vezetőülés

- rugózott
- a háttámla kárpitozott habgumi
- az alatta elhelyezett karok segítségével öt irányba állítható
- az ülésfelület lejtésének módosítását a baloldalon elől lévő kar segítségével végezhetjük
- a háttámla dőlésének szabályozását a baloldali hátsó karral lehet elvégezni
- az ülést előre – hátra a bal oldali elől lévő karral lehet mozgatni
- az ülés magasság-állítókar segítségével állíthatjuk be a kívánt ülés magasságot
- a jobb oldali (hosszabb) lámpedal segítségével az ülést jobbra ki lehet fordítani

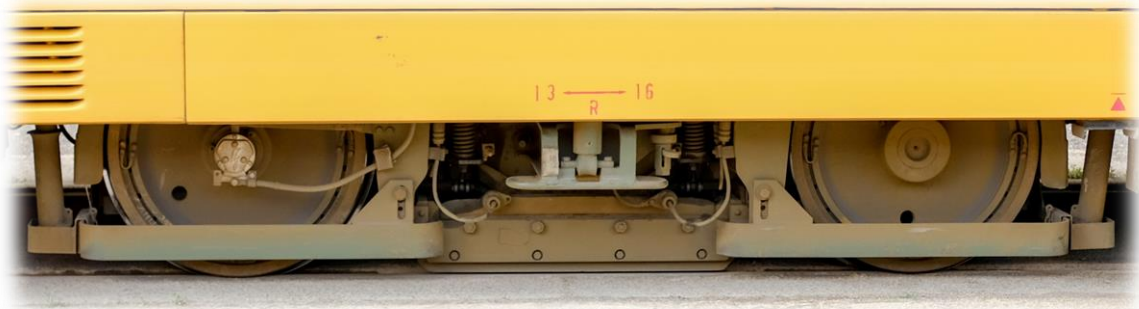


FIGYELEM!

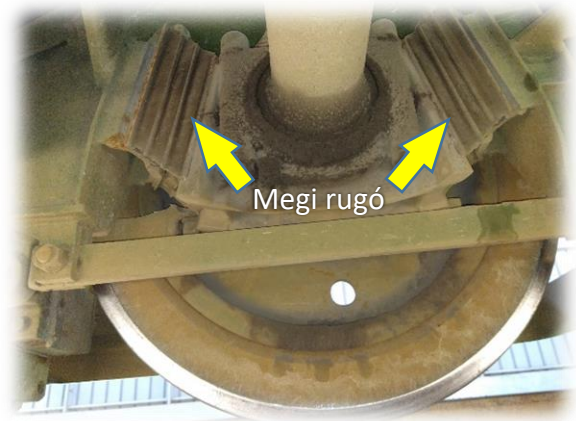
A jármű csak alapállásba fordított és beretesztelt vezetőüléssel indul el!

A vezetőülés elfordításakor - a vezérlőkapcsoló fék pozícióját kivéve – működésbe lép a rugóerőtárolós fék!

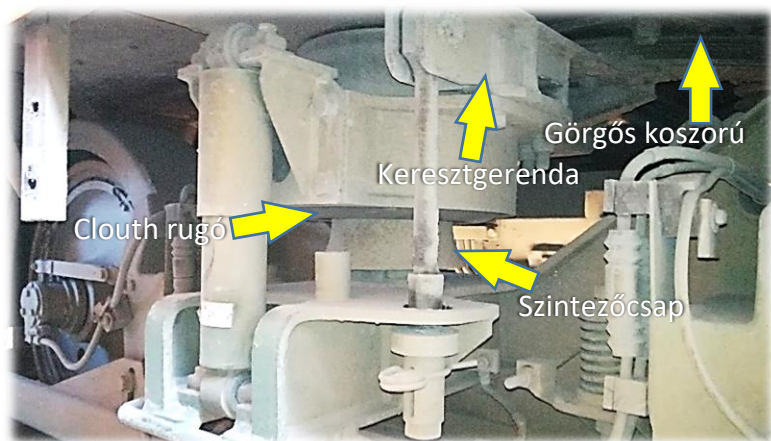
XII. Forgóvázak



- A járműnek négy forgóváza van.
- Kettő - az „A” és „B” forgóváz - hajtott.
- Kettő - az „AM” és „BM” forgóváz - szabadonfutó.
- A forgóvázak hegesztett acélból készültek, nyolc darab Megi-rugóval és négy tengelycsapággal vannak felszerelve.

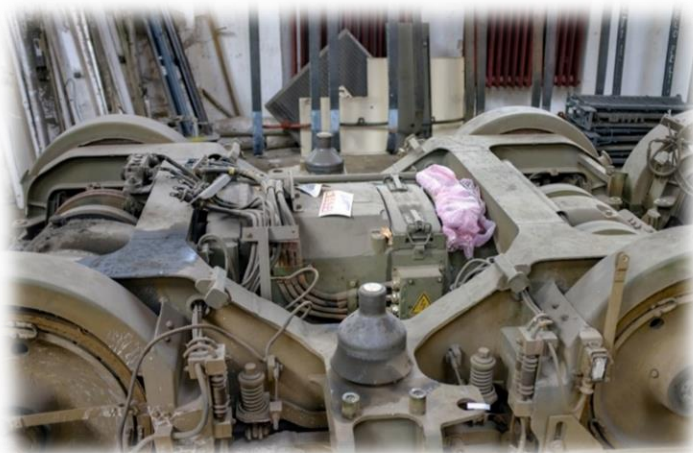


- A forgóvázakra a kocsiszekrényre szerelt görgős koszorúk a szintén a koszorúkra szerelt keresztgerendákra a Clouth rugókon keresztül kapcsolódnak.



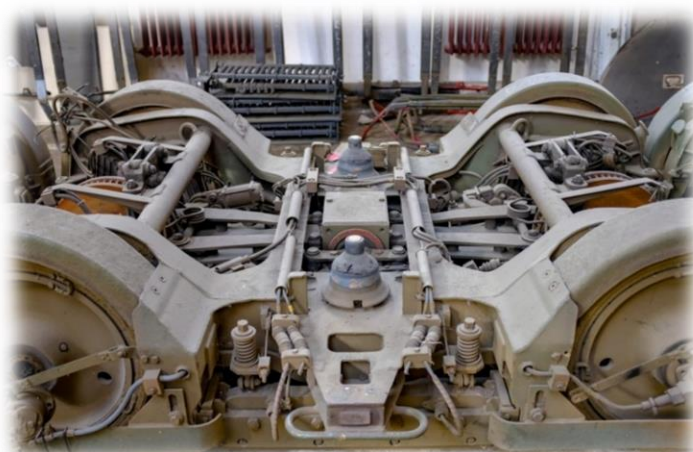
1. A hajtott „A” és „B” forgóváz felépítése, főbb részei

- forgóvázkeret
- egy hosszirányban elhelyezett motor
- kettő hajtómű
- gumi tengelykapcsolók
- kettő tengely csapágyakkal, kerekkel
- egy féktárcsa
- Szintezőcsapok, amik a Clouth rugókba illeszkednek
- egy rugóerőtárolós-fékhenger, rudazattal és fékpofákkal
- kettő sínfék
- életmentőkeret
- négyszög-jeladó
- homokszórók



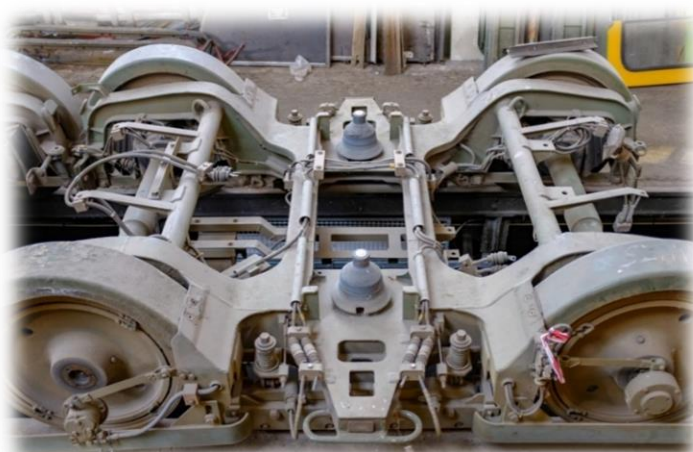
2. Az „AM” szabadonfutó forgóváz felépítése, főbb részei

- forgóvázkeret
- kettő tengely csapágyakkal, kerekkel
- kettő féktárcsa,
- egy kombinált szolenoid – rugóerőtárolós-fékhenger, rudazattal és fékpofákkal
- kettő sínfék
- életmentőkeret
- sebesség-jeladó
- a szintezőcsapokba beépített járműterhelés-jeladó



3. A „BM” szabadonfutó forgóváz felépítése, főbb részei

- forgóvázkeret
- kettő tengely csapágyakkal, kerekkel
- kettő sínfék
- életmentőkeret
- négyszög-jeladó
- a szintezőcsapokba beépített járműterhelés-jeladó



XIII. A jármű segédüzemi berendezései

1. A jármű üzemállapotba helyezése

Az üzemén kívül helyezett járműhöz érve a jobb első ajtó jobboldali ajtószárnyát kézzel be kell nyomni, majd a menetzárkulcsot be kell helyezni a középső kapaszkodón elhelyezett zárszerkezetbe. A kulcs 900-os elfordítása után az első ajtó másik szárnya is kinyílik, és a lépcső lenyílik. A járműre felszállva ugyanezen menetkulccsal lehet a vezetőfülkét kinyitni.

A vezetőfülkében található menetzárba kell helyezni a menetzárkulcsot, majd 900-kal jobbra el kell fordítani. Ebben az esetben az iránykapcsolót „0”-ból „1”-es állásba kell fordítani, majd az akkumulátorkapcsolót az óramutató járásával megegyezően el kell fordítani. Ekkor az akkumulátor bekapcsol, és a segédáramú berendezések működtethető állapotba kerülnek. (Megjegyzendő, hogy e tevékenységek közben az első ajtó újra bezáródik.)



2. Akkumulátor és töltőberendezés

A segédáramú berendezések működtetéséhez 24 V-os feszültségre van szükség. A 600 V-os felsővezeték-feszültségből tirisztoros berendezés alakítja át az akkumulátorok töltéséhez és a segédüzemű berendezések működéséhez szükséges egyenfeszültséget. A töltés szabályozását külön elektronikus kártya végzi.

Az akkumulátor ki- és bekapcsolása a 12-es számú kapcsolóval történik, melyet az iránykapcsoló „1” állásában lehet kezelni. Az akkumulátor töltésének ellenőrzésére a műszerasztal 13-as számú lámpája szolgál, mely töltéskimaradás esetén világít.

A segédfeszültség előállítását mindegyik kocsin önállóan végzi, de a csatlásszerkezeten keresztül össze vannak egymással kapcsolva.

3. Ablakmosó és ablaktörlő berendezés

Az „A” és a „B” vezetőfülkénél található egy egykaros ablaktörlő, melyet egy 24 V-os motor hajt meg. Működtetni a 19-es számú kapcsolóval lehet.

A kapcsolón található nyomógomb az ablakmosó berendezés működtetésére szolgál. A gombot megnyomva az ablakmosással együtt az ablaktörlő is működésbe lép. A gomb elengedése után az ablaktörlő kb. 3 másodperc múlva leáll.

4. Visszapillantó tükör

A járművégeken a menetiránynak megfelelő jobb oldalon elektromos motorral működtetett visszapillantó tükör helyezkedik el. Működtetése az iránykapcsoló „0” állásból történő elkapcsolásával automatikusan történik, „0” állásba visszakapcsolva pedig visszaáll alapállásba. A jármű menetirány szerinti bal oldalára kézi állítású visszapillantó tükröket szereltek.

5. Irányjelző és elakadásjelző berendezés

A kocsi mindkét végén, mindkét oldalon, a tetőszint alatt található egy-egy megduplázott irányjelző lámpa. Az irányjelzőt a 28-as számú irányjelző kapcsoló alsó szárnyának jobb illetve bal irányú elfordításával lehet működtetni. (Vigyázzunk arra, hogy amennyiben fent fogjuk meg a kapcsolót, hajlamosak leszünk ellentétes irányba jelezni!) Csatolt kocsik esetén a csatolt végi irányjelzők nem működnek.

Az elakadásjelzőt a 24-es számú kapcsoló elfordításával lehet működtetni. Ilyen esetben mindkét oldali irányjelző berendezés villog. Az irányjelző és elakadásjelző működésekor a 23-as számú kontroll jelzőlámpa is villog.

FIGYELEM!

**Ha bármely elhagyott vezetőállásban bekapcsolva marad az elakadásjelző,
akkor az irányjelző működtetésekor az elakadásjelzés működik!**

6. Járművilágítás

Az utastér mennyezetén kettő sorban 40 Wattos fénycsövek helyezkednek el, amelyek működéséhez szükséges 220 V-os, 20 kHz-es feszültséget a tranzisztoros feszültségátalakító szolgáltatja. Az utastéri világítást kocsinként automatikusan – a fényviszonyoknak megfelelően – alkonykapcsoló kapcsolja automatikusan ki és be. Ezen túlmenően a járművezető – amennyiben a szabályok megkövetelik - a 49-es számú kapcsolóval bekapcsolhatja a világítást, kikapcsolni azonban csak akkor tudja, ha az alkonykapcsoló az adott fényviszonyok között ezt lehetővé teszi. A FUTÁR-kijelző felett középen egy helyzetjelző lámpa található.

A homlokfalak alsó részén van még

- zárlámpa,
- fényszóró,
- féklámpa

egy-egy egységbe szerelve

A zárlámpák az iránykapcsoló „1” állásában, a fényszórók és a helyzetjelző lámpa az iránykapcsoló „V” állásában automatikusan bekapcsolódnak. A fényszóró és a zárlámpa kölcsönösen úgy van reteszelve, hogy csak a vezérelt vezetőfülke oldalán az irányváltó „V” helyzetében működik a fényszóró.

