

**BUDAPESTI KÖZLEKEDÉSI ZÁRTKÖRŰEN MŰKÖDŐ
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

Szeitl László

TÁTRA T5C5 VILLAMOS JÁRMŰISMERET

Jegyzet a TÁTRA T5C5 típusismereti oktatáshoz

2007

Tartalomjegyzék

	Előszó	5
1.	Általános ismertetés	7
1.1.	A jármű főbb méretei	8
1.2.	A jármű általános jellemzése	8
2.	Gépészeti berendezések	10
2.1.	A kocsiszekrény és az alváz	10
2.1.1.	Az utastér	12
2.1.2.	A vezetőfülke	13
2.2.	A forgóváz	14
2.3.	A hajtómű	17
2.4.	A vonó- és ütközőkészülék	19
3.	A vontatómotorok áramköre és fontosabb berendezései	22
3.1.	A vontatómotorok menetáramköre és fontosabb berendezései	23
3.1.1.	Az áramszedő	23
3.1.2.	A főkapcsoló	23
3.1.3.	A gyorskapcsoló	25
3.1.4.	Az irányváltó henger	26
3.1.5.	A Siemens áramérzékelők	27
3.1.6.	A vontatómotorok	27
3.1.7.	Az előtét-ellenállások	28
3.1.8.	A mezőgyengítő ellenállások	28
3.1.9.	A kontaktorok	28
3.1.10.	A diódák	29
3.1.11.	A földelő-berendezés	29
3.1.12.	A vontatómotorok menetáramköre	30
3.1.12.1.	Soros kapcsolás	30
3.1.12.2.	Hídkapcsolás	31
3.1.12.3.	Párhuzamos kapcsolás	32

3.1.12.4.	Mezőgyengítés	32
3.2.	A vontatómotorok fékáramköre és fontosabb berendezései	33
3.2.1.	A vontatómotorok	33
3.2.2.	Az irányváltó henger	33
3.2.3.	A Siemens áramérzékelők	33
3.2.4.	Az előtét-ellenállások	34
3.2.5.	A kontaktorok	34
3.2.6.	A biztonsági fékáramkör	34
3.2.7.	A vontatómotorok fékáramköre	34
4.	A szerelvénybe kapcsolt kocsik nagyfeszültségű áramellátása	36
4.1.	A segédhenger	36
4.2.	A csatláskontaktorok	37
4.3.	A nagyfeszültségű áramellátás változatai	38
4.3.1.	A szóló kocsi	38
4.3.2.	Az ikerkocsi	39
4.3.3.	A három kocsiból álló szerelvény	41
4.4.	A nagyfeszültségről üzemelő berendezések túlfeszültség elleni védelme	43
4.4.1.	A zavaroszűrő	44
4.4.2.	A túlfeszültség-levezető	44
5.	A járművezérlés	45
5.1.	A járművezérlés üzembe helyezése	45
5.2.	Az elektronikus vezérlőegység	46
5.3.	A szerelvény haladási irányának kiválasztása	49
5.4.	A szerelvény indítása, gyorsítása és fékezése	50
5.4.1.	A menetvezérlés	53
5.4.2.	A fékvezérlés	56
5.4.3.	Az előtét-ellenállások előválasztása	60
5.5.	A csúszás- és perdülésvédelmi berendezés	60
5.6.	Az akaratlan elindulás elleni védelem	61
5.7.	A jármű selejtezése	62

6.	A fékberendezések	63
6.1.	A villamos ellenállásfék (üzemi fékezés)	63
6.2.	A rugóerőtárolós fék (rögzítőfékezés)	64
6.2.1.	A RET-fék oldása	65
6.2.2.	A RET-fékkal történő fékezés	66
6.2.3.	A RET-fék mechanikus oldása	67
6.2.4.	A biztonsági fékezés	68
6.3.	A sínfék (kiegészítő fék)	69
6.4.	A vészfékezés	71
6.5.	A pótvészfék és utastéri vészfék	71
6.6.	A szerelvényszakadás	73
7.	Segédüzemi berendezések	74
7.1.	A nagyfeszültségű segédüzemi berendezések túláramvédelme	74
7.2.	Az akkumulátor és a statikus átalakító	75
7.3.	A páramentesítő	78
7.4.	Az utastér és a homokszóró fűtése	79
7.5.	A hálózati feszültséget ellenőrző berendezés	80
7.6.	A váltóállító berendezés	81
7.6.1.	Váltóállítás	81
7.6.2.	Váltó nem állítás	82
7.7.	A kisfeszültségű segédüzemi berendezések túláramvédelme	83
7.8.	A homokszóró berendezés	85
7.9.	Az ajtók és az indulásjelző berendezés	86
7.9.1.	Az ajtó működése	86
7.9.2.	Az ajtók működtetése	88
7.9.3.	Az indulásjelző működtetése	88
7.9.4.	Az ajtójelzés	89
7.9.5.	A 4165 – 4169 psz. szerelvény ajtóműködtetése	89
7.10.	A világítás	94
7.10.1.	Az utastér világítása	94
7.10.2.	A külső világítás	95
7.10.3.	A viszonylatjelző világítása	96

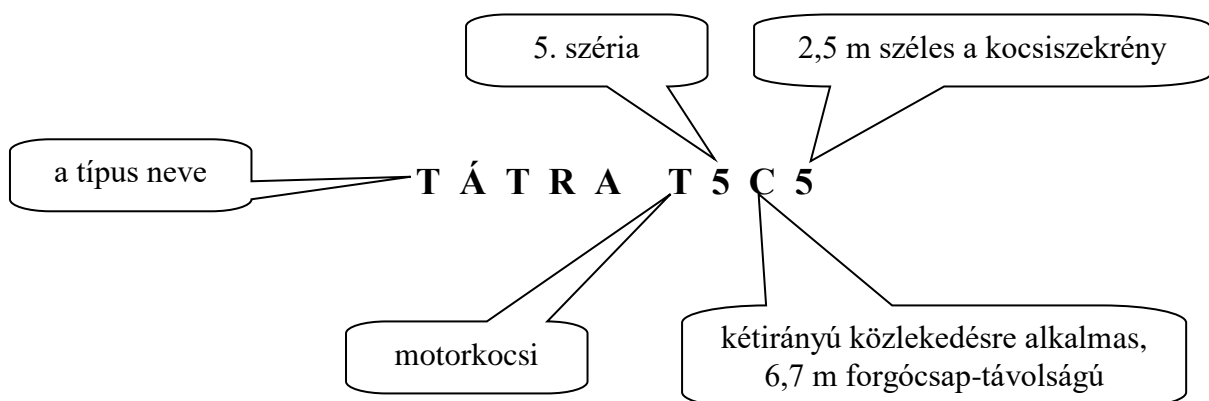
7.10.4.	A műszerasztal világítása	96
7.10.5.	A vezetőfülke világítása	96
7.10.6.	A lépcsők világítása	97
7.11.	A jelzőberendezések	97
7.11.1.	Az irányjelző és elakadásjelző	97
7.11.2.	A pályacsengő	98
7.11.3.	A vészjelző	99
7.11.4.	A központi zavarjelző és a hibajelzőlámpák	100
7.11.4.1.	A központi zavarjelzés	100
7.11.4.2.	A „VONATSZAKADÁS” jelzés	100
7.11.4.3.	Az „ÁTALAKÍTÓ” hibajelzés	101
7.11.4.4.	A „TÖLTÉSSZABÁLYZÓ” hibajelzés	102
7.11.4.5.	A „MAX.RELÉ” hibajelzés	103
7.11.4.6.	A „FÉKMÁGNES” hibajelzés	104
7.11.5.	Az utastájékoztató berendezések	105
7.11.5.1.	A hangerősítő berendezés	105
7.11.5.2.	A viszonylatjelző berendezés és az oldaltáblák	105
7.11.5.3.	Az audiovizuális berendezés	106
7.11.6.	Az ablaktörlő és ablakmosó	106
7.11.7.	A tükörfűtés	107
7.11.8.	A menetregisztráló és a sebességmérő	107
8.	A három kocsiból álló szerelvény üzemeltetése	108
9.	A szerelvények egymással történő csatolása	109
9.1.	Csatolás közvetlenül, másik Tátra T5C5 szerelvényvel	109
9.2.	Csatolás közdarab és csatolóbetét alkalmazásával	112
1. melléklet	A műszerasztal és a hibajelzőlámpák	117
	Felhasznált irodalom	119

Előszó

A Budapesten üzemeltetett villamosok kapcsolás- és vezetéstechnikáját figyelembe véve, nagy változást jelentett a Tátra T5C5 típusú járművek megjelenése. Az ebben az időszakban közlekedő budapesti villamosokra a kézi kapcsolás volt jellemző, ahol az egyes ellenállás-fokozatokat a járművezető, az általa kezelt kapcsolószerkezettel közvetlenül vagy közvetve (kontaktorok működtetésével) kapcsolta. Ezért teljesen szokatlan volt a Tátra villamosokba épített elektronikus vezérlőegység, ami a kapcsolási műveleteket a járművezető által kiadott parancsnak megfelelően, automatikusan végezte.

A kocsikat az egykori Csehszlovákia – a mai Csehország – fővárosában, Prágában működő ČKD gyár készítette. Az általa készített villamosoknak a „Tatra” – magyarul Tátra – nevet adta és az egymástól eltérő típusokat különböző betűk és számok kombinációjából kialakított típusjellel jelölte.

A motorkocsikat „T”, a pótkocsikat „B”, a csuklós kocsikat a „K” betűvel jelölték. Az egymást követő szériákat a betűjelzés után alkalmazott számokkal különböztették meg. A szériaszámot követő újabb betűjelzés a kocsik felépítésére utal. Az egyoldali ajtó kialakítás miatt egyirányú közlekedésre alkalmas, 6,7 m forgócsap-távolságú kocsikat „A”, a 7,5 m forgócsap-távolságú kocsikat „B” betűvel jelölték. A kétoldali ajtó kialakítás miatt kétirányú közlekedésre alkalmas, 6,7 m forgócsap-távolságú kocsikat „C”, a 7,5 m forgócsap-távolságú kocsikat „D” betűvel jelölték. Ezt a betűjelzést követő újabb számjelzés arra utal, hogy a kocsiszekrény szélessége hány dm-el haladja meg a 2 m-t.



A két prototípus 1978-ban készült és 1979-ben került Budapestre. Az első sorozathoz tartozó kocsik 1980-ban érkeztek a fővárosba és 1980. február 1-jén álltak először forgalomba, az 59-es jelzésű villamos útvonalán. Ezen a vonalon szóló és iker üzemben is közlekedtek. A három kocsiból álló szerelvények közlekedtetésére 1984. szeptember 1-jétől került sor, a 12-es jelzésű villamosok útvonalán. 1984-ben érkeztek a második sorozathoz tartozó kocsik, így összesen 322 db Tátra T5C5 villamos volt a BKV járműállományában. 1989-ben két balesetes kocsiból alakították ki a járművezetők képzésére alkalmas tanulókoszt. 1997-ben – kísérleti jelleggel – egy ikerkocsin úgy módosították az ajtók működtetését, hogy az utasok által is kezelhetőek legyenek. 1999-ben a márkavédjegyes „BKV plusz” szolgáltatás keretében a kocsik egy részébe elektronikus működésű utastájékoztató berendezést és jegykezelőt szereltek. 2002-ben elkezdődött a típushoz tartozó kocsik korszerűsítése és megalkottak egy új típust a Tátra T5C5 K villamost, ahol a „K” betű a korszerűsítésre utal.

A Tátra T5C5 kocsik az eltelt több mint 25 év alatt, ahogy az a rövid történeti áttekintésből is látszik, kisebb-nagyobb változásokon mentek keresztül. A kocsik egyes berendezéseiről, azok működéséről, illetve meghibásodási lehetőségeiről valamint a bekövetkezett hibák elhárításáról és a vezetéstechnikájáról 1979-ben, illetve az 1980-as évek elején készültek jegyzetek és könyvek. Azóta a bekövetkezett változásokat is tartalmazó, kifejezetten a járművezetők képzésére szolgáló jegyzet, illetve könyv nem jelent meg. Ezt a hiányt kívánja pótolni ez a jegyzet, amelynek elkészítése azért vált szükségessé, mert a Tátra T5C5 típus oktatása a villamos járművezetők alapképzésének is része.

A jegyzetben a Tátra T5C5 kocsik berendezései, azok működése kerül ismertetésre. A különböző témák olyan részletességgel kerültek kidolgozásra, ami a villamos járművezetők részére ahhoz szükségesek, hogy a szerelvény működését összefüggéseiben megértsék, és azt képesek legyenek biztonságosan vezetni. A berendezések megismerését és működésük megértését képek és ábrák is segítik. A jegyzet nem tér ki olyan ismeretekre, amelyek a járműismeret, a hibaelhárítás vagy a mozgásismeret és vezetéstechnika tantárgyak általános részéhez tartoznak, annak ismeretét feltételezve készült.

1. Általános ismertetés

A Tátra T5C5 villamosok (1. kép) a BKV járműállományában a négyezres pályaszám sorozatot kapták.



1. kép

Tátra T5C5 szerelvény

Az 1980-ban érkező első sorozathoz tartozó kocsik 4000-tól 4171-ig, az 1984-ben érkező második sorozathoz tartozó kocsik 4200-tól 4349-ig kaptak pályaszámot. Az első sorozathoz tartozó kocsikat szokás kis sorszámú, a második sorozathoz tartozókat nagy sorszámú kocsiknak is nevezni. Ez a megkülönböztetés azért lényeges, mert a különböző sorozathoz tartozó kocsik között – járművezetői szempontból minimális – eltérések is vannak.

A tanulóközi a 7680 és 7681-es pályaszámot kapta. (4222 \Rightarrow 7680; 4121 \Rightarrow 7681)

1.1. A jármű főbb méretei

A jármű teljes hossza:	15640 mm	
A kocsiszekrény hossza:	14700 mm	
A kocsiszekrény szélessége:	2500 mm	
A kocsiszekrény magassága:	3140 mm	(sínkoronától mérve)
A jármű tömege:	18500 kg	
A jármű férőhelye:	100 fő	
– ülőhely:	26 fő	
– állóhely (5 fő/m ²):	74 fő	
Az ikerkocsi hossza:	30340 mm	(első és hátsó homlokfalak között)
A három kocsiból álló szerelvény hossza:	45980 mm	(első és hátsó homlokfalak között)

1.2. A jármű általános jellemzése

A jármű négytengelyes, két forgóvázú motorkocsi, amelynek minden tengelye külön-külön hajtott. Egy vezetőhellyel rendelkezik, ezért kétirányú közlekedés csak csatolt üzemmódban lehetséges. Az összecsatolás félautomatikus vonó-és ütközőkészülékek segítségével lehetséges. Egy szerelvénybe legfeljebb négy kocsi kapcsolható össze.

Az utasok le- és felszállása oldalanként 3-3 kétszárnyú harmonika ajtón keresztül történik. Az ajtókat elektromos motorok működtetik. A jármű padlója és a megállóhely burkolata között a szintkülönbséget két lépcső hidalja át.

A vezetőhely és az utastér kialakítását tekintve kényelmes, tágas, fűthető és szellőztethető. Egymástól lezárható ajtóval és válaszfallal van elkülönítve.

A jármű elektromos energiaellátását a tetőrészen elhelyezett ollós áramszedő biztosítja. Egy áramszedőről legfeljebb két kocsi táplálható. Három vagy négy kocsi esetén két áramszedő egyidejű használata válik szükségessé.

A legtöbb elektromos berendezés a jármű alvázára szerelt készülékszekrényekben került elhelyezésre.

A vontatómotorok fordulatszámának szabályozása előtét-ellenállások segítségével történik, az áramkörök kapcsolását kontaktorok végzik. A menet- és fékvezérlés folyamata automatikusan a vezérlőkapcsolóval történő beállításnak megfelelően alakul. Erről az elektronikus vezérlőegység gondoskodik, amit a kocsi „B” végében az utastérben helyeztek el.

A jármű három, egymástól független fékrendszerrel van ellátva:

- az üzemi fék a villamos ellenállásfék,
- a kiegészítő fék az akkumulátor áramával működő sínfék,
- a rögzítőfék a rugóerőtárolós fék (RET-fék), ami dobfékre hat.

2. Gépészeti berendezések

2.1. A kocsiszekrény és az alváz

A motorkocsi egyrészes, szekrényvázás kialakítású. A könnyűszerkezetes kialakítású önhordó szekrényváz az alváz, az oldal- és homlokfalak és a tetőszerkezet összehegesztett egységéből áll. A kocsiszekrényben az alvázat a farostlemezből készült, csúszásmentes gumiborítású padló takarja. Az oldalfalakat és a tetőszerkezetet dekoritlemezzel burkolták. A szekrényvázba építették az utasok le- és felszállására kialakított ajtókat a lépcsőkkel és az ablakokat.

A kocsiszekrénynek a vezetőfülke felőli vége az „A”, a másik a „B” vége. A belső tere két részre, a vezetőfülkére és az utastérre van felosztva.

A kocsiszekrény „A” végi homlokfalán található:

- a szélvédőablak a két ablaktörlővel,
- a szélvédőablak mögött látható a viszonylatjelző,
- a vezetőfülke mindkét oldalán a visszapillantó tükör,
- a két kombinált lámpatest (irányjelzőlámpa, zárlámpa, féklámpa),
- a két fényszóró lámpatest (helyzetjelző, tompított és távolsági fény),
- a mellvas,
- az alvázról kinyúló vonó- és ütközőkészülék.

A kocsiszekrény „B” végi homlokfalán található:

- a szélvédőablak,
- a két kombinált lámpatest (irányjelzőlámpa, zárlámpa, féklámpa),
- a mellvas,
- az alvázról kinyúló vonó- és ütközőkészülék.

A kocsiszekrény tetőrészen található:

- az URH készülékhez tartozó antenna,
- az áramszedő,
- a túlfeszültség-levezető,
- a zavarszűrő,
- az előtét-ellenállások,
- a váltóállító ellenállás.

Az alvázon a kocsi „A” végétől a „B” vége felé haladva a következő fontosabb berendezések találhatóak:

- a vonó- és ütközőkészülék,
- a páramentesítő berendezés,
- a pályacsengő,
- a gyorskapcsoló (maximálrelé és a főkontaktor),
- a csatláskontaktorok,
- az „A” forgóváz,
- az elektromos berendezések készülékszekrényei, benne:
 - relék,
 - kontaktorok,
 - irányváltó henger,
 - sönt ellenállások,
- a statikus átalakító,

- a „B” forgóváz,
- az akkumulátortelep,
- az elektromos berendezések készülékszekrénye, benne:
 - „akkumulátor” főkapcsoló,
 - „akkumulátor” olvadóbiztosító,
 - „voltmérő” kisautomata,
 - „sebesség-jeladó” olvadóbiztosító,
- a vonó- és ütközőkészülék.

2.1.1. Az utastér

Az utastérben párnázott kivitelű műbőr vagy szövet borítású egyes és páros ülések kerültek elhelyezésre. Négy – a forgóvázak fölött, a megfelelő helyen lévő – ülés alatt homokszóró van elhelyezve.

Az utastér és a homokszóró tartályok fűthetőek. Az utastéri fűtőtestek az oldalfalak alsó részén lévő burkolatokban helyezkednek el.

Az álló utasok részére különböző kialakítású kapaszkodók teszik biztonságossá az utazást. A középső ajtók nyílása nincs kettéosztva a szokásos hajtúkapaszkodóval, hogy a babakocsival történő utazást megkönnyítse.

A kocsi mindkét oldalán 3-3 db kétszárnyú harmonika ajtó teszi lehetővé az utasok le- és felszállását, a kétirányú közlekedésnek megfelelően. Az ajtókat távvezérlés útján működő elektromos motorok mozgatják.

Az ajtók közelében helyezték el a vészjelző és a vészfék nyomógombokat.

Az ablakok szilánkmentes biztonsági üvegből készültek. Az oldalablakok osztott kivitelűek és egy része vízszintesen eltolható.

Az utastér mesterséges világítását fénycsövek biztosítják.

Az utastájékoztató berendezés vizuális kijelzőjét és a hangszórókat a mennyezetten helyzeték el, az oldaltáblák tartókereteit az oldalfalon rögzítették.

A „B” végén egy lezárható készülékszekrényben helyezték el az elektronikus vezérlőegységet és a tűzoltó készüléket.

2.1.2. A vezetőfülke

A vezetőfülke válaszfala és a lezárható ajtó árnyékolt üveggel van ellátva, hogy a bekapcsolt fénycsővilágítás ne zavarja a járművezetőt, de ne gátolja meg az utasok előrelátását. Az ajtóra szerelték a váltóvas tartószerkezetét.

A vezető ülése kényelmes, a testalkatának megfelelően állítható. Az ülés vízszintes és függőleges irányban is állítható, a háttámla és az ülőpárna dönthető, a rugózás keménysége is állítható. Egyes ülések alaphelyzetükből jobbra kifordíthatók.

A vezető ülése előtt van a műszerasztal, különböző berendezések működtetésére szolgáló kapcsolókkal, nyomógombokkal, illetve jelzőlámpákkal és mérőműszerekkel felszerelve. A jobb oldalon található egy fogantyú, hogy a járművezető a jobb kezével kapaszkodni tudjon.

A műszerasztal alatt található a lábtartó, rajta két működtető pedál. A bal oldali a homokszóró, a jobb oldali a sínfék működtetésére szolgál.

A vezető ülésétől balra található egy készülékszekrény, benne az irányváltó kapcsoló és a vezérlőkapcsoló, illetve a páramentesítő berendezéshez tartozó légtérrelők. A készülékszekrény felső részén található az irányváltó kapcsoló kezelésére szolgáló

kisszabályzó, a légterelő állítására szolgáló kapcsolók és a mikrofon. Az oldalsó részén található a vezérlőkapcsoló kezelésére szolgáló menetszabályzó. A menetszabályzó alatt van az ablakmosó víztartálya.

A vezető ülésétől jobbra lévő készülékszekrényben az URH készülék, illetve a kisfeszültségről működő berendezésekhez tartozó kisautomaták és olvadóbiztosítók találhatók.

A szélvédő ablak felett kerültek elhelyezésre a mozgatható viszonylatjelzők, a napellenző és a hibajelzőlámpák.

A mennyezetén található a főkapcsoló és a segédhenger, valamint a nagyfeszültségről működő segédüzemi berendezésekhez tartozó olvadóbiztosítók.

Bal oldalon, a mennyezetén keresztül nyúlik be az áramszedő kezelésére szolgáló kötél és lejjebb található a rögzítésére szolgáló kampók.

2.2. A forgóváz

A kocsiszekrény központi alátámasztását két forgóváz az alvázzal lenyúló kúpos királycsap (2. kép) segítségével biztosítja.

A forgóváz „terepjáró” szerkezetű, ezért a pálya egyenetlenségeihez is jobban alkalmazkodik. A forgóvázkeret a két vasúti kerékpár vezetését biztosítja, de számos berendezés elhelyezésére is lehetőséget ad.

A vasúti kerékpár széles talpú, gumirugózott, belső csapágyazású. A vasúti kerékpár hajtását a forgóvázban elhelyezett vontatómotor kardántengelyen és fogaskerék-áttételen keresztül biztosítja.

A vontatómotor forgórészének tengelyéhez kapcsolódik a külső pofás dobfék, amire a rugóerőtárolós fék hat. A rugóerőtárolós fék oldását biztosító fékmágnes, illetve a mechanikus kényszeroldó szerkezet a forgóvázkeret két oldalán került elhelyezésre.

A forgóvázkeret mindkét oldalán megtalálható a rugózott felfüggesztésű elektromágneses sínfék.

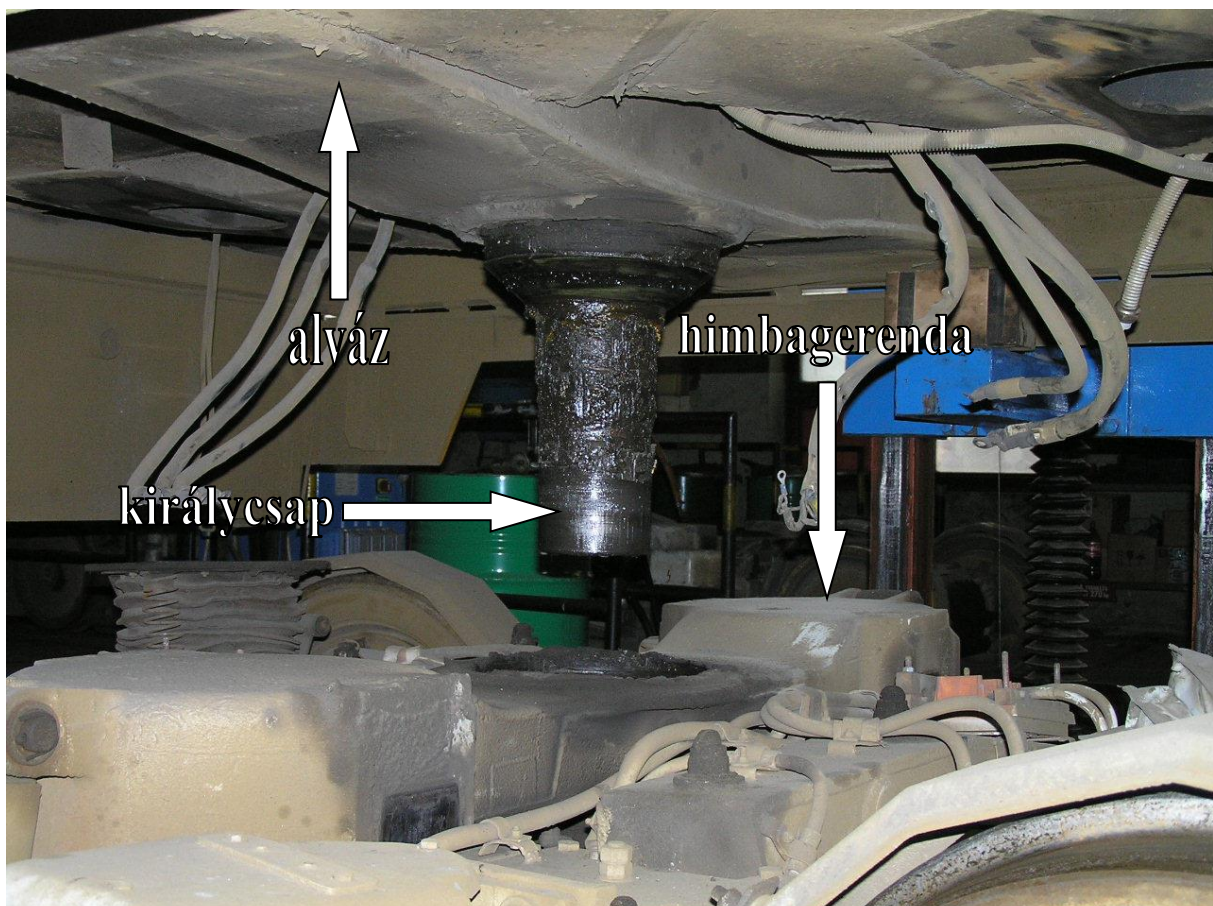
A vasúti kerékpár előtt helyezték el az életmentő kereteket, illetve átlósan két homokszóró kifolyótölcsért.

A forgóváz rugózását és lengéscsillapítását a forgóvázkeret két oldalán elhelyezett kombinált rugórendszer és a hidraulikus lengéscsillapító biztosítja.

A gumirugó és a duplex csavarrugó kombinációjából álló rugórendszerre támaszkodik a himbagerenda, amelynek a középső részén kiképzett fészekbe nyúlik a királycsap (2. kép).

A himbagerendát és a forgóvázkeretet mindkét oldalról a hidraulikus lengéscsillapító kapcsolja össze.

A vezetőfülkéhez közelebbit „A”, a távolabbit „B” forgóváznak nevezzük. Az „A” forgóvázban található – a vezetőfülkétől kiindulva – az 1-es és 2-es számú, a „B” forgóvázban a 3-as és 4-es számú vasúti kerékpár.



2. kép
A királycsap

A forgóváz (3. kép) főbb részei:

- a forgóvázkeret,
- a vasúti kerékpár a csapágyazással (2 db),
- a gumirugó és duplex csavarrugó kombinációjából álló rugórendszer (2 db),
- a hidraulikus lengéscsillapító (2 db),
- a himbagerenda,
- a vontatómotor – kardántengely – fogaskerék-áttétel a hajtásházban (2 db),
- a külső pofás dobfék (2 db),
- a rugóerőtárolós fék (2 db),
- az elektromágneses sínfék (2 db),
- az életmentőkeret (4 db),
- a homokszóró kifolyótölcsér (2 db).



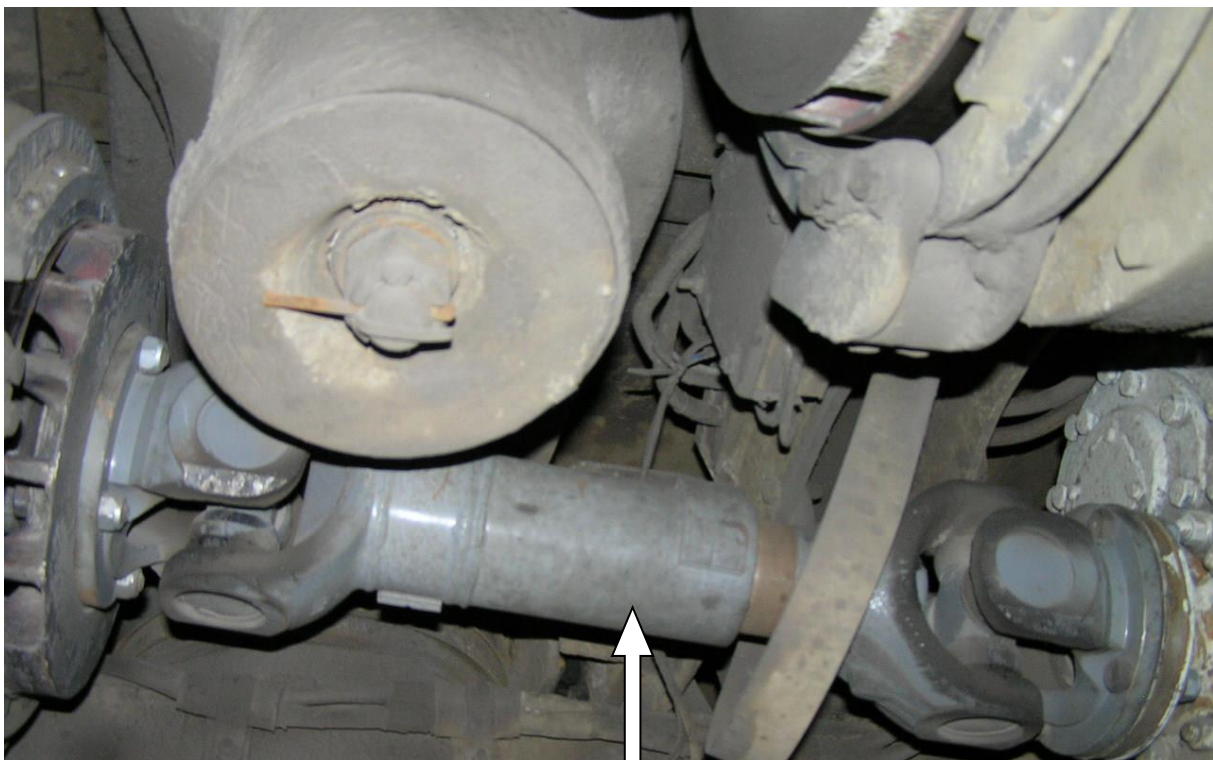
3. kép
A forgóváz

2.3. A hajtómű

A kocsi valamennyi vasúti kerékpárja hajtott és fékezett. A hajtás „egyes” jellegű, a vontatómotor kardántengelyen és fogaskerék-áttételen keresztül adja át a forgatónyomatékokat a vasúti kerékpárnak.

