



Miklós Attila

35 év robogás

# 1. Bevezetés

Ma a 21. század embere számára természetes, hogy A pontból B pontba sokkal gyorsabban juthat el, mint azt korábban gondolta volna. Európa szerencsésebb tájain a jól karbantartott pályákon nem gond ma már 230 Km/h sebességgel utazni a vasúton, de nem volt ez mindig így. Az elmúlt évszázadban a vasúti járműgyártás, azon belül is a mozdonytervezés- és építés is nagy ugrásokkal haladt előre.

Az egyik legnagyobb változást a vasutak villamosítása jelentette, elindult hódító útjára az 50 periódusú rendszer és vele karöltve az aszinkron motoros mozdonyok karrierje. A legkorszerűbb vontató járművek ma mind ilyen felépítésűek, a szaksajtóban és a velük foglalkozó szakkönyvekben bemutatásra kerülnek. Ezek mellett nagyon sok múltidéző írásmű jelenik meg és amióta hazánkban is van már a nagyközönséghez is szóló vasúti folyóirat, egyre többen érdeklődnek a vaspályák világa iránt, divattá vált a vasutat fényképezni, mellékvonalakat bejárni, különvonatozásra befizetni, mozdonyparádékra járni. Valóságos nosztalgia- és retróhullám söpör végig ezen a téren is, rengeteg visszatekintő könyv jelenik meg az utóbbi időben.

Ez a könyv most hiányt is pótol, bár sokan közöltek már Kandó Kálmán munkásságáról, életművéről írásokat, de nem született még olyan mű, ami a MÁV fázisváltós villamos mozdonyait és azok 35 éves szolgálati idejét részletesen bemutatta volna a gyártástól a selejtezésig. Egy hasonló könyvnek évtizedekkel korábban kellett volna megjelenni, mert akkor még éltek azok a mozdonyvezetők, reszortosok, műhelyfőnökök és a javítást végző öreg szakik, akik nap, mint nap testközelből látták ezeket a robusztus gépeket, utaztak rajtuk vagy javították őket. De akkor a kutya sem volt kíváncsi az ő tapasztalataikra, senki sem kérdezte-kutatta az emlékeiket, hogy megírja őket. Ezért sajnós hátrányban vagyunk, csak a rögzített tényekre tudunk támaszkodni, a meglévő dokumentumokra és száraz műszaki adatokra. Pedig jó lett volna néhány anekdotát, megtörtént esetet is bemutatni, de talán néhány újságcikk javít a helyzeten. Ennek a munkának nem célja a teljes Kandó-életmű bemutatása, hiszen azt már sokan, sok helyen megtették, kizárólag a V40-es és V60-as mozdonysorozat pályafutását és esetleges utóéletét járja körbe, nem megfelelkezve a VF003-as fékmozdonyról sem.

Sajnos más munkákban elég sok a pontatlanság, a téves adat, ezeket ki kell javítani és ki is kell egészíteni újabbakkal, mert a könyvtárak, levéltárak mélyéről és magánszemélyek archívumából - a fiók aljáról - is sok írott dokumentum és sok eddig még nem közölt fénykép kerül elő. A történet egészéhez hozzá tartoznak a baleseti jegyzőkönyvek, valamint a selejtezésre vonatkozó anyagok is.



A V40 002 psz. mozdony az Északi Járműjavító ún. Kandó-csarnokában áll a tolópadon. A Kandó mozdonyok számára épített csarnokban javították később a MÁV összes villamos mozdonyát. A Kandók esetén a gépekre a megjavított eredeti alkatrészeket szerelték vissza. A V55 és V41 sorozattal vezették be a fődarabcsérés javítási rendszert, mikor egy hasonló, más mozdonyból kivett, megjavított fődarabot szereltek be, így megrövidült a javítások normaideje.

## 2. Legenda születik.

Az 1915-ös esztendő igen nagy jelentőséggel bírt a Kandó család életében. Olaszország is belép az I. világháborúba, így hát haza kell térni. Kandót behívják katonai szolgálatra, a Monarchia vasútjainak széngazdálkodási felelőse lesz, látva az ellátási nehézségeket és a gőzüzem gazdaságtalanságát, a hazai vasutak villamosításával kezd el foglalkozni. Először az Észak-Itáliában is használt háromfázisú rendszert szeretné meghonosítani, javaslatot is tesz a dél-erdélyi Órváralja—Petrozsény vonal villamosítására, az erőművet a Dunán a Vaskapuhoz tervezi építeni, de Románia hadba lépése ezt a tervet megghiúsítja. 1916 december 1.-én bejelenti szabadalmát a szinkron fázisváltóra, 1917-re már elkészül a z első fázisváltós mozdony terve, sőt a háború végén már a MÁV is foglalkozik a Budapest-Hatvan—Salgótarján—Zólyom—Rutka vonal villamosításának tervével. De a vesztett háború, a Felvidék cseh megszállása, a Tanácsköztársaság és a trianoni diktátum ezt is elgáncsolja, pedig már a próbamozdony főbb elemei már készen vannak.

1920 gyászos év, de van remény az újrakezdésre. Dr. Verebélj László felveti próba vonalként a Kelenföld-Pusztaszabolcs vagy az Óbuda-Dorog vonalak villamosítását, de az előbbi túl sokba kerülne, utóbbinak gyenge a felépítménye, így végül a Bp. Nyugati pu. és Dunakeszi—

Alag közti szakaszt villamosítják, 1923. október 31.-én fut először a mozdony a pályán, és 1926-ig összesen 6100 km-t tesz meg. 1928. augusztus 2.-ától már az új vízűtésű fázisváltóval és az új pólusátkapcsolós motorokkal áll üzembe. A próbák 1930. június 20.-ig tartanak, de mozdony V50.001-es pályaszámon egészen 1935-ig állományban van.

Vonali szolgálatra a MÁV két vezetőállásos mozdonyokat igényel, az mozdonynak 100 km/h sebességgel kell a gyorsvonatokat továbbítania. Ami a gépezeti felépítést illeti, Kandó már 1924-ben foglalkozott egymotoros mozdony gondolatával, végzett is számításokat erre vonatkozólag, ekkor még egy vezetőfülkés kivitelben 1472 kW-osként 1-D-1 és F tengelyelrendezésüként. Kandó még 1929-ben is az olasz és az osztrák mozdonyokon bevált egy vezetőfülkés elrendezést javasolta. A mozdonyok ügyével a Vonalvillamosítási Bizottság foglalkozott, az 1929. január 12.-ei ülésen Kandó az egymotoros rendszer előnyeit taglalta, mondandóját így foglalta össze:

1. A nagyobb átmérőjű motornak jobb a hatásfoka, több hely jut a szigetelésnek és jobban szellőzik.
2. A nagyobb pólusosztás lehetővé teszi egy negyedik, kisebb sebességi fokozat megvalósítását, így a kétmotoros mozdonyhoz képest alacsonyabb indító áramot lehet elérni, ez kevésbé terheli az erőművet.
3. A motor könnyen szerelhető, különösen a kefék és a csúszógyűrűk.
4. Lehet izosztatikus hajtóművet is alkalmazni bonyolult rugós szerkezet nélkül is. Mivel a segédtengely tömege kicsi, így a motor és a segédtengely közti önlengés frekvenciája magas, a mozdony kritikus sebessége a gyakorlati sebességek felett van.
5. Motorcsere esetén sokkal egyszerűbb a hajtó rudazat beállítása, kevesebb időt áll a gép a műhelyben.

A bizottsági üléseken a MÁV részéről Lánér Kornél gépészeti igazgató és Samarjay Lajos vezérigazgató is részt vett. Sikerült Lánert meggyőzni az egy motor alkalmazására vonatkozó érveket, január 30.-án újra összeültek. Ekkor nyújtotta be Kandó a két vezetőállásos mozdonyok főbb méreteit és elrendezési rajzait tartalmazó mappát. Ezt követően a Ganz-vállalatok tervezőirodái is munkába lendültek, áprilisra már készen voltak az 1-D-1 és F tengelyelrendezésű mozdonyok összeállítási és részletrajzai. Eközben a védház kialakítása az eredeti tervhez képest megváltozott, sőt már a sorozatmozdonyokon is eltért ablakok kialakítása, a V40.003-astól a szélvédő ablakok fölé esőfogó lemez került.

A V40.001-es futótengelyei Krauss-Helmoltz rendszerű forgóállványba kerültek beépítésre, a 002-esnél már rugózott Bissel-állványokat alkalmaztak, de mivel itt a 2. és 5. tengelyeknek nem volt oldalelmozdulásuk, így sorozatban gyártott mozdonyokat is Krauss-Helmoltz futóművel gyártották, így 80-10-40-40-10-80 mm oldalsó elmozdulást lehetett elérni. A V60-asoknál ez értéksor 40-10-28-28-10-40 mm-re adódott ki. A hajtórudak és a forgattyúscsapok közti kapcsolat gömbcsuklókkal volt megoldva, az 1-3-as és 4-6-os tengelyek himbával voltak összekötve. A két típus villamos berendezései egymással megegyeztek, de a V60-asban nem volt vonatfűtési transzformátor sem fűtési kábelek.

## A fázisváltó

A mozdonyok fázisváltóinál felhasználták az osztrák vasútnak tervezett mozdonyok vízhűtésű fázisváltóinál szerzett tapasztalatokat, valamint a próbamozdony fázisváltóinak adatait, az állórész vastest hossza 760 mm, a belső átmérő ekkor még 740 mm, de ezt 710 mm-re csökkentették. A primer hornyok száma 64, a szekunder 96, az üresen maradt szekunder hornyokba (mert, hogy a próbamozdony fázis-váltójában több volt) kétfázisú segédüzemi tekercset tekercseltek, amely Scott-kapcsolásban háromfázisú 110V feszültséget szolgáltatott. Az új FV710x760/4 típusú fázisváltóban a hűtőelemek is egyszerűsödtek, 1,1 mm vastag vörösrézlemezről készült ovális csövekből lettek kialakítva. A csövek két részre lettek osztva, vékony lemezt forrasztottak ónnal a csőbe. A forgórész hornyaiba 0,07 mm hézaggal illeszkedtek a hűtőelemek, a hűtéshez használt vizet az üreges tengelyeken keresztül juttatták a csövekbe, a tengely végére szerelt centrifugálszivattyú keringette a vizet.

## A főmotor

Az angolokkal kötött szerződés értelmében a motorok a manchesteri Metropolitan Wickers Co.-nál készültek, a HRS 165/30 jelű egységek a V40.001-024-es és a V60.001 és 002-es pályaszámú mozdonyokba lettek beépítve. 1937-től kezdve a Ganz gyártmányú H2615/820-as motorokat építették be, mert a pótrendelés alá eső mozdonyokra nem vonatkozott az angol hitelkonstrukció.

A motor a forgórészen keresztül kapcsolódik a fázisváltóhoz, a forgórészen 72, 36, 24, 18 pólusú tekercsek vannak. A 72 és 36 pólusú tekercsek háromfázisúak, a pólus váltás Dahlander-kapcsolásban történik, a 24 pólusú gombolyítás hat fázisról van megtáplálva, a 18 pólusú négyfázisú táplálást kap. Ilyen kiosztással 1:2:3:4 arányban lehet a sebességi fokozatokat megválasztani, míg a korábbi Kandó-motor szabadalmak 1:1,5:2:3 arányokat eredményeztek. Az állórész 576 hornyába 48 fázisú tekercselés van gombolyítva, a primer tekercshez 72, 36, 24, 18 pólusához viszonyítva itt 4, 8, 12, 16 fázisú rendszerek létesültek. Az egyéb villamos berendezések kivitele megegyezett a próbamozdonyon alkalmazottal.

A pólusátkapcsoló hasonló a próbamozdonyéhoz, de több kapcsolóelemet tartalmaz, működtetése mechanikus áttétellel és egy sűrített levegős munkahengerrel történik, az irányváltó szerepét is betölti.

Négy előremeneti, négy hátrameneti és egy nulla állása van.

A szabályzó és folyadékellenállás megegyezik a próbamozdonyéval, az áramszedő AOP117-es típus, az olajkapcsoló angol gyártmány.

1930-ra minden rajz készen állt, már csak a gyártást kellett volna megindítani, akkor ezt csak angol kölcsön segítségével lehetett megvalósítani. Az angol államkincstár az English Electric & Co. bízta meg, hogy legyen a Ganz partnere. Ekkoriban Nagy-Britannia óriási munkanélküliséggel küszködött, ezért a mozdonyok értékének 40-50%-ának a szigetországban kellett elkészülni. Az angolok már 1925. november 19.-én megtekintették az alagi próba üzemet, az E. E. C. két mérnöke, Mr. Fairburn és Mr. Schroeder voltak jelen. Az 1928. október 29-30.-ai látogatásukkor már megtörtént az üzemek közti gyártmány-felosztás. 1929-ben Schroeder Budapestre látogatott, hogy megtanulja Kandótól a fázisváltó gyártásának részleteit, Kandó neki írta a „Report A-F” című tanulmányait, benne számításokkal, adatokkal és részletes technológiai utasítással. Megkezdődtek a tárgyalások a z angol kincstár és az MDV Rt. és az E. E. C. között, a szerződést is megkötötték, de az angol gyár igazgatója, Mr. Watlington ezt felborította kijelentésével, miszerint az árakat nem tartják kötelező érvényűnek. Bud János kereskedelmi miniszter fontolóra vette a tárgyalások felfüggesztését, a britek is a szerződéstervezet visszavonását követelték, ekkor a Tormay Géza vezette bizottság Londonba utazott. Itt igen lesújtó választ kaptak, az E. E. C. nem kíván tovább az 50 hertzes rendszerrel foglalkozni, sőt ellenzi, még a Ganz gyár levelére is kitérő választ adtak. A háttérben a General Electric & Co. állt, amely ekkor már az E. E. C. részvényeinek jelentős hányadát birtokolta, a G. E. az egyenáramú rendszert preferálta.

A G. E. az USA területén már több vasútvonalat villamosított a drágább 3kV-os egyenfeszültségű rendszerrel és Európában is egyre nagyobb szeletet akart magának a tortából, így már Belgiumban, Olaszországban, Csehszlovákiában és a Szovjetunióban kezdte rendszerét terjeszteni. Gyakorlatilag mindent előlről kellett kezdeni. „Csodának kell történnie, hogy a fázisváltós rendszer alkalmazását megérjem.” - jegyezte meg Kandó látva a tárgyalás eredménytelenségét. Az angol kincstár, mivel az ő érdeke a gyártás mielőbbi megkezdése volt, ekkor a Manchesterben székelő Metropolitan Vickers céget jelölte ki, amelyik hajlandóságot mutatott az együttműködésre.

1931. január 11.-én Tormay Géza, Láner Kornél és Verebély László Londonba utazott, január 14.-én már megállapodtak a mozdonyok gyártásáról. Közben január 13.-án budai lakásában

elhunyt Kandó Kálmán. Már napok óta rosszul volt, a gyárba is csak egyszer ment be, de nem vállalta a II. emeleti irodáig való lépcsőzést, így Manndorf Bélával lent az autóban beszélte meg a fontos kérdéseket.

Az MDV Rt. 1931 február 25.-én rendelte meg a mozdonyok gyártását, márciusban már megindult a gyártás a kőbányai és manchesteri telepeken, 1930. júniusában pedig beindult a Bánhidai Erőmű 3db 21 MW-os géppel és 8 db 40t/h-s kazánnal. A felszerelést a Ganz és The Power and Traction Finance Co. Ltd. Londoni cég végezte, már épültek az alállomások épületei, már állították az oszlopokat a komáromi vonalon. A torbágyi, bánhidai, nagyszentjánosi és horvátkimlei alállomások villamos berendezését is a Metrovick gyártotta, valamint a MÁV Északi Főműhely néhány gépét, pl. az olajcentrifugákat.

A Ganz gyár készítette a fázisváltót, a túlfeszültséglevezetőt, a tetővezetékét, az összes kábelezést, a műszereket, a vezérkapcsolót, a fűtőtesteket, a rezsót, a szabályzót, a vízellenállás szivattyúját és a világítási berendezéseket. A Metrovick a főmotort, a vízellenállást, a pólusátkapcsolót, a gerjesztődinamót, az áramszedőt, az olajkapcsolót, a szellőzőket, a légsűrítőt, az indítókapcsolót, valamint a feszültség és áramváltókat gyártotta. A Ganz által gyártott egységek ára 236 085 Pengő, a MÁVAG által gyártottaké 130 860, a Metrovick által előállított gépek ára 7636 Font, a kész mozdony ára 603 000 Pengő.

Korányi László még 1931-ben újraszámította a fázisváltót, a primer hornyok számát 48-ra, a szekunderekét 72-re sikerült csökkenteni, az első négy fázisváltó még öntöttvas házzal és pajzzsal készült, a többi már acéllemezről. 1932. áprilisában elkészült a V40.001-es, május 4.-én helyezték feszültség alá Rákos-rendezőn, de a felsővezeték többször leszakadt a próbamenetek alkalmával. Június 16.-án feszültség alá helyezték a Bánhida-Álmásfüzítő szakaszt, és elkészült a V40.002-es is. Július 26.-án érkezett a V40.001-es Budapest-Keleti pályaudvarra. 1932. augusztus 2.-án helyezték üzembe a V60.001-est, augusztus 17.-én megtartották a V40-esek műtanrendőri vizsgáját, Kelenföld állomáson ünnepséget és megemlékezést tartottak.



	V40.001-029	V60.001-003
áramnem	16 kV 50Hz*	16kV 50Hz*
teljesítmény	1840 kW**	1840 kW**
tengelyelrendezés	1D1	F
kerékátmérő	1040/1660	1150
szélső tengelytáv	10206	7840
hossz	13830	13570
magasság	3900	3665
szélesség	3150	3116
tömeg	94 t	93,8 t
sebesség	100 km/h	68 km/h

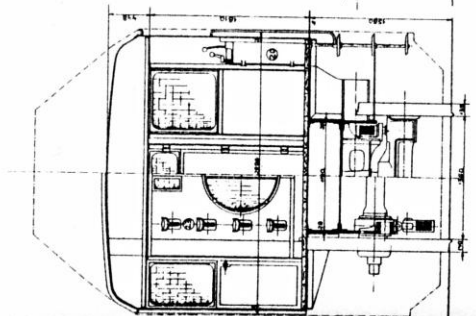
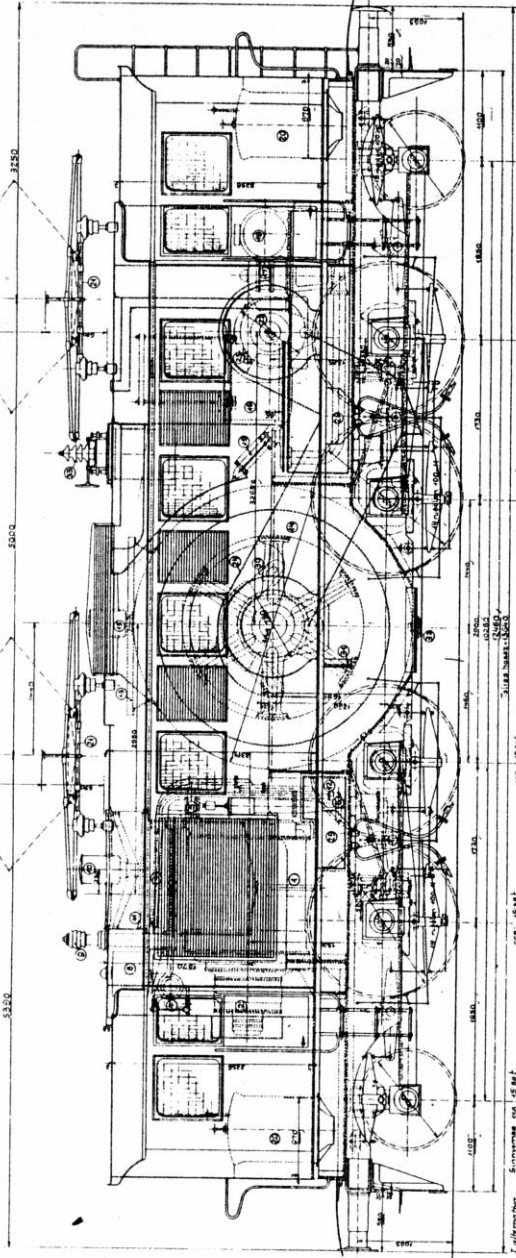
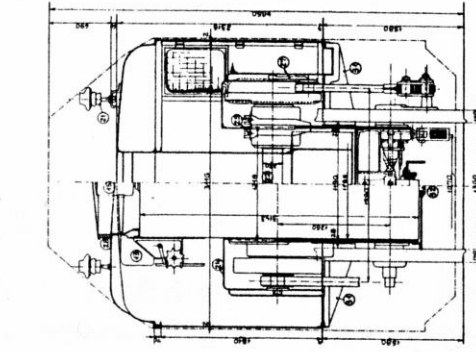
\* Kandó eredetileg 20 kV-os feszültségre tervezte mozdonyait, de a szigetelő porcelánokat ekkor a német ipar 15 kV feszültségre gyártotta, így kompromisszumként választotta a 16 kV-ot. A nagyobb feszültség előnyösebb lett volna, mert így az alállomásokat is távolabb lehet telepíteni, a próbateremben a fázisváltókat 24,5 kV-ról is járatták, tehát a szigetelések bírták volna a nagyobb feszültséget is.

