

**MÁV V42**

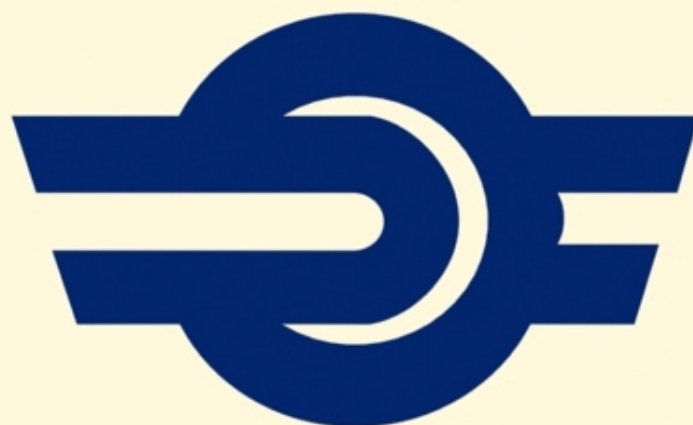


**1961-**

**VM12**

**MÁV**

**-1964**



**MÁV V42,527**

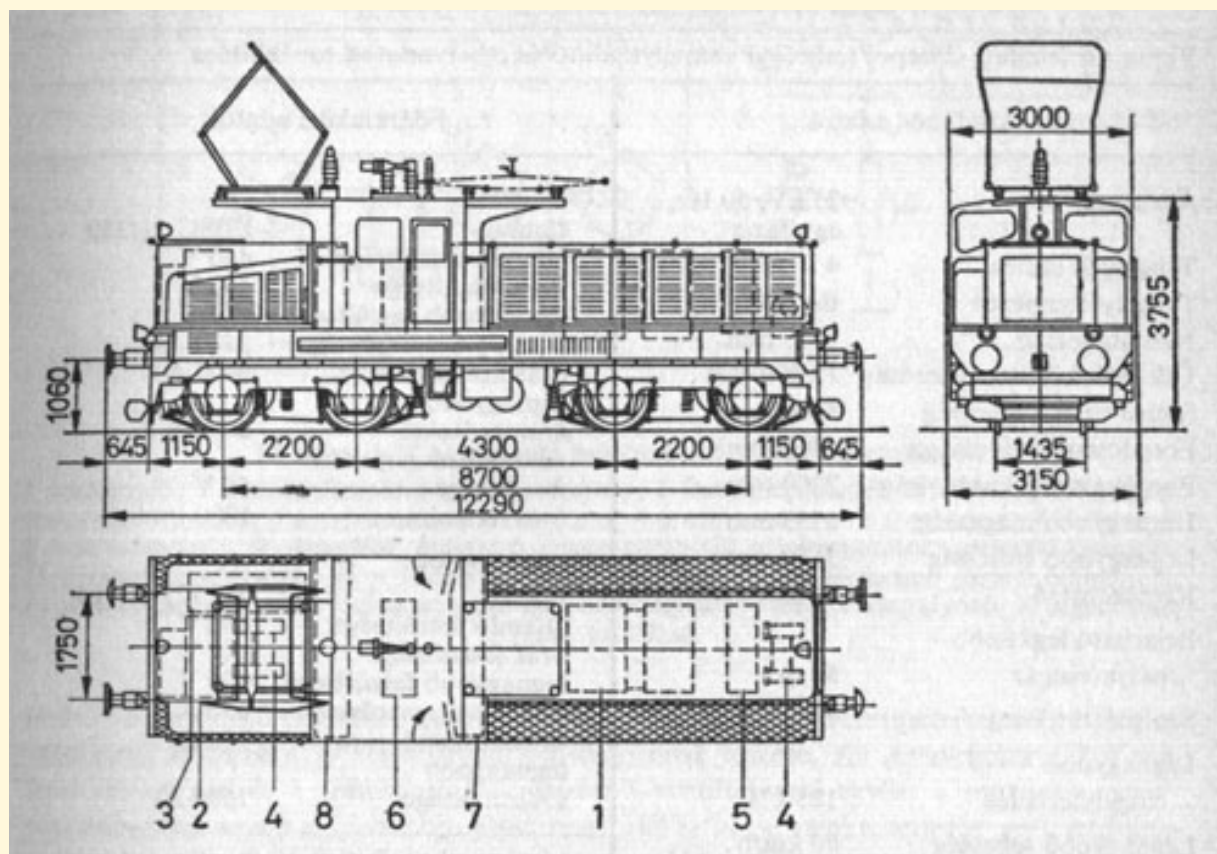


**MÁV**

© 2004 VM15 TEAM  
All Rights Reserved.



## V42 sorozatú mozdony



18. ábra. A V 42 sorozatú mozdony

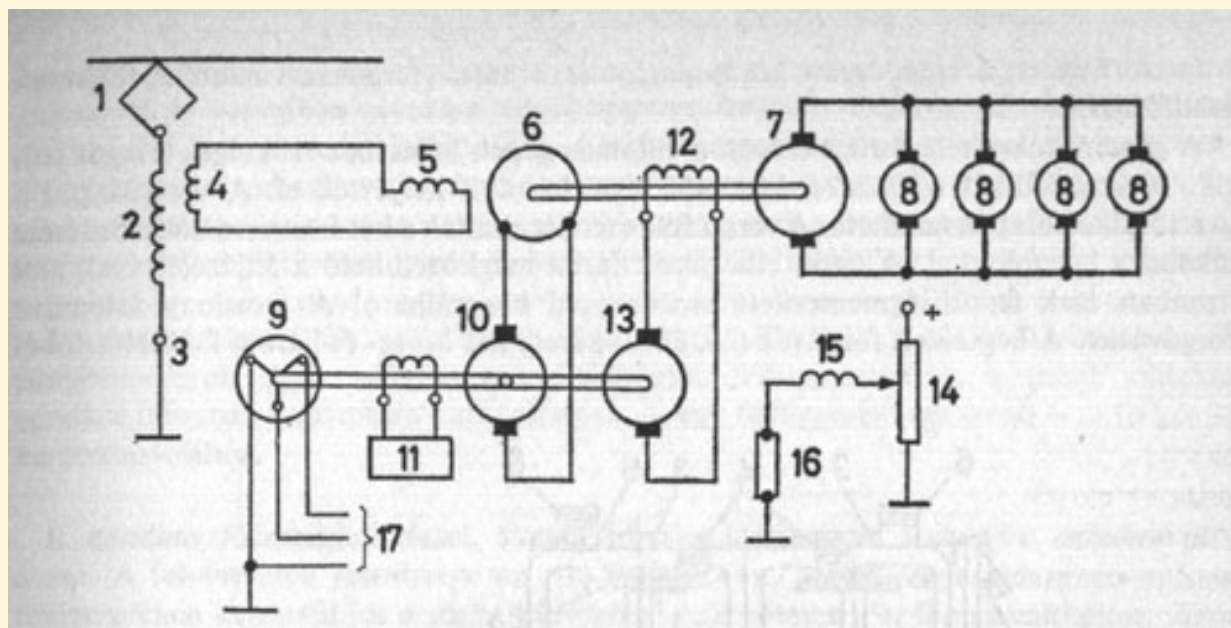
1 főgépcsoport; 2 transzformátor; 3 segédgépcsoport; 4 szellőzők; 5 légsűrítő;  
6 vezetőasztal; 7, 8 készülékszekrény

**A mozdony általános felépítése.** A felsővezetékről az 1 áramszedőn keresztül jut az áram a transzformátorhoz (19. ábra). A transzformátor 2 primer tekercse a 3 feszültségátkapcsolóval eredetileg 16, ill. 25 kV feszültségre volt kapcsolható. Jelenleg a mozdonyok csak 25 kV feszültségre kapcsolhatók. A transzformátor 4 szekunder tekercse a felsővezeték feszültségét - annak pillanatnyi értékétől függően - kb. 1000 V-ra transzformálja, és ezzel táplálja a szinkron motor S állórészét. A szinkronmotor 6 forgórésze 1000 1/min fordulatszámmal hajtja a vele közös tengelyű 7 egyenáramú fődinamót, amely táplálja a négy párhuzamosan kapcsolt soros gerjesztésű (főáramkörű) 8 vontatómotort. A szinkronmotor és a fődinamó együttesen a mozdony főgépcsoportja. A 1000 V feszültségű egyfázisú váltakozó áram táplálja a *Ferraris-Arno*- (a továbbiakban *Arno*-) féle átalakítót, amely mint egyfázisú rövidre zárt indukciós motor és háromfázisú indukciós generátor, vagyis mint fázisváltó működik. Az *Arno-féle* átalakító motorként hajtja a vele közös tengelyű szinkron motor 10 gerjesztődinamóját és tengelykapcsoló közbeiktatásával a fődinamó 13 gerjesztődinamóját. A fődinamót gerjesztő dinamó tengelyvégehez kapcsolódik a főtranszformátor olajhűtő ventilátora. Az *Arno*-motor az egy

Gyártó: Ganz Villamos- sági Művek Ganz MÁVAG		Gyári típusjel: VM 12		Gyártási év: 1958-1962	
V 42 501-					
Vontatási feladat: közepes terhelésű személyszállító és tehervonatok továbbítása					
Általános adatok			Főáramköri adatok		
Áramnem		25kV, 50Hz, egy fázis		Fődinamó	
Tengelyek száma		4		típusa	
Tengelyelrendezés		Bo'Bo'		FBSC 51/380	
Nyomtávolság		1435mm		állandó feszültsége	
Ütközők közötti hossz- szúság		12290mm		440V	
Szélső tengelytávolság		8700mm		órás feszültsége	
Forgócsapok távolsága		6500mm		440V	
Forgóváztengely- távolság		2200mm		legnagyobb feszültsége	
Legnagyobb magasság		3755mm		600V	
Legnagyobb szélesség		3150mm		állandó áramerőssége	
Keréktátmérő		1040mm		3400A	
Bejárható legkisebb pályaívsugár		80m		órás áramerőssége	
Szolgálati tömeg		74t		3400A	
Legnagyobb tengely- terhelés		185kN		legnagyobb áramerőssége	
Legnagyobb sebessége		80km/h		6000A	
Főáramköri adatok			nevl. külső gerjesztő		
Áramszedő* típusa			feszültsége		
Főmegszakító* típusa			fordulatszama		
Transzformátor			1000 l/min		
típusa			Vontatómotor		
primer feszültsége			típusa		
szekunder feszültsége			TC 32, 44c/14		
teljesítmény			állandó feszültsége		
Szinkronmotor			440V		
típusa			órás feszültsége		
nevl. feszültsége			legnagyobb feszültsége		
állandó árama			600V		
fordulatszama			állandó áramerőssége		
			850A		
			órás áramerőssége		
			850A		
			legnagyobb áramerőssége		
			1500A		

\*Részletes adatok a V43 sorozatú mozdony leírásában megtalálhatók.





**19. ábra. A V 42 sorozatú mozdony elvi kapcsolási vázlata**

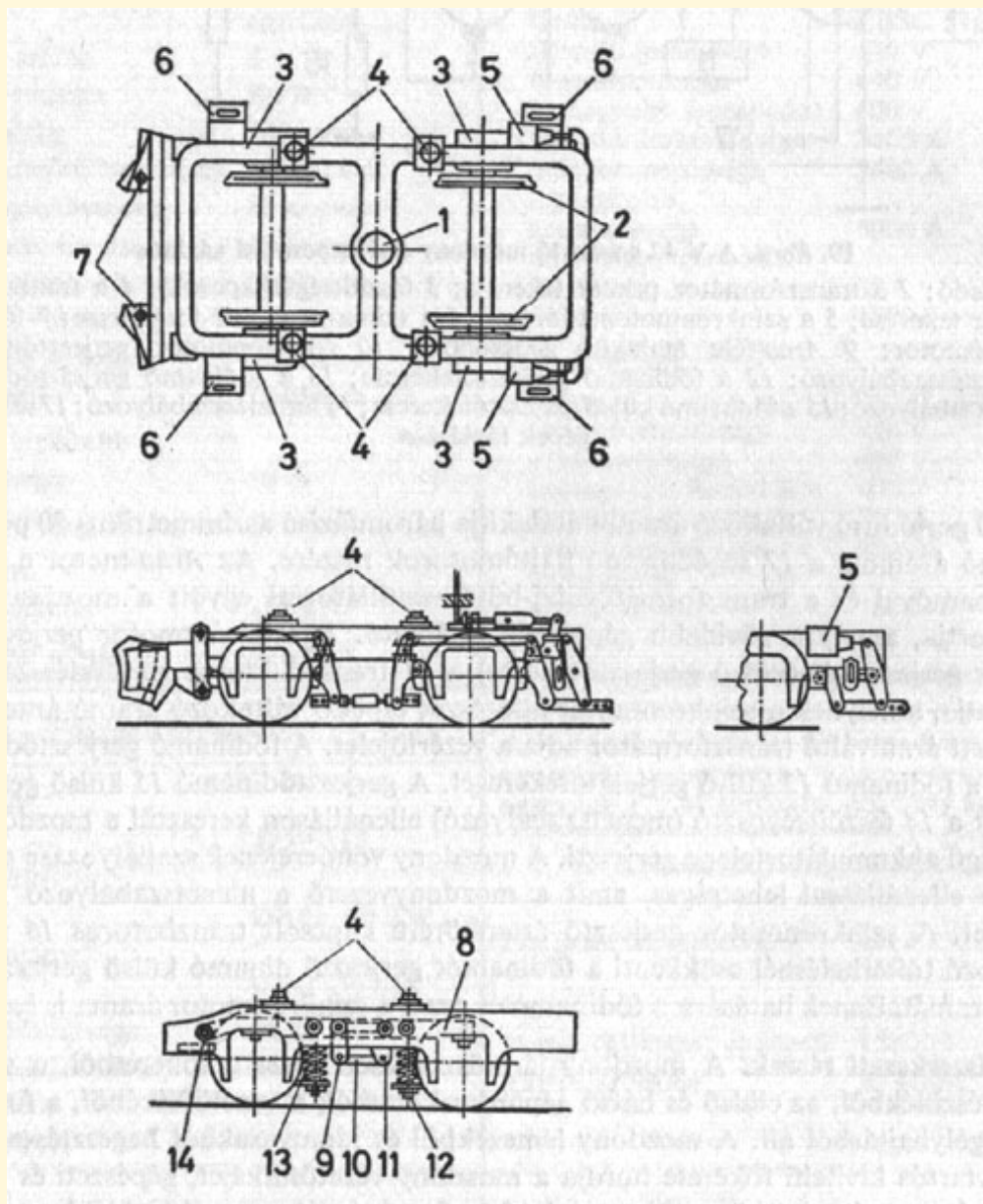
1 áramszedő; 2 a transzformátor primer tekercse; 3 feszültségátkapcsoló; 4 a transzformátor szekunder tekercse; 5 a szinkronmotor állórésze; 6 a szinkron motor forgórésze; 7 fődinamó; 8 vontatómotor; 9 Arno-féle átalakító gépcsoport; 10 szinkronmotor gerjesztődinamója; 11 gerjesztésszabályozó; 12 a fődinamó gerjesztőtekercse; 13 a fődinamó gerjesztődinamója; 14 menetszabályozó; 15 a fődinamó külső gerjesztőtekercse; 16 terhelésszabályozó; 17 segédüzemi gépek táplálása

fázisú 50 periódusú váltakozó áramot átalakítja háromfázisú aszimmetrikus 50 periódusú váltakozó árammá a 17 segédüzemű hajtómotorok részére. Az Arno-motor a két gerjesztődinomóval és a transzformátorolaj-hűtő ventilátorral együtt a mozdony segédgépcsoportja, amely a rövidebb géptérben található. A szinkronmotor gerjesztődinomójának gerjesztését (külső gerjesztőtekercs) a 11 transzduktoros gerjesztésszabályozó szolgáltatja, amelynek a szinkronmotor állórészét tápláló váltakozó áramú áramkörben elhelyezett áramváltó transzformátor adja a vezérlőjelet. A fődinamó gerjesztődinamója táplálja a fődinamó 12 külső gerjesztőtekercsét. A gerjesztődinamó 15 külső gerjesztésű tekercsét a 14 feszültségosztó (menetszabályozó) ellenálláson keresztül a mozdony 24 V feszültségű akkumulátortelepe gerjeszti. A mozdony vonóerejének szabályozása a feszültségosztó ellenállással lehetséges, amit a mozdonyvezető a menetszabályozó kerékkel működtet. A szinkronmotor gerjesztő áramkörére kapcsolt tranzisztoros 16 terhelésszabályozó túlterhelésnél csökkenti a fődinamót gerjesztő dinamó külső gerjesztőtekercsének áramát. Ennek hatására a fődinamó és ezzel a szinkronmotor árama is lecsökken.

**Járműszerkezeti részek.** A mozdony járműszerkezeti része a főkeretből, a vonó- és ütközőkészülékből, az elülső és hátsó géptérburkolatból, a vezetőfülkéből, a futóműből és a tengelyhajtásból áll. A mozdony lemezekből és idomvasakból hegesztéssel készült szekrénytartós kivitelű főkerete hordja a mozdony vezetőfülkéjét, gépészeti és villamos berendezéseit, valamint közvetíti a vonóerőt a forgóvázról a vonókészülékhez. A hosszú kerettartókból, mellgerendákból és merevítőkből álló főkeret merev szerkezet. A főkeret és a forgóvázak közötti kapcsolatot a csúszótámok, valamint a forgócsapok létesítik. Az elülső géptérburkolat alatt található a főgépcsoport, a légsűrítő és az elülső forgóházban elhelyezett vontatómotorok szellőzője. A hátsó géptérben helyezték el a

transzformátort, a segédüzemi gépcsoportot és a hátsó forgóváz vontatómotorjainak szellőzőjét.

A géptérajtókra felerősített szűrők a villamos gépek hűtéséhez szükséges levegőt szűrik. A vezetőfülkét a mozdonyközéptől kissé hátrább helyezték el. A vezetőasztal a vezetőfülke közepén található. A vezetőfülke tetejét ellátták a két áramszedő felerősítésére alkalmas konzolokkal. A tetőn elhelyezett járda megközelíthető a feljárólétrával, ami azonban csak feszült-ségmentesített mozdornál használható! A mozdony futóműve forgóváz. A hegesztett forgóváz (20. ábra) kerete két hossz- és három keresztartóból



**20. ábra. A V 42 sorozatú mozdony forgóváza**

1 forgócsappersely; 2 kerékpár; 3 csapágytok; 4 csúszótám; 5 fékhenger; 6 homokol61áda; 7 pályakotró; 8 kiegyenlítő emeltyű; 9 szágemeltyű; 10 emeltyűvonórúd; 11 csatlakozófül; 12 hordrugb-felfüggeszt8 csavar; 13 kordrugó; 14 a kiegyenlítőemeltyű-nyúlvány csapszege

áll. A hossztartók belső üregeiben helyezkednek el a hordrugókat kiegyenlítő himbák, és a tartók kivágásaiban vannak a tengelyágyszerkezetek és a tengelyágak. A kivágásokat kötővasak fogják össze. A középső és a hátsó keresztartóban találhatók a motorfelfüggesztés gömbcsészéi és a középső keresztartón van a forgócsap ágyazása is. A kerékpár kerékváza küllős és a keréktárcsán kívüli csapágyazása isothermos-rendszerű. A főkeret és az abban elhelyezett gépek és berendezések általi terhelést forgóvázonként négy-négy duplex csavarrugópár rugócsavarokkal közvetíti a forgóváztól a himbákhoz. A forgóvázat felszerelték súrlódásos és olajos lengéscsillapítókkal. A kerékpárokat hajtó vontatómotorok egyik oldalon marokcsapágyas felfüggesztésűek, a másik oldalon mindkét irányban rugózottan kapcsolódnak - egy felfüggesztő csavarral - a forgóváz keresztartójához.

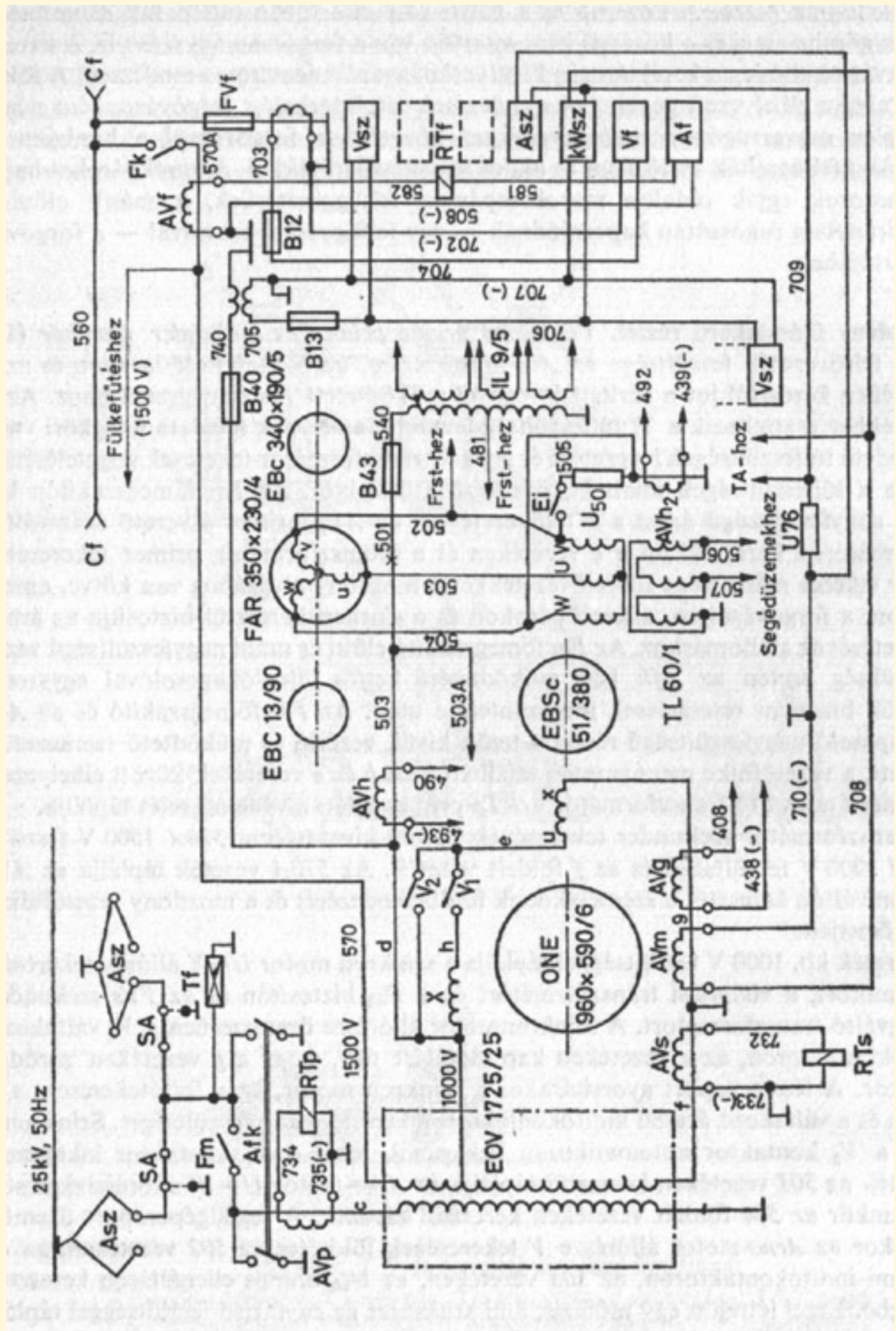
**A mozdony főáramkörű részei.** *Váltakozó áramú primer és szekunder áramkör (21. ábra).* A felsővezeték feszültsége az Asz áramszedőn, az SA selejteződarabon és az a tetővezetéken keresztül jut a sűrített levegővel működtetett Fm főmegszakítóhoz. Az a tetővezetékhez csatlakozik a Tf túlfeszültség-levezető, amelynek feladata a légköri vagy egyéb eredetű túlfeszültségek levezetése és így a főtranszformátor-tekercek szigetelésének megóvása a túlfeszültségek miatt bekövetkező átütésektől. Az Fm főmegszakítón keresztül a nagyfeszültségű áram a b tetővezetéken, az AVp primer átváltó áramváltó transzformátoron keresztül jut a c vezetéken át a főtranszformátor primer tekercsére. A primer tekercs másik vége földelővezetékekkel a mozdony alvázához van kötve, amely az alvázon, a forgóvázon, a kerékpárokon és a síneken keresztül biztosítja az áram visszavezetését az állomáshoz. Az Fm főmegszakító előtti és utáni nagyfeszültségű vezetékek szükség esetén az Afk kézi működtetésű kettős földelőkapcsolóval egyszerre földelhetők bizonyos reteszelvek megszüntetése után. Az Fm főmegszakító és az Afk földelőkapcsoló nagyfeszültségű részei a tetőn kívül, vezérlő és működtető szerkezetük a tető alatt, a vezetőfülke mennyezetén található. A b és c vezetékek között elhelyezett AVp primer áramváltó-transzformátor a RTp primer túláramvédelmi relét táplálja.

A főtranszformátor szekunder tekercsének három kivezetése a 570A 1500 V feszültségű, a d 1000 V feszültségű és az f földelt vezetékek. Az 570A vezetékek táplálják az AVf fűtési áramváltón keresztül a személykocsik fűtőberendezését és a mozdony vezetőfülkéjének fűtőtestjeit.

A d vezetékek kb. 1000 V feszültséggel táplálják a szinkron motor U-X állórésztekercsét, R az Arno-motort, a világítási transzformátort és a B<sub>40</sub> biztosítón át az FVs szekunder feszültségváltó transzformátort. A szinkronmotor állórésze üzemszerűen a V<sub>2</sub> váltakozó áramú fSkontaktoron, az e vezetéken kap táplálást úgy, hogy a g vezetéken záródik az áramkör. A főgépcsoport gyorsításakor a szinkron motor, az x fojtótekercsen, a h vezetéken és a váltakozó áramú indítókintaktoron keresztül kap feszültséget. Szinkronizáláskor a Ya kontaktor automatikusan bekapcsol, majd a Yl kontaktor kikapcsol.

A d vezetékek az 501 vezetéken keresztül táplálják az Arno-motor U- W állórésztekercseit és az áramkör az 504 földelt vezetéken keresztül záródik. A segédgépcsoport üzembe helyezésekor az Arno-motor állórésze V tekercsének földelése az 502 vezetéken, az E<sub>i</sub> segédüzemi indítókintaktoron, az 505 vezetéken, az U<sub>60</sub> ohmos ellenálláson keresztül megy végbe. Ezzel létrejön egy műfázis, ami szükséges az egyfázisú feszültséggel táplált Arno-motor indításához. Az Arno-motor felgyorsulása közben, kb. 1440 1/min fordulatszámra az E<sub>i</sub> segédüzemi indítókintaktor az Frs relé meghúzása következtében kikap-

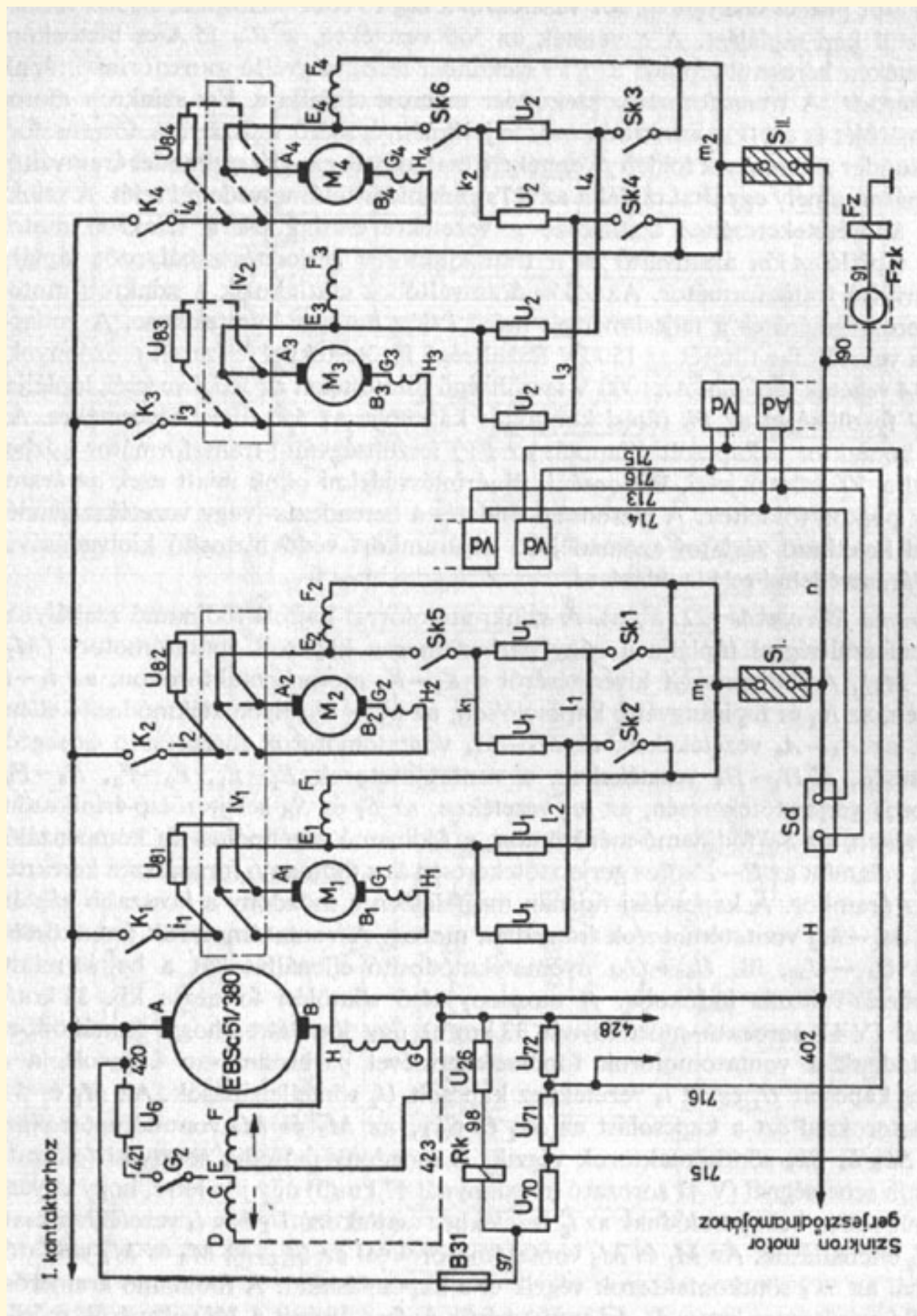




csol. Az Arno-motor  $v-u-w$  kivezetéseihez kapcsolódik a *TL 60/1* háromfázisú segédüzemi transzformátor, amely háromfázisú 125 V feszültséget ad. Az *IL 9/1S* világítási transzformátor primer tekercse az *50I* vezetékről a B43 15 A-es biztosítón, az *540* vezetéken keresztül kap táplálást. A *d* vezeték az *500* vezetéken, a B40 15 A-es biztosítón, a *740* vezetéken keresztül táplálja az *FVs* szekunder feszültségváltó transzformátorának primer tekercsét. A transzformátor szekunder tekercse táplálja a *Vsz* szinkron motor feszültségmérőjét és a *kWsz* szinkronmotor teljesítményét mérő műszert. A főtranszformátor szekunder tekercsének földelt *f* vezetékére csatlakozik az *AVs* szekunder áramváltótranszformátor, amely egyúttal táplálja az *RTs* szekunder túláramvédelmi relét. A szinkronmotor állórésztekercséhez csatlakozó *g* vezetékre csatlakozik a szinkron motor műszereit tápláló *AVm* áramváltó és a transzduktoros gerjesztésszabályozót tápláló *AVg* áramváltó transzformátor. Az *AVm* áramváltóhoz csatlakozik a szinkron motor *Asz* áramerősségmérő és a teljesítményét mérő *kWsz* műszer áramtekercse. A vonat-, valamint a vezetőfülke fűtését az 1500 V feszültségű fűtőtestekkel felszerelt mozdonyoknál az *570A* vezeték táplálja. Az 1000 V feszültségű fűtőtesteket az *503A* vezeték táplálja. Az 1500 V feszültséget az *Fk* fűtési kontakton kapcsolja az *560* fűtési fővezetékre. Az *Fk* fűtési kontakton bekapcsolt állapotát az *FVf* feszültségváltó-transzformátor közbeiktatásával a *Vf* műszer jelzi. Biztonsági, ill. érintésvédelmi okok miatt ezek az áramkörök egy ponton földeltek. A biztonsági földelés a berendezés- vagy vezetékszigetelés sérülésénél keletkező zárlatot azonnal jelzi az áramkört védő biztosító kiolvadásával vagy a túláramvédelmi relé leoldásával.