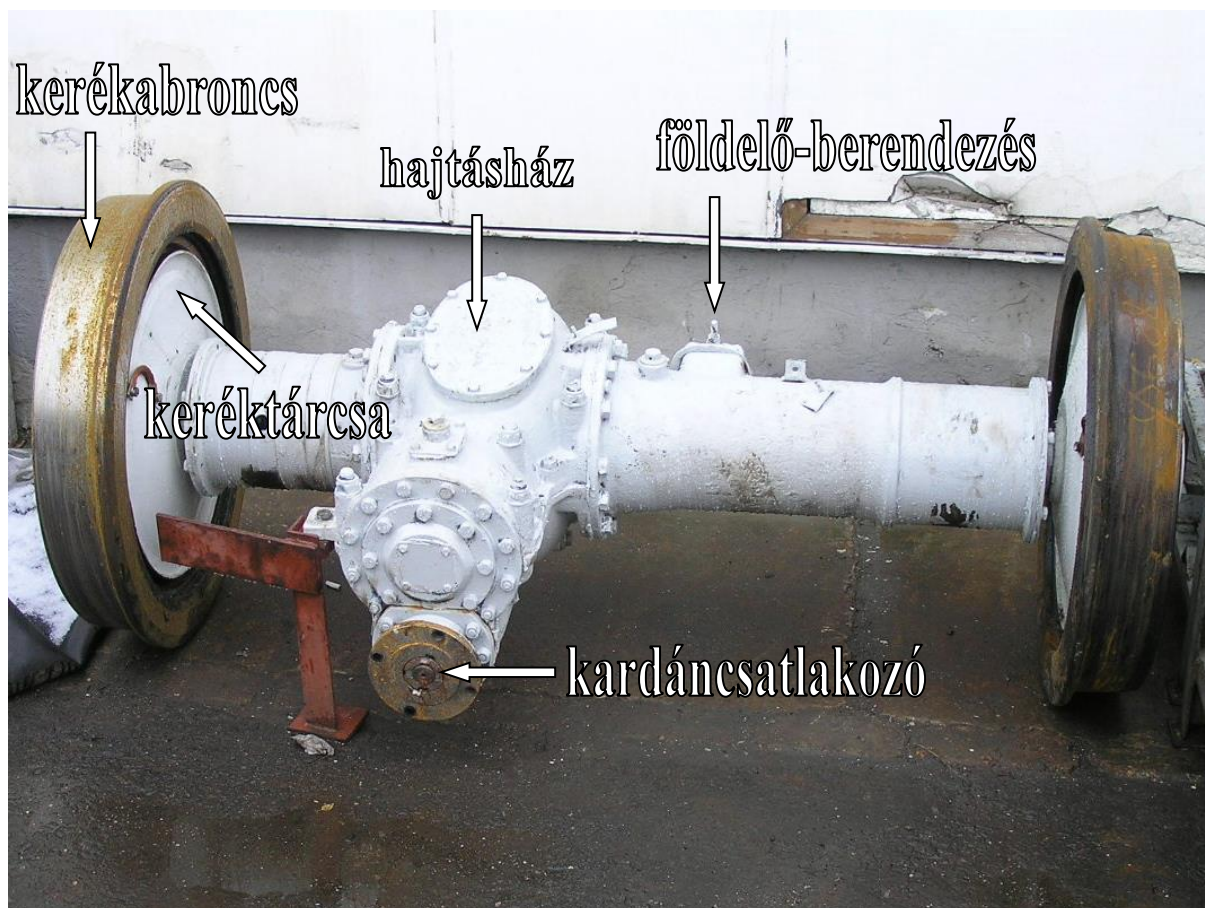
A vontatómotor „motor” üzemben a hajtáshoz, „generátor” üzemben a fékezéshez szükséges nyomatékokat biztosítja. A forgórészének tengelyéhez egyik oldalon a kardántengely, a másik oldalon a külső pótfás dobfék kapcsolódik.

A kardántengely (4. kép) csuklósan kapcsolódik a vontatómotorhoz, illetve a fogaskerék-áttételhez, így a kocsi felépítéséből és mozgásából adódó eltéréseket képes kiegyenlíteni.



4. kép
A kardántengely

A fogaskerék-áttétel a hajtásházban található és közvetlenül a vasúti kerékpár (5. kép) tengelyére támaszkodik. A fogaskerekek kétfokozatú, lassító áttétele – az áttétel arányának megfelelő mértékben – megnövelve közvetíti a vontatómotor forgatónyomatékát.



5. kép
A haitott vasúti kerékpár

2.4. A vonó- és ütközőkészülék

A vonó- és ütközőkészülék „ESW” rendszerű, ami azt jelenti, hogy elektromos kapcsolófejjel rendelkező Scharfenberg típusú – a német wagon szóból származik a „W” jel – kocsikapcsoló készülék.

A félautomatikus vonó- és ütközőkészülék biztosítja a szerelvénybe csatolt kocsik között a mechanikus és elektromos kapcsolatot. Az összecsatolás automatikusan, emberi beavatkozás nélkül, egyik kocsinak a másik befékezett kocsira 3-4 km/h sebességgel történő felütközésekor jön létre. A szétcsatoláshoz viszont emberi beavatkozásra is szükség van.

A vonó- és ütközőkészülék csapszeggel kapcsolódik az alvázhoz, amelynek ágyazása lehető teszi a csatlásszerkezet vízszintes és függőleges irányú elmozdulását is. Ezért a kocsik össze nem csatolt végén egy kitámasztó karral rögzítik elmozdulás ellen.

A vonó- és ütközőkészülék tartóeleme a vonórúd, amelynek egyik végén a csatlásfej, a másikon a vonó- és fékezőerők csillapítására szolgáló gumirugó és a felfüggesztő szerkezet található. A vonórúd alsó részéhez egy laprugóval ellátott alátámasztó és emelőszerkezet is kapcsolódik.

A csatlásfej két részből, a mechanikus és az elektromos kapcsolófejből áll. A csatlásfejet az időjárás viszontagságaitól egy műbőrből készült csatlástakaró védi.

A mechanikus kapcsolófej kúpos részében található a vonószem, a tölcésrszerű mélyedésében a kapcsolószív és a bélyegtalp. Összecsatoláskor a kúpos felöntés a bélyegtalpat megnyomva automatikusan beindítja a kapcsolási folyamatot. A kapcsolószív és a vonószem a rögzített helyzetéből kioldva, egy rugós szerkezet hatására elmozdul és létrehozza a csatolandó kocsival a mechanikus kapcsolatot. A kúpos részből kimozduló vonószembe kapaszkodik a csatolandó kocsin az elforduló kapcsolószív, illetve viszont. Így kettős mechanikus kapcsolat jön létre.

A mechanikus kapcsolat kialakulásával egyidőben a két elektromos kapcsolófej fedele is felnyílik, és a kapcsolófejek záródásával létrejön a nagy- és kisméretű áramkörök kapcsolata.

Az elektromos kapcsolófej mögött található egy rugós reteszrelővel ellátott görgős kar. A rugós reteszrelő megfelelő állásba helyezésével az elektromos kapcsolófej automatikus működése leválasztható. Ilyenkor az elektromos kapcsolófej a görgős kar (52. kép) segítségével mozgatható.

A görgős karon lévő rugós reteszrelőnek két állása van, az „automatika” és a „mechanika”. „Mechanika” állásban (53. kép) a rugós retesz kihúzott helyzetben van rögzítve, és a görgős karon lévő nyílás látszik. „Automatika” helyzetben (54. kép) a rugós retesz nincs kihúzva és a „mechanika” álláshoz képest 90° -al el van fordítva, illetve a görgős karon lévő nyílás nem látszik.

A csatlásfej egyik oldalán található az oldókar, amelynek ütközésig történő felhúzásával a mechanikus kapcsolóelemek és az elektromos kapcsolófej alaphelyzetbe állítható. Összecsatolt kocsik esetén mindkét kocsin egyszerre, az oldókar ütközésig történő felhúzásával a szétcsatolás folyamata kiváltható. A csatlásfej másik oldalán található egy kilincsrúd (56. kép), amelynek elmozdításával (57. kép) a mechanikus kapcsolóelemek és az elektromos kapcsolófej működésbe hozható.

A vonó- és ütközőkészülék eltérő kialakítású vonó- és ütközőkészülékkel közdarab (60. kép) és csatolóbetétek (65-66-67. kép) alkalmazásával kapcsolható össze.

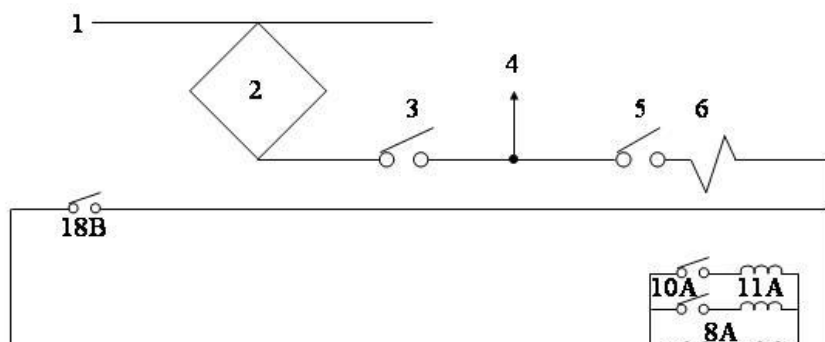
A vonó- és ütközőkészülék főbb részei:

- vonórúd,
- csatlásfej,
 - mechanikus kapcsolófej,
 - elektromos kapcsolófej,
- gumirugós csillapítószerkezet,
- felfüggesztő szerkezet,
- laprugós alátámasztó- és emelőszerkezet.



6. kép
A csatlásfej

3. A vontatómotorok áramköre és fontosabb berendezései



7. kép

A vontatómotorok főáramköre

A főáramköri rajz (7. kép) jelölései:

- | | |
|--|---|
| 1 - munkavezeték | 18 - párhuzamos kontaktor |
| 2 - áramszedő | 19 - fék-főkontaktor |
| 3 - főkapcsoló | 20 - biztonsági fékrelé |
| 4 - csatláskontaktorkok és segédüzemi berendezések felé | 21 - csúszásvédelem érzékelői felé |
| 5 - főkontaktor | 22 - földelő-berendezés |
| 6 - maximálrelé | 23 - sín |
| 7 - irányváltó henger | |
| 8 - vontatómotor állórésze | |
| 9 - vontatómotor forgórésze | |
| 10 - mezőgyengítő kontaktor | |
| 11 - mezőgyengítő ellenállás | |
| 12 - áramérzékelő | |
| 13 - „híd” dióda | |
| 14 - híd kontaktor | |
| 15 - előtét-ellenállások | |
| 16 - ellenállás kontaktorkok | |
| 17 - „soros” dióda | |

A vontatómotorok áramkörét szokás főáramkörnek (7. kép) is nevezni. Az ábrán látható elvi áramkörben a különböző berendezések számozással vannak jelölve. Az „A” és „B” motorpárhoz tartozó, az elvi áramköri rajzról egyértelműen felismerhető és azonos berendezések ugyanazzal a számozással lettek megjelölve.

3.1. A vontatómotorok menetáramköre és fontosabb berendezései

3.1.1. Az áramszedő

A kocsin a haladási irányra érzéketlen, ollós kialakítású áramszedőt alkalmaznak, amit a járművezető kötél segítségével kezel a vezetőfülkéből.

Feladata a nagyfeszültségű berendezések áramellátásának biztosítása. Továbbá lehetőséget biztosít a járművezető részére az elektromos állítású váltó, illetve jelzők működtetésére a munkavezetéken elhelyezett szánszerkezet, illetve lazavezeték vagy HON kapcsoló segítségével.

A tetőn elhelyezett áramszedőt csavarrugók nyomják a munkavezetékhez és az „A” végi homlokfaltól 4 méter távolságra van az érintkezési pontja. Az áramszedőnek a munkavezetékkel érintkező része a csúszófej, ami két, szénbetéttel ellátott csúszólappal rendelkezik. Az áramszedőt törésvédelemmel is ellátták, ami az áramszedőkeret nagyobb mérvű rongálódásának megelőzésére szolgál.

Egy áramszedőről csak két kocsi áramellátása biztosítható, mert ennek megfelelő erősségű áram közvetítésére alkalmas.

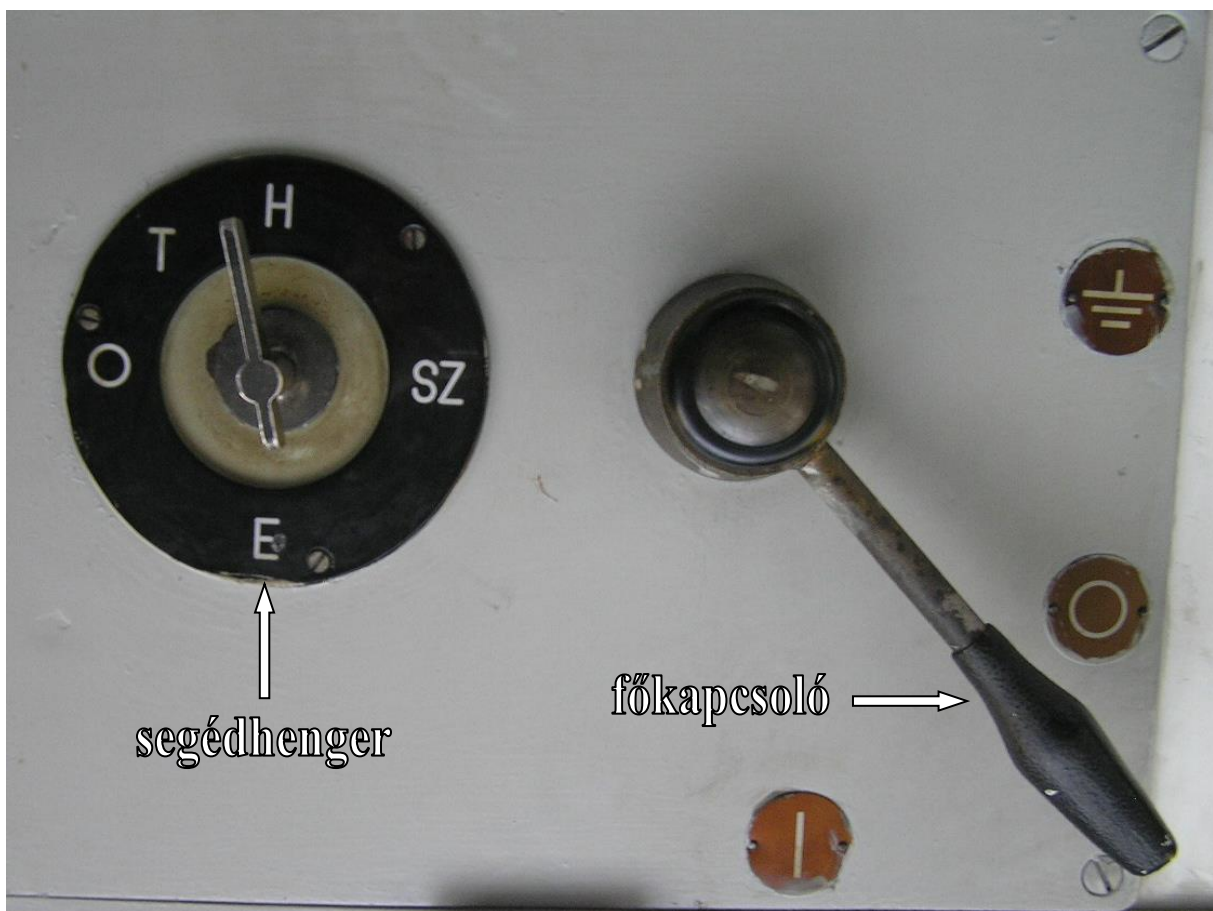
3.1.2. A főkapcsoló

A főkapcsoló a vezetőfülke mennyezeti részében található. Feladata, hogy az áramszedőt és a nagyfeszültségről működő berendezések áramköreit össze- vagy szétkapcsolja, illetve földelje.

A főkapcsolónak (8. kép) három állása van:

- „ I ” bekapcsolt állás: az áramszedőt és a nagyfeszültségű berendezések áramköreit összeköti,
- „ 0 ” kikapcsolt állás: az áramszedőt és a nagyfeszültségű berendezések áramköreit szétkapcsolja,
- „ \perp ” földelt állás: a nagyfeszültségű berendezések áramköre földelve van.

A főkapcsolót lehúzott áramszedő mellett szabad kezelni, mert ívöltő szerkezettel nincs ellátva. A főkapcsoló mechanikus reteszelésben van a vele együtt elhelyezett segédhengerrel (8. kép), ezért kezelni csak a segédhenger „0” kikapcsolt helyzetében lehet.



8. kép

A főkapcsoló és a segédhenger

A főkapcsolót a kocsin be kell kapcsolni, ha a kocsis áramszedője a szerelvény nagyfeszültségű áramellátásában részt vesz, illetve ki kell kapcsolni, ha az áramszedő az áramellátásban nem jut szerephez. A földelt állásba az elektromos berendezések vizsgálatának vagy a csatoláshoz szükséges előkészítő műveletek idejére kell átállítani, az áramütéses balesetek megelőzése érdekében.

3.1.3. A gyorskapcsoló

A gyorskapcsoló a kocsis alvázán, a vezetőfülke alatt található. Feladata, a vontatómotorok túláramvédelmének biztosítása.

Az elektromos áram mágneses hatásának elvén működik, két fő része a maximálrelé és a főkontaktor. Alkalmazásának előnye, hogy a hirtelen kialakuló, nagy meredekséggel jelentkező zárlati áramok és az egyéb okból létrejövő túláramok ellen is megfelelő – szelektív – védelmet biztosít. Erre a feladatra a kevés számú és kis tömegű elmozduló elemekből történő felépítése, így a gyors működése teszi alkalmassá. Ezért az áramkörben más túláramvédő berendezést nem alkalmaztak.

Működési elve: Ha a maximálrelé tekercsén a beállítottnál erősebb áram folyik, a tekercs körül kialakuló mágneses erőter legyőzi a rugós kapcsolószerkezetben lévő rugó erejét, aminek hatására kapcsolószerkezet megszakítja a főkontaktor vezérlőáramkörét. A főkontaktor kiejt, és megszakítja a vontatómotorok menetáramkörét.

A maximálrelé működését a vezetőfülkében lévő „MAX. RELÉ” feliratú hibajelzőlámpák jelzik. A maximálrelé alaphelyzetbe történő visszaállításáig a főkontaktor kiejtett helyzetben marad.

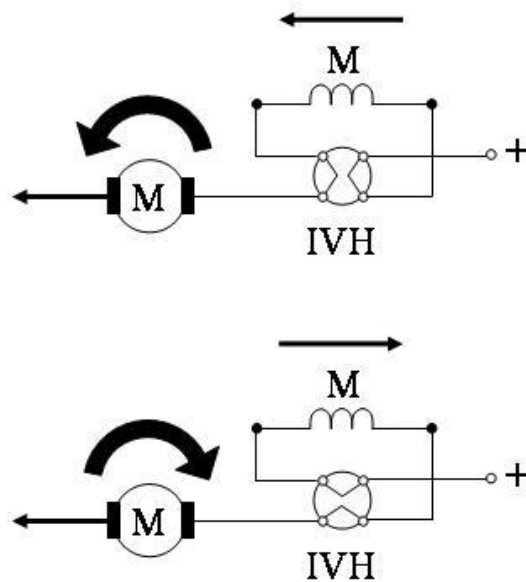
Az alaphelyzetbe történő visszaállításhoz a vezérlőkapcsoló „0” kikapcsolt helyzetében, a műszerasztalon lévő „vezérlés be” nyomógombot kell működtetni.

3.1.4. Az irányváltó henger

Az irányváltó henger a kocsi alvázán, a jobb oldali középső ajtó előtti oldalról nyitható készülékszekrényben található.

Feladata a vontatómotorok forgási irányának megváltoztatásához szükséges áramköri átkapcsolások biztosítása. (9. kép)

Az irányváltó henger a vontatómotorok forgási irányát két állapotnak megfelelően képes megváltoztatni. Az egyik állapotban a kocsi az „A” irányba, a másik állapotban a „B” irányba halad. Az irányváltó hengert kisfeszültségről üzemelő motor működteti, a működési ideje 4-6 másodperc. Az irányváltó hengert a működtető motor mindig azonos irányba – \curvearrowright – és 90° -al forgatja el, így 90° -ként váltakozva van kialakítva az „A” és „B” iránynak megfelelő állása.



9. kép

A vontatómotor forgási irányának megváltoztatása

Az irányváltó hengert csak távvezérléssel működtetheti a járművezető, kézi átállításra nincs lehetősége.

3.1.5. A Siemens áramérzékelők

Az áramérzékelők a kocsi alvázán lévő készülékszekrényben találhatók.

Feladatuk a vontatómotorok áramának érzékelése és annak erősségével arányos jel biztosítása az elektronikus vezérlőegység részére, illetve a műszerasztalon lévő ampermérő működtetése. Az ampermérő az adott kocsi vontatómotorjain áthaladó áram erősségét jelzi.

Mindkét motorpárhoz külön áramérzékelő tartozik.

3.1.6. A vontatómotorok

A vontatómotorok a forgóvázakban találhatók.

Feladatuk az elektromos energiának a mechanikai energiává történő átalakítása, a jármű gyorsításához szükséges forgatónyomaték biztosítása.

A 4 db vontatómotor egyenáramú, 300 Voltos, főáramkörű, 45 kW teljesítményű és önszellőző kivitelű. A vontatómotor szellőzőcsatornájának szívónyílása a kocsiszekrény oldalán, a forgóváz felett van kialakítva.

Egy forgóvázba tartozó két vontatómotor, mivel 300 Voltra vannak méretezve, állandóan sorosan van kapcsolva. Ezt a két sorosan kapcsolt motort nevezzük motorpárnak.

A jármű indításakor a munkavezeték feszültségének csökkentése érdekében a két motorpár egymással sorosan van kapcsolva. A gyorsítás későbbi szakaszában a motorpárok egymással párhuzamos kapcsolásba kerülnek.

3.1.7. Az előtét-ellenállások

Az előtét-ellenállások a jármű tetőrészén található, így a menetszél hűti azokat.

Feladatuk a jármű indításakor és gyorsításakor a vontatómotorokra jutó feszültség és az áthaladó áram erősségének a szabályozása. Ezáltal az egyenletes, lökésmentes indítás és gyorsítás biztosítása.

Mindkét motorpárhoz külön ellenállásmező tartozik. Az előtét-ellenállásokat kontaktorok kapcsolják a menetfokozatnak megfelelő kombinációs kapcsolásban.

3.1.8. A mezőgyengítő ellenállások

A mezőgyengítő ellenállások a kocsi alvázán lévő készülékszekrényben található.

Feladatuk a vontatómotorok mezőgyengített üzemmódjában az állórész gerjesztő áramának csökkentése, aminek az lesz a következménye, hogy a forgórészben keletkező ellenfeszültség is lecsökken. Ezáltal a jármű sebességének további növelése érhető el.

Mindkét motorpárhoz külön mezőgyengítő ellenállások tartoznak. A mezőgyengítő ellenállásokat kontaktorok kapcsolják.

3.1.9. A kontaktorok

A kontaktorok a kocsi alvázán lévő készülékszekrényben található.

Feladatuk a vontatómotorok áramkörében különböző kapcsolási feladatok ellátása.

A kontaktorok feladata, felhasználásuk szerint:

- főkontaktor: a vontatómotorok áramkörét a munkavezeték feszültségére rákapcsolja, illetve onnan leválasztja,
- hídkontaktor: a motorpárok soros kapcsolását biztosítja a soros-párhuzamos átmenet idejére,

- párhuzamos kontaktorok: a motorpárokat egymással párhuzamosan kapcsolják,
- ellenállás kontaktorok: a vontatómotorok áramkörében lévő előtét-ellenállásokat kapcsolják,
- mezőgyengítő kontaktorok: a vontatómotorok állórészével párhuzamosan kapcsolják a mezőgyengítő ellenállásokat.

A kontaktorokat a vezérlőkapcsolóval kiadott parancsnak megfelelően az elektronikus vezérlőegység működteti.

3.1.10. A diódák

A diódák a kocsi alvázán lévő készülékszekrényben találhatók.

Feladatuk a nem kívánt áramutak kialakulásának megakadályozása, a berendezések megfelelő működéséhez szükséges áramkör biztosítása.

A „soros” dióda a motorpárok soros kapcsolásában az áramkör kialakulását biztosítja, illetve párhuzamos kapcsolás esetén a zárlati áram kialakulását akadályozza meg.

A „híd” dióda a soros-párhuzamos átmenet alatt, a hídkapcsolás esetén a zárlati áram kialakulását akadályozza meg.

3.1.11. A földelő-berendezés

A földelő-berendezés a forgóvázban, a vasúti kerékpár tengelyén, a hajtásház oldalán található.

Feladata a negatív visszavezetés biztosítása, hogy a munkavégzésre fogott töltéshordozókat visszajuttassuk az áramforráshoz.

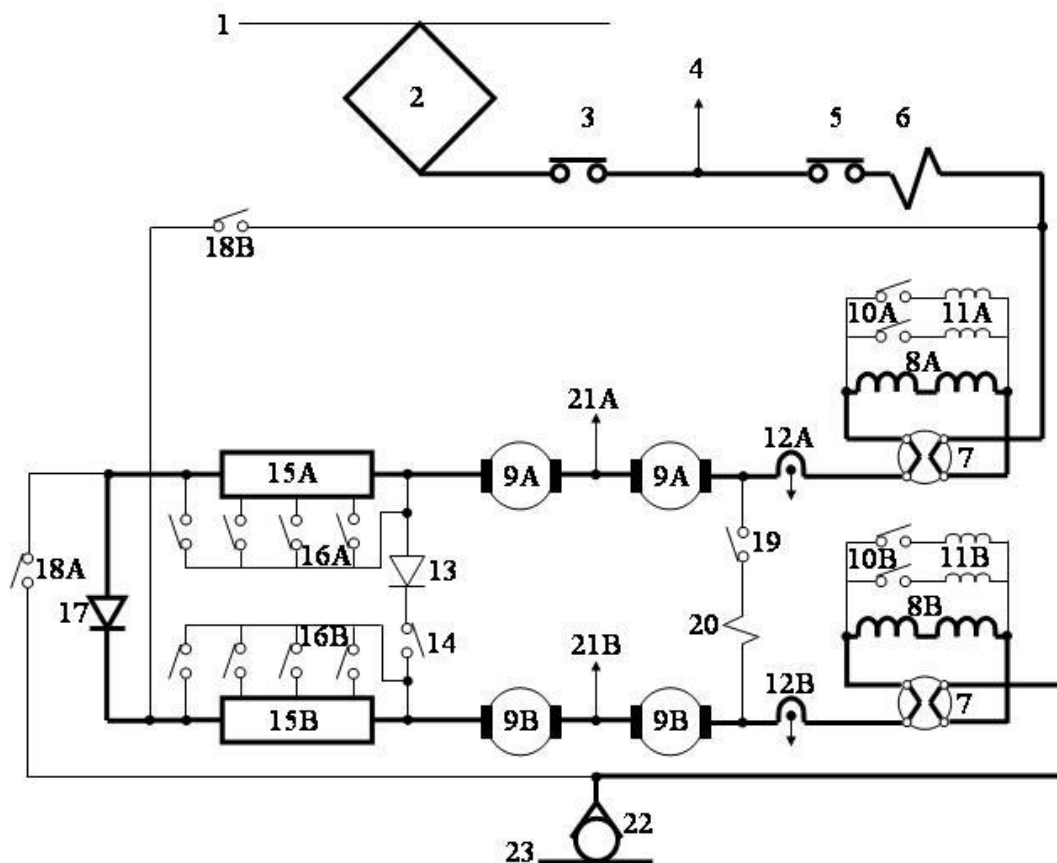
A negatív visszavezetés a mínuszvezeték, mínuszkefe, mínuszgyűrű, kerék és sín rendszeren keresztül biztosított.

3.1.12. A vontatómotorok menetáramköre

A menetáramkör kialakítása csak akkor lehetséges, ha a fékáramkör nyitott.

3.1.12.1. Soros kapcsolás

A jármű indítása a motorpárok soros kapcsolása (10. kép) mellett történik. A soros kapcsolást a „soros” dióda teszi lehetővé. A vontatómotorokra jutó feszültség szabályozása az áramkörbe kapcsolt előtét-ellenállásokkal történik. Az előtét-ellenállásokat a gyorsítás közben az ellenállás kontaktorok fokozatosan kiiktatják.