\*\*A mozdonyok névleges teljesítménye 2500 lóerő, de átmenetileg 3500 lóerőre is terhelhető, kb. öt percig.

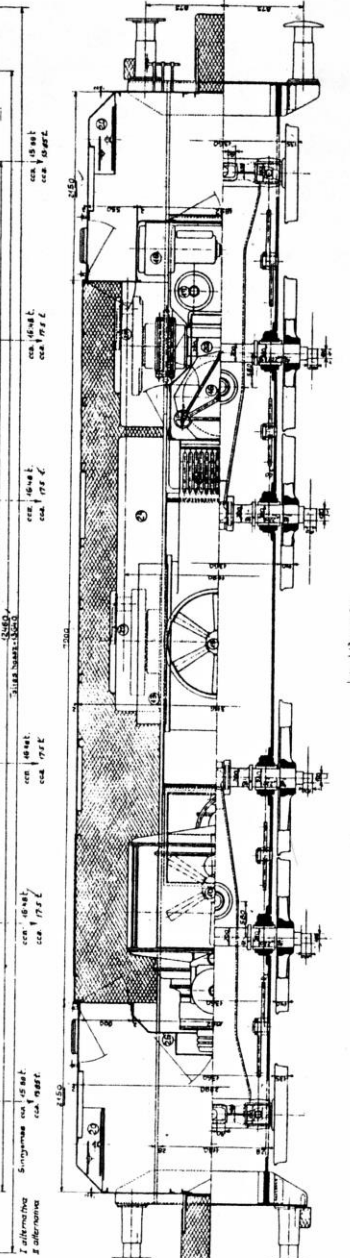
A következő ábrákon az első változat jellegrajza látható.

Az 1-D-1 tengelyrendezésű fázisváltós gyorsvonati villamos mozdony.

Ganz 211703. sz. rajz  
 B  
 Nagy Kovács/B



- 1 Fázisváltó
- 2 Berendezés
- 3 Öngyújtó csapok
- 4 Vg. ...
- 5 Gázszelvény
- 6 Vg. ...
- 7 Öngyújtó
- 8 ...
- 9 Fázisváltó jelző lámpák
- 10 ...
- 11 ...
- 12 ...
- 13 ...
- 14 ...
- 15 ...
- 16 ...
- 17 ...
- 18 ...
- 19 ...
- 20 ...
- 21 ...
- 22 ...
- 23 ...
- 24 ...
- 25 ...
- 26 ...
- 27 ...
- 28 ...
- 29 ...
- 30 ...
- 31 ...
- 32 ...
- 33 ...



- 1 Fázisváltó
- 2 Berendezés
- 3 Öngyújtó csapok
- 4 Vg. ...
- 5 Gázszelvény
- 6 Vg. ...
- 7 Öngyújtó
- 8 ...
- 9 Fázisváltó jelző lámpák
- 10 ...
- 11 ...
- 12 ...
- 13 ...
- 14 ...
- 15 ...
- 16 ...
- 17 ...
- 18 ...
- 19 ...
- 20 ...
- 21 ...
- 22 ...
- 23 ...
- 24 ...
- 25 ...
- 26 ...
- 27 ...
- 28 ...
- 29 ...
- 30 ...
- 31 ...
- 32 ...
- 33 ...

Budapest, 1925. évi április havában.  
 Nagy Kovács

Lépték: 1:20

211703. sz. rajz.  
 B

## Rövidesen megindul a villamos személy- és teherforgalom a budapest-komáromi vonalon

Saját mozdonyvezetői képezi nyokra — Nem bocsátja el Kitiűnen bevált a

A budapest-komáromi vasútvonalon hetek óta közlekedik egy ütökatas vonat, amely teljes vasúti szerelvényt visz magával, a vagonokban azonban egyetlen utas sem ül. A vonatnak *nincs utasa* és ami még ennél is különösebb, *füstje sincs*. A villamosvontat közlekedik minden nap. *Gyakorolja a menetrendszerű közlekedést*, hogy amikor fel kell venni a szabályszerű személy- és teherszállítást, akkor minden közösen legyen és ne keljen valamely hiba, vagy javítás végett menetrendellenesen megállni a vonalon.

Már csak néhány hét választ el attól, hogy egy hosszú évek óta visszamemő óriási munka és anyagi áldozat gyakorlati eredményeképpen a budapest-komáromi villamosvasut a közönség szolgálatára álljon. Eről a munkáról beszélgetünk *Láner Kornél* miniszteri tanácsossal, az Államvasutak gépészeti főosztályának igazgatójával, a kinek ügykörébe a vonatvillamosítási ügyek is tartoznak.

— Az Államvasutak igazgatósága éveekkel ezelőt elhatározta, hogy a budapest-hegyeshalmi vonalat villamosítani fogja. A munkálatokat két részletben kívánta végrehajtani. Az egyik szakasz Budapesttől Komáromig, a másik Komáromtól Hegyeshalmig az országhatárig tart. Az első szakasz munkálatai az elmúlt évben kezdődtek meg és ez év júniusára befejeződtek.

ki a vasut a villanymozdonyok a gőzmozdonyvezetőket — füstnélküli vonat

Elkészült a felső vezetékek erős árammal való táplálására szolgáló két transzformátor állomás Biatorbágyon és Bánhidán,

valamint a megrendelt négy villamosmozdony közül két gyorsvonati és egy tehervonati villamosmozdony. A villamosítás a zsenialis néhai *Kandó Kálmán* rendszere szerint készült, amely a külföldön ismeretes rendszerekkel szemben ugy műszaki, mint gazdasági szempontból *jelentékeny előnyökkel bír*. A két gyorsvonati mozdollyal igen alapos próbák folytak, amelyeknek során a mozdonyok a hozzájuk fűzött reményeket ugy teljesítőképeség, mint nyugodt járás tekintetében teljesen bevaltották. Hasonlóképpen bevált a tehervonati mozdony is. A gyorsvonati mozdonyok a

**16 Pullmann-kocsiból álló hatalmas gyorsvonati szerelvényt 100 kilométeres sebességgel röptik tova.**

Ezek a mozdonyok 4000 lóerőt képviselnek egyenként. A tehervonati mozdony is hatalmas teljesítést képes, *1500 tonna súlyú vonatot sik pályán 70 kilométeres sebességgel tud vontatni.*

— A két gyorsvonati mozdony hatóságai próbáját a múlt héten tartották meg és a próba alapján a kereskedelmi minisztérium engedélyezte a közlekedést.

A legközelebbi hetekben a két villamos mozdony Budapest-Komárom között már menetrendszerű vonatokat fog továbbítani.

A próbázem után fokozatosan megrendeljük a további mozdonyokat is. Számításaink szerint, amikor a budapest-hegyeshalmi vonal villamosítása teljesen elkészül,

a gőzmozdonyu vontatást teljesen kikopcsoljuk és ezen a vonalon 36 villamos mozdony fog teljesíteni szolgálatot.

— A Komáromtól-Hegyeshalomig terjedő vonal villamosítása az ősszel annyiban folytatódik, hogy a vonal mentén húzódó *gyengeáramu vezetékeket kábelekké fektetjük le*. A további két transzformátor állomást Nagy-szentjánosban és Horvátkúmbán később építjük meg. Az eddigi munkálatok is

**hatalmas arányban foglalkoztatták a hazai ipart és munkásságot,**

ami a mai nehéz viszonyok között megbecsülendő és jelentős munkálatnak bizonyított.

Arra a kérdésünkre, hogy a villamosítás nem veszi-e el a mozdonyvezető és egyéb vasúti alkalmazottak kenyerét, *Láner* igazgató a következő megnyugtató kijelentést tette.

— A saját mozdonyvezetői karunkból képezzük ki a villamos mozdonyok személyzetét. A kiképzés nagyszerűen sikerült és alkalmazottaink nagy lelkesedéssel és ambícióval tanulják meg az új szakmát. Le is vizsgáltak teljesen kielégítő eredménnyel.

A villamosítás tehát alkalmazottak elbocsátását nem jelenti.

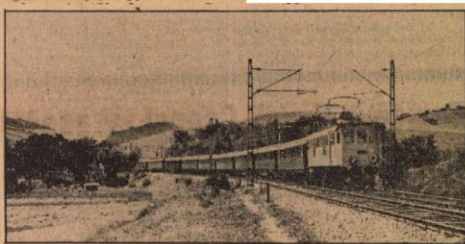
A kelenföldi állomásról a menetrendbe beillesztve mindennap elindult próbautjára a villamosvontat. A mozdonyvezető bekopcsolta az áramot. *Majdnem zajtalanul indul el pályáján a hatalmas szerelvény*. A kelenföldi erős és emelkedő kanyarodóban zökkenés nélkül és változatlan gyors menetben halad a vonat. A nyári melegben minden ablakot bátran le lehet engedni, mert hiszen az utasközönség számára a villamosvontat egyik legfőbb előnye, hogy

teljesen füstmentes.

Komáromba egy félórával rövidebb idő alatt érkezik meg a villamosvontat és ha majd elkezdül a pálya másik része,

**Hegyeshalomig a nemzetközi vonatok menetidejében a menetidő megrövidítése háromnegyed órát fog kitenni.**

A közönség tehát sokat fog nyerni a villamosvontattal, mert *gyors lesz és kényelmes*, az Államvasutak pedig *megfelelő erős forgalom mellett üzemét jóval gazdaságosabban fogja kihasználni.*



A füstnélküli villanyvontat a felső zári kanyarodóban százkilométeres sebességgel halad.

A korabeli lapok is örömmel újságolták, hogy hamarosan a MÁV vonalain villamos vontatás lesz bevezetve. Kitértek arra, hogy mennyi szemet takarít meg a vasút majd, hogy milyen csendes és füstmentes vonatok fognak majd járni. És hogy mennyivel rövidül majd a menetidő.

### 3 Egy új korszak nyitánya

Mint láthattuk az első két V40-es és V60-as már az 1932-es évben feszültség alá került, de még ezzel a hivatalos állagba vétel nem történt meg, előbb át kellett esniük az átvételen, és a különféle terhelési és futópróbákon. A mozdonyokat a MÁVAG Kőbányai úti telepéről a MÁV hálózatára a Józsefvárosi Pályaudvaron keresztül vitték, itt is lettek először feszültség alá helyezve, de előtte még az Északiban lemérlegelték. A feszültség alá helyezés a következő képen zajlott:

1. az áramszedők kipróbálása, majd föleresztése,
2. az olajkapcsoló és az indítókapcsoló bekapcsolása, ezzel a fázisváltó felgyorsítása, ennek átlagos ideje 105 mp. Volt. A szinkron fordulaton az indító áramkör kikapcsolt.
3. a gerjesztés helyes összekötésének megállapítása
4. a fázisváltó felgerjesztése
5. segédüzemi próba
6. a főlégtartályok feltöltése 8 bar nyomásra
7. az I. sebességi fokozaton előre-hátra mozgás, ezalatt
8. a műszerek megfigyelése és
9. a fékek ellenőrzése
10. a váltóáramú világítás kipróbálása

Az esetleges hibákat a feszültségmentesítés után a jelenlévő gyári szerelők kijavították, a fázisváltó leállításakor mérték a kifutási időt, ami 16-19 perc közötti érték. A hibák kijavítása I. fokozaton gépmenetben bejáratták a hajtórudakat, elmentek Komáromig meg vissza. Ha melegedés nem mutatkozott, másnap a többi sebességi fokozatot is kipróbálták, a harmadik nap délelőtt már 150 tonna, délután 300 tonna terheléssel jártak minden fokozattal, legalább 100 km-t megtéve.

Ezután a terhelési próbák következtek, a V40.006-osig a szerződésben előírtakat, ezután már csak az üzemi követelményeknek megfelelő terhelési próbákat végeztek, lássuk hogyan is zajlott ez. A V40.001-006-os pályaszámú gépeknél gyorsítási próbákat is végeztek, 600 tonnás gyorsvonatot 6.7 ezrelékes emelkedőn 360 sec alatt kellett nulláról 72 km/h-ra gyorsítani 400 m sugarú ívben, a V60-asoknak 1400 tonnát 165 sec alatt 15,7 km/h-ra. A gyakorlatban ezt sikerült ezt 280, ill. 150 sec alatt megtenni, 1 ezreléken a V40-esnek ugyanezt a szerelvényt 390 sec alatt 96, a V60-asnak az 1400 tonnát 250 sec

alatt 49,5 km/h-ra kellett gyorsítani, ezt 310, ill. 243 sec alatt teljesítették is.

Az egyik V40-esen elvégezték a visszatápláló fék próbáját is, 50-ről 25 km/h-ra lassítottak, a primer oldalon 1600 kW visszatáplált teljesítmény volt mérhető. A belső veszteségek hatására ez 1000kW-ra csökken, de ez még így is 196 KN (20t) fékezőerőnek számít, a normál üzemben ezt sohasem használták, csak veszély esetén volt szabad egyenes szakaszon használni, könnyen a kocsisor feltorlódásához vezethetett, ami kisiklást is okozhat.

A V40.007-estől a következőpróbákat végezték: 600 tonnás gyors-vonattal 200 km-t futottak le menetrendszerűen, 1060 tonnás tehervonattal 200 km-t kellett megtenni gyors-tehervonatként. Ezután a gépek visszatértek a MÁVAG-ba a hibák kijavítása céljából és csak ezután következett a műtanrendőri vizsga és a hivatalos állagba vétel. Minden mozdony esetében 4000 km-es tartampróbát is végeztek, de ezt már menetrendszerűen közlekedő vonatokkal. V40.016-tól 1060 helyett 900 tonnás tehervonatokot kellett vontatni, ennek oka, hogy a motor billenőnyomatéka, a mozdony indító vonóereje, az indító ellenállás és a a motor primer kapocsfeszültsége nem haladhat meg egy bizonyos értéket. V40.015-ös pályaszámig 1060 tonnás terhelésű tehervonatokot is vontattak a gépek, de a 6 ezrelékes szári emelkedőn a teljes elegyet csak bontva tudták felvontatni, a MÁV és a Ganz szakemberei 900 tonnában maximálták a tehervonatok elegysúlyát. Érdekes az is, hogy a 8 ezrelékes máriabesnyői emelkedőn a 92 tonnás, 3200 lóerős Bocó mozdony egyszer sem tudott 1300 tonnánál nagyobb szerelvényt megindítani, míg a 62 tonna tömegű, 600 lóerős dízel-villamos M44-es akár 2000 tonnát is meg tudott mozdítani.

A 900 tonnás gyorstehervonatnak Felsőgallán megállása volt, itt lehetett bemutatni, milyen fontos az optimális gyorsítás megközelítése, mert a tartósan kis árammal való gyorsítás a motor melegedéséhez és a hőrelé leoldásához vezethet. Ekkor meg kell állni és újra kell indítani. Az elnyújtott gyorsítások a folyadékindító vizének felforrásához vezethetett, ami a motor szekunder körében ellenállás ingadozást okozott, aminek eredménye a fázisváltó szinkronból való kiesése. Ezeket csak helyes vezetéstechnikával lehet kiküszöbölni, ezért Mandorff Béla az egyébként is jól képzett mozdonyvezetőket külön is oktatta a gép helyes kezeléséből. Az oktatás eredményeként viszonylag kevés volt a fekvemaradás és a vontatási nehezvényeket könnyen eltudták hárítani. A villamos

mozdonyvezetők között pancsernak, „béna-bélának” nevezték azt, aki alatt a mozdony fekve maradt és csak segélygéppel lehetett műhelybe vinni.

A sorozatban gyártott mozdonyoknál több változtatást is végre-hajtottak, a V40.003-astól áttértek az acél köpeny és pajzs alkalmazására a fázisváltónál az öntöttvas helyett, de ez egy újabb hiba forrása lett, 1934. június 8.-án a fázisváltó primer tekercse testzárlatos lett. A rozsdás acéllemezekről levált rozsdá okozott zárlatot, ezután olajálló lakkal vonták be az új gyártású fázisváltók köpeny- és pajzslemezeit.

A segédüzemi kontaktorokkal is voltak gondok, gyakran beégtek. Ez a jelenség főleg akkor fordult elő, amikor a légsűrítőmotorok is jártak. A vizsgálat után kiderült, hogy a bekapcsolási áramlökések hatására a segédüzemi tekercsben a feszültség leesik 70 V alá, ekkor már nincs elég mágneses erő a kapcsolók bekapcsolva tartásához, a rázkódástól az érintkezők összeégtek. A problémát egy külön 800/100 V áttételű trafó beépítésével oldották meg, az érintkezőket is nikkelezték.

A fázishatáron való áthaladás esetén sok kapcsolást kellett elvégezni, ennek megkönnyítésére egy reteszkulcsot építettek be, amivel a kapcsolók kiemelhetők a bekapcsolt állapotból egy mozdulattal. A vezetőpult kivitele is megváltozott, a garanciás időszakban a tekercsfejek forrasztásait cin helyett szilfoszra cserélték, mert Tata-bányán az egyik lokomotív hibás indítás következtében nagy áramot vett fel, a hőtől megolvadt cin zárlatot okozott.

Az '50-es években a vízindító porcelánjait kicserélték ellenállóbb típusokra, ezeket a Pécsi Porcelángyár fejlesztette ki. Próbálgostak éberségi berendezés beépítésével, de nem túl nagy eredménnyel.

A mozdonyok üzembiztos villamos berendezése egyszerűségéből fakadóan szinte soha sem okozott gondot az üzemeltetőnek, sem a karbantartónak, de a rudazatos hajtómű mindig igényelte a folyamatos gondozást, pontos beállítást. Kandó azért választotta a rudazatos meghajtást, mert jobb a hatásfoka, mint bármilyen fogaskerekes hajtásnak. 1930-ban a rudazatos hajtás már nem volt fiatal csirke, de még nem számított elavultnak sem, 1926-ban készült el a Porosz Államvasutak számára az E06-os sorozatú gyorsvonati mozdony előtétengelyes hajtással és egyetlen 2780 kW-os motorral.

A rudazatos hajtáshoz alacsony fordulátú, nagy pólusszámú és nagy tömegű motor kapcsolódik, a sebességet a kerékátmérő növelésével lehet emelni, mert a rudazatos hajtás csak 450-500

fordulatszám átvitelét teszi lehetővé. Dr. Tóth László 1938-ban foglalkozik a V40-es mozdonyok hajtóművében fellépő káros jelenségekkel, rávilágít a rudazat pontos beállításának fontosságára, három csoportba sorolja a hibákat:

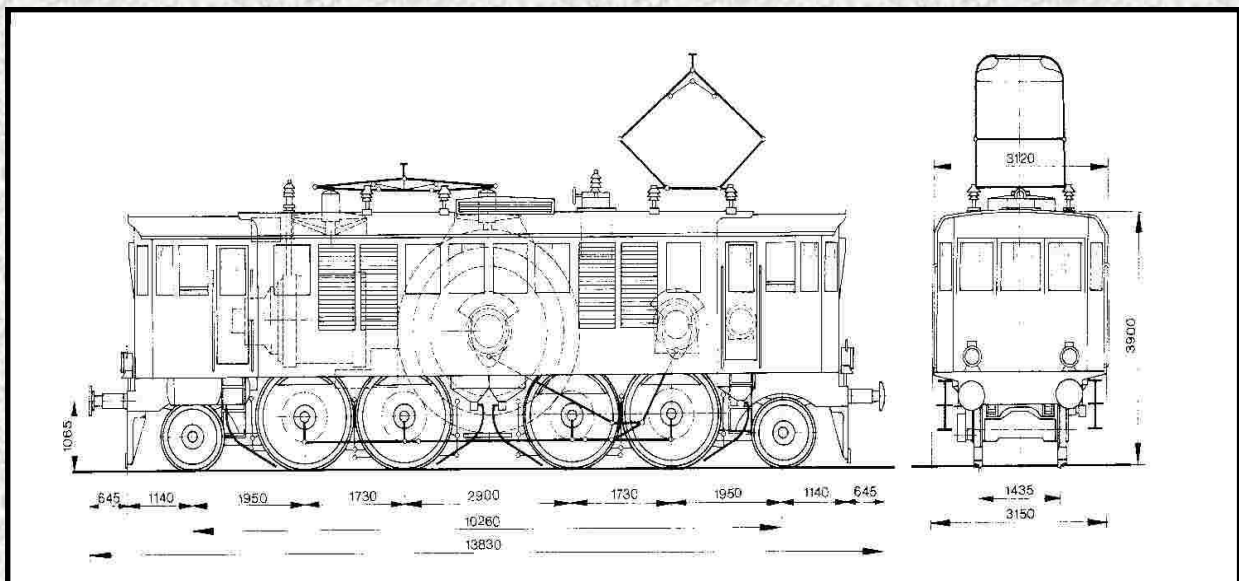
1. a rúd hosszak eltérése a helyes mérettől, az ellensúly hibája, a keretek torzulása, az ágyazások relatív helyváltozása, szerelési hibák, eredményük tiszta szinuszos rezgés
2. a forgattyúk felékelési szögében lévő hibák, ezek második harmonikust gerjesztenek
3. helytelenül alkalmazott és elosztott illesztési hézagok a rúdfejekben lévő perselyeknél, negyedik harmonikus gerjesztenek

A legtöbb bajt a lefutott úthossz függvényében a forgattyúcsapok és a perselyek közti kopások okozták, így a mozdonyokat is három csoportba lehetett sorolni. Az első csoportba tartozóknál a járás nyugodt, a második csoportnál a kopás már kimutatható, de még nem veszélyezteti a futásjóságot. A harmadik kategória gépei csak a perselyek újraszabályozása után szolgálhatnak tovább. A kopások mértéke attól is függött, hogy az előtét tengely menetirány szerint hol helyezkedett el. Ha a forgattyús tengely volt elől, akkor a holtponthelyzetben mindig erősebb volt a verés a pillanatnyi nyomatékmentes labilitásból adódóan. A mozdonyok izosztatikus hajtóművel üzemeltek, született javaslat ezek hipersztatikusra cserélésére, valamint a forgattyú tömegének 70%-kal való növelésére, de a számítások nem igazolták a sikert. A MÁVAG javasolta az eddigi  $90^\circ$ -os szöget  $87^\circ 30'$ -re módosítani, 1938-ban meg is valósult, megerősítették a Kandó-háromszöget és a főkapcsolórudat. Indításkor a hajtórúdban 456 kN erő ébred, 100 km/h-nál ez 201 kN hosszirányú és 54 kN centrifugális erőt jelent, a hosszirányú erő még irányt is vált.