*Egyenáramú főáramkör (22. ábra).* A szinkronmotorral hajtott fődinamó szabályozható egyenfeszültséggel táplálja a négy párhuzamosan kapcsolt vontatómotort ( $M_1, M_2, M_3, M_4$ ). A fődinamó A kivezetéséről a  $K_1-K_4$  motorkontaktorokon, az  $i_1-i_4$  vezetékeken, az  $Iv_1$  és  $Iv_2$  irányváltó kapcsolókon, az  $U_{81}-U_{84}$  nyomatékmódosító ellenállásokon, az  $A_1-A_4$  vezetékeken, az  $M_1-M_4$  vontatómotorok forgórészén és segédpólustekercsén, a  $H_1-H_4$  vezetékeken, a vontatómotorok  $E_1-F_1, E_2-F_2, E_3-F_3, E_4-F_4$  soros gerjesztőtekercsén, az  $m_1$  vezetéken, az  $SI$  és  $S$  selejtezőlap-érintkezőn, az  $a$  vezetéken, az  $S_d$  fődinamó-mérőszönten, a fődinamó segédpólus- és kompenzálótekercsén, valamint az  $E-F$  soros gerjesztőtekercsén és a fődinamó forgórészén keresztül záródik az áramkör. A kapcsolási rajznak megfelelően a mozdony a hosszabb géptér, vagyis az  $M_1-M_Z$  vontatómotorok irányában mozog. A vontatómotorok áramkörébe beiktatott  $U_{81}-U_{82}$ , ill.  $U_{83}-U_{84}$  nyomatékmódosító ellenállásokat a hajtás miatti tengelyterhelés-változás indokolja. A mozdony első szöntölési fokozata kb. 38 km/h sebességnél (V41 sorozatú mozdonymál 33 km/h) úgy jön létre, hogy önműködően bekapcsolódnak a vontatómotorok főpólustekercsével párhuzamosan kapcsolt, a 11 vezetékhöz kapcsolt  $U_1$  és az  $I_3$  vezetékhöz kapcsolt  $U_2$  szöntellenállások. Az  $M_1$  és  $M_2$  vontatómotoroknál ezt a kapcsolást az  $Sk_1$  és  $Sk_b$ , az  $M_3$  és  $M_4$  vontatómotoroknál pedig az  $Sk_3$  és  $Sk_6$  szöntkontaktorok végzik. A mozdony második szöntölési fokozata kb. 51 km/h sebességnél (V 41 sorozatú mozdonymál 47 km/h) úgy jön létre, hogy ugyancsak önműködően bekapcsolódnak az  $h$  vezetékhöz csatlakozó  $U_1$  és az  $I_4$  vezetékhöz csatlakozó  $U_2$  ellenállások. Az  $M_1$  és  $M_2$  vontatómotoroknál az  $Sk_2$ , az  $M_3$  és  $M_4$  vontatómotoroknál az  $Sk_4$  szöntkontaktorok végzik el a kapcsolásokat. A fődinamó áramerősségét az  $S_d$  mérőszöntre kapcsolt  $Ad$  ampermérők és feszültségét a  $V_d$  voltmérők mérik. Az egyik vagy a másik forgóváz vontatómotorjai az  $S_1$  vagy az  $S_{II}$  selejtezőlappal selejteezhetők. Az egyenáramú főáramkör és a szinkronmotor gerjesztő áramköre földzárlat-





védelmét ellátja az Fz földzárlatvédelmi relé, amelynek tekercsén keresztül földelődnek a védendő áramkörök negatív ágai a 402, a H, ill. az n vezetéken keresztül. A 22. ábrán szaggatott vonallal jelölt sönt-gerjesztőkör nincsen bekötve.

**Főáramkörű berendezések és gépek.** *Áramszedő.* Azonos típusú a V 43 sorozatú mozdonyra felszerelt áramszedővel.

*Túlfeszültség-levezető.* A kerámia félvezetéből készült túlfeszültség-levezető a mozdonytetőn a két áramszedő selejtező-darab közötti tetővezetékhez csatlakozik. A túlfeszültség-levezető 55 kV-nál válik vezetővé és kb. 93 kV-nál ad teljes átvezetést (átütést).

*Főmegszakító.* Azonos típusú a V 43 sorozatú mozdony főmegszakítójával. *Transzformátor.* Egyfázisú olajtranszformátor, amelynek olaját keringetőszivattyú keringteti és olajhűtés hűti. A transzformátor szekunder feszültsége 987 és 1500 V. A transzformátor 987 V feszültségű kapcsához csatlakozik a szinkronmotor állórésztekercselése, a segédüzemek energiaellátása (*Arno-motor*) és korábban az 1000 V-os vonatfűtés. A transzformátor szekunder tekercsének meghosszabbítását képező menetek 1500 V-os kivezetése táplálja az 1500 V feszültségű vilamos fűtést.

*Szinkronmotor.* Az 10001 Jmin fordulatszámú, egyfázisú szinkron motor hatpólusú (V 41 sorozatú mozdonynál 15001/min fordulatszámú és négy pólusú), csúszógyűrűi a csapágyon kívül helyezkednek el. A forgórészét a segédüzemi gépcsoport részét képező egyenáramú gép gerjeszti.

*Fődinamó.* Antikompaund gerjesztésű, segédpólussal és kompenzálótekercseléssel ellátott kényszerzellőzésű egyenáramú gép. A forgórésze illesztőperemmel és a nyomatékot átvivő illesztett csapokkal mereven csatlakozik a szinkronmotor forgórészéhez. A fődinamó külső gerjesztését a segédüzemi gépcsoport egyenáramú gerjesztőgépe látja el.

*Vontatómotor.* Hatpólusú, soros gerjesztésű, külső szellőzésű és marokcsapágyas felüggesztésű.

**A főgépcsoport.** Üzembe helyezése a szinkronmotor forgórészének - és az azzal közös tengelyen levő fődinamó forgórészének - szinkron fordulatszámra való felgyorsítását, „felpörgetését” jelenti.

*A főgépcsoport gyorsítása* (l. a 21., 22., 30. és 31. ábrákat). A főgépcsoport 1000 1/min fordulatszámra való felgyorsítása két szakaszban történik. Az első szakaszban kb. 950 1/min fordulatszámig a gyorsítást a fődinamó mint vegyes gerjesztésű (soros és külső) motor végzi, 9501/min fordulatszám felett - a szinkronizálás bekövetkezéséig - a gyorsítást a fődinamón kívül még a szinkron motor forgórészén elhelyezett „csillapítórudazat” is segíti. Ez a csillapítórudazat üzemben a terheléslökésekből adódó forgórészlebegéseket csökkenti. A forgórész az állórésztekercsrel együtt egyfázisú rövidre zárt forgórészű aszinkronmotort képez. A fődinamóval mint motorral végzett gyorsítás az ún. egyenáramú gyorsítás. A gyorsítás második szakasza a váltakozó áramú gyorsítás. Egyenáramú gyorsításkor a szinkronmotor forgórészét gerjesztő dinamót az I egyenáramú indítókontaktor kapcsolja a fődinamóra. A fődinamó I-K külső gerjesztőtekercsét az Ri relé kapcsolja az akkumulátorra. A fődinamó C-D sönttekercsei indításkor sem működnek, ekkor a G<sub>2</sub> gerjesztőkontaktor nincs is bekapcsolva. Gyorsításkor az áramirány a főáramkörű tekercsben ellentétes, mint normál üzemben, így a két gerjesztőtekercs (I-K és E-F) egymás hatását növeli, vagyis az antikompand dinamó kompaund motorként működik. A főgépcsoport gyorsításakor a fődinamót tápláló szinkronmotor

gerjesztődinamóját a transzduktoros gerjesztésszabályozó második fokozata gerjeszti. A TD<sub>2</sub> második transzduktorfokozat megfelelő gerjesztőáramot csak a második fokozat előmágnesezése esetén tud szolgáltatni. Ezt a feladatot látja el az I egyenáramú indítókontaktor behúzáva

záró segédérintkezője, amely előmágnesező áramot ad a  $TD_2$  második transzduktorfokozat második előmágnesező tekercsére a  $Tr$  transzformátorról. A  $TD_2$  váltakozó áramú tekercse az  $El$  egyenirányítón keresztül gerjeszti a szinkronmotor forgórészét gerjesztő dinamó I-K külső gerjesztőtekercsét. Ugyanennek az egyenirányítónak a váltakozó áramú kapcsairól - mivel üzemben az itt megjelenő villamos jel a mozdony mindenkori teljesítményével arányos - kap táplálást a  $Tsz$  tranzisztoros terhelésszabályozó. A szinkronmotor gerjesztődinamója C-D söntgerjesztőtekercseiben is folyik gerjesztőáram, mert a főgépcsoport gyorsítása és üzeme alatt meghúzott állapotban levő  $M$  relé érintkezője nem zárja rövidre a C-D tekercset. Az  $Fv$  kiesett helyzetben van, ezért ennek érintkezője sem zárja rövidre a C-D tekercset. A szinkronmotor gerjesztődinamójának antikompand gerjesztése miatt a transzduktoros gerjesztésszabályozó második fokozata által biztosított állandó értékű gerjesztés ellenére a fődinamót tápláló feszültség fokozatosan növekszik a gépcsoport gyorsítása folyamán, így a főgépcsoport fordulatszáma a növekvő feszültség hatására folyamatosan nő. Mikor a főgépcsoport elérte a 950 1/min fordulatszámot, be kell kapcsolni a  $V_1$  váltakozó áramú indítókontaktort, amelynek főérintkezői a szinkron motor állórésztekercsét az X fojtótekercsen keresztül a főtranszformátor kb. 1000 V feszültségű (ez az érték a felsővezeték-feszültség függvényében változik) szekunder kivezetésére kapcsolják. Ekkor a szinkronmotor állórészének egyfázisú tekercselésén kialakul az ún. lüktető mágneses mező, amely a már forgásban levő forgórész csillapítórudazatában indukált feszültség hatására folyó áram által kialakított mágneses mezővel nyomatékot tud kifejteni, amely nyomaték segíti a főgépcsoport-forgórész további gyorsítását. A szinkronmotor ilyenkor egyfázisú rövidre zárt forgórészű aszinkronmotorként működik.

Az X fojtótekercs beiktatásával a szinkronmotor állórésztekercsén átfolyó áram elfogadható értékűre csökken a váltakozó áramú gyorsítás idején.

*A főgépcsoport szinkronizálása.* Az 1000 1/min szinkron fordulatszám elérésekor (ami a váltakozó áramú gyorsítás bekapcsolása után rövid időn belül bekövetkezik) automatikusan létrejönnek a következő kapcsolások, ill. átkapcsolások: a fődinamóról a szinkronmotor gerjesztődinamója az 1 egyenáramú indítókontaktot kikapcsolásával leválasztódik. Ezzel egy időben az  $Ri$  indítórelé lekapcsolja a fődinamó I-K külső gerjesztőtekercséről az akkumulátort. A szinkronmotor forgórészét gerjesztő dinamó legerjed, mert a C-D sönttekercsét az  $Fv$  szinkronizáló relé behúzza záró érintkezője rövidre zárja, és az 1 egyenáramú indítókontaktot behúzza zárt segédérintkezője megszünteti a transzduktoros gerjesztésszabályozó második fokozatának előmágnesezését. Bekapcsolódik a  $Gs$  szinkronmotor gerjesztését biztosító kontaktot, ezzel a szinkronmotor forgórészére rákapcsolja annak gerjesztődinamóját. Megszűnik a szinkronmotor forgórészét gerjesztő dinamó C-D sönttekercsének rövidrezárása ( $Fv$  szinkronizáló relé behúzza záró segédérintkezője nyit a 402, 403 vezetékek között), a gerjesztődinamó alapgerjesztésre felgerjed. Ezután bekapcsol a  $V_2$  váltakozó áramú főkontaktot és ennek egyik segédérintkezője kikapcsolja a  $V_1$  váltakozó áramú indítókontaktot. Ezzel a szinkronizálás folyamata, ill. a főgépcsoport üzembe helyezése megtörtént. A szinkronizáláskor lejátszódó átkapcsolási folyamatokat az  $Fv$  váltakozó áramú feszültségrelé vagy a gyakorlatban inkább elterjedt elnevezéssel „szinkronizáló relé” indítja el, amely működtetőfeszültségét a szinkronmotor állórészén elhelyezett jelzőtekercsről kapja, tehát a szinkronmotor fordulatszámát érzékeli.

**A mozdony segédüzemei.** A mozdony váltakozó áramú segédüzemi berendezéseinek működéséhez szükséges háromfázisú áramot az Arno-motor szolgáltatja háromfázisú száraztranszformátoron keresztül. Az Arno-motor mechanikusan hajtja a szinkronmotor és a fődinamó gerjesztődinamóit. Ezek az Arno-motorral egybeépítve képezik az ún. segédgépcsoportot. A váltakozó áramú segédüzemi berendezések: a transzformátor olajkeringető szivattyúja, a vontatómotorok szellőző-, légsűrítőhajtó motorjai. Valamennyi



hajtómotor háromfázisú, rövidre zárt (kalickás) forgórészű. A transzformátor szellőzőjét közvetlenül hajtja a segédüzemi gépcsoport. A világítást és a vezérlés készülékeinek egy részét az akkumulátortelep táplálja.

A vonat- és a vezetőfülke-fűtés ugyancsak a segédüzemekhez tartozik.

**Segédüzemi berendezések és gépek.** *Arno-motor.* Egyfázisú motor és háromfázisú generátor, tehát mint fázisváltó működik.

Háromfázisú, rövidre zárt forgórésze (kalickás), négy pólusú aszinkron gép, amelynek tekercselése csillagkapcsolású. Egyfázisú hálózatra kapcsolva csak akkor képes indulni (indítónyomatékot kifejteni), ha az egyik tekercsnél műfázis létesül. Az üzemi fordulatszám elérése előtt a műfázist kikapcsolva a továbbiakban egy fázisról táplálva is képes üzemelni, de teljesítménye a háromfázisú teljesítményeknek csak mintegy 60%-a. Az *Arno-motor* üzembe helyezése után megjelenik az állórész  $U$ ,  $V$ ,  $W$  tekercsein a háromfázisú feszültség.

*Az Arno-motor üzeme.* Üzembe helyezésének (l. a 26. ábrát) feltételei : legyen az egyik áramszedő felengedve és a famegszakító bekapcsolva. Ekkor a d vezetékről kb. 1000 V egyfázisú feszültség jut az *Arno-motor*hoz. Az *Arno-motor* indításakor az E; segédüzemi indítókontaktor bekapcsol és egyúttal bekapcsolja az indítónyomaték kifejtéséhez szükséges műfázist létesítő  $U_{50}$  ellenállást.

A világítási transzformátor primer tekercsének középpontja és az *Arno-motor* állórésztekercsének csillagpontja között ilyenkor potenciálkülönbség nincs. Az *Arno-motor* felgyorsulása folyamán az említett két középpont feszültsége egyre jobban eltolódik, vagyis a két pont közötti feszültségkülönbség egyre nagyobb lesz. Ennek a növekvő feszültségkülönbségnek az érzékelése alkalmas az *Arno-motor* fordulatszámának ellenőrzésére. Ebből a célból a szóban forgó középpontok közé van kapcsolva *Frst* transzformátor primer tekercse, amelynek szekunder tekercse táplálja az *Frs* relé tekercsét. Az *Arno-motor* gyorsulása közben - az előbb említett egyre növekvő feszültségkülönbség hatására - az üzemi fordulatszám elérése előtt az *Frs* relé meghúz és a nyitó érintkezője megbontja az E; segédüzemi indítókontaktot vezérlő áramkört, mire az kikapcsol és ily módon az *Arno-motor* üzembe helyezése megtörtént. Az *Arno-motor* üzemi fordulatszámánál (az E; segédüzemi indítókontaktor kikapcsolása után) az *Frst* transzformátor tartósan megengedhetetlenül nagy feszültséget kapna, ezért az E; kontaktot kikapcsolásakor annak behúzza záró segédérintkezője megszünteti az  $U_{33}$  ellenállás rövidre zárását, és így az *Frst* transzformátor primer feszültsége a megengedhető üzemi értékre csökken. Az *Frs* relé mindaddig behúzott állapotban van, amíg az *Arno-motor* üzemel. Az *Arno-motor* üzembe helyezése után az első feladat a légsűrítő működtetése a készüléklégtartály sűrített levegővel való feltöltése céljából és ezzel a mozdony üzeméhez szükséges sűrített levegő biztosítása (áramszedő, főmegszakító, pneumatikus működ-

tetésű kontaktotok stb.). A főgépcsoport gyorsítását csak abban az esetben szabad megkezdeni, ha a légtartályokat a légsűrítő az előírt nyomásra feltöltötte, és nyomáskapcsolója a légsűrítő hajtómotort kikapcsolta.

*Segédüzemi transzformátor.* (23. ábra). A száraz kivitelű segédüzemi transzformátor *Arno-motor*ról táplált primer tekercsei deltakapcsolásúak. A szekunder tekercsrendszer kivezetése földelt, és így a segédüzemi hajtómotorok két vezetékkel táplálhatók, mivel a harmadik vezeték a mozdonyszekrény és a főkeret alkotja. Ezért a hajtómotorok w kivezetései is földeltek. A transzformátor szekunder oldala kb. 3x125 V feszültségű, közel szimmetrikus váltakozó árammal táplálja a segédüzemi hajtómotorokat. A szekunder oldali háromfázisú feszültség gyakorlatilag szimmetrikus, mivel a transzformátor egyes fázistekercseinél eltérő a menetszámtétel. A segédüzemi transzformátor v és u kivezetései az 506 és 507 vezetékeken keresztül csatlakoznak a Tk mozdonyszíni átkapcsoló két kapcsára. A mozdony-

színi átkapcsoló az 515 és 516 vezetékkel csatlakozik a Td mozdonyszíni dugaszolóaljzathoz, amelynek harmadik csatlakozási pontja ugyancsak földelt. Az előbbiekkal lehetséges a segédüzemi hajtómotorok működtetése a felsővezetékől független külső feszültségforrásról is.

*A transzformátor hűtése.* A hűtőolajat a háromfázisú hajtómotorral hajtott szivattyú keringteti a hűtőrendszerben. Az olaj lehül a hűtőradiátorban, amelyen a levegőt a q. segédüzemi gépcsoport végén elhelyezett hűtőventillátor áramoltatja át.

*A vontatómotor szellőzése.* A I és II, valamint a III és IV vontatómotorok hűtőlevegőjét .. külön-külön ventillátor szállítja. A ventillátorokat háromfázisú motor hajtja.

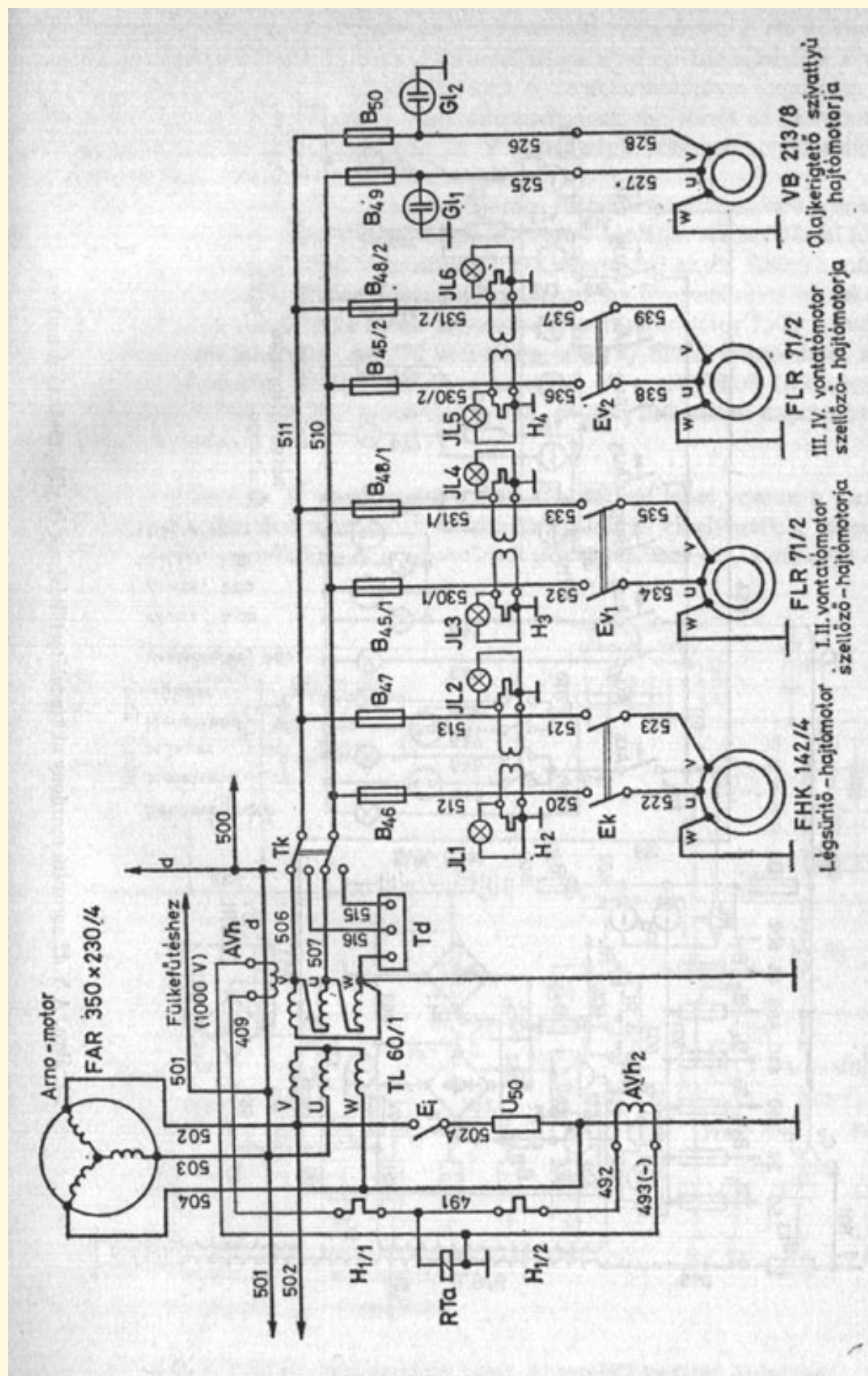
A légsűrítő hajtása. A mozdony légsűrítőjét háromfázisú motor hajtja ékszíjjal. A légsűrítő fontosabb adatait 1. a 14. táblázatban.

*A szinkronmotor gerjesztődinamója.* A szinkronmotor forgórészét gerjeszti. Az Arno-motorral hajtott hatpólusú antikompand gerjesztésű egyenáramú dinamó feszültsége a külső gerjesztőtekercs áramerősségének változtatásával szabályozható.

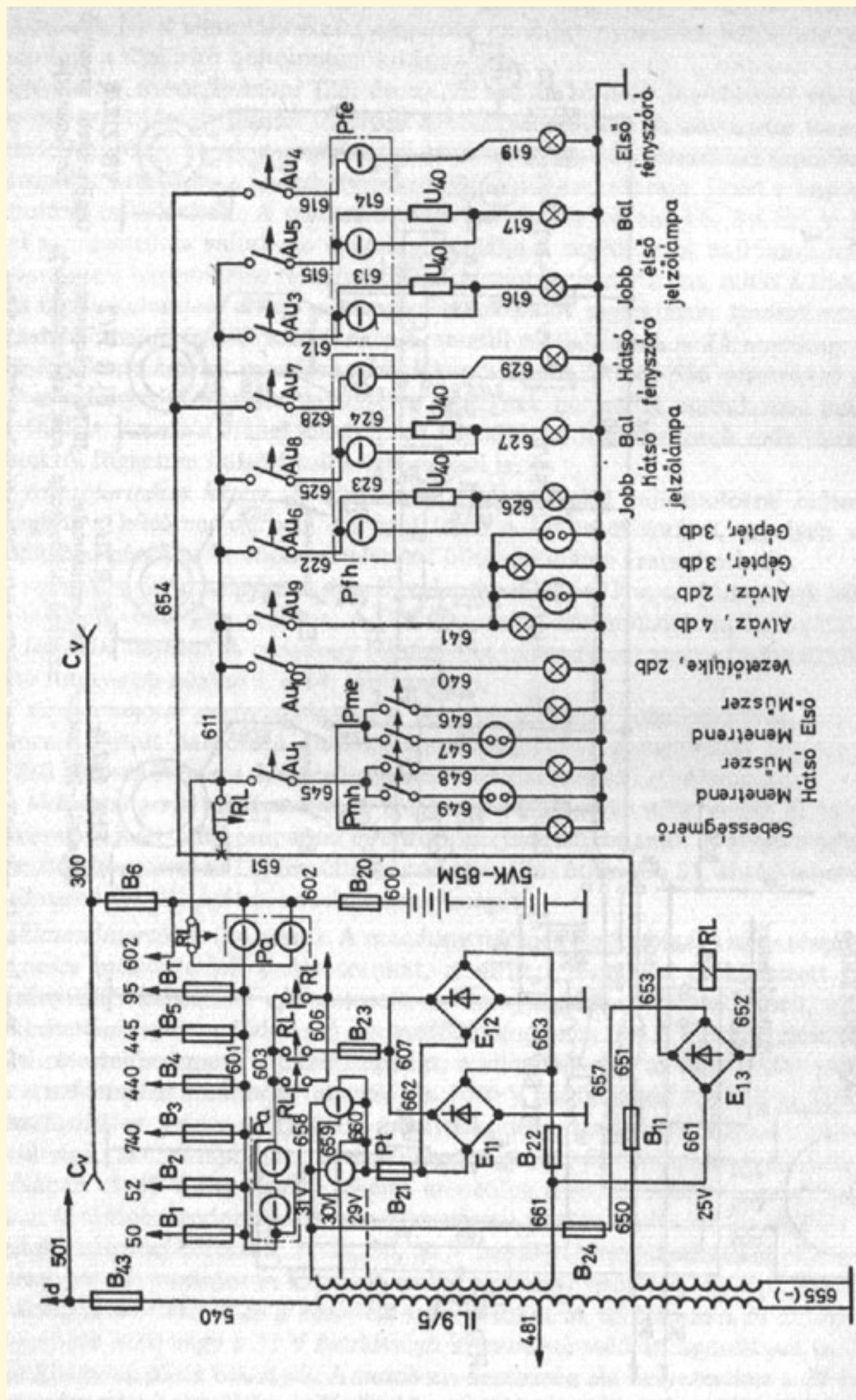
*A fődinamó gerjesztődinamója.* A fődinamó külső gerjesztőtekercsét gerjeszti az Arno-motorral hajtott antikompand és a külsőgerjesztésű dinamó. A gerjesztődinamó külső gerjesztőtekercsével az  $U_{21}$  feszültségosztó ellenállás útján (1. a 31. ábrát) lehet szabályozni a fődinamó feszültségét és ennek áramerősségét.

*Akkumulátortöltés* (24. ábra). A mozdony reléinek (jelfogóinak) nagy részét, az elektromágneses működtetésű kontaktókat, a sűrített levegővel működtetett kontaktókat, és irányváltó kapcsolók ep. szelepeit, a főmegszakító vezérlőtekercseit, az áramszedő működtetőszelepét, a fődinamó gerjesztődinamójának 1-K külső gerjesztőtekercsét, a fűtési reteszelmágnezt, a jelzőlámpákat, a világítást stb. az akkumulátortelep táplálja.

A transzformátor szekunder tekercse kb. 1000 V feszültséggel táplálja az IL 9/5 világítási transzformátor primer tekercsét, amelynek négy szekunder tekercse van. A 110 V feszültségű tekercs táplálja a transzduktoros gerjesztésszabályozó transzformátorát és a főzőlapot. A 48 V feszültségű tekercs eredetileg a rádió adó-vevő berendezést táplálta volna. A rádióberendezést azonban közvetlenül az akkumulátortelep táplálja egy feszültségstabilizátoron keresztül. A 29, 30, 31 V feszültségű kivezetésekkel ellátott szekunder tekercs két párhuzamosan kapcsolt szelén egyenirányítón ( $E_{11}$  és  $E_{12}$  keresztül táplálja az akkumulátortelepet és a vezérlési áramköröket. A töltőáram a Pt átkapcsolóval szabályozható a 30 vagy a 31 V feszültségű kivezetésre való átkapcsolással (a 29 V feszültségű kivezetés nincs bekötve). A mozdony feszültség alá helyezésekor a 25 V feszültségű szekunder tekercs táplálja a világítási berendezéseket. Az akkumulátortöltő berendezést,



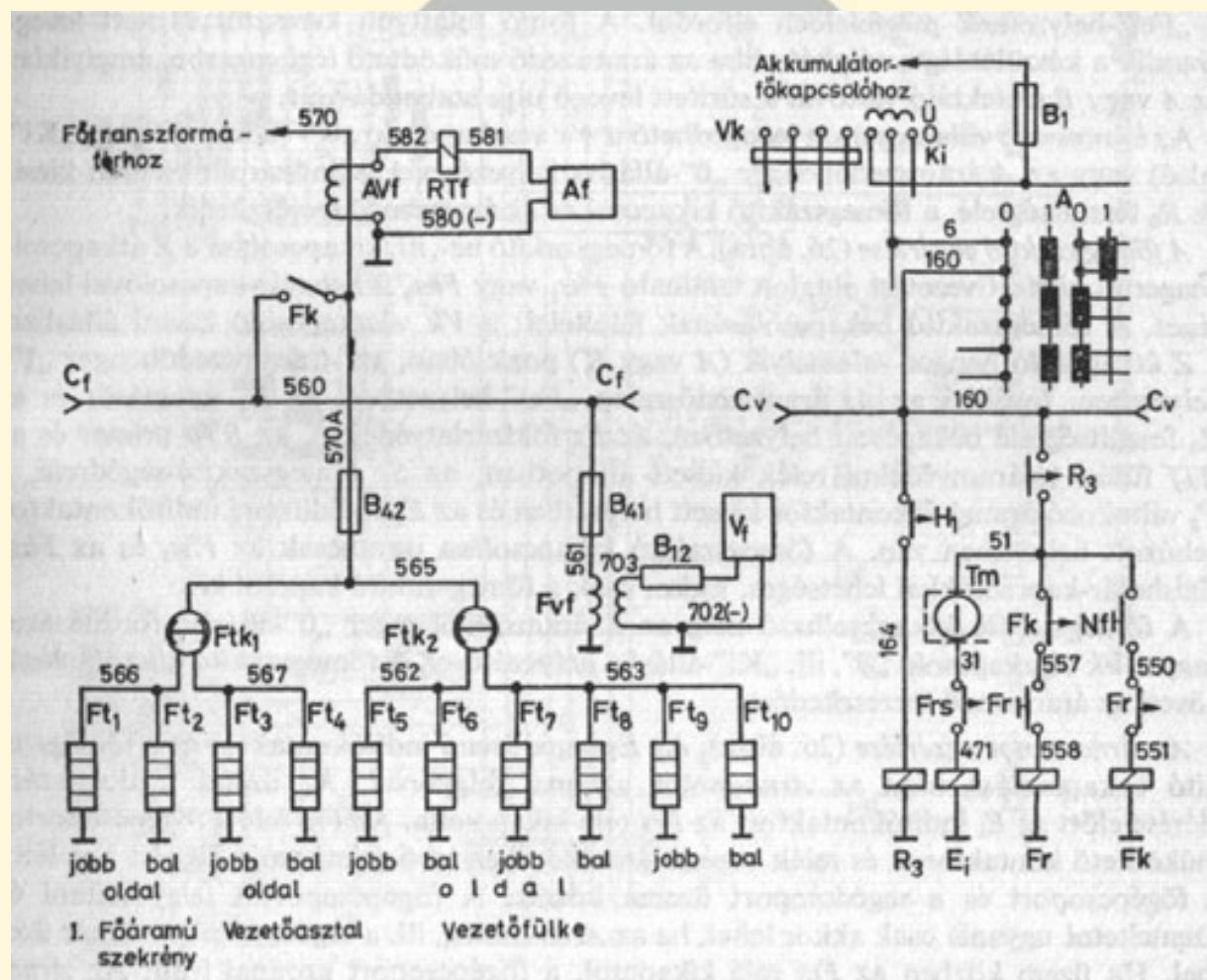




a vezérlési áramköröket és az akkumulátortelepet kapcsolja össze a *Pa* akkumulátor-főkapcsoló. Az *RL* világítási átkapcsoló feszültségmentesített mozdonynál a világítóberendezéseket - a felső fényszórók kivételével - az akkumulátorra kapcsolja. A mozdony feszültség alá helyezése után a világítóberendezések táplálását az akkumulátorról átkapcsolja a világítási transzformátor 25 V feszültségű tekercsére, valamint összekapcsolja az akkumulátort és a töltőberendezést.

**Vonat- és vezetőfülke fűtés** (25. ábra). A villamos fűtési berendezéseket a transzformátor szekunder tekercsének 1500 V feszültségű kivezetése táplálja. Az 560 fűtési fővezeték feszültség alá helyezhető az 1500 V feszültségű 570 vezetékről az *Fk* fűtési kontaktoron keresztül. A vonatszerelvény fűtési fővezetékét a mozdony fővezetékével összekapcsolja a *Cf* fűtési csatolás. A vezetőfülke fűtése ugyancsak a transzformátor 1500 V feszültségű szekunder tekercséről lehetséges az 570 vezetéken, az *AVf* fűtési áramváltón, az 570A vezetéken, a *B<sub>42</sub>* biztosítón, az 565 vezetéken keresztül. A vezetőfülkét 10 db egyenként 500 W teljesítményű fűtőtest fűti, amelyeket a *Ftk<sub>1</sub>* és *Ftk<sub>2</sub>* fülkefűtési kapcsolóval lehet feszültség alá helyezni.

**Vezérlés és szabályozás.** A vezetőasztal mindkét oldaláról lehet vezetni a mozdonyt. Az előbbieknél megfelelően a vezetőasztal mindkét oldalán elhelyezték a menetszabályozó kézikereket, az önműködő- és a közvetlen légfék fékezőszelepét, a mindkét oldalról



25. ábra. A V 42 sorozatú mozdony vonat- és vezetőfülke-fűtési áramköre

kezelhető homokoló és légkürtműködtető karokat. A mozdony vezérlése elektropneumatikus rendszerű.