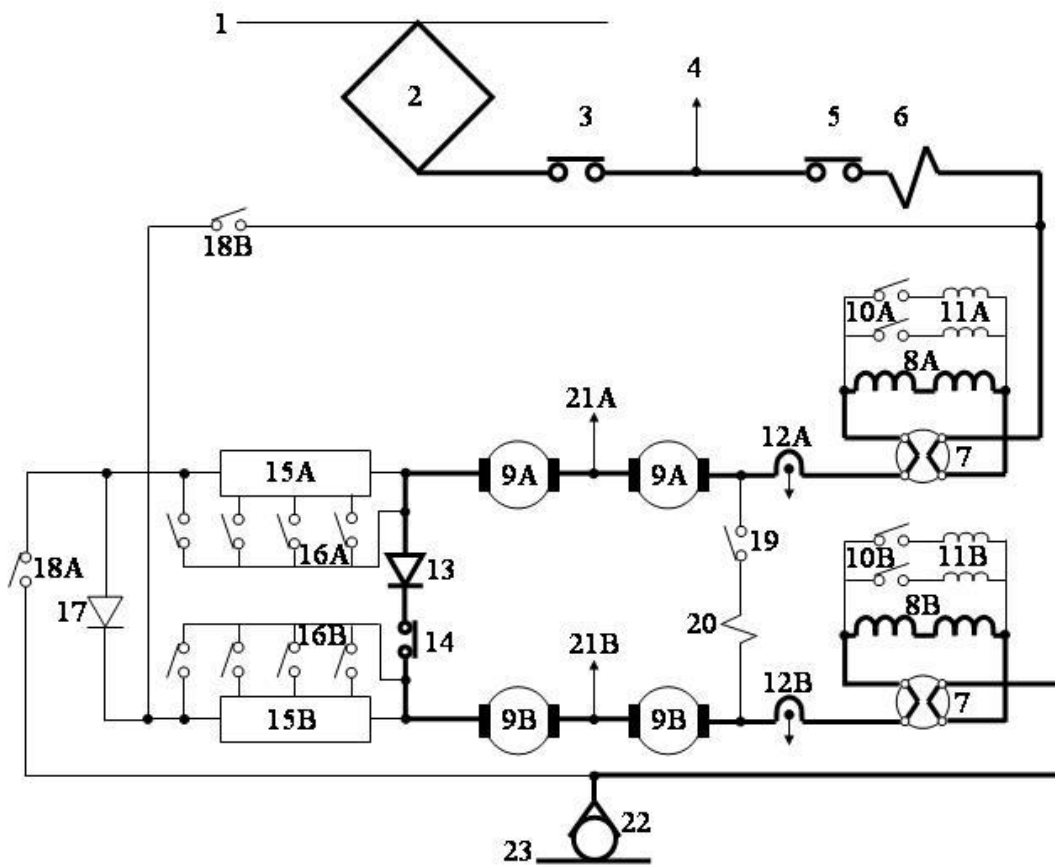


10. kép

A vontatómotorok soros kapcsolása

3.1.12.2. Hídkapcsolás

A soros kapcsolásból a párhuzamos kapcsolásba történő átmenet ideje alatt a hídkontaktor biztosítja, hogy az áramkör folyamatosan zárt maradjon, illetve a vonóerő átmenetileg se csökkenjen. (11. kép) A hídkontaktor rövidre zárja az előtét-ellenállásokat, azok kontaktorait és a „soros” diódát. Így árammentes állapotban lehetővé válik a párhuzamos kapcsolás előkészítéséhez a szükséges előtét-ellenállásoknak az áramkörbe történő visszakapcsolása.

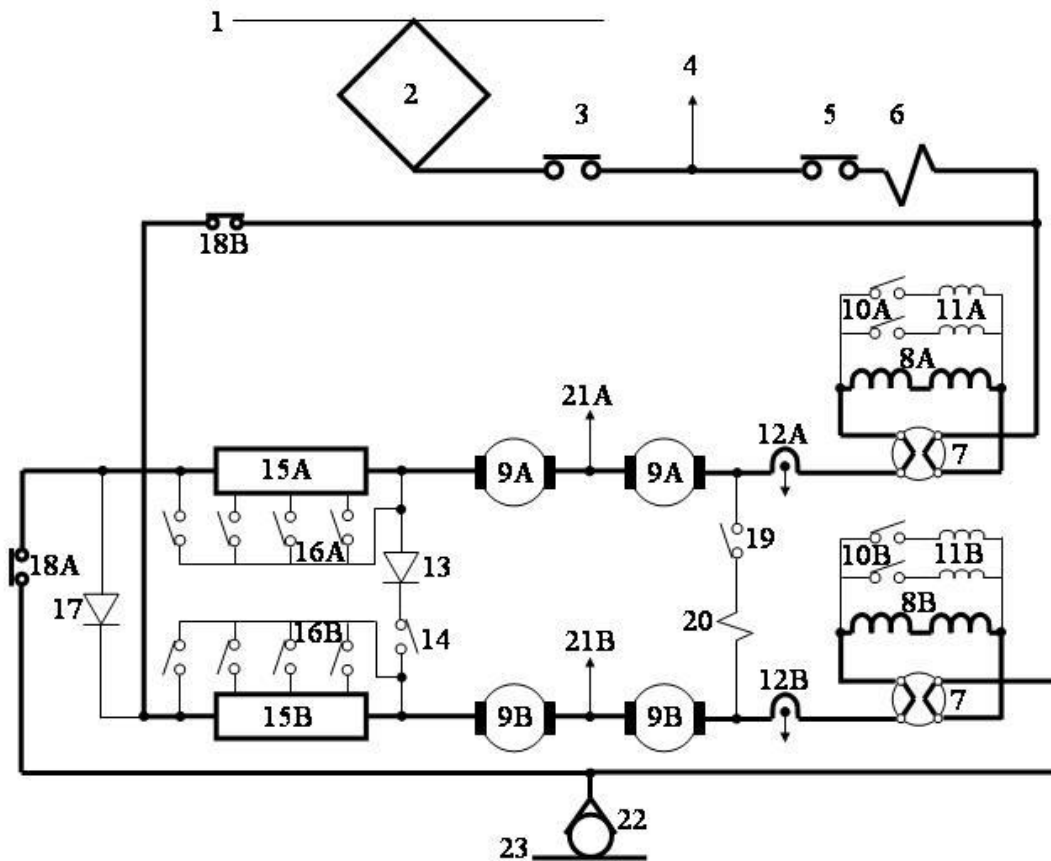


11. kép

A vontatómotorok „híd” kapcsolása

3.1.12.3. Párhuzamos kapcsolás

A párhuzamos kapcsolásban lévő motorpárok áramkörét (12. kép) a párhuzamos kontaktorok zárják. A további gyorsítás során az előtét-ellenállásokat az ellenállás kontaktorok fokozatosan kiiktatják.



12. kép

A vontatómotorok párhuzamos kapcsolása

3.1.12.4. Mezőgyengítés

A párhuzamos kapcsolásban az előtét-ellenállások kiiktatása után lehetőség van – a további gyorsítás érdekében – a mezőgyengítésre. A mezőgyengítő ellenállásokat a mezőgyengítő kontaktorok segítségével a vontatómotorok állórészével párhuzamosan kapcsolják.

3.2. A vontatómotorok fékárámköre és fontosabb berendezései

3.2.1. A vontatómotorok

Feladatuk a mozgási energiának az elektromos energiává történő átalakítása, a jármű fékezéséhez szükséges forgatónyomaték biztosítása.

A féküzem létrehozásával a „generátor” üzemben működő vontatómotor forgórészét a vasúti kerékpár a fogaskerék-áttételen és a kardántengelyen keresztül forgatja, és mint egy öngerjesztésű generátor úgy működik. A „generátor” üzemben kialakuló mágneses erők a vontatómotor forgórészének forgását akadályozzák, ezért a hajtásrendszeren keresztül a járművet is fékezik.

A féküzemhez szükséges áramkörben a motorpárok egy áramkörbe úgy vannak kapcsolva, hogy a gerjesztés iránya „keresztmezős” legyen, tehát az „A” motorpár forgórésze gerjeszti a „B” motorpár állórészét, illetve a „B” motorpár forgórésze gerjeszti az „A” motorpár állórészét.

A féküzembe kapcsolt vontatómotorok gyors felgerjedése, a minél előbbi fékhatás kialakulása érdekében a „B” motorpár állórészét az akkumulátor áramával előgerjesztik.

3.2.2. Az irányváltó henger

Az irányváltó henger mindkét menetiránynak megfelelő állásában zárja a fékárámkört.

3.2.3. A Siemens áramérzékelők

Feladatuk a vontatómotorok fékárámának érzékelése és annak erősségével arányos jel biztosítása az elektronikus vezérlőegység részére, illetve a műszerasztalon lévő ampermérő működtetése. Az ampermérő az adott kocsí vontatómotorjain áthaladó áram erősségét jelzi.

3.2.4. Az előtét-ellenállások

Feladatuk a jármű fékezésekor a vontatómotorok által létrehozott generátoros (indukált) feszültség és a fékáramkörben folyó áram erősségének a szabályozása. Ezáltal az egyenletes, lökésmentes fékezés biztosítása.

3.2.5. A kontaktorok

Feladatuk a vontatómotorok fékáramkörében különböző kapcsolási feladatok ellátása.

A kontaktorok feladata, felhasználásuk szerint:

- fék-főkontaktor: a motorpárok „keresztmezős” gerjesztéséhez szükséges áramkör létrehozása,
- fékkontaktorok: a motorpárok fékáramkörének zárása (ezt a feladatot a menetáramkörben alkalmazott párhuzamos kontaktorok látják el),
- ellenállás kontaktorok: a vontatómotorok áramkörében lévő előtét-ellenállásokat kapcsolják (ezt a feladatot a menetáramkörben alkalmazott ellenállás kontaktorok látják el),
- előgerjesztő kontaktor: a „B” motorpár állórészére kapcsolja egy ellenálláson keresztül az akkumulátor áramát.

3.2.6. A biztonsági fékáramkör

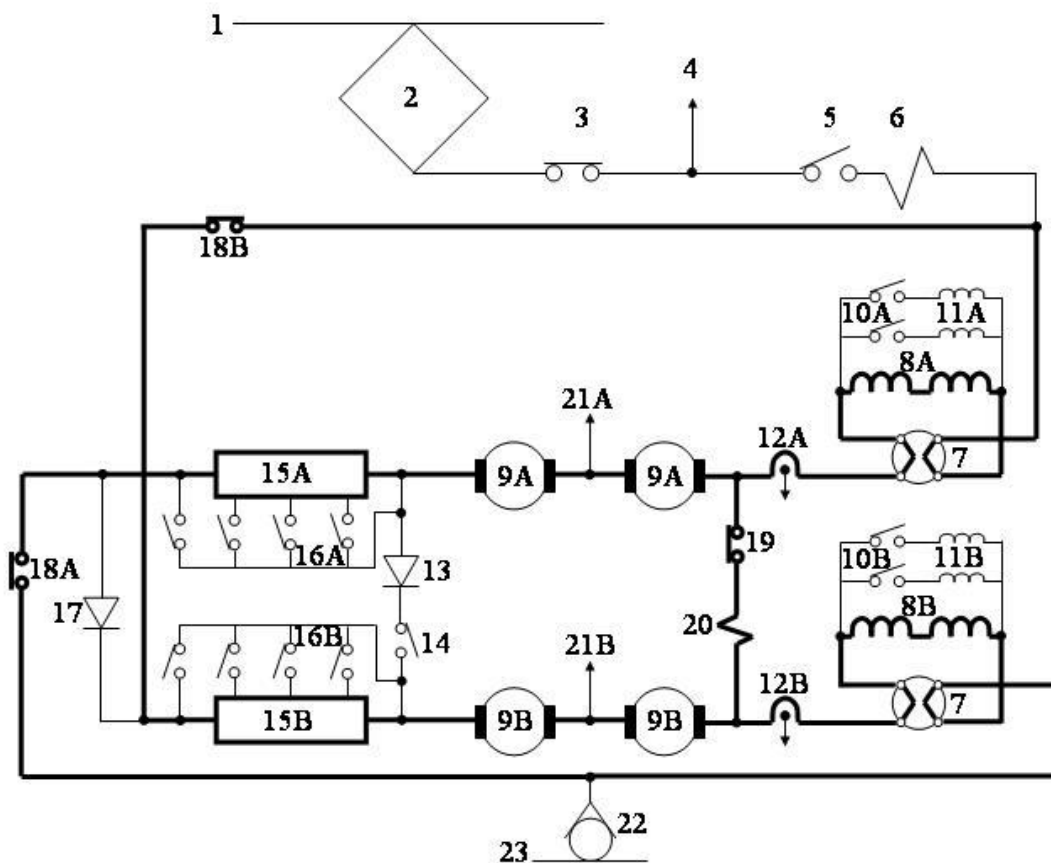
A fékáramkörben a fék-főkontaktorral sorosan van kapcsolva a biztonsági fékrelé tekercse. A biztonsági fékrelé ezáltal „érezkeli” a fékáram erősségét. Ha a vezérlőkapcsoló „fék” állásában – „F1” pozíció kivételével – a fékáram nem éri el a 180 Ampert, akkor a biztonsági fékrelé automatikusan működésbe hozza a „hibás” kocsin a RET-féket.

3.2.7. A vontatómotorok fékáramköre

A fékáramkör (13. kép) kialakításának előfeltétele, hogy a főkontaktor leválassa a vontatómotorokat a munkavezeték feszültségéről. Ezt követően tudja a fékáramkört a fék-főkontaktor kialakítani, illetve a fékkontaktorok zárni. A „generátor” üzemben működő

vontatómotorok feszültség és áramviszonyainak az előtét-ellenállásokkal történő szabályozásával a fékezőerőt is szabályozzuk. Ez a villamos ellenállásfék, ami a jármű üzemi fékberendezése.

A fékkésedelmi idő csökkentése érdekében előgerjesztést alkalmazunk. A vezérlőkapcsoló "fék" állásba kapcsolásakor az előgerjesztő kontaktor előtét-ellenálláson keresztül a „B” motorpár állórészére kapcsolja az akkumulátor áramát. Ez a gerjesztő áram felerősíti az állórész mágneses terét, ezáltal hamarabb kialakul a fékáram, így időben előbb jelentkezik a fékhatás.



13. kép

A vontatómotorok keresztmezős fékkapcsolása

A villamos ellenállásfékkel a járművet teljesen megállítani és rögzíteni nem lehet, ezért 3-5 km/h sebességnél, a megfelelő fékfokozaton, automatikusan működésbe lép a rögzítőfék.

4. A szerelvénybe kapcsolt kocsik nagyfeszültségű áramellátása

Az áramszedő elektromos teljesítménye csak két kocsin nagyfeszültségű áramellátásának biztosítására elegendő. Ezért a két vonó- és ütközőkészülék közül mindig csak az egyik elektromos csatlásfej képes nagyfeszültségű kapcsolat kialakítására. Az, hogy melyik vonó- és ütközőkészüléken lévő elektromos csatlásfej vegyen részt a nagyfeszültségű áramellátásban, a kocsinak a szerelvényben elfoglalt helyétől és helyzetétől, illetve az áramszedő üzemeltetésétől függően, a főkapcsoló és a segédhenger megfelelő beállításával választható ki.

4.1. A segédhenger

A segédhenger (8. kép) a vezetőfülke mennyezeti részében található.

Feladata a csatláskontaktorok működtetése.

A segédhengernek öt állása van:

- „0” kikapcsolt állás: a főkapcsoló – lehúzott áramszedő mellett – kezelhető;
- „E” előre állás: az „A” végi elektromos csatláshoz tartozó kontaktorok működtetése;
- „H” hátra állás: a „B” végi elektromos csatláshoz tartozó kontaktorok működtetése;
- „SZ” szülő állás: a csatláskontaktorok nem működtethetők;
- „T” teszt állás: csak a főkapcsoló „földelt” állásában kapcsolható és az elektromos berendezések vizsgálatára szolgál;

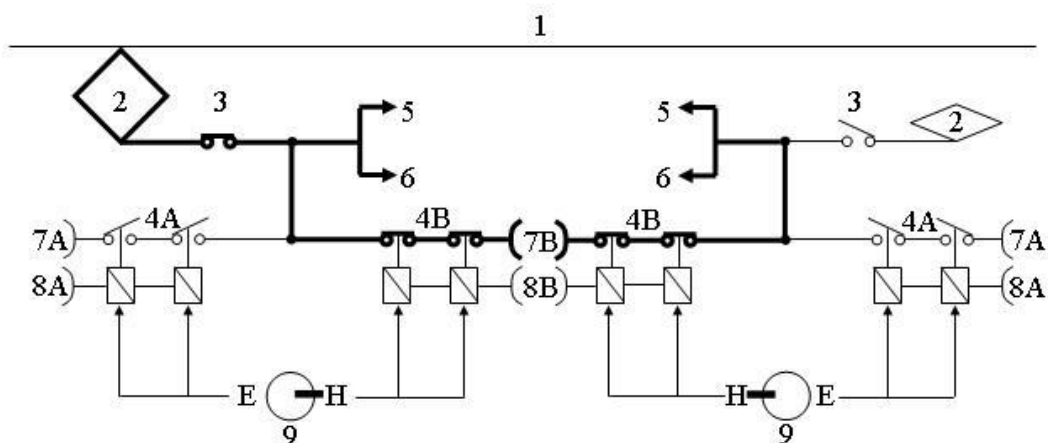
A főkapcsoló és a segédhenger között kettős mechanikus reteszelés van. A reteszelés csak a segédhenger „0” kikapcsolt állásában teszi lehetővé – és csak lehúzott áramszedő mellett szabad végezni – a főkapcsoló állítását, illetve csak a főkapcsoló „földelt” állásában ad lehetőséget a segédhenger „T” teszt állásba kapcsolására. A segédhenger „T” teszt állásában az állítására szolgáló kar kivehető.

4.2. A csatláskontaktorok

A csatláskontaktorok az alvázon, a vezetőfülke alatt található készülékszekrényben kerültek elhelyezésre. Ha a külső zajok nem túl erősek, akkor a működésüket a járművezető is hallja, ami a szerelvény üzembe helyezése vagy hibaelhárítás esetén hasznos lehet.

Egy kocsin 4 db csatláskontaktor található, amelyből 2 db az „A” végi, 2 db a „B” végi elektromos csatláshoz tartozik. A biztonság miatt vannak megkettőzve, illetve a két csatláskontaktor sorosan kapcsolódik egymással. Ha az egyik csatláskontaktor érintkezői összefognak, az áramkör megszakítását a másik végzi, így az elektromos csatlásfej biztosan feszültségmentes lesz.

A csatláskontaktorok vezérlőáramköre úgy van kialakítva, hogy a kocsin lévő 4 db csatláskontaktor egyszerre nem működhet. Az „A” vagy a „B” végi csatláskontaktorok pedig csak akkor működhetnek, ha a kocsi „A” vagy „B” végi vonó- és ütközőkészülékéhez már csatlakozik egy másik kocsi, és az így kialakított szerelvény mindkét kocsiján a megfelelő helyzetbe állították a segédhengert és a főkapcsolót. Ebben az esetben a két kocsi 2-2 db csatláskontaktorának vezérlőáramköre az elektromos csatláson keresztül záródik, a csatláskontaktorok meghúznak és ezzel biztosítva lesz a szerelvénybe csatolt kocsik nagyfeszültségű áramellátása. (14. kép)



14. kép

A szerelvény nagyfeszültségű áramellátása

Az áramköri rajz (14. kép) jelölései:

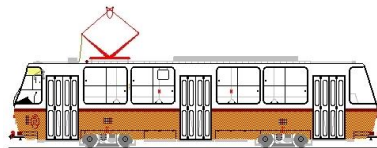
- 1 - munkavezeték
- 2 - áramszedő
- 3 - főkapcsoló
- 4 - csatláskontaktorok
- 5 - vontatómotorok felé
- 6 - segédüzemi berendezések felé
- 7 - elektromos csatlás nagyfeszültségű érintkezője
- 8 - elektromos csatlás kisfeszültségű érintkezője
- 9 - segédhenger

A csatláskontaktorok vezérelhetősége olyan kialakítású, amivel megakadályozza azt, hogy a szerelvénybe kapcsolt kocsik áramszedői elektromos kapcsolatba kerüljenek egymással ezen a rendszeren keresztül. Ha mindkét kocsin bekapcsolt helyzetben van a főkapcsoló, a segédhengerek – egyébként megfelelő – állásától függetlenül nem működtethetők a csatláskontaktorok.

4.3. A nagyfeszültségű áramellátás változatai

A budapesti üzemeltetés sajátosságainak megfelelően a szóló kocsinak, a „B” végükkel összekapcsolt ikerkocsinak, illetve a kétirányú közlekedésre alkalmas három kocsiból összeállított szerelvénynek a táplálása kerül bemutatásra. Jelenleg szóló kocsi nem közlekedik, azonban a három kocsiból álló szerelvény táplálásának megértéséhez szükséges az ismertetése.

4.3.1. A szóló kocsi



Főkapcsoló: „I”

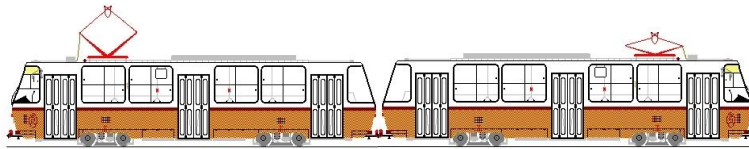
Segédhenger: „SZ”

15. kép

A szóló kocsi beállításai

Az áramszedő lehúzott és a segédhenger „0” kikapcsolt helyzetében a főkapcsolót „I” bekapcsolt helyzetbe kell állítani, hogy az áramszedő és a nagyfeszültségről üzemelő berendezések közötti elektromos kapcsolat biztosítva legyen. Ezután a segédhengert „SZ” szóló helyzetbe kell állítani, mert nem kapcsolódik másik kocsihoz, ezért a csatláskontaktorok működtetésére nincs szükség. Ha a segédhengert nem „SZ” szóló helyzetbe, hanem „E” előre, vagy „H” hátra állásba állítjuk, a vezérelhetőségük miatt a csatláskontaktorok akkor sem húzhatnak meg, tehát az elektromos csatlások feszültségmentesek maradnak. A főkapcsoló és a segédhenger beállítása után az áramszedő is felengedhető. (15. kép)

4.3.2. Az ikerkocsi



Főkapcsoló: „I”

Főkapcsoló: „0”

Segédhenger: „H”

Segédhenger: „H”

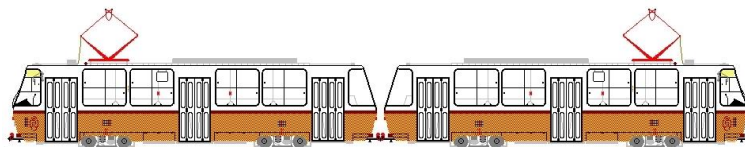
16. kép

Az ikerkocsi beállításai egy áramszedős üzemben

A szerelvénybe kapcsolt kocsik áramellátása egy áramszedő használatával biztosítható. Azon a kocsin, amelyiken az áramszedőt üzemeltetjük, még az áramszedő lehúzott és a segédhenger „0” kikapcsolt helyzetében a főkapcsolót „I” bekapcsolt helyzetbe kell állítani. Ezután a segédhengert „H” hátra helyzetbe kell állítani, mert a csatolt kocsi a „B” végéhez kapcsolódik. A főkapcsoló és a segédhenger beállítása után az áramszedő is felengedhető. A csatolt kocsin az áramszedő lehúzott helyzetben marad. A segédhenger „0” kikapcsolt helyzetében a főkapcsolót „0” kikapcsolt helyzetbe kell állítani. Ezután a segédhengert „H” hátra helyzetbe kell állítani, mert a kocsi a „B” végével kapcsolódik a másik kocsihoz. (16. kép)

A szerelvénybe kapcsolt kocsik nagyfeszültségű áramellátása a szerelvény haladási irányától függetlenül biztosítható ilyen módon. Lehetőség van a menetirány szerinti első vagy hátsó áramszedővel történő közlekedésre.

Szükség esetén – a csatláskontaktorok meghibásodásakor – két áramszedő használatával a kocsik egyedi táplálása is lehetséges. Ebben az esetben a kocsik között nagyfeszültségű elektromos kapcsolat nem jön létre. (17. kép)



Főkapcsoló: „I”

Főkapcsoló: „I”

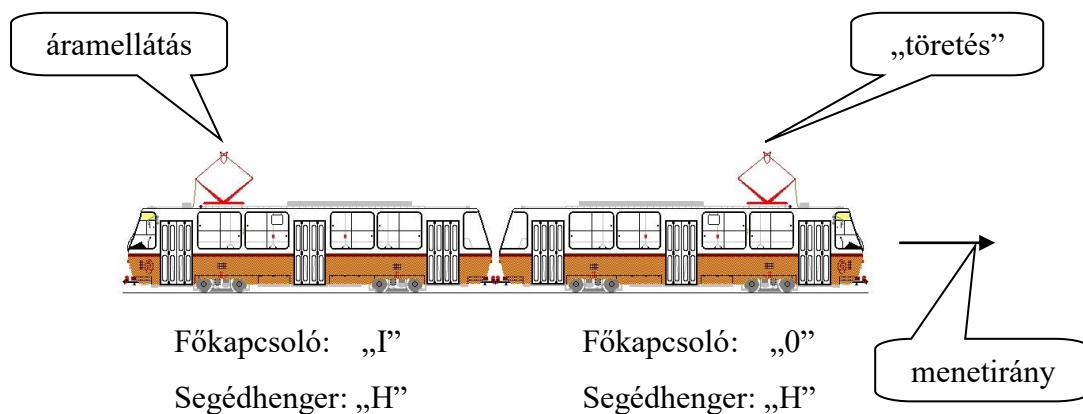
Segédhenger: „SZ”

Segédhenger: „SZ”

17. kép

Az ikerkocsi beállításai két áramszedős üzemben

Kedvezőtlen időjárási körülmények között előfordulhat, hogy a munkavezeték eljegesedik. Ilyen helyzetben szükségessé válik a ráfagyott jég eltávolítása, amit vékony jégréteg esetén, a munkavezetéken csúszó áramszedő is képes letörni. A jég eltávolításának ezt a módját „töretés”-nek nevezik. A „töretés”-ben aktívan résztvevő áramszedő és a munkavezeték elektromos kapcsolata lényegesen tökéletlenebb, ami erős szikrázáshoz, ívhúzáshoz vezethet. Ezért a „töretés” alkalmával is két áramszedő használata szükséges, de az áramellátást a hátsó, a „töretés”-t az első – árammentes – áramszedő biztosítja. (18. kép)



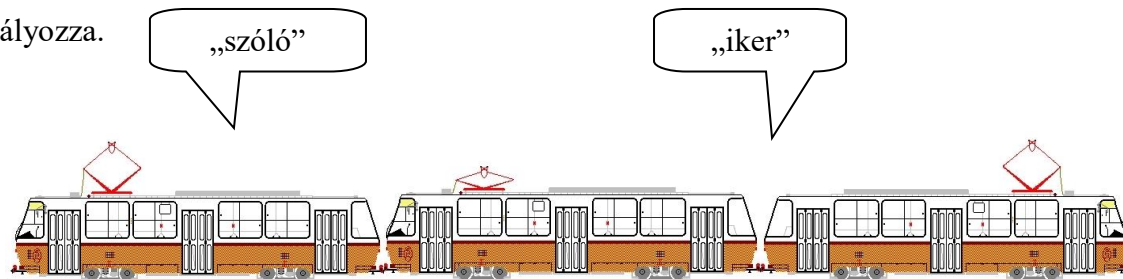
18. kép

Az ikerkocsi beállításai „töretés”-nek megfelelő üzemben

A hátsó és a két áramszedős közlekedés, vagy „töretés” esetén a munkavezetékre szerelt járműérzékelők „késői” érintése miatt balesetveszélyes helyzetek alakulhatnak ki. Az elektromos állítású váltók vágánykörzetében az aláváltás veszélye, a jelzőberendezésekkel biztosított pályarészekben a „vágányút” késői lezárása miatt alakulhat ki szembemenesztés vagy aláváltás, aminek lehetőségét a helyismeret hiánya tovább fokozhatja. Az ilyen jellegű közlekedés esetén a Forgalmi Utasítás és egyéb vonatkozó utasítások betartása mellett a figyelmes, körültekintő és óvatos vezetés elengedhetetlen.

4.3.3. A három kocsiból álló szerelvény

A három kocsiból álló szerelvények közlekedését külön „Végrehajtási Utasítás” szabályozza.



Főkapcsoló: „I”	Főkapcsoló: „0”	Főkapcsoló: „I”
Segédhenger: „SZ”	Segédhenger: „H”	Segédhenger: „H”

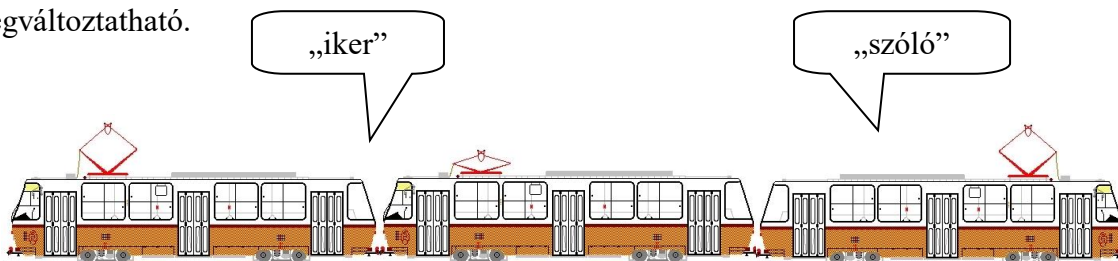
19. kép

A három kocsiból álló szerelvény beállításai

A három kocsiból álló szerelvény felfogható a „szóló” és „iker” üzemű kocsik együttesének. A két „B” végével összekapcsolt kocsik alkotja az „iker” üzemű és a hozzájuk kapcsolt harmadik kocsik a „szóló” üzemű részt. (19. kép)

A három kocsiból összeállított szerelvény áramellátásához legalább két áramszedő használata szükséges. A biztonságos közlekedés – a munkavezetékre szerelt járműérzékelők megfelelő időben történő működése – érdekében a szerelvény két szélső kocsiján kell rendszeresen üzemeltetni az áramszedőket. Ettől eltérni csak rendkívüli esetben, az érvényes „Végrehajtási Utasítás”-ban foglaltak szerint szabad.

A középső kocsik áramellátása – elméletileg – bármelyik szélső kocsiról biztosítható, tehát szükség esetén – a csatláskontaktorok meghibásodásakor – a segédhengerek beállítása megváltoztatható.