Ki kellett dolgozni a mozdonyok karbantartási ciklusrendjét, 1936-tól a következő módon ment végbe: napi vizsgákat Budapest-Keleti, Komárom, Győr és Hegyeshalom, havi vizsgát a budapesti és hegyeshalmi fűtőházak végezték. A havi vizsga csak addig terjedt ki, amíg a mozdony villamos és mechanikus szerkezetét nem kellett megbontani, ilyenkor állították be a hajtóművet is, amit 25000 km-enként el kellett végezni. A nagyobb szintű munkát az Északi Járműjavító Eiffelcsarnokának egy elkülönített részén végezték, ezek A, B, C, F és T javítások voltak.

	V40	V60
A I	30000	22500
B I	60000	45000
C I	90000	67500
F I főjavítás	120000	90000
A II	150000	112500
B II	180000	135000
C II	210000	157500
F II főjavítás	240000	180000
A III	270000	202500
B III	300000	225000
C III	330000	247000
T III teljes javítás	360000	270000

A táblázatba írt számok a lefutott kilométerek számát jelentik, amely után a mozdonyokat főműhelybe kell vinni, 1961. december 1.-jétől 2111-61 MÁV-szabvány rendelkezik a javítás mikéntjéről.



Az új szabvány szerint a napi és havi vizsgák 40000 és 80000, a B javításra 120000, a CI és CII javításra 160000 és 200000 km, míg a főjavításra 240000 km teljesítése után kerül sor. A B vizsgálat előtt 10000, utána 5000 km túlteljesítést enged meg az előírás a mozdony állapotától függően.

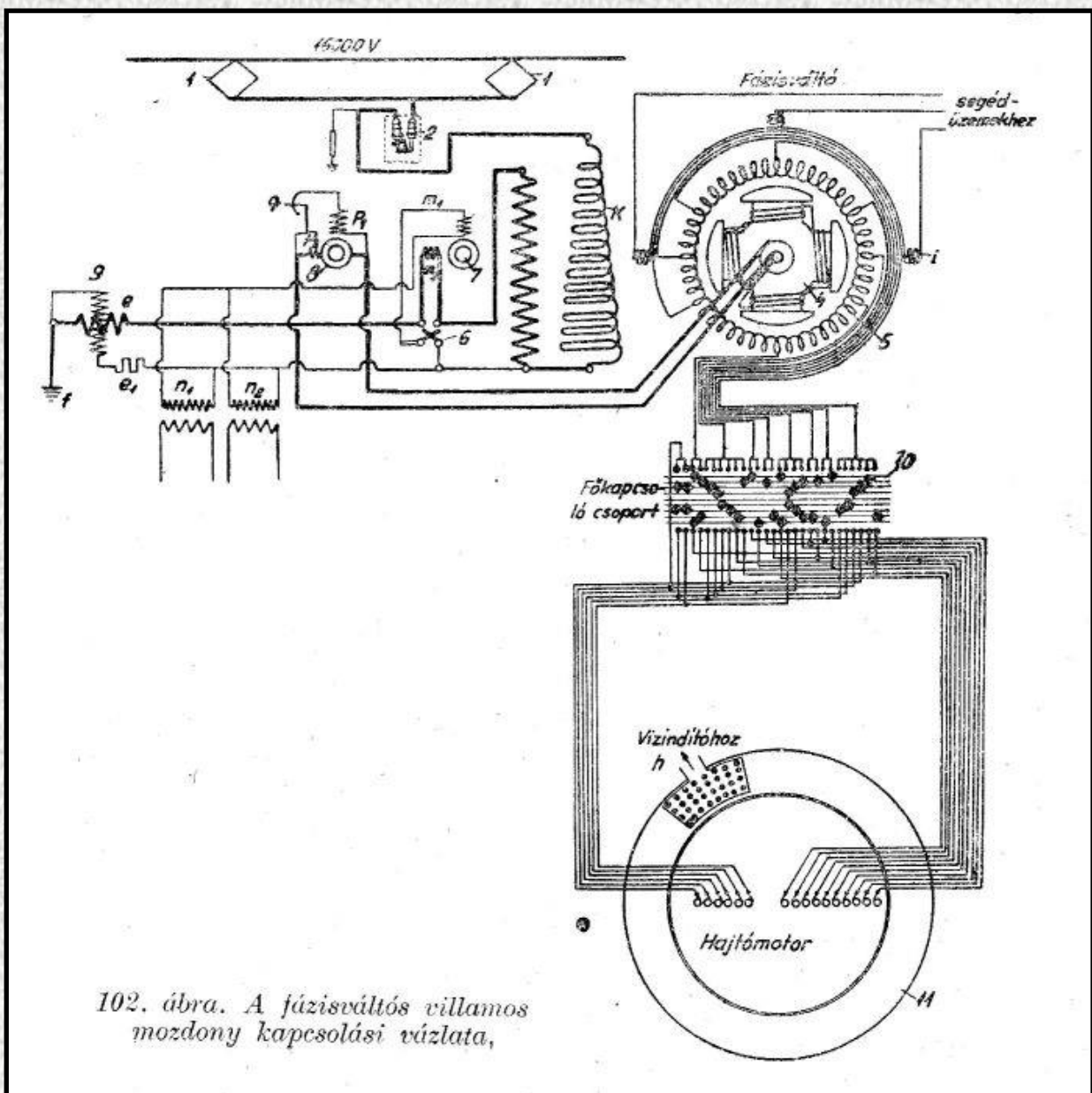


		Villamos rész	Gépészeti rész
fűtőház	H	Teljes villamos berendezés bontás nélkül	Teljes gépszerkezet, hajtómű beállítás
műhely	A	H, ezenkívül a nagyfesz. kapcsolók	H és rudazat szétszerelése mellett repedés vizsgálat, kenő és homokoló vizsgálata
	B	A és a szabályozó és a kapcsolócsoport vizsgálata, érintkezők cseréje	A és kerékpárok kikötése, fékek szétszerelése, a főkeret vizsgálata, forgattyúk vizsgálata
	C	Mint A	Mint A
	F	B és emellett a műszerek, jelfogók, kontaktorok, a vízindító, a segédüzemi gépek és a léghálózat javítása, FII-nél főmotor szétszerelés	B és a teljes fékberendezés, a kerekek, az előtét-tengely, a forgóvázak javítása
	T	F és a fázisváltó, a fűtő-trafó, a teljes villamos rész vizsgálata a kábelezés bontása mellett	F és a védház vizsgálata és fényezés

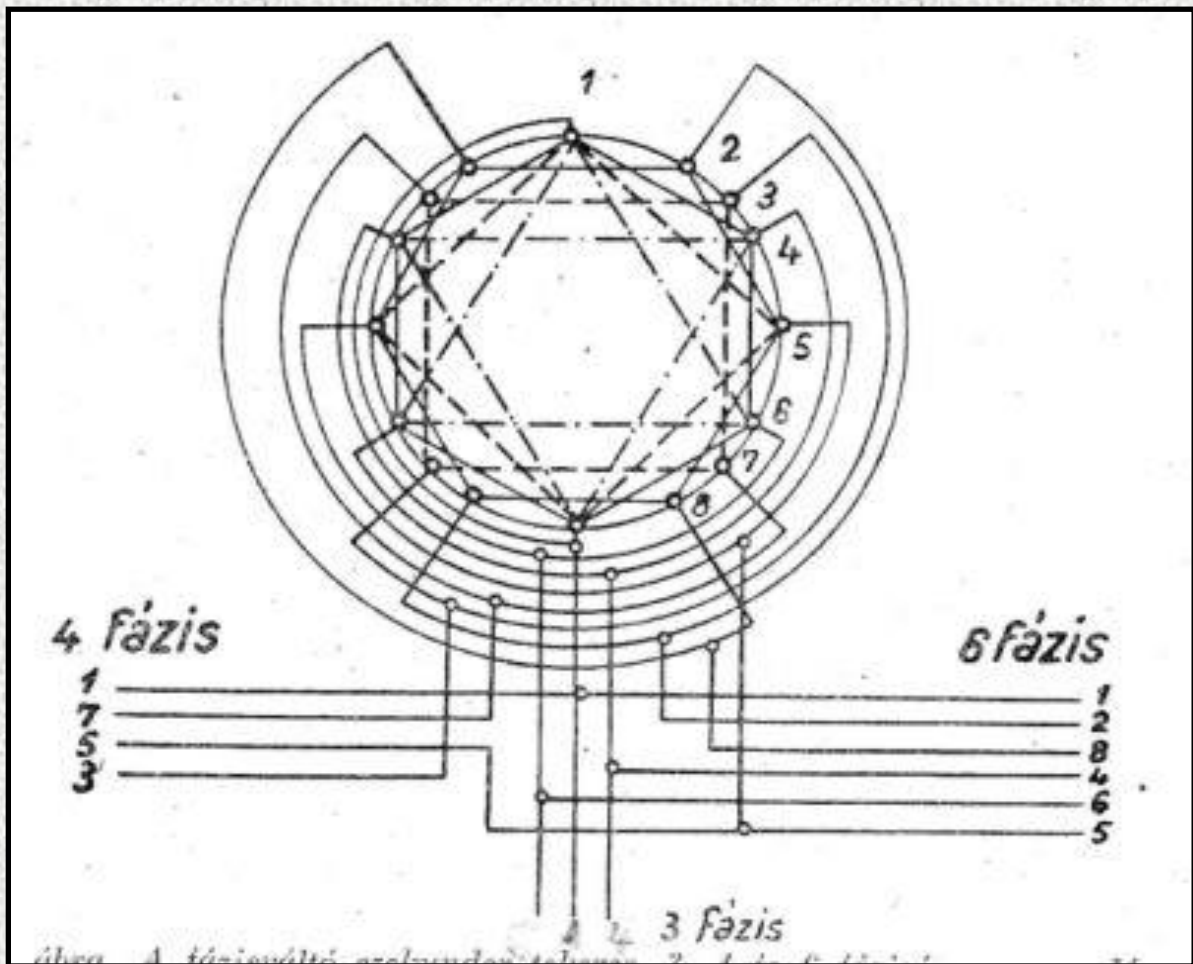
#### 4. Értem én, hogy villanymozdony, de mi hajtja?

Ezt a kérdést már sokan feltették a Kandó-mozdonyokkal kapcsolatban, eddig már sok könyv, múzeumi kiadvány, visszaemlékező füzet jelent már meg, melyben méltatják Kandó Kálmán munkásságát, életét, de a mozdonyának működését sehol sem részletezik, így hát marad a kérdés. A Fojtán-féle könyv is csak az olasz mozdonyokat tárgyalja részletesen, a MÁV-gépeket villamos szempontból nem részletezi, de így is sok hasznos információt lehet belőle megtudni.

Most végre elindulunk az áramszedőtől a legutolsó a segédüzemi gépekig, mindent megvizsgálunk.



102. ábra. A fázisváltós villamos mozdony kapcsolási vázlatja,



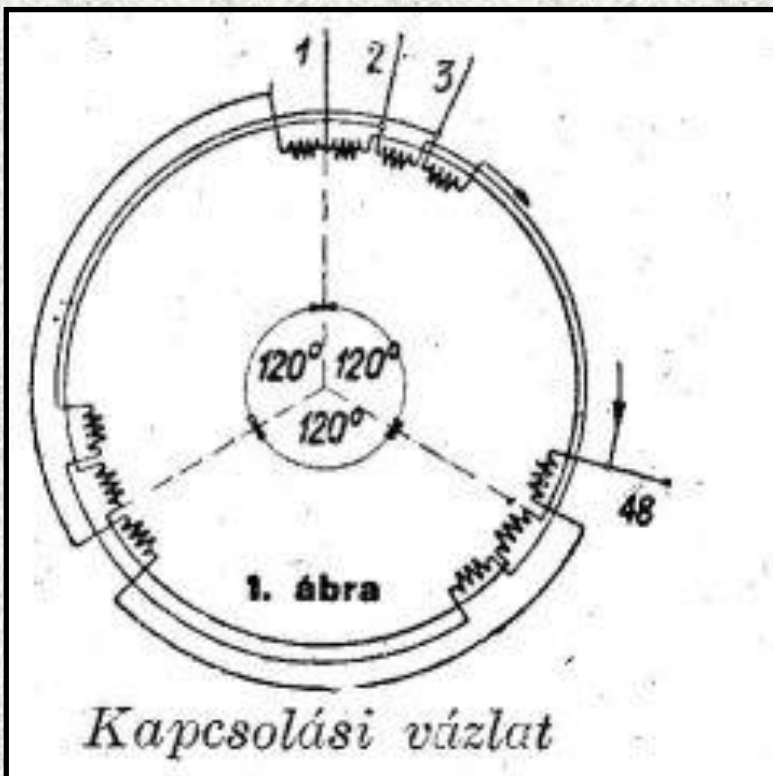
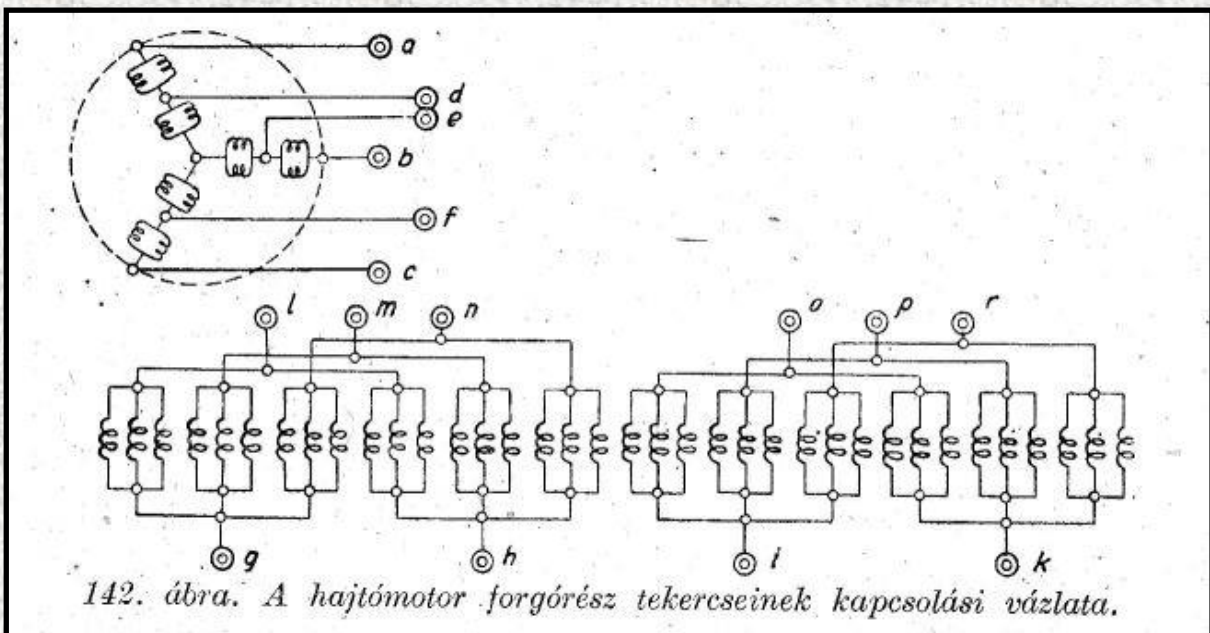
Ehhez segítségünkre lesz Hámori István *Fázisváltós mozdonyok* c. műve, az abból átvett ábrán láthatjuk a mozdony főáramköri sémáját. Az áramszedő 1-es számmal van jelölve, innen az áram a tetővezetéken a 2-es főmegszakítóba megy. A megszakító másik pontjára egy rövid tetővezeték-darabon át jut az áram a primer bevezetőn keresztül a fázisváltó K jelű primer tekercsére, majd innen a segédtekercsen, az indítómotor m2-es tekercsén és a watt-relé e jelű tekercsén át a földpotenciálra. A primer és a segédtekercs egymással sorba van kapcsolva, a segédtekercsen 820 V feszültség esik. A fázisváltó tengelyén van a 7-es indítómotor és a 8-as gerjesztődinamó, a segédtekercs táplálja a watt-relé g jelű tekercsét az e1-es előtét ellenálláson át és az n1, n2 jelű feszültségváltó transzformátorokat.

A gerjesztőgép a fázisváltó 4-es forgórész tekercsét táplálja, a vontatási áram az 5-ös szekunder tekercsről a 10-es pólusátkapcsoló-irányváltón át jut a 11-es motorra, a h jelzésű pontokra a vízindító van kötve. A rajzon 6-ossal jelölt alkatrész az indítómotor kontaktora, a segédüzemi tekercs Scott-kapcsolású, háromfázisú 110 voltos.

A következő ábrán a szekunder tekercs sémája látható. Maga a tekercs egy kör, önmagába záródik, a számozott pontok a

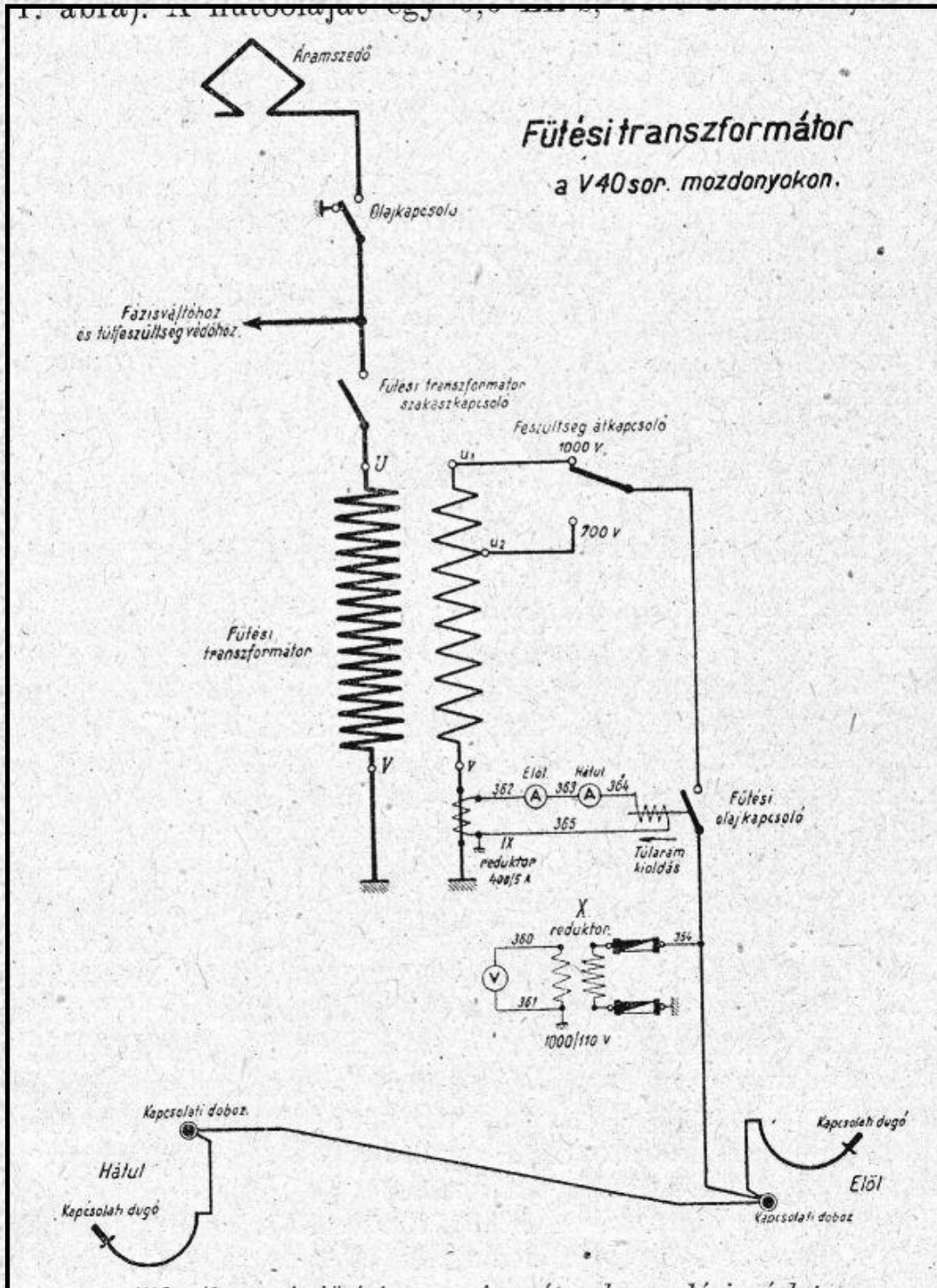
tekercs megcsapolásai. Szaggatott vonallal vannak jelölve a 3, 4, 6 fázisú rendszerek fázisszögei. Mint látható az ábrán, a számozott kivezetések az egyik félkörön vannak, de a másik félkörön is vannak pontok, a számozott pontoktól  $180^\circ$ -ra eltolva, a szemben lévő pontok össze vannak kötve egymással.