*Menetszabályozás.* A vízszintes tengelyű menetszabályozó kézikereket alapállásából két irányba lehet elforgatni. A mozdony abban az irányban fejt ki vonóerőt, amelyik irányba forgatja a mozdonyvezető a kézikereket. Mechanikus berendezés biztosítja, hogy a kézikereket csak a mechanikus reteszelőberendezés fogantyújával kiválasztott menetiránynak megfelelően lehessen elforgatni. A menetszabályozó kézikerekkel mindkét irányban 16 fokozatban szabályozható a vonóerő. A szabályozást a fődinamó következőkben ismertetett gerjesztésszabályozásával végzik.

*Az áramszedők vezérlése (26. ábra).* A *Pa* akkumulátor-főkapcsoló bekapcsolása után fel kell oldani a vezetőasztal mechanikus és villamos reteszeléseit. Ehhez a *Z* átkapcsoló hengert az *A* jobb vagy bal oldali automatikus, vagy szükség esetén a *K* kézi állásba kell helyezni. Az előbbiekkal megszűnik az *A* áramszedő-légghenger mechanikus reteszelése és egyes vezérlő áramkörök záródnak. A *Vk* vészkapcsolót üzemi állásba (felső helyzet) kell tenni. Az *A* áramszedő-légghenger *I*. üzemi állásában behúzza az *R3* feszültségvédelmi relé (ha az *Arno*-motor *H1* hőreléje leoldott, vagy az akkumulátor feszültsége kisebb 18 V-nál, akkor nem húzza be). Az *R3* relé egyik behúzza záró érintkezője a 6 és 6*A* vezetékek között zárja az *As* áramszedő szelep „Fel” ep. (elektropneumatikus) szelepeinek áramkörét, és ezzel az áramszedő szelep kettős dugattyújával működtetett forgó tolattyú a „Fel”-helyzetnek megfelelően elfordul. A forgó tolattyún keresztül sűrített levegő áramlik a készüléklégtartályból abba az áramszedő-működtető légghengerbe, amelyikhez az *A* vagy *B* szelektáló váltóval a sűrített levegő útja szabaddá válik.

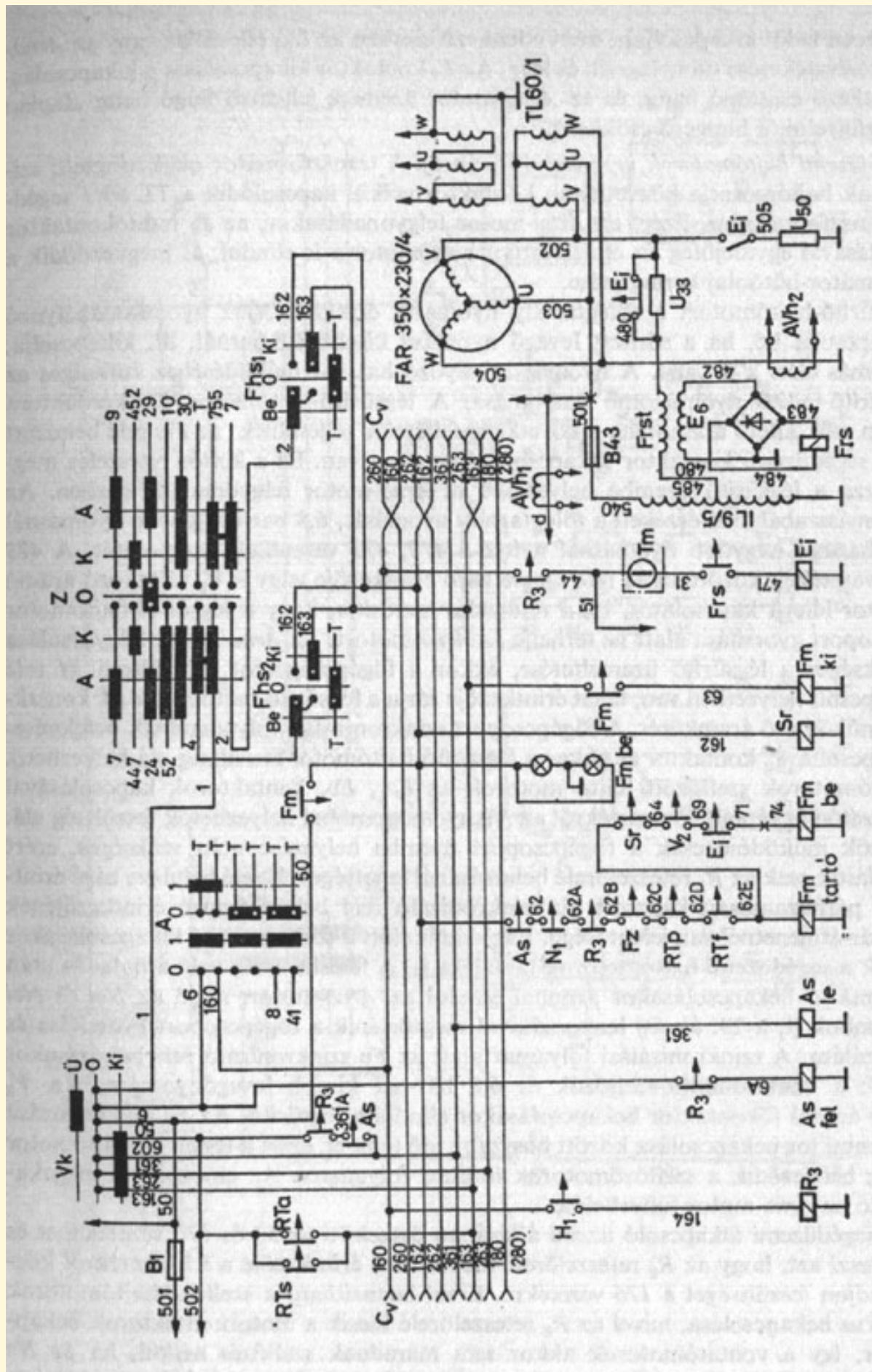
Az áramszedő villamos úton leengedhető a *Vk* vészkapcsoló „0”- (középső) vagy „Ki”- (alsó) vagy az *A* áramszedőhenger „0”-állásba helyezésével. Mindhárom esetben kiesik az *R3* feszültségrelé, a főmegszakító kikapcsol és az áramszedő leereszkedik.

*A főmegszakító vezérlése (26. ábra).* A főmegszakító be-, ill. kikapcsolása a *Z* átkapcsoló hengerrel kijelölt vezetési oldalon található *Fhs1* vagy *Fhs2* fázishatár-kapcsolóval lehetséges. A főmegszakító bekapcsolásának feltételei: a *Vk* vészkapcsoló üzemi állásban, a *Z* átkapcsoló henger valamelyik (*A* vagy *K*) pozícióban, az *A* áramszedőhenger „I” helyzetben, továbbá az *As* áramszedő szelep „Fel”-helyzetben, az *N<sub>1</sub>* nyomásőr és az *R3* feszültségrelé bekapcsolt helyzetben, az *Fz* földzárlatvédelem, az *RTp* primer és az *RTf* fűtési túláramvédelmi relék kiesett állapotban, az *Sr* főmegszakító-segédrelé, a *V<sub>2</sub>* váltakozó áramú főkontaktor kiesett helyzetben és az *Ei* segédüzemi indítókontaktor behúzott helyzetben van. A főmegszakító kikapcsolása ugyancsak az *Fhs<sub>1</sub>* és az *Fhs<sub>2</sub>* fázishatár-kapcsolókkal lehetséges. Ekkor csak a főmegszakító kapcsol ki.

A főmegszakító kikapcsolható még az *A* áramszedőhenger „0”-állásba fordításával vagy a *Vk* vészkapcsoló „0”, ill. „Ki”-állásba helyezésével. A főmegszakító kikapcsolását követi az áramszedő leereszkedése.

*Az Arno-motor vezérlése (26. ábra).* Az *E<sub>i</sub>* segédüzemi indítókontaktor és a főmegszakító bekapcsolása után az *Arno-motor* azonnal felgyorsul. Az üzemi fordulatszám elérése előtt az *Ei* indítókontaktus az *Frs* relé kikapcsolja. Az *Frs* relé a főgépcsoportot működtető kontaktorok és relék vezérlő áramkörében levő érintkezője függést hoz létre a főgépcsoport és a segédcsoporthoz. A főgépcsoportot felgyorsítani és üzemeltetni ugyanis csak akkor lehet, ha az *Arno-motor*, ill. a segédgépcsoport már üzemel. Ha üzem közben az *Frs* relé kikapcsol, a főgépcsoport azonnal leáll. Az *Arno*-motor felgyorsításakor ügyelni kell arra, hogy az *E<sub>i</sub>* segédüzemi indítókontaktus három



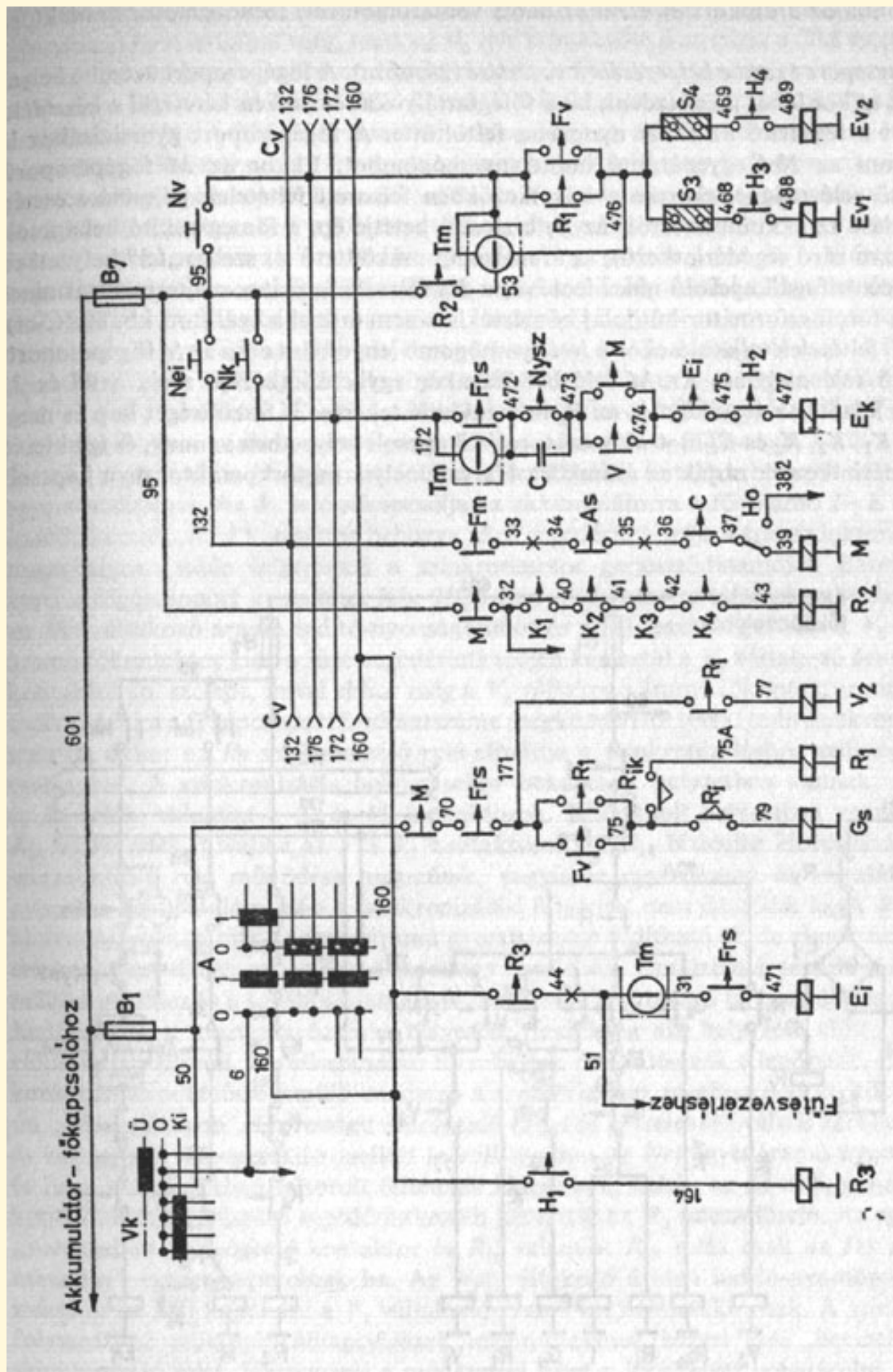


másodpercen belül kikapcsoljon, mert ellenkező esetben az  $U_{50}$  ellenállás vagy az *Arnomotor* állórésztekercse túlmelegszik és leég. Az  $E_i$  kontaktor kikapcsolását a kikapcsoláskor jelentkező csattanó hang, és az Arno-motor üzemére jellemző bűgő hang alapján lehet megfigyelni (a hangerő csökken).

*A segédüzemi hajtómotorok vezérlése (27. ábra).* A transzformátor olajkeringető szivattyújának hajtómotorja közvetlenül, kontaktor nélkül kapcsolódik a *TL 60/1* segédüzemi transzformátorra. Ezért az Arno-motor felgyorsulásakor, az  $E_i$  indítókonton kikapcsolásával egyidejűleg az olajszivattyú hajtómotorja is elindul, és megkezdődik a transzformátor-hűtőolaj keringtetése.

A légsűrítő-hajtómotort a főlégtartály nyomását érzékelő *Nysz* nyomásszabályozó akkor kapcsolja be, ha a sűrített levegő nyomása kisebb 6,8 barnál, ill. kikapcsolja, ha a nyomás eléri a 8 bar-t. A nyomásszabályozó hatásos működéséhez szükséges az *Nk* légsűrítő-indító nyomógomb lenyomása. A légsűrítő-hajtómotor *Ek* kontaktora akkor kap működtető áramot, ha a következő feltételek teljesülnek: az *Frs* relé behúzott és az  $E_i$  segédüzemi kontaktor kikapcsolt állapotban van. Ez a kettős reteszelés megakadályozza a légsűrítő üzembe helyezését az *Arno-motor* felgyorsulása közben. Az *Nysz* nyomásszabályozó érzékeli a főlégtartály nyomását, 6,8 bar-nál kisebb nyomásnál zárja, 8 bar-nál nagyobb nyomásnál nyitja a 472, 473 vezetékek kapcsolatát. A 473 és a 474 vezetékek között az *M* relé kiesve záró érintkezője vagy a  $V_2$  váltakozó áramú főkontaktor létesít kapcsolatot. Ez a reteszelés biztosítja, hogy a légsűrítő-hajtómotor a főgépcsoport gyorsítása alatt ne terhelje az Arno-motort. Az Arno-motor felgyorsulása után szükséges a légsűrítő üzemeltetése, ekkor a főgépcsoportot működtető *M* relé még kikapcsolt helyzetben van, tehát érintkezője zárja a légsűrítő-hajtómotor *Ek* kontaktorának működtető áramkörét. A főgépcsoport szinkronizálási folyamatának befejezésekor bekapcsol a  $V_2$  kontaktor és ekkor a légsűrítő-hajtómotor feszültség alá helyezhető. A vontatómotorok szellőzőit hajtó motorok az  $Ev_1$ ,  $Ev_2$  kontaktorok kapcsolásával a *B7* biztosítón át táplált 95 vezetékről az *Nv* nyomógommbal helyezhetők feszültség alá. A szellőzők működése csak a főgépcsoport üzembe helyezése után szükséges, ezért bekapcsolásuk csak az  $R_1$  reteszelőrelé behúzásánál lehetséges. E relé behúzva záró érintkezőjével párhuzamosan kapcsolt *Fv* szinkronizáló relé behúzva záró érintkezőjének a fázishatár-átmenetnél van jelentősége. Fázishatár előtt a főmegszakító kikapcsolásakor megszűnik a segédüzemi hajtómotorok táplálása is. A fázishatáron való áthaladás után a főmegszakító bekapcsolásakor azonnal elindul az Arno-motor, majd az *Nei* és *Nvi* nyomógombok (l. a 29. ábrát) lenyomásával megtörténik a főgépcsoport gyorsítása és szinkronizálása. A szinkronizálási folyamat alatt az *Fv* szinkronizáló relé behúzásakor elindulnak a vontatómotor-szellőzők és 6,8 bar-nál kisebb levegőnyomásnál, a  $V_2$  váltakozó áramú főkontaktor bekapcsolásakor elindul a légsűrítő. Az *Fv* relé behúzása és a  $V_2$  kontaktor bekapcsolása között hosszabb idő telik el, ezért a légsűrítő-hajtómotor indulásáig befejeződik a szellőzőmotorok indítási folyamata. Az előbbiekkal megakadályozható az Arno-motor túlterhelése. A segédüzemi átkapcsoló üzemi állásában összeköti az 53 és 176 vezetékeket és lehetővé teszi azt, hogy az  $R_2$  reteszelőrelé kiesve záró érintkezője a 95 vezetékről közvetlenül adjon feszültséget a 176 vezetékre. Ezzel biztosítható a szellőző-hajtómotorok automatikus bekapcsolása, mivel az  $R_2$  reteszelőrelé kiesik a motorkontaktorok bekapcsolásakor, így a vontatómotorok akkor sem maradnak szellőzés nélkül, ha az *Nv* nyomógomb nincs lenyomva. A vontatómotorok selejtezésénél a selejtezőlap segédérint-

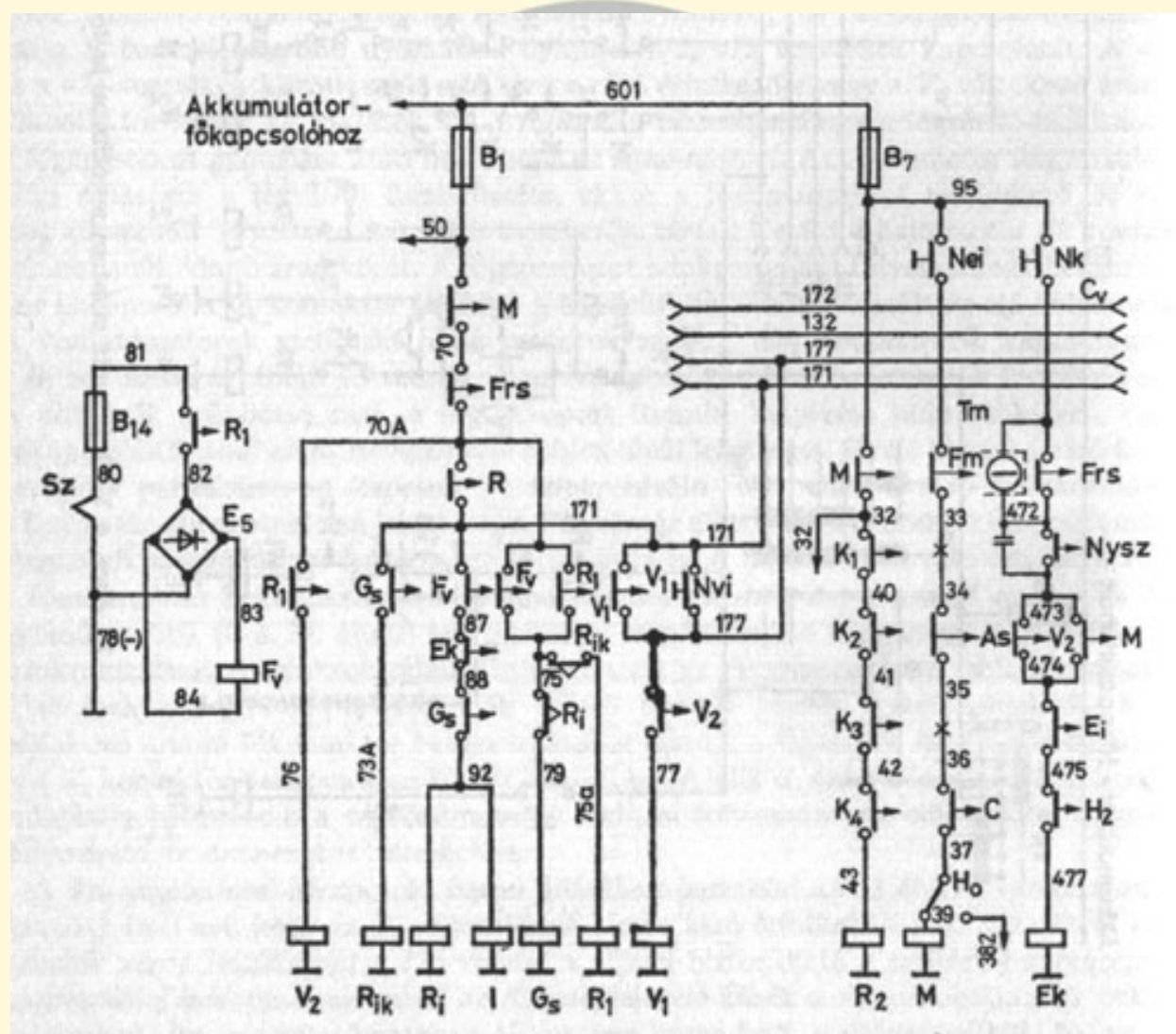






kezője bontja az áramkört és ezzel az adott vontatómotorok szellőzőmotor-kontaktora kikapcsol.

A főgépcsoport üzembe helyezésének vezérlése (28. ábra). A főgépcsoport üzembe helyezését csak akkor lehet megkezdeni, ha a főlégtartályokat és ezeken keresztül a készülék-légtartályt a légsűrítő az előírt nyomásra feltöltötte. A főgépcsoport gyorsításához le kell nyomni az *Nei* egyenáramú indító nyomógombot. Ekkor az *M* főgépcsoportműködtető relé mágnestekercse a következőkben felsorolt feltételek teljesülése esetén kap táplálást az akkumulátorról: az *B7* biztosító betétje ép, a főmegszakító bekapcsolt (*Fm* behúzva záró segédérintkező), az áramszedőt működtető *As* szelep „fel” helyzetben van, a *C* centrifugálkapcsoló nincs leoldva, a *Ho* főtranszformátor-olajtermosztát nincs leoldva (a főtranszformátor-hűtőolaj hőmérséklete nem érte el a beállított kb. 80 °C-ot). A felsorolt feltételek teljesülésekor a *Nei* nyomógomb lenyomása után az *M* főgépcsoportműködtető relé meghúz. Az *M* relé behúzásakor egyik érintkezője zárja a 95 és 32 vezetékek között az áramkört és az *R2* reteszelőrelé tekercse is feszültséget kap és meghúz, ha a *K1*, *K2*, *K3* és *K4* motorkontaktorok kikapcsolt helyzetben vannak, és így kiesve záró segédérintkezőik zárják az áramkört. Ha valamelyik motorkontakton nem kapcsolt



28. ábra. A V 42 sorozatú mozdony főgépcsoportja üzembe helyezésének vezérlése

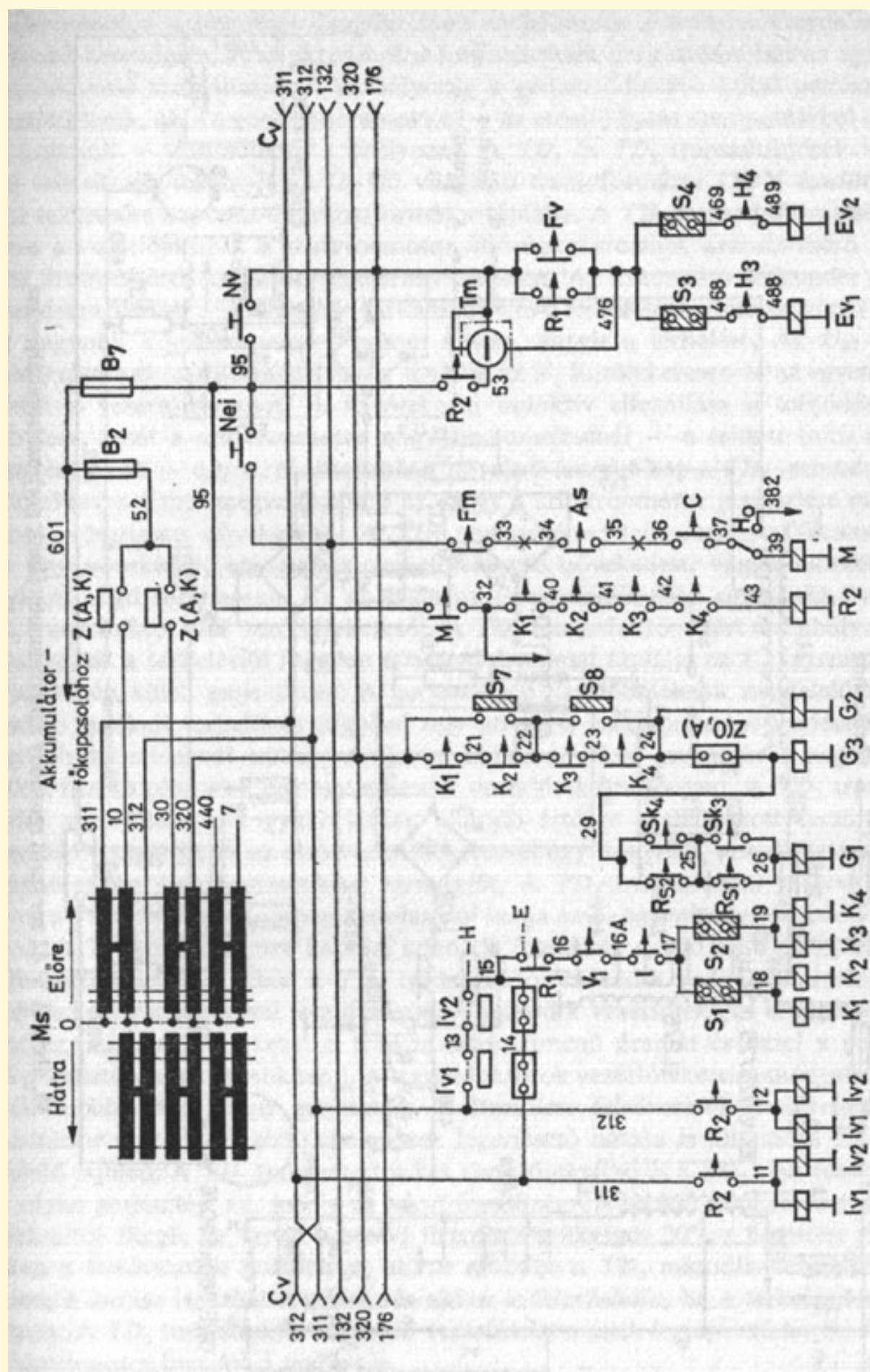
ki, akkor az  $R_2$  reteszelőrelé nem húz be, így a főgépcsoport gyorsítása (és a mozdony gyorsítása) nem indulhat meg, mert az  $R_2$  relé érintkezője nem zárja a 70A és 171 vezetékek között az áramkört, és az  $I$  egyenáramú indítókontaktor, valamint az  $R_i$  és  $R_{ik}$  relék nem kapcsolnak be. Az  $M$  relé másik érintkezője zárja az áramkört az 50 és 70 vezetékek között. A 70 és 70A vezetékek kapcsolatát az  $Frs$  relé behúzva záró érintkezője hozza létre. Ha az  $Frs$  relé kikapcsol, a főgépcsoport leáll, vagyis függés van a főgépcsoport és a segédgépcsoport üzeme között. A 70A vezetéket az  $R_2$  reteszelőrelé behúzva záró érintkezője összeköti a 171 vezetékkel, amelyről részben a 87, 88, 92 vezetékeken át az  $I$  egyenáramú indítókontaktoron működtező ep. szelepe és az  $R_i$  indítórelé tekercse kap feszültséget, ha az  $Fv$  szinkronizáló relé, az  $Ek$  légsűrítő-hajtómotor kontaktora, a  $Gs$  szinkronmotor-gerjesztő kontaktoron kikapcsolt helyzetben van, és ezek kiesve záró érintkezői, ill. segédérintkezői zárják az áramkört. A 171 vezetékről kap táplálást a  $GS$  kontaktoron kiesve záró segédérintkezőjén, a 73A vezetéken az  $R_{ik}$  szinkronizálást késleltető relé is. A  $Gs$  kontaktoron 88-92 vezetékek közötti kiesve záró segédérintkezője megakadályozza, hogy a szinkronmotor-gerjesztődinamó árama a fődinamón kívül a szinkronmotor forgórészén is átfolyjon. A fődinamó az  $I$  indítókontaktor bekapcsolása után kap egyenfeszültséget. Az  $R_i$  relé rákapcsolja az akkumulátorra a fődinamó  $I-K$  külső gerjesztőtekercsét. Az  $I$  kontaktoron behúzva záró segédérintkezője a transzduktoros gerjesztésszabályozó útján felgerjeszti a szinkronmotor gerjesztődinamóját. Ezzel kezdetét veszi a főgépcsoport gyorsítása. Kb. 9501/min fordulatszám elérésekor be kell nyomni az  $Nvi$  váltakozó áramú indító-nyomógombot és ezzel feszültséget kap a  $V_2$  váltakozó áramú főkontaktoron kiesve záró segédérintkezőjén keresztül a  $V_1$  váltakozó áramú indítókontaktoron ep. szelepe, mivel ekkor még a  $V_2$  váltakozó áramú főkontaktor nincs bekapcsolva. Amint a főgépcsoport fordulatszáma megközelíti az 10001/min szinkron fordulatszámot, akkor az  $Fv$  szinkronizáló relé elindítja a szinkronizáláshoz szükséges átkapcsolásokat. A szinkronizálás befejezésekor bekapcsolt helyzetben vannak: az  $M$ ,  $R_2$  és  $R_1$  relék, valamint a  $G_2$  és  $V_2$  kontaktorok. Kikapcsolt helyzetben vannak: az  $R_i$ ,  $R_{ik}$  és  $Fv$  relék, továbbá az  $I$  és  $V_1$  kontaktorok. A  $B_{14}$  biztosító kioldásakor az  $Fv$  szinkronizáló relé működése megszűnik, vagyis az egyenáramú és váltakozó áramú gyorsítás bekapcsolása után a szinkronizálási folyamat nem játszódik le. A  $B_7$  biztosító kioldása esetén már az egyenáramú gyorsítás sem indítható el, de ennek nem is lenne értelme, mert ebben az esetben a mozdony légsűrítője sem üzemel, tehát a kontaktorok működtetéséhez és a további üzemhez szükséges sűrített levegő úgysem áll rendelkezésre. Javítás után a mozdony üzembe helyezése, feszültség alá helyezése előtt célszerű az előbb leírt vezérlési, ill. átkapcsolási folyamatok működésének ellenőrzése. Ez a következőkben ismertetésre kerülő módszer a gyakorlatban meghonosodott kifejezéssel az ún. „hidegszinkron”. Leeresztett áramszedő (az  $A$  és  $B$  szelektálóváltók zárt helyzetében) és bekapcsolt főmegszakító mellett le kell nyomni az  $Nei$  egyenáramú nyomógombot, és ha a korábbiakban felsorolt feltételek fennállnak, behúz az  $M$  relé, majd a motorkontaktorok kiesve záró segédérintkezőin keresztül az  $R_2$  reteszelőrelé. Az egyenáramú gyorsításhoz szükséges  $I$  kontaktor és  $R_i$ , valamint  $R_{ik}$  relék csak az  $Frs$  relé „feltámasztása” esetén kapcsolnak be. Az  $Nvi$  váltakozó áramú indító-nyomógomb lenyomásakor be kell kapcsolni a  $V_1$  váltakozó áramú indítókontaktornak. A szinkronizálási folyamathoz szükséges átkapcsolások megindításához kézzel kell „beemelni” az  $Fv$  szinkronizáló relét. Ugyanezzel a módszerrel lehet a hibahelyet behatárolni - de csak a mozdony feszültségmentes állapotában -, ha pl. fázishatáron való áthaladás után

a gépcsoport gyorsítása, ill. szinkronizálási folyamata vezérlési probléma miatt nem játszódik le.