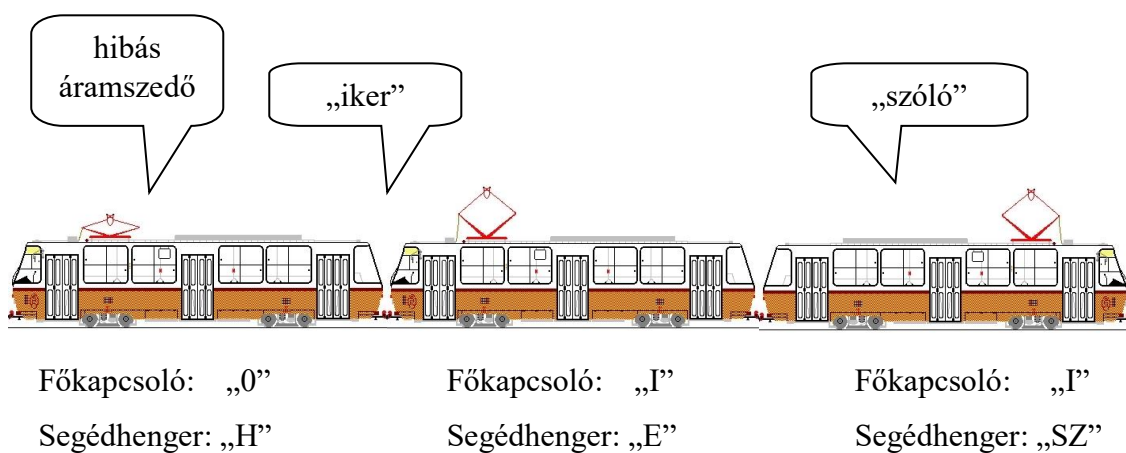
Főkapcsoló: „I”	Főkapcsoló: „0”	Főkapcsoló: „I”
Segédhenger: „H”	Segédhenger: „E”	Segédhenger: „SZ”

20. kép

A három kocsiból álló szerelvény beállításai

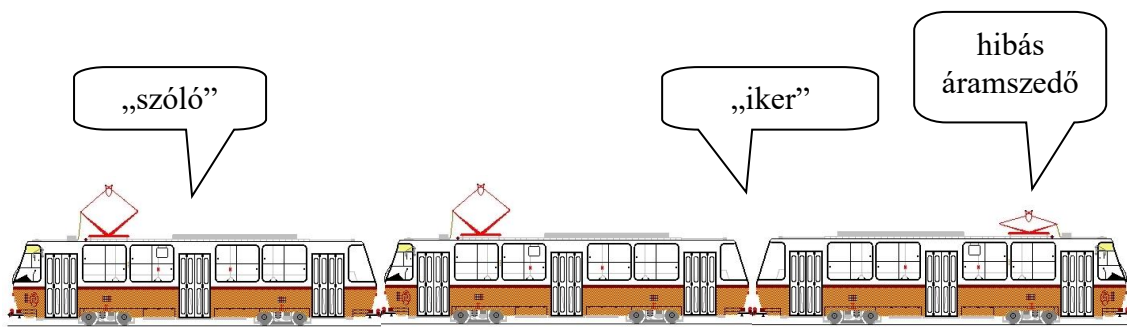
A 20. képen látható „iker” üzemű rész áramellátását biztosító (a 20. képen a bal szélső) járművén még az áramszedő lehúzott és a segédhenger „0” kikapcsolt helyzetében a főkapcsolót „I” bekapcsolt helyzetbe kell állítani. A segédhengert „H” hátra helyzetbe állítjuk, mert a kocsi „B” végéhez kapcsolódik a táplálásban részesülő csatolt (a 20. képen a középső) kocsi. A főkapcsoló és a segédhenger beállítása után az áramszedő is felengedhető. A középső kocsin az áramszedő lehúzott helyzetben marad. A segédhenger „0” kikapcsolt helyzetében a főkapcsolót „0” kikapcsolt helyzetbe kell állítani. Ezután a segédhengert „E” előre helyzetbe kell állítani, mert a jármű az „A” végével van kapcsolva az áramellátását biztosító (az ábrán bal oldali) kocsihoz. A „szóló” üzemű (a 20. képen a jobb szélső) kocsin még az áramszedő lehúzott és a segédhenger „0” kikapcsolt helyzetében a főkapcsolót „I” bekapcsolt helyzetbe kell állítani. A segédhengert „SZ” szóló helyzetbe állítjuk. A főkapcsoló és a segédhenger beállítása után az áramszedő is felengedhető.

Valamelyik szélső kocsi áramszedőjének meghibásodása – pl. szénbetét törése – esetén a középső kocsi áramszedőjének használata válik szükségessé. Ebben az esetben a középső kocsiról mindig a „hibás” kocsi táplálását kell biztosítani, tehát ez a két kocsi alkotja az „iker”-, az üzemképes szélső kocsi a „szóló” üzemű részt. Ennek megfelelően kell a főkapcsolókat és a segédhengereket beállítani. (21. kép) (22. kép)



21. kép

A három kocsiból álló szerelvény beállításai áramszedő hiba esetén



Főkapcsoló: „I”
 Segédhenger: „SZ”

Főkapcsoló: „I”
 Segédhenger: „H”

Főkapcsoló: „0”
 Segédhenger: „H”

22. kép

A három kocsiból álló szerelvény beállításai áramszedő hiba esetén

4.4. A nagyfeszültségről üzemelő berendezések túlfeszültség elleni védelme

Az elektromos berendezések áramkörét az üzemi körülményeknek megfelelő feszültséghez (600 Volt) képest nagyobb értékű „túl”-feszültség káros hatásaitól is meg kell védeni. A túlfeszültség hatására az elektromos berendezések szigetelése átüt és tönkremegy.

A túlfeszültség kialakulhat, helytelen kapcsolások következtében vagy lehet légköri eredetű. A helytelen kapcsolás létrejöhet az áramátalakító gépházban vagy a visszatápláló fékezés következményeként. A légköri eredetű túlfeszültséget közvetlen vagy távoli villámcsapások okozzák.

A túlfeszültség elleni védekezés három legfontosabb eleme a felfogó, a levezető és a földelő.

4.4.1. A zavarűző

A zavarűző a kocsi tetőrésén, az áramszedő közelében található.

Kettős feladata van, mert a munkavezeték irányából érkező túlfeszültség-hullámot felfogja, illetve a rádiófrekvenciás zavarokat szűri és csillapítja.

A zavaroszűrő induktív és kapacitív részekből áll. A túlfeszültség-hullám megjelenésekor a látszólagos ellenállásával nagymértékben akadályozza a töltéshordozók áramlását, így a túlfeszültség-levezető felé kényszeríti azokat.

4.4.2. A túlfeszültség-levezető

A túlfeszültség-levezető a kocsis tetőrészén az áramszedő közelében található.

A feladata, a túlfeszültség-hullám megjelenésekor a töltéshordozók levezetése a „föld” felé. A legfontosabb része egy félvezető anyagból készült varisztor, tulajdonképpen egy feszültségfüggő ellenállás.

Az üzemi körülményeknek megfelelő feszültség (600 Volt) esetén elektromosan „szigetelő”-ként viselkedik, tehát nagy elektromos ellenállást mutat. A feszültség növekedésekor az elektromos ellenállása lecsökken és elektromosan „vezető” állapotba kerül. A túlfeszültség megjelenésekor a zavaroszűrő által feltorlaszolt töltéshordozókat a kocsiszekrényen át a „föld” felé levezeti.

5. A járművezérlés

A járművezérlés alatt azoknak a vezérlőáramköröknek az összességét értjük, amelyek jármű, illetve a több kocsiból álló szerelvény működtetéséhez, tehát vezetéséhez szükségesek.

5.1. A járművezérlés üzembe helyezése

A szerelvény nagyfeszültségű áramellátásának biztosítása után a járművezérlést kell üzembe helyezni. A járművezérlés bekapcsolása a műszerasztal bal oldalán található zöld színű „vezérlés be” nyomógommbal történik, ami csak a vezérlőkapcsoló „0” kikapcsolt helyzetében hatásos. A „vezérlés be” nyomógombot legalább 3 mp-ig folyamatosan nyomva kell tartani, mert a járművezérlés bekapcsolásakor több relé – sok esetben egymásután – lép működésbe. Több kocsiból álló szerelvényen a járművezérlés valamennyi kocsin üzembe

helyezésre kerül, mert a szükséges vezérlőáramkörök az elektromos csatláson át vannak vezetve.

A járművezérlés bekapcsolásakor kialakuló fontosabb folyamatok:

- bekapcsol a „fülkeválasztó” relé,
- bekapcsol a biztonsági relé,
- bekapcsol a vezérlési főrelé,
- bekapcsol a regulátor relé.

A „fülkeválasztó” relé több kocsiából álló szerelvényen csak azon a kocsin kapcsol be, ahol a „vezérlés be” nyomógombot működtették. A szerelvénybe tartozó kocsik közül csak ennek a kocsinak a vezetőfülkéje lesz „aktív”, ami azt jelenti, hogy az irányváltó- és a vezérlőkapcsoló hatásossá vált, a szerelvény vezetéséhez szükséges vezérlőáramkörök csak ebből a vezetőfülkéből működtethetők. A szerelvény csak ebből az „aktív” vezetőfülkéből vezethető. A szerelvénybe tartozó többi kocsin a „fülkeválasztó” relé kikapcsolt helyzetben van, az irányváltó- és a vezérlőkapcsolója hatástalan.

A „biztonsági” relé több kocsiából álló szerelvényen, valamennyi kocsin bekapcsol, de a táplálásuk az elektromos csatláson keresztül, mindig annak a kocsinak a kisműködésű áramellátásával történik, ahol a „vezérlés be” nyomógombot működtették. Ezzel egy olyan biztonsági áramkör kerül kialakításra, ami a szerelvénybe kapcsolt kocsik szétszakadásának érzékelésére és automatikus kényszerfékezésének kiváltására alkalmas.

A „vezérlési” főrelé több kocsiából álló szerelvényen, valamennyi kocsin bekapcsol, és táplálása a kocsin saját kisműködésű áramellátásával történik. A „vezérlési” főrelé, mint egy központi kapcsoló, lehetővé teszi a távvezérléssel működtethető berendezések üzemeltetését. A kisműködésűt kapcsolja a berendezések működtető áramköréhez.

A „vezérlés be” nyomógomb működtetésekor kialakuló vezérlőáramkörök túláramvédelmét a 11-es sz. „járművezérlés” kisautomata látja el.

Kikapcsolt vezérlés mellett is működtethető berendezések:

- pályacsengő,

- sínfék a vezérlőkapcsolóról és a lábpedálról,
- világítás
- voltmérő,

A „regulátor” relé több kocsiából álló szerelvényen, valamennyi kocsin bekapcsol, és táplálása a kocsi saját kisfeszültségű áramellátásával történik. Az elektronikus vezérlőegység feszültségellátó rendszerét hozza működésbe.

Az elektronikus vezérlőegység feszültségellátó részének túláramvédelmét a 33-as sz. „regulátor” kisautomata látja el.

A járművezérlés kikapcsolása a műszerasztal bal oldalán található piros színű „vezérlés ki” nyomógombbal történik.

5.2. Az elektronikus vezérlőegység

A jármű elektronikus vezérlőegysége az utastérben, a kocsi „B” végében, egy lezárt szekrényben található. Itt került elhelyezésre a tűzoltó készülék is.

Alapvető feladata, hogy a járművezető által, a vezérlőkapcsolóval kiadott parancsoknak megfelelően szabályozza a jármű indításának, gyorsításának és fékezésének folyamatát. A szabályozó szerepe miatt regulátornak is nevezik.

Az elektronikus vezérlőegység főbb részei:

- feszültségellátó rész,
- vezérlő rész,
- vezérelt rész,
- ellenőrző rész.

Az elektronikus vezérlőegység különböző részeit közös fémkeretbe tolható panelekre szerelték. A behelyezett panelek előlapján – a műszaki dolgozó részére – LED-ek jelzik a főbb funkciók végrehajtását.

A járművezérlés üzembe helyezésével az elektronikus vezérlőegység (regulátor) is működőképes állapotba került. A feszültségellátó része az átalakítóból és a stabilizátorból áll. Az elektronikus vezérlőegység működéséhez különböző ($\pm 24\text{ V}$; $\pm 18\text{ V}$; $\pm 15\text{ V}$; $+5\text{ V}$) értékű és stabil feszültség szintekre van szükség, amit a jármű kisfeszültségű áramellátásából biztosít. A feszültségellátó részhez tartozik egy feszültség-„figyelő” egység is, ami a stabilizált kimenőfeszültséget ellenőrzi. Ha az eltérés a biztonságos működéshez szükséges határértéket túllépi, akkor az átalakítót leállítja, így az elektronikus vezérlőegység működése is megszűnik. Ezt a vezetőfülkében lévő „TÖLTÉSSZABÁLYZÓ” feliratú hibajelzőlámpák jelzik.

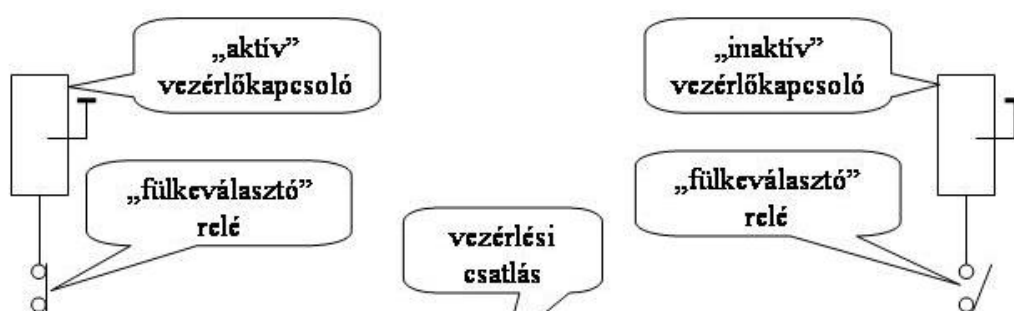
A vezérlő rész egy analóg szabályozó, ami az elektronikus vezérlőegységbe jutó jeleket feldolgozza, és ez alapján működteti a beavatkozást végző vezérelt részt. A vezérelt rész azokból a tranzisztoros kapcsolóegységekből áll, amelyek a kontaktorok működtetésével beavatkoznak a vontatómotorok áramkörébe. A szabályozott jellemző a vontatómotorok áramkörében folyó áram erőssége.

Az ellenőrző rész, ami a kiadott vezérlési parancsokat figyeli, és a helytelen működés megelőzése érdekében, szükség esetén letiltja az elektronikus vezérlőegység működését.

Az elektronikus vezérlőegységbe érkező fontosabb jelek (23. kép):

- a vezérlőkapcsoló által közvetítve érkezik a járművezető által kiadott parancsról (több kocsiból álló szerelvény esetén minden kocsira eljut),
- az áramérzékelő által közvetítve érkezik a vontatómotorokon átfolyó áram erősségéről (csak a „saját” kocsiról),
- a csúszás- és perdülésvédelem által közvetítve érkezik a vontatómotorok (vasúti kerékpárok) esetleges forgáskülönbségéről (csak a „saját” kocsiról),
- a tachogenerátor („B” forgóvázbán van elhelyezve) által közvetítve érkezik a vasúti kerékpárok fordulatszámáról (csak a „saját” kocsiról).

Az elektronikus vezérlőegység kerékpörgés vagy kerékcúszás esetén is beavatkozik a vontatómotorok áramkörébe, függetlenül attól, hogy a motoráram az előírt értéken van.



23. kép

A járművezérlés elvi vázlata

Az irányváltáshoz, illetve a menet- és fékvezérléshez szükséges áramkörök túláramvédelmét a 31-es sz. „menet- és fékvezérlés” és a 32-es számú „irányváltás és rögzítőfék” kisautomaták látják el.

5.3. A szerelvény haladási irányának kiválasztása

A járművezérlés üzembe helyezése után a szerelvény haladási irányát kell kiválasztani. A szerelvény haladási irányának kiválasztására és megváltoztatására az irányváltó kapcsoló szolgál. Az irányváltó kapcsoló a vezetőfülkében, a bal oldali készülékszekrényben található. A kezelésére szolgáló irányváltó (kis) szabályzó, a készülékszekrény felső részén található.

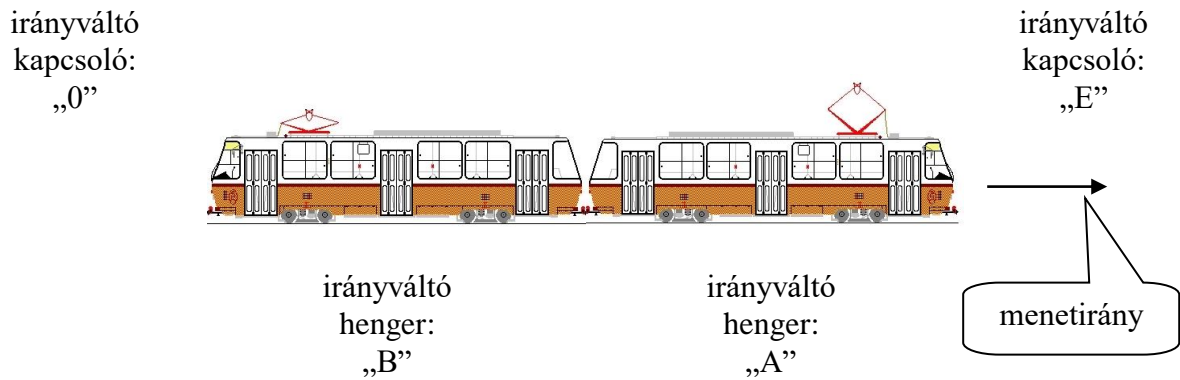
Az irányváltó kapcsolónak (26. kép) három állása van:

- „E” előre állás,
- „0” kikapcsolt állás,
- „H” hátra állás.

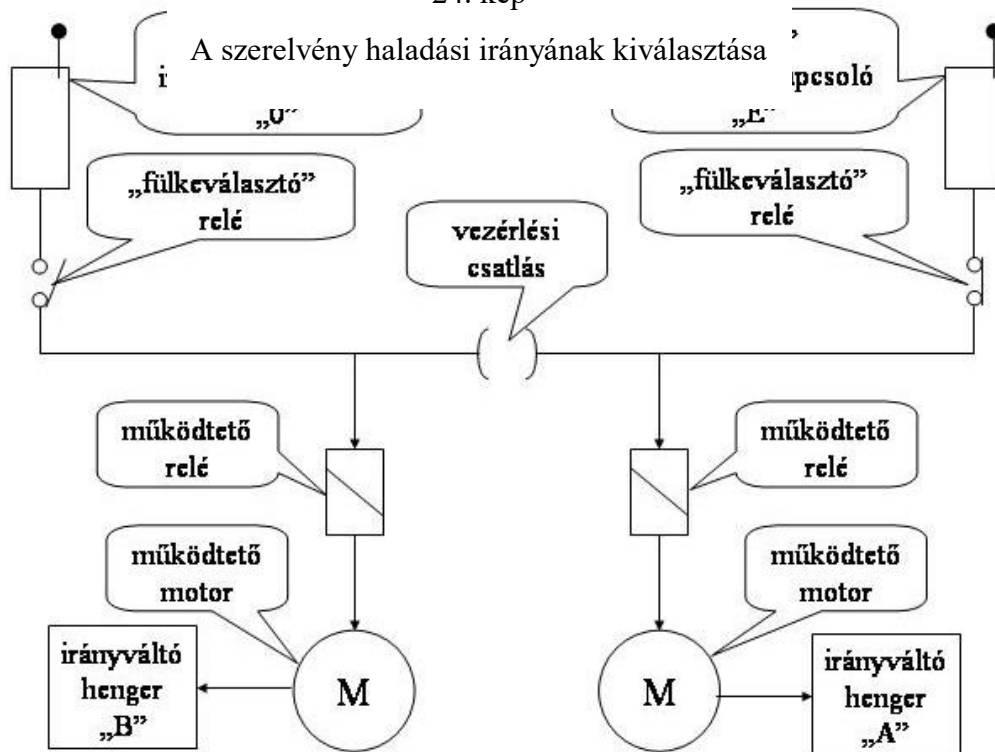
Az irányváltó kapcsoló „0” kikapcsolt állásában mechanikusan reteszeli a vezérlőkapcsolót annak „0” kikapcsolt állásában, illetve az irányváltó szabályzó kivehető. Az

elhagyott vezetőfülké(k)ben az irányváltó kapcsolónak mindig „0” kikapcsolt állásban kell lennie.

Az irányváltó kapcsolóval távvezérlés útján (25. kép), relé és motor segítségével működtetjük az irányváltó hengert. Több kocsiból álló szerelvény esetén a vezérlőáramkör olyan kialakítású, hogy a kocsi helyzetétől függően az irányváltó henger mindig a szerelvény haladási irányának megfelelő helyzetbe álljon. (24. kép)



24. kép



25. kép

Az irányváltó henger működtetése

Az irányváltó henger az átállását követően megszakítja a saját vezérlőáramkörét, így nem fordul tovább. A működtető motor áramköre olyan kialakítású, hogy az állórésze a működtetés után is folyamatos gerjesztést kap, így a mágneses tere az irányváltó henger elmozdulását megakadályozza. Az irányváltó henger vezérlőáramköre ismét csak akkor záródik, ha az irányváltó kapcsolóval értelemszerűen ellentétes haladási irányt jelölünk ki.

5.4. A szerelvény indítása, gyorsítása és fékezése

A szerelvény haladási irányának kiválasztása után 4-6 másodpercet kell várni, hogy az irányváltó henger(ek) átállása megtörténjen, majd a szerelvény indítható. A szerelvény indítására, gyorsítására és fékezésére a vezérlőkapcsoló szolgál. A vezérlőkapcsoló a vezetőfülke bal oldali készülékszekrényében található. A kezelésére szolgáló menetszabályzó (vezérlőkar) a készülékszekrénynek a vezetői üléshez közelebbi oldalán található. (26. kép)



26. kép

Az irányváltó kapcsoló és a vezérlőkapcsoló

A vezérlőkapcsolóval hozzuk létre a szerelvény vezetéséhez szükséges menet- és fékvezérlő áramköröket. A vezérlőkapcsolónak a „0” kikapcsolt helyzetén kívül 7 „menet” és 7 „fék” állása van.

A vezérlőkapcsoló „0” kikapcsolt és „menet” állásai:

- „0” kikapcsolt (érzékelhető) állás,
- „T” tolató (érzékelhető) állás,
- „S1” soros első állás,
- „S2” soros második állás,
- „S3” soros harmadik állás,
- „S4” soros negyedik (érzékelhető) állás,
- „P” párhuzamos (érzékelhető) állás,
- „Sh” sönt (érzékelhető) állás.

A vezérlőkapcsoló „0” kikapcsolt és „fék” állásai:

- „0” kikapcsolt (érzékelhető) állás,
- „F1” fék első állás,
- „F2” fék második állás,
- „F3” fék harmadik állás,
- „F4” fék negyedik állás,
- „F5” fék ötödik (érzékelhető) állás,
- „VF1” fék első (rugózott) állás,
- „VF2” fék második (rugózott) állás.

A vezérlőkapcsoló „0” kikapcsolt állásában a menet- és fékvezérlés áramkörei, ezáltal a vontatómotorok áramköre is nyitott.

A menetszabályzó egy rugó ellenében balra, oldalirányba is kibillenthető, ebben a kibillentett helyzetben tartható, vagy állása változtatható. Ha a szerelvény a rögzítőfékkel befékezett helyzetben van és a menetszabályzót a „0” állásában balra kibillentti a járművezető, akkor a rögzítőfék felold. A menetszabályzó alaphelyzetbe állítása után is feloldott helyzetben

marad. Ennek feltétele, hogy a járművezérlés bekapcsolt helyzetben és az irányváltó kapcsoló „E” előre vagy „H” hátra állásban legyen.

A vezérlőkapcsoló „menet” vagy „fék” helyzetében az irányváltó kapcsoló nem állítható „0” kikapcsolt helyzetbe.

Fontos megjegyezni, hogy a vezérlőkapcsolónak helyzete, állása, vagy pozíciója van és nem fokozata. A „fokozat” kifejezés alatt azt értjük, amikor a kézi kapcsolású vezérlőkapcsolóval a vontatómotorok áramkörében hajtunk végre áramköri kapcsolást, pl. az előtét-ellenállásokat kapcsoljuk. A kapcsolás ütemét a járművezető kézmozgása határozza meg. Ezzel szemben a Tátra T5C5 típusnál a vezérlőkapcsolóval a vontatómotorok üzemmódjára és a motoráram nagyságára vonatkozó „parancs”-ot ad a járművezető az elektronikus vezérlőegység részére, ami a hagyományos értelemben vett fokozatokat, a kontaktorok működtetésével kapcsolja.

Az elhagyott vezetőfülké(k)ben a vezérlőkapcsolónak mindig „0” kikapcsolt állásba kell lennie.

5.4.1. A menetvezérlés

Ha a vezérlőkapcsolóval „menet”-re kapcsolunk, akkor a főkontaktor meghúzó, és a munkavezeték feszültségére kapcsolja a vontatómotorokat, illetve a rögzítőfék oldását is kiváltjuk, ha a rögzítőfékkel befékezett helyzetben volt a szerelvény, attól függetlenül, hogy melyik menet pozícióra kapcsolunk.

A „menet” pozíciók között alapvető különbség a motorpárok kapcsolási módjában és az indítóáram nagyságában van. Erre utalnak a vezérlőkapcsoló „menet” állásainak elnevezései, mert a „tolató” és a „soros” pozíciókon a motorpárok soros, a „párhuzamos” és „sönt” pozíciókon párhuzamos kapcsolásba kerülnek. A „tolató” pozíció elnevezése ne tévesszen meg senkit, a lassú menetek – tolás, tolatás, csatolás, kocsiszíni mozgás – elvégzésére szolgál.

A „T” tolató pozícióra kapcsoláskor a motorpárok soros kapcsolása mellett, az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a motoráram az 50 Ampert ne haladja meg.

A „S1” soros első pozícióra kapcsoláskor a motorpárok soros kapcsolása mellett, az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a motoráram a 100 Ampert ne haladja meg.

A „S2” soros második pozícióra kapcsoláskor a motorpárok soros kapcsolása mellett, az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a motoráram a 140 Ampert ne haladja meg.

A „S3” soros harmadik pozícióra kapcsoláskor a motorpárok soros kapcsolása mellett, az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a motoráram a 180 Ampert ne haladja meg.

A „S4” soros negyedik pozícióra kapcsoláskor a motorpárok soros kapcsolása mellett, az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a motoráram a 200 Ampert ne haladja meg.

Ha a szerelvény indításakor valamelyik soros pozícióra kapcsol a járművezető, akkor a főkontaktor meghúz, és a munkavezeték feszültségére kapcsolja a vontatómotorokat. A motorpárok soros kapcsolásba kerülnek és a rögzítőfék felold. Az indítás pillanatában a motoráram nulla, az elérni kívánt értéket a vezérlőkapcsoló állásával jelölte ki a járművezető. Az elektronikus vezérlőegység az ellenállás kontaktorok működtetésével az összes előtét-ellenállást a vontatómotorok áramkörébe kapcsolja. A vontatómotorok áramkörében áram folyik, amelynek nagyságáról az áramérzékelő folyamatosan jelet küld az elektronikus vezérlőegységbe. Az elektronikus vezérlőegység tovább működteti az ellenállás kontaktorokat, ezzel előtét-ellenállásokat iktat ki a vontatómotorok áramköréből. Az előtét-ellenállások kiiktatásának üteme meghatározza a vontatómotorok áramát, ezért az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a tényleges motoráram az elérni kívánt értéken legyen, de azt ne lépje túl. Ne feledjük, hogy az elérni kívánt indítóáram nagyságát a kiválasztott „soros” pozícióra kapcsolással választotta ki a járművezető. Ha az elektronikus vezérlőegység a sorosan kapcsolt motorpárok áramköréből

az összes előtét-ellenállást kiiktatta, akkor bekapcsol a hídkontaktor, ezzel „felkészül” a további gyorsításra, de nem kapcsol további menetfokozatokat. Ebben a helyzetben a vontatómotorok áramát már nem tudja az elektronikus vezérlőegység a kijelölt értéken tartani, azt a munkavezeték feszültsége és a vontatómotorok fordulatszámja fogja meghatározni.

A „tolató” pozíció azért kivétel, mert az 50 Amper indítóáram olyan kis érték, hogy a sorosan kapcsolt motorpárok áramköréből az előtét-ellenállások teljesen nem iktathatók ki. (Kivételt képeznek a lejtős pályarészek.) Az előtét-ellenállásokat az elektronikus vezérlőegység folyamatosan cserélgeti, hogy megelőzze azok túlmelegedését. Ezért a „tolató” pozíción is tetszőlegesen ideig tartható a vezérlőkapcsoló.

A „P” párhuzamos, illetve a „Sh” sönt pozícióra kapcsolás történhet a szerelvény indításakor, vagy a „T” tolató, illetve valamelyik „soros” pozícióról történő átkapcsolással.

Ha a járművezető a „tolató”, illetve valamelyik „soros” pozícióról kapcsol tovább a „P” párhuzamos pozícióra: ha még nem történt meg, az elektronikus vezérlőegység a motorpárok soros kapcsolása mellett végig kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat és bekapcsol a hídkontaktor.

A vontatómotorok áramkörében megtörténik az előtét-ellenállások nagy részének visszakapcsolása, és a motorpárok párhuzamos kapcsolása. Ezután az elektronikus vezérlőegység a motorpárok párhuzamos kapcsolása mellett, olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a motoráram a 400 Ampert ne haladja meg. A „sönt” fokozatok bekapcsolása nem következik be, mert csak a „párhuzamos” pozícióra kapcsolt a járművezető.

Ha a járművezető a „tolató”, illetve valamelyik „soros” pozícióról kapcsol tovább a „Sh” sönt pozícióra: ha még nem történt meg, az elektronikus vezérlőegység a motorpárok soros kapcsolása mellett végig kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat és bekapcsol a hídkontaktor. A vontatómotorok áramkörében megtörténik az előtét-ellenállások nagy részének visszakapcsolása, és a motorpárok párhuzamos kapcsolása. Ezután az elektronikus vezérlőegység a motorpárok párhuzamos kapcsolása mellett, olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, majd a „sönt” fokozatokat, hogy a motoráram a maximális értékét, az 540 Ampert ne haladja meg.

Ha a járművezető a szerelvény indításakor kapcsol a „P” párhuzamos, vagy a „Sh” sönt pozícióra, akkor a főkontaktor meghúz, és a munkavezeték feszültségére kapcsolja a vontatómotorokat. A motorpárok soros kapcsolásba kerülnek és a rögzítőfék felold. Az elektronikus vezérlőegység először a „S4” soros negyedik pozíciónak megfelelő ütemben kapcsolja végig az „ellenállás” fokozatokat, majd bekapcsol a hídkontaktor. A vontatómotorok áramkörében megtörténik az előtét-ellenállások nagy részének visszakapcsolása, és a motorpárok párhuzamos kapcsolása. Ezután az elektronikus vezérlőegység a motorpárok párhuzamos kapcsolása mellett, olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a motoráram az előírt értékét ne haladja meg. Az „párhuzamos” pozícióra kapcsoláskor a „sönt” fokozatok kapcsolása elmarad, viszont a „sönt” pozíción az előtét-ellenállások kiiktatása után megtörténik.

A menetvezérlésnek a leírt folyamatai csak akkor „fut”-nak végig, ha a vezérlőkapcsolóval nem szakítja meg azt idő előtt a járművezető.

A „menet”-ről történő kikapcsolás során a vontatómotorok áramkörét kis késleltetéssel szakítja meg a főkontaktor. A késleltetés ideje alatt az elektronikus vezérlőegység nagy értékű ellenállásokat kapcsol az áramkörbe. Ennek hatására lecsökken a motoráram, így az utasok részére is kényelmesen elviselhető a gyorsulásváltozás, illetve a kontaktorokat is megkíméljük a nagy értékű áramok megszakításától. Ezt a folyamatot nevezik lágy kikapcsolásnak. Ez csak akkor valósul meg, ha a járművezető „menet”-ről a „0” állásba kapcsol. Ha „menet”-ről azonnal „fék”-re kapcsol a járművezető, akkor a gyors fékezés miatt a lágy kikapcsolás elmarad.

Lehetősége van a járművezetőnek a „sönt” vagy a „párhuzamos” pozícióról, a „soros” vagy a „tolató” pozícióra történő visszakapcsolásra. A visszakapcsolás során a vontatómotorok áramköre nem szakad meg.