A motor tekercselése viszont kettős, csak így lehetett megoldani az 1:2:3:4 arányú sebesség beállítást. Az első két fokozaton háromfázisú tekercseket táplálunk meg, a 72 és 36 pólus között Dahlander-kapcsolással lehet váltani. A harmadik és a negyedik fokozatok tekercsei külön egységet alkotnak.



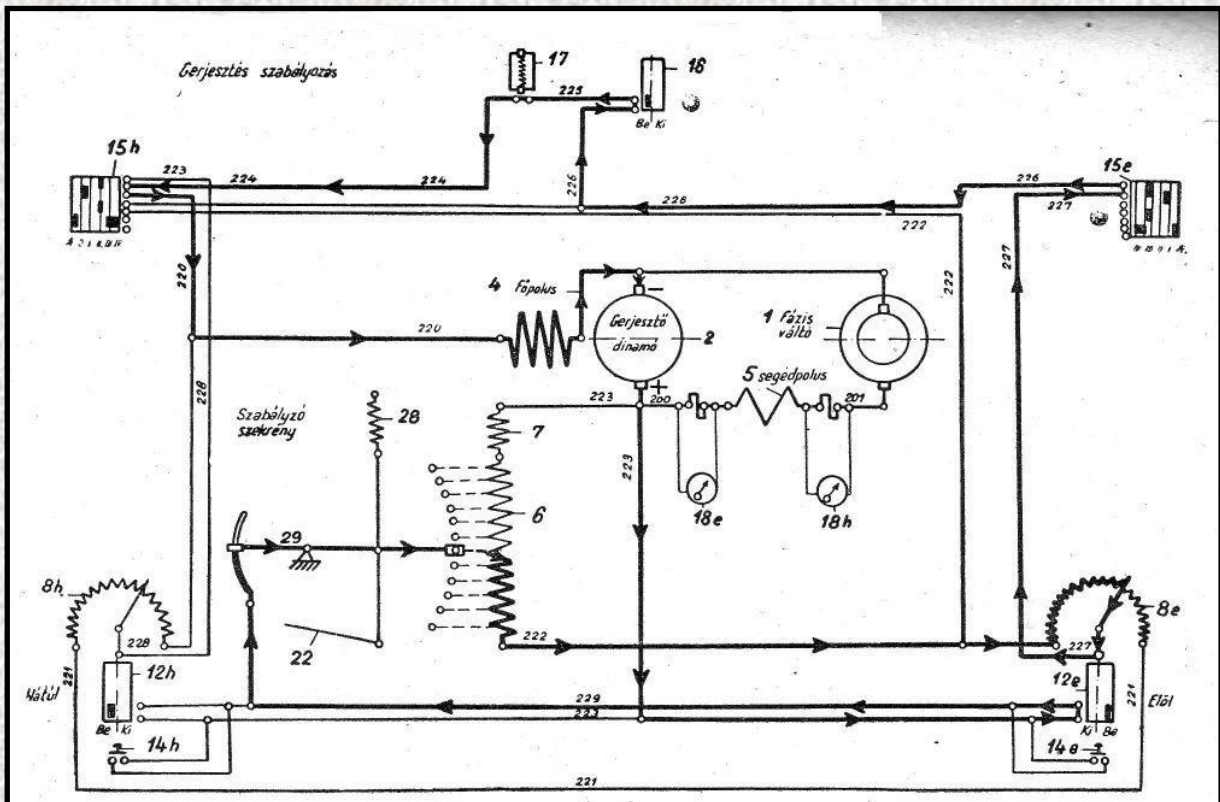
A képen a-tól f-ig jelölt kapcsokra háromfázisú, a g-től k-ig négyfázisú, l-től r-ig hatfázisú feszültséget kell kapcsolni. Az állórész 48 fázisú, a folyadék-ellenállás egy-egy szegmenséhez kapcsolódik.

További nagyfeszültségű berendezés a villamos vonatfűtés. Ez csak a V40-es sorozatú lokomotívokban található, az egész lelke egy 400 kW-os transzformátor, olajhűtéssel. A primer tekercs 16 KV-ra kapcsolódik, a szekunder tekercs 1000 és 700 voltot ad le, az átkapcsolást egy kamrás kapcsolóval lehet megoldani, a fűtés bekapcsolására egy másik kapcsoló szolgál, ezeket működtetni csak kikapcsolt főmegszakító és leengedett áramszedő szabad!

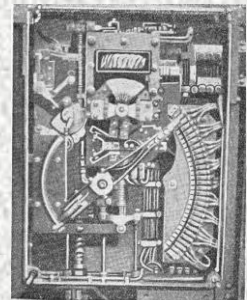


A fűtési körben elhelyezett áramváltó az árammérőket és a túláramrelét táplálja, ami a fűtési olajkapcsoló (megszakító teljesítménykontaktor) dobozába van építve. A szakaszoló kapcsolók közvetlenül a fűtési trafó közelében vannak elhelyezve, kezelőszerveik a vezetőállásba nyúlnak. A fűtési trafón még egy hőmérő jeladó is van.

A fázisváltó gerjesztését egy dinamó látja el, párhuzamos gerjesztő tekercse van, a watt-relében elhelyezett szabályzó ellenállás be van kötve a gerjesztő körbe.



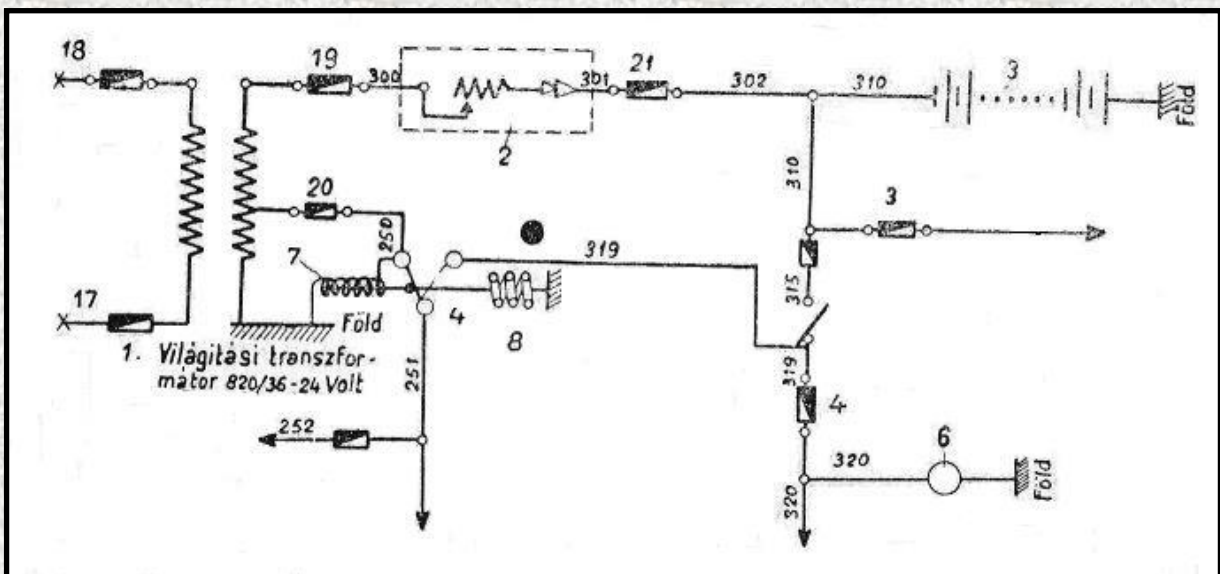
Az ábrán látható a szabályzó kör, a 15-ös a menetkapcsoló segédhengere, ebből kettő van, a rajzon most csak az egyik aktív, a másik is hasonló módon van bekötve. A 17-es alkatrész a fázisváltóra épített törőszögös kapcsoló, túlfordulat esetén a szög eltörik és bontja a gerjesztőkört, a gépcsoport legerjed. A 8-as a kézi gerjesztő ellenállás, a vezetőpult alatt van elhelyezve, 6-os a wattmérős szabályzóba épített ellenállás, amit a masiniszta a 22-es jelű finomszabályzó karral szabályoz a 28-as rugó ellenében. A segédpólussal sorba van kötve a két mérőszönt, innen van megtáplálva a két árammérő. A 12-es kapcsoló a kézi gerjesztésszabályzó tengelyére van szerelve. A szabályzó szekrényben



van elhelyezve a wattmérős relé tekercsei és a vízindító bukógátjának mozgását szabályzó léghengert vezérlő szerkezet.

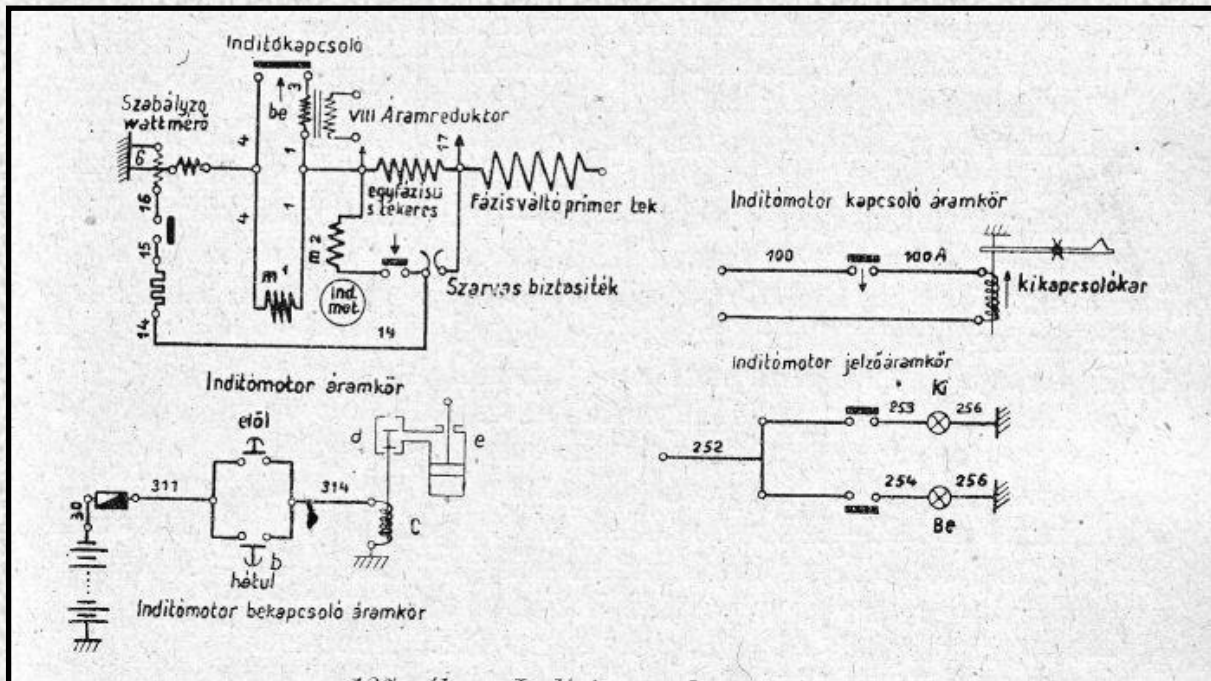
A vezérlés és a világítás 24 voltos akkumulátorról van megtáplálva, a telepet egy szelén-egyenirányítós töltő látja el energiával. Ha a mozdony feszültség alatt áll, akkor egy feszültségellenőrző relé a világítást átkapcsolja a trafó 24 voltos megcsapolására. A töltő előlapján egy selejtező-kapcsoló, egy áram- és feszültségmérő van.

A következő két kis ábrán az akkutöltő és az indító-motor vezérlő áramköre látható.



Az indítómotort az indítókontaktor működteti, két kis izzólámpa jelzi a motor ki- vagy bekapcsolt állapotát. Az indítás a gomb benyomásával történik, ha a főgépcsoport felgyorsult, a centrifugálkapcsoló automatikusan kapcsolja ki az indítókontaktort.

A következő ábrákon az áramszedő, a főmegszakító és a pólus átkapcsoló vezérlése látható. Az áramszedőt és a főmegszakítót egy közös légszelep működteti, a légszelep tengelyén egy ívszeletes kapcsolóhenger van, a villamos vezérléshez. A pólusátkapcsoló-irányváltót mechanikus áttétellel lehet mozgatni, de a reteszelés oldásához egy ep-szeleppel vezérelt léghenger szükséges. A vízindító szabályzása a szabályzószekrényben elhelyezett készülékkel és a hozzákapcsolt levegős vezérszeleppel történik, de szükség esetén egy kézikerékkel is mozgatható a bukógát. A világítás és a műszerek áramkörei nem igényelnek magyarázatot.

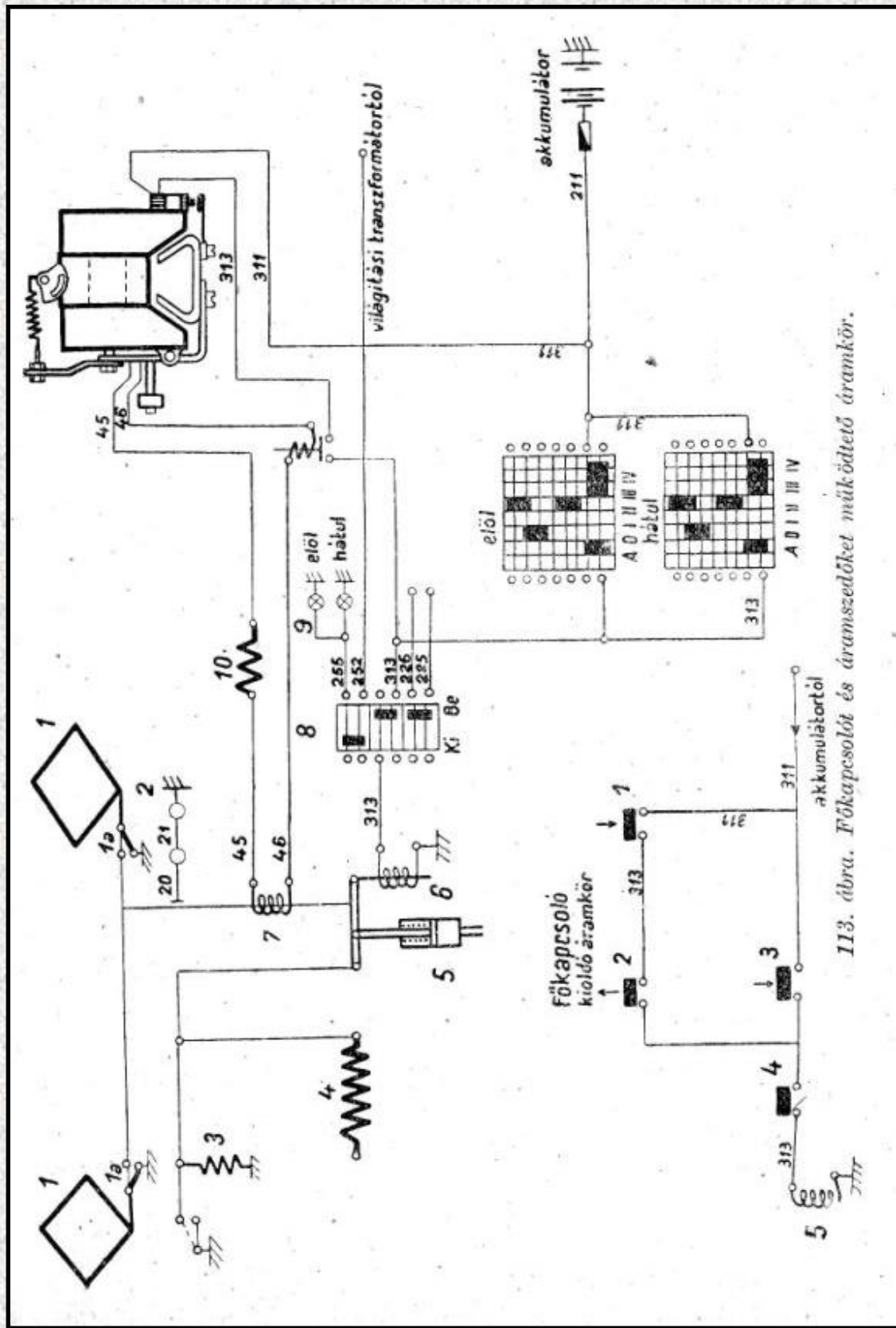


A mozdonyon alkalmazott mérőműszerek lágyvasas és Deprez-rendszerűek, ezek mérik a primer feszültséget, a felvett teljesítményt, a fázisváltó fordulatszámát, a motor áramát és feszültségét, a fűtési áramot, az akkutelep feszültségét. Különös figyelmet csak a hődrótos hőmérő igényel. A műszer kettős, áramerősségre nyúló-összehúzó drótot tartalmaz, ez mozgatja a mutatót.

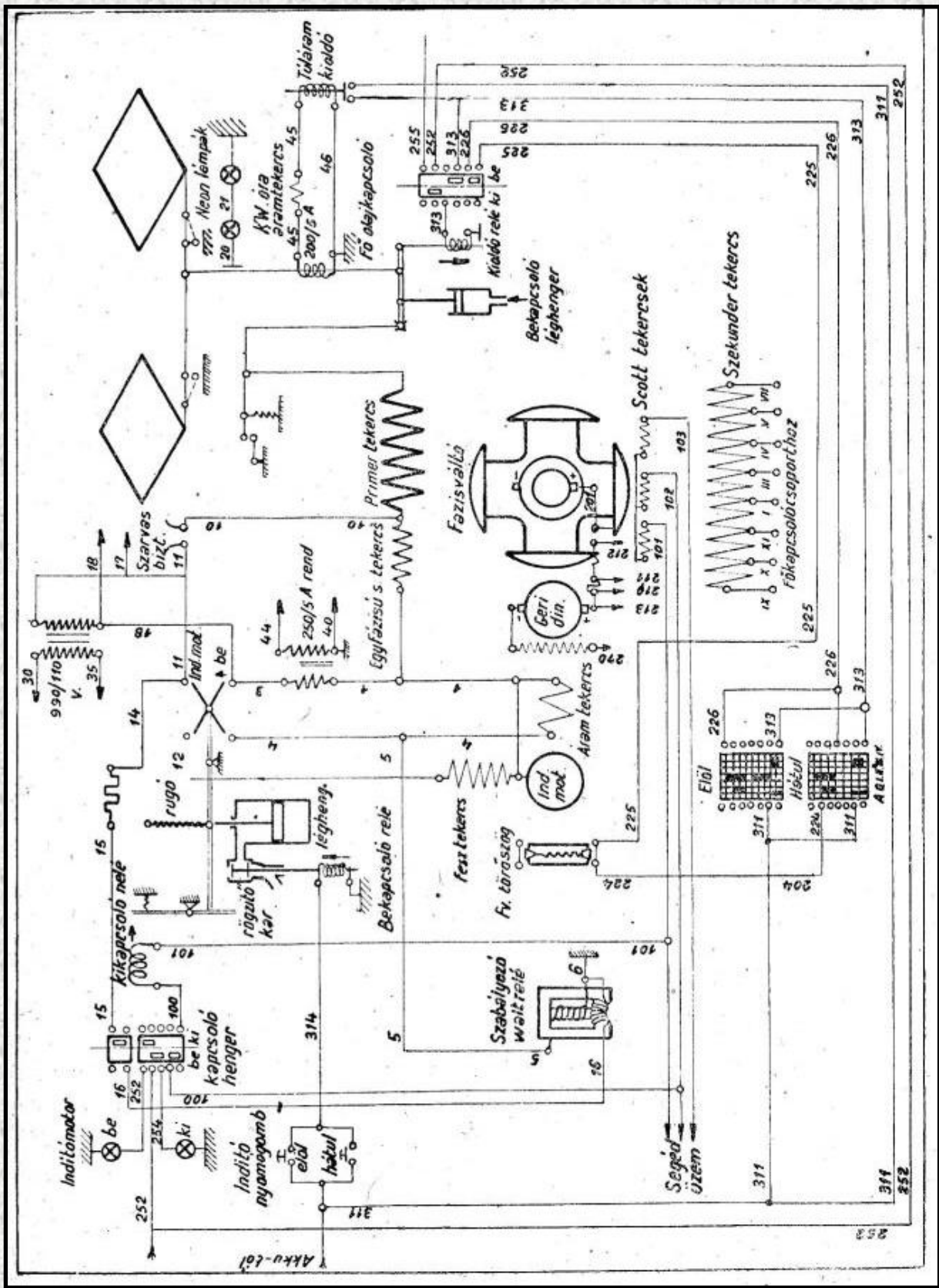
A világítási berendezések szokványosak, automatával védettek, az egyes lámpák bekapcsolására is az automaták szolgálnak. Egy-egy átkapcsolóval lehet a vezetőállást kiválasztani, csak a bekapcsolt végen világítanak a lámpák.