*A menetirányváltás és a motorkontaktorok vezérlése (29. ábra).* A menetirány beállító ható a vezetőasztalon található három állású irányváltó-reteszelőkarral. Az irányváltó reteszelőkar tárcsája mechanikusan oldja a menetszabályozó kerék reteszelését, és az a kiejelölt irányba forgatható. Az irányváltó-reteszelőkar átállítása csak a menetszabályozó kerék alaphelyzetében („0”-állás) lehetséges. Az irányváltó-reteszelőkar nem létesít villamos kapcsolásokat, csak mechanikusan oldja, ill. reteszeli a menetszabályozó kereket. A reteszelőkar középhelyzetében levehető, és ekkor a menetszabályozó kerék egyik irányba sem fordítható el. A menetszabályozó kézikerek alaphelyzetéből való elforgatásakor az  $M_s$  menetszabályozó hengerrel az  $I_{v1}$  és  $I_{v2}$  irányváltó-kapcsolókat a beállított menetiránynak megfelelően kapcsolja, majd - ha mindkét irányváltó azonos állásban van - bekapcsolnak a motorkontaktorok. Később ennek hatására a  $G_1$  gerjesztőrelé, valamint a  $G_2$  és  $G_3$  gerjesztőkontaktorok is bekapcsolnak. Az  $I_{v1}$  és az  $I_{v2}$  irányváltó kapcsolók és a vontatómotor-kontaktorok ep. szelepei a vezérlőfeszültséget a  $B_2$  biztosítón keresztül kapják az akkumulátorhoz csatlakozó 60I vezetékről. A vezérlőáram az 52 vezetéken, a Z átkapcsoló henger A automatikus vagy K kézi állásában a 10 és 30 :: vezetéken keresztül jut a kézikerekkel működtetett menetszabályozó henger érintkezőjére. A kézikereké „Előre”-irányba forgatásakor a 311, „Hátra”-irányba forgatásakor pedig a 312 vezetéken ad vezérlőáramot, és így az irányváltó-kapcsoló „Előre” vagy „Hátra” ep. szelepei kapnak táplálást. A  $K_1$ - $K_4$  motorkontaktorok ep. szelepei ugyancsak a 311 vagy a 312 vezetékről kapnak vezérlőfeszültséget, de csak abban az esetben, ha mindkét irányváltó azonos irányban áll és az  $R_1$  reteszelőrelé, a  $V_1$  és kontaktorok segédérintkezői, valamint az  $S_1$  és az  $S_2$  selejtezőlap-érintkezők zárják a vezérlő áramkört. Az irányváltó-kapcsolóknak a vontatómotor-kontaktorokkal való ilyen függése biztosítja azt, hogy a vontatómotorok egyidejűleg azonos irányba forogjanak. Az  $R_1$  relé érintkezője, valamint a  $V_1$  és I kontaktosok segédérintkezői megakadályozzák a gépcsoport terhelését a vontatómotorokkal a szinkronizálás befejezése előtt. A motorkontaktorok bekapcsolásuk után a kiesve záró érintkezőikkel megszakítják az  $R_2$  reteszelőrelé vezérlő áramkörét, ennek hatására az  $R_2$  relé kikapcsoláskor záró érintkezői megszakítják a 311, 11, ill. 312, 12 vezetékek közötti kapcsolatot, és ezzel reteszelik az irányváltó-kapcsolókat a beállt helyzetben. Az irányváltók működtetése csak a motorkontaktorok kikapcsolása után lehetséges. A vontatómotor-kontaktorok behúzza záró segédérintkezői zárják a vezérlő áramkört és a  $G_1$  gerjesztőrelé, valamint a  $G_2$  és a  $G_3$  gerjesztőkontaktorok bekapcsolnak. Ezzel elérhető, hogy a fődinamót csak a motorkontaktorok bekapcsolása után lehessen felgerjeszteni. Ezzel kizárt a vontatómotorok felgerjesztett fődinamóra való rákapcsolása, ami mind a vontatómotorokra, mind a fődinamóra káros igénybevételt okozna.

*A szinkronmotor gerjesztésszabályozása (30. ábra).* Ha a közel állandó feszültségű hálózatról táplált szinkronmotor terhelése növekszik, akkor megnő a szinkronmotor áramfelvétele és terhelési szöge (a forgórész gerjesztett mágneses mezejének helyzete a forgómágneses mezőhöz képest). A szinkron motor 90°-os terhelési szögnél adja le a legnagyobb nyomatékot, de ilyenkor egy kis terheléslökés is kiejtheti a szinkronizmusból, mert a stabilitása kicsi. Ahhoz, hogy a terhelés növekedésével a terhelési szög - és így a stabilitás - állandó értéken maradjon, a szinkron motor forgórész-gerjesztését a terhelő áram növelésével arányosan kell változtatni, figyelembe véve a vas mágnesezési görbéjét



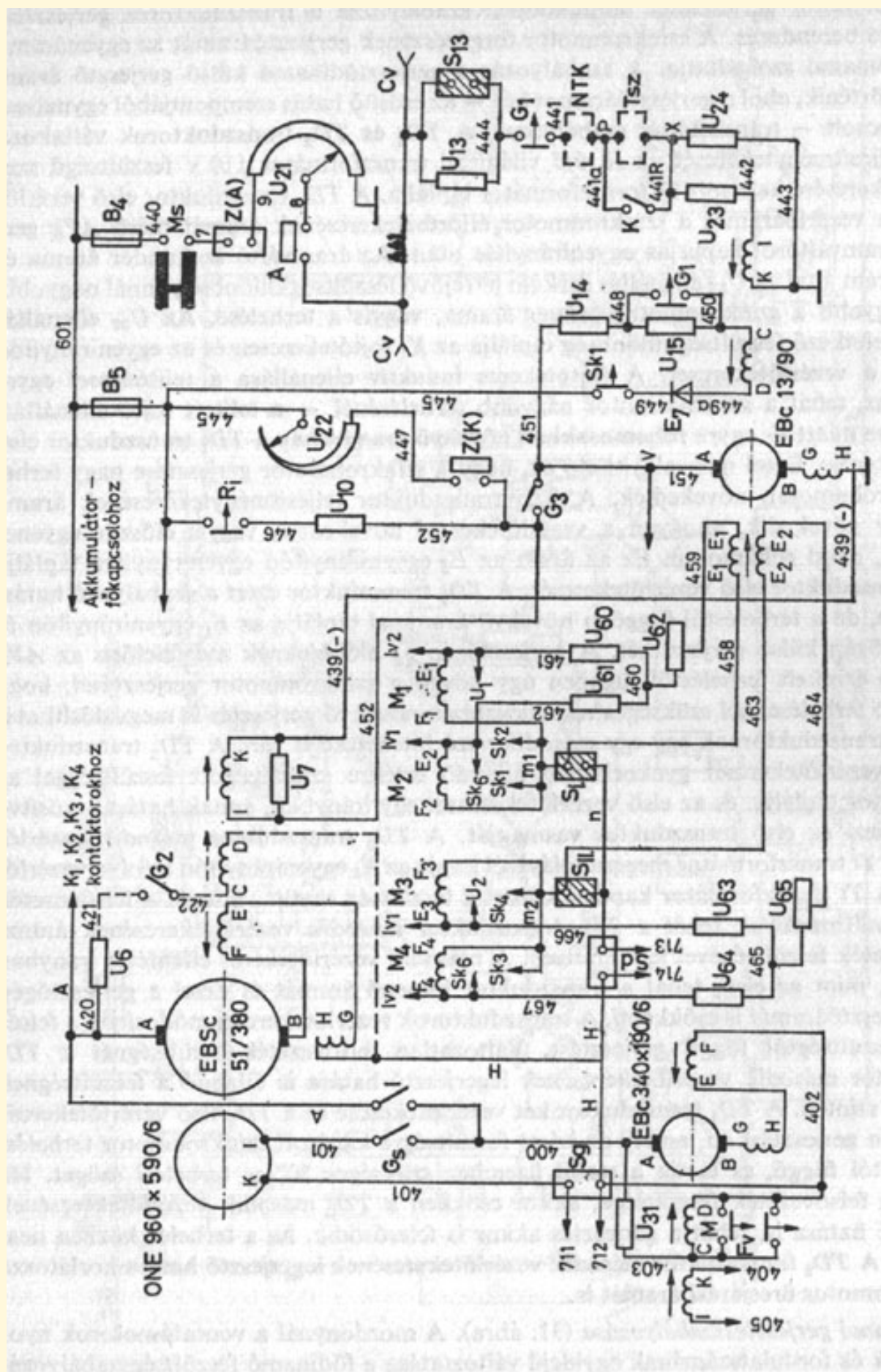




és a tápfeszültség változását. Ezt a feladatot látja el a transzduktoros gerjesztésszabályozó.

A szinkronmotor gerjesztését önműködően szabályozza a transzduktoros gerjesztésszabályozó berendezés. A szinkronmotor forgórészének gerjesztőáramát az egyen-áramú gerjesztődinamó szolgáltatja. A szabályozás a gerjesztődinamó külső gerjesztő áramkörében történik, ahol a gerjesztőáramot két - az erősítő hatás szempontjából egymással sorba kapcsolt - transzduktor szabályozza. A  $TD_1$  és  $TD_2$  transzduktorok váltakozó áramú teljesítménytekercsét az  $IL\ 9/5$  világítási transzformátor 110 V feszültségű szekunder tekercsére kapcsolt  $Tt$  transzformátor táplálja. A  $TD_1$  transzduktor első vezérlőtekercse a vezérlőáramot a szinkronmotor állórésztekercsének áramát mérő  $AVg$  gerjesztési áramváltóról kapja az egyenirányítás után. Az áramváltó szekunder árama és ezzel az áram által az  $U_{37}$  ellenállás sarkain létrejövő feszültségkülönbség annál nagyobb, minél nagyobb a szinkronmotor primer árama, vagyis a terhelése. Az  $U_{37}$  ellenállás ahol sarkain keletkező feszültségkülönbség táplálja az  $X_1$  fojtótekercsen keresztül a vezérlőtekercset. A fojtótekercs induktív ellenállása a telítődéssel egyre kisebb lesz, tehát a szinkronmotor nagyobb terhelésénél - a telített fojtó ellenállás csökkenése miatt - egyre rohamosabban növekvő áramot kap a  $TD_1$  transzduktor első vezérlőtekercse. Ezzel megvalósítható az, hogy a szinkronmotor gerjesztése nagy terheléseknél rohamosan növekedjék. A  $TD_1$  transzduktor teljesítménytekercsének árama tehát úgy növekedik, ahogyan a vezérlőtekercse növekedett, vagyis először egyenes arányban, majd rohamosan. Ez az áram az  $E_2$  egyenirányítón egyenirányítva táplálja a  $TD_2$  transzduktor első vezérlőtekercsét. A  $TD_2$  transzduktor ezért a szabályozó hatást felerősítve, de a terheléstől függően növekvő árammal táplálja az  $E_1$  egyenirányítón át a gerjesztőgép külső gerjesztését. A gerjesztőgép az előbbieknél megfelelően az  $AVg$  áramváltó érzékelt terheléstől függően úgy növeli a szinkronmotor gerjesztését, hogy a nagyobb terheléseknél szükséges rohamosabban növekvő gerjesztés is megvalósítható. Mindkét transzduktornak egy-egy második vezérlőtekercse is van. A  $TD_1$  transzduktor második vezérlőtekercsét gyakorlatilag állandó értékre szabályozott feszültséggel az akkumulátor táplálja, és az első vezérlőtekercsrel egy irányban, annak hatását erősítve előmágnesezi az első transzduktor vasmagját. A  $TD_2$  transzduktor második vezérlőtekercse a  $Tt$  transzformátor megcsapolásáról kapja az  $E_4$  egyenirányítón átfolyó vezérlőáramot. A  $Tt$  transzformátor kapcsai között a feszültség együtt változik a felsővezeték feszültségváltozásaival, tehát a  $TD_2$  transzduktor második vezérlőtekercsének árama a felsővezeték feszültségével lesz arányos. A második vezérlőtekercs ellentétes irányban mágnesez, mint az első, tehát a transzduktor kimenő áramát és ezzel a gerjesztőgép külső gerjesztőáramát is csökkenti. A transzduktorok vezérlőtekercsei módosítják a felsővezeték-feszültségtől függő gerjesztést. Változatlan felsővezeték-feszültségnél a  $TD_2$  transzduktor második vezérlőtekercsének legerjesztő hatása is állandó a feszültségnek megfelelő szinten. A  $TD_1$  transzduktor két vezérlőtekercse és a  $TD_2$  első vezérlőtekercse tehát olyan gerjesztést ad, amely az adott feszültségre kapcsolt szinkronmotor terhelés terhelési szögét. Ha változásaitól függő, és tartja a stabil üzemhez szükséges 30 csökken a felsővezeték feszültsége, akkor csökken a  $TD_2$  második vezérlőtekercsének legerjesztő hatása is, tehát a gerjesztés akkor is felerősödik, ha a terhelés közben nem változott. A  $TD_2$  transzduktor második vezérlőtekercsének legerjesztő hatása korlátozza a szinkronmotor üresjárási áramát is. A fődinamó gerjesztésszabályozása (31. ábra). A mozdonynál a vontatómotorok nyomatékának és fordulatszámának egyidejű változtatása a fődinamó feszültségszabályozó-





sával, azaz gerjesztésszabályozásával lehetséges. A fődinamó külső gerjesztésű tekercsére a  $G_3$  gerjesztőkontaktor kapcsolja a gerjesztődinamó feszültségét. A gerjesztődinamó a fődinamóhoz hasonlóan szintén antikompand és külső gerjesztésű, ezért lehetséges a fődinamó áramerősségének állandó értéken tartása a fődinamó bizonyos mértékű telítődése után is a gerjesztődinamó feszültségének fokozatos emelésével. A fődinamó feszültsége és ezzel áramerőssége a gerjesztődinamó külső gerjesztőtekercsének áramerősségével szabályozható az  $U_{21}$  feszültségosztó ellenállással. Mivel a beállított fődinamóáramerősséget a rendszer automatikusan közel állandó értéken tartja - a fődinamó és gerjesztődinamó telítődéséig - , ezért ez automatikus szabályozás. A gerjesztődinamó külső gerjesztőtekercsét az akkumulátor pozitív kapcsához csatlakozó 60I vezeték táplálja a  $B_4$  biztosítón keresztül. A 440 és 7 vezetékek közötti kapcsolatot a menetszabályozó kézikerek kifordításakor a tengelyén levő  $M_s$  menetszabályozó henger érintkezője létesíti. A  $Z$  átkapcsoló henger  $A$  (automatikus) helyzetében zárja az áramkört a 7 és 9 vezetékek között az  $U_{21}$  ellenálláson mint potenciométeren és annak leföldelt kivezetésén keresztül (akkumulátor negatív). Az  $U_{21}$  ellenállásról levett feszültség változtatásával lehetséges az  $I-K$  külső gerjesztőtekercs gerjesztőáramának szabályozása. Az  $U_{13}$  ellenállás beiktatása egy forgóváz vontatómotorjainak selejtezésekor szükséges. Ekkor ugyanis az  $E_1-F_1$  vagy  $E_2-F_2$  antikompand gerjesztőtekercsek egyike kiiktatódik, amelynek következményeként az  $U_{21}$  szabályozó ellenállás ugyanazon állása mellett - a kisebb (kb. fele értékű) antikompand hatás miatt - a fődinamó nagyobb feszültségre gerjedne. Az  $U_{24}$  ellenállás a gerjesztés kikapcsolásakor keletkező önindukciós feszültséget csökkenti, védve ezzel az  $I-K$  tekercs szigetelését. A gerjesztődinamó  $C-D$  mellékáramkörű gerjesztőtekercsét a gerjesztődinamó forgórésze táplálja. Indulásnál és kis sebességeknél a villamos lengések csökkentésére, ill. kiküszöbölésére a sönttekercs működése csak egy bizonyos sebesség (ill. gerjesztődinamó-feszültség) elérése után lehetséges. A sönttekercs beiktatása automatikus. A  $G_1$  gerjesztőrelé behúzza záró érintkezőjével párhuzamosan kapcsolt  $U_{15}$  ellenállás csökkenti a kikapcsolási önindukciós feszültséget és ezzel a  $C-D$  tekercs szigetelését védi a gerjesztődinamó legerjedésekor. Az  $Sk_1$  söntkontaktor kiesve záró segédérintkezője a gerjesztődinamó  $C-D$  tekercsét a söntölés bekapcsolása után kiiktatja, megkönnyítve ezzel a szabályozás beállítását is. A gerjesztődinamó soros jellegű  $E_1-F_1$  és  $E_2-F_2$  ellengerjesztő tekercsei nem a gerjesztődinamó saját soros áramkörébe vannak bekötve. A soros jellegű tekercsek kapcsolása olyan, hogy gerjesztésük arányos a vontatómotorok áramfelvételével (a fődinamóárammal). A gerjesztődinamó meghibásodása vagy annak gerjesztőáramköri hibája miatt kézi gerjesztésszabályozásnál a  $Z$  átkapcsoló henger megfelelő érintkezői a gerjesztődinamót villamosan kiiktatják a 7 és 9 vezetékek közötti kapcsolat megszüntetésével, valamint a  $G_3$  gerjesztőkontaktor és a  $G_1$  gerjesztőrelé működtető áramkörének megszakításával. A  $Z$  átkapcsoló henger másik érintkezője az  $U_{22}$  szabályozó ellenálláson keresztül rákapcsolja az akkumulátor feszültségét a fődinamó  $I-K$  külső gerjesztőtekercsére. Ebben az esetben a menetszabályozó kézikerekkel szabályozott  $U_{22}$  ellenálláson keresztül lehet a fődinamó gerjesztését szabályozni. Kézi gerjesztésszabályozásnál mezőgyengítés nem következik be, mert a gerjesztődinamó - amelynek feszültségét az  $Rs_1-Rs_2$  söntölőrelék (1. a 32. ábrát) érzékelik - ekkor nem gerjed fel. A megengedettnél nagyobb szinkronmotor gerjesztőáramnál az  $E_1$  egyenirányító váltakozó áramú kapcsaihoz csatlakozó  $A-B$  vezetéseken keresztül a  $T_{sz}$  tranzistoros terhelésszabályozó a kapott jel hatására működésbe lép és  $P$  és  $X$  kimenetén beavatkozik a fődinamó gerjesztő dinamó külső

*I-K gerjesztőtekercsének áramkörébe, megfelelő mértékben lecsökkentve ezzel a gerjesztőáramot (1. a 30. ábrát). Ez a jelenség a gerjesztődinamó legerjedését, és közvetve a fődinamó legerjedését okozza. A fődinamó feszültségének csökkenése miatt a vontatómotorok áramfelvétele is csökken. Ennek következménye az, hogy a fődinamó hajtásához szükséges mechanikaiteljesítmény-igény is lecsökken. Ennek következtében csökken a szinkronmotor állórészének áramfelvétele is. A transzduktoros gerjesztésszabályozó érzékeli a szinkronmotor áramfelvételének csökkenését és csökkenti a szinkronmotor forgórészét gerjesztő dinamó gerjesztését. A terhelésszabályozó berendezés csak a Z átkapcsoló henger automatikus A állásában működik, ill. avatkozik be a szabályozásba. Kézi gerjesztésszabályozásnál (K) erre nincs is szükség, mert ilyenkor az akkumulátor, ill. az akkumulátortöltő berendezésnek a gerjesztődinamóhoz képest korlátozott feszültsége miatt a teljesítmények kisebbek.*

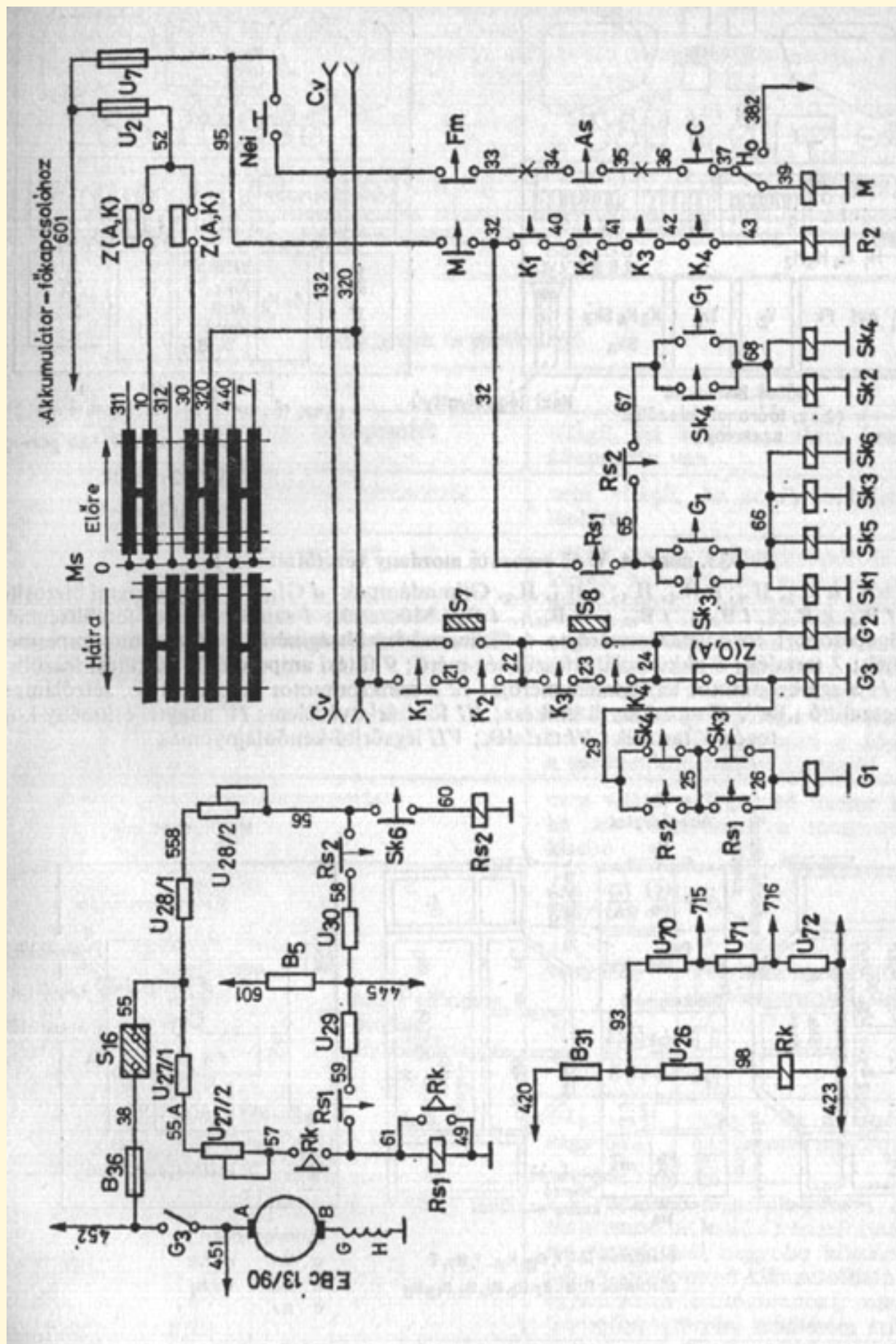
*A söntölés vezérlése (32. ábra). A söntölés mindkét fokozatának be- és kikapcsolása ön-működő. A söntölőkontaktorokat a fődinamó gerjesztődinamójának feszültségét és ezen keresztül a fődinamó feszültségét érzékelő  $Rs_1$  és  $Rs_2$  söntölőrelék kapcsolják be, ha az  $Rk$  relé kiforgott helyzetben van (400 V fődinamófeszültség felett). Az  $Rs_2$  relé csak az első söntfokozat bekapcsolása után húzhat meg, mert vezérlő áramkörét az  $Sk_6$  söntkontaktor reteszeli. A V 42 sorozatú mozdonyonál kb. 38 km/h (a V 41 sorozatú mozdonyonál kb. 33 km/h) sebességnél a fődinamó gerjesztődinamója feszültségnövekedésének hatására meghúzza az  $Rs_1$  söntölőrelét. Söntöléskor a  $G_1$  gerjesztőrelé a gerjesztődinamót és a fődinamót legerjeszti, ezzel elkerülhető a vontatómotorok hirtelen áramnövekedése miatti vonóerőugrás. Ezzel bekapcsolódott az első söntfokozat. Söntöléskor lecsökken a fődinamó feszültsége, majd újra fokozatosan növekszik ennek megfelelően a sebesség is. A V 42 sorozatú mozdonyonál 53 km/h (V 41 sorozatú mozdonyonál 47 km/h) sebességnél a gerjesztődinamó feszültsége újra eléri a söntölőrelék meghúzási feszültségét és az  $Rsz$  relé meghúzza. Ezzel létrejött a második söntfokozat. A menetsebesség csökkenésekor a fődinamófeszültség lecsökken, az  $Rk$  relé visszaforgó és kikapcsolja az  $Rsl$  söntölőrelét, amely kikapcsolja az összes söntkontaktort. A második söntfokozatról az első söntfokozatra való visszatérésnél ezért mindkét söntfokozat kikapcsol, majd az első söntfokozat visszakapcsolható. Ha a menetsebesség tartósan 38 (33) km/h alá csökken, akkor az első söntfokozat is kikapcsolódik. A söntölés vezérlésének beállítása mind a be-, mind a kikapcsolásnál olyan, hogy az áramnövekedés nem lépi túl a fődinamó és a vontatómotorok állandó áramának értékét. Két vontatómotor selejtezésénél az  $S_{16}$  selejtezőlap-érintkező megakadályozza a söntölőrelék behúzását és ezzel a söntkontaktorok bekapcsolását.*

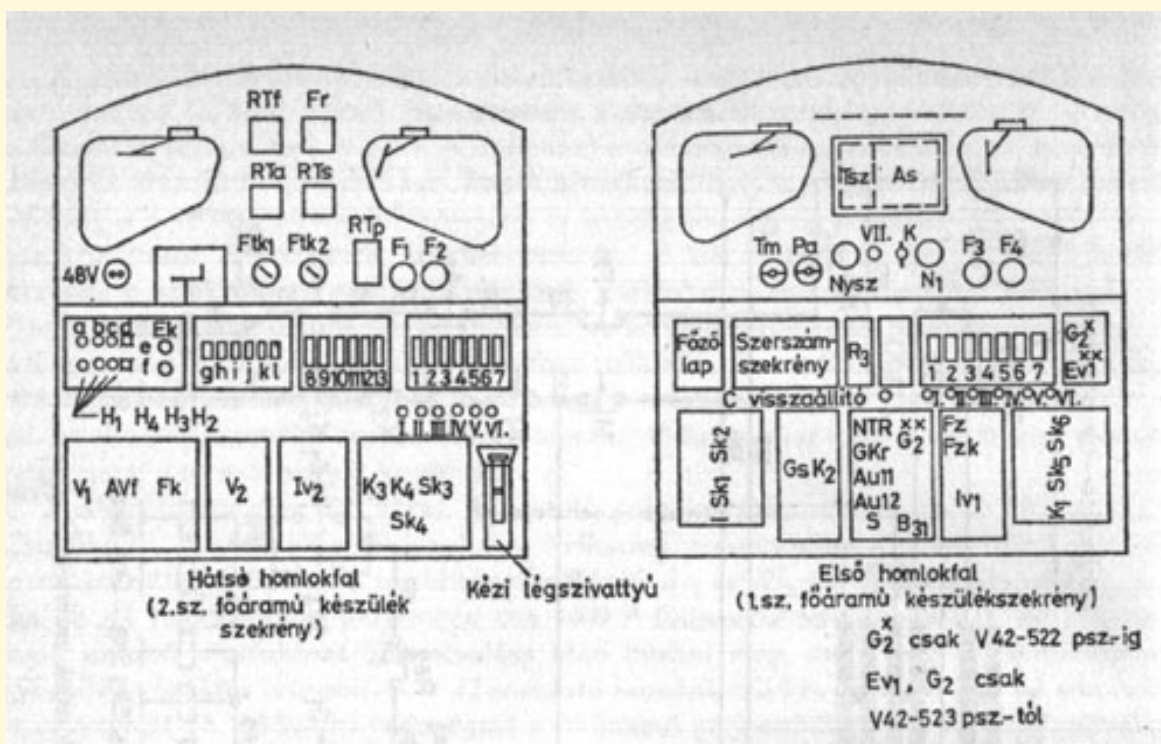
*A fűtési kontaktor vezérlése (1. a 25. ábrát). Az  $Fk$  fűtési kontaktor be- és kikapcsolása az  $Nf$  fűtési nyomógommbal vezérelhető, ha a fűtési reteszelőkulcs a helyén van. A fűtési kontaktor működtető ep. szelepe az  $Nf$  fűtési nyomógomb lenyomásával az 550 vezetéken, az  $Fr$  fűtési reteszelő kiesve záró segédérintkezőjén, az 551 vezetéken keresztül kap feszültséget.*

*A mozdony vezetőfülkéjének elrendezését a 33. és 34. ábra szemlélteti.*

*A mozdony, ill. egyes részei üzembe vagy üzemen kívül helyezéséhez és üzemének ellenőrzéséhez szükséges kapcsolók, nyomógombok, jelzőlámpák és műszerek ismertetése megtalálható a 10., 11. és 12. táblázatban. A mozdony jelzési áramköreit a 35. ábra tartalmazza.*

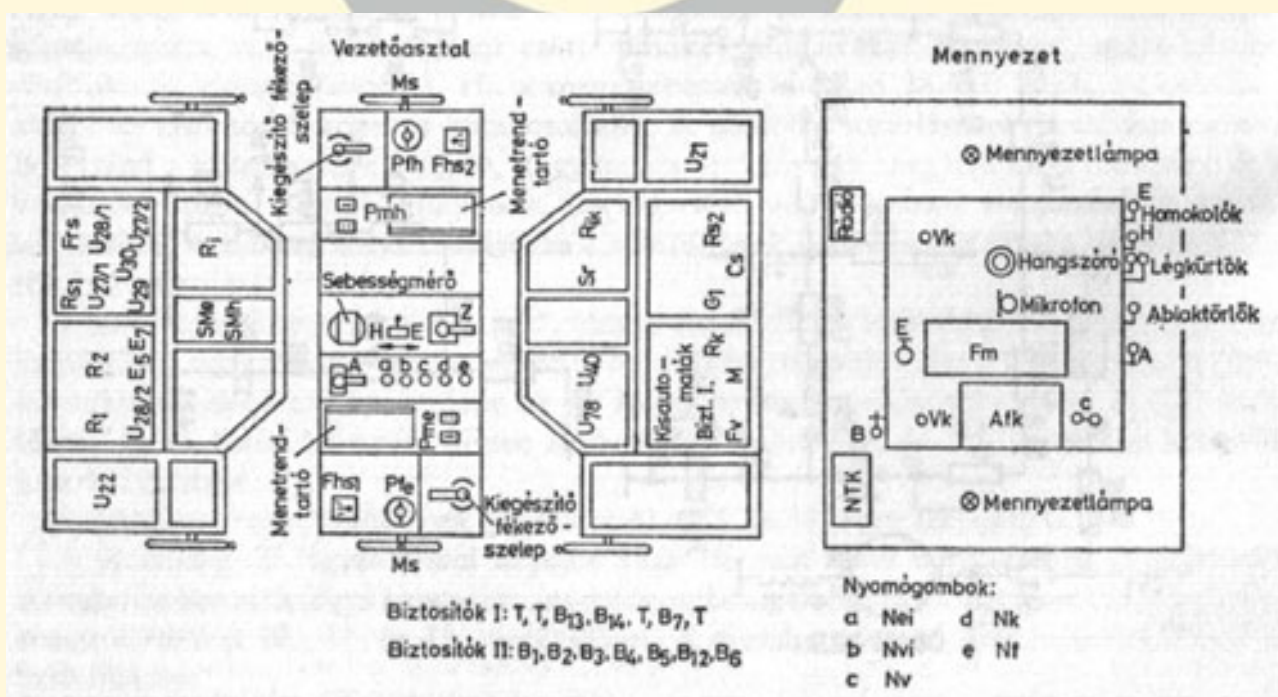






33. ábra. A V42 sorozatú mozdony vezetőfülkéje, I.

Jelzőizzók: a JL<sub>5</sub>, JL<sub>6</sub>; b JL<sub>3</sub>, JL<sub>4</sub>; c JL<sub>1</sub>, JL<sub>2</sub>. Glimmlámpák: d GL<sub>1</sub>, GL<sub>2</sub>. Segédüzemi biztosítók: e B<sub>49</sub>, f B<sub>50</sub>; g B<sub>48/1</sub>, i B<sub>48/2</sub>, j B<sub>43/2</sub>, k B<sub>45/2</sub>, l B<sub>46</sub>. Műszerek: 1 szinkronmotor-feszültségmérő; 3 a főgépcsoport fordulatszám-mérője; 4 földamó-feszültségmérő; 5 földinamó-ápermérő; 6 tartalék; 7 tartalék; 8 akkumulátorfeszültség-mérő; 9 fűtési ápermérő; 10 fűtési feszültség-mérő; 11 a szinkronmotor teljesítménymérője; 12 a szinkronmotor ápermérője; Jelzőlámpák: I főmegszakító „Be”, II mozdony üzemkész; III földzárlatvédelem; IV nagyteljesítmény korlátozó; V tartalék; VI tartalék; VII légsűrítő-kenőolajnyomás



34. ábra. A V42 sorozatú mozdony vezetőfülkéje, II.