A menetszabályzó a „menet” pozíciókon egy rugó ellenében balra, oldalirányban kibillenthető és ebben a helyzetben tartható. Ebben az esetben az adott „menet” pozícióhoz tartozó indítóáram értékét az elektronikus vezérlőegység a felére csökkenti. Ezt az

„ellenállás” fokozatok lassabb ütemű kapcsolásával éri el, tehát csak az „ellenállás” fokozatok kapcsolásának ideje alatt érvényesül. Ez a hatás a „T” tolató pozíción nem érvényesül.

5.4.2. A fékvezérlés

A „menet”-ről történő kikapcsoláskor a főkontaktor kiejt, és ezzel leválasztja a vontatómotorokat a munkavezeték feszültségéről. Ha a vezérlőkapcsolóval „fék”-re kapcsol a járművezető, akkor meghúzza a fék-főkontaktor és a fékkontaktorok. Kialakítják a „generátor” üzemhez szükséges fékkapcsolást. A fékkésedelmi idő csökkentése érdekében rövid időre bekapcsol az előgerjesztő kontaktor.

Az előgerjesztés vezérlőáramkörének túláramvédelmét a 37-es sz. „előgerjesztés” kisautomata látja el.

A „fék” és „vésfék” pozíciók között alapvető különbség a fékezőáram nagyságában illetve a rögzítőfék és a sínfék működésében van.

A „F1” fék első pozícióra kapcsoláskor az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a fékezőáram a minimális értéket, a 180 Ampert elérje, de ne haladja meg.

A „F2” fék második pozícióra kapcsoláskor az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a fékezőáram a 200 Ampert ne haladja meg.

A „F3” fék harmadik pozícióra kapcsoláskor az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a fékezőáram a 300 Ampert ne haladja meg.

A „F4” fék negyedik pozícióra kapcsoláskor az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a fékezőáram a 400 Ampert ne haladja meg.

A „F5” fék ötödik pozícióra kapcsoláskor az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja az „ellenállás” fokozatokat, hogy a fékezőáram a maximális értéket, az 500 Ampert ne haladja meg.

Ha a szerelvény fékezésekor valamelyik „fék” pozícióra kapcsol a járművezető, akkor a fék-főkontaktor és a fékkontaktorok meghúznak, és „generátor” üzemben működnek a vontatómotorok. A motorpárok keresztmezős kapcsolásba kerülnek, és a gyors felgerjedés érdekében előgerjesztést kapnak. A „fék”-re kapcsolás pillanatában a motoráram nulla, az elérni kívánt értéket a vezérlőkapcsoló állásával jelöli ki a járművezető. Az elektronikus vezérlőegység az ellenállás kontaktorok működtetésével a sebességnek megfelelő előtét-ellenállásokat a vontatómotorok áramkörébe kapcsolja. A fékáramkörben áram folyik, amelynek nagyságáról az áramérzékelő folyamatosan jelet küld az elektronikus vezérlőegységbe.

Az elektronikus vezérlőegység tovább működteti az ellenállás kontaktorokat, ezzel előtét-ellenállásokat iktat ki a fékáramkörből. Az előtét-ellenállások kiiktatásának üteme meghatározza a fékezőáram nagyságát, ezért az elektronikus vezérlőegység olyan ütemben kapcsolja tovább az „ellenállás” fokozatokat, hogy a tényleges fékezőáram az elérni kívánt értéken legyen, de azt ne lépje túl. Ne feledjük, hogy az elérni kívánt fékezőáram nagyságát a kiválasztott „fék” pozícióra kapcsolással választotta ki a járművezető. Ha az elektronikus vezérlőegység a fékáramkörből az összes előtét-ellenállást kiiktatta, akkor szerelvény teljes megállítására és egyhelyben tartására rögzítőféket kell működtetni.

A rögzítőfék a „F1” fék első pozíción nem lép működésbe. A „F2” fék második, a „F3” fék harmadik és a „F4” fék negyedik pozíción – ha az elektronikus vezérlőegység a fékáramkörből kiiktatta az előtét-ellenállásokat – kb. 50 %-os fékezőerővel működésbe lép a rögzítőfék. Ha ezen „fék” pozíciók valamelyikéről visszakapcsol a járművezető a „0” állásba, akkor a rögzítőfék felold. A „F5” fék ötödik pozíción – ha az elektronikus vezérlőegység a fékáramkörből kiiktatta az előtét-ellenállásokat – teljes fékezőerővel működésbe lép a rögzítőfék. Ha a „F5” fék ötödik pozícióról kapcsol vissza a „0” állásba a járművezető, akkor a szerelvény rögzített helyzetben marad.

A szerelvény üzemszerű fékezéséhez a „F2” fék második vagy „F3” fék harmadik pozíciót célszerű használni. A szerelvény megállítása után, amikor már kb. 50 %-os

fékezőerővel működésbe lépett a rögzítőfék, akkor célszerű a „F5” fék ötödik pozícióra kapcsolni, hogy a biztonságos rögzítés megvalósuljon.

A „vészfék” pozíciókon a „F5” fék ötödik pozíciónak megfelelően működik a villamos ellenállásfék és a rögzítőfék, de „VF1” vészfék első pozíción kocsinként az egyik forgóvázban, a „VF2” vészfék pozíción az összes sínfék működésbe lép a teljes vészfékezés idejére.

A „vészfék” pozíciók rugózott kialakításúak, ami azt jelenti, hogy a „F5” fék ötödik pozíció után egy rugó ellenében kell nyomva tartani a menetszabályzót. Erre azért van szükség, hogy a megállás után véletlenül se maradjon „vészfék” pozíción a vezérlőkapcsoló, mert a sínfék folyamatos működése az akkumulátort erősen terheli, illetve a sínfék tekerceselése eléghet.

A vezérlőkapcsoló „fék” vagy „vészfék” állásában a szerelvény végén lévő féklámpák világítanak.

A fékvezérlésnek a leírt folyamatai csak akkor „fut”-nak végig, ha a vezérlőkapcsolóval nem szakítja meg idő előtt a járművezető. A „fék”-ről történő kikapcsolás során a vontatómotorok áramkörét kis késleltetéssel szakítja meg a fék-főkontaktor. A késleltetés ideje alatt az elektronikus vezérlőegység nagy értékű ellenállásokat kapcsol az áramkörbe, hogy a lágy kikapcsolás megvalósuljon.

Ha a vezérlőkapcsolóval „fék”-re – „F1” fék első pozíció kivételével – kapcsol a járművezető és a fékezőáram valamiért 180 A alá csökken, a biztonsági fékrelé működésbe hozza a „hibás” kocsin a RET-féket.

A menetszabályzó a „fék” és a „vészfék” pozíciókon egy rugó ellenében balra, oldalirányban kibillenthető és ebben a helyzetben tartható. Ebben az esetben az elektronikus vezérlőegység az „ellenállás” fokozatok kapcsolását megállítja és „rögzíti” az éppen aktuális fékfokozatot. Ez az állapot csak a kibillentés idejére jön létre.

A menetszabályzó alaphelyzetbe állításakor az „ellenállás” fokozatok kapcsolása tovább folytatódik.

A menetszabályzónak a „fék” pozíciókon történő kibillentett helyzetben tartása idején, a pálya lejtésének függvényében, a fékezőáram 180 Amper alá csökkenhet.

Az első sorozathoz tartozó (4000-4171 psz.) kocsik esetén a biztonsági fékrelé nem hozza működésbe a RET-féket.

A második sorozathoz tartozó (4200-4349 psz.) kocsik esetén, a „F1” fék első pozíció kivételével, a biztonsági fékrelé működésbe hozza a RET-féket. Ha a fékezőáram ismét eléri a 180 Ampert, a RET-fék működése is megszűnik.

5.4.3. Az előtét-ellenállások előválasztása

Mozgásban lévő jármű esetén, ha a vontatómotorok áramköre nyitott, az elektronikus vezérlőegység képes arra, hogy az ellenállás kontaktorok működtetésével a sebességnek megfelelő előtét-ellenállásokat kapcsolja a vontatómotorok áramkörébe.

Ez azt jelenti, hogy az elektronikus vezérlőegység a tachogenerátor felől ékező jel alapján, a sebességnek és a kívánt fékezőáramnak megfelelő előtét-ellenállások értékét „kiszámolja” és ennek megfelelő ellenállás kontaktorokat működtet a „fék”-re kapcsolást követően. Tehát a fékezéskor nem minden esetben kapcsolja az első fékfokozattól az „ellenállás” fokozatokat. Ezzel is csökkenti a fékkésedelem idejét, korrigálja egy kezdő járművezető gyakorlatlanságát, valamint egyenletesebbé teszi a fékezés folyamatát.

Az előtét-ellenállások előválasztásának a menetvezérlésben is van szerepe. Ha a járművezető a gyorsítás folyamatát megszakítja, de a mozgásban lévő járművet ismét gyorsítja, akkor az elektronikus vezérlőegység szintén megkeresi a sebességnek és az indítóáramnak megfelelő értékű előtét-ellenállásokat és ennek megfelelő ellenállás kontaktorokat működtet.

5.5. A csúszás- és perdülésvédelmi berendezés

A csúszás és perdülésvédelmi berendezés folyamatosan érzékeli a forgóvázban lévő vontatómotorok, így a vasúti kerékpárok fordulatszámát. Ha a vontatómotorok, illetve a vasúti kerékpárok fordulatszáma között eltérés van, és az meghaladja a beállított értéket, akkor jelet küld az elektronikus vezérlőegység részére. Az elektronikus vezérlőegység a menet- illetve fékvezérlésen keresztül beavatkozik, hogy a vontatómotorok forgatónyomatéka csökkenjen. Ez másként történik a gyorsítás (kerékpörgés) és a fékezés (kerékcsúszás) folyamata közben.

A csúszás- és perdülésvédelmi berendezés működését, a működés ideje alatt, a műszerasztalon lévő „csúszásvédelem” nyomógombban a jelzőlámpa sárga fényel jelzi.

Ha a gyorsítás közben kerékpörgést érzékel, akkor az elektronikus vezérlőegység az „ellenállás” fokozatok lassabb ütemű kapcsolásával az indítóáramot felére csökkenti. Ha a kerékpörgés ennek ellenére nem szűnik meg, akkor a járművezetőnek kell beavatkoznia.

Ha fékezés közben kerékcsúszást érzékel, akkor az elektronikus vezérlőegység az „ellenállás” fokozatokat olyan lassú ütemben kapcsolja, hogy a fékezőáram a minimális – a „F1” fék első pozíciónak megfelelő – 180 Amper legyen, illetve működteti a homokszórót. Az eddigi beavatkozás következményeként a fékhatás csökken, a szerelvény fékútja megnövekedne, ezért a kocsi „B” forgóvázában lévő sínféket is működésbe hozza.

A csúszás- és perdülésvédelmi berendezés csak azon a kocsin lép működésbe, ahol a kerékpörgés vagy a kerékcsúszás jelentkezett, illetve az elektronikus vezérlőegység is csak ezen a kocsin avatkozik be a gyorsítás vagy a fékezés folyamatába. A kerékpörgés vagy kerékcsúszás megszűnése után a csúszás- és perdülésvédelmi berendezés működésének hatása, illetve a „csúszásvédelem” jelzés is megszűnik.

A csúszás- és perdülésvédelmi berendezés akkor nem képes érzékelni a kerékpörgés, vagy kerékcsúszás kialakulását, ha az általa „figyel”-t vontatómotorok, illetve vasúti kerékpárok fordulatszámának különbsége a beállított értéket nem haladja meg, tehát azonos mértékű a kipörgésük vagy csúszásuk. Ebben az esetben a járművezetőnek kell a jelenséget felismernie és a folyamatba beavatkoznia.

A „csúszásvédelem” nyomógomb működtetésével a csúszás- és perdülésvédelmi berendezés működésének hatása kiiktatható, ha a vezérlőkapcsoló „menet” helyzetben van.

5.6. Az akaratlan elindulás elleni védelem

A járművek vezérlő- és főáramkörének kialakítása és emberi figyelmetlenség vagy mulasztás következtében előfordulhatna, hogy a szerelvény a járművezető akarata ellenére elindul. Ennek megakadályozására szolgál az „akaratlan elindulás elleni védelem” berendezése.

A jármű hálózati feszültség ellenőrző berendezése érzékeli, hogy a munkavezeték feszültsége eljut vagy sem a járműre. Az „akaratlan elindulás elleni védelem” berendezése érzékeli, hogy a járművezető mikor kapcsolt a vezérlőkapcsolóval „menet”-re. Ha a vezérlőkapcsolóval történő „menet”-re kapcsolást követően jelenik meg a járművön a munkavezeték feszültsége, az akaratlan elindulás elleni védelem a járművezérlésen keresztül megszakítja a vontatómotorok menetáramkörét. A vontatómotorok menetáramköre ismét csak akkor záródhat, ha előtte a vezérlőkapcsolót a járművezető „0” kikapcsolt helyzetbe állítja, majd „menet”-re kapcsol.

Az akaratlan elindulás elleni védelem működésének hatására a szerelvény nem fékeződik be, csak a vontatómotorok áramköre szakad meg.

5.7. A jármű selejtezése

A jármű selejtezése alatt azt értjük, amikor a vontatómotorokat a „menet” és a „fék” üzemből egyaránt kiiktatjuk.

Ha a 33-as sz. „regulátor” kisautomatát kikapcsolja a járművezető, az elektronikus vezérlőegység működése megszűnik, a kontaktorok nem zárják a vontatómotorok menet- és fékáramkörét sem.

A lesejtezett kocsiról is vezethető a szerelvény, ha maradt legalább egy üzemképes kocsi. Az üzemi fék hibára vonatkozó szabályok szerint közlekedhet tovább a szerelvény. A

veszély esetét kivéve a „F1” pozícióval célszerű fékezni, hogy a RET-fék működését elkerüljük. Ha szükséges a sínfékkel pótoljuk a kiesett fékezőerőt. A szerelvény teljes megállítása és rögzítése a szokásos módon „F5” pozícióra kapcsolással történik.

6. A fékberendezések

A jármű három, egymástól független fékberendezéssel van ellátva. Az üzemi fék a villamos ellenállásfék, a kiegészítő fék a sínfék, a rögzítőfék a RET-fék. A fékberendezések külön-külön, illetve bizonyos esetekben együtt is működtethetők.

Megvalósítható fékezési módok:

- üzemi fékezés,
- rögzítőfékezés,
- biztonsági fékezés,
- sínfékezés,
- vészfékezés,
- pótvészfékezés,
- utastéri vészfékezés,
- leszakadt szerelvényrész fékezése.

6.1. A villamos ellenállásfék (üzemi fékezés)

A vontatómotor forgórészét a fogaskerék-áttételen és a kardántengelyen keresztül hajtja a hozzá tartozó vasúti kerékpár. A „generátor” üzemben működő vontatómotor a jármű mozgási energiáját alakítja át elektromos energiává, miközben a jármű sebessége csökken. A kialakuló fékhatás nagysága a „generátor” üzemben működő vontatómotorok fókáramkörében folyó áram erősségétől függ. A fékhatás a fókáramkörbe kapcsolt előtét-ellenállások alkalmazásával, a generátoros (indukált) feszültség és az áramerősség szabályozásával történik.

Egyenletes lassítás csak közel állandó fékezőerővel valósítható meg, ezért a fókáramkörben folyó áram erősségét közel állandó értéken kell tartani. Ha az áramerősség hirtelen és nagymértékben változik, a fékezés közben lökések, rángatások keletkeznek. A fókáramkörben folyó áram erősségét a generátoros (indukált) feszültség és az áramkörbe

kapcsolt előtét-ellenállások értéke (Ohm törvénye alapján) határozzák meg. A generátoros (indukált) feszültség a vontatómotorok fordulatszámától függ.

A maximális sebességről történő fékezéskor a vontatómotorok magas fordulatszáma miatt nagy értékű generátoros (indukált) feszültség keletkezik, ami igen erős fékezőáramot eredményezne, ezért az összes előtét-ellenállást a fékáramkörbe kapcsolják. A sebesség csökkenésével a vontatómotorok fordulatszáma is csökken, ami a generátoros (indukált) feszültség csökkenésével jár. A fékezőáram közel állandó szinten tartása érdekében az előtét-ellenállások értékét kell csökkenteni, amit a kiiktatásukkal érünk el.

Ezt a folyamatot a járművezető által kiadott parancsnak (kívánt fékezőáram kijelölése a vezérlőkapcsolóval) megfelelően az elektronikus vezérlőegység szabályozza.

6.2. A rugóerőtárolós fék (rögzítőfékezés)

A villamos ellenállásfékkel a szerelvényt teljesen megállítani és biztonságosan egyhelyben tartani nem lehet, ezért szükséges a rögzítőfék alkalmazása.

A rögzítőfék szerepét a rugóerőtárolós fék (RET-fék) tölti be. A RET-fék a vontatómotor forgórészéhez kapcsolódó külsőpofás dobfékre hat. A fékezőerő a hajtásrendszeren keresztül, a fogaskerék-áttétel arányával megsokszorozva adódik át a vasúti kerékpárra. Valamennyi vasúti kerékpár külön RET-fékkal van fékezve.

A RET-fék oldását az akkumulátor áramával táplált fékmágnes (lazítómágnes) biztosítja.

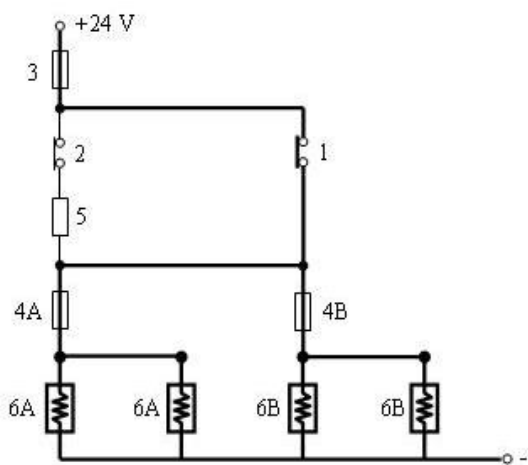
A RET-fékek működtetése a fékmágnesek táplálásával (fékoldás), illetve a gerjesztés gyengítésével, vagy teljes megszüntetésével (fékezés) történik. A fékmágnesek áramkörét relék zárják, illetve nyitják.

A rögzítőfék működését – bekapcsolt járművezérlés esetén – a műszerasztalon lévő „FÉK 1” és „FÉK 2” feliratú jelzőlámpa jelzi.

6.2.1. A RET-fék oldása

A fékoldás a két szakaszba kapcsolt fékmágnesek táplálásával történik. A kisfeszültségű áramellátást a működtető relék biztosítják. A működtető relék bekapcsolását a vezérlőkapcsolóval váltja ki a járművezető.

A fékmágnesek áramköre és a létrejövő folyamatok (27. kép):



A „működtető (1) relé” rövidre zárja a „működtető (2) relé”-t és a vele sorosan kapcsolt feszültségosztó (5) ellenállást. Így a fékmágnesek (6) gerjesztése maximális. A fékmágnes mágneses ereje legyőzi a RET-féket működtető rugó erejét, ezért a rögzítőfék felold. A fékmágnesek túláramvédelmét az áramkörben lévő olvadóbiztosítók (3) és (4) látják el.

27. kép

A RET-fék oldása

Az áramköri rajz (27-28. kép) jelölései:

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| 1 - működtető relé | 4 - szakaszbiztosítók |
| 2 - működtető relé | 5 - feszültségosztó ellenállás |
| 3 - főbiztosító | 6 - fékmágnesek |

A rögzítőfék feloldásakor a műszerasztalon lévő „FÉK 1” és „FÉK 2” jelzőlámpa kialszik.

A rögzítőfék felold, ha bekapcsolt járművezérlés mellett, a szerelvény haladási irányának kiválasztása után:

- a vezérlőkapcsolóval „menet” pozícióra kapcsol, vagy

- a vezérlőkapcsoló „0” kikapcsolt helyzetén a menetszabályzót balra, oldalirányba kibillenti a járművezető.

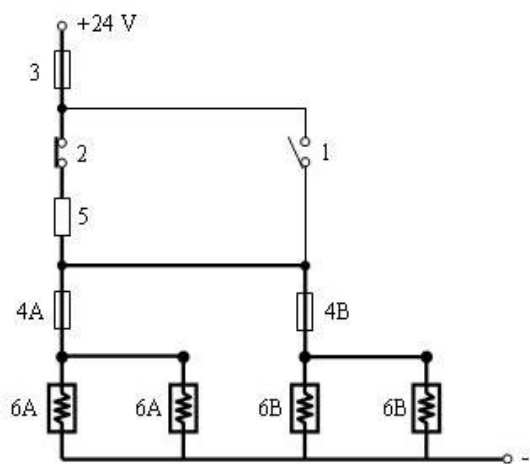
6.2.2. A RET-fékkal történő fékezés

A fékezés két lépésben történhet. Az első lépésnél a fékmágnesek gerjesztését gyengítve a RET-féket működtető rugó ereje kb. 50 %-os fékhatás mellett érvényesül. A második lépésnél a fékmágnesek gerjesztését teljesen megszüntetve, a RET-féket működtető rugó ereje teljes fékhatás mellett érvényesül. A fékmágnesek gerjesztésének gyengítését a feszültségosztó ellenállással, a teljes megszüntetését a működtető relék kikapcsolásával biztosítják. A feszültségosztó ellenállás rövidre zárásának megszüntetését, a működtető relék kikapcsolását a vezérlőkapcsolóval váltja ki a járművezető.

A vezérlőkapcsoló „F1” fék első pozícióján a fékmágnesek táplálása, a működtető relék vezérlése folyamatosan biztosított, ezért a rögzítőfék nem lép működésbe ezen a „fék” pozíción.

A vezérlőkapcsoló „F2” fék második, „F3” fék harmadik, vagy „F4” fék negyedik állásában, ha az elektronikus vezérlőegység az „ellenállás” fokozatokat végig kapcsolta, a RET-fék kb. 50 %-os fékhatás mellett működésbe lép. Ha a járművezető a vezérlőkapcsolót a „0” állásba visszkapcsolja a RET-fék felold.

A fékmágnesek áramköre és a létrejövő folyamatok (28. kép):



28. kép

A RET-fék 50 %-os fékhatása

A működtető (1) relé kikapcsol, ezzel a fékmágnesek gerjesztése a működtető (2) relén és a feszültségosztó (5) ellenálláson keresztül biztosított. A feszültségosztó ellenállás miatt a gerjesztés mértéke csökken, a fékmágnes (6) mágneses ereje nem képes legyőzni a RET-féket működtető rugó erejét. A feszültségosztó ellenállás értéke úgy van megválasztva, hogy kialakuló helyzetben kb. 50 %-os fékhatás jelentkezzen.

A vezérlőkapcsoló „F5” fék ötödik állásán, ha az elektronikus vezérlőegység az „ellenállás” fokozatokat végig kapcsolta, a RET-fék teljes fékhatás mellett működésbe lép. Ebben az esetben a működtető relék kikapcsolnak, a fékmágnesek gerjesztése teljesen megszűnik, a RET-féket működtető rugó ereje teljes fékhatás mellett érvényesül. Ha a járművezető a vezérlőkapcsolót a „0” állásba visszakapcsolja, a RET-fék fékezett helyzetben marad.

A rögzítőfékkel befékeződik a szerelvény, ha a járművezető:

- a vezérlőkapcsolót „F2” fék második, illetve nagyobb „fék” vagy „vészfék” állásba kapcsolta, és az elektronikus vezérlőegység az „ellenállás” fokozatokat végig kapcsolta,
- az irányváltó kapcsolót „0” kikapcsolt helyzetbe állította,
- a járművezérlést kikapcsolta,
- a pótvészféket működteti.

A rögzítőfékkel automatikusan – a járművezető akaratától függetlenül – befékeződik a szerelvény, ha:

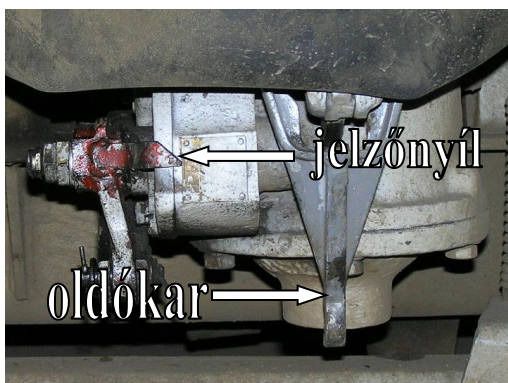
- a vezérlőkapcsoló „F2” fék második, illetve nagyobb „fék” vagy „vészfék” állásában, ha a fékezőáram 180 Amper alá csökken,
- az utastérben lévő „vészfék” nyomógombok valamelyikét működtetik,
- a szerelvény szétszakad, csak a leszakadt szerelvényrészen,
- a 11-es sz. „járművezérlés” kisautomata kikapcsol,
- a 31-es sz. „menet- és fékvezérlés” kisautomata kikapcsol,
- a 32-es sz. „irányváltás és rögzítőfék” kisautomata kikapcsol,
- a fékmágnesek áramkörében lévő olvadóbiztosítók valamelyike kiolvad,
- a kifestültség a kritikus érték alá csökken.

6.2.3. A RET-fék mechanikus oldása

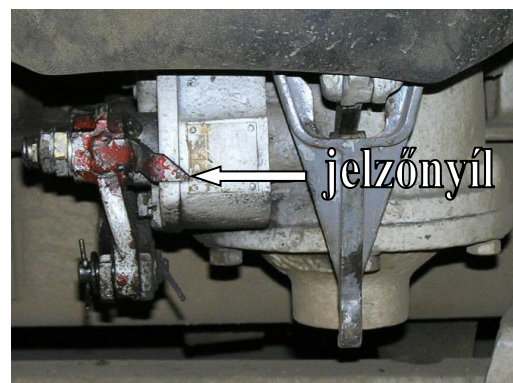
Ha a RET-fék üzemszerűen a vezérlőkapcsolóval nem oldható fel, akkor a műszerasztalon lévő „FÉK 1” és „FÉK 2” jelzőlámpák tovább jelzik a rögzítőfék működését. A hiba jellegétől függően a vezetőfülkében lévő „FÉKMÁGNES” hibajelzőlámpák is jelzést adnak.

Ha a hiba nem hárítható el, a távvezérléssel nem működtethető RET-féket mechanikus módon oldjuk fel. A mechanikus oldás a forgóváz mindkét oldalán megtalálható kézi oldókar (29. kép) felhúzásával történik. Ezt a műveletet kényszeroldásnak nevezzük. A kényszeroldást minden vasúti kerékpárnál el kell végezni, ahol a RET-fék távvezérléssel nem működtethető.

A RET-fék működése (fékoldás és fékezés) a kézi oldókar mellett található állapotjelző (29-30. kép) megfigyelésével ellenőrizhető. Ehhez a járművezetőnek segítő személyre van szüksége.



29. kép
A RET-fék befékezve



30. kép
A RET-fék (távvezérléssel) feloldva

A kényszeroldás során, ha a szerelvény biztonságos egyhelyben tartásához szükséges számú, vagy az összes RET-féket feloldja a járművezető, akkor a szerelvény fékezetlen helyzetbe kerül és megfutamodhat. Ilyen esetben a szerelvényt egy másik szerelvényt kell összecsatolni és csak ezután szabad a kényszeroldást elvégezni.

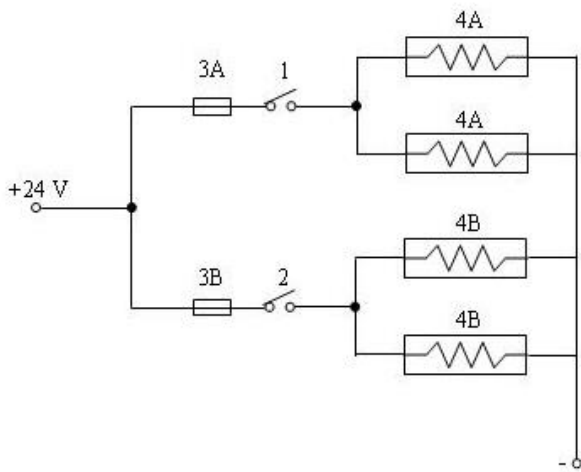
6.2.4. A biztonsági fékezés

A rugóerőtárolós fék betölti a biztonsági fék szerepét is, mert az üzemi fék (villamos ellenállásfék) hibája esetén automatikusan, a járművezető akaratától függetlenül működésbe lép.

6.3. A sínfék (kiegészítő fék)

Minden forgóvázban található egy pár elektromágneses sínfék, amit távvezérlés útján, kisfeszültségről lehet működtetni. Fékhatását közvetlenül a sínre fejtí ki, ezért működtetésével a kerékcsúszás veszélye nélkül fokozható a jármű fékezése. E kedvező tulajdonsága miatt alkalmazzák az üzemi fék mellett, mint kiegészítő féket.

A sínféktörzs „szeletelt” kialakítású, mert függőleges irányú bevágások találhatók a vastesten. Ez a kialakítási mód a sínfék működése közben kialakuló örvényáramokat csökkenti.



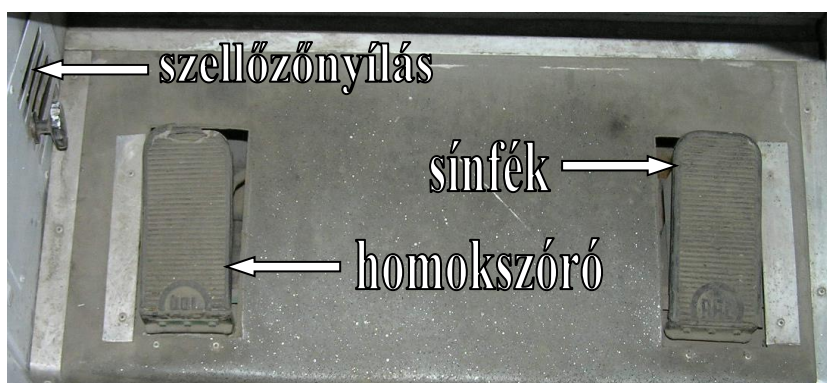
Egy forgóvázban található két sínfék (4) áramköre (31. kép) és a forgóvázakban található sínfék párok áramköre egymással párhuzamos kapcsolású. A sínfékek áramkörét páronként (forgóvázanként) külön-külön, kontaktor (1) és (2) zárja. Ezzel lehetővé válik a sínfék kétfokozatú működtetése. A sínfék tekercsek túláramvédelmét az áramkörben lévő olvadóbiztosítók (3) látják el.

31. kép

A sínfék működtetése

Az áramköri rajz (31. kép) jelölései:

- 1 - működtető kontaktor
- 2 - működtető kontaktor
- 3 - szakaszbiztosító
- 4 - sínfék tekercse



32. kép

A lábtartón lévő működtető pedálok

A sínféket a járművezető működésbe hozhatja:

- a lábtartón lévő jobb oldali pedállal, (32. kép)
- a vezérlőkapcsolóval a „vészfék” pozíciókon,
- a pótvészfék nyomógommbal.

A sínfék működtetésére szolgáló pedálnak két állása van. Ha kismértékben nyomja le a járművezető, akkor kocsinként az egyik, ha teljesen lenyomja, akkor mindkét forgóvázban letapadnak a sínfékek. A sínfék működésének, ebben az esetben, nincs hatása a menetvezérlés folyamatára.