7. Váltóállító berendezés

Ha az elektromos váltó szánszerkezete alatt a villamos áramszedője terhelés alatt halad át, az áram átfolyik a váltóállítást vezérlő mágneskapcsoló meghúzó tekercsén. Ekkor a váltó a pillanatnyi állásához képest az ellenkező irányba áll át. A váltó átállítását a 25-ös számú „Váltóállítás” nyomógomb megnyomásával is elvégezhetjük, amely műterhelő ellenállás közbeiktatásával hat a szánszerkezetre.

A TW 6000 típusú villamos alkalmas a fékezés közbeni energia visszatáplálására. Ennek áramerőssége elérheti a váltó átállításához szükséges küszöbértéket, és így akaratlan váltóállítás jöhet létre. Amennyiben nem kívánunk váltót állítani, a szánszerkezet alatt való áthaladás során a 29-es számú „Váltót nem állít” nyomógombot használjuk. A nyomógomb megnyomásával megakadályozzuk az esetlegesen bekövetkező váltóállítást.

8. Ajtók, lépcsők

A jármű összesen tíz kétszárnyú ráncajtóval került kialakításra. Az ajtók a padló felső élénél végződnek. Az ajtó hajtását elektromos hajtómű végzi, mely közbezárás elleni védelemmel rendelkezik.

A szabad ajtómagasság 1915 mm, a teljes ajtószélesség 1300 mm, amely egy középső kapaszkodóval van megosztva (az első ajtók kivételével) aszimmetrikusan, hogy babakocsival is fel lehessen szállni.



Minden ajtónál lenyíló lépcső található, amely szintén elektromos motorral működtetett. A járművek egyaránt alkalmasak a magasperonú és utcaszintű megállóhelyi utascserére.

A megfelelő üzemmódot a járművezető a 35-ös vagy a 36-os számú nyomógombbal tudja kiválasztani. Alacsony peron esetén először a lépcsők nyílnak le, majd ezután nyílnak az ajtószárnyak. Záráskor először az ajtók záródnak és ezt követi a lépcsők felemelkedése.

A jármű külső oldalán az ajtók melletti kocsioldalon „Ajtónyitás kérés” világító nyomógombok kerültek elhelyezésre, kettő különböző magasságban a kétféle üzemmód miatt.

Minden ajtónak két 24 V-os motorja van. Az egyik az ajtószárnyakat, a másik a lépcsőket működteti. Az ajtószárnyak és billenőlépcsők vezérléséhez ajtónként egy vezérlőegység tartozik, mely a mennyezethajlat alatti zárt szekrényben helyezkedik el.



A járművezetők munkájának elősegítésére – a hibaelhárítás miatt – a jármű belsejében minden ajtóhoz tartozik egy kulcsos ajtóselejtező és egy jelzőlámpa, amely az ajtó nyitott állapotát jelzi.



Az ajtók belülről - valamint az első ajtók kívülről is - négyszögműködtető mechanikusan is lezárhatók.

A járműveken az ajtók mellett a kapaszkodórúdon leszállásjelző világító nyomógombok találhatók.

Amennyiben a járművön az utas valamelyik ajtónál megnyomja a leszállásjelzőt, akkor világítani kezd nemcsak az aktivált, hanem a vele szemközt álló ajtónál lévő leszállásjelző lámpa is. Ebből következik, hogy a két átellenben lévő ajtó bármelyik leszállásjelzőjén lehet leszállásjelzést adni.

A járművezető a járművön elsőként megnyomott leszállásjelzéskor egy rövid hangjelzést kap, és ezzel párhuzamosan világítani kezd műszerasztal a 30-as számú jelzőlámpája is. A járművezető a megállóhelyre érkezve megálláskor kiválasztja a kívánt nyitási oldalon a megfelelő lépcsőnyitási üzemmódot.



Az üzemmódnak megfelelően megnyomja a 35-ös számú vagy a 36-os számú (alacsony peronnál ezt használjuk) nyomógombot, amely ezután világítani kezd, visszajelezve ezzel a járművezető részére, aki így ellenőrizheti, hogy megfelelő-e a lépcsőmagasság. E két nyomógomb valamelyike 2 másodpercig világít.

Amennyiben nem megfelelő üzemmód került kiválasztásra, úgy az iránykapcsolót „1”-es állásba kell kapcsolni, majd a 33-as számú nyomógombot és a kívánt lépcsőmagasság gombját együttesen kell megnyomni. Ha az átváltás megtörtént, akkor 2 másodpercre a megfelelő lámpa fog világítani. A járművezetőnek - az üzemmódnak megfelelő nyomógomb világítási ideje alatt (2 másodperc) - lehetősége van a megfelelő oldalon ajtónyitási engedélyt vagy ajtónyitási parancsot adni a 32-es számú (ötállású ajtóvezérlő kapcsoló) kapcsolóval (ajtóműködés reteszelését oldja).

Ajtónyitási parancs esetén az üzemmódnak megfelelően az azonos oldali összes ajtó és lépcső működik (nyílik).

Ajtónyitási engedély esetén a kireteszelt oldali ajtóknál mindenhol világít a leszállásjelző és a külső kocsirészen elhelyezett ajtónyitás-



engedélykérő nyomógommbal kombinált zöld jelzőlámpa (20. oldal jobb alsó kép), valamint azok az ajtók és lépcsők működnek, ahol a leszállásjelzőt megnyomták. A jármű műszerasztalán világít a 30-as számú jelzőlámpa. Ameddig a külső és belső ajtóműködtetést kérő lámpák világítanak, addig a zárt ajtók a megfelelő ajtónál lévő nyomógommbal nyithatók. (Külső ajtónyitás-kérés esetén a gomb megnyomásakor a zöld jelzőlámpa nem világít tovább, hanem piros jelzőlámpa világít az ajtó nyitása előtt.)

Amennyiben valamelyik ajtónál nincs utascsere (melyet a jármű az ajtóra szerelt biztonsági elemekkel érzékel), ott az ajtók becsukódnak. Újabb engedélykérés esetén ismételten nyílnak. Ez a folyamat mindaddig tart, amíg a járművezető a 32-es számú kapcsolót egyedi állásban tartja.

Az utascsere megtörténte után a járművezető a 32-es számú kapcsolóval zárási parancsot ad. Ekkor a leszállásjelző lámpák kialszanak, és a külső ajtónyitási engedélyt kérő világító nyomógombok is sötétek lesznek. Ezután a már zárt alaphelyzetbe került ajtók és lépcsők nem működtethetők.

Ahol a zárási folyamat még nem fejeződött be, ott a védelem működtetésével újra nyitási folyamat kezdődik, és ez mindaddig tart, amíg az ajtó és a lépcső zárt alaphelyzetbe nem kerül.

Valamennyi ajtó

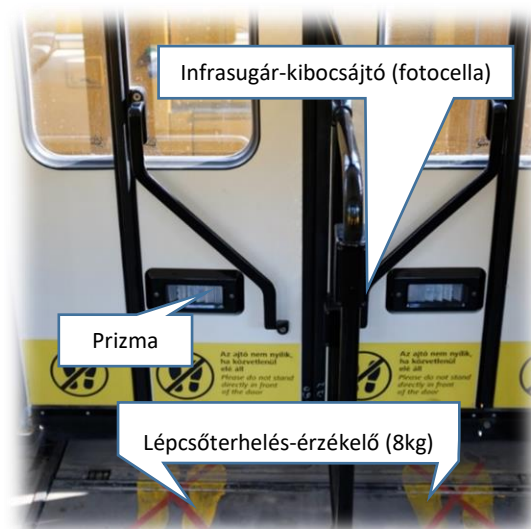
- lépcsőterhelés-érzékelő kapcsolóval
- fotocellával
- gumitömlőbe bekötött nyomáshullám-kapcsoló segítségével működő közbezárás elleni védelemmel van felszerelve.

Amennyiben a lépcső terheletlen, és a fotocella-fénysugár útja szabaddá válik, akkor kb. 4 másodperc után kezdődik meg az ajtók záródása. A megindított zárási folyamat azonnal nyitásra vált, ha a fent említett védelem bármelyike működésbe lép.

A védelem által kiváltott ok megszűnte után 4 másodperccel ismét indul a zárási folyamat.

A járművezetőnek lehetősége van a menetirány szerinti jobb vagy bal első ajtót a megfelelő üzemmód beállítása után kinyitni a 37-es számú kapcsoló segítségével.

Az ajtó zárása a kapcsoló ismételt alaphelyzetbe állításával kezdeményezhető.



9. Pályacsengő

A jármű mindkét végén az alvázon egy-egy pályacsengő van elhelyezve. Működtetni a lábtartón elhelyezett nyomógommbal lehet.



A vezérlőkapcsoló vészfék állásában automatikusan működik a pályacsengő.

10. Hangerősítő berendezés

A vezetőfülkében a jobb oldali készülékszekrényen található a mikrofon. Az utastérben 11 darab hangszóró került felszerelésre. A hangerősítő berendezést a vezetőülés-tartó oszlopon elhelyezett bal oldali lábkapcsoló folyamatos lenyomásával lehet bekapcsolni a szövegmondás idejére.

11. Jegykezelő készülék

Az utastérben öt jegykezelő automata van felszerelve. A jegykezelő készülékek az utastájékoztató kezelőkészüléken beállított vonali kódok alapján időpontot és menetirányt bélyegeznek a jegyre.

A jármű üzemén kívül helyezésekor a jegykezelő készülékek órája továbbra is megkapja a 24 V-os áramellátást, ezért az állásidő miatti óra után-állítás nem szükséges.

12. Utastéri vészjelző és vészfékkapcsoló

Veszély esetére az utastérben az ajtók közötti kapaszkodó rudakon összesen öt vészfékkapcsoló van elhelyezve. Az utastéri vészfék nyugalmi áramú rendszerrel működik.

Ha a megállóhelyről történő elindulás után 10 másodpercen belül működtetik az utastéri vészféket, akkor a jármű intenzív fékezéssel megáll. A vezetőpulton világít a 20-as számú jelzőlámpa, és szakaszosan kürtjelzés hallható.

Ha a jármű a megállóhelyről elindult, és az utastéri vészféket 10 másodperc után húzták le, akkor nem történik fékezés, de a járművezető részére a műszerasztalon világít a 20-as számú jelzőlámpa. (Ebben az esetben az érvényben lévő forgalmi utasítások szerint kell eljárni.)

Megállás után az utastéri vészfékkapcsoló alaphelyzetbe történő visszaállítását követően indítható el ismét a jármű.



13. Fűtés, szellőzés, páramentesítés

A vezetőfülke fűtését a vezetőülés mögött elhelyezett fűtőtest végzi, melyet a műszerasztalon elhelyezett 45-ös számú kapcsolóval lehet bekapcsolni. A megfelelő hőmérsékletet a 52-es számú szabályozó kapcsolóval kell beállítani. A vezetőfülkében található még egy szintén erősáramú 150 W-os lábfűtő-lap, mely a lábtartót fűti. Be- és kikapcsolni a 45-ös számú kapcsolóval lehet.

A vezetőfülke szellőzését segíti elő az ablakkereten elhelyezett 24 V-os ventilátor. Ez a 43-as számú kapcsoló elfordításával kapcsolható be és ki.

A vezetőfülkében található még a páramentesítő berendezés, mely három, egyenként 217 V-os, 1 kW-os részből áll. Bekapcsolni a műszerasztalon lévő 42-es számú kapcsoló jobbra fordításával lehet, amely egy kontaktoron keresztül kapcsolja be a fűtést és a 24 V-os ventilátort.

A kapcsoló balra történő elfordításával csak a ventilátor kapcsolódik be. A páramentesítő berendezés ventilátora az „Automata” bekapcsolásakor is - a porlerakódás megelőzése érdekében - kb. 5 másodpercig bekapcsolódik, majd leáll.

Az utastér fűtésére összesen 5 darab levegőkeringtető fűtőventilátor szolgál. Az erősáramú, egyenként 3 kW teljesítményű fűtőtesteket kocsirészenként egy-egy kontaktor segítségével az előkapcsolt és beállított termosztáton keresztül a vezérlőpulton található 48-as számú kapcsolóval lehet bekapcsolni.

A termosztát a beállított hőmérsékletnek megfelelően ki- illetve bekapcsolja a fűtőtesteket. Túlmelegedés ellen túlmelegedés-védőkapcsolóval rendelkeznek a fűtőkészülékek.

XIV. A jármű főáramköri felépítése és vezérlése

1. Iránykapcsoló

Az iránykapcsoló baloldalon a vezető mellett van elhelyezve, melynek a következő állásai vannak:



„0” – alaphelyzet

(a kezelőszervek kikapcsolt állapota)



„1” – előkészítés

(a kezelőszervek üzemállapota)

- A motoráramkör kivételével a szükséges berendezéseket lehet működtetni (pl. alacsony feszültségű berendezések, áramszedőhajtás, fűtés, ajtók). Itt a rugóerőtárolós-fék fékállásban marad.
- Az „Automata” nem kapcsolható be.
- Az iránykapcsolóval hátra irány nem kapcsolható. Az irányváltáshoz a másik vezetőállásba kell menni.



„V” – előre

(a jármű elindításának lehetősége)

Az „1” állás: előkészítő állás

- A motoráramkör kivételével a szükséges berendezéseket lehet működtetni (pl. alacsonyfeszültségű berendezések, áramszedőhajtás, fűtés, ajtók). Itt a rugóerőtárolós-fék fékállásban marad.
- Az „Automata” nem kapcsolható be.
- Az iránykapcsolóval hátra irány nem kapcsolható. Az irányváltáshoz a másik vezetőállásba kell menni.
- Az iránykapcsoló Zeis-ikonzárral van reteszelve. Ebben a helyzetben a menetkulcs csak „0” és „1” állásban vehető ki.