**Kapcsolók és nyomógombok**

Kapcsolók	<i>Afk</i> , primer földelőkapcsoló, <i>AU</i> t 10 világítási automaták, <i>C</i> centrifugálkapcsoló, <i>Fh<sub>S1</sub></i> , <i>Fh<sub>S2</sub></i> , fázishatár kapcsoló, <i>Ftk<sub>1</sub></i> , <i>Ftk<sub>2</sub></i> vezetőfülke fűtőtest kapcsolója, <i>Fzk</i> fűtőúratvédeő, o relé kiiktató kapcsolója, <i>K</i> terhelésszabályozó kiiktató kapcsolója, <i>Pa</i> akkumulátor főkapcsoló, <i>Pt</i> akkumulátortöltési átkapcsoló, <i>Pfe</i> , <i>Pfh</i> jelzőlámpa tompító kapcsolója, <i>Tk</i> mozdonyszíni átkapcsoló, <i>Tm</i> segédüzemi átkapcsoló, <i>Vk</i> vészkapcsoló
Nyomógombok	<i>Fr</i> fűtési reteszelő, <i>Nei</i> egyenáramú indítás, <i>Nf</i> fűtési nyomógomb, <i>Nk</i> légsűrítő indítógomb, <i>Nv</i> vontatómotor szellőzők, <i>Nvi</i> váltakozó áramú indítás

**Jelzőlámpák és jelzőcsengő**

Jelző	Jelzi		Jelzései	
Jelzőlámpa	főmegszakító bekapcsolt*		világít, ha a főmegszakító bekapcsolt állapotban van	
	földzárlatvédelmi berendezés helyeteit		nem világít, ha az <i>Fz</i> földzárlati relé leoldott	
	mozdony üzembeszakítás* állapotát		világít, ha az <i>Ri</i> főgépcsoport-indítórelé kiesett helyzetű és mindkét vontatómotor-szellőző kontaktora bekapcsolt	
	a nagy teljesítmény korlátozását		nem világít, ha a tranzisztoros terhelésszabályozó nem szabályoz vissza és a mozdony teljesítménye nagyobb a beállítottnál. Egyidejűleg a <i>GKr</i> gerjesztéskorlátozó relé legerjeszti a fődinamót a gerjesztődinamóján keresztül	
	légsűrítő-olajnyomást		nem világít a légsűrítő üzeme közben, ha az olajnyomás a megengedettnél kisebb	
	légsűrítő-	hajtó villamos motor üzembeszakítását	<i>JL</i> <sub>1</sub> vagy <i>JL</i> <sub>2</sub>	Felvillan a segédüzemi hajtómotorok felfüggesztése
	I-II. vontatómotoros szellőző-		<i>JL</i> <sub>3</sub> vagy <i>JL</i> <sub>4</sub>	
	III-IV. vontatómotoros szellőző		<i>JL</i> <sub>5</sub> vagy <i>JL</i> <sub>6</sub>	
	transzformátor olajkeringető szivattyú		<i>GL</i> <sub>1</sub> vagy <i>GL</i> <sub>2</sub>	világít, ha a segédüzemi hajtómotor működik
Jelzőcsengő	transzformátorolaj meleg		a jelzőcsengő megszólal, ha a <i>Hσ-H</i> <sub>0</sub> olajtermosztát leold a transzformátorolaj megengedettnél nagyobb hőmérsékleténél. A jelzőcsengő kikapcsolható az <i>Nei</i> egyenáramú indítógommbal, mivel az a transzformátorolaj lehűléséig szól	

\* Külön jelzőlámpa a csatolt mozdony részére.

**Műszerek**



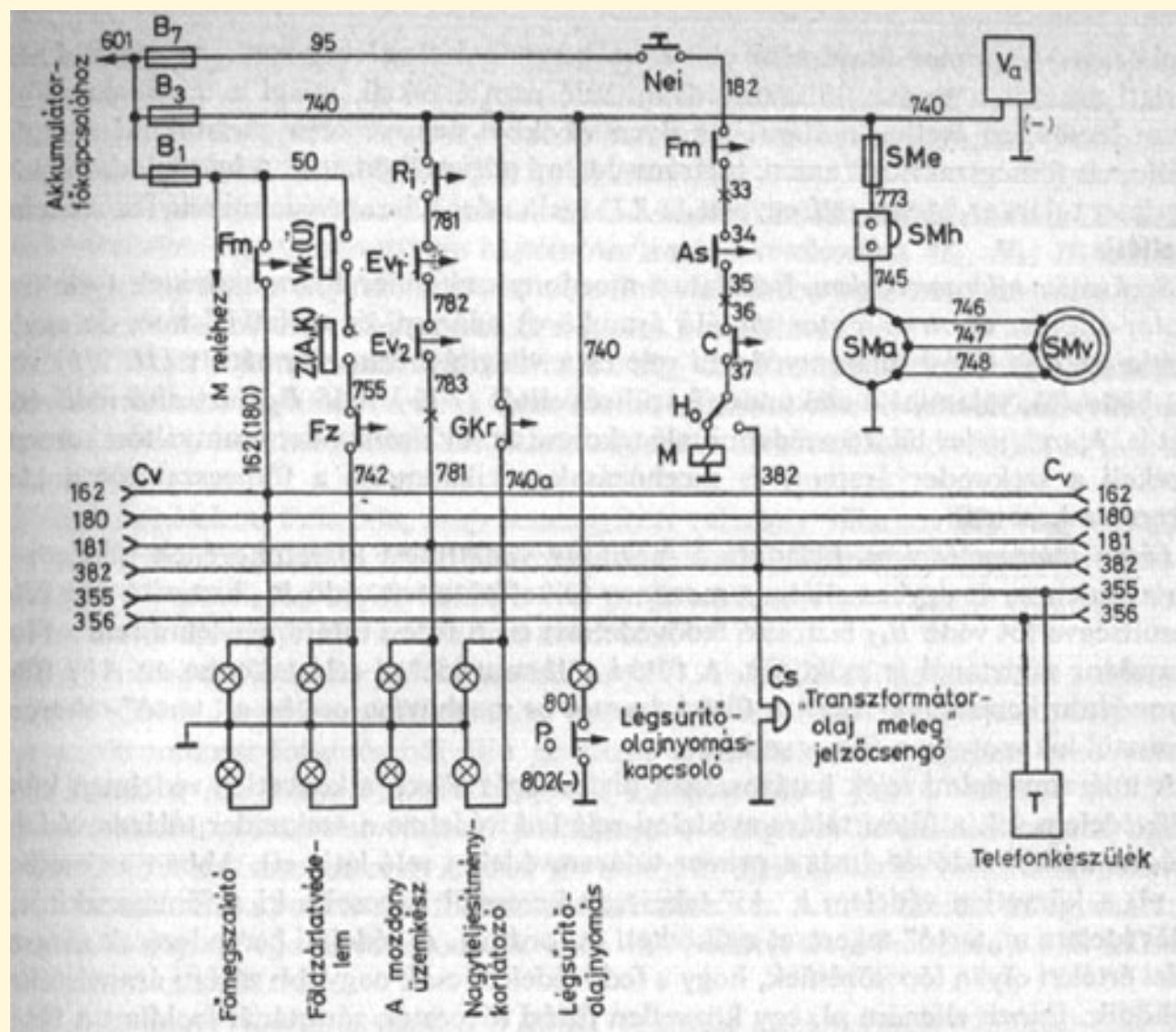
A műszer			
elhelyezése	jele		méri
Az 1.(elülső homlokfalon) és a 2.(hátsó homlokfalon) készülék-szekrényben	<b>Aszg</b>	szinkronmotor	forgórész gerjesztőáramát
	$V_{sz}$		állórész feszültségét
	$n$	főgépcsoport fordulatszámát	
	$Ad$	fődinamó	áramerősségét
	$Vd$		feszültségét
A 2. készülékszekrényben	$Va$	akkumulátorfeszültséget	
	$Af$	fűtési	áramerősséget
	$Vf$		feszültséget
	$KW_{sz}$	szinkronmotor	teljesítményét
	$Asz$		áramerősségét
Vezetőasztalon	$SMv$	sebességet (regisztrál is)	
Homlokfalon	-	(kettős nyomásmérő) a fővezeték és a főlégtartály nyomását, elülső, hátsó fékhengernyomást, készüléktartály nyomását, időlégtartály nyomását	
Légsűrítőn	-	kenőolajnyomást-mérő	

**Védelmi berendezések.** A mozdony villamos gépeit, készülékeit és vezetékhálózatát különböző berendezések védik a meghibásodásoknál és megakadályozzák azok súlyosabb sérüléseit. A védelmi berendezések egyik része védi a villamos berendezéseket, másik része megelőzi az üzemi baleseteket. A V 42 sorozatú mozdonyokon található villamos védelmi berendezések: feszültség-, túláram-, testzárlatvédelem és a hibás kapcsolások elleni védelem.

**Feszültségvédelem.** Rövid ideig tartó hálózati túlfeszültségek ellen, és a még megengedhető vezérlőfeszültségnél kisebb feszültségnél jelent védelmet.

**Primer túlfeszültség-védelem.** A nagy energiájú légköri túlfeszültségek( esetleg kapcsolási feszültségek) ellen véd a  $Tf$  túlfeszültség-levezető. Ez olyan berendezés, amelyen keresztül meghatározott érték feletti feszültségnél az üzemi feszültségen levő tetővezeték átmenetileg földelődik, és így a főtranszformátor primer tekercsére jutó túlfeszültség a megengedhető szintre korlátozódik. A túlfeszültség megszűnése után a tetővezeték átmeneti földelése megszűnik. A mozdony-vezetőfülke tetején elhelyezett 30 kV-os túlfeszültség-levezető felső pontja a 25 kV-os feszültségszintű rendszerhez, alsó része pedig a mozdonytesthez van kapcsolva.

**Vezérlőfeszültség-védelem.** Feladata a mozdony feszültség alá helyezésének megakadályozása, ill. a mozdony feszültségmentesítése, ha a vezérlőfeszültség értéke olyan érték alá csökken, amelynél már nem működnek biztosan a különféle villamosan vezérelt, ill. működtetett készülékek. Az  $R\$$  vezérlőfeszültség-ellenőrző relé a mozdony akkumulátorának feszültségét érzékeli és amennyiben ennek értéke 18 V-nál kisebb, nem teszi lehetővé az áramszedő felengedését és a főmegszakító bekapcsolását. Ha pedig üzemelő mozdonymnál kisebb a feszültség 18 V-nál, akkor az  $Ra$  relé kiejtésével kikapcsolja a főmegszakítót és leengedi az áramszedőt.



### 35. ábra. A V42 sorozatú mozdony jelzőberendezéseinek áramköre

*Túláramvédelem.* A mozdony egyes villamos berendezéseinek meghibásodása, zárata, a villamos forgógépek túlterhelése, zárata a megengedhetőnél nagyobb áramfelvételt okoz, amely további károkhoz vezethet, ha nem történik meg a táplálás gyors lekapcsolása. A nagy áramfelvételtől védeni kell a kérdéses villamos gépeket, készülékeket, a tápláló hálózatot, de a tápláló feszültségforrást is. A védelem kialakításának módját meghatározza az áramkörben folyó üzemi és esetleges zárlati áramerősség, valamint a lekapcsolás kívánt sebessége. A vezérlő áramköröket zárlatnál olvadóbiztosítók, a segédüzemi és világítási áramköröket biztosítók, ill. kisautomaták védik. A segédüzemi gépcsoportot és segédüzemi hajtómotorokat túláramnál bimetalos hőrelék, az utóbbiakat zárlatnál lomha olvadóbiztosítók (rövid ideig tartó nagy indító áramerősség) védik. A mozdony főáramköréit a túláramvédelmi relék által működtetett főmegszakító védi zárlatnál, ill. túláramnál.

*Primer túláramvédelem.* Az *RTp* primer túláramvédelmi relé a mozdony főtranszformátor tekercseinél bekövetkező zárlatnál fellépő zárlati, ill. túláram érzékelésénél - amennyiben ennek értéke meghaladja a relé megszólalási értékét - a főmegszakító kikapcsolásával megszünteti a mozdony táplálását. A primer túláramvédelmi relé tekercse a primer átvezető szigetelőbe épített *AYp* primer áramváltón keresztül érzékeli a mozdony áramfelvételét, és meghúzáskor érintkezője megszakítja a főmegszakító tartótekercsének

táplálását. A primer áramváltó előtti tetőberendezéseknél bekövetkező zárlatoknál a zárlati áramot a primer túláramvédelmi relé nem érzékeli, mivel a tekercsén átfolyó áram lecsökken esetleg nullára. Az ilyen okokból bekövetkező zárlatoknál a tápláló alállomás főmegszakítóját annak túláramvédelmi reléi működtetik. A leírt feladaton kívül a primer túláramvédelmi relé egyben az *RTs* szekunder túláramvédelmi relé fedővédelmét is ellátja.

*Szekunder túláramvédelem.* Feladata a mozdony szekunder főáramkörének (szinkronmotor-állórész és Arno-motor tápláló áramköre) túláram- és zárlatvédelme, de egyben ellátja az *RTf* fűtési túláramvédelmi relé és a világítási transzformátort (*IL 911*) védő  $B_{43}$  biztosító, valamint a szekunder feszültségváltót (*FVs*) védő  $B_{40}$  biztosító fedővédelmét is. A szekunder túláramvédelmi relé tekercse az *AVs* szekunder áramváltón keresztül érzékeli a szekunder áramot, és meghúzásakor kikapcsolja a főmegszakítót a „ki” tekercsén keresztül.

*Fűtési túláramvédelem.* Feladata a mozdony vonatfűtési főáramkörének túláram- és zárlatvédelme, de egyben ellátja a mozdony fülkefűtőtesteit védő  $B_{42}$  biztosító és a fűtési feszültségváltót védő  $B_{41}$  biztosító fedővédelmét is. A fűtési túláramvédelmi relé a fűtési kontaktor zárlatánál is működik. A fűtési túláramvédelmi relé tekercse az *AVf* fűtési áramváltón keresztül érzékeli a fűtési áramot és meghúzása esetén a „tartó”-tekercsén keresztül kikapcsolja a főmegszakítót.

A túláramvédelmi relék hatásosságát, biztonságát növeli a közvetlen védelmen kívüli fedővédelem (pl. a fűtési túláramvédelmi relé fedővédelme a szekunder túláramvédelmi relé, az utóbbi fedővédelmét a primer túláramvédelmi relé látja el). Abban az esetben, ha pl. a közvetlen védelem a „ki”-tekercsén keresztül kapcsolja ki a főmegszakítót, a fedővédelem a „tartó”-tekercset működteti és fordítva. A védelmi berendezések megszólalási értékei olyan lépcsőzésűek, hogy a fedővédelem csak nagyobb zárlati áramértéknél működik. Ennek ellenére pl. egy közvetlen fűtési fővezeték zárlatánál leoldhat a fűtési, a szekunder- és a primer túláramvédelem is, mert a zárlati áram növekedése olyan *nagy*, hogy mikorra a közvetlen védelem kikapcsolja a főmegszakítót, a zárlati áram értéke már eléri a fedővédelem megszólalási értékét is. A főmegszakító kikapcsolása a „ki”-tekercsén keresztül rövidebb idő alatt történik. A „tartó”-tekercsén keresztül végbemenő kikapcsolás biztonságosabb megoldás, mert pl. vezérlési vezeték szakadása vagy egyéb ok miatti vezérlőfeszültség-kimaradásnál a főmegszakító azonnal kikapcsol, amíg a „ki” tekercsre dolgozó védelmek működése ilyen esetekben hatástalan.

*Nagyteljesítmény-korlátozó berendezés (NTK)*. A berendezést a V 42 sorozatú mozdonyokra utólag építették. A feladata az, hogy megakadályozza a főáramkör villamos gépeinek - elsősorban a szinkronmotor forgórészének - túlmelegedését és ezzel a szigetelés tönkremenetelét, zárlat kialakulását, ha a tranzisztoros terhelésszabályozó meghibásodása miatt a mozdony teljesítménye a megengedettnél nagyobb. A nagyteljesítmény-korlátozó berendezés a bemenő jelet a szinkronmotor teljesítménymérő műszerének áramtekercséről kapja az  $U_{76}$  ellenállás közbeiktatásával. Amennyiben a bemenő jel értéke 2 s-on túl meghaladja a beállított értéket, a nagyteljesítmény-korlátozó berendezés lekapcsolja a fődinamót gerjesztődinamó külső gerjesztőtekercseinek áramát, a fődinamó feszültsége és ezzel a vonóerő megszűnik, a nagyteljesítmény-korlátozó jelzőlámpája tovább nem világít. A nagyteljesítmény-korlátozó berendezés visszaállítása után a mozdony úgy üzemeltethető, hogy a gerjesztésszabályozó kézikerek kiforgatásával kell a mozdony teljesítményét szabályozni a megengedhető terhelési érték alatt.

*A segédüzemi gépcsoport (Arno) hajtómotorjának túláramvédelme.* Az Arno-motor túláramvédelmét az  $AVH_1$  és  $AVH_2$  áramváltókról táplált  $H_{1/1}$  és  $H_{1/2}$  hőrelék látják el. Leoldásuknál kikapcsolják az R3 vezérlőfeszültség-ellenőrző relét, amely kikapcsolja a mozdony főmegszakítóját és leengedi az áramszedőt.

*A segédüzemi hajtómotorok túláram- és zárlatvédelme.* A túláramvédelmet (a főtranszformátor olajkeringető szivattyúja hajtómotorjának kivételével) a  $H_2$ ,  $H_3$ ,  $H_4$  hőrelék látják el,



amelyeket a hajtómotorok két-két fázisvezetékébe beépített áramváltó táplál. A hőrelék leolvasásuk esetén kikapcsolják a motor kontaktorát.

A segédüzemi hajtómotorok zárlatvédelmét a  $B_{45}$ - $B_{50}$  lomha olvadóbiztosítók látják el. A fűtőfűtési, világítási, vezérlési áramkörök, valamint kisebb készülékek (világítási transzformátor, feszültségváltók stb.) zárlatvédelmét olvadóbiztosítók látják el (1, a 16. táblázatot).

*Testzárlatvédelem.* Feladata, hogy amennyiben valamely villamos gép vagy készülék üzemszerűen nem földelt vezeték (tekercselése) testtel - földpotenciálon levő résszel - galvanikus kapcsolatba kerül, akkor a relé meghúzásával végrehajtja a szükséges kapcsolásokat és esetleg jelzőáramköröket működtet.

*Az egyenáramú főáramkör földzárlatvédelme (Fz).* Feladata a főgenerátor és a vontatómotorok alkotta egyenáramú főáramkör, valamint a szinkronmotor-gerjesztődinamóból és a szinkronmotor-forgórészéből álló gerjesztő áramkör pozitív ágában bekövetkező földzárlatnál a mozdony főmegszakítójának kikapcsolása a „tartó”-tekercs működtetésével. Ekkor a „földzárlatvédelem” jelzőlámpa is világít. A berendezés negatív ágban bekövetkező földzárlatra nem működik, sőt a negatív ágú földzárlat működésképtelenné teszi a berendezést a pozitív ágú földzárlat érzékelésére is. A relé tekercse az egyenáramú főáramkör negatív ága és mozdonytest közé van bekötve és a leolmozott Fak kiiktató kapcsolóval van ellátva.

*Az Arno-motor földzárlatvédelme (RTa).* Feladata az Arno-motor állórész-tekercselésében bekövetkező zárlatnál a főmegszakító kikapcsolása a „ki”-tekercsen keresztül. A relé az ún. differenciálvédelem elvén működik: az  $AVH_1$  és  $AVH_2$  áramváltókon keresztül érzékeli az Arno-motorba be- és kifolyó áramok különbségét, ha ez meghaladja a relé beállított értékét, akkor a relé meghúz. 1000 V-os fűtőfűtőtestekkel szerelt mozdonyoknál, a fűtőtestek zárlatvédelmét ellátó Boa biztosító fedővédelme is. A földzárlat nem minden esetben jelenti azt, hogy a védendő berendezés tekercsén a megengedhetőnél nagyobb áram folyik, de mivel a testzárlat bekövetkezésének nagyobb a valószínűsége a legnagyobb potenciálú hely és a test közötti részen, ezért ilyen esetben már zárlati áram folyhat és ezért szükséges a mozdony főmegszakítójának kikapcsolása.

*Hibás kapcsolások elleni védelem.* A hibás kapcsolások elleni védelmeket, a villamos reteszeléseket a kérdéses vezérlő áramkörök leírásai tartalmazzák. így pl. az *Ei* kontakton behúzóva záró segédérintkezője csak akkor teszi lehetővé a főmegszakító bekapcsolását, ha az Arno-motor indításakor a műfázis létrejött; a légsűrítő a gépcsoport gyorsítása alatt nem üzemeltethető; a gépcsoport gyorsítása csak kikapcsolt motorkontaktorknál indítható el; az irányváltó csak kikapcsolt motorkontaktorknál működtethető stb.

A balesetvédelmi reteszelések közül legfontosabbak a készülékszkevények, és géptérajtók biztonsági zárjának bezárásával, ill. kinyitásuk előtti feszültségmentesítésével, valamint a fűtési fővezeték feszültség alá helyezésével kapcsolatosak. A mozdony védelmi berendezéseinek és a vezérlő áramkörökben levő reteszelőrelék fontosabb jellemzőit a 13. táblázat tartalmazza.

## Védelmi berendezések

Megnevezés			A relé jele	Védett áramkörök és készülékek	Leadási értékek	Működésük	
						következménye	jelzése
Primer	túláramvédelem		<i>RTp</i>	a primer bevezetés, a transzformátor primer és szekunder tekercse ( <i>AVp</i> primer áramváltón keresztül és fedővédelme az <i>RTs</i> , <i>TRf</i> által védett áramköröknek)	250/5 A	a főmegszakító kikapcsol tekercsen keresztül	a „tartó”- a „ki”- a „tartó”- a „ki”- a „tartó”- főmegszakító és földzárlatvédelem
Szekunder			<i>RTS</i>	főtranszformátor szekunder tekercséről táplált áramkörök ( <i>AVs</i> áramváltón keresztül) és fedővédelme az <i>RTf</i> által és a <i>H<sub>1</sub>/H<sub>2</sub></i> által védett áramköröknek	3260/6,5 A		
Fűtési			<i>RTf</i>	fűtési fővezeték és fűtési kontaktor ( <i>AVf</i> áramváltón keresztül)	500/5 A		
Differenciálvédelem			<i>RTa</i>	Arno-motor állórésztekercs földzárlata ( <i>AVH<sub>1</sub></i> és <i>AVH<sub>2</sub></i> áramváltón keresztül)	100/5 A		
Földzárlatvédelem			<i>Fz</i>	egyenáramú főáramkör és szinkron motor gerjesztő áramköre pozitív ágában bekövetkező testzárlat	28...32V		
Nagyteljesítménykorlátozó berendezés			<i>NTK</i>	főáramkör villamos forgógépei (elsősorban a szinkronmotor forgórésze)		fődinamó gerjesztése és ezzel feszültsége is megszűnik	NTK
Arno-motor			<i>H<sub>1/1</sub></i> és <i>H<sub>1/2</sub></i>	Arno-motor	5,5 A	főmegszakító kikapcsol, az áramszedő leereszkedik az <i>R<sub>3</sub></i> relé kiesése miatt	főmegszakító
Légsűrítő	hajtómotor	hőreléi	<i>H<sub>2</sub></i>	Légsűrítő-hajtómotor	5 A	Ek légsűrítő-hajtómotor kontaktora kikapcsol	légsűrítő-kenőolajnyomás
Szellőző			<i>H<sub>3</sub></i> és <i>H<sub>4</sub></i>	I-II. és III-IV. vontatómotor-szellőző	3,5 A	Ev <sub>1</sub> ill. Ev <sub>2</sub> vontatómotor-szellőző hajtómotorjának kontaktora kikapcsol	mozdony üzembesz

jelzőlámpa nem világít

## Relék

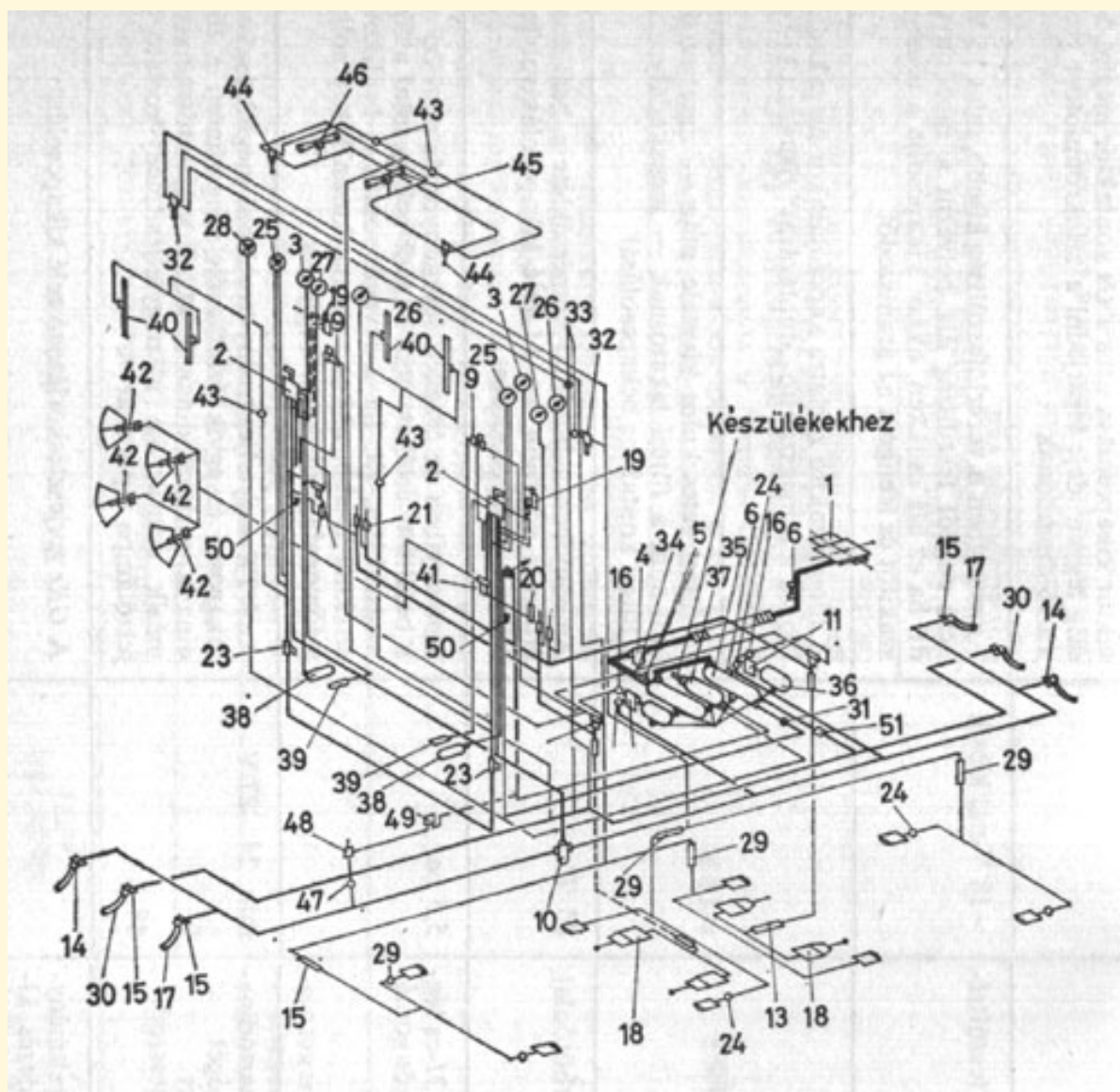
Megnevezés	Jel	Érzékeli	Meghúzási érték	Feladat
Műfázis lekapcsolását vezérlő	<b>Frs</b>	Az Arno-motor fordulatszámát a csillagponti feszültség eltolódásával	420/6...8 V	Az $U_{50}$ indító műfázis lekapcsolása az Ei kontaktor kikapcsolása, ha megszűnik a segédüzemi feszültség
Szinkronizáló	<i>Fv</i>	a főgépcsoport fordulatszámát a szinkronmotor jelzőtekerésének feszültségével	8 V	Elindítja a szinkronizálási átkapcsolásokat, az Ri relét és az I kontaktort kikapcsolja, a szinkronmotor gerjesztő dinamóját legerjeszti, a Gs kontaktort bekapcsolja, vontatómotor-szellőzőket indítja (fázishatár után)
Forgórelé	<i>Rk</i>	a fődinamó feszültségét a feszültségosztó ellenállásokon keresztül	kiforgás indul 360 V-nál, teljes kiforgás 420 V-nál	Előkészíti a söntkontaktorok bekapcsolását és vezérli a visszasöntölést

## Relék

Megnevezés		Jel	Érzékeli	Meghúzási érték	Feladat		
Sönt	1. fokozat	Rs <sub>1</sub>	a fődinamót gerjesztődinamó feszültségét	48 V	1. söntfokozat	a söntkontaktorok bekapcsolását vezérli, ugyanakkor átmeneti időre kikapcsolja a G <sub>2</sub> gerjesztőrelét	
	2. fokozat	Rs <sub>2</sub>		54 V	2. söntfokozat		
Világítási		RL	az RL világítási transzformátor 25 V-os tekercsének feszültségét		A világítási berendezések átkapcsolása a 25 V-os tekercsre, ill. az akkumulátorra		
Retszelő		R <sub>1</sub>	a vezérlő feszültséget	>18 V	A Gs gerjesztőkontaktor bekapcsolásának előkészítése, az Fv szinkronizáló relé kikapcsolása, az AVg áramváltó szekunder tekercse rövidrezárásának megszüntetése, a vontatómotor-szellőzők indítása. Akkor engedi csak üzemelni a TC szellőzőket, ha a gépcsoport felgyorsít. Akkor kapcsolhatók be a motorkontaktorok, ha a gépcsoport felgyorsít.		
		R <sub>2</sub>			A főgépcsoport indítását csak akkor teszi lehetővé, ha a vontatómotor-kontaktorok kikapcsolt helyzetben vannak. A vontatómotor-kontaktorok bekapcsolása után megszünteti az AVg áramváltó szekunder tekercsének rövidre zárását. Akkor enged irányt váltani, ha a motorkontaktorok kikapcsoltak.		
Főgépcsoport működtető		M			Az Nei egyenáramú indítónyomógomb lenyomása után, a gépcsoport indítása és üzeme alatt meghúzott állapotban van.		
Főgépcsoport indító (2s-os késleltetéssel)		Rt			A főgépcsoport gyorsításának ideje alatt a behúzva záró érintkezője biztosítja a fődinamó külső gerjesztőtekercsének táplálását a		



				vezérlőfeszültségről (akkumulátor-, ill. töltőfeszültségről)
Késleltetett relé a szinkronizáláshoz (3,5s-os késleltetéssel)	Rík			Késleltetett kiejtésével biztosítja, hogy az I kontaktor kikapcsolása után a Gs kontaktor meghúzásáig legyen ideje legerjedni a szinkronmotort gerjesztő dinamónak
Vezérlési feszültség ellenőrző	R <sub>3</sub>	az akkumulátor feszültségét	>18 V-nál kicsik	Amennyiben a vezérlő feszültség kisebb, mint 15 V, nem engedi feszültség alá helyezni a mozdonyt, ill. ha ez alá csökken, akkor kikapcsolja a főmegszakítót és leengedi az áramszedőt
Főmegszakító segédrelé	Sr	a vezérlőfeszültséget	>18 V	A főmegszakító zárata kikapcsolásakor megakadályozza a főmegszakító „duplázását” (ismételt ki-be kapcsolását)
Fűtési reteszelő	Fr			A fűtési reteszkulcs kivétele után – amelyet át kell adni a fűtési laktosnak – megakadályozza a fűtési kontaktor bekapcsolását
Olajtermosztát	Hv	a transzformátorhűtőolaj hőmérsékletét	85 °C	Amennyiben a hűtőolaj hőmérséklete a beállított értéknél nagyobb, az M relé kikapcsolásával leállítja a főgépcsoportot
Nyomáskör	N <sub>1</sub>	a főmegszakító 121-es légtartályának levegőnyomását	5,5 bar	Amennyiben az érzékelt levegőnyomás nem éri el a beállított értéket, nem engedi bekapcsolni a főmegszakítót, ill. ha a levegőnyomás a beállított értéknél kisebb, akkor automatikusan kikapcsolja a főmegszakítót
Gerjesztéskorlátozó relé	GKr	a fődinamó gerjesztődinamójának feszültségét	min. 24...27 V	Az NTR nagyteljesítménykorlátozó meghúzásakor kikapcsol és egyik érintkezője megszünteti a fődinamó-gerjesztődinamó külső gerjesztőtekercse, másik érintkezője a nagyteljesítménykorlátozó jelzőlámpa táplálását
Nagyteljesítménykorlátozó	NTR	az NTK nagyteljesítménykorlátozó berendezés kimenő jelét	-	A GKr gerjesztéskorlátozó relé kikapcsolása



**36. ábra. A V42 sorozatú mozdony levegőellátása**

1 VV 450/150 légsűrítő közbelső hűtéssel; 2 D2 vagy D12 fékezőszelep; 3 nyomásmérő az időlégtartályhoz; 4 olajleválasztó; 5 visszacsapó szelep; 6 az AKÉ vagy NHS főlégtartály biztonsági szelepe; 7 visszacsapó szelep; 8 Vsr4 nyomásszabályozó (3,8 bar-ra beállítva); 9 háromállású forgótollatnyús fékezőszelep a nem önműködő fékhez; 10 cseppgyűjtő; 11 egyszerű működésű kormány szelep (14"); 12 kettős visszacsapó szelep; 13 tömlő; 14 fővezeték-elzáróváltó (jobb); 15 fővezeték-elzáróváltó (balos); 16 Gz-Pz váltó; 17 fővezeték-tömlőkapcsolat; 18 hosszúlökötű fékhenger; 19 kiegészítő készülék (csak D12 fékezőszelep esetében); 20 WMW-01/E ep. (csak D12 fékezőszelepnél); 21 oldószelep; 22 vízleeresztő csap; 23 légszűrő; 24 elzáróváltó; 25 kettős nyomásmérő; 26 első forgóvázfékhenger nyomásmérője; 27 hátsó forgóvázfékhenger nyomásmérője; 28 készüléklégtartály nyomásmérője; 29 tömlő; 30 főlégtartály-tömlőkapcsolat; 31 vízleeresztő csap; 32 homokolóváltó; 33 elzáróváltó; 34 vízleeresztő váltó; 35 főlégtartály (400 l); 36 segédlégtartály (75 l); 37 készüléklégtartály; 38 időlégtartály; 39 vezérlő légtartály; 40 légnyomó ablakfűvő; 41 Vsr4 nyomáscsökkentő az ablaktörlőhöz; 42 légnyomó ablaktörlő; 43 elzáróváltó; 44 légkürt szelep; 45 G-hangú légkürt; 46 E-hangú légkürt; 47 elzáróváltó; 48 V3e kiömlő szelep az Intendon-rendszerű éberségi berendezéshez; 49 SM 11/III. ep. szelep az Intendon-rendszerű éberségi berendezéshez; 50 AK6 vészfék szelep; 51 alkoholporlasztó

**Világítóberendezés** (1. a 24. ábrát). A vezetőfülke-, a géptér-, alvázvilágítás, a jelzőlámpák, a fényszórók, a műszer- és menetrendtartó-világítás tartozik ide. A mozdony elején és végén a géptérburkolat közepén egy-egy fényszóró, valamint közvetlenül az ütközők felett, jobb és bal oldalon egy-egy jelzőlámpa található. A világítóberendezések névleges feszültsége 24 V. Az egyes világítási áramköröket az  $Au_1$ - $Au_{10}$  zárlat- és túláramvédelmi automatákkal lehet feszültség alá helyezni. A jelzőlámpák és a fényszórók az áramkörükben levő  $Pfe$  és  $Pfh$  kapcsolókkal teljes, ill. tompított fényre átkapcsolhatók. A menetrendtartó és a műszerek világítását a zárlat- és túláramvédelmi automatán kívül a vezetőasztalon levő  $Pme$  és  $Pmh$  kapcsolókkal lehet bekapcsolni.