A vezérlőkapcsolóval a „vészfék” (rugózott állás) pozíciókon működtethető a sínfék. A „VF1” vészfék első pozíción kocsinként az egyik, „VF2” vészfék második pozíción mindkét forgóvázban letapadnak a sínfékek. A vezérlőkapcsolóval történő működtetéskor – mozgásban lévő szerelvényen – a villamos ellenállásfékkel együtt működik a sínfék.

A sínfék kontaktorok vezérlőáramkörének túláramvédelmét – a sínfék pedállal, illetve a vezérlőkapcsolóval történő működtetéskor – a 12-es sz. „sínfék” kisautomata látja el. Ha a kisautomata kikapcsolódik, a lábpedálról és a vezérlőkapcsolóról nem működtethető a sínfék. Erre utaló hibajelzés a vezetőfülkében nincs.

A sínfék működését a műszerasztalon jelzőlámpa nem jelzi.

A sínfékkel automatikusan – a járművezető akaratától függetlenül – befékeződik a szerelvény, ha:

- az utastérben lévő „vézfék” nyomógombok valamelyikét működtetik,
- ha a vezérlőkapcsoló „fék” helyzetén működésbe lép a csúszásvédelem,
- a szerelvény szétszakad, csak a leszakadt szerelvényrészén,
- a 11-es sz. „járművezérlés” kisautomata – bekapcsolt járművezérlés esetén – kikapcsol.

6.4. A vézfékezés

Vézfékezéskor a villamos ellenállásféket és a sínféket működteti a maximális fékezőerő kifejtés érdekében járművezető. A kerékcúszás megelőzése érdekében a vézfékezés egész időtartama alatt működtetni kell a homokszórót is.

A vezérlőkapcsoló „vézfék” állásba kapcsolásakor a villamos ellenállásfék a maximális fékezőerőt fejt ki és a sínfék is működésbe lép. Azonban a fékezés közben a járművezető akaratlanul is előre dől és ennek során nem biztos, hogy kellő erővel nyomja – a rugó ellenében – a vezérlőkapcsolót, ezért a sínfék működése megszűnhet.

A vézfékezés eredményes végrehajtásához a vezérlőkapcsolóval a „VF2” vézfék második helyzetbe kell kapcsolni, a jobb lábbal a „sínfék” a bal lábbal a „homokszóró” működtető pedált kell nyomni. A „menet”-ről történő „vézfék”-re kapcsolás közben a „0” állásban nem kell megállni, hanem egy gyors mozdulattal kell a „VF2” helyzetre kapcsolni.

Vézfékezéskor figyelni kell arra, hogy a menetszabályzót ne billentse ki balra, oldalirányba, mert a kibillentés idejére az elektronikus vezérlőegység megállítja a fékfokozatok kapcsolását, ezzel a fékhatás gyengül.

6.5. A pótvézfék és utastéri vézfék

A pótvézfék „gombafej” alakú, piros színű, rugózott nyomógombja a vezetőfülkében a műszerasztal jobb oldalán található. A nyomógomb felett található a „pótvézfék” feliratú jelzőlámpa, ami a működtetését jelzi.

A pótvészfékezés lehetővé teszi a szerelvény megállítását, ha az arra rendszeresített vezérlőkapcsoló meghibásodása (mechanikusan elakad, vagy a menetszabályzó a rögzített helyéről leszakad) miatt nem lenne lehetősége a járművezetőnek.

Az utastérben az ajtók – bal első ajtó kivételével – felett lévő készülékszekrény oldalán található a piros színű rugózott „vészfék” nyomógombok, kocsinként 5 db. Az utasok részére lehetővé teszik, hogy bármelyik nyomógomb működtetésével a szerelvényt megállítsák, ha arra a járművezető (rosszullét) nem lenne képes, vagy olyan vészhelyzet alakult ki, amit nem észlelt.

Az utastéri vészfék nyomógomb működtetésékor is világít a műszerasztalon lévő „pótvészfék” jelzőlámpa.

A pótvészfék vagy a szerelvényen lévő utastéri vészfék nyomógombok valamelyikének működtetésekor:

- megszakad a menet- és fékvezérlés folyamata,
- letapadnak a sínfékek,
- működésbe lép a RET-fék,
- a „FÉK 1” és „FÉK 2” jelzőlámpák jelzik a RET-fék működését,
- és világít a „pótvészfék” jelzőlámpa.

A fékvezérlés folyamata azért szakad meg, hogy ne okozzon kerékcúsúszást a RET-fék működése.

A pótvészfékezés vagy az utastéri vészfékezés során, a szerelvényen az a biztonsági áramkör szűnik meg, amit a járművezérlés üzembe helyezésekor a „biztonsági” relé hozott létre.

A szerelvény megállítása után a kényszerfékezetttség megszüntetéséhez a vezérlőkapcsolót és az irányváltó kapcsolót is „0” kikapcsolt helyzetbe kell állítani, majd a „vezérlés be” nyomógombot kell működtetni.

Ha az utastéri vészféket hozták működésbe, a járművezetőnek meg kell győződnie a működtetés okáról, és ha szükséges, az „esemény”-nek megfelelően kell intézkednie!

6.6. A szerelvényt szakadás

A szerelvénybe kapcsolt kocsik között, ha az elektromos csatlásfej szétnyílik, akkor a biztonsági relé(k) táplálása a leszakadt szerelvényrészen megszűnik.

A leszakadt szerelvényrész a sínfékkel és a RET-fékkal befékeződik. A vezetett kocsi műszerasztalán a „VONATZAKADÁS” jelzőlámpa és a központi zavarjelzés jelzést ad.

A vezetett szerelvény részt a járművezetőnek kell megállítania.

A leszakadt szerelvényrészre a jobb első ajtón (külső ajtóműködtető nyomógombok) keresztül tud feljutni a járművezető. A vezérlőkapcsoló és az irányváltó kapcsoló „0” állásában a „vezérlés be” nyomógomb működtetésével szüntethető meg a leszakadt szerelvényrész kényszerfékezettsége.

7. Segédüzemi berendezések

Segédüzemi berendezéseknek nevezzük azokat a berendezéseket, amelyek közvetlenül nem találhatók meg a főáramkörben, illetve a hozzá tartozó vezérlőáramkörökben, de szükségesek a jármű üzemeltetéséhez, esetleg a járművezető, illetve az utasok kényelmét szolgálják.

7.1. A nagyfeszültségű segédüzemi berendezések túláramvédelme

A nagyfeszültségű segédüzemi berendezések túláramvédelmét olvadóbiztosítók látják el. Az olvadóbiztosítók (33. kép) a vezetőfülke mennyezeti részében található. A készülékszekrény a segédhenger állítására szolgáló karral nyitható.



páramentesítő

statikus átalakító

hálózati feszültségellenőrző

utastéri fűtés

33. kép

A nagyfeszültségű segédüzemi berendezések olvadóbiztosítói

Az olvadóbiztosító cseréje a Forgalmi Utasítás és a Munkavédelmi Szabályzat ide vonatkozó rendelkezéseinek figyelembevételével végezhető! A jelenleg érvényes szabályozások szerint a járművezető nem végezheti!

A készülékszekrény nyitásához:

- az áramszedőt le kell húzni és kötni,
- a főkapcsolót „föld” helyzetbe kell állítani,
- a segédhengert „teszt” helyzetbe kell állítani,
- a segédhenger állítására szolgáló kar kivehető.

7.2. Az akkumulátor és a statikus átalakító

Az akkumulátor és a statikus átalakító az alvázra van felerősítve. Feladatuk a jármű kisfeszültségű áramellátásának biztosítása, illetve a statikus átalakító biztosítja az akkumulátor töltését is.

A statikus átalakító elektronikus működésű egyenfeszültség átalakító. A munkavezeték kb. 600 Volt feszültségét kb. 26-28 Volt kisfeszültséggé alakítja át. Üzembiztos működése a munkavezeték 400 és 720 Volt feszültségtartományában biztosított.

Ha a munkavezeték feszültsége 400 Volt alá csökken, vagy 720 Volt fölé emelkedik, a statikus átalakító működése automatikusan megszűnik.

A statikus átalakítót távvezérlés útján, a járművezérlés üzembe helyezésekor, a „vezérlés be” nyomógomb működtetésekor távvezérléssel kapcsoljuk a munkavezeték feszültségére. Több kocsiból álló szerelvény esetén a szerelvénybe tartozó összes kocsin működésbe lép.

A statikus átalakító túláramvédelmét a vezetőfülke mennyezeti részében elhelyezett olvadóbiztosító látja el.

Kikapcsolt járművezérlés mellett a statikus átalakító csak akkor működik, ha:

- a kocsifőkapcsolója „I” bekapcsolt helyzetben van,
- az áramszedő érintkezik a munkavezetékkel,
- a munkavezeték feszültség alatt van,
- a műszerasztal jobb oldalán az „akku-töltés” kapcsoló be van kapcsolva.

Ha a munkavezeték feszültsége eljut a járműre, és a járművezérlés bekapcsolt helyzetben van, de a statikus átalakító működése megszűnik, akkor a vezetőfülkében lévő „ÁTALAKÍTÓ” hibajelzőlámpák jelzést adnak. Ha a statikus átalakító működése megszűnik, 30 másodperc késletetés után – bekapcsolt utastéri világítás esetén –, a fénycsővilágításnak csak az egyik szakasza üzemel.

A hosszú élettartamú lúgos akkumulátor és a statikus átalakító, ún. „puffer” (kiegyenlítő) üzemben működik. Ha a kisfeszültségű berendezések áramfelvételét a statikus átalakító biztosítani képes, akkor az akkumulátort is tölti. Ha a kisfeszültségű berendezések áramfelvételét a statikus átalakító már nem képes biztosítani, akkor az akkumulátor töltése megszűnik, és az akkumulátor, mint áramforrás, a statikus átalakítóval együtt biztosítja a nagy áramfelvételt.

Ha a statikus átalakító nem működik, akkor az akkumulátor biztosítja a kisfeszültségű berendezések áramellátását. Ezt a feladatot csak korlátozott ideig képes biztosítani, mert a terhelés függvényében a kapocsfeszültsége csökken.

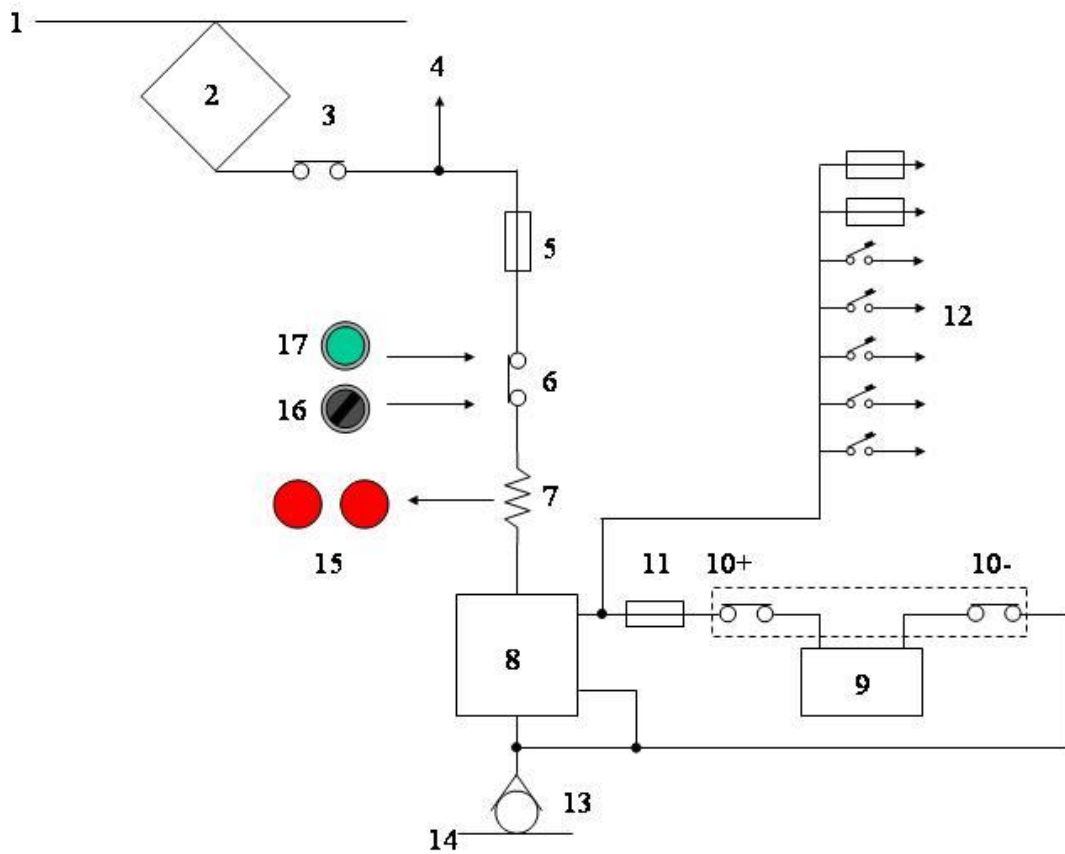
Az akkumulátor 17 db, egyenként 1,2 Volt feszültséget biztosító cellából áll, így kapcsolófeszültsége 20,4 Volt. A cellák elektródái nikkell (Ni) és kadmium (Cd), az elektrolit kálium-hidroxid (KOH) vizes oldata.

Az akkumulátor üzemképességi vizsgálata:

- a statikus átalakító működése nélkül (lehúzott áramszedő mellett) történik,
- „statikus” vizsgálatkor (bekapcsolt utastéri világítás mellett) min. 20 Volt,
- „dinamikus” vizsgálatnál (sínfék működése közben) min. 17 Volt legyen.

A kisértés szintjét a műszerasztal jobb oldalán lévő voltmérőn ellenőrizheti a járművezető. A statikus átalakító működése nélkül az akkumulátor kapcsolófeszültsége olvasható le. Ha a statikus átalakító működik, akkor az általa előállított töltőfeszültség olvasható le.

A kisértésű áramellátás elvi áramköre (34. kép):

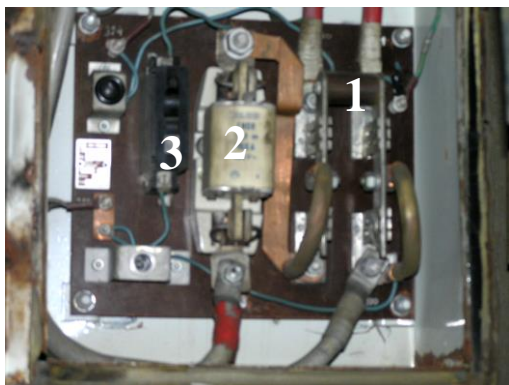


34. kép

A kisfeszültségű áramellátás elvi vázlata

Az áramköri rajz (34. kép) jelölései:

- | | |
|---|---|
| 1 - munkavezeték | 13 - földelő-berendezés |
| 2 - áramszedő | 14 - sín |
| 3 - főkapcsoló | 15 - „ÁTALAKÍTÓ” hibajelzőlámpák |
| 4 - csatláskontaktorok felé | 16 - „akku-töltés” kapcsoló |
| 5 - „statikus átalakító” olvadóbiztosító | 17 - „vezérlés be” nyomógomb |
| 6 - „statikus átalakító” kontaktor | |
| 7 - jeladó a hibajelzőlámpákhoz | |
| 8 - statikus átalakító | |
| 9 - akkumulátor | |
| 10 - „akkumulátor” főkapcsoló | |
| 11 - „akkumulátor” olvadóbiztosító | |
| 12 - kisfeszültségű berendezések felé | |



35. kép
„B” végi készülékszekrény

A kocsi „B” végén a jobb oldali utolsó ajtó után, a felhajtható lemez alatt lévő készülékszekrényben (35. kép) található az akkumulátor főkapcsoló (1) és olvadóbiztosító (2), illetve a „voltmérő” kisautomata (3).

7.3. A páramentesítő

A páramentesítő berendezés a vezetőfülke bal oldali készülékszekrényében, illetve az alvázon található. Feladata a vezetőfülke szélvédő ablakainak belső páramentesítése, illetve a vezetőfülke fűtése.

A páramentesítő főbb részei:

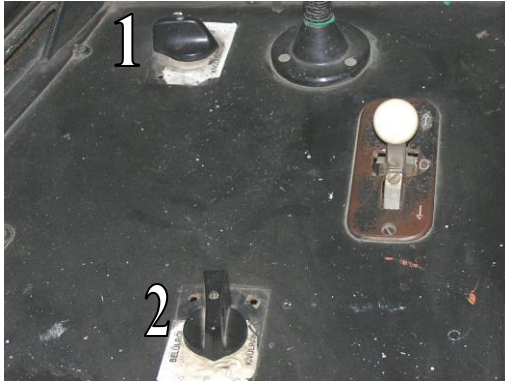
- fűtőtestek a termosztáttal,
- szellőző ventilátor,
- levegő elosztó- és szállítórendszer a terelőkkel.

A fűtőtestek nagy-, a szellőző ventilátor kisméretűről üzemelnek. A páramentesítő a műszerasztal bal oldalán található négyállású kapcsolóval kezelhető. A kapcsoló „fűtés” állásaiban kontaktorok működtetésével, két fokozatban zárjuk a fűtőtestek áramkörét.

A „páramentesítő” kapcsoló állásai:

- „0” kikapcsolva,
- „1” szellőzés,
- „2” fél fűtés + szellőzés,
- „3” teljes fűtés + szellőzés.

A fűtőtestek áramkörében található egy termosztát, ami a fűtőtestek túlmelegedésekor megszakítja az áramkört. A második sorozathoz (4200-4349) tartozó kocsikon a műszerasztal bal oldalán található a sárga fényű, „KOCISIFŰTÉS” feliratú jelzőlámpa, ami a termosztát működésekor ad jelzést. Ebben az esetben a „páramentesítő” kapcsolót ki kell kapcsolni.



36. kép

A légtelítő szabályzó karok

A levegő elosztó- és szállítórendszerhez tartozik két terelőlemez, ami a vezetőfülke bal oldali készülékszekrényén lévő (36. kép) két szabályzókaral állítható. A szabályzó (1) karral kiválasztható, hogy a felmelegítendő levegőt a külső környezetből vagy a kocsis belső teréből szívja be. A szabályzó (2) karral kiválasztható, hogy a felmelegített levegő teljes mennyisége a vezetőfülkébe, vagy fele a vezetőfülkébe, a másik fele az utastérbe jusson. A vezetőfülkébe juttatott levegőnek egy része a lábtartó mellett (32. kép) áramlik ki, ami egy eltolható lemezzel szabályozható.

A fűtőtestek túláramvédelmét olvadóbiztosító, a kontaktorok és a ventilátor túláramvédelmét a 13-as sz. „fűtés” kisautomata látja el.

7.4. Az utastér és a homokszórók fűtése

Az utastéri fűtés fűtőtestei az oldalfalak belső részén, az ülések mellett húzódó burkolatban találhatók. A 4 db homokszóró és a tartályok fűtőtestei a megfelelő ülések alatt találhatók. Feladata az utastér temperáló fűtése, illetve a homokszórótartályban lévő, esetleg nedves homok kiszáritása. Az utastéri fűtés által felmelegített levegő természetes légmozgással jut el a kocsis belsejébe.

A fűtőtestek nagyfeszültségről üzemelnek. Az utastér és a homokszórók fűtése a műszerasztal bal oldalán található háromállású kapcsolóval kezelhető. Az „utastéri fűtés” kapcsolóval, kontaktorok működtetésével, két fokozatban zárjuk a fűtőtestek áramkörét.

A „utastéri fűtés” kapcsoló állásai:

- „0” kikapcsolva,
- „1” utastéri fűtés egyik szakasza + homokszórók fűtése,
- „2” utastéri fűtés mindkét szakasza + homokszórók fűtése.

Az utastéri és homokszóró fűtés távvezérlés útján a szerelvénybe tartozó valamennyi kocsin működésbe lép.

A fűtőtestek túláramvédelmét olvadóbiztosító, a kontaktorok és a ventilátor túláramvédelmét a 13-as sz. „fűtés” kisautomata látja el.

7.5. A hálózati feszültséget ellenőrző berendezés

A hálózati feszültséget ellenőrző berendezés az alvázra erősített készülékszekrényben található. A munkavezeték feszültségének érzékelésére szolgál.

A hálózati feszültséget ellenőrző berendezés, ha kb. 400 Voltnál kisebb feszültséget érzékel, vagy a munkavezeték feszültsége megszűnik, akkor – bekapcsolt járművezérlés mellett – a műszerasztal bal oldalán lévő, sárga fényű, „hálózati feszültség” jelzőlámpa jelzést ad.

A hálózati feszültséget ellenőrző berendezés az adott kocsin érzékeli a munkavezeték feszültségét, de feszültséghiány esetén a szerelvénybe tartozó összes kocsin világít a „hálózati feszültség” jelzőlámpa.

A hálózati feszültséget ellenőrző berendezés túláramvédelmét a vezetőfülke mennyezeti részében elhelyezett olvadóbiztosító látja el.

7.6. A váltóállító berendezés

A váltóállításhoz szükséges terhelő ellenállás a jármű tetőrészén található. A berendezés feladata, hogy a járművezető részére, a szánszerkezet segítségével, lehetővé tegye a vontatómotorok menetárama nélkül is az elektromos váltóállítást.

7.6.1. Váltóállítás

A váltóállításhoz szükséges terhelő ellenállás nagyfeszültségről üzemel. A váltóállító berendezés a műszerasztalon lévő háromállású „váltóállító” kapcsolóval kezelhető. A váltóállító kapcsolóval, kontaktor működtetésével zárjuk a terhelő ellenállás áramkörét. Az első üzemben lévő áramszedőnek a szánszerkezet alatt történő áthaladásakor, a terhelő ellenállás áramfelvétele fogja kiváltani a váltót állító szerkezet működését, így a váltó állítását.

A „váltóállító” kapcsoló állásai:

- „I” váltóállítás, a felső rugózott állása,
- „0” kikapcsolt állás,
- „O” váltó nem állítás, az alsó rugózott állása.

A „váltóállító” kapcsolót ha „0” kikapcsolt helyzetéből elmozdítjuk a „váltóállítás” helyzetbe, akkor azon a kocsin:

- megszakad a páramentesítő, a homokszórók és az utastér fűtése, mert a „fűtés” kontaktorok kiejtenek,
- leáll a statikus átalakító – „ÁTALAKÍTÓ” hibajelzés lesz – mert a kontaktora kiejt,
- megszakad a vontatómotorok áramköre, mert a főkontaktor kiejt,
- a csatláskontaktorok kiejtenek
- a terhelő ellenállás feszültség alá kerül, mert a „váltóállító” kontaktor meghúz.

Ezért a „váltóállító” kapcsoló kezelése előtt a vezérlőkapcsolóval minden esetben meg kell szakítani a vontatómotorok menetáramát. A kapcsoló két szélső állása rugózott, a rugó ereje a középső, „0” kikapcsolt helyzetbe téríti a kapcsolót, ha a járművezető elengedi.

A váltóállító berendezés lehetőséget ad arra, hogy a vezérlőkapcsoló „0” kikapcsolt, vagy „fék” pozícióján is lehetséges legyen a váltó állítása.

A váltóállító berendezés használata nélkül a hagyományos módon, tehát a vontatómotorok menetáramával is van lehetőség a váltóállításra. Ebben az esetben, az első üzemben lévő áramszedőnek a szánszerkezet alatt történő áthaladásának idejére a vezérlőkapcsolóval „T” tolató vagy az „S1” soros első pozícióra kell kapcsolni.

7.6.2. Váltó nem állítás

A nagyfeszültségű segédüzemi berendezések áramfelvétele elérheti azt a „küszöb”-értéket, amikor az első üzemben lévő áramszedőnek a szánszerkezet alatt történő áthaladásakor nem kívánt váltóállítás jön létre, annak ellenére, hogy a vontatómotorok menetárama meg van szakítva. Ezért vált szükségessé a „váltó nem állítás” funkció kialakítása.

A „váltóállító” kapcsolót ha „0” kikapcsolt helyzetéből elmozdítjuk a „váltó nem állítás” helyzetbe, akkor azon a kocsin:

- megszakad a páramentesítő, a homokszórók és az utastér fűtése, mert a „fűtés” kontaktorok kiejtenek,
- leáll a statikus átalakító – „ÁTALAKÍTÓ” hibajelzés lesz – mert a „statikus átalakító” kontaktor kiejt,
- megszakad a vontatómotorok áramköre, mert a főkontaktor kiejt,
- a csatláskontaktorok kiejtenek.

Ezért a „váltóállító” kapcsoló kezelése előtt a vezérlőkapcsolóval minden esetben meg kell szakítani a vontatómotorok menetáramát.

Ha iker üzemben a menetirány szerinti első áramszedőről üzemel a szerelvény, akkor a csatolt kocsi nagyfeszültségű berendezései sem működnek, mert a csatláskontaktorok nem juttatják át a csatláson munkavezeték feszültségét.

Ha iker üzemben a menetirány szerinti hátsó áramszedőről üzemel a szerelvény, akkor a „váltó nem állítás” funkció a hátsó kocsiira hatástalan, az áramszedőnek a szánszerkezet alatti áthaladásakor nem kívánt váltóállítás következhet be.

Ha a szánszerkezet a váltóhoz túl közel van, akkor elterelődés vagy kisiklás is bekövetkezhet. Ebben az esetben egy segítő személy szükséges, aki a szánszerkezet alatt – lendületből – történő áthaladás idejére az áramszedőt lehúzza.

Ha két áramszedő használatával üzemel a – két vagy három kocsiból álló – szerelvény, akkor a „váltó nem állítás” funkció a hátsó kocsi(k)ra hatástalan, a hátsó áramszedőnek a szánszerkezet alatti áthaladásakor nem kívánt váltóállítás következhet be.

Ha a szánszerkezet a váltóhoz túl közel van, akkor elterelődés vagy kisiklás is bekövetkezhet. Ebben az esetben a hátsó áramszedőt a szánszerkezet alatt és a váltón történő áthaladás idejére le kell húzni és kötni.

Rendszeresen két áramszedő használatával csak olyan útvonalon szabad közlekedni, ahol a váltóállító- és a jelzőberendezések ennek megfelelően vannak kialakítva.

7.7. A kiefeszültségű segédüzemi berendezések túláramvédelme

A kiefeszültségű berendezések túláramvédelmét olvadóbiztosító vagy kisautomata látja el.

Ezeknek a túláramvédő berendezéseknek nagy része a vezetőfülke jobb oldali készülékszekrényében található. Itt helyeztek el 27 db kisautomatát és 3 db olvadóbiztosítót.

A kocsi „B” végén a jobb oldali utolsó ajtó után, a felhajtható lemez alatt lévő készülékszekrényben található az „akkumulátor” főbiztosító és a „voltmérő” kisautomata.

A RET-fék fékmágnesek áramkörében lévő 2 db szakaszbiztosító a kocsi jobb oldalán a középső ajtó után lévő készülékszekrényben található.

A vezetőfülke jobb oldali készülékszekrényében lévő kisautomaták és olvadóbiztosítók elhelyezése:

Kisautomaták:

11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
járművezérlés	sínfék vezérlés	fűtés, szellőzés	ablaktörő, ablakmosó	belső világítás	féklámpa, zárlámpa	fényszóró	viszonylatjelző és fülkévillágítás	pályacsengő, irányjelző
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
jegykezelők	tartalék	ajtóvezérlés	jobb 1 ajtóberendezések	jobb 2 ajtóberendezések	jobb 3 ajtóberendezések	bal 1 ajtóberendezések	bal 2 ajtóberendezések	bal 3 ajtóberendezések
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.
menet- és fékvezérlés	Irányváltás és rögítőkép vezérlés	regulátor (elektr. vez. egys.)	hangrősítő	jelzés	homokszóró	előgerjesztés	fénycsővilágítás	fénycsővilágítás

Olvadóbiztosítók:

41.	42.	43.
sínfék „A” forgóváz	sínfék „B” forgóváz	RET-fék fékmágnese

7.8. A homokszóró berendezés

A kocsin 4 db zsilipes rendszerű homokszóró található, amelyek az utastérben az ülések alatt helyezkednek el. A homokszóró feladata, hogy a kiszórt homokkal a kerék és a sín közötti tapadási viszonyokat javítsa.

A tartályban lévő homok kiszórása egy elmozdítható zárólapnak, a „zsilip”-nek a működtetésével biztosítható. A zsilipet egy rugó ellenében elektromágnes nyitja. Az elektromágnes táplálása kiefeszültségről, működtetése távvezérléssel történik. A tartályban lévő homok a kifolyónyíláson és gumicsövön át, a sínkoronára szóródik. Az elektromágnes táplálásának megszüntetésekor a rugó a zsilipet lezárja, így a tartályból kifolyó homok útját lezárja.

A homokszórók a lábtartón lévő bal oldali pedállal működtethetők a szerelvénybe tartozó valamennyi kocsin. Kerécsúszás esetén – az adott kocsin – automatikusan működésbe hozza a csúszás- és perdülésvédelmi berendezés.

A homokszórók vezérlőáramköre olyan kialakítású, hogy menetirányonként mindig két homokszóró működik, az egyik a bal, a másik a jobb oldali sínszálra szór. Az „A” irányba haladás esetén az 1-es és a 3-as tengely, a „B” irányba haladás esetén a 4-es és a 2-es tengely elé szórja a homokot. A kocsik felújítása során a homokszóró vezérlőáramkörébe beépítettek egy „szaggató”-t, ami a bal oldali pedállal történő folyamatos működtetés esetén is a homokszóró szakaszos működését eredményezi.

A homokszóró berendezések túláramvédelmét a 36-os sz. „homokszóró” kisautomata látja el.

A homokszórótartályok fűthetők. A fűtőtestek nagyfeszültségről üzemelnek és a műszerasztal bal oldalán lévő „utastéri fűtés” kapcsolóval működtethető.