A „V” állás: a jármű mozgatásának lehetősége

- az „Automatát” az 5-ös számú nyomógommbal lehet bekapcsolni
- a 4-es számú nyomógommbal kikapcsolható
- Ebben az állásban az egyéb feltételek megléte esetén vezérelni lehet a jármű mozgását.
- Az iránykapcsoló és a vezérlőkapcsoló kar egymással kölcsönösen mechanikusan reteszelve van.
- Az iránykapcsoló állítása csak a vezérlőkapcsoló kar „0” (alap) helyzetében lehetséges.
- A vezérlőkapcsoló kar mozgására csak az iránykapcsoló „V” helyzetbe állítása ad módot.



2. Vezérlőkapcsoló

A vezérlőkapcsoló kart a kívánt gyorsulásnak vagy lassulásnak megfelelően kell beállítani. A rántásmentes elindulásról és fékezésről a jármű vezérlése gondoskodik. Alaphelyzetben a kar függőlegesen áll. Elinduláskor a kart előre kell kibillenteni.

Kismértékű kitérésnél a lassúmeneti reteszt érzük el. Lassú menethez és csatoláshoz ezt kell használni. Ha a kart tovább billentjük előre, akkor a jármű a végsebességig gyorsul. A gyorsítás mértéke annál nagyobb, minél előbbre toljuk a kart. Amennyiben az üzemi és forgalmi viszonyok ezt lehetővé teszik, akkor a vezérlőkart elindulásnál a végütközésig előre lehet tolni. A kívánt sebesség elérésekor a kart alaphelyzetbe kell állítani.

Fékezéshez a vezérlőkapcsoló kart hátrafelé kell húzni. Ekkor önműködő fékezés történik egészen a megállásig. Az üzemi fékerőt fokozatmentesen lehet beállítani, és ez annál nagyobb,

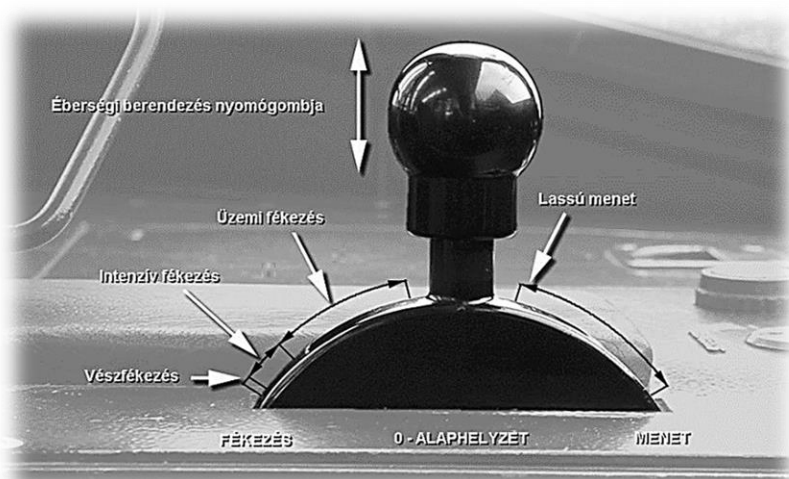
minél inkább hátra húzzuk a vezérlőkapcsoló kart. A fékezés szabályozására három fékmező áll rendelkezésre.

Az első területen az üzemi fékszakas van.

A második területen az intenzív fékszakas található. E mezőre történő átkapcsolásnál gyenge ellenállást lehet érezni. Az intenzív fékezésnél, ha megcsúszik a jármű, a homokszóró automatikusan szórja a homokot.

A harmadik terület a vészfékezési pozíció. Ekkor a vezérlés a maximális fékhatást biztosítja, bekapcsol a homokszóró, letapad a sínfék, valamint megszólal a pályacsengő is.

A vezérlőkapcsoló kart az iránykapcsoló „V” állásában lehet működtetni. A vezérlőkapcsoló kar tetején az éberségi berendezés nyomógombja található.



3. Éberségi berendezés

A járművezető vezetőképes állapotát az éberségi berendezés ellenőrzi. A rendszer nyugalmi áramú kapcsolással működik, és az ellenőrzés folyamatos.

Az éberségi berendezés nyomógombját menetkész állapotban, az iránykapcsoló „V” állásában, zárt első ajtóknál folyamatosan kell nyomni. Az éberségi gomb feleresztésekor azonnal egy zümmögő hang szólal meg, és kettő másodperc késleltetés után vészfékezés következik be.

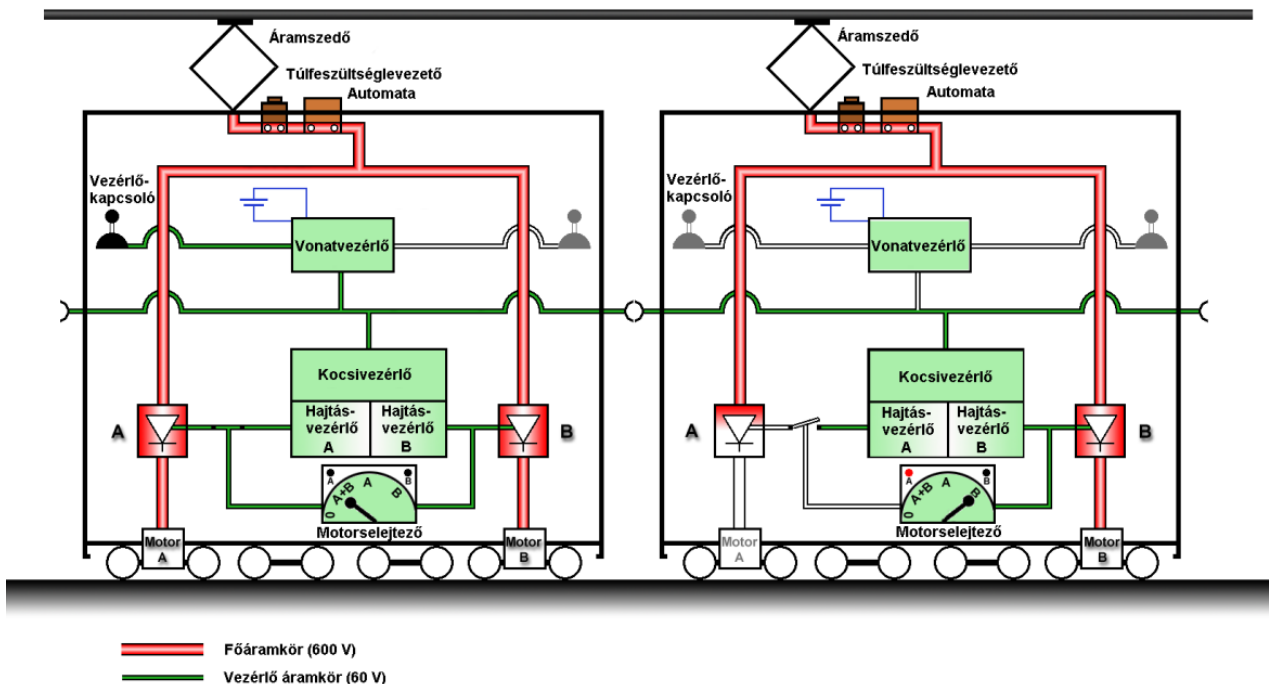
A vezető az éberségi gomb ismételt lenyomásával a már beindított vészfékezést fel tudja oldani. Az oktató a vezetőfülke mögötti dugaszolókapcsolón keresztül az éberségi berendezés működtetését tudja kiváltani, és ezzel a kocsit a vészfékezéssel megállítani.

4. Indítási retesz

Valamelyik ajtó nyitott helyzetében vagy a vezetőülés alaphelyzetből történő elfordításakor az indítási retesz működésbe lép. Ez a retesz a menetparancsot megszakítja, és a járművet – villamos fékezés kivételével – rugóerőtárolás-fékkal befékezi. A kapcsolás nyugalmi áramú rendszerrel van kialakítva.

Zavar esetén (pl. tolás) az 50-es számú kulcsos nyomógomb lenyomásával a vezetőfülke melletti első ajtót áthidalhatja a járművezető. Ekkor nyitott első ajtóval a szerelvény működőképes. Ebben a helyzetben a többi ajtó vezérelhető, de nincs visszajelzés az ajtók és lépcsők nyitott vagy zárt állapotáról.

5. Járművezérlés



A jármű hajtása 600 V-os névleges feszültségre készült, de olyan kialakítású, hogy feszültségingadozás miatt 420 V és 720 V között is kifogástalanul működik. A vezérlés céljára 24 V-ot, illetve 60 V-ot alkalmaznak.

A járművezető által adott vezérlési parancsok analóg jel formájában a vonatvezérlő egységbe jutnak, amely azokat digitális jelekké alakítja át. Az átalakított 60 V-os 400 Hz-es digitális jeleket a vonatvezérlő a kocsivezérlőhöz, csatolt kocsi esetén a szerelvény minden kocsivezérlőjéhez eljuttatja. A kocsivezérlő egység a parancsokat az „A” és „B” motorköri egységeken keresztül a tirisztoros/tranzisztoros egységekhez továbbítja, amely a vontatómotorok áramfelvételét szabályozza. A kocsivezérlő egység ezen kívül a saját kocsi menet- és fékműködésével összefüggő berendezésekkel is tartja a kapcsolatot. Kiadja a vezérlési parancsokat, és a végrehajtó egységektől visszaigazolást kér a helyes vezérlési parancs végrehajtása érdekében, melyet megfelelés esetén végrehajtat.

A vezérlőkapcsolótól a vonatvezérlőn keresztül a kocsivezérlőhöz biztonsági okokból egy bázisjel kerül felépítésre. Amennyiben ez a bázisjel megszűnik, azonnal automatikusan kiegészítő fékkel befékeződik a szerelvény. A kocsivezérlő tehát folyamatosan figyeli a kívánt értéket, kiadja a végrehajtó egységek felé a parancsokat, összehasonlítás céljából megkéri a tényleges értékeket, és jelentéseket kap a különböző figyelő egységektől.

Amennyiben valamelyik berendezés működésében hibát észlel, úgy a visszacsatolás útján automatikusan lekapcsolja a hibás berendezést, hibajelzést ad a járművezető felé, és szükség szerint befékezi a járművet.

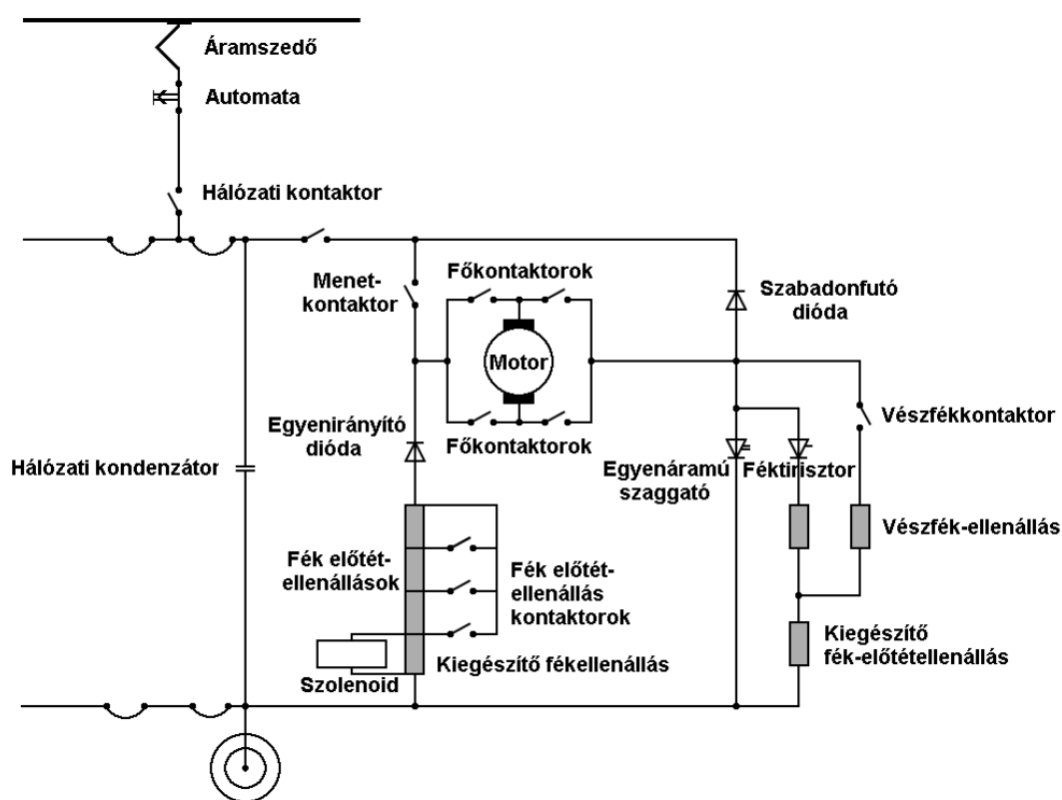
A szabadonfutó forgóvázakban elhelyezkedő, a kocsi pillanatnyi terhelését figyelő mérőcellák jeladója, valamint a „BM” forgóvázban lévő négyszög-jeladó kerékfordulatonkénti

impulzusadással a mindenkori sebességhez tartozó fékellenállási fokozatot is meghatározza, a gyors, de mégis lökésmentes fék alkalmazásához. Ezt nevezzük fék-előreválasztásnak. Ez alapján a kocsivezérlő a fokozat-kontaktornál az impulzusszámnak megfelelő fokozatot kapcsolja.

Az üzemi fék ellenőrző kapcsolással rendelkezik, amely a fékáram kimaradását figyeli. Bármely motoráramkörben fékáram kimaradást észlelve azonnal pótvétszfeket kapcsol úgy, hogy a hibás kocsin működik a rugóerőtárolós-fék és a sínfék, az üzemképes kocsin a villamos-ellenállásfék mellett működik a sínfék is.