**A mozdony levegőellátása és fékberendezése.** A mozdony 1 légsűrítője a nyomócsövön, az utóhűtőn, valamint a 4 olaj és vízleválasztón keresztül tölti a sorbakötött 35 főlégtartályokat (36. ábra). A második főlégtartályból visszacsapó szelepen keresztül jut a sűrített levegő a 37 készüléklégtartályba, valamint a 2 és 9 fékezőszelepekhez, a 45, 46 légkürtökhöz, a 42 ablaktörlőkhöz, a 40 ablakfűvókhoz és a 32 homokolóválasztóhoz.

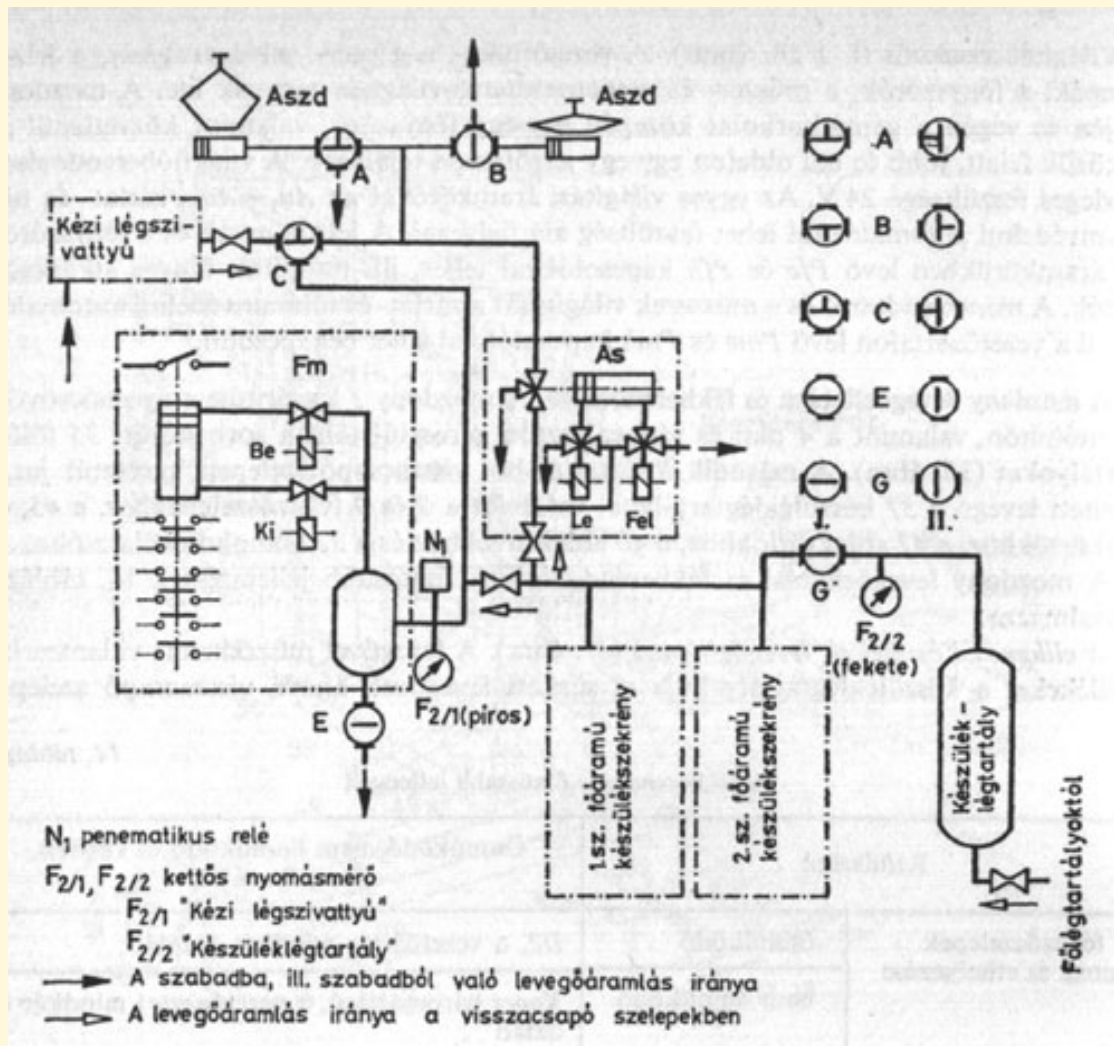
A mozdony levegőellátási és fékberendezésének fontosabb jellemzőit a 14. táblázat tartalmazza.

*A villamos készülékek levegőellátása* (37. ábra). A levegővel működtetett villamos készülékeket a készüléklégtartály látja el sűrített levegővel, ahová visszacsapó szelepen

**A fékberendezés fontosabb jellemzői**

Rendszere		Önműködő, nem önműködő és kézifék, Gz-Pz váltó
A fékezőszelepek típusa és elhelyezése	önműködő	D2, a vezetőállás mindkét oldalán
	nem önműködő	Knorr háromállású, a vezetőasztal mindkét oldalán
A fékhengerek száma és a féktuskók elhelyezése		Forgóváznaként két-két fékhenger, minden kerékpár két oldaláról fékezett
Kézifék		A vezetőfülkében elhelyezett kézikerek működteti, csak a hátsó forgóváz bal oldali kerékpárjaira hat
Légsűrítő		Két sűrítési fokozat, három kisnyomású, egy nagy-nomású henger, V hengerelrendezés, közbenső hűtés, kényszerkenés, Sauter-rendszerű légsűrítő szabályozó
Főlégtartályok száma és térfogata		2 db, 800 l
Sűrített levegővel működtetett berendezések		Fm főmegszakító, As áramszedőszelep, az Asz áramszedők működtető léghengerei, első és hátsó készülékszekrényben lévő kontaktorok és irányváltó, éberségi berendezés, ablaktörlő, ablakfűvő. légkürt és homokolóberendezés





37. ábra. A V42 sorozatú mozdony villamos készülékeinek levegőellátása

keresztül áramlik a levegő a főlégtartályból. A készüléklégtartályból a sűrített levegő a *G* váltón jut el a készülékekhez. A főmegszakító légtartályához és az *As* áramszedő szelephez egy visszacsapó szelepen keresztül áramlik a levegő. Az *E* váltóval lefűvatható a főmegszakító légtartálya. A mozdony kézi üzembe helyezésénél a *C* váltót II. állásba kell tenni, amikor az összeköti a kézi légszivattyút a főmegszakító légtartályával. A főmegszakító légtartályának feltöltése (kb. 5,1 bar) után, a *C* váltó I. helyzetében a szelektáló váltókon keresztül összeköti a kézi légszivattyút a kiválasztott áramszedő működtető léghengerével, így a kézi légszivattyú működtetésével az áramszedő felemelhető, és a légsűrítő üzembe helyezéséig (ill. a légtartályok megfelelő nyomásra való feltöltéséig) felemelt helyzetben tartható. Az *A* és *B* szelektálók lehetővé teszik a kiválasztott áramszedő fel-, ill. leengedését. A szelektálók „Fel”-(I) helyzetében az áramszedők működtető léghengerébe sűrített levegő jut, és így a kiválasztott áramszedő felemelkedik. A váltók „Le”-(II) helyzetében elzárják a sűrített levegő útját a működtető léghenger felé, és összeköti a léghengerek terét a szabad levegővel, így az áramszedő leereszkedik alaphelyzetébe. A szelektálók kiválasztott áramszedő fel- és leengedését, az

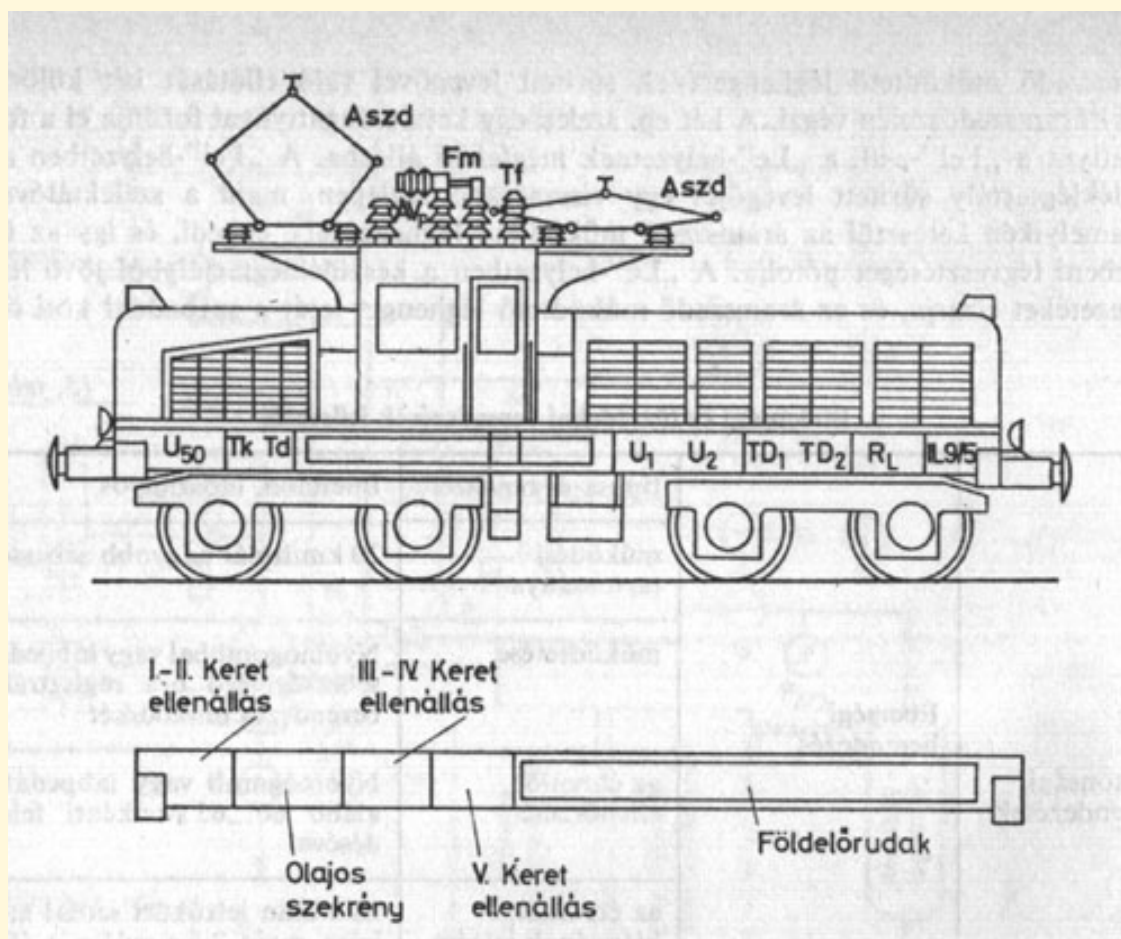
áramszedő működtető léghengerének sűrített levegővel való ellátását két külön ep. (As) áramszedőszelep végzi. A két ep. szelep egy kettős dugattyúval fordítja el a forgótollatút a „Fel”- ill. a „Le”-helyzetnek megfelelő állásba. A „Fel”-helyzetben a készüléklégtartály sűrített levegőjét egy visszacsapó szelepen, majd a szelektálóváltók valamelyikén keresztül az áramszedő működtető léghengerébe engedi, és így az üzem közbeni légvesztéseket pótolja. A „Le”-helyzetben a készüléklégtartályból jövő levegő a vezeték elzárja, és az áramszedő működtető léghenger terét a szabaddal köti össze,

#### Biztonsági és tűzvédelmi berendezések jellemzői

Biztonsági berendezések	Éberségi berendezések	típusa és rendszere	Intendon, időarányos
		működési tartománya	20 km/h-nál nagyobb sebességnél
		működtetése	Nyomógommbal vagy lábpedállal, sebességmérő óra regisztrálja a berendezés működését
		az ébrenlét ellenőrzése	Nyomógomb vagy lábpedál legalább 60...65 s-onkénti felengedésével
		az ébrenlét hiányának jelzése és hatása	60 s után jelzőkürt szólal meg és jelez, majd 2,5 s múlva a főmegszakító kikapcsol és vészfékezés
	Homokoló		Sűrített levegővel működtetett, forgóvázanként mindig a menetirány szerinti első kerékpár elé juttatja a homokot
Tűzvédelmi berendezések	Tűzoltókészülékek	száma és típusa	6 db savval oltó
		elhelyezése	Vezetőfülkében 2 db, a hosszú és a rövid géptérben 2-2 db

így az áramszedő leereszkedik. A „Fel” ep. szelep tekercse az A áramszedőhenger üzemi (I) állásában az  $R_3$  relé (I. a 26. ábrát) kikapcsolásakor kap feszültséget. Az áramszedőt felengedni tehát csak az A áramszedőhenger segítségével lehet, míg leengedni részben a  $V_k$  vészkapcsoló karjának lehúzásával („Ki”-helyzet), ill. az A áramszedőhenger 0 („Le”) helyzetébe való elfordításával lehet az  $R_3$  relé kiejtése útján. A főmegszakítót be-, ill. kikapcsolni csak sűrített levegővel lehet a „Be”-, a „Ki”-, ill. „tartó”-tekercsekkel. A „Ki”-ep. szelep szára azonban a működtető és vezérlődoboz alá szerelt nyomógommbal közvetlenül mechanikusan is működtethető. Szigorúan tilos a főmegszakítót - a vezérlő- és működtetőszekrény burkolatának levétele után - kézzel bekapcsolni!

A mozdony biztonsági és tűzvédelmi berendezéseinek jellemzői a 15. táblázatban találhatók.



38. ábra. A V42 sorozatú mozdony készülékeinek elrendezése

A mozdony készülékeinek általános elrendezését a 38. ábra szemlélteti. A mozdonyon található különböző biztosítók adatait a 16. és a különböző berendezések, készülékek betűjeleinek értelmezését a 17. táblázat tartalmazza.

**A mozdony üzeme.** Az előzők ismertették a mozdony villamos gépeit, készülékeit, fő-, segédüzemi és vezérlési áramköreit. A következők összefoglalják a mozdony üzemével kapcsolatos legfontosabb teendőket.

Az ismertetés nem tartalmazza azokat az általános üzembiztonsági, forgalombiztonsági stb. vizsgálatokat, amelyeket a különböző utasítások a villamos mozdonyok üzembe helyezésére előtti tevékenységként előírnak.

A V 42 sorozatú mozdony üzembe helyezése előtt a következőket kell elvégezni:

1. Ha a mozdony szerelvénnel van összekapcsolva, ellenőrizni kell a vonókészülék és a légtömleők kapcsolatát.
2. Ellenőrizni kell a *Tk* mozdonyozíni átkapcsoló helyzetét és ha szükséges, üzemi állásba kell állítani.
3. Ellenőrizni kell a *G* levegőváltót, hogy üzemi (I) állásban van-e.
4. A *Pa* akkumulátor-főkapcsolót be kell kapcsolni és a *Va* műszeren ellenőrizni kell az akkumulátor feszültségét.
5. Ellenőrizni kell a *Tm* segédüzemi átkapcsolót, és ha szükséges, üzemi állásba kell állítani.



**A mozdony biztosítói**

A biztosító			
jele	áramköre	értéke A	elhelyezése
B <sub>1</sub>	áramszedő, főmegszakító-vezérlés	15	Vezetőasztalban
B <sub>2</sub>	motorkontaktorok, irányváltók vezérlése		
B <sub>3</sub>	jelzési áramkörök		
B <sub>4</sub>	fődinamó-gerjesztődinamó automatikus gerjesztése	25	
B <sub>5</sub>	fődinamó-gerjesztődinamó kézi gerjesztése, transzduktor (TD1), előmágnesezés		
B <sub>6</sub>	átmentő távvezérlési csatolás 300 vezeték	35	
B <sub>7</sub>	légsűrítő, szellőző, főgépcsoport indításvezérlése	15	
B <sub>11</sub>	világítás	25	Világítási táblán
B <sub>12</sub>	fűtési voltmérő (Vf)	15	Vezetőasztalban
B <sub>13</sub>	szinkronmotor voltmérője (Vsz)		
B <sub>14</sub>	szinkronmotor feszültségjel (Fv)		II. készülékszekrényben
B <sub>15</sub>	transzduktoros gerjesztésszabályozó		
B <sub>16</sub>	ételmelegítő		
B <sub>20</sub>	akkumulátor-főbiztosító	35	Akkumulátorszekrényben
B <sub>21</sub>	akkumulátortöltő berendezés	60	Világítási táblán
B <sub>22</sub>			
B <sub>23</sub>			
B <sub>24</sub>	világítási (RL) relé táplálása	15	
B <sub>31</sub>	Rk relé, fődinamó-voltmérő (Vd)	15	II. készülékszekrényben
B <sub>36</sub>	söntrelék (Rs1, Rs2) vezérlése		Rövid géptérben K2, k1 mögött
B <sub>40</sub>	szekunder feszültségváltó (FVs)		
B <sub>41</sub>	fűtési feszültségváltó (FVf)		
B <sub>42</sub>	fülkefűtés		
B <sub>43</sub>	világítási transzformátor (IL 9/5)		

A biztosító				
jele	áramköre		értéke A	elhelyezése
B <sub>45/1</sub>	I-II.	vontatómotorszellőző	125	I. készülékszekrényben
B <sub>48/1</sub>				
B <sub>45/2</sub>	III-IV.			
B <sub>48/2</sub>				
B <sub>46</sub>	légsűrítő-hajtómotor		200	
B <sub>47</sub>				
B <sub>49</sub>	olajkeringtető szivattyú hajtómotorja		6	
B <sub>50</sub>				
Bw	nagyteljesítmény-korlátozó (NTK) berendezés bemenő jel		0,3	II. készülékszekrényben

**A V 41 és a V 42 sorozatú mozdonyok, valamint a villamos fűtőgép berendezései,  
készülékei, kezelőszervei stb. betűjeleinek értelmezése**

Betűjel	A betűjel értelmezése
A	Áramszedő-működtető henger
Ad	Fődinamó ampermérő műszere
Af	Fűtési ampermérő műszer
Afk	Primer földelőkapcsoló
As	Áramszedő működtetőszelvény
Aszd	Áramszedő
Asz	Szinkronmotoros ampermérő műszere
Aszg	Szinkronmotor-gerjesztés ampermérő műszere
AU <sub>1-10</sub>	Világítási automaták
AVg	Áramváltó az Aszg műszerhez
AVm	Áramváltó az Asz és kWsz műszerekhez
AVp	Áramváltó az RTp reléhez
AVs	Áramváltó az RTs reléhez
AVf	Fűtési áramváltó
AVh <sub>1</sub> és AVh <sub>2</sub>	Áramváltó az TRA reléhez
B <sub>1</sub> -B <sub>50</sub>	Olvadóbiztosítók
C <sub>1</sub>	Kondenzátor a légsűrítő nyomásszabályozóhoz (Nysz)

Betűjel	A betűjel értelmezése
C	Centrifugálkapcsoló
Cf	Fűtési dugaszolóaljzat és lengőkábel
Cv	30 pólusú távvezérlési csatlós
Cs	Transzformátorolaj „meleg” jelzőcsengő
CsT	Csengő a telefonhoz (csak vezérlőkocsonál)
E <sub>1</sub> -E <sub>12</sub>	Szelénegyenirányítók
EG8	Fordulatszámmerő dinamó
Ei	Segédüzemi indítókontaktor
Ek	Légsűrítő-hajtómotor kontaktora
Ev <sub>1</sub> , Ev <sub>2</sub>	Vontatómotor-szellőzők hajtómotorjainak kontaktorai
Fk	Fűtési kontaktor
Fm	Főmegszakító
Fz	Földzárlatvédelmi relé
Fzk	Földzárlatvédelmi relé kiiktató kapcsolója
Fv	Szinkronizáló relé
Fr	Fűtési reteszrelé (és nyomógomb)
Frs	Arno-motor transzformátora
Frst	Frs relé transzformátora
Ft <sub>1</sub> -Ft <sub>10</sub>	Vezetőfűlke-fűtőtestek
Ftk <sub>1</sub> -Ftk <sub>2</sub>	Vezetőfűlke-fűtőtestek kapcsolói
FVf	Fűtési feszültségváltó transzformátor
FVs	Szekunder feszültségváltó transzformátor
Fhs <sub>1</sub> -Fhs <sub>2</sub>	Fázishatár-kapcsoló (Fhs)
Fhcs	Fázishatár-kapcsoló (csak vezérlőkocsinál)
G <sub>1</sub>	Gerjesztőrelé
G <sub>2</sub> -G <sub>3</sub>	Gerjesztőkontaktorok
Gs	Szinkronmotor gerjesztőkontaktora
GL <sub>1,2</sub>	B <sub>49</sub> , B <sub>50</sub> biztosítók épségét jelző glimmlámpák
GKr	Gerjesztéskikapcsoló relé (nagyteljesítmény-korlátozó)
H <sub>1</sub> -H <sub>4</sub>	Hőrelék
H <sub>0</sub>	Főtranszformátor olajtermosztátja
I	Főgépcsoport-indító kontaktor
Iv <sub>1</sub> , Iv <sub>2</sub>	Írányváltó-kapcsolók
JL <sub>1-2</sub>	„H <sub>2</sub> hőrelé meghibásodott” jelzőlámpák (2,4 V)
JL <sub>3-4</sub>	„H <sub>3</sub> hőrelé meghibásodott” jelzőlámpák (2,5 V)
JL <sub>5-6</sub>	„H <sub>4</sub> hőrelé meghibásodott” jelzőlámpák (2,5 V)
K	A Tsz terhelésszabályozó berendezés kiiktató kapcsolója
K <sub>2</sub> -K <sub>4</sub>	Vontatómotor-kontaktorok
kWsz	Szinkronmotor kW-műszere
M	Főgépcsoport-működtető relé
M <sub>1</sub> -M <sub>4</sub>	Vontatómotorok



Betűjel	A betűjel értelmezése
$Ms_1$	Menetszabályozó kézikerék és henger
$N_1$	Pneumatikus relé („nyomásör”)
$n$	Főgépcsoport fordulatszámérő műszere
$Nei$	Egyenáramú indítás nyomógombja („indítás 0”)
$Nvi$	Váltakozóáramú indítás nyomógombja („indítás 950”)
$NTK$	Nagyteljesítmény-korlátozó berendezés
$Nk$	Légsűrítő indítónyomógombja
$Nv$	Vontatómotor-szellőzők indítónyomógombja
$Nf$	Fűtési nyomógomb
$NT$	Telefoncsengő-nyomógomb (csak vezérlőkocsinál)
$Nysz$	Légsűrítő nyomásszabályozója
$Pa$	Akkumulátor-főkapcsoló
$Po$	Légsűrítő kenőolajnyomását érzékelő relé
$Pt$	Akkumulátortöltési átkapcsoló
$Pfe, Pfh$	Jelzőlámpa-tompítókapcsoló (első, hátsó)
$Pm$	Műszer- és menetrendvilágítási kapcsoló (csak vezérlőkocsinál)
$Po$	Légsűrítő olajnyomását érzékelő relé
$R_1$	Főgépcsoport reteszelőreléje
$R_2$	Motorkontaktorok reteszelőreléje
$R_3$	Feszültségvédelmi relé
$Rf$	Fűtési feszültséget ellenőrző relé (csak fűtőgépnél)
$Ri$	Főgépcsoport indítóreléje
$Rik$	Késleltetett relé a szinkronizáláshoz
$Rk$	Késleltetett forgómágneses relé a sönteléshez
$RL$	Világítási átkapcsolórelé
$Rs_1, Rs_2$	Söntölőrelék
$RTa$	Differenciálvédelmi relé
$RTf$	Fűtési túláramvédelmi relé
$RTp$	Primer túláramvédelmi relé
$S$	Selejtezőlap
$SA$	Áramszedő-selejteződarab
$Sg$	Mérőszönt az Aszg műszerhez
$Sd$	Mérőszönt az Ad műszerhez
$Sk_1-Sk_0$	Söntkontaktorok
$SMA$	Sebességmérő-adóberendezés
$SMe$	Sebességmérő-adóberendezés elötétellenállása
$SMh$	Vashidrogén lámpa a sebességmérőhöz
$SMv$	Teloc típusú sebességmérő óra
$Sr$	Főmegszakító segédrelé
$Sz$	Szinkronizáló tekercs
$T$	Telefonkészülék (csak vezérlőkocsinál)

Betűjel	A betűjel értelmezése
$TA$	1:1 áttételű transzformátor az Asz műszerhez
$Td$	Mozdonyszini dugaszoló
$Tf$	Túlfeszültség-levezető
$Tk$	Mozdonyszinti átkapcsoló
$Tm$	Segédüzemi átkapcsoló
$Tsz$	Tranzisztoros terhelésszabályozó
$TD_I-TD_{II}$	Szinkronmotor gerjesztésszabályozójának transzduktorai
$U$	Ellenállások
$V_1$	Váltakozóáramú indítókontaktor
$V_2$	Váltakozóáramú főkontaktor
$Vd$	Földdinamófeszültség-mérő műszer
$Va$	Akkumulátorfeszültség-mérő műszer
$Vf$	Fűtési feszültségmérő műszer
$VFk$	Világítási főkapcsoló (csak vezérlőkocsinál)
$Vsz$	Szinkronmotorfeszültség-mérő műszer
$Vk$	Vészkapcsoló

6. Ellenőrizni kell a  $RTp$ ,  $RTs$  és az  $RTf$  túláramvédelmi, valamint az  $RTa$  differenciálvédelmi reléket, hogy nincsenek-e leoldott állapotban.

7. Ugyancsak ellenőrizni kell a  $H_{1/1}$ ,  $H_{1/2}$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ ,  $H_4$  hőreléket, hogy nincsenek-e leoldott állapotban.

8. Ellenőrizni kell a  $C$  centrifugálkapcsolót, és ha leoldott, akkor a nyomógombbal vissza kell állítani.

9. A  $Vk$  vészkapcsolót üzemi állásba kell helyezni a működtetés kar felnyomásával.

10. A  $Z$  átkapcsolóhengert a vezetési oldalnak megfelelően el kell fordítani az  $A$  automatikus állásba.

11. Ellenőrizni kell, hogy a földzárlatvédelmi relé jelzőlámpája világít-e. Ha a jelzőlámpa nem világít, az  $Fz$  földzárlatvédelmi relét - az ólomzár és a burkolat levétele után - vissza kell állítani.

12. A főmegszakító jelzőlámpáról ellenőrizni kell, hogy a főmegszakító nincs-e bekapcsolt helyzetben.

13. A nagyteljesítmény-korlátozó jelzőlámpájáról ellenőrizni kell, hogy az  $NTK$  nagyteljesítmény-korlátozó berendezés nincs-e leoldva.

14. A menetirány szerinti hátsó áramszedő szelektálóváltóját ( $A$  vagy  $B$ ) „Fel” állásba kell helyezni.

A felsorolt műveletek előkészítették a mozdony üzembe helyezését. Az üzembe helyezés további menete attól függ, hogy a fő- és készüléklégtartályokban mekkora nyomású levegő van. Ha a levegőnyomás nagyobb 5,1 bar-nál, akkor a felgyorsulás folyamata a következő

15. Az  $A$  áramszedőhengert üzemi (I) állásba kell helyezni, aminek következtében a szelektáló váltóval kiválasztott áramszedő felemelkedik.

16. Ha az áramszedő mozgása lecsillapodott, akkor az  $Fhs_1$  vagy  $Fhs_2$  fázishatárkapcsolóval be kell kapcsolni a főmegszakítót, aminek következtében azonnal elindul az  $Arno$ -gépcsoport.

17. Az *Nk* légsűrítőt indító nyomógomb lenyomása után a légsűrítő működni kezd és feltölti a főlégtartályokat 8 bar nyomásra. A légsűrítő elindulásakor a jelzőlámpával ellenőrizni kell a kenőolajnyomást.

18. A légtartályok feltöltése után, mikor az *Nysz* nyomásszabályozó kikapcsolta a légsűrítő-hajtómotor kontaktorát, le kell nyomni a *Nei* egyenáramú indítónyomógombot és ezzel megkezdődik a főgépcsoport gyorsítása.

19. Figyelni kell a főgépcsoport fordulatszámát mutató műszert, és amint a főgépcsoport eléri a 950 1/min fordulatszámot, le kell nyomni az *Nvi* váltakozó áramú indítónyomógombot. Ezzel a főgépcsoport váltakozó áramú gyorsítása is kezdetét veszi az egyenáramú gyorsítás mellett, majd a szinkron fordulatszám elérésekor az *Fv* szinkron záró relé elindítja a szinkronizáláshoz szükséges átkapcsolási folyamatot, és befejeződik a főgépcsoport gyorsítása. (Az *Aszg* műszeren leolvasható a szinkronmotor forgórészének gerjesztőárama.)

20. Le kell nyomni az *Nv* nyomógombot és ezzel elindulnak a vontatómotor-szellőzők, aminek hatására a mozdony üzemkésztségét jelző lámpa kigyullad.

21. A mozdonnyal való elindulás előtt a folytatólagos és a kiegészítő fékezőszelepekkel külön-külön ki kell próbálni a fékberendezést, és működését meg kell figyelni a fékhengerek nyomásmérőjén.

22. Az irányváltó-reteszelőkulcsot a kívánt haladási iránynak megfelelő helyzetbe fordítva a mozdony indulásra kész. Amennyiben a fő- és készüléktartályok nyomása 5,1 bar-nál kevesebb, akkor az ún. kézi üzembe helyezést kell alkalmazni. Az 1-13. pontokban felsorolt vizsgálatok a ténykedések elvégzése után:

14/1. A *C* levegőváltót a „kézi” állásnak megfelelő II. helyzetbe kell fordítani, így a kézi légszivattyútól jövő csővezeték összekapcsolódik a főmegszakító 121-es légtartályával.

14/2. A *G* levegőváltót el kell zárni II. állásba fordításával, mert a kézi légszivattyú által termelt kis mennyiségű és -nyomású sűrített levegő esetleg nem képes lezárni a főmegszakító légtartályát, a *G* levegőváltó közötti csővezeték 5 visszacsapó szelep átállításával. Ennek következtében a kézzel termelt levegő a készüléklégtartályba jut, vagyis a főmegszakító légtartályát így csak nagyon nehezen lehetne feltölteni az előírt kb. 5,5 bar nyomásra.

14/3. A kézi légszivattyú erőteljes működtetésével a főmegszakító légtartályát fel kell tölteni kb. 5,5 bar nyomásra, ami a kettős nyomásmérő piros mutatójának állásából olvasható le (az *N1* nyomásör érintkezője kb. 5,1 bar nyomásnál zár).

14/4. A *G* levegőváltót vissza kell állítani üzemi (I) állásába. 14/5. A *C* levegőváltót is üzemi (n állásba kell fordítani).

14/6. A *B* szelektáló váltóval ki kell választani a mozdony hátsó áramszedőjét, mert a kézi légszivattyú működtetése közben ez az áramszedő könnyebben megfigyelhető, és rövidebb a csővezeték is (a mozdony üzembe helyezése után az áramszedők - ha a haladási irány ezt követeli - megcserélhetők).

14/7. A *Z* henger fogantyúját a kézi légszivattyú felőli oldalra állítva az *A* áramszedőhengert üzemi (I) állásba kell helyezni. így feszültséget kap a „Fel” ep. szelep, de sűrített levegő hiányában az áramszedőszelep kettős dugattyúja nem tudja elfordítani a forgótolattyút ezért egy 17-es villáskulccsal a forgótolattyú tengelyét a „Fel”-helyzetnek megfelelő állásba kell fordítani.

14/8. Le kell nyomni a légsűrítő *Nk* indítónyomógombját.

14/9. Újra működésbe kell hozni a kézi légszivattyút, aminek hatására a hátsó áramszedő felemelkedik, amelynek helyzete a kézi légszivattyú mellől, annak működtetése közben ellenőrizhető.