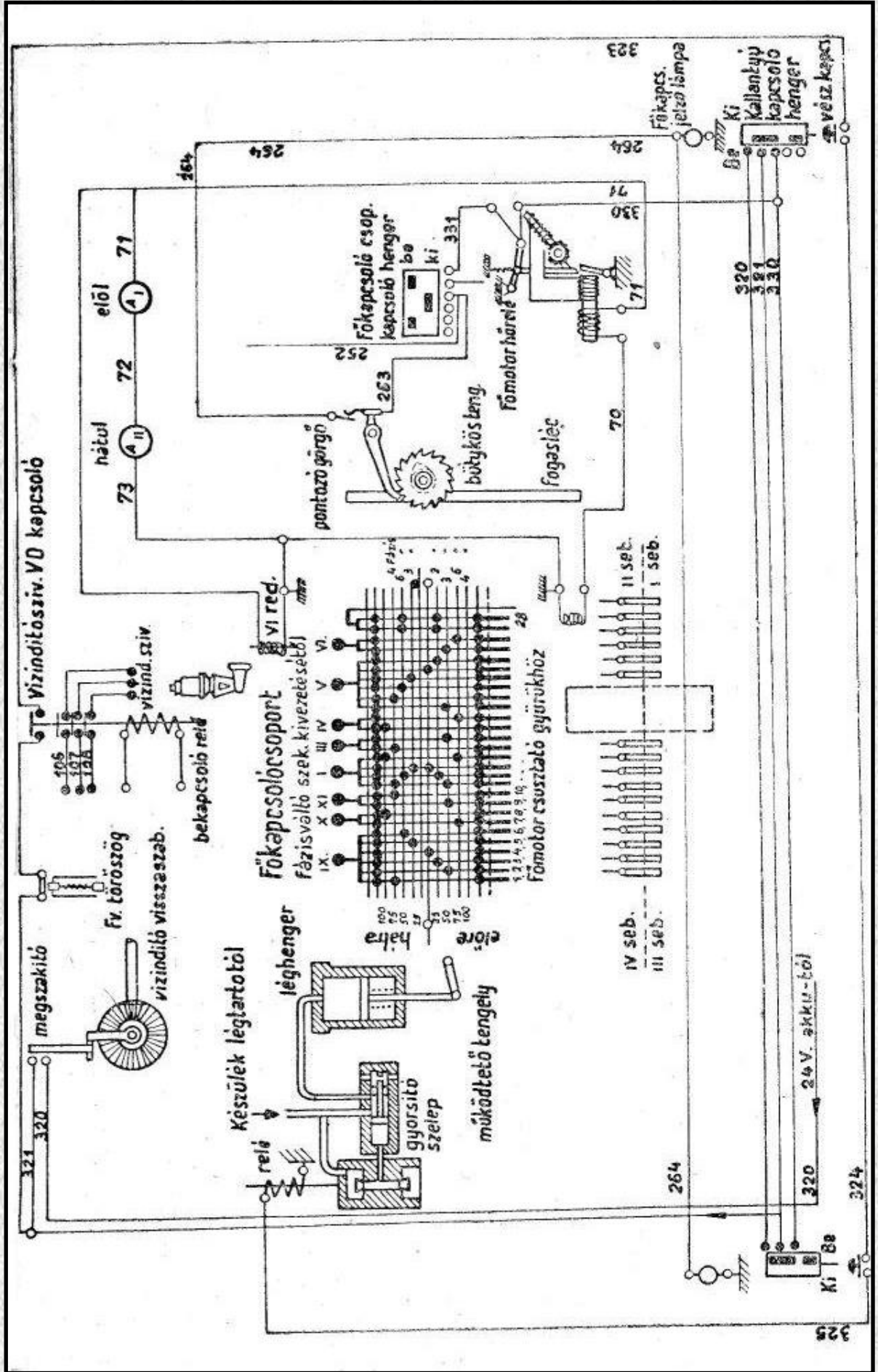
A segédüzemi berendezések háromfázisú aszinkron motorokkal hajtottak, a motorok 110 voltosak, egy-egy védőolajkapcsolón át csatlakoznak a fázisváltó segédüzemi tekercsére. Az olajkapcsolók bimetalos hőkioldót tartalmaznak, egy működtető tekercssel lehet ki vagy bekapcsolni az adott készüléket.





113. ábra. Főkapcsolót és áramszedőket működtető áramkör.





Vízindító sziv. VD kapcsoló

Fv. törőszög  
vizindító visszazab.

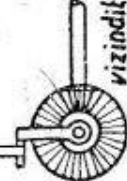
Főkapcsoló csoport  
fázisváltó szek. kivételével

Készülék legtartótól  
működőtengely

Főkapcsoló csop. kapcsoló henger  
Főmotor hárelé  
fogaslép  
bütykös teng.

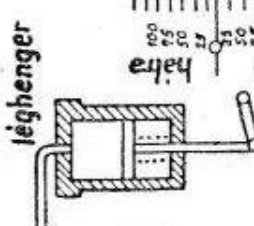
Főkapcs. jelző lámpa  
Kallantató kapcsoló henger

megszakító



bekapcsoló reld

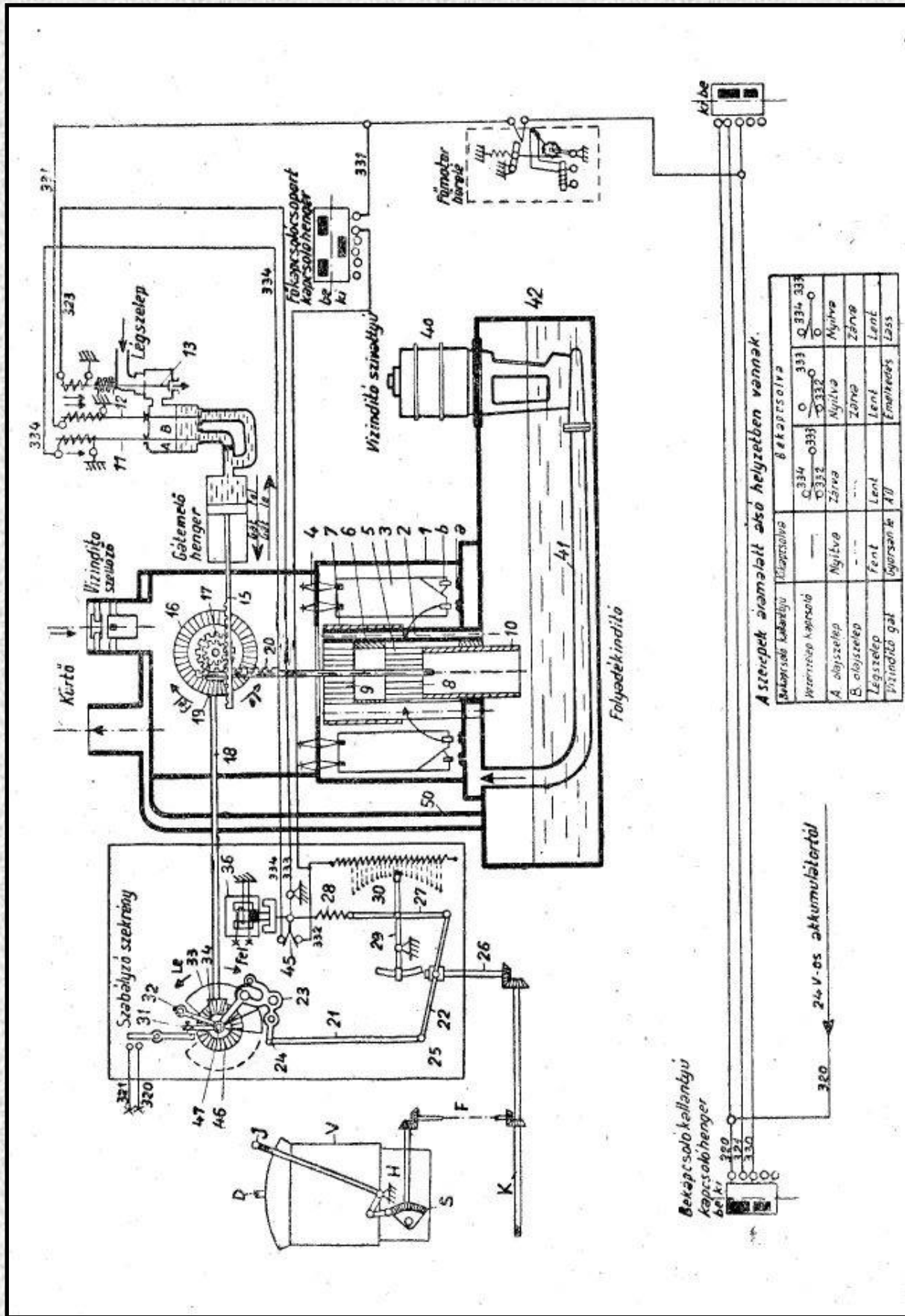
reld



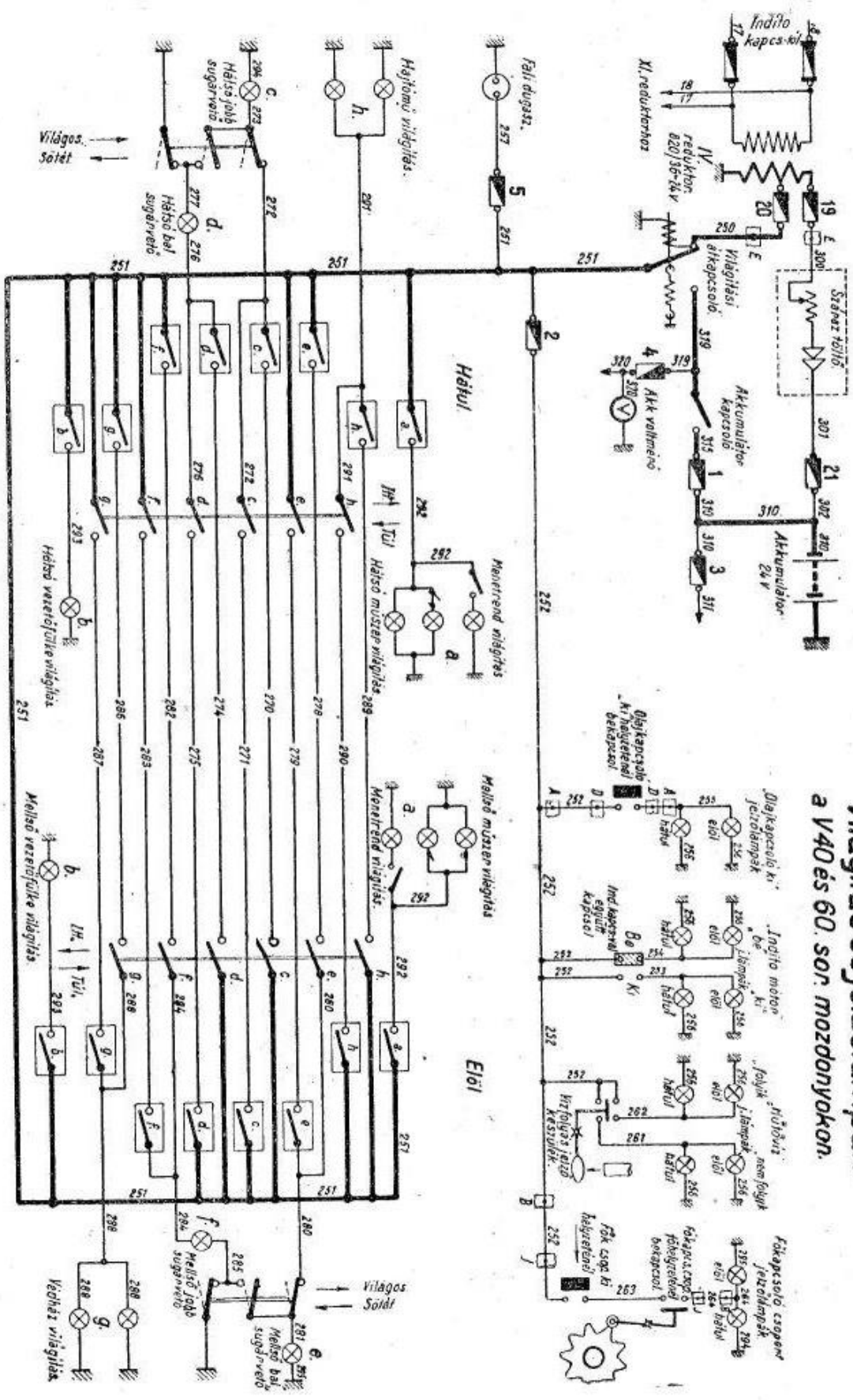
léghenger  
gyorsító szelep

Főmotor csuszáló gyűrűkhöz  
IV seb.  
III seb.  
II seb.  
I seb.

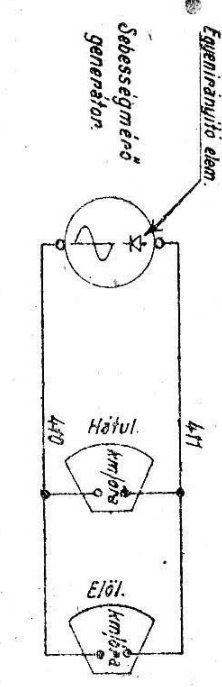
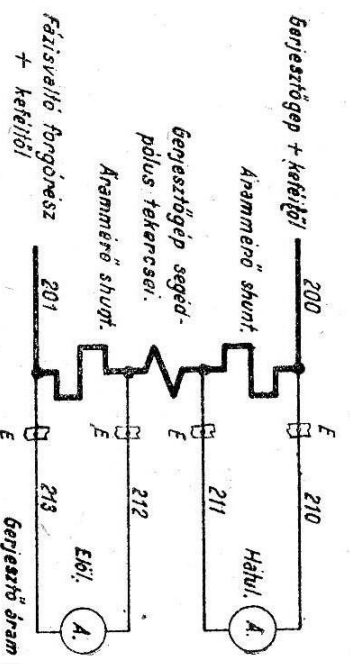
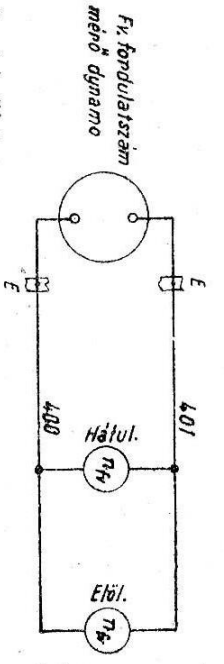
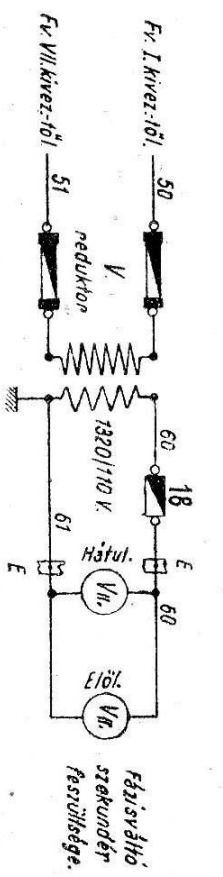
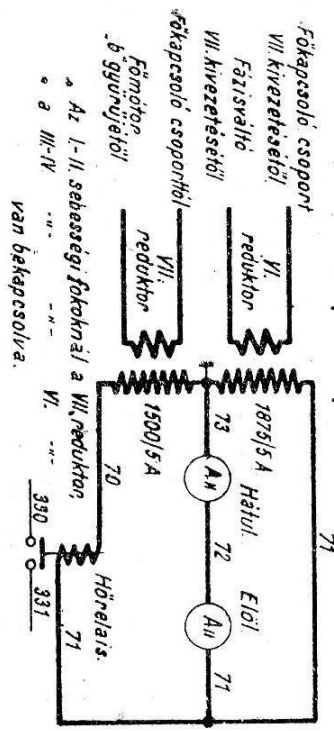
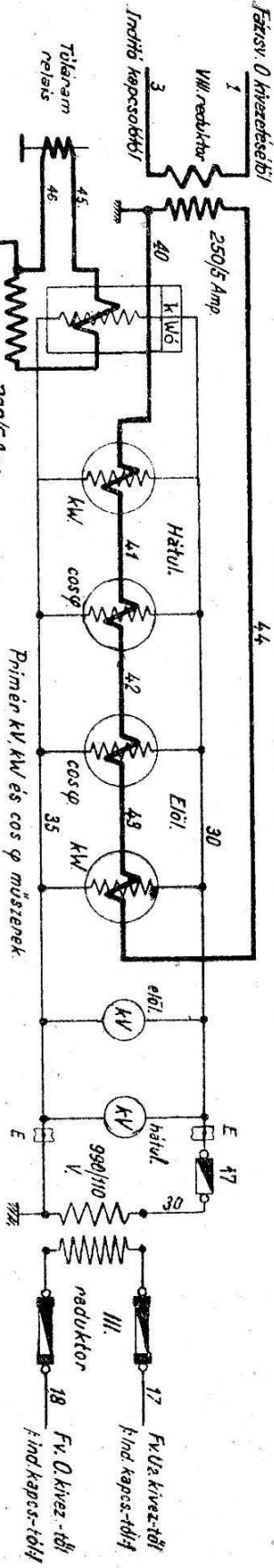
24V. akku-tól