Amennyiben menet-fék zavar keletkezik, úgy a műszerasztalon világít a 8-as számú nyomógomb, és a vonat sínfékkel és rugóerőtárolós-fékkal megállásig fékez. Megállás után az iránykapcsolót „V” – „1” – „V” állásba kell kapcsolni. Ezután menetet kell vezérelni. Ha a menetkísérlet sikerült, akkor az utasokat tájékoztatni kell, hogy a zavar bármikor megismétlődhet.

6. A főáramkör elvi felépítése



7. Áramszedő

Az „M” kocsirész tetején elektromos úton kezelhető ollós áramszedő van elhelyezve. Az áramszedőt fel-, illetve levezérelni a 10-es számú kapcsolóval lehet. Az áramszedő motorja csak egy irányba forog, és csak a végállás elérésekor kapcsol le. A nem végállásban lévő áramszedőt először a legutóbbi vezérlésnek megfelelő végállásba kell mozgatni. A villamoskocsi üzemén kívül helyezésekor az akkumulátorkapcsoló lekapcsolásával várni kell, amíg az áramszedő végállásba nem kerül.



FIGYELEM!

A meghibásodott áramszedőt le kell vezérelni, és rögzíteni kell!

Ilyen esetben a rugóerőtárolás-fék nem old fel!

Csatolás után a rugóerőtárolás-féket kézzel kell feloldani!

Az áramszedőt az áramszedő-hajtás zavara esetén az „M” kocsirészen lévő mennyezeti nyílásba helyezett kézi hajtókarral a nyíl irányába forgatva lehet kezelni.

Levezérelt állapotát a hajtókar-nyílás mellett elhelyezett mechanikus áramszedő-helyzetellenőrző jelzi. (144 tekerés)



8. Automata

Az automata a főkapcsolóból és a hálózati kondenzátorból áll. Az automatát csak az iránykapcsoló „V” állásában lehet bekapcsolni. Az automata lekapcsolása azonban az iránykapcsoló bármelyik állásában lehetséges.

Az automata önműködően kikapcsolódik:

- az akkumulátor kikapcsolásakor,
- az elindulás utáni 10 másodpercen belüli vészfékezésakor,
- menet-fék zavar esetén,
- a kocsiselejtező kapcsoló „0”-ról történő visszakapcsolásakor.

Az automata feladata a vontatási áramkör rövidzárlattal és túlterheléssel szembeni védelme.

9. Hajtómotor

A TW 6000 típusú villamoskocsiknak két soros gerjesztésű 215 kW teljesítményű hajtómotorja van. Ezek az „A” és „B” forgóvázakba hosszirányban vannak beépítve, és a forgóváz mindkét tengelyét hajtják.

A kerekre történő erőátvitel a hajtómű kúpfogaskerekein keresztül a forgórész tengelyen történik. A motor és a hajtómű csavarkötésekkel rögzítve egy egységet képez, amely gumi tengelykapcsolókkal csatlakozik a kerék tengelyhez.

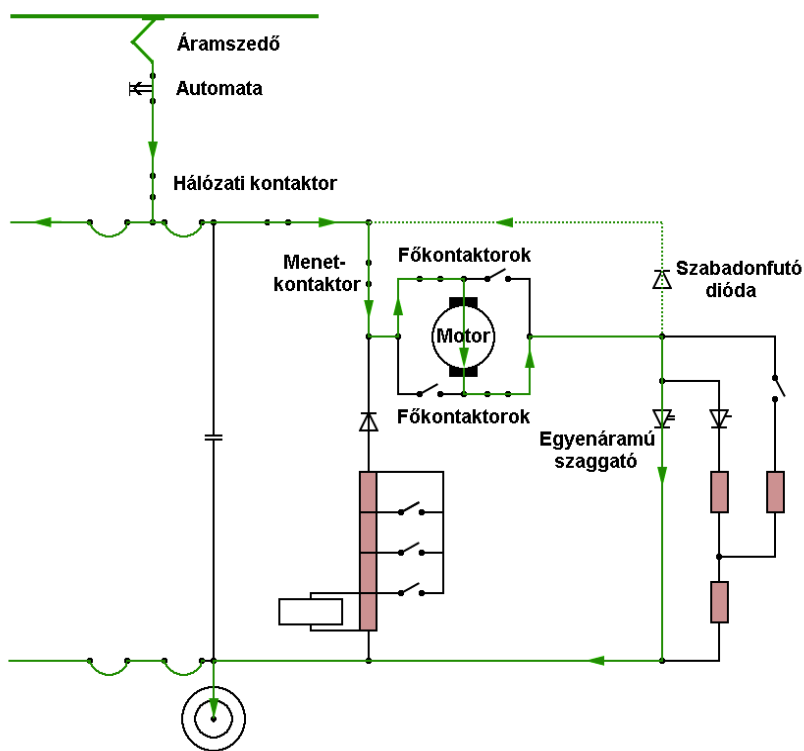
10. Erősáramú tirisztoros/tranzisztoros motorhajtás

Az erősáramú berendezés túlfeszültség-levezetővel, rövidzár és túláram elleni védelemmel van ellátva. A túláram kapcsoló „Automatát” a vezetőfülkéből nyomógombbal is lehet működtetni. A vontatómotorok áramellátását motoronként egy tirisztor/tranzisztor vezérli. A hálózati kontaktor lehetővé teszi a motorok egyes üzemét is. Az erősáramú áramkör hálózati szűrővel van ellátva, aminek az a feladata, hogy a tirisztoros üzem munkavezetékekre történő visszahatásait meghatározott érték alatt tartsa.

Minden motor egy fojtótekerccsel van összekapcsolva, ami korlátozza a motoráram hullámosságát. A tirisztor állandó, 250 Hz-es frekvencián dolgozik, azaz egy másodperc alatt 250 kapcsolást végez.

A ki- és bekapcsolás időtartamának arányát módosítva változik a motorokra jutó feszültség átlagértéke, így változik a motor fordulatszáma és a jármű sebessége is. Ezáltal minimális indítási veszteség érhető el, mivel a vontatómotorokra kapcsolt feszültség szabályozásához nincs szükség a felesleges energiát hővé alakító indítóellenállások alkalmazására.

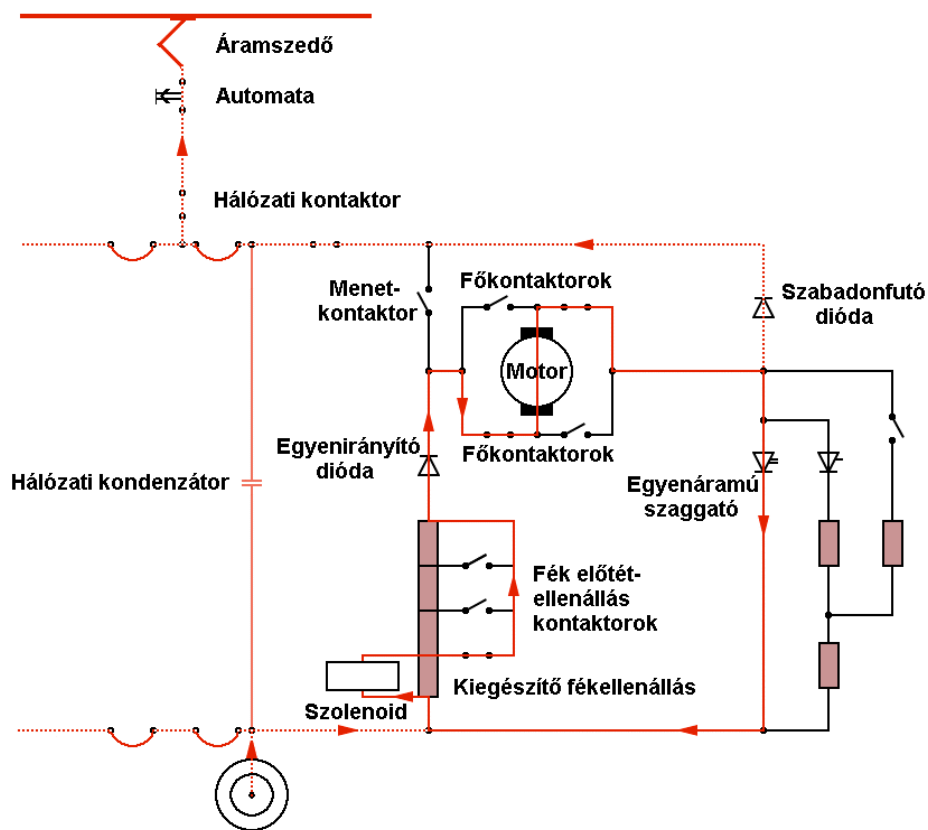
Az üzemi áram nem folyik át a kocsitesten, hanem közvetlenül a tengelyhez kapcsolódó csúszógyűrűs érintkezőn keresztül jut le a sínhez. A földelő érintkezők szigetelten helyezkednek el.



Az ábrán a menetáramkör elvi felépítése látható

XV. A jármű fékezése

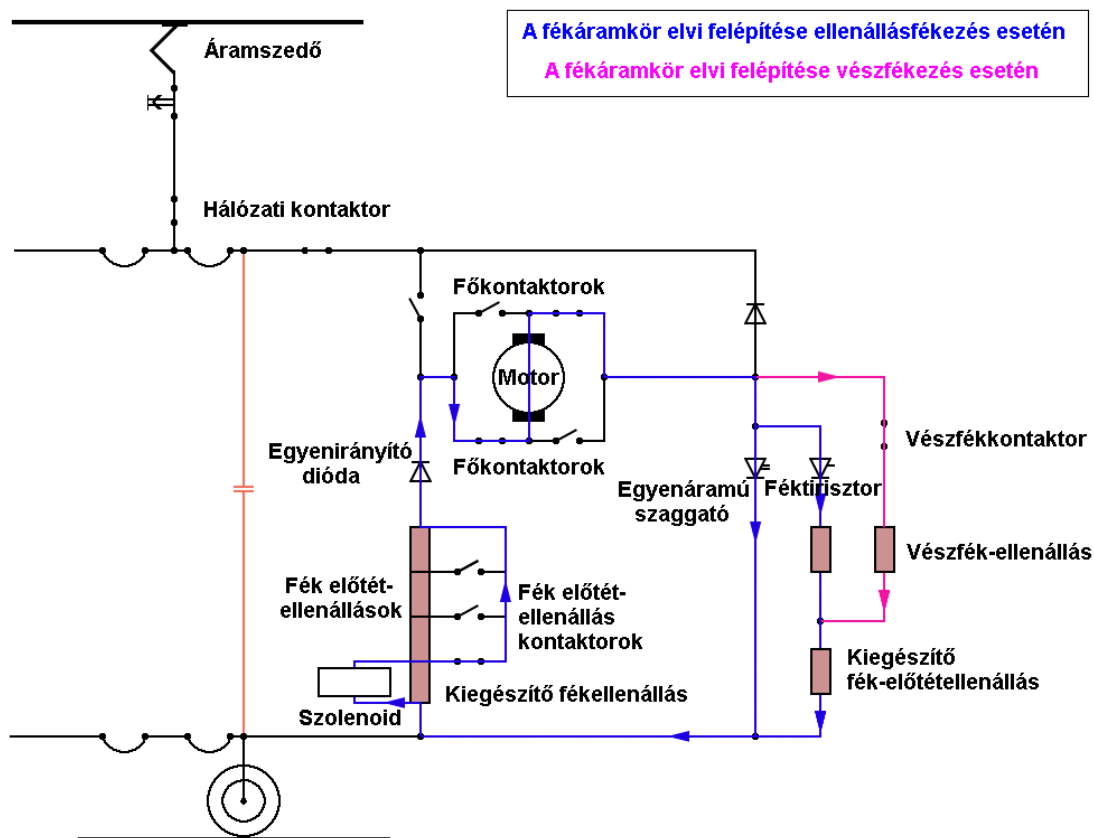
1. Visszatáplálást megvalósító fékezés elvi áramköre



Visszatáplálást megvalósító fékezés

- Az üzemi fékezést 5 km/h felett villamosfék és a szolenoidfék végzi.
- Fékezéskor a motorok generátorként működnek, így minden egyes tirisztor saját motorjának egyéni szabályozását végzi.
- Az üzemi fékezés során – amennyiben az elektromos energiaellátó rendszer képes fogadni a fékezés során keletkező áramot – a jármű vezérlése visszatáplálást megvalósító fékáramkörre kapcsol.