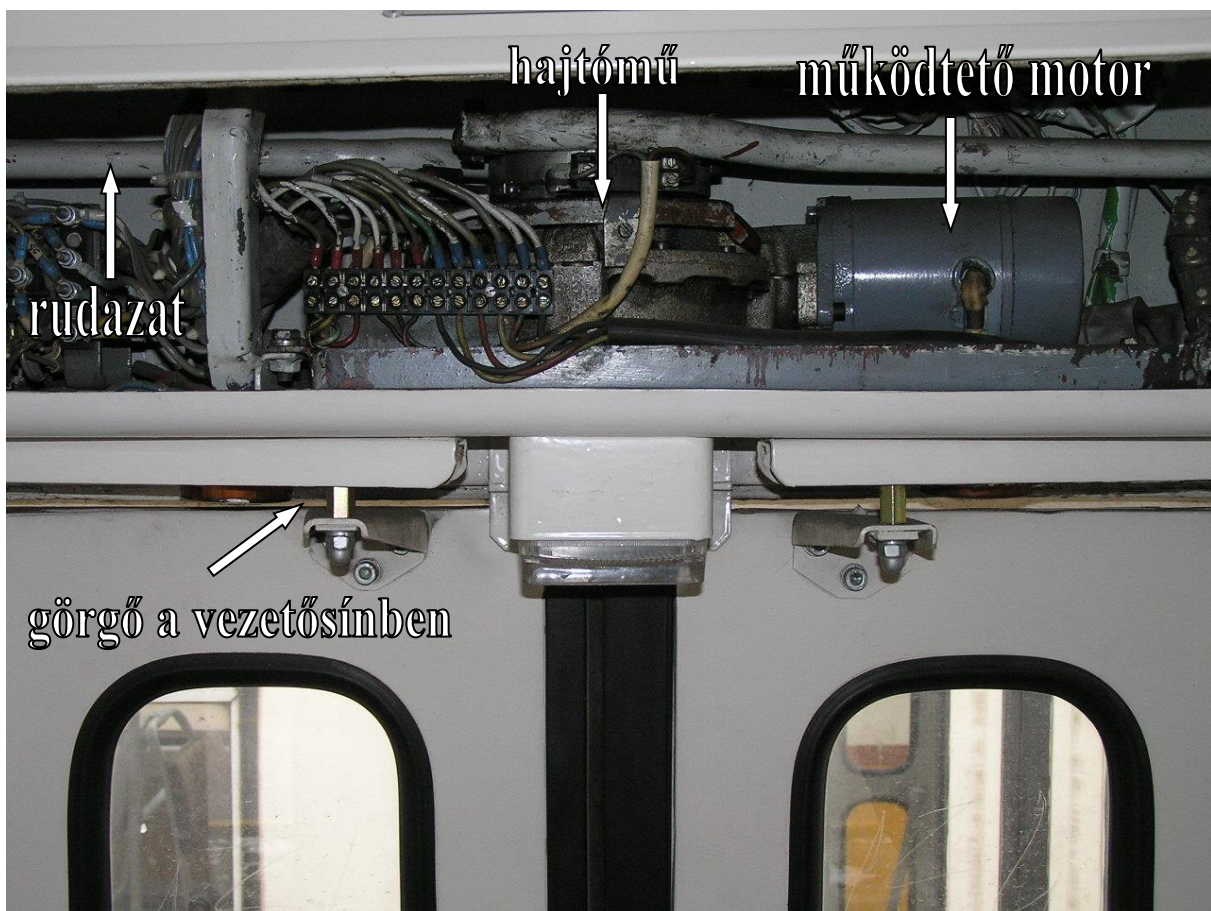
A homokszórótartály feltöltése az ülés felnyitása után lehetséges. A feltöltés csak kikapcsolt utastéri fűtés mellett, a rendszeresített és száraz homokkal történhet. A feltöltés után az ülés mechanikus rögzítését ellenőrizni kell.

7.9. Az ajtók és az indulásjelző berendezés

A kocsi mindkét oldalán található 3-3 db kétszárnyú harmonika ajtó, amit kisfeszültségről üzemelő motorok mozgatnak. Minden ajtóhoz tartozik egy hangjelzést adó kürt és 2db narancssárga fényű lámpa. Az ajtó felett található készülékszekrényben kerültek elhelyezésre az ajtót működtető szerkezetek és az indulásjelző.

Az ajtók teszik lehetővé az utasok és a járművezető le- és felszállását. Az indulásjelzővel adott „Indulás” jelzés az utasok le- és felszállásának befejezését jelzi, majd az ajtók zárását megelőzve a szerelvény indulására figyelmeztet.

7.9.1. Az ajtó működése



37. kép

Az ajtót működtető szerkezetek

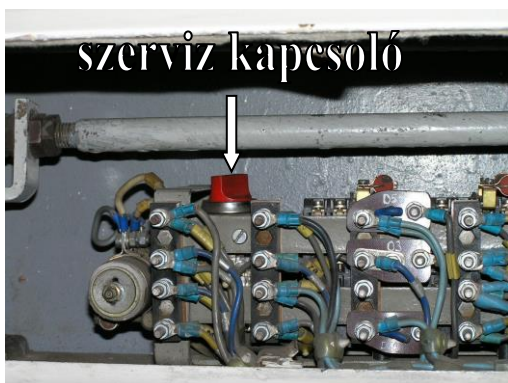
Az ajtó működtetését (37. kép) végző motor csigakerék-hajtáson át, egy rugalmas kuplungszerkezeten keresztül, rudazatok segítségével mozgatja az ajtószárnyakat. Az ajtószárnyak sínben futó görgők segítségével vannak megvezetve. Az ajtó nyitásának és záródásának folyamatát, az ajtót működtető motor forgási iránya határozza meg. A motor áramkörének kapcsolását és forgási irányának megváltoztatását relék végzik. A motor működését végálláskapcsolók szakítják meg az ajtó teljesen nyitott, illetve zárt helyzetében. Ha a mozgásban lévő ajtó elakad, a rugalmas kuplungszerkezet lehetővé teszi a motor működését, így a motor nem károsodik.

Az ajtó feletti készülékszekrényben található háromállású „szerviz” kapcsolóval az ajtó egyedileg is működtethető. A kapcsoló az első sorozathoz (4000-4171) tartozó kocsikon bal, a második sorozathoz (4200-4349) tartozóknál a jobb oldalon található. (38-39. kép)

A „szerviz” kapcsoló állásai:

- alaphelyzete – a jobb szélső állás – az „üzemi” állás, amikor az ajtó távvezérléssel működtethető,
- a középső állásában az ajtó távvezérléssel nem működtethető,
- a bal szélső állásba az ajtó kinyílik.

A „szerviz” kapcsolóval a zárt ajtó nyitható, illetve alaphelyzetbe állításával zárható. A „szerviz” kapcsolót ajtóselejtezésre azért nem használjuk, mert a középső állásában, még zárt ajtók mellett is, „nyitott” ajtójelzés van a műszerasztalon.



38. kép
szerviz kapcsoló
az első sorozat járművein



39. kép
szerviz kapcsoló
a második sorozat járművein

Az ajtó selejtezése az ajtó zárt helyzetében, az ajtóhoz tartozó „ajtóberendezés” kisautomata lekapcsolásával történik. Ebben az esetben az ajtójelzés „helyesen”, az ajtók állapotának megfelelően fog működni.

Az ajtóhoz tartozó működtető motor, és indulásjelző áramkörének túláramvédelmét, ajtónként külön-külön, a 24-29-es sz. „ajtóberendezés” kisautomaták látják el.

7.9.2. Az ajtók működtetése

Az ajtók – bekapcsolt járművezérlés esetén – a műszerasztalon lévő nyomógombokkal működtethetők. Kivétel a jobb oldali első ajtó, ami kívülről is nyitható, illetve zárható, még kikapcsolt járművezérlés esetén is.

Külön nyitható a bal és a jobb oldali összes ajtó, illetve a jobb oldali első ajtó. A nyitott ajtónál – bekapcsolt utastéri világítás esetén – működik a lépcsővilágítás. Az összes nyitott ajtó zárása, oldaltól függetlenül, egy nyomógommbal végezhető.

Ha oldalanként külön kell az ajtót zárni, akkor a nyitott helyzetben maradó ajtóknak megfelelő oldali nyitó gomb nyomva tartása mellett kell az „összes ajtó zárás” nyomógombot működtetni, így csak a megfelelő oldalon záródnak be az ajtók.

Az ajtók vezérlése „emlékező” reléekkel rendelkezik. Ha kikapcsolt járművezérlés mellett kezelik az ajtók működtetésére szolgáló nyomógombokat, majd bekapcsolják a járművezérlést, az ajtók az utolsó vezérlési parancsnak megfelelő helyzetbe kerülnek.

Az ajtók és az indulásjelző vezérlőáramkörét a 23-as sz. „ajtóvezérlés” kisautomata látja el.

7.9.3. Az indulásjelző működtetése

Az indulásjelző – bekapcsolt járművezérlés esetén – a műszerasztalon lévő „Indulásjelzés” nyomógommbal működtethető, ha a szerelvényen nyitott ajtó van. Ebben az esetben a nyitott ajtónál lévő hangjelző kürt és a narancssárga fényű lámpák működésével

„Indulás” jelzést ad, illetve a műszerasztalon lévő „Indulásjelzés” nyomógombban lévő ellenőrző lámpa zöld fénnel világít.

Az indulásjelző működése minden ajtónál külön-külön szűnik meg, ha az ajtó bezáródott. A műszerasztalon lévő „Indulásjelzés” nyomógombban lévő ellenőrző lámpa csak akkor alszik ki, ha a szerelvénybe tartozó összes ajtó zárt helyzetben van.

Az indulásjelző működése az ajtók bezárása nélkül is megszüntethető, ha a nyitott helyzetben lévő ajtóknak megfelelő oldali ajtónyitó nyomógombot működteti a járművezető.

7.9.4. Az ajtójelzés

Az „összes ajtó zárás” nyomógombban lévő ellenőrző lámpa piros fénnel világít, ha a szerelvénybe tartozó összes ajtó nincs zárt helyzetben. Ezt nevezzük „passzív” vagy „nyitott ajtó” jelzésnek.

Ha a szerelvény indításakor, nyitott ajtók mellett működteti a járművezető az indulásjelzőt, akkor a műszerasztalon lévő „indulásjelzés” és az „összes ajtó zárás” nyomógombban lévő ellenőrző lámpa is világít. Ha a szerelvénybe tartozó összes ajtó zárt helyzetbe került, akkor a műszerasztalon lévő „indulásjelzés” és az „összes ajtó zárás” nyomógombban lévő ellenőrző lámpa együtt alszik ki.

Az ajtó(k) nyitott helyzete és a menetvezérlés, így a vontatómotorok menetáramköre között nincs kapcsolat, a szerelvény nyitott ajtó(k) esetén is indul!

7.9.5. A 4165 – 4169 psz. szerelvény ajtóműködtetése

Az ikerkocsin lehetőség van a járművezető által történő „központi” ajtóműködtetésre, illetve a járművezető által engedélyezett, az utasok közreműködésével elvégzett, „egyedi” működtetésre. A szerelvényen a vontatómotorok áramköre csak akkor záródik, ha az összes ajtó zárt helyzetben van.

Az ajtók odacsukás elleni védelemmel is el vannak látva. Ennek megvalósítását az a tette lehetővé, hogy az ajtót működtető motor vezérlését végző reléket elektronikus működésű vezérlőegység, az ajtózárnyak végállását érzékelő mechanikus kapcsolókat induktív érzékelők váltották fel.

A műszerasztalon a jobb oldali összes ajtó nyitására szolgáló nyomógomb felett található a háromállású „ajtó üzemmód” kapcsoló. (40. kép)

Az „ajtó üzemmód” (1) kapcsoló állásai:

- bal oldali ajtók „egyedi” működtetése ⇒ balra fordítva a kapcsoló,
- „központi” ajtóműködtetés ⇒ középső állásban a kapcsoló,
- jobb oldali ajtók „egyedi” működtetése ⇒ jobbra fordítva a kapcsoló.



40. kép

A 4165 – 4169 psz. koci ajtókezelése

Az „ajtó üzemmód” kapcsolóval választható ki az ajtók működtetésének „egyedi” vagy „központi” üzemmódja. Az elhagyott vezetőfülkében az „ajtó üzemmód” kapcsolót mindig „központi” (középső) állásban kell hagyni, hogy a vezetett kocsiról „egyedi” üzemmódban is kezelhetők legyenek az ajtók.

„Központi” üzemmódban: külön nyitható a bal és a jobb oldali összes ajtó, illetve zárhatók a nyitott helyzetben lévő ajtók.

Az „összes ajtó zárás” nyomógomb működtetésekor a nyitott ajtóknál működik az indulásjelzés, majd 3 mp elteltével automatikusan megkezdődik az ajtózárás folyamata. Az ajtózárás folyamata késleltethető, ha az „összes ajtó zárás” nyomógombot nyomva tartja. Az indulásjelzés folyamatosan működik, az ajtózárás csak a nyomógomb felengedése után kezdődik meg.

„Központi” üzemmódban az ajtók felett található, az utasok tájékoztatására szolgáló jelzőlámpák nem működnek.

„Egyedi” üzemmódban: az „ajtó üzemmód” kapcsoló balra vagy jobbra fordításával kell kiválasztani, hogy melyik oldalra kívánja az ajtónyitási engedélyt kiadni a járművezető. A kiválasztott oldalhoz tartozó ajtók felett a „Kérjük, jelezze leszállási szándékát” feliratú jelzőlámpa (43. kép) világít az utasok megfelelő tájékoztatása érdekében. Ha az utas az ajtóknál lévő kapaszkodókon elhelyezett „leszállásjelző” nyomógombok valamelyikét működtette, az adott ajtó felett a „Kérjük, jelezze leszállási szándékát” feliratú jelzőlámpa kialszik, illetve az „Ajtó nyílni fog” feliratú jelzőlámpa (43. kép) kigyullad.

Ha a járművezető az „ajtó üzemmód” kapcsolóval kiválasztott oldalnak megfelelő ajtónyitó nyomógombot működteti, az ajtók közül automatikusan csak az nyílik ki, ahol a „leszállásjelző”-t működtette az utas.

A kiválasztott oldalhoz tartozó többi ajtó a „leszállásjelző” vagy a kocsik külső részén az ajtók mellett elhelyezett „felszállásjelző” nyomógommbal nyitható. A „felszállásjelző” nyomógommban lévő jelzőlámpa a nyitási engedély kiadása után világít, ezzel jelzi az utas számára, hogy az ajtó a nyomógommbal nyitható.

Az „összes ajtó zárás” nyomógomb működtetésekor a nyitott ajtóknál működik az indulásjelzés, majd 3 mp elteltével automatikusan megkezdődik az ajtózárás folyamata. Az ajtózárás folyamata késleltethető, ha az „összes ajtó zárás” nyomógombot nyomva tartja. Az indulásjelzés folyamatosan működik, az ajtózárás csak a nyomógomb felengedése után kezdődik meg. Az indulásjelzés és ajtózárás folyamatának megindítása megszünteti az utasok által történő ajtónyitás lehetőségét a „le- és felszállásjelző” nyomógombok működtetésével. Az ajtók felett ismét a „Kérjük, jelezze leszállási szándékát” feliratú jelzőlámpa fog világítani.

Ajtójelzés: az „összes ajtó zárás” nyomógombban lévő piros fényű jelzőlámpa azt jelzi, hogy a szerelvénybe tartozó összes ajtó nincs zárt helyzetben. Ha az összes ajtó zárt helyzetben van, az indulásjelzés automatikusan megszűnik és az „összes ajtó zárás” nyomógombban lévő piros fényű jelzőlámpa kialszik.

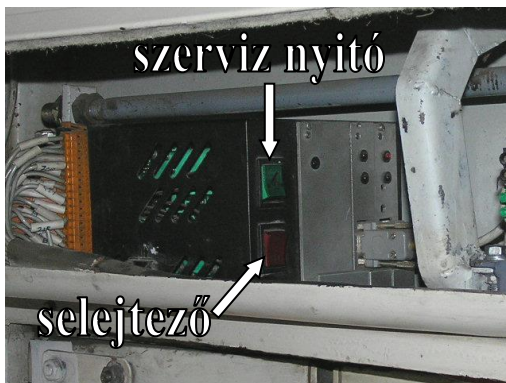
Ha „egyedi” üzemmódban a járművezető ajtónyitási engedélyt ad ki, de az utasok leszállási vagy felszállási szándékáról nem érkezik jelzés, tehát az összes ajtó „fizikailag” csukva marad, az „összes ajtó zárás” nyomógombban akkor is megjelenik a „nyitott ajtó” jelzés.

A menetvezérlés folyamata csak zárt ajtók mellett alakul ki, tehát „nyitott ajtó” jelzés esetén a szerelvény nem indul. A vezérlőkapcsolóval történő „menet-re kapcsolással a rögzítőfék felold, így emelkedőn vagy lejtős pályán a szerelvény meggurulhat, még nyitott ajtók esetén is.

Odacsukás elleni védelem: Ha az összecsukódó ajtók közé utas vagy „idegen” tárgy kerül, illetve más ok miatt az ajtó záródásának folyamata nem fejeződik be időben, amit a védelmi berendezés érzékel, akkor az ajtó automatikusan kinyílik, majd újra bezáródik. A visszanyitás és az ismételt zárás háromszor ismétlődik automatikusan. Ha az ajtó ezután sem kerül zárt helyzetbe, az ajtókat a járművezetőnek kell kinyitni, majd az akadály megszüntetése után bezárni.

Jobb oldali első ajtó működtetése: az „ajtó üzemmód” kapcsoló állásától függetlenül a műszerasztalon lévő és a külső ajtóműködtető nyomógombokkal – kikapcsolt járművezérlés mellett is – működtethető.

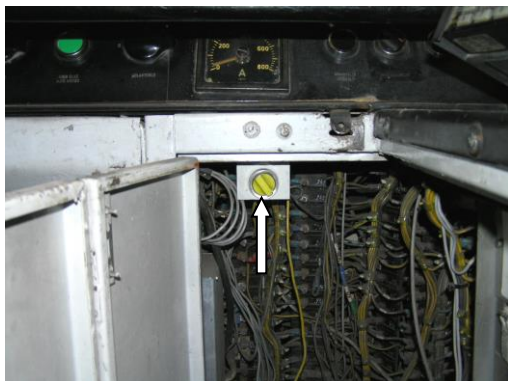
Ajtóselejtezés: az ajtó feletti készülékszekrényben lévő elektronikus működésű ajtóvezérlő egységen található két kapcsoló.



41. kép

A „szerviz nyitó” és „selejtező”

A „szerviz nyitó” (41. kép) kapcsolóval az ajtó egyedileg nyitható, illetve a „selejtező” kapcsolóval bezárható. Ha a „selejtező” kapcsolót nem állítja vissza alaphelyzetbe, akkor az ajtó távvezérléssel nem működtethető és az ajtó felett „Az ajtó nem működik” feliratú jelzőlámpa világít. (43. kép)



42. kép

A „nyitott ajtó szükségmenet” kapcsoló

Ha a „hibás” ajtó nem csukható be, a vezetőfülke jobb oldali készülékszekrényének a műszerasztal alatti részében található a „nyitott ajtó szükségmenet” (42. kép) kapcsoló. Ennek bekapcsolásával a szerelvény a „nyitott ajtó” jelzés ellenére vezethető.



43. kép

Az ajtó feletti lámpák

7.10. A világítás

A szerelvény világítása kisfeszültségről üzemel. Feladata, hogy a jármű kivilágítását, és a belső terek (utastér, vezetőfülke) megvilágítását biztosítsa.

7.10.1. Az utastér világítása

Az utastér világítását fénycsövek biztosítják. A fénycsövek 220 Voltos váltakozó feszültségről üzemelnek, amit inverterek állítanak elő a jármű kisfeszültségű áramellátásából. A fénycsövek két szakaszba vannak kapcsolva.

Az utastéri világítás távvezérlés útján, a műszerasztal bal oldalán található zöld színű, „belső világítás be” nyomógommbal bekapcsolható. Ha bekapcsolt utastéri világítás mellett a statikus átalakító működése megszűnik, akkor 30 másodperc késleltetés után csak az egyik szakasz fénycsővilágítás üzemel.

Az utastéri világítás bekapcsolásakor a szerelvény elején és végén a zárlámpák világítanak, ha a műszerasztalon lévő „külső világítás” kapcsoló kikapcsolt állásban van.

Az utastéri világítás a műszerasztal bal oldalán található piros színű, „belső világítás ki” nyomógommbal kapcsolható ki. A nyomógomb közvetlenül a piros színű „vezérlés ki” nyomógomb mellett található, ezért a téves kezelés, illetve a vezérlőáramkörök megszűnésének, a RET-fék akaratlan működésének elkerülése érdekében, a szerelvény álló helyzetében célszerű az utastéri világítást kikapcsolni.

A bal oldali első ajtó készülékszekrényének oldalán található a „takarító” világításkapcsoló, ami lehetővé teszi, hogy a műszerasztalon lévő nyomógombok kezelése nélkül a fénycsővilágítás egyik szakasza üzemeljen. Ebben az esetben, a fénycsővilágításnak ez a szakasza, csak a „takarító” világításkapcsolóval kapcsolható ki.

A fénycsövek áramkörének túláramvédelmét a 38-as és 39-es sz. „fénycsövek” kisautomata, a világítás vezérlőáramkörének túláramvédelmét a 15-ös sz. „belső világítás” kisautomata látja el.

7.10.2. A külső világítás

A kocsi „A” végi homlokfalán található két fehér fényű fényszóró lámpatest, illetve az „A” és „B” végén két-két kombinált lámpatest. A kombinált lámpatestben került elhelyezésre az irányjelzőlámpák egy része, a féklámpa és a zárlámpa.

A szerelvény külső világítása a műszerasztalon található négyállású „külső világítás” kapcsolóval működtethető.

A „külső világítás” kapcsoló állásai:

- „0” kikapcsolva,
- „1” helyzetjelző, a szerelvény elején a fehér fényű helyzetjelzők, a végén a zárlámpák világítanak,
- „2” tompított fény, a szerelvény elején a fehér fényű tompított fényszórók, a végén a zárlámpák világítanak,
- „3” távolsági fény, a szerelvény elején a fehér fényű távolsági fényszórók, a végén a zárlámpák világítanak.

A távolsági fényszóró felvillantható a műszerasztalon lévő „fénykürt” nyomógommbal is. A távolsági fényszóró működését a „fénykürt” nyomógombban lévő kék fényű ellenőrző lámpa jelzi.

Az elhagyott vezetőfülké(k)ben a „külső világítás” kapcsolót kikapcsolt helyzetbe kell állítani.

Több kocsiból álló szerelvény esetén az összecsatolt kocsik között a kombinált lámpatestben lévő zárlámpák és féklámpák nem működnek.

A szerelvény végén lévő féklámpák a vezérlőkapcsoló „fék” vagy „vészfék” állásában, illetve a sínfék működésekor világítanak.

A fényszórók áramkörének túláramvédelmét a 17-es sz. „fényszórók” kisautomata, a zárlámpák és a féklámpák áramkörének túláramvédelmét a 16-os sz. „féklámpák” kisautomata látja el.

7.10.3. A viszonylatjelző világítása

A vezetőfülkében lévő viszonylatjelző megvilágítását izzólámpák biztosítják.

A viszonylatjelző világítása kocsinként külön-külön, a műszerasztal bal oldalán található kétállású „viszonylatjelző” kapcsolóval működtethető, ha:

- az utastéri világítás be van kapcsolva, vagy
- a külső világítás be van kapcsolva.

A viszonylatjelző világítás áramkörének túláramvédelmét a 16-os sz. „féklámpák” kisautomata és a 18-as sz. „szükségvilágítás” kisautomata látja el.

7.10.4. A műszerasztal világítása

A műszerasztalon lévő voltmérő, ampermérő és a sebességmérő műszer megvilágítható.

A műszerasztal világítása kocsinként külön-külön, a műszerasztal bal oldalán található kétállású „műszervilágítás” kapcsolóval működtethető.

A műszervilágítás áramkörének túláramvédelmét a 18-as sz. „szükségvilágítás” kisautomata látja el.

7.10.5. A vezetőfülke világítása

A vezetőfülke világítását biztosító lámpatest a mennyezeti részen található.

A vezetőfülke világítása kocsinként külön-külön, a műszerasztal bal oldalán található kétállású „vezetőfülke világítás” kapcsolóval működtethető.

A vezetőfülke világítási áramkörének túláramvédelmét a 18-as sz. „szükségvilágítás” kisautomata látja el.

7.10.6. A lépcsők világítása

Minden ajtónál található egy fehér fényű lámpatest az ajtóhoz tartozó készülékszekrény alsó részén, ami a lépcső megvilágítását biztosítja.

A lépcsővilágítás – bekapcsolt utastéri világítás esetén – minden nyitott ajtónál működik. Az ajtó bezáródásakor, vagy az utastéri világítás kikapcsolásakor a lépcsővilágítás nem működik.

A lépcsővilágítás áramkörének túláramvédelmét a 24-29-es sz. „ajtóberendezés” kisautomaták látják el.

7.11. A jelzőberendezések

Az ajtók működtetésével szoros összefüggésben lévő indulásjelző berendezésen kívül számos kifeszültségről üzemelő fény- és hangjelzést adó berendezés található a kocsin.

7.11.1. Az irányjelző és elakadásjelző

Az irányjelző borostyán sárga villogó fényt adó lámpái a kocsi első és hátsó homlokfalán, illetve az oldalfalakon találhatók. Feladata, hogy a járművezető, a szerelvény haladási irányának megváltoztatásáról, tájékoztatást tudjon adni a közlekedés más résztvevői számára. Az elakadásjelző a műszaki hiba vagy más ok miatt továbbhaladni nem képes szerelvény megjelölésére szolgál.

Az irányjelző a műszerasztalon lévő háromállású „irányjelző” kapcsolóval, a megfelelő – bal vagy jobb oldalon – működtethető.

Az „irányjelző” kapcsoló állásai:

- középső állás: kikapcsolt helyzet,
- bal szélső állás: irányjelzés balra,
- jobb szélső állás: irányjelzés jobbra.

Az irányjelző működését a műszerasztalon lévő „irányjelző” feliratú zöld fényű ellenőrző lámpa jelzi. Az ellenőrző lámpa az irányjelzőlámpák ütemében villogó fényt ad.

A második sorozathoz (4200-4349) tartozó kocsikon beépítésre került az elakadásjelző funkció. Az elakadásjelző, amikor az összes irányjelzőlámpa együtt működik, a műszerasztal jobb oldalán lévő kétállású „elakadásjelző” kapcsolóval működtethető.

Az „elakadásjelző” kapcsoló állásai:

- bal szélső állás: kikapcsolva,
- jobb szélső állás: bekapcsolva.

Az elakadásjelző működését a műszerasztal jobb oldalán lévő „elakadásjelző” feliratú piros fényű ellenőrző lámpa jelzi.

Az irányjelzőlámpák áramkörének túláramvédelmét a 19-es sz. „pályacsengő és irányjelző” kisautomata, a vezérlőáramkörének túláramvédelmét a 35-ös sz. „jelzés” kisautomata látja el.

7.11.2. A pályacsengő

A motoros működésű pályacsengő a vezetőfülke alatt, az alvázra van felerősítve.

Feladata, hogy a járművezető figyelmeztetni tudja a szerelvény környezetében közlekedőket, illetve a szerelvény tolásának vagy hátramenetének biztonságos lebonyolításához szükséges hangjelzések adására szolgál.

A pályacsengő a műszerasztalon található „gombafej” alakú sárga színű rugózott nyomógombról – kikapcsolt vezérlés mellett is – működtethető.

A pályacsengő áramkörének túláramvédelmét a 19-es sz. „pályacsengő és irányjelző” kisautomata látja el.

7.11.3. A vészjelző

A vészjelző piros színű nyomógombjai az utastérben az ajtók – bal és jobb oldali első ajtók kivételével – felett lévő készülékszekrény oldalán találhatók, kocsinként 4 db.

A vészcsengő egy éles hangú csengő, a vezetőfülkében található.

Feladata, hogy az utasok az általuk észlelt veszélyről a járművezető részére „Vész”-jelzést tudjanak adni.

A vészjelzővel adott „Vész”-jelzésre a járművezetőnek a lehető legrövidebb úton és időn belül kell a szerelvényt megállítani. A megállás után meg kell győződnie a „Vészjelző” működtetésének okáról.

A vészjelző áramkörének túláramvédelmét a 35-ös sz. „jelzés” kisautomata látja el.

7.11.4. A központi zavarjelzés és a hibajelzőlámpák

A központi zavarjelzés és a hibajelzőlámpák a vezetőfülkében találhatók. Feladatuk, hogy a járművezető figyelmét felhívják a szerelvény üzemeltetése közben bekövetkező fontosabb berendezések meghibásodásaira.

7.11.4.1. A központi zavarjelzés

A központi zavarjelzés fény- és hangjelzéssel figyelmezteti a járművezetőt, ha a szélvédőablak felett található „ÁTALAKÍTÓ”, „TÖLTÉSSZABÁLYZÓ”, „FÉKMÁGNES” vagy „MAX. RELÉ” hibajelzőlámpák valamelyike, illetve a műszerasztalon lévő „VONATSZAKADÁS” jelzőlámpa, jelzést ad.

A központi zavarjelzés fényjelzése a műszerasztalon lévő, sárga fényt adó lámpa, ami a „zavarjelzés” nyomógombban található. Ha a „zavarjelzés” nyomógombban a jelzőlámpa világít, akkor automatikusan megszólal a „hibajelző” zümmer is.

A „zavarjelzés” nyomógomb működtetésével a „hibajelző” zümmer működése megszüntethető. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy csak a hangjelzés szűnik meg, a hiba és jelzése továbbra is megmarad!

7.11.4.2. A „VONATSZAKADÁS” jelzés

A műszerasztalon található a piros fényű „VONATSZAKADÁS” feliratú lámpa. Ha a szerelvénybekapcsolt kocsik között – bekapcsolt járművezérlés mellett – az elektromos csatlás szétnyílik, a jelzőlámpa világít.

Vonatszakadás esetén a járművezérlés bekapcsolásakor a biztonsági relé által létrehozott biztonsági áramkör megszakad és a leszakadt szerelvényrész a sínfékkel és a RET-fékkel befékeződik.

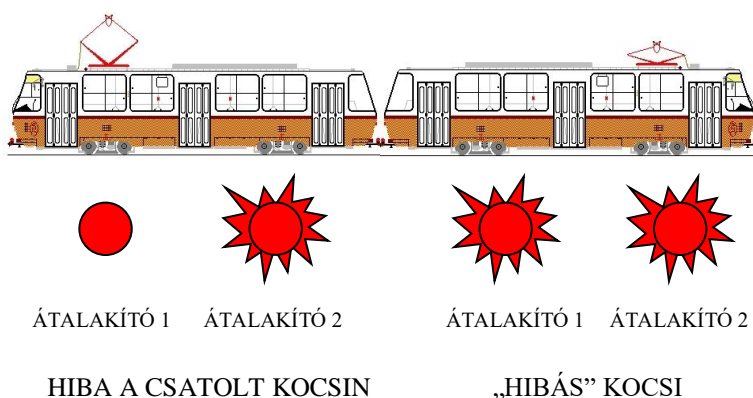
A központi zavarjelzés és a hibajelzőlámpák áramkörének túláramvédelmét a 35-ös sz. „jelzés” kisautomata látja el.

7.11.4.3. Az „ÁTALAKÍTÓ” hibajelzés

A szélvédő ablak felett található két piros fényű „ÁTALAKÍTÓ” feliratú lámpa. Ha a jelzőlámpák világítanak, a statikus átalakító – a munkavezeték feszültségének megléte, illetve bekapcsolt járművezérlés mellett – nem működik.