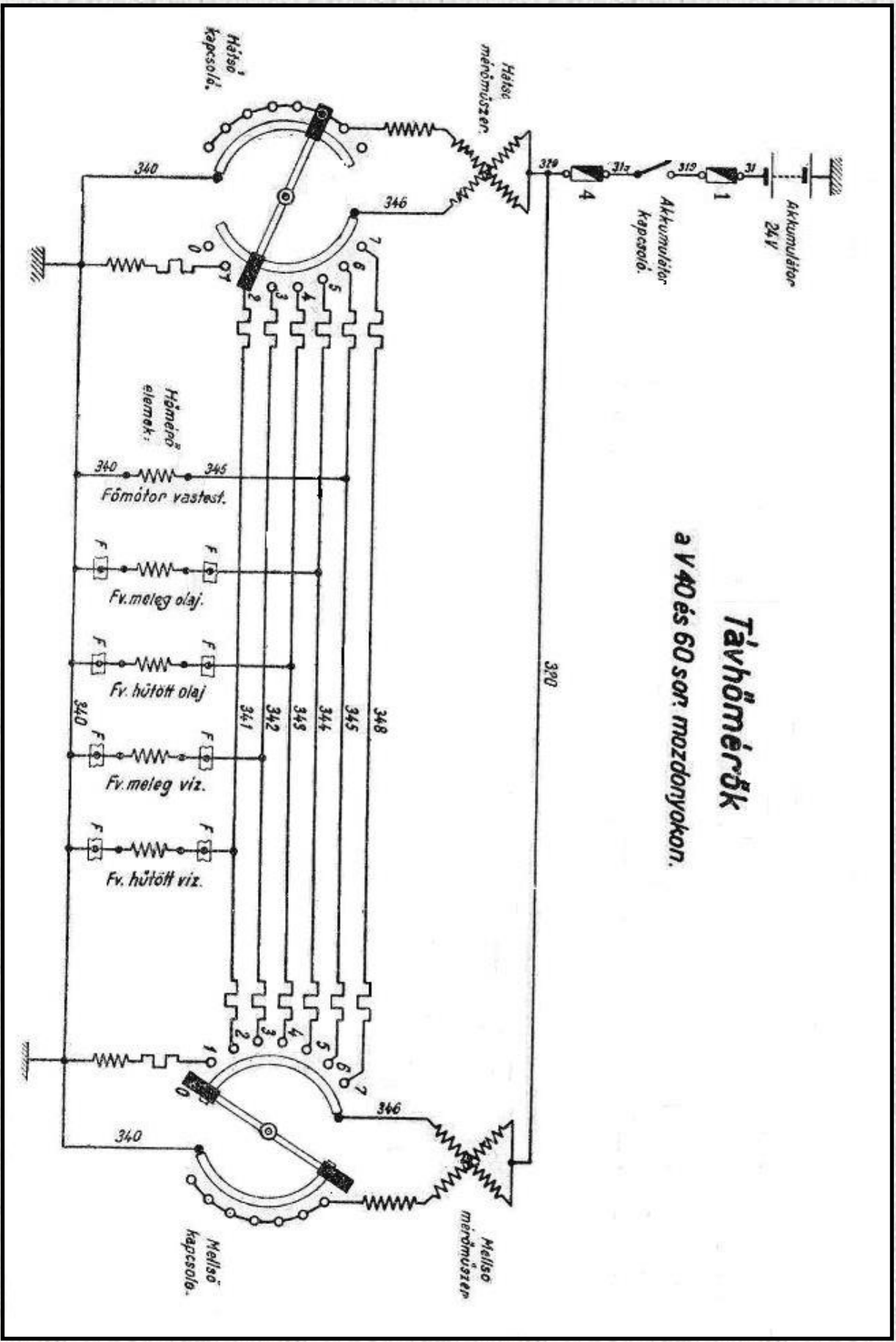


# Világítás és jelzőlámpák a V40 és 60. sor. mozdonyokon.



# Mérőműszerek a V40 és 60 sor. mozdonyokon.



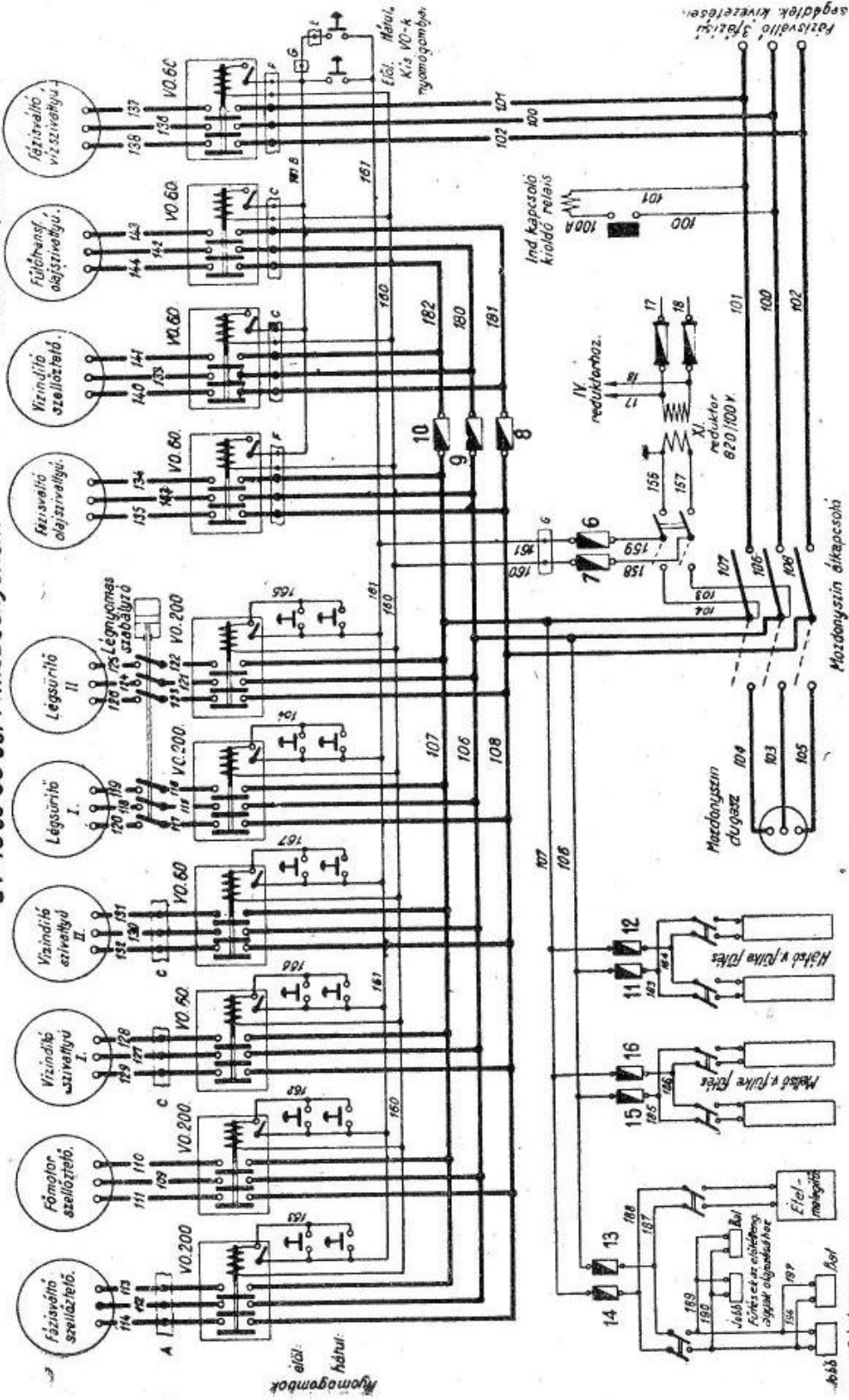


a V 40 és 60 sor: mazdonyokon.

## Távhőmérők

# VO.kapcsolók és mozdonyfűtések a V 40 és 60 sor. mozdonyokon.

Megjegyzés: A 60 sor. mozdonyok angol képváltozóinak a kapcsolása a rajzról eltér.



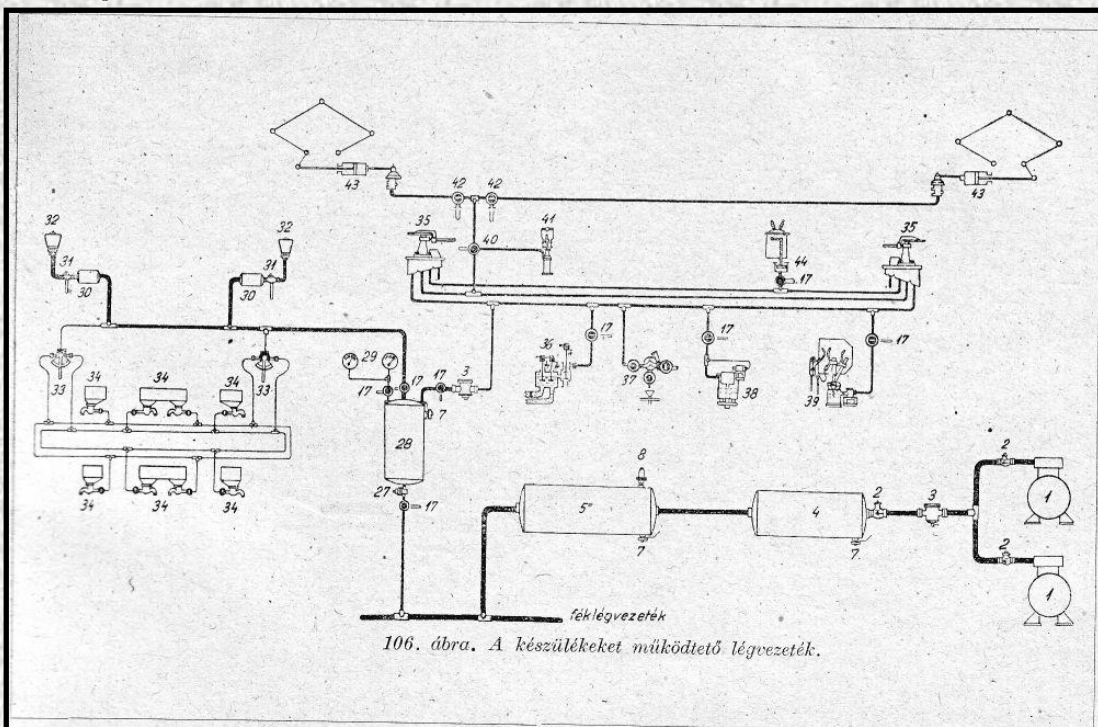
166. ábra.

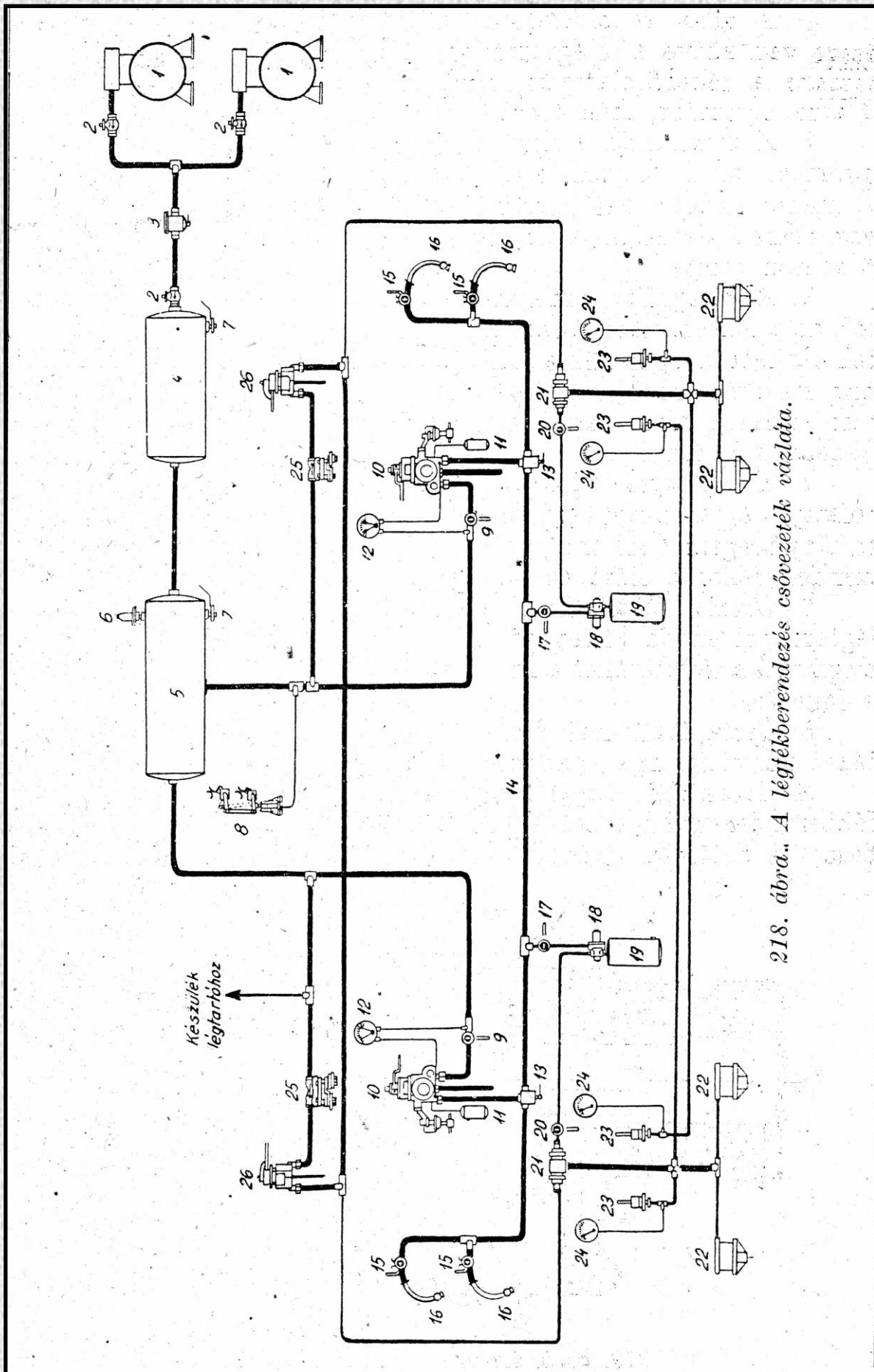


A segédüzemek teljesítmény felvétele 100 lóerő körül mozog, a két légsűrítő motorja 22 lóerős, a motorszellőző 10, a többi kismotor 1-6 lóerős. A vezetőállás fűtőtestjei, a rezsó és a Friedmann-kenőprések fűtőbetétei is a 110 voltos segédtekercsről vannak meg táplálva, a védőolajkapcsolók vezérlő tekercesei egy 820/110 V áttételű kis trafóról vannak meg táplálva.

A levegős készülékeket két légsűrítő látja el levegővel, az első sorozatnál ezek az angol Reavel gyártmányai. A főlégtartályok a főkeretre vannak rögzítve, V40-esnél a futótengelyek kerekeinél, a hatlábú kolléga esetében a mellgerenda alatt. Az áramszedők és a főmegszakító működtetésére egy-egy vezérlő szelep szolgál. A Kandó-mozdonyokon nincs segédlégsűrítő, egy kis kézi légpumpa van helyette, a készülék-légtartály feltöltésére szolgál.

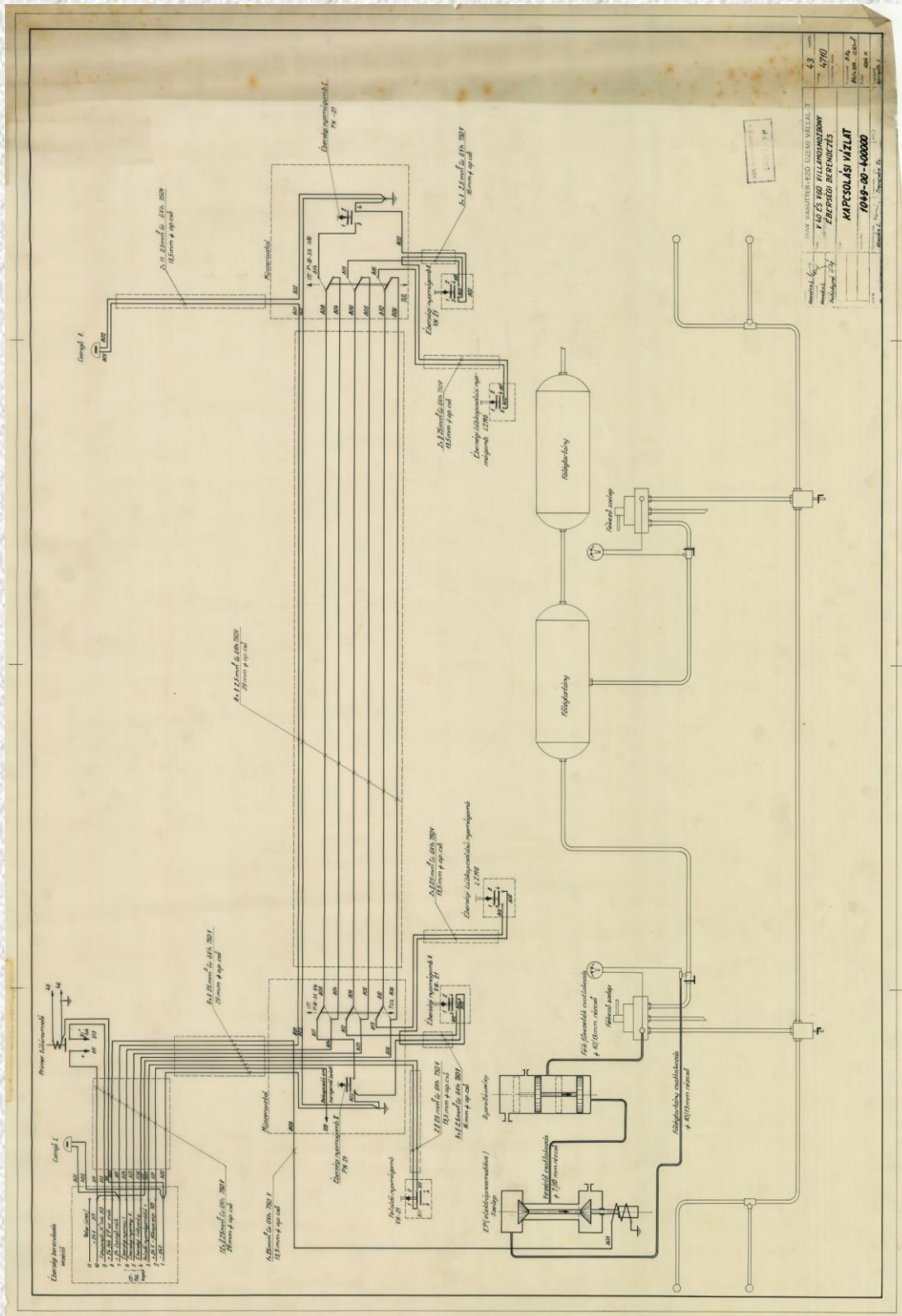
A levegős rendszer fontos eleme a fék, Knorr-rendszerű önműködő fékbe-rendezéssel van a gép ellátva, két kormány szelep dolgozik egyszerre, teher és személyvonati fékezésre lehet átállítani őket. A vezetőállásokon a hatállású fékezés szelep mellett megtalálható a kiegészítő fék háromállású szelepe, az ún. „Jancsi-fék”. A hangjelző berendezés kezdetben légsíp volt, a háború utáni főjavítások keretében légmentő is felszereltek. Az ötvenes években kísérleteztek az éberségi berendezés felszerelésével, ekkor a fék-fővezetékbe beiktatták a kieresztő szelepet is.



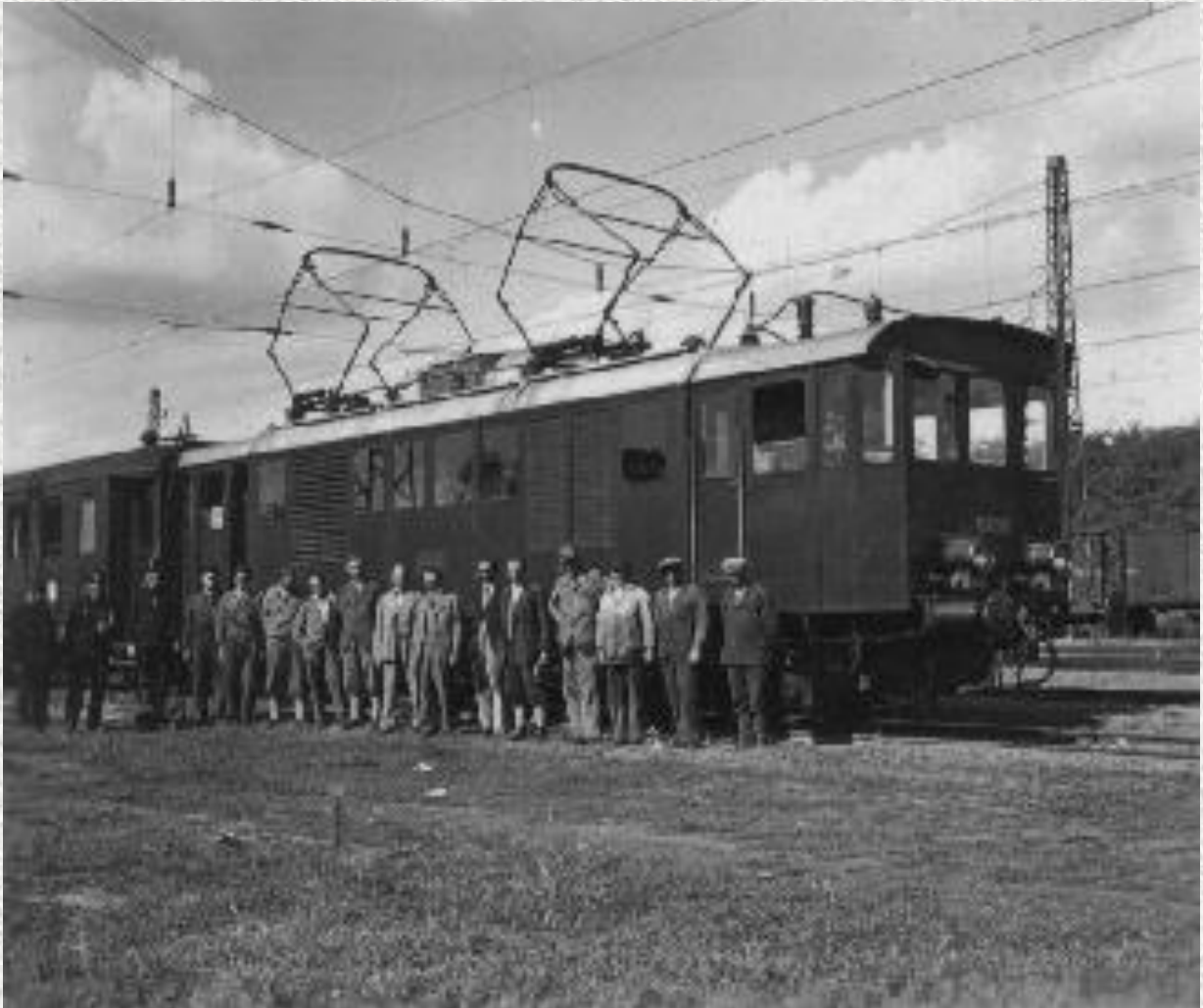


218. ábra.. A légtéberendezés csővezeték vázlatja.

Felmerült, hogy a mozdonyokra éberségi berendezés is kerüljön, ezért 1964-ben készült is egy terv erre vonatkozóan. A berendezés valószínűleg időarányos felhívásokat adott volna valamilyen elektronikus készülékkel, de csak a kábelezási rajz került elő a MÁV archívumából.