2. A fékárámkör elvi felépítése ellenállásfékezés, valamint vészfékezés estén

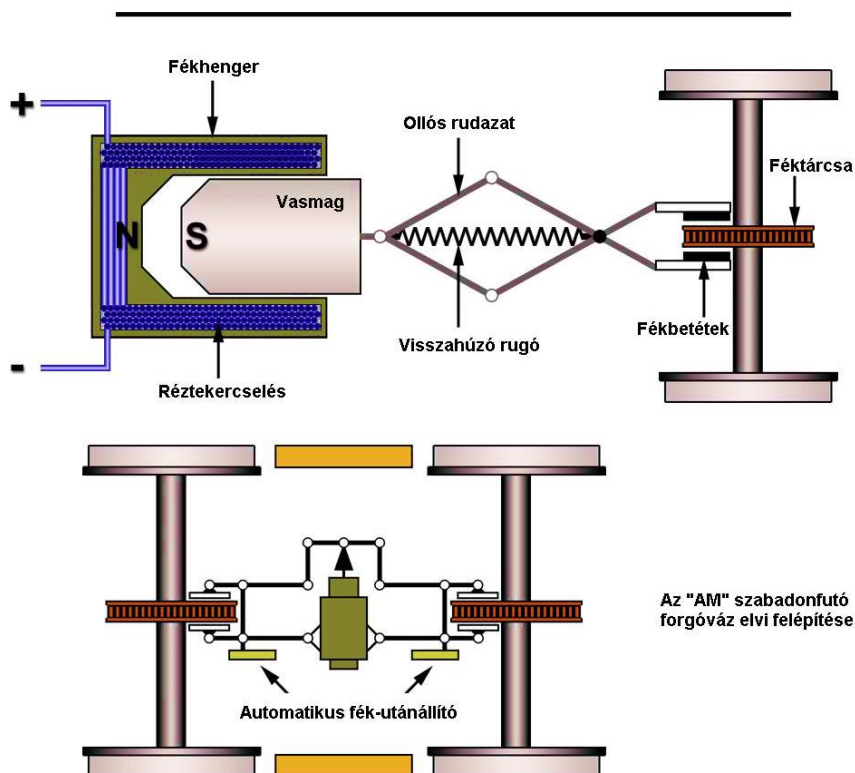


- A fékenergiának az a része, amit a munkavezeték nem tud fogadni, a tetőellenállásokon hővé alakul.
- A vezérlés és a tirisztor gyors működése a túlfeszültség veszélye nélkül teszi lehetővé a pontosan szabályozott visszatáplálást.
- **Vészfékezés esetén** a teljes fékenergia a tetőellenállásokra kerül.
- A kapcsolást a vészfékkontaktor végzi.
- Üzemi fékezés közben szükségessé váló vészfékezés alkalmával a fellépő nagy fékárám miatt (kb. 920 Amper) a fékenergia nagy része a kiegészítő fék-előtétellenállásokon kerül felemésztésre.
- A fékezőerő az elektronikus vezérlőkapcsolóval szabályozható.
- A vezérlőkapcsolóval történő fékre kapcsoláskor a járművezető távvezérléssel működteti a visszatápláló villamosféket (hajtott forgóvázak) és a szolenoidféket („AM” szabadon futó forgóváz).

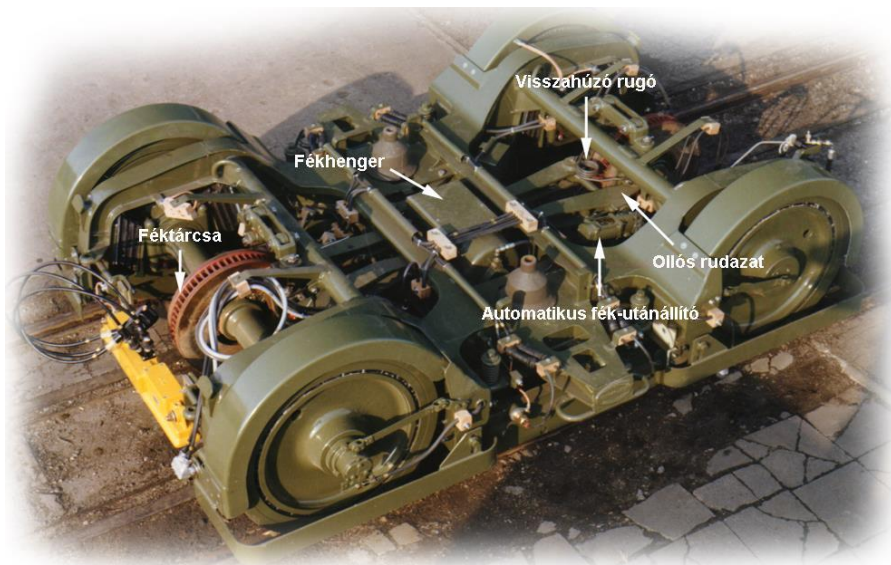
3. Szolenoid fék

A szolenoidok olyan fékmágnesek, melyek gerjesztés hatására a féktuskók (vagy fékpofák) által fejtenek ki súrlódásos fékezőerőt. A mágnesetekercs gerjesztése történhet a villamos fékezésekor termelt villamos energiával, vagy külön áramforrásról.

A szolenoid fék elvi felépítése



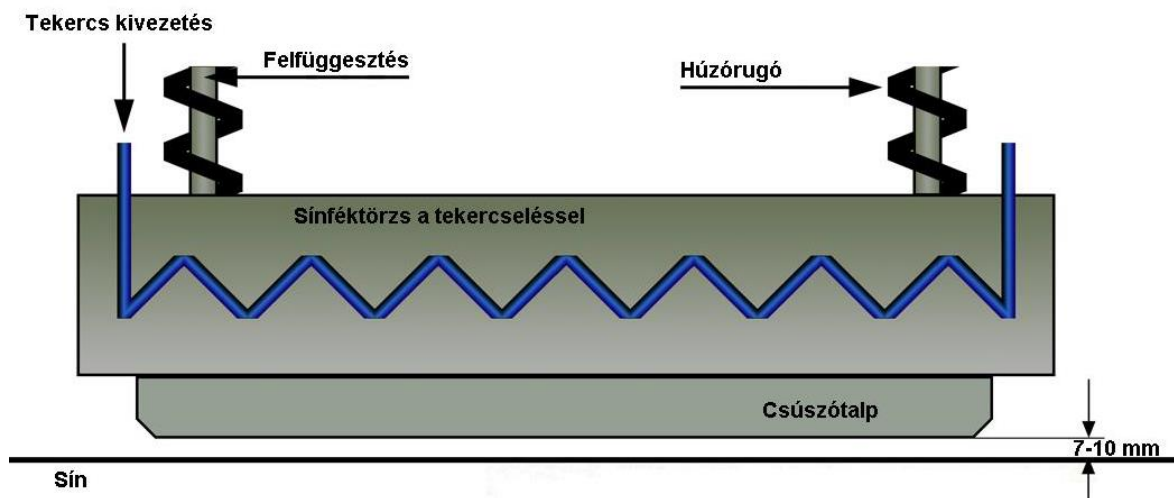
Az „AM” szabadonfutó forgóvázba szolenoid tekercs által működtetett tárcsafék van beépítve. Ezt az „A” motor fékárnya gerjeszti. Az elektromosan indukált fékfűtő (N) vasmagjának (S) lökethossza 40 mm



A szolenoidfék rugóerőtárolós fékkel kombinált, amely szintén a forgóváz mindkét tengelyén elhelyezett tárcsafékre hat.

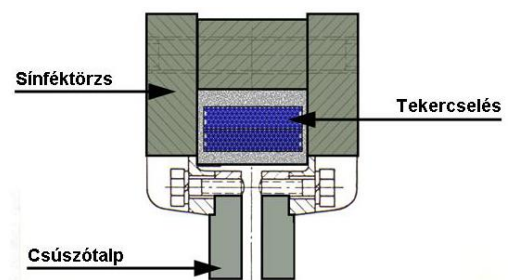
4. Sínfék

A sínfék elvi felépítése sínfék keresztmetszeti elrendezése



A forgóvázakban kettő-kettő darab kettős tekercselésű sínfék található. Az egyik tekercs 600 V-os feszültségről működik, a másik 24 V-os kisfeszültséggel van táplálva.

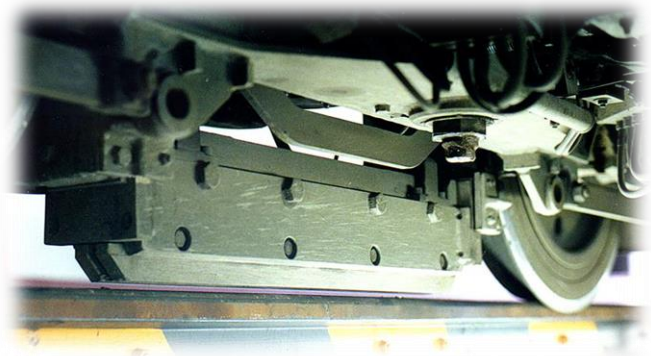
Alapesetben a 600 V-os tekercs működik. Kivételt képeznek az 1600-as pályaszámú kocsik, amelyeken mindegyik sínfék 24V-ról működik. A hálózati feszültség kimaradása esetén a „0”-feszültség-kontaktor a sínféket 24 V-os feszültségre kapcsolja át.



sínfék keresztmetszeti elrendezése

A sínfék a következő esetekben működik

- vészfék kapcsolása
- éberségi berendezés működése
- oktatói vészfék-kapcsoló működtetése
- bázisjel kimaradása
- tirisztoros/tranzisztoros egység meghibásodása
- a műszerasztalon lévő 18-as számú nyomógomb megnyomása
- pótvészfék használata



Sínfék működés közben

5. Rugóerőtárolós fék

Mindkettő hajtott forgóvázába egy-egy Rugóerőtárolós fék (RET fék) van beépítve, az „AM” forgóvázban pedig egy szolenoid fékkel kombinált RET fék található. (lásd 74. oldal)

A rugóerőtárolós féknél a fékerőt egy rugó állítja elő. A fék oldásához a rugó erejét le kell győzni, amit a rugó megfeszítésével érhetünk el.

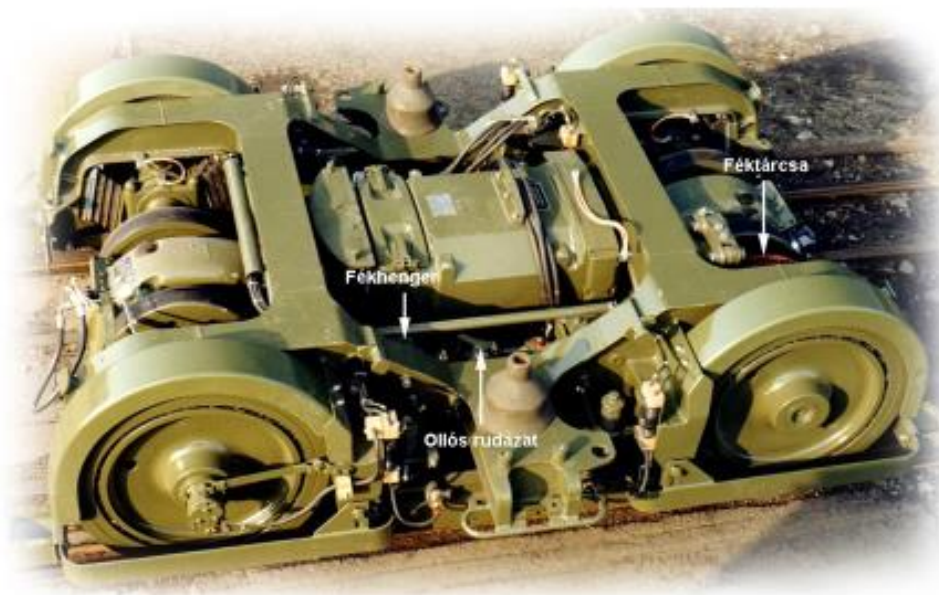
A rugó megfeszítése kettő hidraulikus egységgel történik, mely az „M” kocsirész alvázára van felszerelve. A rugó összenyomását egy elektro-hidraulikus fogaskerék-szivattyú által olajjal feltöltött nyomóhenger végzi. Ha mindkettő rugóerőtárolós rendszer véghelyzetben van, akkor a végálláskapcsoló a hidraulikus szivattyút leállítja és a nyomást a szivattyúvezetékben lévő visszacsapó szelep tartja fenn. A tartály felé az olaj visszafolyását egy mágnesszelep akadályozza meg, mely a nyugalmi áramú rendszer elvén működik.

A gerjesztőkör megszakadása esetén a mágnesszelep kinyit, a fékhengerből az olaj a tartályba folyik, a rugó pedig befékezi a járművet.

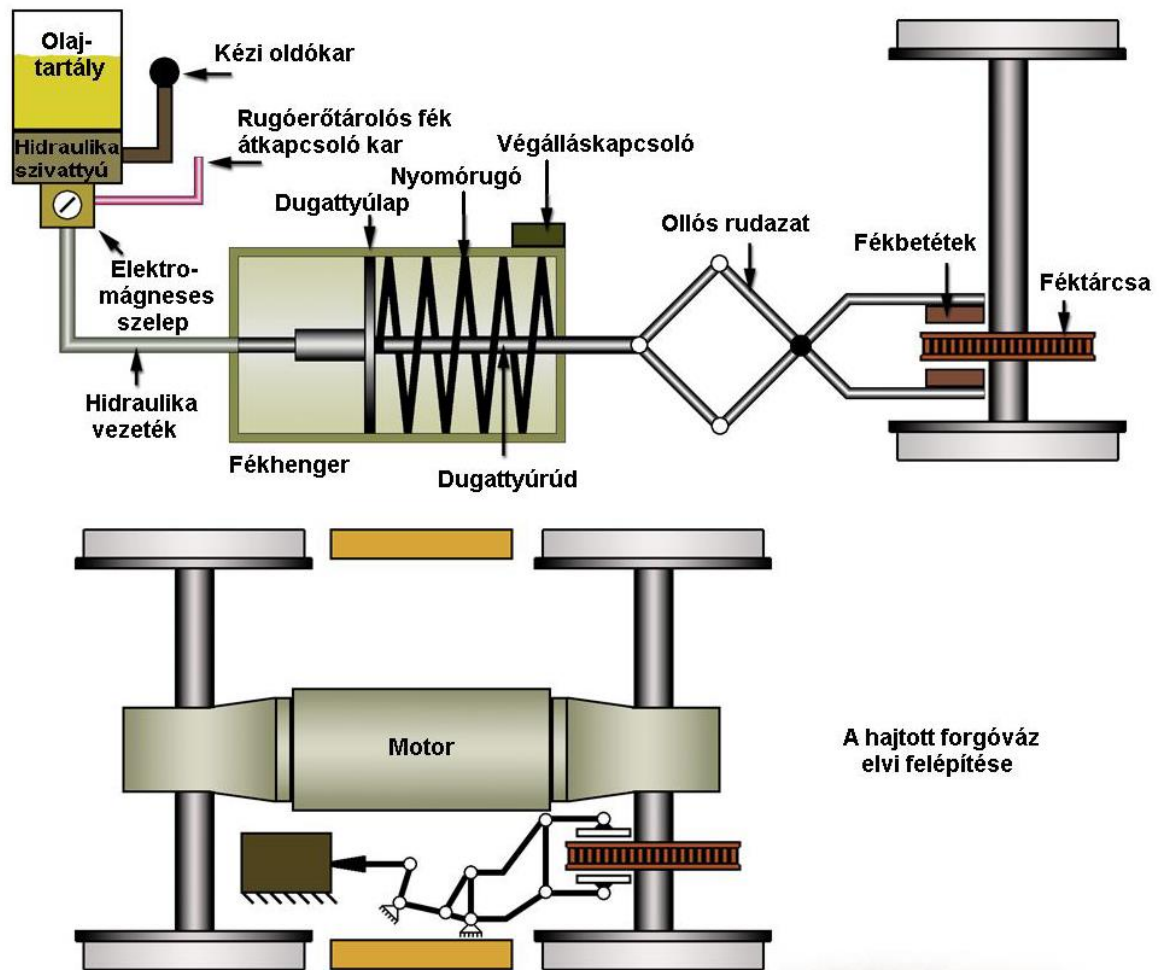
Az iránykapcsoló „0” és „1” állásaiban a RET fék vezérlővezetéke feszültségmentes állapotba kerül, ezért a jármű fékezett állapotban van. A RET fék akkor old ki, ha az iránykapcsoló „V” állásba helyezése után az ajtók zárt és a vezetőülés megfelelő irányban, reteszelt állapotában, a vezérlőkapcsoló pedig menetállásba van kapcsolva, valamint meghúz a menet-segédkontaktor. A RET fék öntartásba kerül a vezérlőrendszerhez tartozó segédrelén keresztül, és mindaddig oldva marad a fék, amíg a segédrelé ki nem ejt. Üzemi fékezés esetén 8 km/h sebesség alatt ejt ki a segédrelé, és a RET fék befékezi, majd rögzíti a járművet.