14/10. Az áramszedő munkavezetékkel való érintkezése, majd a mozgás lecsillapodása után, be kell kapcsolni a főmegszakítót az *Fhs<sub>2</sub>* fázishatár-kapcsoló működtetésével, és a kézi légszivattyút tovább kell működtetni az áramszedő fenntartására.



14/11. A főmegszakító bekapcsolása után azonnal elindul az Arno-motor, majd annak fel-futása után elindul a légsűrítő - mivel az  $N_k$  nyomógomb lenyomása már korábban megtörtént -, és kezdi feltölteni a fő- és készüléklégtartályokat.

14/12. A kézi légszivattyú folyamatos működtetése közben figyelni kell a kettős nyomásmérő fekete mutatóját, és amikor az a piros mutatóval fedésbe kerül - a készülék-légtartály levegőnyomása eléri a kézi légszivattyú által termelt levegő nyomását -, a kézi légszivattyú működtetése abbahagyható, mert az áramszedő fenntartásához szükséges levegő ekkor az  $As$  áramszedőszelepen keresztül a készüléklégtartályból beáramlik a  $G$  váltó kinyitása esetén.

14/13. Ha a mozdony haladási iránya miatt szükséges, meg kell cserélni az áramszedőket, majd a korábbiakban leírt 18-22. pontoknak megfelelően tovább kell folytatni a mozdony üzembe helyezését.

Ha a 14/1-14/9. pontok szerint a kézi üzembe helyezést előkészítették, akkor az egész művelet egy fő által elvégezhető. Az egész folyamat alatt a legkényesebb időszak az, amikor a kézi légszivattyút el kell hagyni, a 14/10. pontban leírt főmegszakító  $Fhs_2$  fázishatárkapcsolóval való bekapcsoláskor (az  $Fhs_2$  fázishatárkapcsoló van közelebb a kézi légszivattyúhoz). Ha ez a ténykedés nem túl lassú, akkor az áramszedő és a munkavezeték kapcsolata nem szakad meg (ui. az áramszedő-működtető léghenger levegőnyomása a folyamatos levegő-utántáplálás ilyen rövid idejű megszakítása miatt nem csökken le olyan mértékben, hogy az áramszedő elhagyná a munkavezetékét). Ha a mozdony üzembe helyezésének bármely időszakában a mozdony feszültségmentesítése szükséges, akkor ezt mindig a főmegszakító kikapcsolásával, a fázishatárkapcsolók vagy a vészkapcsoló működtetésével kell elvégezni (az utóbbi esetben az áramszedő is leereszkedik).

A mozdony megindítása és az üzem közbeni teendők. A mozdony, ill. a vonat megindítása - a forgalmi és a jelzési utasítások betartásával - a menetszabályozó kézikerek kiforgatásával lehetséges. A menetszabályozó kézikereket kiforgatva az első kattánó hang után célszerű egy rövid ideig várni a kézikerek további kiforgatásával, és meg kell figyelni az irányváltók, a motorkontaktorok és a gerjesztőkcontaktorok bekapcsolását. Ezután a kézikerek folyamatos vagy szakaszos kiforgatásával kell szabályozni a menetet. Indulás után a tapadási határ közelében a legnagyobb vonóerőkifejtéssel célszerű gyorsítani a vonatot. Az  $Ad$  fődinamó-ampmérő mutatója ilyenkor a piros nyíl tartományában legyen, majd a vonatot gyorsítva úgy kell szabályozni a fődinamó áramerősségét, hogy kb. egy perc elteltével az ampermérő mutatója visszatérjen a piros nyíl kezdeti pontjára. Ezzel az áramerősséggel már a kívánt végsebességig lehet felgyorsítani a vonatot. Induláskor - ha szükséges - használni kell a homokolóberendezést. A kerékpárok

megperdülésénél (köszörülése) a menetszabályozó kézikereket azonnal vissza kell forgatni, legfeljebb olyan mértékben, hogy a motorkontaktorok ne kapcsoljanak ki. Nagyon fontos, hogy indulás után, kb. egy perc elteltével a fődinamó áramerősségének korlátozása az órák terhelésnek megfelelő értékre. Ennek be nem tartása mind a fődinamó, mind a vontatómotorok káros túlmelegedését okozhatja, aminek többnyire menetzárlat vagy testzárlat lesz a következménye. Üzem közben a műszerek és jelzőlámpák megfigyelésével időnként ellenőrizni kell a mozdony működését.

Fázishatáron való áthaladáskor a következőket kell elvégezni:

- A fázishatár előtt az előírt helyen a főmegszakítót ki kell kapcsolni.
- A főmegszakító kikapcsolása után nem kell kihúzni a  $Nei$  egyenáramú indító és az  $Nv$  szellőző-nomógombokat sem. Az  $N_k$  légsűrítő, valamint az  $N_j$  (fűtési idényben) fűtési nyomógomb kihúzása pedig azért nem szükséges, mert a légsűrítő csak az Arno-motor felfutása

után indul el, a fűtési kontaktor pedig az  $E_i$  kontaktorral egy időben kapcsol be. Az  $N_{vi}$  változó áramú indítónyomógomb rugózott kivitelű, az tehát úgyszólván alaphelyzetben van. (A főmegszakító kikapcsolása után a mozdonyvezetők általában az összes nyomógombot kihúzzák, valószínű azért, mert a fázishatáron való áthaladás és a főmegszakító bekapcsolása után így a mozdony üzembe helyezésénél megszokott rutin mozdulatokkal végezhetik el a kapcsolásokat.)

- A fázishatáron való áthaladás után be kell kapcsolni a főmegszakítót, az Arno-motor felgyorsul, önmagától megkezdődik az egyenáramú gyorsítás - mivel a  $N_{ei}$  nyomógombot benyomva hagytuk -, majd lenyomva a  $N_{vi}$  nyomógombot, megtörténik a váltakozó áramú gyorsítás, végül a szinkronizálás.

Elindulnak a TC-szellőzők, és ha a nyomásör bekapcsolt helyzetben van, működni kezd a légsűrítő és feltölti a légtartályokat.

- A légsűrítő kikapcsolása után fel kell gyorsítani a gépcsoportot, a főgépcsoport felgyorsítása után működni kezdenek a szellőzők. A „mozdony üzemkész” jelzőlámpa kigyulladását követően a menetszabályozó kézikerek kiforgatásával megkezdhető a vontatás.

Állomásokon vagy egyéb helyeken való hosszabb tartózkodásnál a szellőzők kikapcsolhatók. Ilyenkor az irányváltó-reteszelő fogantyúját célszerű 0 állásba fordítani, hogy a menetszabályozó Kézikerek a vezetőfülkében való mozgásoknál véletlenül ne mozduljon ki az alaphelyzetéből. Ha a mozdonyvezető a vezetőfülkét hosszabb-rövidebb ideig elhagyja pl. a mozdony járműszerkezeti részeinek vizsgálata, a csapágys ellenőrzése stb. céljából, az irányváltó-reteszelő fogantyúját célszerű magával vinnie. Így a mozdonyt senki sem tudja elindítani. A menetszabályozó kézikereket az előre- vagy hátrairánynak megfelelően kiforgatni a mozdony megindítására csak akkor szabad, ha a mozdony áll. Ha a mozdony mozog, nem szabad a menetszabályozó kézikereket az ellenkező haladási iránynak megfelelően kiforgatni, mert ez a vontatómotorok kommutátorán körtűzet okozhat. (Ilyen esetben ugyanis a fődinamó feszültsége és a vontatómotor ellenelektromos feszültsége összeadódik, a kommutátor szeletfeszültsége pedig elérheti a körtűz kialakulása szempontjából kritikus értéket.) Hasonló következménnyel járhat, ha pl. emelkedő pályarészen áll meg a vonat, és az indulási folyamat előkészítéseként a féket feloldva a szerelvény lassan hátrafelé kezd mozogni. Ekkor a fékberendezés teljes feloldása előtt ki kell forgatni a menetszabályozó kézikereket, hogy vonóerőkifejtés legyen, mire a fékberendezés feloldása bekövetkezik. Célszerű a vonat állvatartásához a kiegészítő fékezőszelepet működtetni. A vontatómotorok szempontjából még a befékezett vonattal való indítási próbálkozás is elviselhetőbb igénybevétel, mint az ellenkező irányú

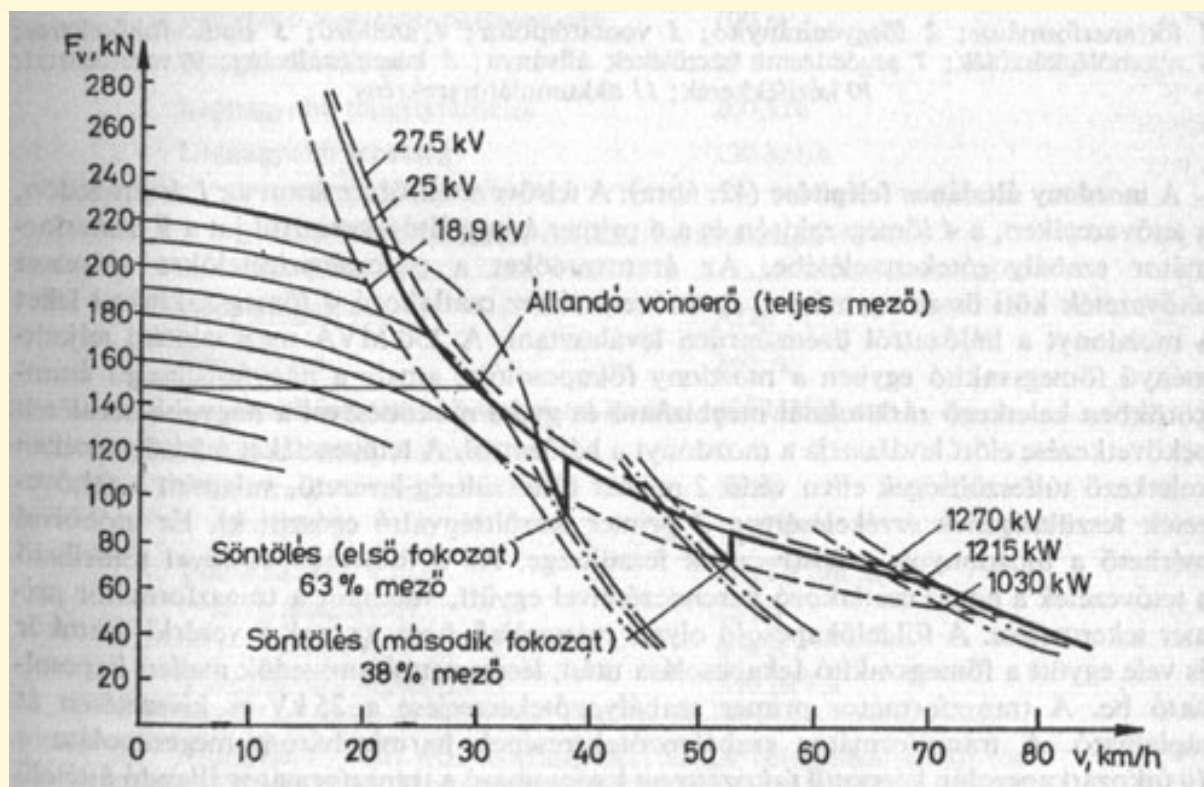
mozgásból való indítás (ez egyébként minden egyenáramú vontatómotorral felszerelt villamos, ill. dízel-villamos mozdonyra vonatkozik).

Amennyiben hosszabb tartózkodás esetén - a tartózkodás idejére - csak a főgépcsoport leállítása szükséges, ez a  $N_{ei}$  egyenáramú indítónyomógomb kihúzásával is elvégezhető. A  $V_2$  kontaktor kímélésére ekkor először a főmegszakítót célszerű kikapcsolni, és csak azután szabad a  $N_{ei}$  nyomógombot kihúzni. Ezután a főmegszakító bekapcsolható, az Arno-gépcsoport felgyorsul, de a főgépcsoport nem.

A mozdony üzemének leállítása. Ha a mozdonyt állomáson, vontatási telepen vagy egyéb helyen üzemben kívül kell helyezni, akkor a  $V_k$  vészkapcsoló karjának lehúzásával („Ki”-állás) a főmegszakítót ki kell kapcsolni és az áramszedőt le kell engedni. Ezután az üzemben volt áramszedő szelektáló váltóját „Le”-állásba (II) kell helyezni, majd az A áramszedőhengert 0-állásba kell állítani. A nyomógombokat ki kell húzni, a Z átkapcsolóhenger fogantyúját 0-állásba kell fordítani, és a Pa akkumulátor-főkapcsolót ki kell kapcsolni. A kézfék behúzása után a vezetőfülke ajtajait le kell zárni és a G levegőváltót el kell zárni (II. állás). Ezután kell az E1. számú utasítás IV. részében előírtakat értelemszerűen elvégezni.

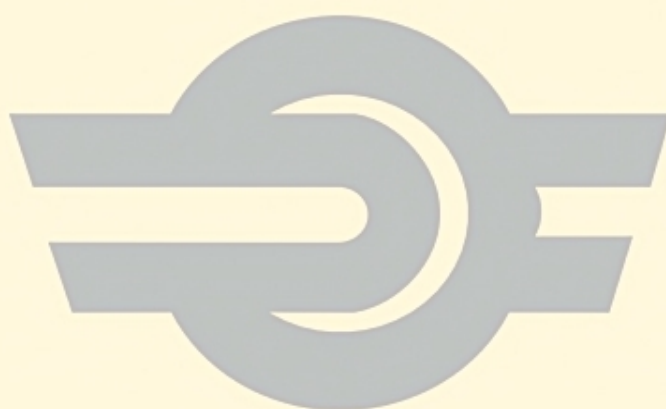
A V42 (V41) sorozatú mozdonyok megfelelően kialakított vezérlőkocsikkal - amelyek felépítésüket tekintve megegyeztek a V 43 sorozatú mozdonyok vezérlőkocsijaival - korábban részt vettek az ingavonati forgalomban is. A mozdonyok kis teljesítménye és gyakori meghibásodásai miatt ezeket az ingavonati forgalomban felváltották a V43 sorozatú mozdonyok. A V42 (V41) sorozatú mozdonyok távvezérelt üzemmódban nem közlekednek.

**Vontatási jellemzők.** A mozdony vonóerőgörbéjét a 39. ábra szemlélteti.

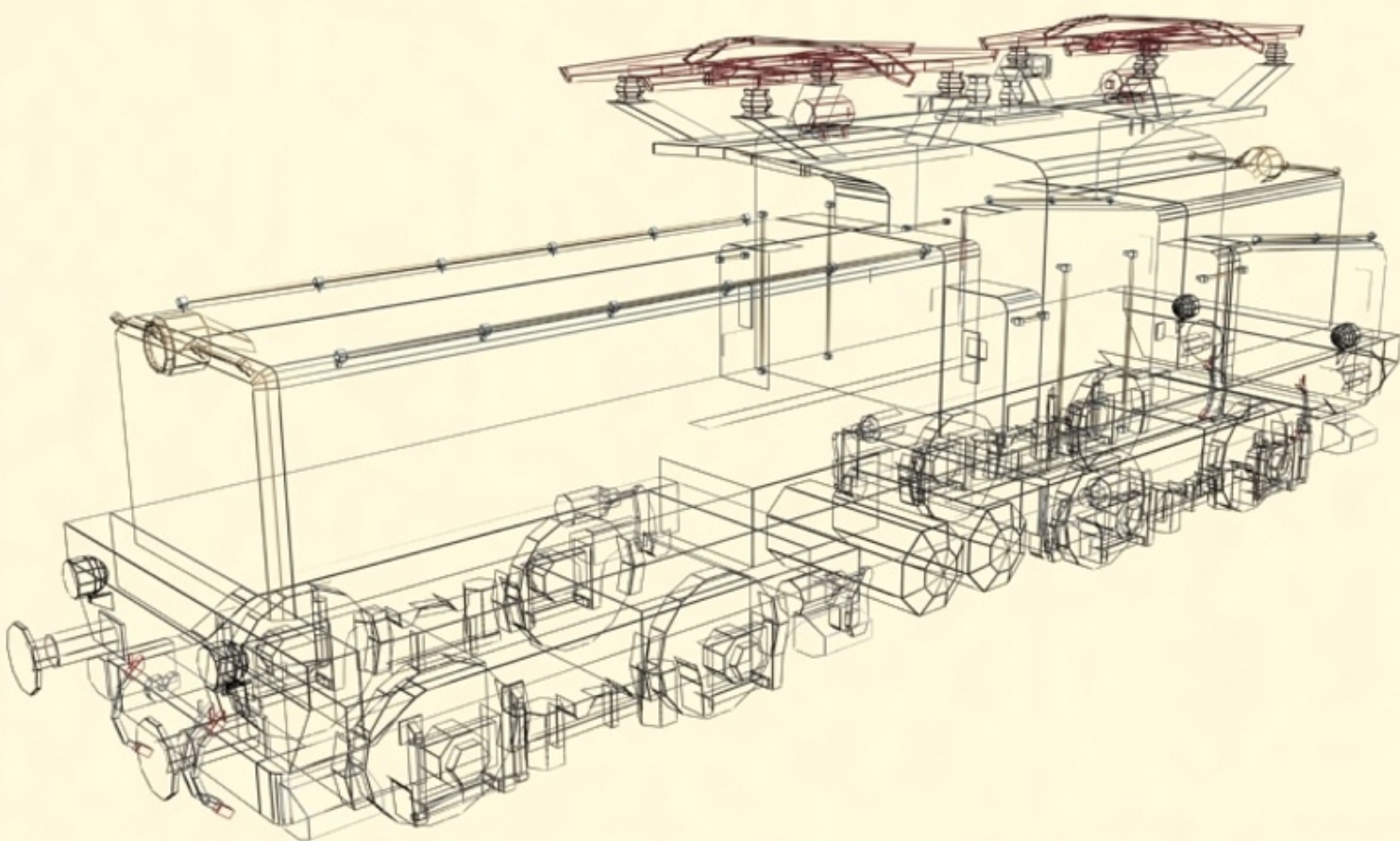


39. ábra. A V42 sorozatú mozdony vonóerőgörbéje





# A V41 és V42 sorozatú villamosmozdonyok korszerűsítése



Az említett villamosmozdony beszerzéssel csak abban az esetben tudjuk a villamosított vonalak mozdonyigényét kielégíteni, ha a meglévő villamosmozdonyok - főleg a rendkívül alacsony üzemkésztségű V41 és V42 sorozatú mozdonyok - üzemkésztségét, üzembiztonságát korszerűsítéssel, kisebb konstrukciós módosításokkal sikerül megnövelni.

A továbbiakban a Ward-Leonard típusú villamosmozdonyok azon - főleg konstrukciós jellegű - problémáit kívánjuk ismertetni, amelyek az eddigi üzemi tapasztalatok alapján a legtöbb üzemi nehézséget okozták:

1. A főgenerátornál - ritkábban a szinkronmotoroknál - rendszeresen jelentkeznek főleg forgórész - de állórész zárlatok is. A szállító cég ezt a problémát közel tíz év alatt nem tudta megoldani a javítási, illetve tekercselési technológia többszöri változtatásával és a jótállás többszöri meghosszabbításával sem. Az Északi JJ.Ü.-ben javításon álló Ward-Leonard típusú mozdonyok kb. 60-80 %-a főgépcsoport meghibásodással állt le javításra.

A V41.sor. mozdony főgépcsoportjánál a villamos jellegű meghibásodásokon túlmenően még mechanikus hibák is jelentkeznek; a három villamosgép egytengelyűségét biztosítani hivatott gömbcsuklók nem megfelelő kialakítása, illetve állapota /sok esetben kenetlensége/ következtében a gépcsoport erősen rezeg és tönkreteszi elsősorban a csapágyakat, valamint a reléket, készülékeket és magát a mozdonysekrényt is.

Külön témaként lehetne foglalkozni a rezgéseknek a mozdonyvezetőre gyakorolt káros hatásával.

2. A mozdonyok géptereibe a szellőzőrácsokon keresztül bejut a szitáló eső és a porhó - utóbbi főleg toltvonati üzemben - zárlatot okozva ezzel a villamos gépeknél és készülékeknél.

3. A mozdony egyenáramú áramkörének és a szinkronmotor gerjesztő áramkörének védelmét ellátó földzárlatvédelmi relé csak a pozitív ágba bekövetkezett földzárlatot érzékeli. A negatív ágba bekövetkező zárlattal a mozdony üzemelhet mindaddig, amíg a pozitív ágba nem következik be földzárlat. Ez azonban már teljes zárlatot jelent és mikorra ezt a zárlati áramot a szinkronmotor áramfelvételén keresztül a szekunder túláramvédelmi relé érzékeli és kikapcsolja a főmegszakítót, akkorra a zárlati áram már megteszi hatását, a fődinamóknál, vagy a vontatómotoroknál.

4. A mozdonyokon kétfajta terhelésszabályozó van felszerelve: az összes V41 sor és a V42 sor mozdonyok egy részén szénoszlopos -, a V 42 sor mozdonyok másik részén tranzisztoros terhelésszabályozó berendezés található.

A szénoszlopos terhelésszabályozó működési elvénél fogva lassú, bizonytalan. A tranzisztoros terhelésszabályozó megfelelően gyors működésű - megfelelő értékre beállítva még átmenetileg sem enged meg túlterhelést - de például tranzisztor zárlat esetén nem szabályoz vissza. Az Északi JJ.Ü.-be fődinamó zárlattal bekerült mozdonyok tranzisztoros terhelésszabályozója üzemképtelen volt.

5. A főmegszakító vezérlő áramkörének kialakítása következtében zárlatra kapcsolás esetén a főmegszakító visszakapcsol, mert a túláramvédelmi relék kialakítása ezt lehetővé teszi /kiesve záró érintkezők/, ugyanis a mozdonyvezető ennyi idő alatt el sem tudja engedni a főmegszakítót vezérlő kapcsolót. A védelmi berendezések ilyen esetben újból kikapcsolják a főmegszakítót és ez a „duplázás”-nak nevezett folyamat mindaddig ismétlődhet, amíg a főmegszakítót tápláló 12 literes légtartály levegőnyomása olyan értékre nem csökken, hogy a főmegszakító működését lereteszeli. Előfordulhat ilyen esetben, hogy a „duplázás” végeztével a főmegszakító bekapcsolt állapotban marad és a zárlati áramot már csak a tápláló alállomás megszakítója kapcsolja le. Ennyi idő elegendő arra, hogy a fennálló villamos ív tüzet okozzon, amely a mozdony részleges, vagy teljes leégéshez vezet.

A főmegszakító vezérlőáramkörének kialakításában van még egy hiba amely szintén okozott már korábban mozdonyégést. Ha pl.: a főmegszakító „ki” tekercsét az akkumulátorral

összekötő vezeték valamilyen oknál fogva megszakad, akkor a főmegszakító a védelmi be-  
rendezések leoldása ellenére sem képes működni.

Nagyon fontos megemlíteni, hogy a gépterekben keletkező tűz eloltása a mozdonyszek-  
rény, illetve készülékszekrény kialakítása, illetve a tűzoltókészülékek jelenlegi elhelyezése  
mellett a mozdonyszemélyzet részéről lehetetlen. A géptérajtók biztonsági kulccsal vannak  
lezárva, amelyek csak bizonyos reteszelvek esetén, a mozdony feszültségmentes állapotában  
szedhetők ki tárolási helyükről. Ez idő alatt a géptérben a tűz annyira elterjed, hogy oltása  
már reménytelen, mert a tűzoltókészülékekhez - amelyek a géptérben nyertek elhelyezést - az  
erős tűz miatt nem lehet hozzáférni. Helyhiány miatt ugyanis a vezetőállásban csak két kis-  
méretű tűzoltókészüléket lehetett elhelyezni. A vezetőfülke szűk kialakítása - tűz keletkezése  
esetén - a vezetőállás gyors elhagyását is nagymértékben akadályozza.

6. A váltakozóáramú főkontaktor  $/V_2/$  és a segédüzemi főkontaktor  $/Ea/$  „beragadása” ese-  
tén lehetséges a főmegszakító bekapcsolása. Ez a szinkronmotor állórész tekercselése, vagy a  
váltakozóáramú indí-

tás nagy áramfelvételét csökkenteni hivatott X jelű fojtótekercs égéséhez vezet, illetve az  
Arno-motor állórész tekercselésének égését eredményezi. Tekintettel arra, hogy a legtöbb  
mozdonyégés a  $V_2$  jelű váltakozóáramú főkontaktorból indult ki /a főmegszakító már koráb-  
ban ismertett „duplázása” esetén/ feltételezhető, hogy a főmegszakító bekapcsolásakor a  
„beragadt”  $V_2$  jelű váltakozóáramú főkontakton érintkezőit a rajtuk átfolyó nagy áramerősség  
dinamikus hatása - azok elhelyezése és a hozzávezetés kialakítása - következtében szétfeszíti,  
de a működtető dugattyú fékezőhatása miatt /a léghengerben még nagynyomású levegő van/  
az érintkezők a kívánnál lassabban válnak szét, ezért a keletkező ív eloltása nem lehetséges  
és az pillanatok alatt meggyújtja a környezetében lévő éghető anyagokat. A fenti esetben az is  
előfordulhat, hogy a nagy dinamikus erőhatás következtében a bizonytalan mechanikai szí-  
lárságú forrasztott kábelsaruból a kábel kiszakad és az így keletkező villamos ív okoz tüzet.

A 6. pontban említett okon kívül az X jelű fojtótekercs égését okozhatja még, ha a moz-  
donyvezető a váltakozóáramú indítás  $/Nvi_1/$  nyomógombját az előírt fő gépcsoport fordulattól  
 $/950$ , illetve  $1400$  ford./perc/ eltérő, jóval kisebb fordulatszámra nyomja le /esetleg a fordu-  
latmérő műszer hibája miatt/, illetve a gépcsoport szinkronizálása után elfelejti a nyomógom-  
bot kihúzni és ezért a legközelebbi főgépcsoport gyorsítás /pl.: fázishatárátmenet/ megkezdé-  
sekor azonnal bekapcsol a váltakozóáramú indítókontakton  $/V_1/$  is.

8. A segédüzemi hajtómotorok zárlat- és túláram elleni védelmének kialakítása sem meg-  
felelő. Ezeknek a háromfázisú, rövidrezárt forgórészű indukciós motoroknak a zárlat elleni  
védelmét 300 A-os lomha olvadó biztosítók látnák el. Külön biztosítói vannak a légsűrítő haj-  
tómotornak és közös biztosítói /szintén 300 A-osak/ a két vontatómotor szellőző és az  
olajkeringető szivattyú hajtómotorjának. A gyakorlati tapasztalatok szerint az utóbbi három  
motor védelme messze „túlbiztosított”, ezt bizonyítja az a tény, hogy jónéhány vontatómotor  
szellőzőmotor elégett az elmúlt évek folyamán zárlat következtében, de a mozdonyokon még  
az eredetileg velük leszállított biztosítók találhatók ezekben az áramkörökben. Különben az  
említett motorok egye zenre történő indulásakor közel sem lép fel 300 A áramfelvétel, tehát  
még 300 A-os gyorskioldású biztosító is „túlbiztosítást” jelentene, helyesebben nem nyújtana  
megfelelő védelmet. A segédüzemi hajtómotorok üzemében a másik problémát a  
túláramvédelmi berendezés okozza. A túláramvédelmet áramváltókról táplált hőreléknek  
/bimetáll/ kellene ellátni. Ezek a

hőrelék  $/H_1, \dots H_5/$  bizonytalan működésűek, ezt a bizonytalanságot azonban még csak növeli  
a hőrelék kialakítása, ugyanis a motorok felvett áramerősségével arányos áram egy fűtőszál  
közvetítésével melegíti a bimetallt. Ha ez a fűtőszál elég - ez pedig a gyakorlatban sokszor



előfordult - akkor mivel ezt a jelenséget semmiféle jelzés nem követi, a kérdéses segédüzemi hajtómotor a legközelebbi időszakos vizsgálatig túláramvédelem nélkül üzemel.

9. A mozdony akkumulátortöltő berendezésének egyenirányítója elavult és „előregedett”, nagy helyigényű széncellás egyenirányító, az áramkör pedig indokolatlanul sok kapcsolót, illetve relé érintkezőt tartalmaz.

A szélcellák „öregedése” következtében előálló vezető irányú ellenállásnövekedés, valamint az áramkörben található érintkezők átmeneti ellenállása miatt fellépő feszültségesések következtében az akkumulátortelep nem kap elegendő töltést a Pt jelű töltési átkapcsoló „erős-töltés” állásában sem /alacsony vonalfeszültség esetén ez a probléma fokozottan jelentkezik/. Az alacsony akkumulátor feszültség miatt az amúgy is bizonytalanul működő készülékeknél állandó jellegű vezérlési zavarok lépnek fel.

10. A V 41 sor., valamint a V42-522 psz. alatti mozdonyok áramszedője elavult és bizonytalan működésű. A menetközbeni áramszedő felemelkedését - mert korábban ilyen jelenség is gyakran előfordult főleg szeles időben - az utólag felszerelt légterelő lemezekkel sikerült agyas megoldani, azonban az áramszedő felemelkedése és lesüllyedése túlságosan nagy sebességgel történik, azonkívül a gumitömlős sűrített levegő hozzávezetés is rengeteg üzemi problémát okoz. Az áramszedő gyors felemelkedése miatt azt menetközben 40 km/h sebesség felett felengedni nem szabad /pl.: karbantartási okokból feszültségmentesített, földelt felsővezeték szakaszok/, mert olyan erővel csapódik a munkavezetékhez, hogy azt leszakíthatja, vagy maga az áramszedő törik össze /legtöbb esetben mindkettő egyszerre/. Esnek az áramszedőnek egyetlen előnye van télen, zúzmarás időben, ugyanis az áramszedőt ilyenkor leengedve, az olyas erővel csapódik alaphelyzetébe, hogy a ráakódott zúzmara és jég lehullik.

11. A vontatómotoroknál bekövetkező menetzárlat a kérdéses motornál nagyobb áramfelvételben jelentkezik. Tekintettel arra, hogy a motorok egyenkénti áramfelvétele nem ellenőrizhető /a fődinamó árammérő műszer a négy párhuzamosan kapcsolt vontatómotor áramfelvételének összegét érzékeli/, a menetzárlatos motor nem ismerhető fel csak akkor, mikor a rendszeres túláramfelvétel miatt a motorban zárlat keletkezik, amely ilyenkor rendszerint kommutátor körtüzet okoz, vagy a motor leégését eredményezi.

A továbbiakban a felsorolt konstrukciós problémák megoldásának lehetőségével foglalkozunk:

ad.1. Ami a Ward-Leonard típusú villamosmozdonyok főgépcsoport meghibásodásait illeti, valószínű, hogy a fődinamó forgórész tekercse-

lés zárlatainak problémái a jövőben nem fognak megnyugtató módon megoldódni.

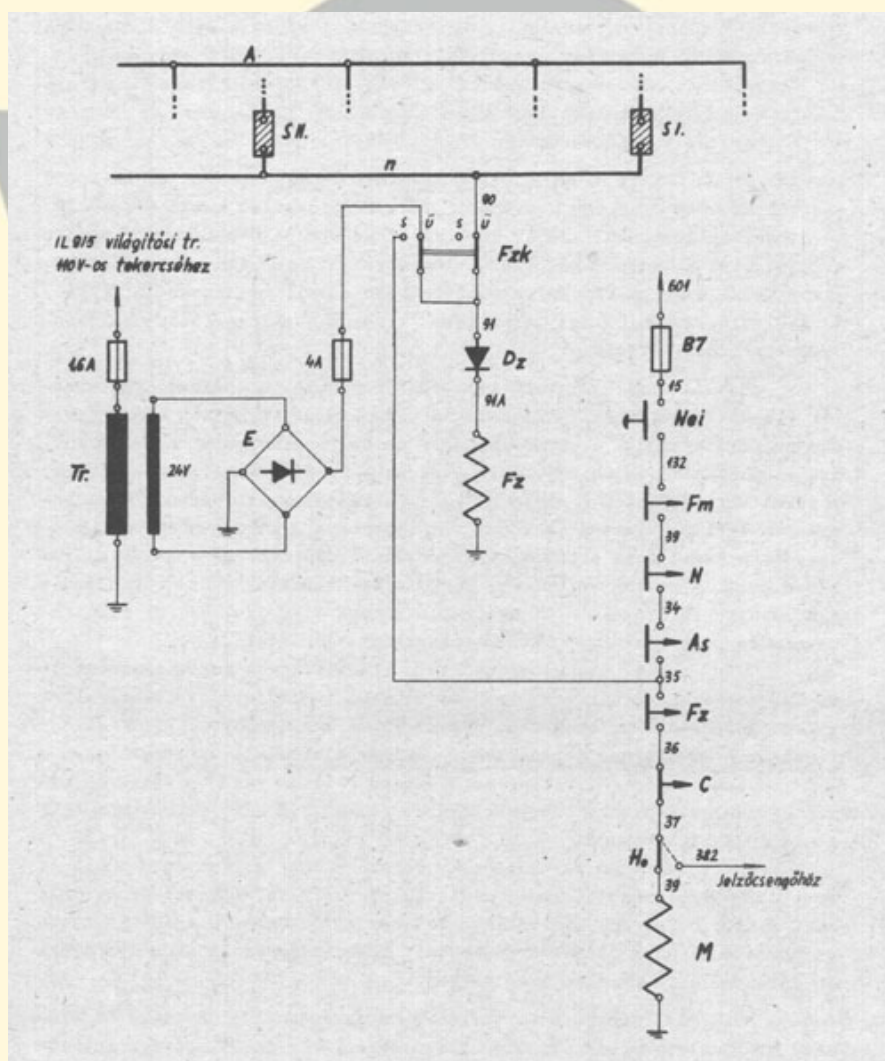
Amikor a Ward-Leonard mozdonyok zömmel tehervonatokat továbbítottak, akkor a fődinamók zárlatait a szakemberek egy része /főleg a konstruktőrök/ a nagy terhelésből adódó nagy áramfelvétellel próbálta indokolni. Most, mikor a V42 sor. mozdonyok tetemes része a kétségtelenül nagy igénybevételt jelentő ingavonatok továbbítását végzi, akkor mások a fődinamó zárlatokat a magas fődinamó feszültségnek tulajdonítják /a mozdony igen gyakori indítás mellett az engedélyezett 80 km/h sebességen dolgozik, tehát a normális fődinamó feszültséggel. Olyan üzemmódot viszont nem lehet ezeknek a mozdonyoknak biztosítani, hogy a vonat terhelése is és sebessége is kicsi legyen.

ad.2. A fődinamó zárlatok azon részének megszüntetésére van csak remény, amelyek jelenleg beázás miatt következnek be, amennyiben a mozdony téli szellőzését sikerül megoldani. Az tény, hogy olyan szellőzőrácsot nem lehet konstruálni, amelyik a porhivat nem engedi át, mert az a hűtőlevegő útját is elzárja. A V43 sor. mozdony szellőzőrácsán is bejut a porhó a géptérbe, de nem jut el a villamos gépekig, mert a megfelelő tágas szekrénykialakítás és a különböző terelőlemezek, állványok, stb. következtében a porhó lerakódik a géptér különböző részein.