Az „ÁTALAKÍTÓ” hibajelzőlámpák jelzésének értelmezése:

- két kocsiból álló szerelvény esetén (44. kép):



44. kép

Átalakító hibajelzés az ikerkocsin

- három kocsiból álló szerelvény esetén (45. kép):



45. kép

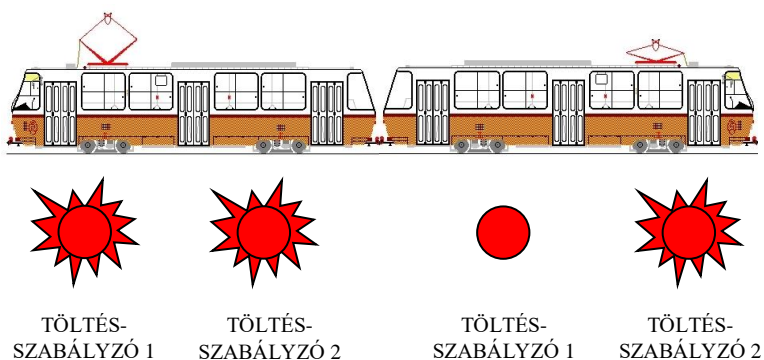
Átalakító hibajelzés a három kocsiból álló szerelvényen

7.11.4.4. A „TÖLTÉSSZABÁLYZÓ” hibajelzés

A szélvédő ablak felett található két piros fényű „TÖLTÉSSZABÁLYZÓ” feliratú lámpa. Ha a jelzőlámpák világítanak, az elektronikus vezérlőegység (regulátor) – bekapcsolt járművezérlés mellett – nem működik.

A „TÖLTÉSSZABÁLYZÓ” hibajelzőlámpák jelzésének értelmezése:

- két kocsiból álló szerelvény esetén (46. kép):



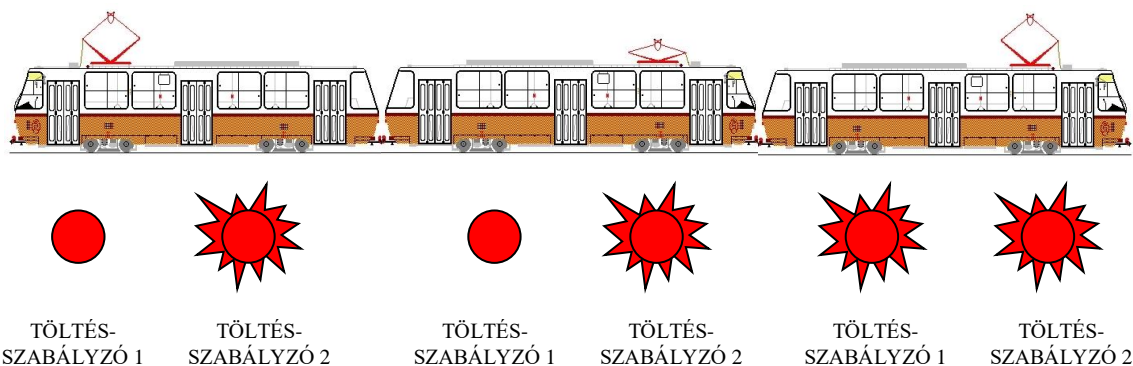
„HIBÁS” KOCSI

HIBA A CSATOLT KOCSIN

46. kép

Töltésszabályzó hibajelzés az ikerkocsin

- három kocsiból álló szerelvény esetén (47. kép):



HIBA A CSATOLT KOCSIN

HIBA A CSATOLT KOCSIN

„HIBÁS” KOCSI

47. kép

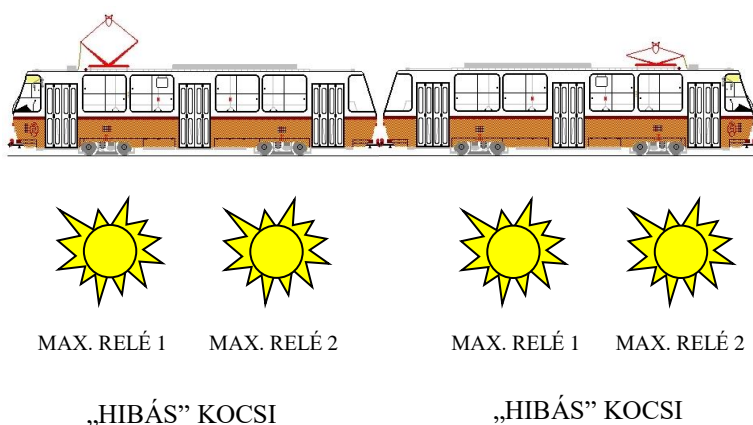
Töltésszabályzó hibajelzés a három kocsiból álló szerelvényen

7.11.4.5. A „MAX. RELÉ” hibajelzés

A szélvédő ablak felett található két sárga fényű „MAX. RELÉ” feliratú lámpa. Ha a jelzőlámpák világítanak, akkor a maximálrelé (gyorskapcsoló része) túláram hatására működésbe lépett.

A „MAX. RELÉ” hibajelzőlámpák jelzésének értelmezése:

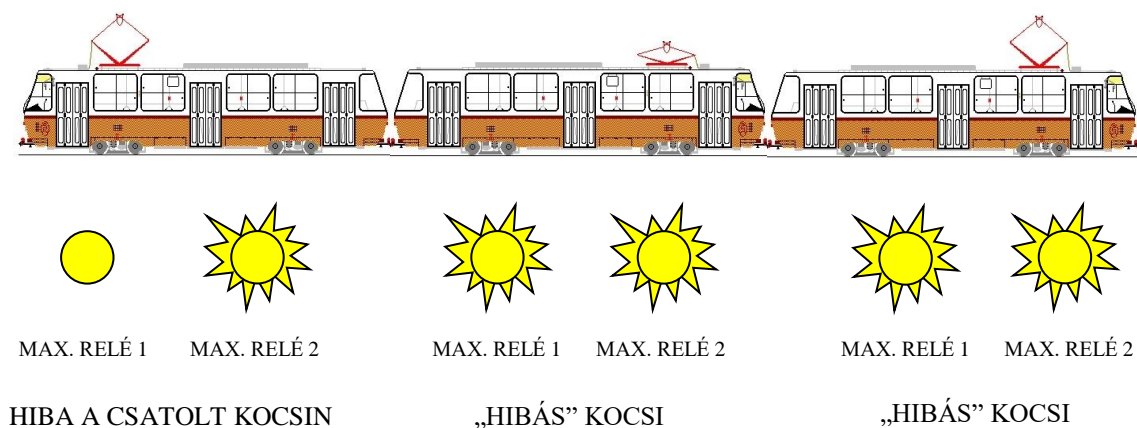
- két kocsiból álló szerelvény esetén (48. kép):



48. kép

Maximálrelé hibajelzés az ikerkocsin

- három kocsiból álló szerelvény esetén (49. kép):



49. kép

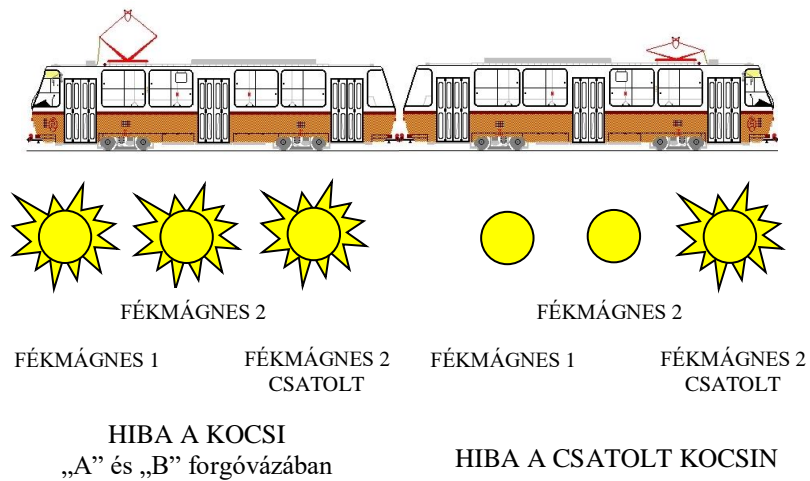
Maximálrelé hibajelzés a három kocsiból álló szerelvényen

7.11.4.6. A „FÉKMÁGNES” hibajelzés

A szélvédő ablak felett található három fehér színű „FÉKMÁGNES” feliratú lámpa. Ha a jelzőlámpák világítanak, a RET-fék befékezett helyzetben maradt.

A „FÉKMÁGNES” hibajelzőlámpák jelzésének értelmezése:

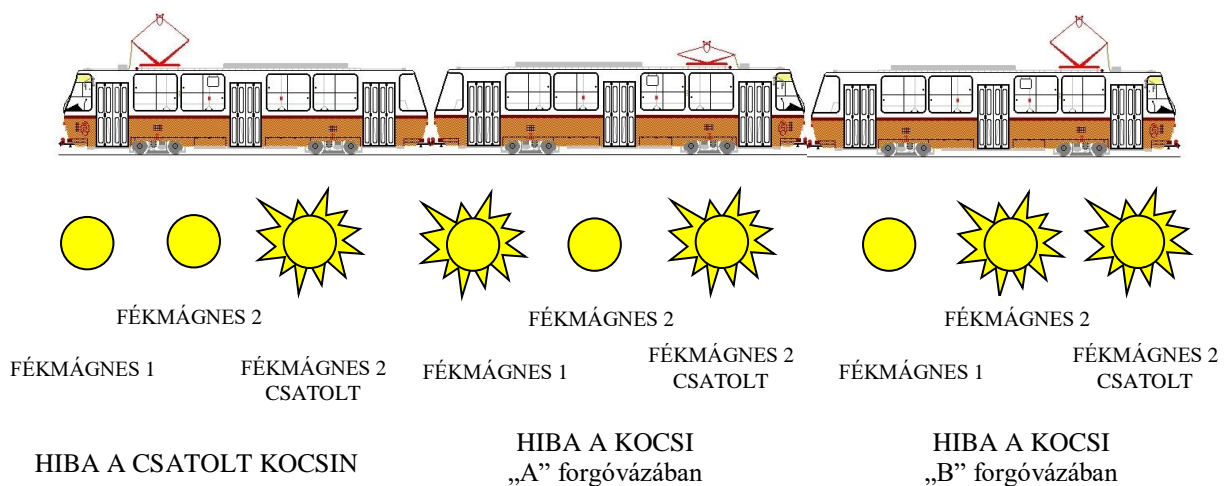
- két kocsiból álló szerelvény esetén (50. kép):



50. kép

Fékmágnés hibajelzés az ikerkocsin

- három kocsiból álló szerelvény esetén (51. kép):



51. kép

Fékmágnés hibajelzés a három kocsiból álló szerelvényen

7.11.5. Az utastájékoztató berendezések

A közösségi közlekedési szolgáltatás alapvető és minőségi követelménye, hogy az utazással kapcsolatosan megfelelő színvonalú tájékoztatás kapjanak az utasok. Az utastájékoztató eszközök közé tartoznak a táblák, a viszonylatjelző-, a hangerősítő berendezés, és a jelenleg beszerelés alatt álló, korszerű audiovizuális berendezések.

7.11.5.1. A hangerősítő berendezés

A hangerősítő berendezés segítségével megfelelő tájékoztatás adható az utasok részére.

A hangerősítő berendezés részei:

- mikrofon,
- tranzistoros erősítő berendezés,
- hangszórók.

A mikrofon a baloldali készülékszekrény felső részére erősített gégecsövön található. A műszerasztalon lévő „hangerősítő” nyomógomb működtetésének ideje alatt a mikrofonon keresztül adott tájékoztatás az utastérben elhelyezett hangszórókon keresztül hallható. A hangerősítő berendezés működését a műszerasztalon elhelyezett kék fényű „hangerősítő” jelzőlámpa jelzi.

A hangerősítő berendezés áramkörének túláramvédelmét a 34-es sz. „hangerősítő” kisautomata látja el.

7.11.5.2. A viszonylatjelző berendezés és az oldaltáblák

A vezetőfülkében a szélvédő ablak felett található a viszonylatjelző berendezés, ami két fő részből áll:

- számjelző,
- végállomások, a kocsiszín, illetve a rendkívüli járatok megnevezése.

Kialakításuk hasonlóságot mutat. A feliratokat vászon tartalmazza, amit két forgatható rudazatra kifeszítenek. A rudazatok mozgatása csigakerék-hajtáson keresztül, egy tekerővel történik.

Az oldaltáblákat az utastérben, erre a célra készült keretekben helyezik el.

7.11.5.3. Az audiovizuális berendezés

A kocsiközépső részén az utastérben helyezték el a kijelzőt, amelynek kezelőszerve a műszerasztal bal oldalán található.

A kijelzőn megjelenik a következő megállóhely neve, az átszállási lehetőségek és a pontos idő.

A kijelzővel együtt működik az automatikus megállóhely-bemondás, illetve az elektronikus jegykezelő is. Ha a jegykezelő üzemképes, akkor a zöld, ha üzemképtelen a piros LED világít rajta.

7.11.6. Az ablaktörlő és ablakmosó

Az ablaktörlő és ablakmosó a vezetőfülke szélvédőablakának tisztántartására szolgál. Kisfeszültségről üzemelnek.

A 2db ablaktörlő lapát mozgatását elektromos motor végzi, rudazatok közvetítésével. A működtető motor két sebességfokozatú, folyamatos ablaktörlést biztosít.

Az ablaktörlő a műszerasztal jobb oldalán lévő háromállású „ablaktörlő kapcsolóval” működtethető.

Az ablaktörlő kapcsoló állásai:

- „0” kikapcsolva
- „1” lassú működés
- „2” gyors működés

Az ablaktörlő lapátoknak végállása van, ezért a működtetés megszüntetése után az ablaktörlő csak akkor áll meg, ha a végállásába ér.

Az ablakmosó folyadéktartálya a vezetőfülkében, a bal oldali készülékszekrény oldalán van. Az ablakmosó folyadékot szivattyú juttatja a szélvédőablakra, két fúvókán keresztül.

Az ablakmosó a műszerasztal jobb oldalán lévő „ablakmosó” nyomógommbal működtethető.

Az ablaktörlő és ablakmosó berendezés áramkörének túláramvédelmét a 14-es sz. „ablaktörlő” kisautomata látja el.

7.11.7. A tükörfűtés

A visszapillantó tükrök fűthetőek, ezzel a párasodás, jegesedés elkerülhető, illetve megszüntethető. A tükörfűtés kifeszültségről üzemel.

A tükörfűtés a műszerasztal jobb oldalán lévő kétállású „tükörfűtés” kapcsolóval működtethető.

7.11.8. A menetregisztráló és a sebességmérő

A menetregisztráló a szerelvény utolsó, közel 8 km-es útjának menetadatait rögzíti.

A sebességmérő (kilométeróra) a járművezető részére kijelzi a jármű pillanatnyi sebességét. A sebességmérő működéséhez szükséges jeladó – az egyik kocsin – az „A” forgóvázbán található.

8. A három kocsiból álló szerelvény üzemeltetése

A három kocsiból álló szerelvény üzemeltetéséhez üzemszerűen az első és utolsó kocsi áramszedőjét kell felengedni. A középső kocsi áramszedőjét teljesen le kell húzni, és

biztonságosan le kell kötni. A két, „B” véggel összecsatolt kocsiból célszerű az „iker”, a hozzájuk kapcsolt harmadik kocsiból a „szóló” üzemű részt kialakítani.

A szerelvények csak a menetrend által meghatározott, kijelölt útvonalakon közlekedhetnek, ahol a szerelvény hosszának és a két áramszedős üzemnek megfelelő biztonsági feltételek adottak.

A két áramszedő egyidejű használata és a szerelvény hossza miatt figyelni kell:

- a váltókon,
- a vágánykereszteződéseken,
- a munkavezeték kereszteződések alatti,
- a járműérzékelők és szakaszszigetelők alatti,
- az elektromos állítású váltó számszerkezet alatti áthaladáskor.

Ha elterelés vagy más rendkívüli ok miatt olyan végállomásra érkeznek, ahol a jelző- és váltóállító berendezések a két áramszedős üzemnek megfelelően nincsenek kialakítva, nem haladhat be. A szerelvényt a bejárat jelző előtt – annak jelzési képétől függetlenül – meg kell állítani, és a berendezés kezelőjét értesíteni kell. A végállomásra behaladni csak a kezelő személy engedélyével szabad.

9. A szerelvények egymással történő csatolása

A járművezetők két szerelvényt, ha annak csatolása szükségessé válik, csak mechanikusan kapcsolhatnak össze.

A Tátra T5C5 kocsi közvetlenül csatolható mechanikusan egy másik Tátra T5C5, a Tátra T5C5 „K” és a Hungaroplan (3750 psz.) kocsival. Ezekről eltérő járműtípusok esetén a csatoláshoz közdarab és megfelelő kialakítású csatolóbetét szükségesek.

9.1. Csatolás közvetlenül, másik Tátra T5C5 szerelvényvel

A csatoláshoz elő kell készíteni a vonó- és ütközőkészüléket:

- az áramütéses balesetek elkerülése érdekében, a vonó- és ütközőkészülékhez akkor nyúlhat a járművezető, ha előtte:
 - a kocsin lehúzta, és biztonságosan lekötötte az áramszedőt,
 - a főkapcsolót föld helyzetbe állította,
 - a járművezérlést kikapcsolta.

- a vonó és ütközőkészületről el kell távolítani a csatlástakarót,



52. kép

A görgős kar



53. kép

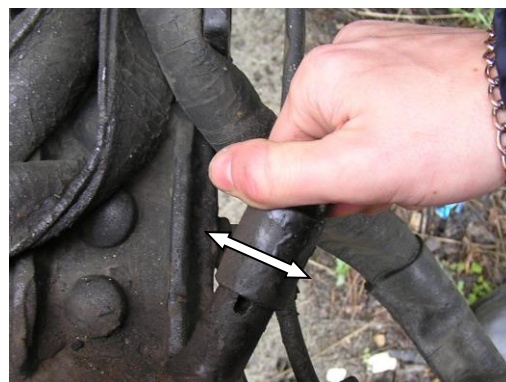
A görgős kar „mechanika” állása

- a görgős karon (52. kép) lévő rugós reteszelt „mechanika” (53. kép) helyzetbe – a görgős karon látszik a nyílás – kell állítani, hogy az elektromos csatlás fedele lezárt helyzetben maradjon,



54. kép

A görgős kar „automatika” állása



55. kép

A rugós reteszeltő állítása

- ha nem látszik a görgős karon a nyílás, akkor „automatika” (54. kép) állásban van: ki kell húzni a rugós reteszelt (55. kép), és 90⁰-al el kell forgatni,



56. kép
A kilincsrúd



57. kép
A kilincsrúd elmozdítása

- a vonószemet ki kell oldani a rögzített helyzetéből: a váltóval a kilincsrudat (56-57. kép) el kell mozdítani,
- a vonószem kioldásakor a csatlásfejjel szemben személy ne tartózkodjon, mert a mechanikus elemek törése esetén a vonószem sérülést okozhat,



58. kép
A kitámasztókar helye

- a vonó- és ütközőkészülék rögzítését meg kell szüntetni, a kitámasztó kart fel kell akasztani, (58. kép)



59. kép

A csatoláshoz előkészített vonó- és ütközőkészülék

- ezzel a csatoláshoz előkészítve van a vonó- és ütközőkészülék. (59. kép)

A csatoláshoz mindkét szerelvényen elő kell készíteni a vonó- és ütközőkészüléket. A felcsatolandó szerelvényt biztonságosan rögzíteni kell a RET-fékkal. A csatoló szerelvénnyel 50 cm távolságra meg kell közelíteni a felcsatolandó szerelvényt. A két vonó- és ütközőkészüléknek egymással szembe kell lennie, tehát vízszintesen és függőlegesen is be kell állítani. A magassági helyzet az emelőszerkezet mozgatására szolgáló csavarorsóval állítható, amit a toldócső segítségével lehet elfordítani. Az összekapcsoláshoz a csatoló szerelvénnyel – tolató pozícióra kapcsolással – 2-3 km/h sebességgel kell felütközni, a felcsatolandó szerelvényre.

9.2. Csatolás közdarab és csatolóbetét alkalmazásával

A csatoláshoz az előző részben leírtak szerint kell előkészíteni a vonó- és ütközőkészüléket, de a rögzítését még nem kell megszüntetni.



60. kép

A „vonószem” alakú közdarab

A csatoláshoz előkészített vonó- és ütközőkészülékbe először a „vonószem” formával ellátott közdarabot (60. kép) kell behelyezni.

A közdarab behelyezésének menete:

- az oldókart (61. kép) annyira fel kell húzni, hogy a kapcsolószívbe behelyezhető legyen a közdarab „vonószem” formájú része,



61. kép

Az oldókar felhúzása



62. kép

A közdarab behelyezése

- a kapcsolószívbe be kell helyezni a közdarab (62. kép) „vonószem” formájú részét,



63. kép

Az oldókar leengedése



64. kép

A behelyezett közdarab

- az oldókart (63. kép) lassan vissza kell engedni alaphelyzetébe, így a kapcsolószív behúzza és rögzíti a mechanikus csatlásfejbe a közdarabot, (64. kép)
- a közdarabot úgy kell fogni, hogy a csatlásfejbe történő behúzásakor az ujjakat ne csípje be \Rightarrow ezért kell az oldókart is lassan visszaengedni.



65. kép

Csatolóbetét az Alemann típusú vonó- és ütközőkészülékkel felszerelt kocsik csatolásához.

UV kocsik, Ganz-csuklós, KCSV 7, 1303 psz. kocsik.

A közdarabhoz illeszthető az a csatolóbetét, ami az összekapcsoláshoz szükséges. A csatolóbetét kialakítása az adott járművön alkalmazott vonó- és ütközőkészülék sajátosságainak figyelembevételével történt, ezért eltérő formájuk van. (65-66-67. kép)



66. kép

Csatolóbetét a lírás vonó- és
ütközőkészülékkel felszerelt kocsik
csatolásához.

Tehermozdony, hógép.

67. kép

Csatolóbetét a TW 6000 kocsikkal
történő csatoláshoz.

A csatolóbetét behelyezésének menete (68-69. kép):

- a csatolóbetét úgy kell tartani, hogy a „csatlórúd” formájú része felénk legyen, az illesztésre szolgáló kampós, illetve a furattal ellátott rész kerüljön felülre,



68. kép

A csatolóbetét behelyezése



69. kép

A csatolóbetét rögzítése

- a kampós részt (68. kép) kell a vonószembe, a furattal ellátott részt a közdarabba illeszteni, majd a csapszeget (69. kép) a furatokon átvezetve rögzíteni,
- a vonó- és ütközőkészülék rögzítését meg kell szüntetni, a kitámasztó kart fel kell akasztani. (58. kép)

A csatoláshoz mindkét szerelvényen – a kezelési rendszerétől függően – elő kell készíteni a vonó- és ütközőkészüléket. A felcsatolandó szerelvényt biztonságosan rögzíteni kell a RET-fékkal.

Ha a Tátra T5C5 szerelvényt kell a csatoláshoz szükséges mozgások elvégzése, akkor a szerelvény megfékezettsége úgy biztosítható, ha a vezetett kocsin a 32-es sz. „irányváltás és rögzítőfék” kisautomatát lekapcsolja a járművezető. Ebben az esetben a vezetett kocsin a rögzítőfék „menet”-re kapcsoláskor nem old fel („FÉK 1” és „FÉK 2” jelzőlámpa világítani fog), a kocsik vontatómotorjainak menetáramköre nem záródik, de a kocsihoz csatolt szerelvényrészben a rögzítőfék felold, és a motoráramkör záródik. A vezérlőkapcsolóval a tolató, esetleg a soros első pozícióra célszerű kapcsolni, majd megfigyelni (milyen gyorsan mozog és mennyit halad előre) a szerelvény mozgását. Ha a vezérlőkapcsolót „0” helyzetbe állítja a járművezető, a menetáramkör megszakad és a szerelvényt a működő RET-fék megállítja. A kisautomata visszakapcsolásával az üzemszerű helyzet visszaállítható.

A felcsatolandó szerelvényt csak ezután szabad 1-2 méterre megközelíteni. A két vonó- és ütközőkészüléknek egymással szembe kell lennie, tehát vízszintesen és függőlegesen is be kell állítani. A Tátra T5C5 kocsin a magassági helyzet az emelőszerkezet mozgására szolgáló csavarorsóval állítható, amit a toldócső segítségével lehet elfordítani.

A csatoláshoz szükséges mozgást a talajon álló járművezető irányítja. A felcsatolandó szerelvényt a „rájárás”-t 2-3 km/h sebességgel, kismértékű járműmozgásokkal kell végezni, hogy az összekapcsolás sikeresen megtörténjen. A „rájárás” ideje alatt a szerelvények között senki sem tartózkodhat, mert az összekapcsolódó vonó- és ütközőkészülékek esetleg oldalra kimozdulnak, ami sérülést okozhat.



70. kép

Az összeillesztett kocsik



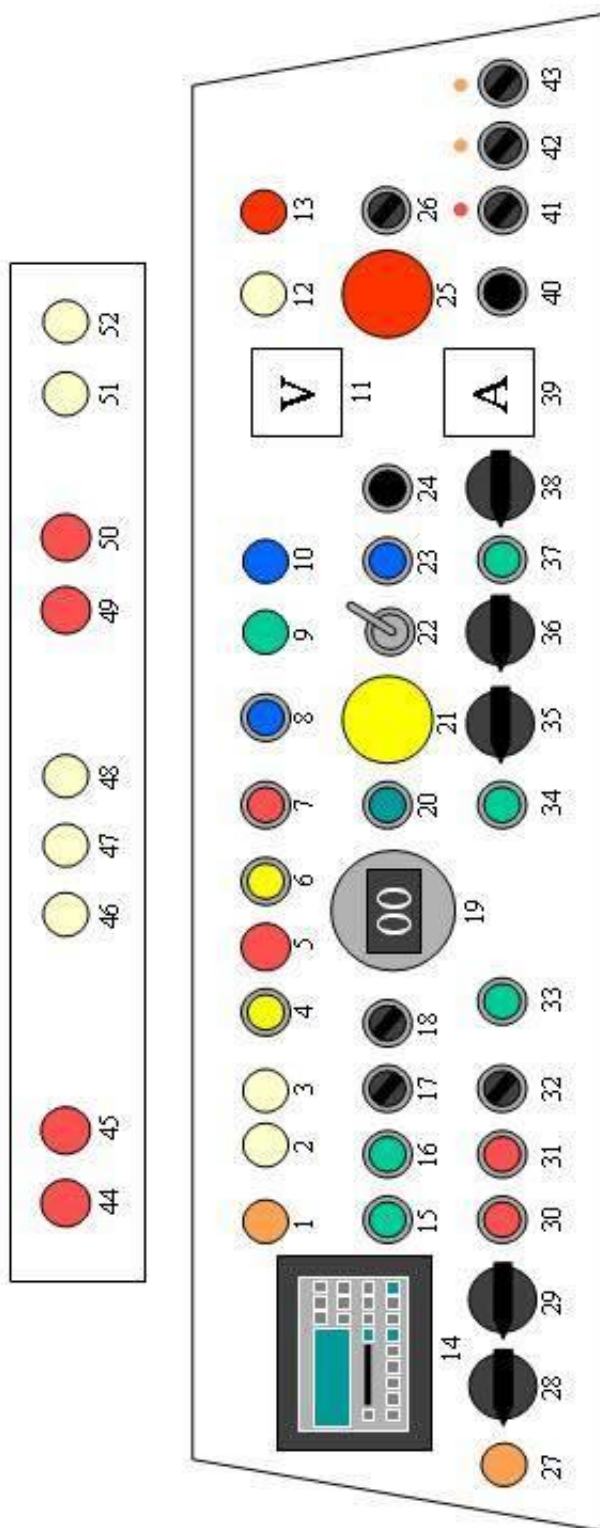
71. kép

Az összeillesztés rögzítése

Ha az összekapcsolás megtörtént (70. kép) a csapszeg segítségével (71. kép) kell rögzíteni a csatolóbetétet.

1. melléklet

A műszerasztal és a hibajelzőlámpák



- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 – hálózati feszültség jelzőlámpa | |
| 2 – fék 1 jelzőlámpa | |
| 3 – fék 2 jelzőlámpa | 4 – csúszásvédelem jelzőlámpa |
| 5 – vonatszakadás jelzőlámpa | 6 – zavarjelzés világító nyomógomb |
| 7 – összes ajtó zárás világító nyomógomb | 8 – fénykürt világító nyomógomb |
| 9 – irányjelző jelzőlámpa | 10 – hangerősítő jelzőlámpa |
| 11 – voltmérő | 12 – pótvészfék nyomógomb |
| 13 – elakadásjelző jelzőlámpa | 14 – utastájékoztató kezelőszerv |
| 15 – vezérlés be nyomógomb | 16 – világítás be nyomógomb |
| 17 – viszonylatjelző világításkapcsoló | 18 – műszervilágítás kapcsoló |
| 19 – kilométeróra | 20 – indulásjelzés világító nyomógomb |
| 21 – pályacsengő nyomógomb | 22 – irányjelző kapcsoló |
| 23 – hangerősítő kapcsoló | 24 – ablakmosó nyomógomb |
| 25 – pótvészfék nyomógomb | 26 – elakadásjelző kapcsoló |
| 27 – fűtés ki jelzőlámpa | 28 – páramentesítő kapcsoló |
| 29 – utastéri fűteskapcsoló | 30 – vezérlés ki nyomógomb |
| 31 – világítás ki nyomógomb | 32 – fülkevilágítás kapcsoló |
| 33 – bal oldali ajtónyitás nyomógomb | 34 – jobb oldali ajtónyitás nyomógomb |
| 35 – külső világítás kapcsoló | 36 – váltóállítás kapcsoló |
| 37 – jobb első ajtónyitás nyomógomb | 38 – ablaktörlő kapcsoló |
| 39 – ampermérő | 40 – áramváltó nyomógomb |
| 41 – akku töltés kapcsoló és LED | 42 – tükörfűtés kapcsoló és LED |
| 43 – jegykezelő kapcsoló és LED | 44 – átalakító 1 hibajelzőlámpa |
| 45 – átalakító 2 hibajelzőlámpa | 46 – fékmágnes 1 hibajelzőlámpa |
| 47 – fékmágnes 2 hibajelzőlámpa | 48 – fékmágnes csatolt hibajelzőlámpa |
| 49 – töltésszabályzó 1 hibajelzőlámpa | 50 – töltésszabályzó 2 hibajelzőlámpa |
| 50 – töltésszabályzó 2 hibajelzőlámpa | 51 – max. relé 1 hibajelzőlámpa |
| 51 – max. relé 1 hibajelzőlámpa | 52 – max. relé 2 hibajelzőlámpa |

Felhasznált irodalom

- Danka Miklós* Jármszerkezet és típusismeret villamosvasút járművezetői részére
- Fellner Tibor* A Tátra T5C5 villamos jármű vezérlési áramkörei
- Schwarcz Zoltán* Tátra T5C5 villamos elektromos berendezéseinek oktatókönyve
- Schwarcz Zoltán* Tátra T5C5 villamos elektromos berendezéseinek ábrái
- Simon Gyula* T5C5 típusú villamos járművek mechanikus berendezései