Bár a rugóerőtárolós fékberendezés csupán a forgóvázhoz tartozó egyik tengelyen lévő féktárcsára hat, azonban a tengelyhajtáson és a motoron keresztül a másik tengelyt is fékezi.

Az „AM” forgóváznál a kombinált fékberendezés mindkét tengelyt közvetlenül fékezi.



A rugóerőtárolós fék elvi felépítése



A rugóerőtárolós fék a következő esetekben fékezi be a járművet:

- üzemi fékezés esetén 8 km/h alatti sebességnél,
- a 18-as számú nyomógomb megnyomásakor (menetpozíciónál csak a nyomva tartás idejére),
- tirisztoros/transzisztoros egység meghibásodása esetén,
- az iránykapcsoló „0” és „1” állásában,
- vonatszakadás illetve lecsatolás esetén a lecsatolt járműnél,
- pótvészfékezésnél,
- az indítási retesz működésekor.

Az „AM” forgóvázban lévő fékpofák automatikus fék-utánállító berendezéssel rendelkeznek. A járművezető felé a fék-utánállító meghibásodását, valamint a fékbetét nagyobb mértékű elhasználódását a 14-es számú lámpa világítása jelzi.

A rugóerőtárolós fékrendszer zavarára utal, hogy a motorok működnek, azonban a jármű nehezen, vagy egyáltalán nem indul.

6. Fékberendezések működése:

A jármű fékberendezéseinek feladata a jármű sebességének csökkentése, a jármű megállítása és tartós rögzítése, illetve a fékhatás oldása. Ezt a fékberendezések a kerékre illetve a sínre gyakorolt hatásukkal végzik.

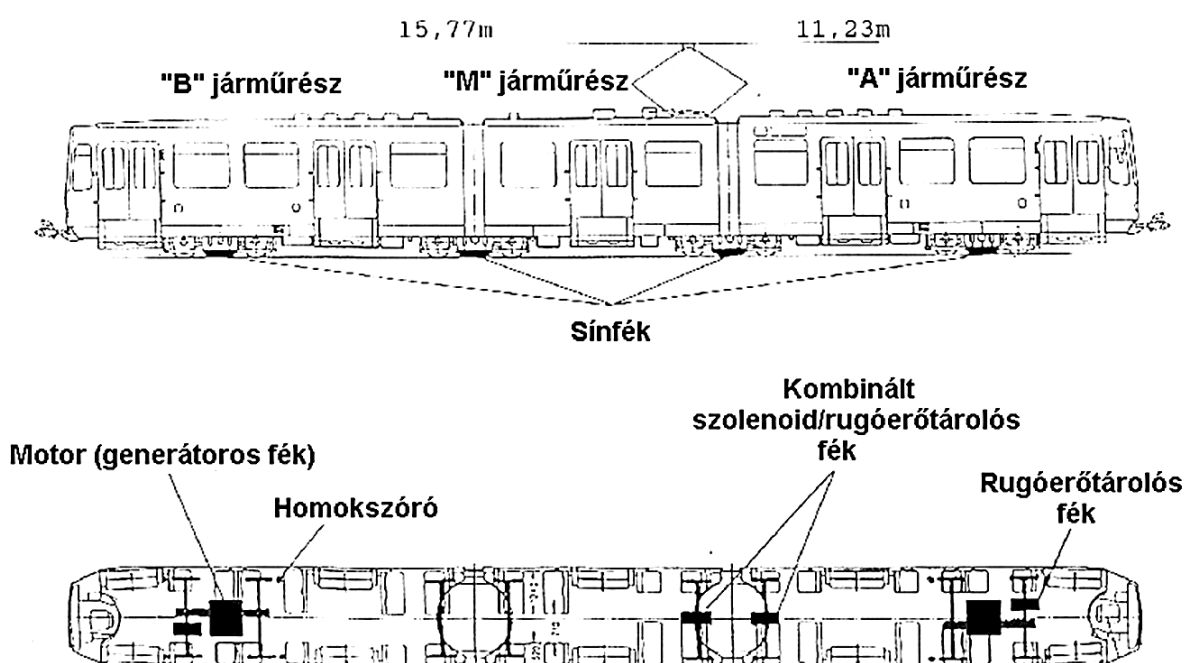
A kerekre hat a generátoros fék, a szolenoidfék és a rugóerőtárolós fék, míg a sínre a nagyfeszültséggel és az akkumulátor feszültségével gerjesztett sínfék fejti ki hatását.

A fékberendezések működését kiválthatja:

- a járművezető
- az utas
- az oktató
- valamint a jármű biztonsági berendezései is az alábbiak szerint:

A fékezés oka	A fékezés kiváltója	A fékezést vezérlő berendezés
Lassítás, megállás	Járművezető	Vezérlő kapcsoló
A jármű rögzítése	Járművezető	Vezérlő kapcsoló
Vészhelyzet	Járművezető	Vezérlő kapcsoló
Veszély a járműben	Utas	Utastéri vészfékkapcsoló
A járművezető-tanuló hibája	Oktató	Oktatói vészfék
A járművezető cselekvőképzetlensége	A jármű biztonsági berendezése	Éberségi berendezés
Menet-fék hiba	A jármű biztonsági berendezése	Kocsivezérlő
Vonatszakadás	A jármű biztonsági berendezése	Kocsivezérlő
Nyitott ajtó	A jármű biztonsági berendezése	

7. A fékberendezések elhelyezkedése



8. A jármű fékberendezései alapján megkülönböztethető

a. Üzemi fékezés

Az üzemi fékezést a villamosfék, a szolenoid fék és a RET fék végzi. 5 km/h-s sebesség felett a motorok generátorként működnek, és a jármű mozgási energiájának felhasználásával termelt elektromos energiát – az energiaellátó rendszer fogadókészsége esetén – a munkavezetékbe visszatáplálják. A fékenergiának azt a részét, amelyet az energiaellátó rendszer nem tud fogadni, a jármű vezérlése a tetőellenállásokon hővé alakítja.

A vezérlőkapcsolóval vezérelt üzemi fékezés során a generátoros fékáram erősségének maximális korlátja a jármű pillanatnyi terhelésétől függ. Üres kocsinál 380 A, míg teljes terhelésnél 540 A.

Az üzemi fékezés során az „A” járműrész motorjának fékárma gerjeszti az „AM” forgóvázba épített szolenoid féket, mely a forgóváz mindkét tengelyére szerelt tárcsafékeken keresztül fejti ki fékhatását. A jármű villamosfége csak kb. 5 km/h-s sebesség felett hatásos, ezért 8 km/h alatt a RET fék fékezi a motorkocsit. A jármű megállítást és tartós állva tartást is a RET fék végzi. Az üzemi féktartományban csúszás esetén a jármű elektronikus vezérlése a fékerőt visszazabályozza, de homokszórás nem történik.

b. Intenzív fékezés

Az intenzív fékezés során a fékberendezések az üzemi fékezéshez hasonlóan működnek. 5 km/h-s sebesség felett a generátoros fék és a szolenoid fék, míg 8 km/h alatt a RET fék fékezi a járművet. A generátoros fékáram erősségének értéke az üzemi fékezés értékénél nagyobb. Üres jármű esetén 580 A, míg teljesen terhelt jármű esetén 620 A.

A jármű megcsúszása esetén a menetiránynak megfelelő homokszórók automatikusan működésbe lépnek.

Intenzív fékezést a járművezető vezérlőkapcsolóval érhet el, de működését kiváltja az is, ha a jármű elindulása utáni 10 másodpercen belül sor kerül az utastéri vészfékkar meghúzására.



c. Vészfékezés

Vészfékezés esetén 5 km/h felett a generátoros fék és a szolenoid fék fékezi a járművet. Ekkor a generátoros fékáram erősségének értéke 920 A. 8 km/h alatt a rugóerőtárolós fék lép működésbe.

A vészfékezés teljes ideje alatt működnek a sínfékek, valamint a menetiránynak megfelelő homokszórók.

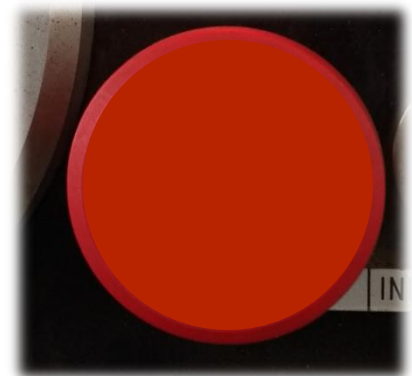
A vészfékezést kiválthatja:

- a járművezető: a vezérlőkapcsoló „vézfék”-pozícióba mozdításával,
- az oktató: az oktatói vészfékkapcsoló gomb megnyomásával,
- az éberségi berendezés működése,
- vezérlőáramköri hiba
- a bázisjel megszűnése.

9. Pótvészfékezés

A pótvészfékezést a járművezető a 18-as számú nyomógomb megnyomásával tudja előidézni. A nyomógomb kismértékű megnyomásával a rugóerőtárolós fék lép működésbe, míg teljes benyomásával ezzel együtt a sínfék is működik.

Pótvészfékezést kell alkalmazni a vezérlőkapcsoló elakadásakor a jármű megállítására!



10. Kiegészítő fékezés

A kiegészítő fékezés a jármű menet-fék hibája esetén aktiválódik. Ekkor a pótvészfékezéshez hasonlóan a RET fék és a sínfék működik.

A kiegészítő fékezést a következő műszaki hibák fennállása esetén vezérli a kocsivezérlő egység:

- a generátoros fék kiesése,
- a beállított és a pillanatnyi fékáram erősségének 90 A feletti eltérése,
- szögjeladó-hiba,
- alacsony akkumulátorfeszültség,
- menet-fék kontaktor hiba,
- tirisztor vezérlési hiba,
- a tirisztor hűtésének hibája, azaz tirisztor túlmelegedése.

XVI. Csúszás- és perdülésvédelem, homokszórás

A kerekek megcsúszását és kipörgését a nem megfelelő pályaállapotok okozzák. Erre a járművezetőt egy hangjelzés és a 7-es számú jelzőlámpa felvillanása figyelmezteti. A vezérlés ebben az esetben automatikusan úgy szabályozza a jármű fékezését vagy gyorsulását, hogy a csúszás – perdülés megszűnjön.

A járművezető a tapadási viszonyok javítását homokszórással tudja megnövelni. Homokszórásra a 7-es számú nyomógombot kell megnyomni.

1. Homokszórók

A mindenkori menetiránynak megfelelően a jármű mindkét oldalán - az első és a hetedik tengelyen - homokszóró van felszerelve. A homokszóró tartályok az ülések alatt találhatók, melyek a jármű belsejében és kívülről is fel tudunk tölteni. A homokszóró feltöltöttségét az utasülés-tartón lévő üveglapon keresztül lehet ellenőrizni. Járműátvételnél a homokszintnek minimum a piros színnel jelzett vonalnál kell lennie.



A homokszóró berendezések elektromágnessel működtethetők.

A homokszóró a következő esetekben működik:

- a 7-es számú nyomógomb megnyomásakor,
- a második (intenzív) féktartományban a csúszásvédelem megszólalásakor.
- vészfékezéskor.

XVII. Csatlásberendezés, csatolás

A kocsivégeken rugózott Scharfenberg kapcsolókészülékek vannak, melyeket – amennyiben nincsenek csatolva – középhelyzetben rögzíteni kell. Ez alól kivételt képeznek az 1600-as pályaszámú kocsik.



Ezeknél a csatlásszerkezet automatikusan beáll középre, és ezt a szerkezet rögzíti is.

A kapcsolófejnek elektromechanikus kapcsolóberendezése van, amely a vezetőfülkéből kezelhető.