A Ward-Leonard mozdonyok téli szellőzését is csak úgy lehet megoldani, ha a jelenlegi szűrőbetéteket lezárjuk és valamely más mesterségesen meghosszabbított úton biztosítjuk a hűtőlevegő bejutását, esetleg terelőlemezek alkalmazásával, hogy a porhó lerakódása biztosított legyen, mielőtt a hűtőlevegő a villamosgépekbe és készülékekbe jutna.

A korábbiakban felsorolt konstrukciós problémák közül a továbbiak megoldásával egy a Vasúti Főosztály és az Északi JJ.Ü. szakembereiből álló csoport foglalkozott és ki is dolgozta a módosításra vonatkozó javaslatokat. A módosítások, illetve korszerűsítések elvégzését részint a mozdonyok rendkívül alacsony üzemkészsége, részint az elmúlt években előfordult súlyos anyagi károkkal /szerencsére emberi életben nem esett kár/ járó tüzesetek megszüntetése, illetve megelőzése indokolja. Az utóbbi problémával kapcsolatban a Tűzrendészeti Hatóság is többször - jogosan - felvetette a felelősségrevonás kérdését.

ad.3. A földzárlatvédelmi berendezés azon korábbi hiányosságát, hogy csak az egyenáramú főáramkör és a szinkronmotor gerjesztő áramköre pozitív ágában bekövetkező földzárlat esetén működik - a 42. ábrán feltüntetett módosított védelmi berendezés úgy tudja kiküszöbölni, hogy a relé tekercsére egy tápegység által szolgáltatott kb. 24 Voltos ún. „figyelő” feszültséget kapcsolunk. A relé tekercsének egyik vége földelt, így a másik egy nagyfeszültségű záródión /csökkent értékű V 43



42. ábra

A V42 sorozatú villamosmozdony módosított földzárlatvédelmi berendezése

sorozatú főgyenirányító dióda/ keresztül a védendő áramkörök negatív ágához csatlakozik. Az üzemi helyzetnek a relé meghúzott állapota felel meg.

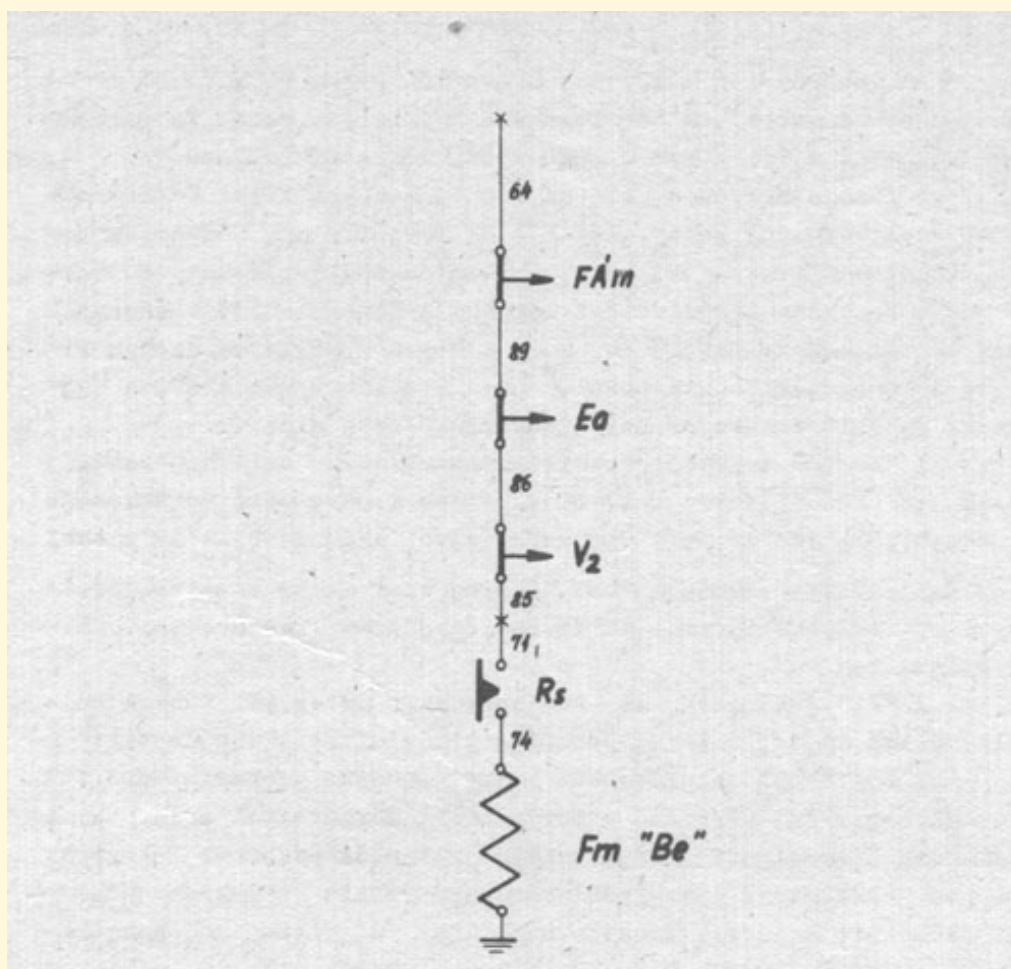
Ha a negatív ágba következik be földzárlat, ez mintegy lesöntöli a földzárlatvédelmi relé tekercsét, tehát a relé kiesik. Ha a pozitív ágba következik be földzárlat, akkor - mivel a védendő áramkör feszültsége szembe kapcsolódik a „figyelő” feszültséggel - a relé tekercsén az üzemi helyzethez képest ellenkező iránya áram folya, de azt a nagyfeszültségű záródíóda /Dz/ megakadályozza, a mivel a relé tekercsén nem folyik áram, a relé kiesik. Természetesen az említett esetben az üzem csak agy tartható fenn a földzárlat megszüntetéséig, ha a földzárlatvédelmi relé tekercsét az Fzk jelű kiiktató kapcsoló segítségével a védendő hálózatról lekapcsoljuk, és ugyanakkor akkumulátor feszültségre kapcsolva biztosítjuk a relé meghúzott állapotát. Az Fzk jelű kapcsolót az esetleges visszaélések megelőzése céljából ólomzárral kell ellátni.

ad.4. A mozdonyok terhelésszabályozásának - a fődinamó túlterhelés elleni védelmének - biztonságos megoldása érdekében minden mozdonyra felszereljük a tranzisztoros terhelésszabályozó berendezést. Ezt azonban kibővítjük egy olyan - az Északi JJ.Ü. által kifejlesztett védelmi berendezéssel - amely ha az előbbi szabályozó berendezés tranzisztor zárlata miatt a mozdony teljesítménye 2 másodpercen túl meghaladja a beállított értéket, megszünteti a fődinamó gerjesztését, jelezve ezzel a mozdonyvezetőnek, hogy a terhelésszabályozó berendezést a mozdonyra felszerelt - ólomzárral ellátott - kapcsolóval ki kell kiiktatnia és át kell térnie kézi gerjesztésszabályozásra. A V41 sor. mozdonyokra a tranzisztoros terhelésszabályozó berendezés csak akkor szerelhető fel, ha a mozdonyokra felszereljük ezzel egyidőben - ugyancsak az északi JJ.Ü. egy csoportja által kifejlesztett - szabályozó berendezést, amely biztosítja minden esetben a két fődinamó kapocsfeszültségének azonos értéken való tartását és ezzel a parallelkapcsoló bekapcsolásának /a két fődinamó párhuzamos kapcsolásának/ lehetőségét.

Bár ezen berendezések felszerelése mozdonyonként kb. 30 ezer forint költséget jelent, mégis célszerűnek látszik ezt elvégezni, mert amennyiben évenként legalább két-három fődinamó túlterhelés miatti zárlatának megelőzését eredményezheti akkor már „behozta” a gyártásra és felszerelésre fordított költséget.

ad.5,6. A főmegszakító zárlatra kapcsolásánál előforduló „duplázás” megszüntetésére a szállító Brown Boveri cég javaslata szerint átkötöttük a főmegszakító „be” tekercsének vezérlő áramkörében lévő főmegszakító kiesve záró segédérintkezőt. Ez a megoldás kétségtelen egyszerű és gyorsan végrehajtható, azonban véleményünk szerint nem tekinthető teljesen biztonságosnak, mert az „Rs” jelű késleltetett feszültségvédelmi relé késleltetésének megszűnése, illetve megszüntetése esetén a főmegszakító „duplázásának” lehetősége fennáll.





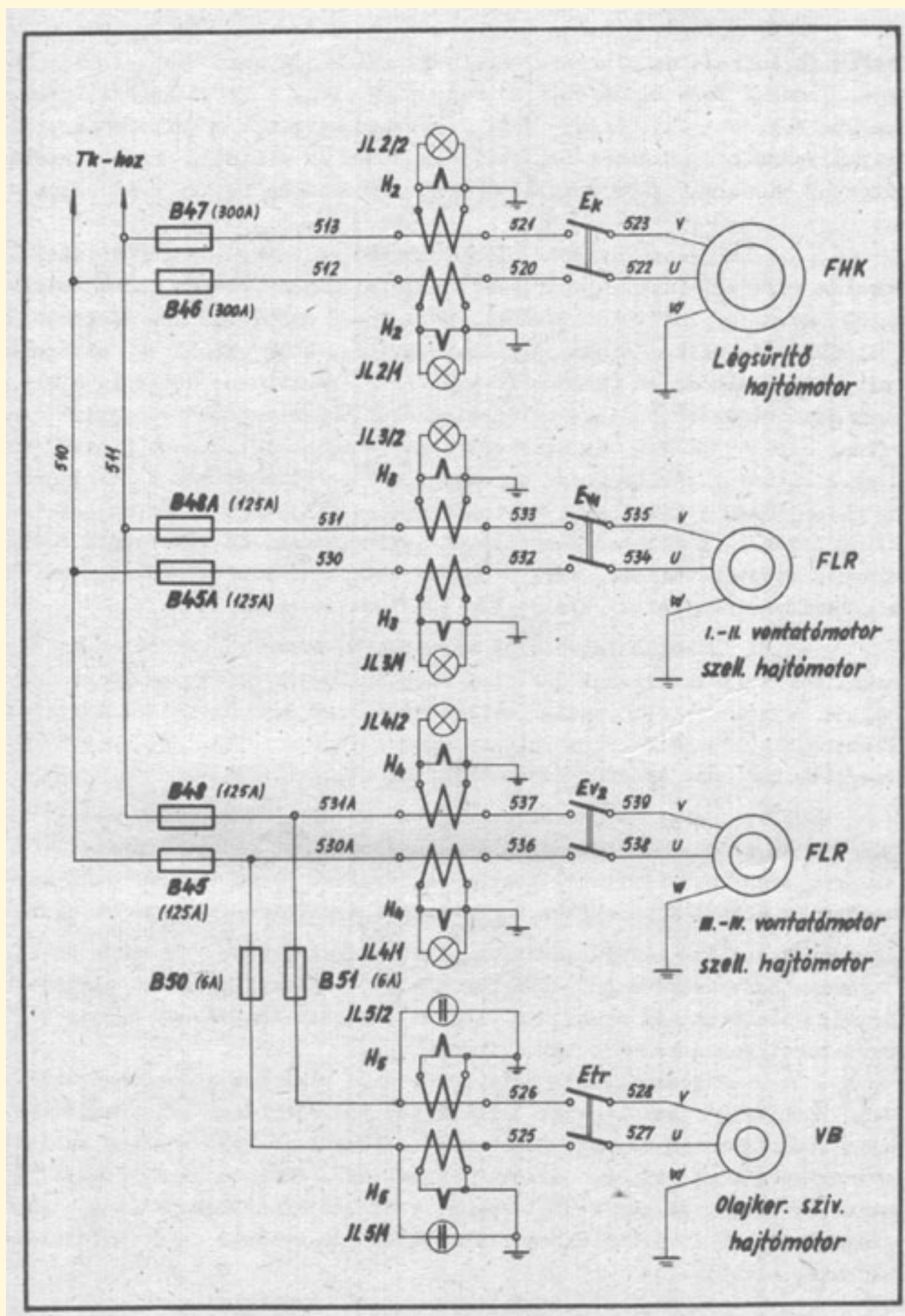
44. ábra

A főmegszakító „Be” tekercs vezérlő áramkörének ideiglenes módosítása

ad.7. Az Nvi váltakozóáramú indító nyomógomb lenyomott állapotban felejtését úgy fogjuk megakadályozni, hogy a nyomógombot rugózott kivitelűvé alakítjuk át, így azt elengedve azonnal visszaáll alaphelyzetbe. Foglalkozunk azzal a gondolattal is, hogy a váltakozóáramú indítás bekapcsolását egy relére bizzuk, amelyet a főgépcsoport fordulatszám mérő dinamó feszültsége táplálna.

ad.8. A segédüzemi hajtómotorok zárlatvédelmét a 45.ábrának megfelelően úgy fogjuk módosítani, hogy az olajkeringető szivattyú hajtómotort 2 db 6 A-os, míg a két vontatómotor szellőzőmotort a korábbi 300 A-os biztosítók helyett külön-külön 2-2 db 125 Amperes biztosító védi.

A légsűrítő és a két szellőzőmotor hőreléihez tartozó fűtőszálak épségét a jövőben a fűtőszálakkal párhuzamos kapcsolt 2,5 voltos jelzőlámpák jelzik az említett motorok indulásakor. Az indítás



45. ábra

A V 42 sorozatú villamosmozdony segédüzemi hajtómotorainak kapcsolása /módosítása/

idején jelentkező nagy áramfelvétel hatására ugyanis a jelzőlámpák felvillannak. Ha a fűtőszál elszakad, vagy elég, a jelzőlámpára lökészerűen nagyobb feszültség jut, amelynek hatására a jelzőlámpa erős felvillanása közben annak izzószála is elég. Az elégett, vagy szakadt fűtőszál kicserélésekor a hozzátartozó jelzőlámpát is ki kell cserélni.

A transzformátor olajkeringető szivattyú hajtómotoránál a hőrelék fűtőszálainak ellenőrzésére a jelzőlámpás módszer nem használható, mert a motor indításánál jelentkező áramlökés nem elegendő a jelzőlámpa felvillantásához. Tekintettel arra, hogy ennél a motornál túlterhelés /és ezzel túláramfelvétel/ a gyakorlatban nem fordul elő, csak fáziskimaradás esetén túláramfelvétel, megelégedtünk a fáziskimaradás jelzésével. Ezt úgy lehetett megoldani, hogy a 6 A-os biztosítók után a motorral párhuzamosan egy-egy 110 V-os glimmlámpát kapcsolunk. A glimmlámpák a segédüzemi hajtómotor normál üzeme mellett /gyakorlatilag bekapcsolt főmegszakító esetén/ világítanak, ha valamelyik fázis kimarad vezetékszakadás, vagy a 6 A-os biztosító kiolvadása esetén, ez a glimmlámpa nem jelez /elalszik/, vagy halványabban világít.

ad.9. Az akkumulátortöltő berendezés áramköri módosítását egy ezzel kapcsolatos újítási javaslat alapján fogjuk elvégezni, a szeléncella egyenirányítót pedig szilícium-diódás egyenirányítóval fogjuk lecserélni. Itt célszerűen valószínűleg a V43 sorozatú mozdonyból ki-szerelt, csökkent értékű diódákat fogjuk felhasználni.

ad.10. A régi típusú áramszedőket a W.L. mozdonyokon lecseréljük a V43 sorozatú mozdonyokon alkalmazott újabb típusú áramszedőkre. Az erre vonatkozó kiviteli tervek elkészültek és az év közepétől kezdődően az Északi JJ.Ü. V<sub>5</sub> és V<sub>6</sub> javítások alkalmával elvégzi az átalakítást, egyenlőre a V42 sorozatú mozdonyokkal kezdve. Ezzel - az átalakítás befejezése után - elérjük, hogy mozdonyainkon egy biztosabb üzemű, azonos típusa áramszedő legyen és csak ezt az egy típust kell tartalék alkatrészként is biztosítani.

A főmegszakító vezérlőkörének végleges módosítása után a W.L. mozdonyok nem lesznek alkalmasak távvezérléses az szinkronüzemre, csak vezérlőkocsis üzemre. Ennek megfelelően a csatolt mozdony kezelőszerveinek, műszereinek, jelzőlámpáinak, stb. funkciója megszűnik. Az ezzel, valamint az egy feszültségre való áttéréssel kapcsolatos egyszerűsítéseket az alábbiakban ismertetjük /az eredeti gyári kapcsolási rajzokra hivatkozva:

1. A 606522.sz. kapcsolási rajzon:

a/ A FÁ jelű feszültségátkapcsoló megszűnik - a 25 kV-os állásnak megfelelően végleges átkötést kell készíteni.

c/ Az "Fhcs<sub>1</sub>", "Fhcs<sub>2</sub>" jelű csatolt mozdony fázishatárkapcsolói és, csatlakozó vezetékai megszűnnek.

d/ A segédgépcsoport és fűtés vezérlőkörében 44A és 51 sz. vezetékek közötti téves feszültségvédelmi relé kiesve záró érintkezője megszűnik, és a késleltetett feszültségvédelmi relé /Ra/ kiesve záró érintkezőjének szerepe is megszűnik. A 44A és 51 sz. vezetékek összeköthetők.

e/ A túláramvédelmi relék érintkezőinek /RTp, RTa, RTf, RTa/ főmegszakító „ki” és „be” tekercsének kapcsolása a 43. ábrának megfelelően változik.

f/ A 602. és 163 sz. vezetékek között a feszültségátkapcsoló félállásban záró segédérintkezője, valamint az Rs relé kiesve záró és az Rf relé behúzza záró érintkezői megszűnnek.



## 5. A 609526 sz. kapcsolási rajzon:

e/ A csatolt mozdonyra vonatkozó Nei II egyenáramú indítás, Nk II légsűrítő indítás és Nv II szellőzőmotorok indítás nyomógombjai a csatlakozó vezetékekkel együtt megszűnnek.

b/ M relé vezérlőkörében a 35.sz. vezetékről elágazik egy vezeték, amely a földzárlatvédelmi relét táplálja az Fzk jelű kapcsoló „selejtezett” állásában.

c/ M relé vezérlőkörében Fz relé érintkezője kiesve záróról behúzva záróvá változik.

d/ Il relé vezérlőkörében a 36-3~ sz. vezetékek összeköthetők, mert a fázisváltós mozdonyok megszűnésével a centrifugál kapcsoló szerepe megszűnt.

## 6. A 60952 sz. kapcsolási rajzos:

a/ A csatolt mozdony Nvi II váltakozóáramú indító nyomógombja a csatlakozó vezetékekkel együtt megszűnik.

## 7. A 609528 sz. kapcsolási rajzon:

a/ I.sz. főáramú készülékszekrényben: a csatolt mozdony „Vd” jelű fődinamó feszültség és "n" jelű fordulatszám mérő műszerek megszűnnek a csatlakozó vezetékekkel együtt. 1. és 2. az. vontatómotor ampermérő műszer hozzájön.

b/ II.sz. főáramú készülékszekrényben: a csatolt mozdony "Asz" jelű szinkronmotor ampermérő, „Vd” jelű fődinamó feszültség és "n" jelű fordulatszám mérő műszerek csatlakozó vezetékekkel együtt megszűnnek. 3. és 4. sz. vontatómotor ampermérő műszer hozzájön.

c/ Az "Fzk" jelű kapcsoló 90 és 91 az. vezetékek közötti érintkezője megszűnik.

## 8. A 609529 sz. kapcsolási rajzon:

a/ A 740•sz• vezetékbe a főmegszakító behúzva záró segédérintkezője elé pótlólag bekerül a D jelű záródioda.

b/ A 755. és 742. sz. vezetékek között a földzárlatvédelmi relé kiesve záró érintkezője behúzva záróra változott /földzárlatvédelem jelzőlámpa áramköre/.

c/ A 740, és 382. sz. vezetékek közötti Rf jelű téves feszültségvédelmi relé behúzva záró érintkezője elmarad a csatlakozó vezetékekkel együtt.

d/ A csatolt mozdonyra vonatkozó feszültségátkapcsoló, mozdony üzemkész és főmegszakító jelzőlámpák elmaradnak a csatlakozó vezetékekkel együtt.

## 9. A 609531 sz. kapcsolási rajzon:

a/ Az „Fk<sub>2</sub>” jelű 1000 V-os fűtési kontaktor a hozzá tartozó „d” jelű és 560.sz. vezetékkel együtt elmarad

b/ A Pf jelű vonatfűtési átkapcsoló megszűnik, az 551. és 552.sz. vezetékek összekötendők.

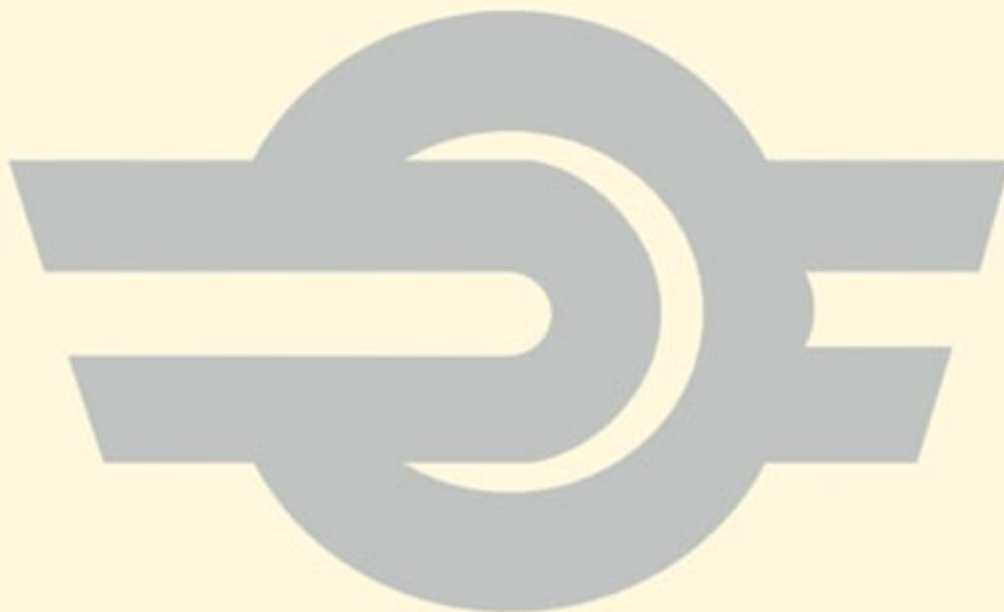
c/ Az Fk<sub>2</sub> jelű 1000 V-os fűtési kontaktor vezérlési áramköre az 553.sz. vezetéktől kezdődően megszűnik.

d/ Az Fk<sub>1</sub> jelű 1500 V-os fűtési kontaktor vezérlő áramkörében az Fk<sub>2</sub> jelű 1000 V-os fűtési kontaktor kiesve záró érintkezője megszűnik. Az 552. és 554.sz. vezetékek összekötendők.

e/ Az Fr jelű fűtési reteszelmágnes vezérlőkörében lévő Fk<sub>2</sub> jelű 1000 V-os fűtési kontaktor kiesve záró segédérintkezője megszűnik. Az 51. és 556.sz. vezetékek összekötendők.

A 609531 sz. kapcsolási ábrán feltüntetett vezetőfülke, vezetőasztal és készülékszekrény fűtőtestek táplálása a B42.sz. biztosítón keresztül a 360. az. fűtési vezetékről csak a V42-523 psz. feletti mozdonyokra érvényes. Ezek a mozdonyok ugyanis más 1500 voltos fűtőtestekkel lettek felszerelve.

A V41 sorozatú és a V42-522 psz. mozdonyoknál a fülkefűtés nem a 360.sz. vezetékről, hanem a 609524 sz. ábrán az AVh, jelű áramváltó és az Ea segédüzemi főkontaktot közötti 503 A jelű vezetékről kap táplálást. Ezen mozdonyoknál a B42 biztosító fedővédelmét nem a fűtési túláramvédelmi relé, hanem az RTa jelű Arno motor differenciálvédelmi relé látja el.

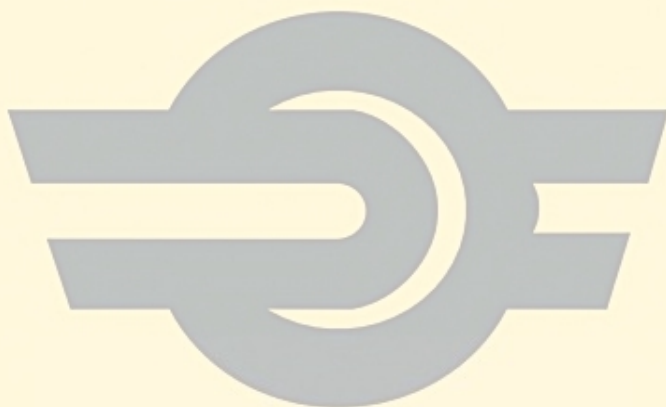


 **Vissza a**

**Technikai adatokhoz**



**MÁV**



# **A MÁV V42 sorozatú mozdonya**



## **Microsoft Train Simulatorban**



**MÁV**

**Tovább a modell**

**részleteihez** 



### A modell története

A modell elkészítése spontán ötlet volt. 2004 első felében születtek meg az első tervek melyeket hamarosan tettek követtek. Így látogattam el Dombóvárra majd pedig a Vasúttörténeti Parkba és Hegyeshalomra. A Füstiben a V42,527-est fotóztam le kívül belül. A kb. 3-4 órán át tartó képgyűjtés eredménye közel 300 kép lett és a gép vezetőállásának minden részlete is megörökítésre került. Dombóvár G.F. területén az 1994-ben leselejtezett V42,534 volt a célpont mely manapság csak VF33-ként „él tovább”. A gép habár S-es, mégis róla szinte semmi sem lebontva az áramszedőn, a tetőberendezéseken és a lámpákon kívül. Hegyeshalom keményebb diónak bizonyult...ugyanis határállomás. Szerencsére a G.F. lelkes dolgozói nagyban a segítségemre voltak és így találkozhattam életemben először a V42,001-el vagyis...sajnos már csak annak szellemével a VF032-vel. A képanyag megszerzése után a munka gördülékenyen folyt. A műszaki paraméterek birtokában a feltextúrázott modell pár nap alatt elkészült és az első próbálkozások az MSTB-ben is sikerrel végződtek. A modellre felkerült pár apróbb extra is. A poligonszám 8850 körül van, mely a gyengébb gépeket sem viseli meg nagyon, így sokaknak szerezhet a jármű kellemes perceket. CLS01 kérésére elkészítettem a V41 sorozatú gép .S file-ját. Ezzel a V41/V42 project 2004 áprilisában végleg lezárult, a modell sikeresen teljesítette küldetését.

### A modell ismert hiányosságai és hibái

- a menetszabályozó 16. fokozata után az I. és a II. söntfokozat szerepelne, mely a játék hiányosságai miatt elmarad a szimulációban
- Ward-Leonard forgógépcsoport tulajdonságainak lemodellezése a játék hiányosságai miatt nem lehetséges, a mozdony viselkedésében egy egyenirányítós gépre hasonlít
- áramszedő animáció hiánya (mely realisztikusabb mert a főmegszakító kikapcsolásakor az áramszedőt amúgy sem szokás leereszteni)
- motoráram és feszültségmérő műszerek fiktív visszajelzése (mivel a V41/V42 sorozatú gépeken ezek maximális értékét a vezetőnek előre be kellett állítani)
- fiktív tengelyszám alkalmazása a megfelelő tapadás végett
- folyamatos fékoldás hiánya a program hibájából
- fiktív indító/állandó vonóerő a reális indítási paraméterek modellezésére

### Tervek a V41 / V42 projektben

-

### Javaslatok, észrevételek

Mivel ezeket nem nekem hanem a kedves olvasóknak kell megtenni, ezért ide az E-mail címemen és a telefonszámomon kívül mást nem is írnék.

Honlap: [www.vm15.hu](http://www.vm15.hu)

E-mail: [drydenstar@freemail.hu](mailto:drydenstar@freemail.hu)

Tel.: 06/30 4019598

### Impresszum

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak akik bármilyen munkával hozzájárultak ahhoz, hogy ez a modell megszülethessen és életre kelhessen a Train Simulatorban.

A modellt készítette: Pataki Tamás (V63 106)

A textúrákat vágta és fotózta: Pataki Tamás

Az ENG file-t írta: Pataki Tamás

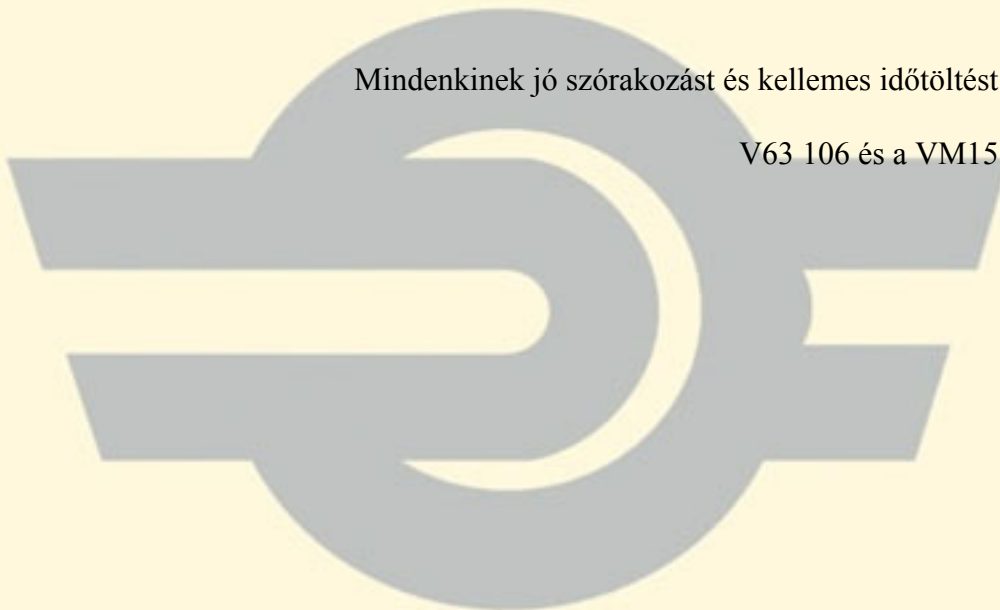
A hangokat készítette: Gigantos

Az ismertetőt írta: Pataki Tamás, Szuhanics László (ZUHI) és Lakner Melinda

És végül de nem utolsó sorban szeretnék külön köszönetet mondani egy remek ismerősnek akire eddig mindig számíthattam, Kalló Zoltánnak aki az új weblap számára biztosította a tárhelyet. Önzetlen és gyors segítségének hála a site-nak egy percre sem kellett leállnia vagy akár 1 bájtot is nélkülöznie.

Mindenkinek jó szórakozást és kellemes időtöltést kíván:

V63 106 és a VM15 csapat



# MÁV V42

## Tartalom:

- A MÁV V42 sorozatú villamos mozdonyának műszaki leírása
- A V41 és V42 sorozatú villamosmozdony korszerűsítése
- A Train Simulator modell ismertetése (hiányosságok és jövőbeli tervek)

### Készítők:

Pataki Tamás (106): /főszerkesztő, fotós, modellező/  
Szuhanics László (Z U H I) / modellező, textúrázó/  
Lakner Melinda (MsToffifee) /szövegíró/

### Elérhetőségeink:

drydenstar@freemail.hu  
zuhieu@freemail.hu  
limeand@freemail.hu