# Kandó mozdonyok képeken

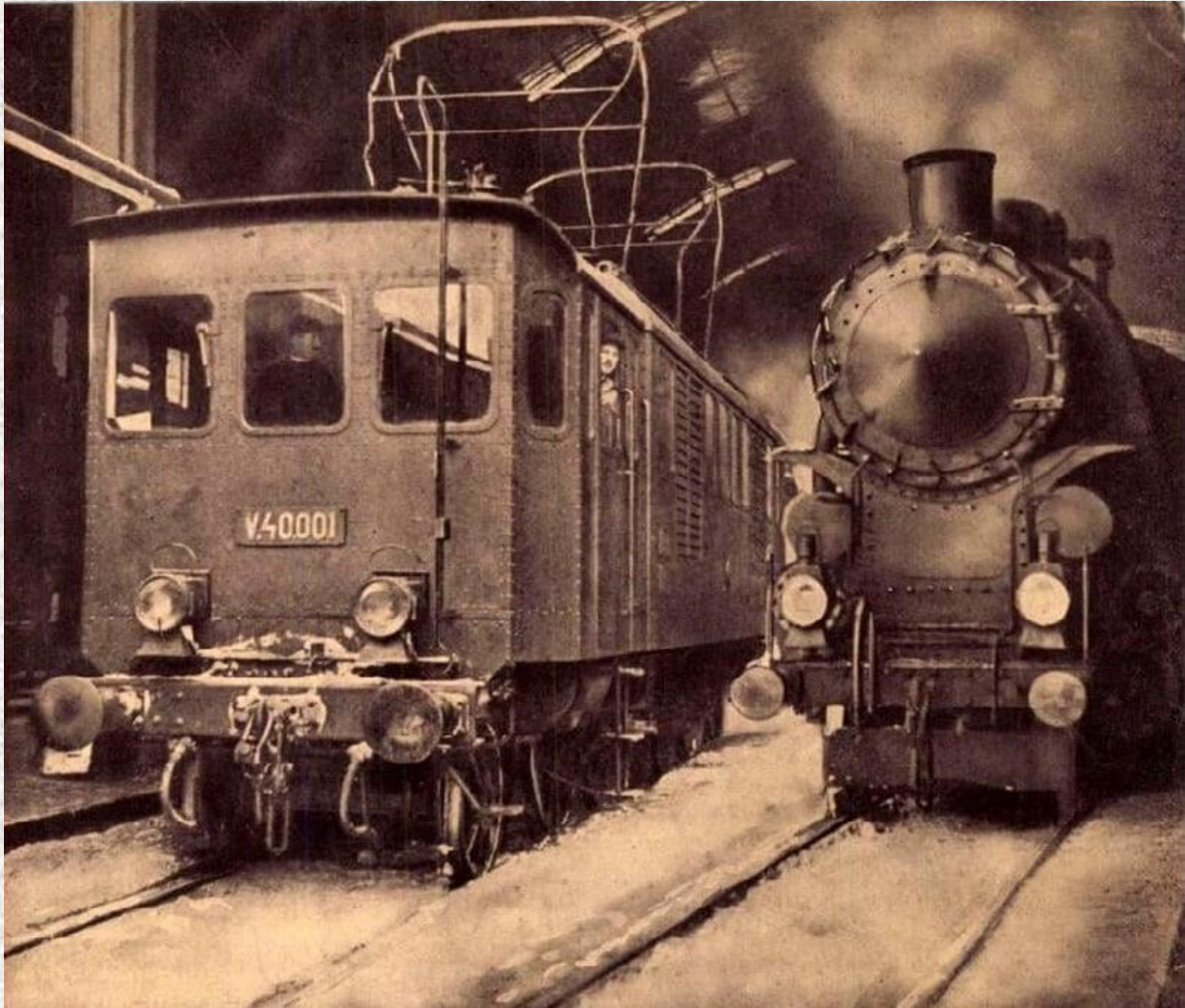


A V40 001. pályaszámú mozdony 1932 nyarán, valószínűleg Budapest Ferencváros állomás egyik szélső tárolóvágányán. A gép mellett állnak a Ganz gyár mérnökei, szerelők, MÁV hivatalnokok, vasutasok. A kép nem túl jó minőségű, de felismerhető a régi típusú mozdonylámpa, a légsíp, és a két prototípus mozdonyra jellemző kerekített ablakkeret.



Az egyes különvonatot továbbít a Keletibe, a vonaton érkező bizottság Kandó Kálmán tiszteletére tartott a pályaudvaron ünnepséget. Ez volt a Kandó mozdonyok első hivatalos útja, mikor vonatot továbbítottak.



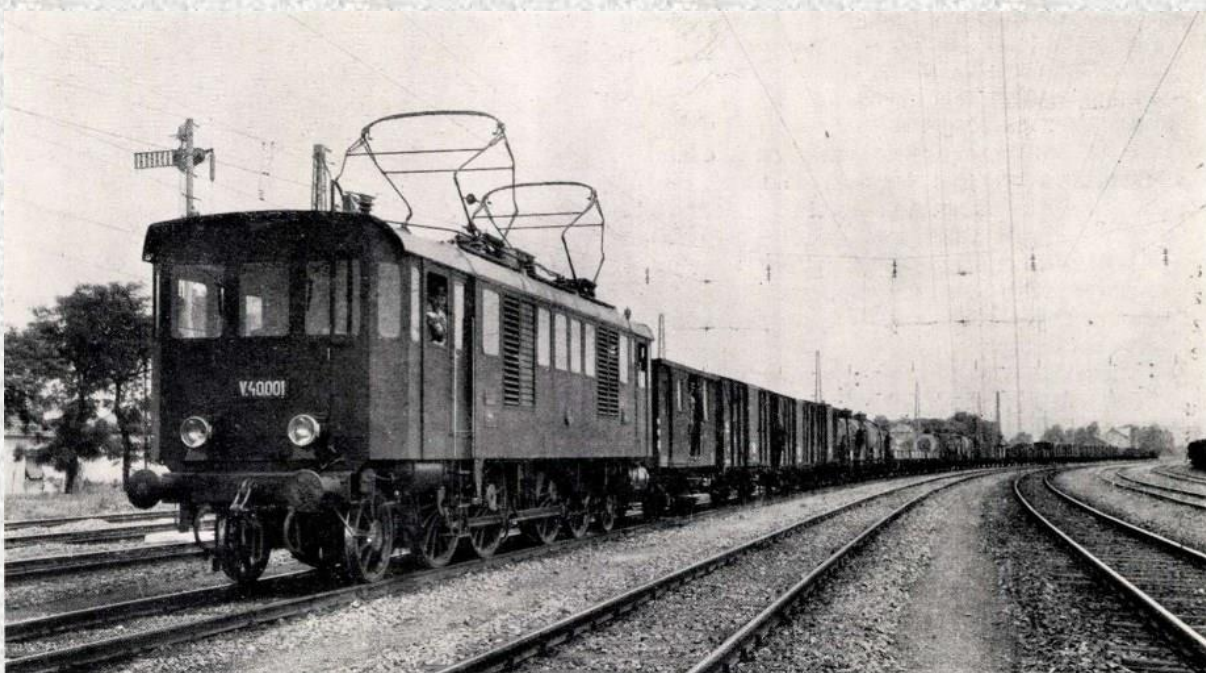


A legelső Kandó-mozdony a Keleti Pályaudvaron, 1934 január elsején. Tóth Ferenc gyűjteményéből. Alatta az üzembe helyezés látható.





A próbák után már menetrendszerűen továbbították a vonatokat, egyelőre még csak Komáromig, mert csak 1934-ben kapcsolták be Hegyeshalomig a felsővezetékét. A híres-hírheft biatorbágyi viadukton halad át a gyors a V40 001-essel.



A V40 001-es az első próbautak egyikén. Fontos volt felmérni a mozdonyok teljesítő képességét és terhelhetőségét, hogy kiderüljön, képesek-e

megbirkózni a vonal változatos terepviszonyaival. A szári emelkedő 6 ezrelékes, itt minden kiderülhet. Biatorbágy és Herceghalom között is volt egy kaptató, de a szakasz 1977-es átépítésekor új nyomvonal készült, és csak emlék azóta. Üzemen a tehervonatok súlyát 900 tonnában maximálták a V40 sorozat esetén.



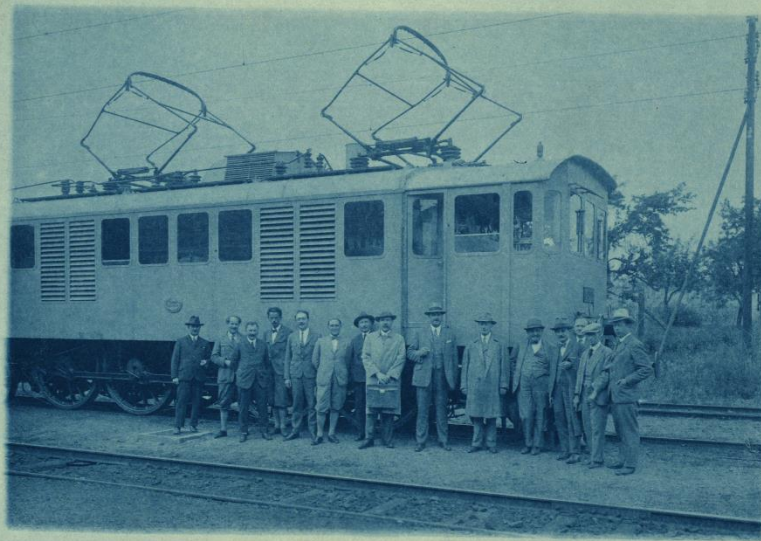
A V40 001-es Felsőgalla kijáratánál halad a '30-as években. Bárdos Imre gyűjteményéből.





Vonatra várva a „Fradiban”.

balról jobbra: Hartmanni Mór felügyelő, Szécsényi és Marcsidóffy Péter igazgató f. m. -k; Oppenheimer, ~~...~~  
 Csiky Péter és Kontics Ágoston igazgató f. m. -k; Tóth káplós; Verelicki professzor; Csányi Károly  
 Mór elnök; Varró és Károlyi Főfelügyelő f. m. -k; Madarász László igazgató f. m. -k; Káplós János Mór  
 felügyelő; Marton Péter és Kónya Árpád igazgató f. m. -k; Tóth káplós Emánuel Mór f. m. -k. —



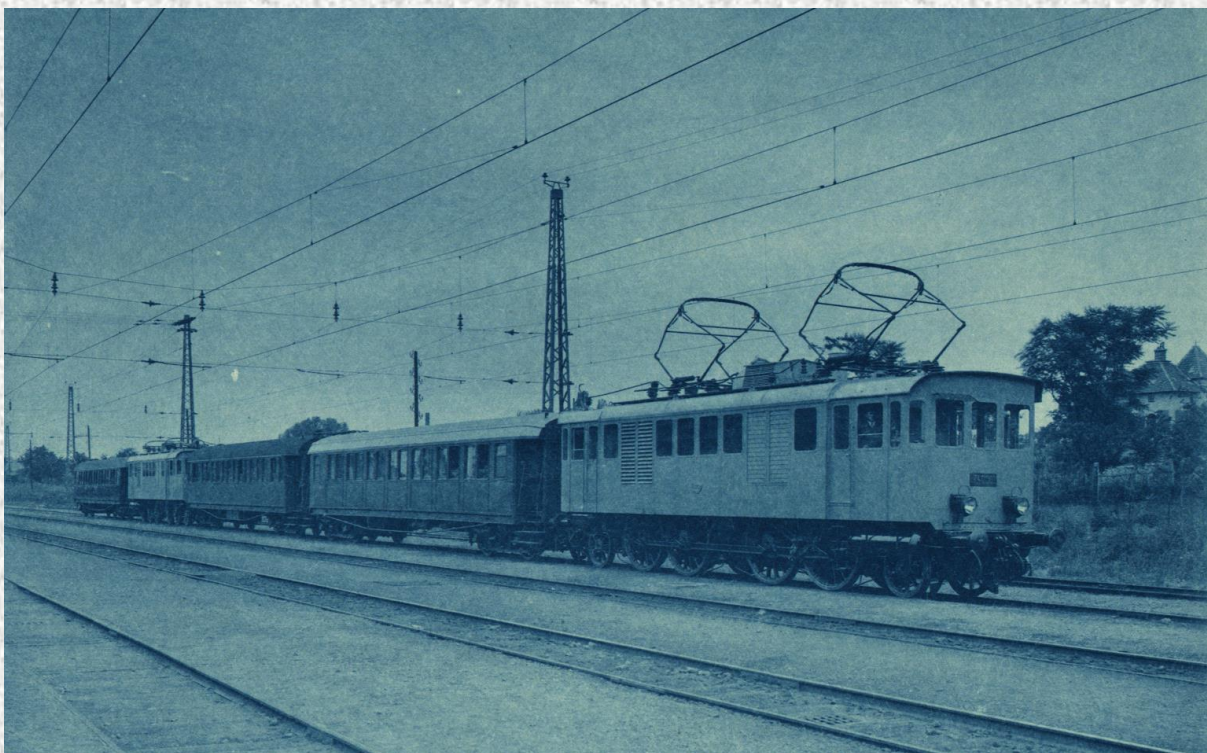
3627

Magyar Államvasutak  
 7. osztály

140.001 nos. gép  
 Mór vill. f. m. -k a katonai állomáson 1902. jún. 16. -án az első próbautazás  
 a katonai állomáson, személynégyes  
 a katonai állomáson  
 3575.

Z 429\_331\_3575

Dokumentum a MÁV archivumból, az egyes első hivatalos fotója a próbát lefolytató bizottság tagjaival Száma: Z429 331 3575, Országos Levéltár



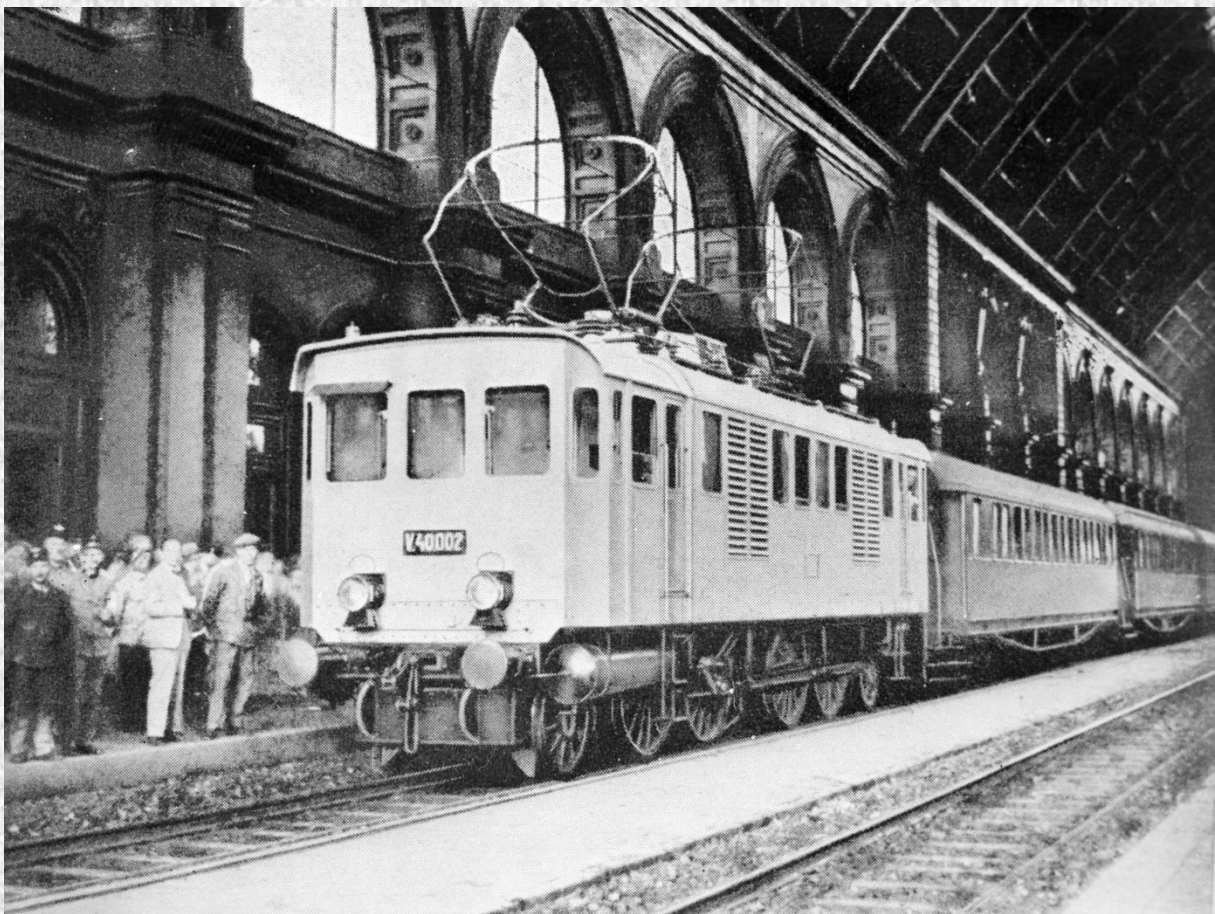
Üdvözlét Tatáról. Előli az egyes, a szerelvénybe sorozva a kettős 1932 május 16.-án, az első próbaúton. Országos Levéltár Z429 391 3576



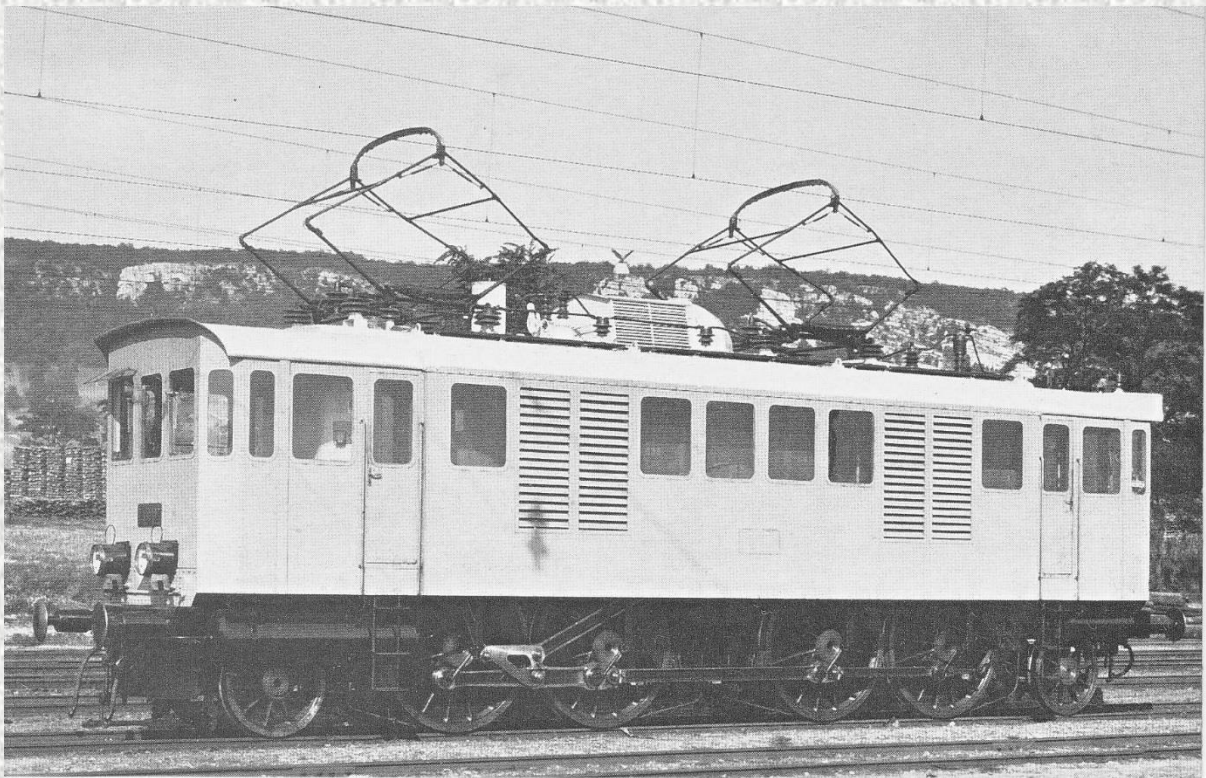
L. Keller képe a vonatból készült, Komárom állomáson a '60-as években. Német turista színes filmre fotózott, a magyar meg az NDK-s ORWO-ra, fekete fehérben.



A v40 001-es javítása a Keleti pu. műhelyében, 1954. MÁV archívum X20234350



Nagy érdeklődés övezte az első villamos vontatású vonatok érkezését, itt a V40 002-es húzza a Hegyeshalom felől érkező gyorsvonatot. Közlekedési Múzeum 18604.