Az elektromos kábelcsatlakozás a kapcsolófej felső részén helyezkedik el.



1. TW6000 típusú járművek csatolása

Össze csatoláshoz a csatlásokat a rögzítőkar lenyomásával feloldjuk rögzítettségükből. Szükség esetén beállítjuk a pályaívnek megfelelően, ezt követően az összekapcsolást lassú rájárással végezzük el.

Amennyiben a csatolás sikertelen, megvizsgáljuk a csatláskészüléket, nem került-e idegen anyag az illeszkedő felületekre. Ezután a 9-es számú „Szétcsatolás” nyomógombot megnyomjuk, és ismét megkíséreljük az össze csatolást.



Mechanikusan és elektromosan csatolt járművek

Szétcsatoláskor az iránykapcsolót „1” állásba kell tenni, és a 9-es számú nyomógombot meg kell nyomni. Kb. 2 másodperc után a nyomógomb világítani kezd. Ekkor el lehet engedni. Újabb 8 másodperc múlva a nyomógomb sötét lesz, ami azt jelenti, hogy a szétcsatolási folyamat befejeződött.

Eltávolodva a lekapcsolt járműtől a kapcsolókészülékeket középső állásban rögzíteni kell.

Ha a járműveket csak elektromosan kívánjuk szétválasztani, akkor a csatláskapcsoló kart a kapcsolófej alatti csapszegre kell helyezni. A kapcsolókart befelé nyomva 45°-os szögben el kell fordítani, majd a kart oldalra ki kell húzni.



XVIII. Járműátvétel

Mielőtt kiállunk forgalomba a jármű berendezéseinek ellenőrzését az alábbiak szerint kell végrehajtani:

- A jármű üzemállapotba helyezése után - az akkumulátor kímélése érdekében - áramszedő felvezérlése.
- Vezérlőkapcsoló ellenőrzése.
- Az éberségi nyomógombot lenyomva az iránykapcsoló „V” állásba kapcsolása, a vezérlőkapcsoló megjáratása menetre, majd fékre egészen vészfék pozícióig, ahol megszólal a hangjelzés, letapadnak a sínfékek és a homokszórók is működnek.
- Éberségi berendezés ellenőrzése.
- A vezérlőkapcsoló „0” alaphelyzetbe állítása, az éberségi berendezés nyomógombjának elengedése. Ekkor megszólal a hangjelzés, és két másodperc múlva letapadnak a sínfékek, működnek a homokszórók (mindkét próba esetén csak rövid ideig működtessük a homokszórót). Az éberségi gomb ismételt megnyomásával, a hang és az azt kísérő működések megszűnnek.
- Különböző berendezések ellenőrzése (az iránykapcsoló „1” állásba helyezése).
- A 18-as számú pótvészfék nyomógomb benyomásával a sínfék és a rugóerőtárolós fék működésének ellenőrzése.
- Ablakmosó és ablaktörlő berendezés ellenőrzése.
- Irányjelző jobbra, illetve balra kapcsolása. Fényeinek ellenőrzése.
- Elakadásjelző bekapcsolása, és ebben az állapotban hagyása.
- Belső világítás bekapcsolása.
- Ajtók működése, felső lépcsőállásban.
- Ajtók működése alsó lépcsőállásban (ez az alapállás).
- Az iránykapcsolót „V” állásba helyezve, a járműről leszállva a külső világítás és az irányjelző lámpák működésének ellenőrzése.
- Felszállás a járműre. Az iránykapcsoló „1” állásba kell helyezése, az elakadásjelző kikapcsolása.
- Hangerősítő és pályacsengő működésének kipróbálása.
- A forgalmi és a viszonylatszám beállítása a FUTÁR segítségével.
- Az iránykapcsoló „0” állásba kapcsolása, a menetkulcs kivétele, vezetőfülke egyéb tartozékainak, az utastérnek és tartozékainak ellenőrzése.
- A homokszórók feltöltöttségének megvizsgálása, valamint a belső kijelzők megfelelő működésének ellenőrzése.
- A jármű másik végében a menetkulcsot behelyezve és 900-kal elfordítva az iránykapcsoló „V” állásba kapcsolásával a fenti ellenőrzések végrehajtása.
- Az ellenőrzés végén az iránykapcsoló „0” állásba kapcsolása, majd leszállva a motorkocsiról a helyzetjelző lámpák működésének ellenőrzése.
- A jármű külső körbejárásakor az oldalsó és első viszonylatjelzők ellenőrzése.

- A jármű megvizsgálása külső sérülés szempontjából.
- Az iránykapcsoló „V” állásba kapcsolása után a jármű megmozdítása, a sebességmérő és az üzemi fék ellenőrzése.
- Amennyiben a járműátvétel során a járművezető hibát nem észlel, a jármű forgalomba vihető.
- **A járműátvétel végén a járműlapot ki kell tölteni.**

A jármű üzemén kívül helyezése

- Szolgálat befejeztével a tárolóhelyre érkezve az iránykapcsoló „1” állásba kapcsolása.
- A szolgálati idő alatt észlelt hibák, hiányosságok felvezetése a járműlapra.
- A jármű vezetőállásaiban a kapcsolók alaphelyzetbe állítása.
- Az ajtók bezárása után az akkumulátorkapcsoló kikapcsolása.
- Az iránykapcsoló „0” állásba kapcsolása után a menetkulcs kivétele.
- A vezetőfülke elhagyása előtt az 51-es számú nyomógomb megnyomása. Ekkor a jobb első ajtó alsó lépcsőállásba kinyílik, és a járműről le lehet szállni. Ezután az ajtó önműködően bezáródik.
- A jármű segédüzemi áramforrása savas akkumulátor-telep, amely a teljes kisütést rövid ideig sem viseli el.
- A folyamatos akkumulátor-töltés érdekében az áramszedő felvezérelt állapotban hagyása.
- Ebben az esetben a töltés az akkumulátor kikapcsolt állapotában is automatikusan létrejön.
- Az áramszedő levezélésére csak a jármű feszültségmentesítése esetén van szükség.

XIX. Vezetéstechnikai ismeretek

- A jármű menet-fék vezérlését elektronika végzi. Természetesen ez nem helyettesíti a járművezető fegyelmezett munkavégzését.
- Fokozott figyelmet fordítsunk a jármű lépcsőinek megfelelő beállítására.
- Az ajtózárási parancs kiadása előtt körültekintően járjunk el.
- Elinduláskor minden esetben vegyük figyelembe a pályaállapotokat, a forgalmi viszonyokat. A vezérlőkart a kellő gyorsítás eléréséhez mozdítsuk ki. Egy mozdulattal érjük el a megfelelő pozíciót.
- A kívánt sebesség elérésekor a jármű minél hosszabb energiatakarékos kifuttatására törekedjünk.
- Fékezésnél részesítsük előnyben az üzemi fékezési tartományt.
- Az intenzív fékezési tartományt csak indokolt esetben szabad használni.

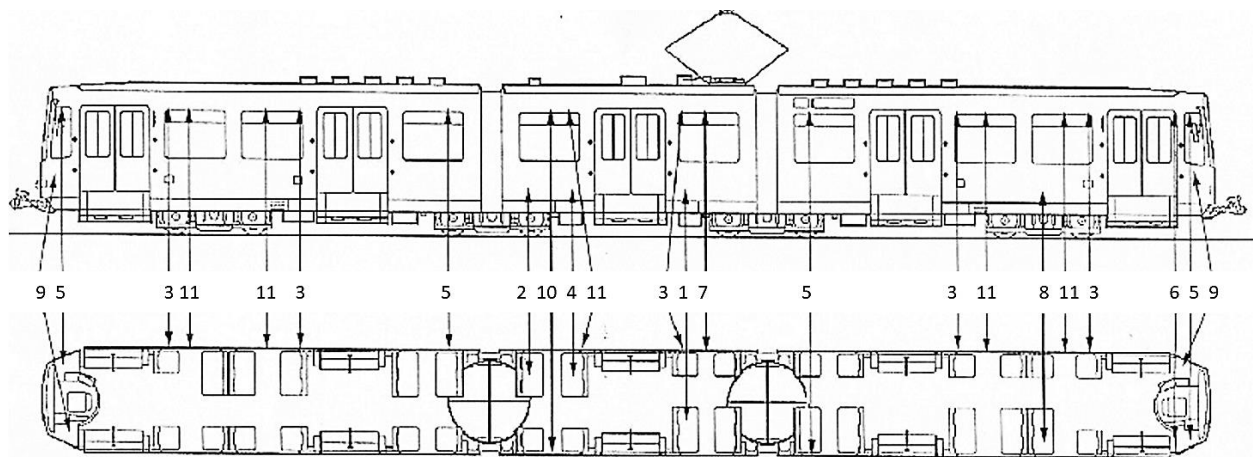
- Ez egyrészt utaskényelmi szempontból kedvezőtlen.
- Másrészt, mivel az esetleges csúszásnál a homokszóró is működik, így nem gazdaságos.
- Harmadrészt ez a környezetre is nagy porterhelést ró.
- A veszélyes forgalmi helyzetek megítélésénél és az alkalmazott vezetési technika megválasztásánál fokozottan figyeljünk arra, hogy a sínfék kettős tekercseléssel ellátott (1500-as pályaszámú), alapesetben 600 V-os feszültségről működik.
- A hálózati feszültség kimaradásakor azonban a „0” feszültség-kontaktor a sínféket 24 V-os feszültségre kapcsolja át.
- A 24 V-os kisfeszültséggel működtetett sínfék fékhatása lényegesen alacsonyabb, mint a 600 V-osé.
- A hálózati feszültség kimaradása esetén a várható veszélyhelyzetekre fokozott figyelemmel és a vészfékezés esetén várható megnövekedett fékútnak megfelelően csökkentett sebességgel közlekedjünk!
- A hálózati feszültség kimaradására a 11-es számú jelzőlámpa világítása figyelmeztet. Feszültséghiány esetén a lámpa jelzését az iránykapcsoló „V” állásban figyelmeztető hangjelzés egészíti ki (elég kellemetlen csipogó hang).
- A végállomáson vezetőállás-váltás esetén az ajtóműködtetés után az iránykapcsolót „1” állásba kapcsoljuk.
- A kezelőszerveket a körülményeknek megfelelően kezeljük.
- Az átvinni kívánt felszerelések összeszedése után utolsóként a menetkulcsot vesszük ki, majd az iránykapcsolót „0” állásba állítjuk.
- A fülkeajtót behajtjuk. Ennek kialakításából adódóan ismét kinyitni csak a menet-zárkulcs zárba való behelyezésével, majd annak elfordításával lehet.
- Az új vezetőfülke kinyitása után elsőként a menetkulcsot helyezzük be a Zeis-ikonzárra, majd az iránykapcsolót „1” állásba kapcsoljuk.
- Az ajtókezelés és a szükséges további kapcsolók kezelése után a menetet az előírások szerint tovább folytatjuk.
- A jármű elhagyásakor az iránykapcsolót minden esetben „0” vagy „1” állásba kapcsoljuk, a menetkulcsot kivesszük a Zeis-ikonzárból, és a vezetőfülke ajtaját a zár bekattanásáig behajtjuk (természetesen a megfelelő ajtókezelés után).

XX. Eljárás járműtűz esetén

- A járművezetőnek a saját maga vagy az utasok által észlelt zárlatra, túlmelegedésre utaló jelek – égett szag, füst, izzás, láng – esetén a járművet meg kell állítani, és a rugóerőtárolós fékkel rögzíteni. Az utasokat (nyugalomra intve) le kell szállítani és az áramszedőt le kell vezérelni.

- A tűz keletkezési helyének megállapítása, mértékének felmérése, valamint a tűzjelzés FUTÁR-berendezésen történő megtétele után a tűz okát (zárlati áram) meg kell szüntetni.
- Az áramütéses baleset megelőzése érdekében a szerelvény erősáramú és gyengeáramú részleges feszültségmentesítését az alábbi készülékek kikapcsolásával el kell végezni:
 - az „Automata” kikapcsolása,
 - az akkumulátor-főkapcsoló kikapcsolása,
 - segédüzemi berendezések működtető kapcsolóinak kikapcsolása,
 - az „M” járműrész egyes ülései fölött lévő biztosítószekrényben található (nagy méretű) kocsivezérlés-kisautomata kikapcsolása,
 - kocsiselejtező kapcsoló „0” helyzetbe állítása.
- A járművezetőnek a részleges feszültségmentesítés elvégzése után a helyszínen rendelkezésre álló, illetve igénybe vehető eszközökkel (a vezetőfülkében található tűzoltókészülékkel) meg kell kezdeni a tűz oltását.
- A járműtűzzel kapcsolatos egyéb tevékenységeket (a jármű teljes feszültségmentesítése, a jármű kocsiszínbe vontatása, a tüzeset kivizsgálása, stb.) a vonatkozó társasági utasítások alapján kell elvégezni.

A jármű fő részegységei



- | | |
|--|--|
| 1. Járműselejtező | 7. Hangerősítő rádióberendezés |
| 2. Rugóerőtárolós fék átkapcsoló kar | 8. Mozdonyhomok, váltótisztító felszerelés |
| 3. Ajtóselejtező (kulcsos) | 9. A vezetőfülke biztosítószekrénye |
| 4. Áramszedő hajtókar, csatlás kapcsolókar, csatlás hajtókar | 10. Az „M” járműrész biztosítószekrénye |
| 5. FUTAR kijelzők a jármű homlokfalán | 11. Ajtóbiztosító kisautomaták |
| 6. Elsősegélynyújtó felszerelés, elakadásjelző háromszög | |

XXI. A hiba felismerése és elhárítása

A forgalomban történő részvétel közben bekövetkező hibák felismerése, a kiváltó okok meghatározása és a hiba elhárítása érdekében szükséges teendők ismerete indokolt a folyamatos közlekedés fenntartásához. A leggyakrabban előforduló hibák ismerete elengedhetetlen, így ez a járművezetőktől elvárt, és alapvető követelmény. A hibaelhárítás „könnyebb” megértése miatt először a hibát kísérő jelenségeket, körülményeket, utána a hiba okát, majd a szükséges teendőket tartalmazza a jegyzet.

1. Menet-fék zavar

- Világít a sárga színű zavarlámpa.
- Világít a menet-fék zavar nyomógomb visszajelző lámpája.
- A sínfékek letapadnak.
- Menetre kapcsolást követően az automata leold.



A hiba lehetséges okai

- A tirisztor, vagy tranzisztor rossz (esetleg túlmelegszik).
- A négyzögjel kimarad (valamelyik forgóvázból jövő sebességgel megszakad).
- Üzemifék-hiba (villamosfék-hiba).
- A bázisjel kimarad (menetszabályzó, vonatvezérlő, járművezérlő közötti elektromos kapcsolatban zavar van).

A hiba elhárítása

- Az iránykapcsoló „V” állásból „1” állásba, majd „V” állásba kapcsolása.
- Az automaták ellenőrzése mindkét vezetőfülkében és az „M” részben.

Van-e működőképes motor?

- A menet-fék zavar nyomógombot folyamatosan lenyomva tartva a menetszabályzóval lassú menetre kapcsolunk.
- Ha a jármű megmozdul, akkor van legalább egy üzemképes motor.



Hibás motor selejtezése

Az „M” rész kettős ülése alatt a selejtezőkapcsolónál világító lámpa jelzi a hibás motort. A selejtezőkapcsolót az ellenkező, azaz a nem világító lámpa alatti motor jelzés állásába kell kapcsolni.



Ha egyik hibajelző lámpa sem világít, akkor motorselejtezéskor a vezetőfülke sárga zavarjelző lámpáját kell figyelni.

Ha a selejtező átkapcsolása után a zavarjelző lámpa kialszik, akkor sikerült kiiktatni a hibás motort, és a selejtezőt a működő motorra kapcsoltuk.



- Az egyik motor leselejtezése esetén a működőképes motorral tovább közlekedhetünk az üzemifék-hibára vonatkozó szabályok szerint. Ez kimeríti az üzemképtelenségre vonatkozó körülményt.
- Ebben az esetben legfeljebb 20km/h sebességgel szabad a járművel közlekedni.
- „A” motor selejtezése esetén csak a „B” forgóváz villamos és RET-fékek működnek („A” és „AM” kiiktatva).
- „B” motor selejtezése esetén csak az „A” forgóváz villamos és RET-fékek, valamint az „AM” forgóváz szolenoid és RET-fékei működnek („B” kiiktatva).

Ha nincs működőképes motor, akkor a selejtező kapcsolóval „0” állásban az egész kocsit leselejtezzük. A selejtező „0”-ba kapcsoláskor automatikusan levezérlődik az áramszedő.



Ha menet-fék zavar esetén az iránykapcsoló „V” állásában valamennyi homokszóróból folyik a homok, akkor a vonatvezérlő egységben van a hiba.

Ellenőrizni kell a kisautomatákat. Ha nem találunk hibát, akkor csatolt kocs esetén az elektromos csatlást meg kell bontani, és meg kell állapítani, melyik kocsin van a zavar. Az elektromos csatlás megbontása után menetet kell kapcsolni. Amelyik kocs nem vezérelhető, az a hibás.

Ha a csatolt kocs a hibás, akkor a rugóerőtárolás fék feloldása után utas nélkül tovább lehet haladni. Vezérelt kocs hibája esetén a továbbhaladás csak második személy igénybevételével lehetséges.

2. RET (rugóerőtárolós) fék zavar

Ha a RET-fék 8 másodperccel a menetre kapcsolás után nem oldott fel, akkor a RET-fék zavar lámpa és a sárga zavarjelző világít. Ha egyik RET-fék sem old (az összes fékeződik), a villamos nagyon nehezen indul.

- Ha az „A” és az „AM” forgóváz RET-fékei nem oldanak, a villamos kissé meg tud mozdulni. Ebben az esetben az „A” végi automata oldott le.
- Ha a „B” forgóváz RET-féke nem old, a villamos megindul, de nem gyorsul. Ez esetben a „B” végi automata oldott le.



A hiba elhárítása

- Az iránykapcsoló „V” állásból „1” állásba, majd „V” állásba kapcsolása.
- A kisautomaták ellenőrzése. (A fékeződő forgóváznál lévő vezetőfülkében és az „M” részben található kisautomatákat kell ellenőrizni.)

A RET-fék kézi oldása

A „BM” részben a manuális átkapcsoló kart (bordó) függőlegesből vízszintes helyzetbe kell hozni.



A vezetőfülkében vízszintes (szelep zárt) állásban fel kell felszerelni a pumpakart és az oldó kart (piros).



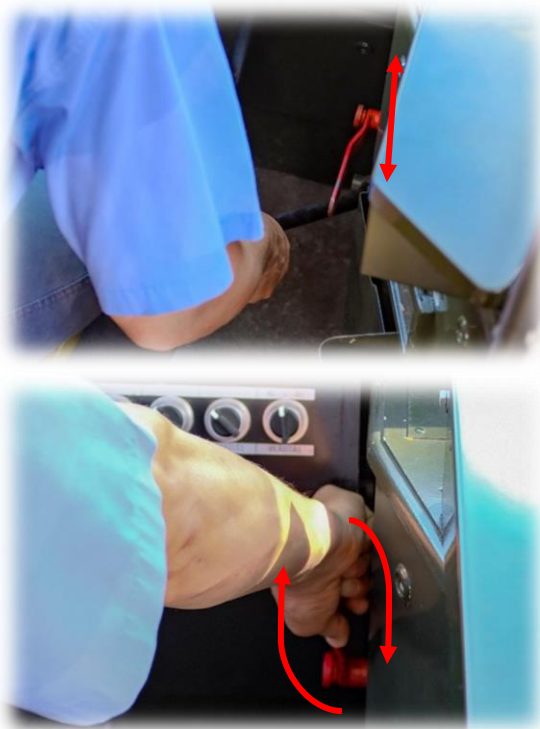
Menetre kell kapcsolni, utána 4 - 5 pumpálással oldani a RET-féket.

Ezt követően gördüléspróbát kell tartani.

A menetszabályzót nulla állásba kell kapcsolni, és a villamost kifuttatva kell ellenőrizni, hogy a RET-fék teljesen feloldott-e.

A jármű megállításához első lépésben a villamos féket kell használni, majd 8 km/h alatt az oldó kart függőleges helyzetbe hozva (szelep nyit) a járművet állóra kell fékezni.

A zárókart a megállás után azonnal vízszintes helyzetbe (szelep zárt állás) kell visszaállítani.



3. Ajtóhiba

A TW6000 típuson 24V-s motor működteti a ránc-ajtókat és a lenyíló lépcsőket.



A működtető motorokhoz kisautomaták tartoznak. A 12-es számmal jelzett az ajtó, a 4-es a lépcső kisautomatája.



Nyitási parancs ellenére az ajtó nem nyílik (okai):

- Az ajtóvezérlést nem vettük át.
 - „1”-ben az ajtóvezérlést át kell venni.
- Valaki áll a lépcsőn (terhelésérzékelő miatt nem nyílik).
 - A lépcsőről le kell menni.
- A 4-es és/vagy a 2-es kisautomata leoldott (nyitott az áramkör).
 - Be kell kapcsolni az automatákat.
- Ha az ajtó selejtezve maradt.
 - Vissza kell kapcsolni a selejtezőt.

Az ajtó nem záródik (okai):

- A zárás folyamata meg sem kezdődik - A terhelés érzékelőt nyomva tartják
 - állnak, tárgy van a lépcsőn, >8kg
- A lépcső és az oldalfal közé valamilyen idegen tárgy beszorult.
 - a terhelés érzékelővel ellátott lépcsőt lábbal meglökdösni, idegen tárgyat eltávolítani.
- Fotocella útjában van valami
 - El kell távolítani, megtisztítani (Pl: rágógumi, szennyeződés stb.).
- A 2-es (ajtó) kisautomata leoldott.
 - Vissza kell kapcsolni.
- A záródás megkezdődik, de visszanyit, rángatózik az ajtó
 - a belső le-, vagy a külső felszállásjelzőt folyamatosan nyomva tartják).
- A záródás elindul, de teljesen visszanyílik
 - a fotocella prizma szennyezett).
- Az ajtó teljesen bezáródik, majd onnan visszanyílik
 - az élvédelem odazárást érzékel, vagy az erős napsütés miatt megnő a nyomás az élvédelemben
- Ha az egyik ajtó sem kezd záródni
 - (nem vettük át az ajtóvezérlést, rossz a kapcsoló, vagy a kisautomata leoldott).

4. Kettős irányadás



- Mindkét vezetőfülkében az iránykapcsoló „1”-esbe van kapcsolva.
- Világít az utastéri vészfék-visszajelző lámpa, és hangjelzés hallható.
- Hiba elhárítása: a nem vezetett fülkében lévő iránykapcsolót „0” állásba kell állítani.

XXII. Az 1500-as (TW6000) és az 1600-as (TW6100) pályaszámú kocsik közötti eltérések



TW6000

- Hosszanti gumibordás padló
- Szürke színterezett ajtókapaszkodó
- Relés ajtóvezérlés
- Középre szerelt szélvédő-ablaktörlő
- Csatlás manuálisan állítható és rögzíthető középső állásba
- 10 ellenállásmező
- Tirisztoros szaggató
- Sínfék 600/24V-ról működik
- Csuklóban függőleges kapaszkodócső
- Mennyezet síkjából kiálló hangszórók
- Hajtásvezérlő egység, a BKV által átalakított hűtésű
- Utastérben az ajtók mellett az üveget csőmerevítés rögzíti
- Utastérben az ülések fölött nincsenek kapaszkodók
- Tengelyenkénti homokszóró elektronika
- Normál TW6000-es statikus átalakító
- Normál TW 6000-es hangerősítő
- Váltóállító ellenállások a sínfékellenállásba vannak integrálva

TW6100

- Érdesített sík padló
- Fekete színterezett ajtókapaszkodó
- Módosított elektronikus ajtóvezérlés
- Középről jobb oldalra szerelt ablaktörlő
- Csatlás automatikusan középre áll szétcsatolásakor, és rögzül
- 8 ellenállásmező
- Korszerűbb GTO-s szaggató
- Sínfék csak 24V-ról működik
- Csuklóban a borítás anyagából kialakított támaszkodóborda
- Mennyezetbe süllyesztett hangszórók
- Hajtásvezérlő egység, a BKV típusától eltérő, gyárilag hűtéssel felszerelt
- Utastérben az ajtó mellett, az üveget a függőleges kapaszkodóhoz rögzítik
- Utastérben az ülések fölött kapaszkodók helyezkednek el
- Külön homokszóró mágnes minden érintett keréknél
- Eltérő statikus átalakító
- Külső LED „Ajtók nyitva”-jelzés

1. Csatlásszerkezet

Az eddigi gyakorlat az volt, hogy a csatlásfejeket a rögzítőkar lenyomásával kellett feloldani a rögzítettségükből.

Az 1600-as járműveknél megszűnt ez a rögzítőkar, helyette a villamos elektromosan távvezérelt, mechanikus, rugózott rögzítést kapott.

Összecsatoláskor a csatlásfejek rögzítettségét csak akkor szükséges feloldani (a „Csatlásrögzítő” gomb megnyomásával), ha a pályaszakasz nem egyenes.

Az íves tulajdonság miatt elengedhetetlen a kézzel való irányba állítás.

A „Szétcsatolás” gomb megnyomása után középre pozicionál a csatlásfej, és ott (ívben rugó segítségével), amikor eléri a középhelyzetet, a két szerelvény eltávolodása után rögzül.

Így a csatlásfejvédő eltávolításán, illetve visszarakásán kívül nincs egyéb külső teendője a vezetőnek.

Egyéb különbség a két típus csatlásfeje között nincs. Járművezetők a vonalon a csatolást elvégezhetik, vonalműszak nem szükséges hozzá. Az 1600-as pályaszámú járművek csatolhatóak mind 1600-as, mind 1500-as pályaszámú járművekkel. Elektromos és mechanikus csatlás tulajdonságai megegyeznek a régi járművekével.

Az 1500 és 1600-as csatolás esetén az 1500-as járműnél a mechanikus csatlásrögzítést továbbra is fel kell oldani.



2. Sínfék

Működtetése megváltozott. A 600V / 24 V-os működtetés helyett az 1600-asoknál 24 V-ról van működtetve ez a biztonsági berendezés.

3. Hangerősítő berendezés

A hangerősítő mikrofon (pedálos működtetésű) egy „Erősítő” feliratú hangerőszabályzó potmétert kapott, amely segítségével a

járművezető szabályozni tudja a mikrofon érzékenységét, illetve a hangszórók erejét. Ez a hangerőszabályzó a műszerasztal jobb oldalán az első sor végén található.



4. Ajtóvezérlés

Módosított elektronikus ajtóvezérlést kapott a jármű a relés ajtóvezérlés helyett.

Ez a változás az ajtó működtetését nem befolyásolja.

Az ajtók kívülről LED jelzőfényt kaptak (világít, ha nyitva az ajtó).



5. Ajtókapaszkodó

- A szürke szinterezett ajtókapaszkodók helyett fekete szinterezett került alkalmazásra.
- Az ülések fölé kapaszkodók kerültek.
- Az utastéri hangszórókat besüllyesztették a mennyezetbe.

XXIII. Utószó

És végül:

Pár QR kódot illesztettünk be ide segítő szándékkal.

Villamosoktatás



Villamosok



Az elsajátított tananyagból minden egyes tanulónak sok sikert kívánunk a típusvizsgán!

A szerzők