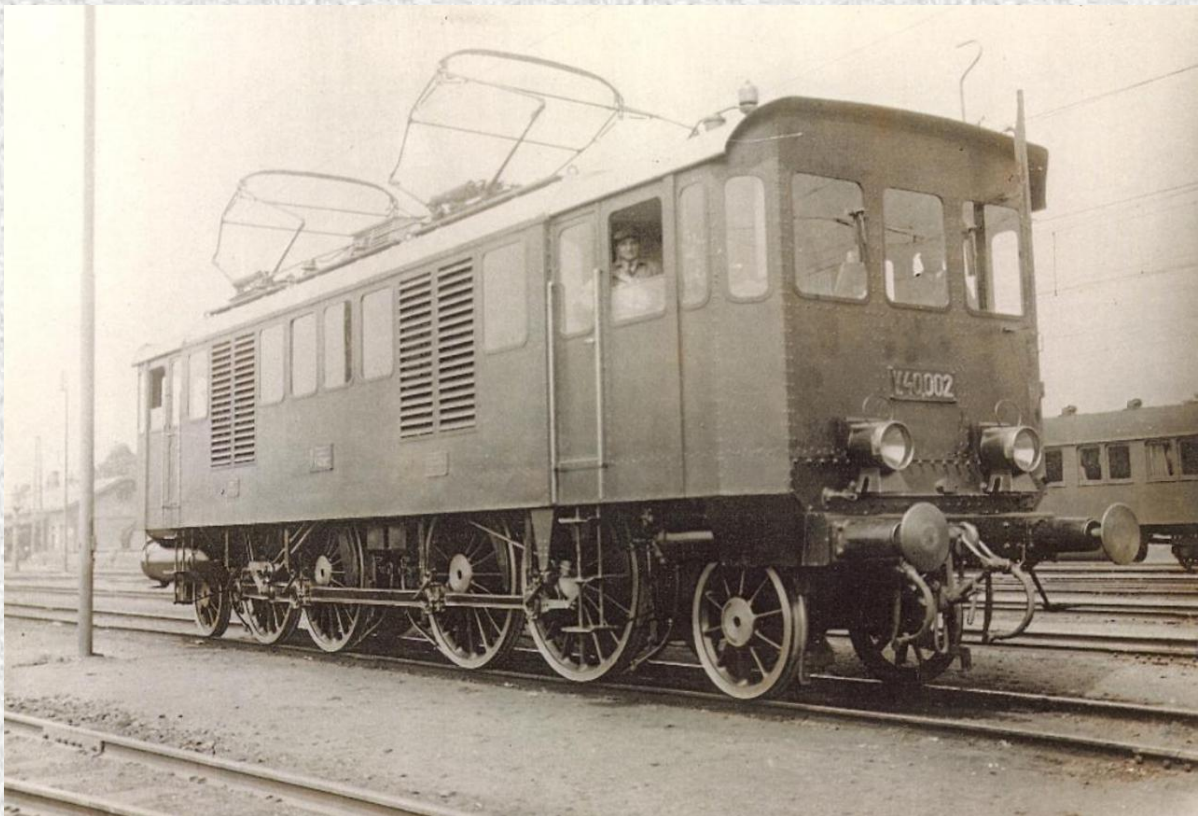


A v40 002-es Tatabányán 1932-ben. Akkor Bánhidának hívták az állomást.



Ez már a bizakodó hangulatú '60-as évek! Trabant kombi, hétvégi telek, kóla, Beatles és Kandó mozdony a Keleti pu. fűtőháza mellett. A háttérben egy V42-

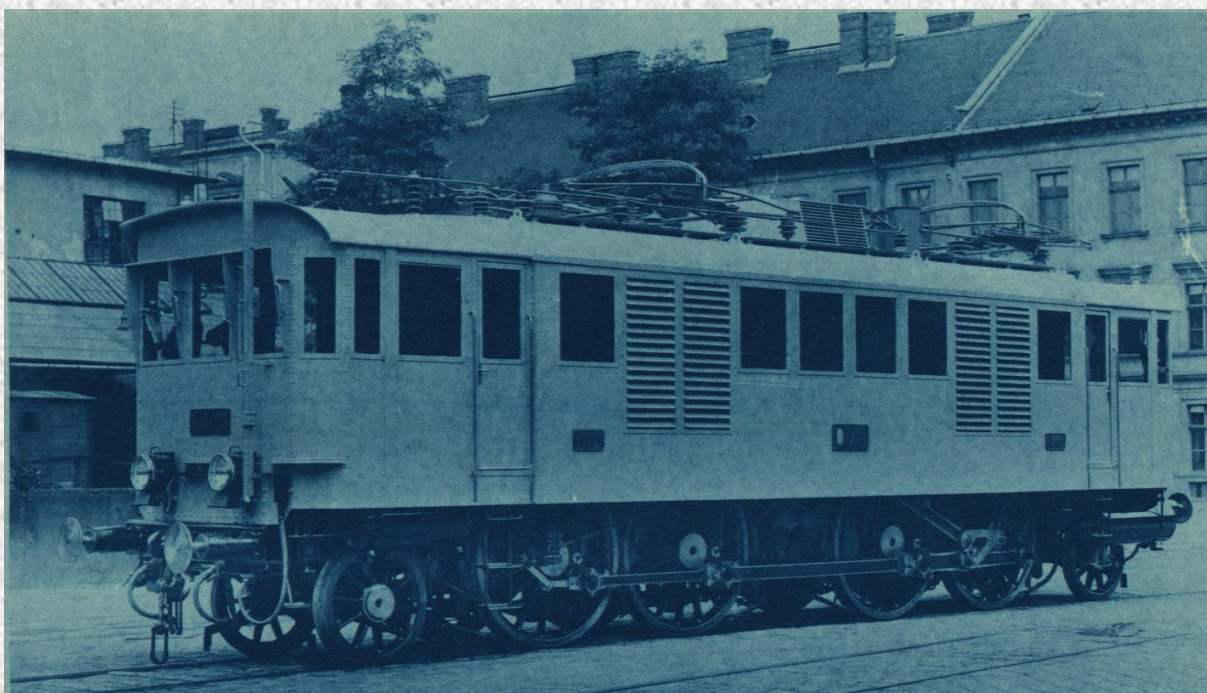
es látszik. Szegény kettő még nem sejt, hogy nemsokára selejtezni fogják. A kép a MÁV Irattárból származik.



Szép verőfényes nap süti a porcelánokat a vasparipa tetején, a gépész nyugodtan hátradől, mosolyog, van miért. Kandó mozdonyra kerülni nagy kitüntetés volt minden masiniszta számára, akárki nem is kerülhetett oda. Nem volt elég ismerni a forgalmi utasítást meg a gépezetet, az elektromossághoz is kellett konyítani. A mozdonyon két személy teljesített szolgálatot, a mozdonyvezető mellett a gépkezelő látott el figyelőszolgálatot, veszély esetén közbe is avatkozott. Még nem volt éberségi berendezés beépítve, ezért is kellett a második személy, aki a mozdonyvezető rosszullete, vagy elalvása esetén meg tudta állítani a vonatot.



Ilyen volt a két prototípus vezetőállása. A „bicikliülés” elég kényelmetlen volt, a cos fi mérő még az ablakok fölött kapott helyet, később már a műszerpultra került.



Az első sorozatgyártású masina 1934-ben, a V40 003. A gyár udvarán áll, kiszállítás előtt. Változás a szögletes ablakkeret, a vonatfűtő berendezés, és más elrendezésű a vezetőállás. Z429 391 3580

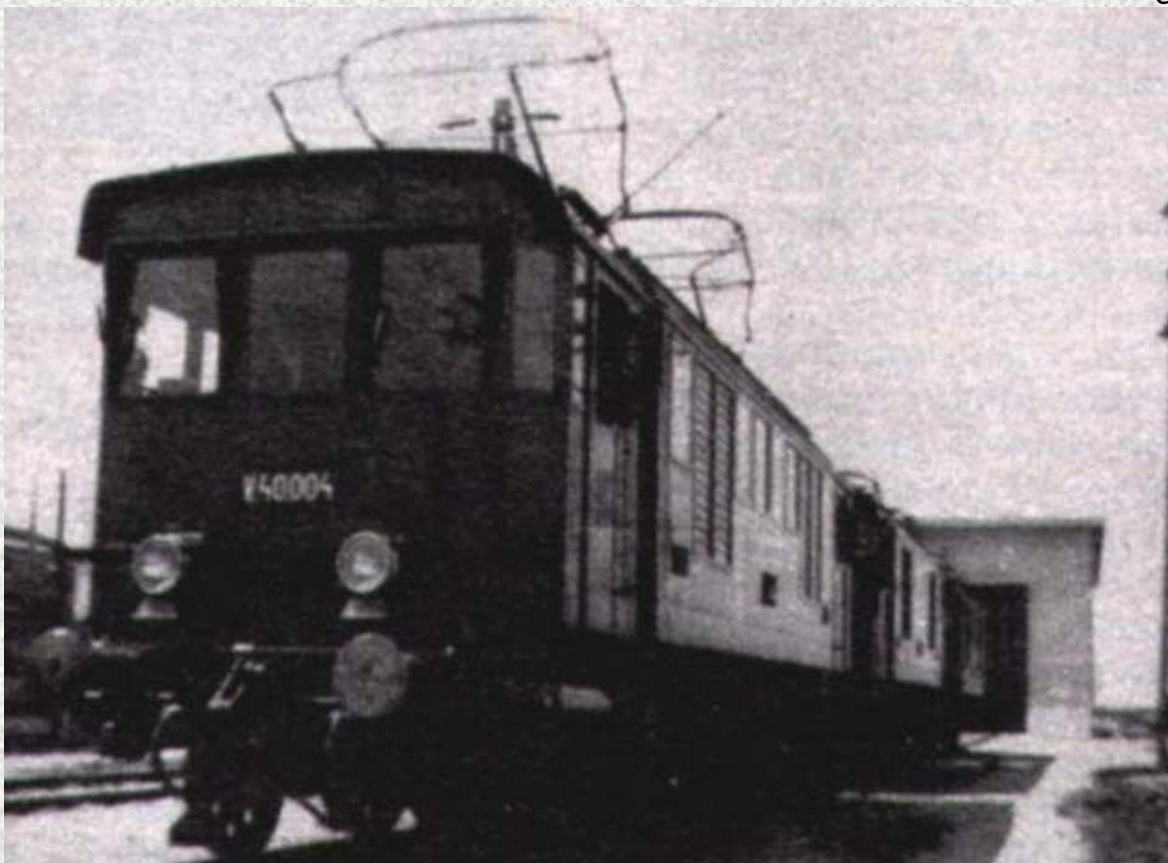


Kelenföldön halad át a hármás vonatával, háttérben a budai hegyek. Országos Levéltár Z429 391 3570





A háború utáni forgalomból alaposan kivették a részüket, valahol Bánhida táján poroszkál, a pakli kocsi mögött Cak sorozatú gyorsvonati kocsik. A lenti képen a V40 004-es a hegyeshalmi fűtőház egyik vágányon, mögötte két másik gép.





Épp csak egy képre álltak meg valahol, valamikor a '30-as években.





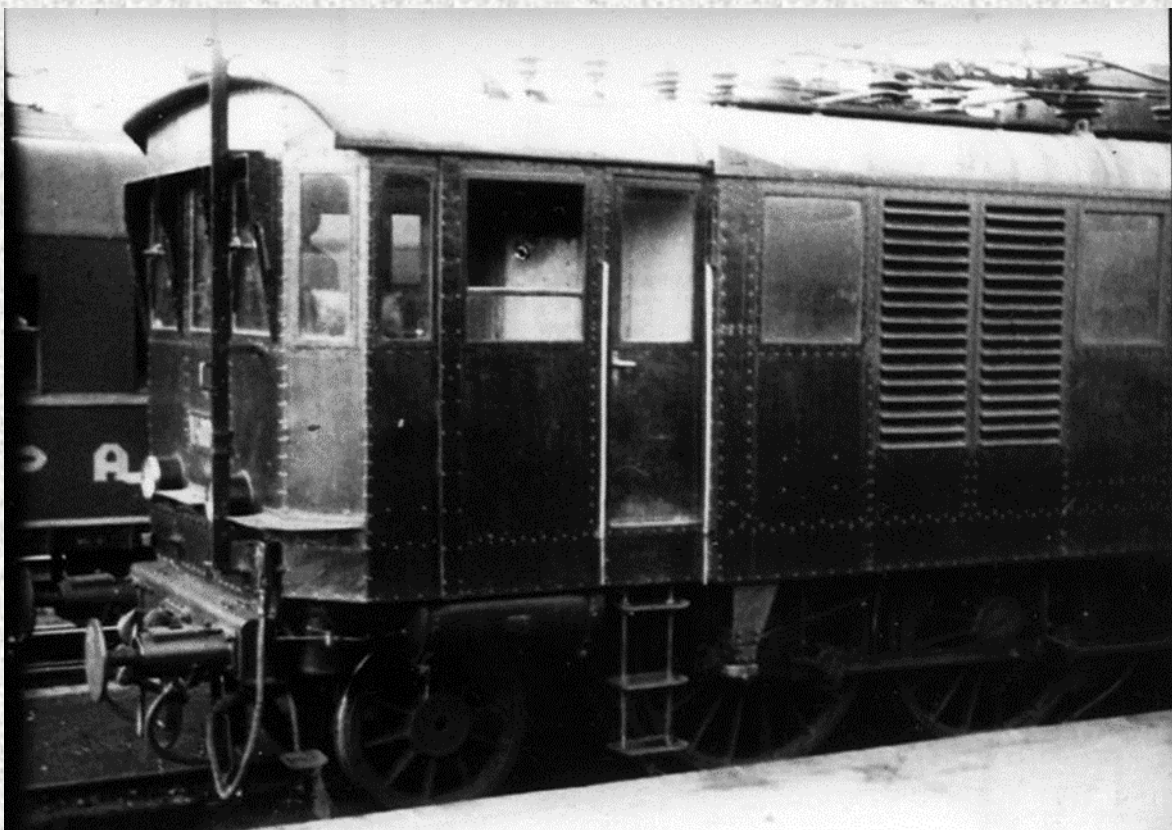
A 40 004-es súlyos balesetet szenvedett és felborult. Ladinek Viktor felvétele. Az előző kép alján 1959-ben látható Kőbánya-felső állomáson a „proli vonat” továbbítása közben. Ez volt az a vonat, ami Rákosról Ferencvárosba szállította a vasutasokat szolgálatba.



A v40 005-ös Tata állomáson 1935-ben, Ladinek Viktor kamerája előtt. Fortepan 257454



Talán az utolsó útjára készül a V40 005-ös, nem sokkal a leselejtezése előtt, 1966-ban került lencsevégre a Keleti Gépészeti Főnökség telepén. Fotó: Közlekedési Múzeum 10799



A V40 006 pályaszámú gép 1966 március 30.-án, a Keletiben.



A hetes Hegyeshalomban, a kihúzón. A gép leakadt a határon, a szerelvényt egy osztrák gőzös vitte tovább nyugatra. Az ÖBB csak 1976-ban villamosította a Hegyeshalom-Bécs szakaszt, de ekkor már a Kandók nem voltak üzemben, és a

MÁV vezetékében is 25 kV bizsergett addigra. Még '34 táján felmerült osztrák részről, hogy a MÁV villamosítsa a bécsi szakaszt is, Kandó mozdonyok jártak volna be a West Bahnhofra is. Az Anschluss áthúzta a terveket, maradt a gőzös, majd a Nohab. Közlekedési Múzeum 7435 A kis képen már csillagos, egy Bocó halad el odébb.





A v40 007-es 1964-ben halad a Keleti vágányain. Kozma Endre gyűjteményéből.



A V40 008-as a Keletiben a '60-as évek közepén. A kéttengelyes poggyászkocsi után vadonat új Bhv kocsik sorakoznak, a forgalmista lány még hosszú szoknyát visel. A kép Nagy Tamás gyűjteményéből való.





A v40 008-as újonnan. Pilisi Szénbányák gyűjteménye.



A 009-es Tatán, 1943-ban. Fortepan 257367



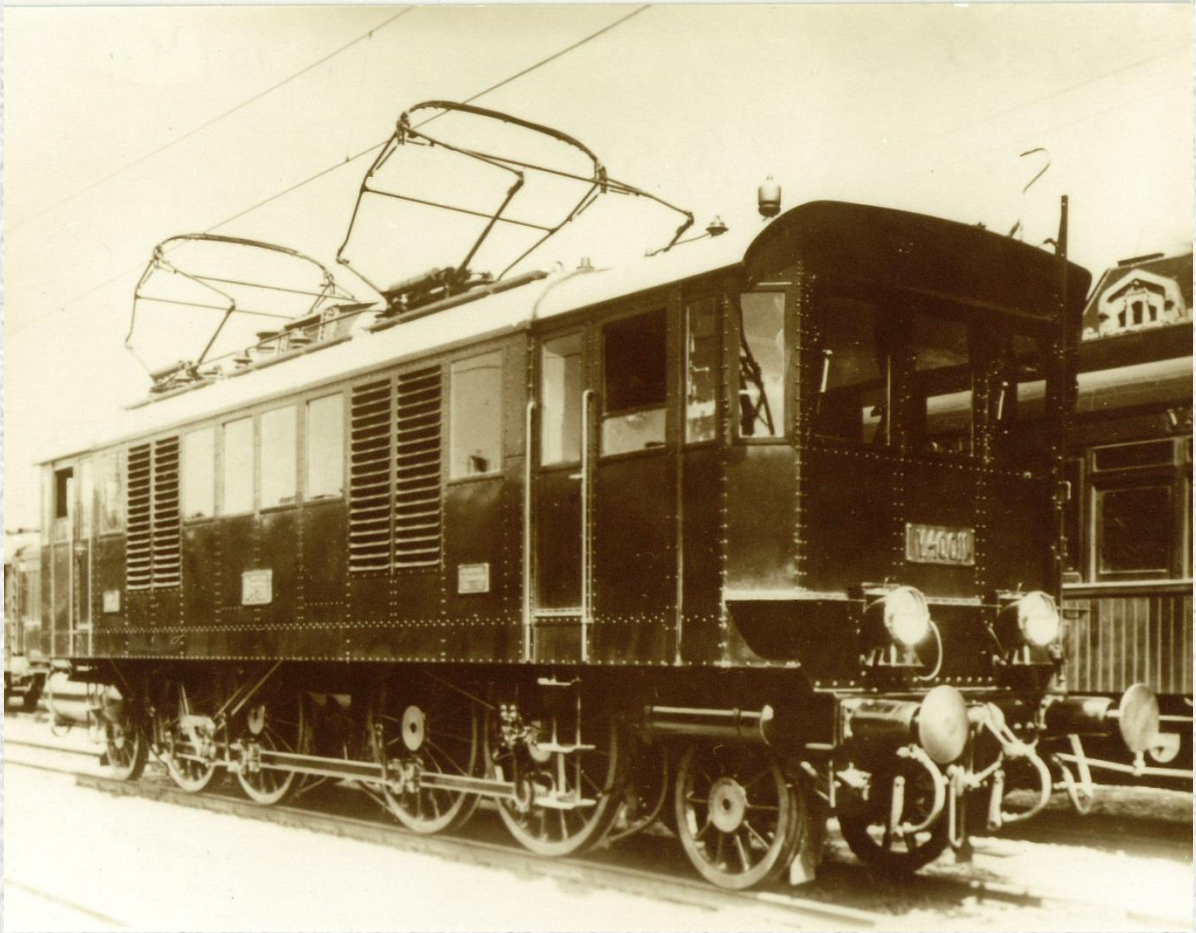
A V40 009-es Ferencvárosból indul tehervonattal 1956-ban.



A V40 010-es Hegyeshalomba érkezett a bécsi expresszel.



Itt meg éppen a józsefvárosi elágazásnál ácsorog, arra vár, hogy mehessen valamely szerelvényért. Józsefváros állomását is ellátták felsővezetéki hálózattal, mert egyes tehervonatok innen indultak, és a villamos mozdonyok az Északi Járműjavítóba szintén így jutottak be, na meg a Ganz gyár vágányai is ide futottak össze.



A 011-es a Keleti tárolóján, az ún. „csömöri” vágányok valamelyikén, egy Wagon Lits hálókocsi nemes és előkelő társaságát élvezve. Lent meg Tatán személylél.  
Z429 391 3571 Országos Levéltár





Az 1951-es nagy árvíz idején, mikor a Duna vize Szőnynél már a töltéseket nyaldosta. Egy tehervonattal cammog a V40 011 Komárom felé. Ez a nagy árvíz ihlette Bacsó Pétert a Tanú című film árvízi jeleneténél.



Mindennapok a szocializmus építése idején, vörös csillaggal a pályaszám fölött. A gépeket ekkor feketére festették, de többnyire sötétzöldek voltak.



1935-ben került kamera elé, nagy valószínűséggel ez is a 012-es, nehezen olvasható a tábla.



A nyílt pályán robot, talán ez is a 012-es, a legnagyobb nagyítás esetén is csak sejteni lehet a valódi pályaszámot. Országos Levéltár Z429 391 3573.

MAV - V40.013 - Budapest K. - 1961 - Photo: J.J.B.



A 013-as '61-ben, J. J. B. felvételén készül indulni a Keletiből. Nincs rajta a csillag.



A Szurdok-völgyben hasít a 014-es a '30-as évek derekán.

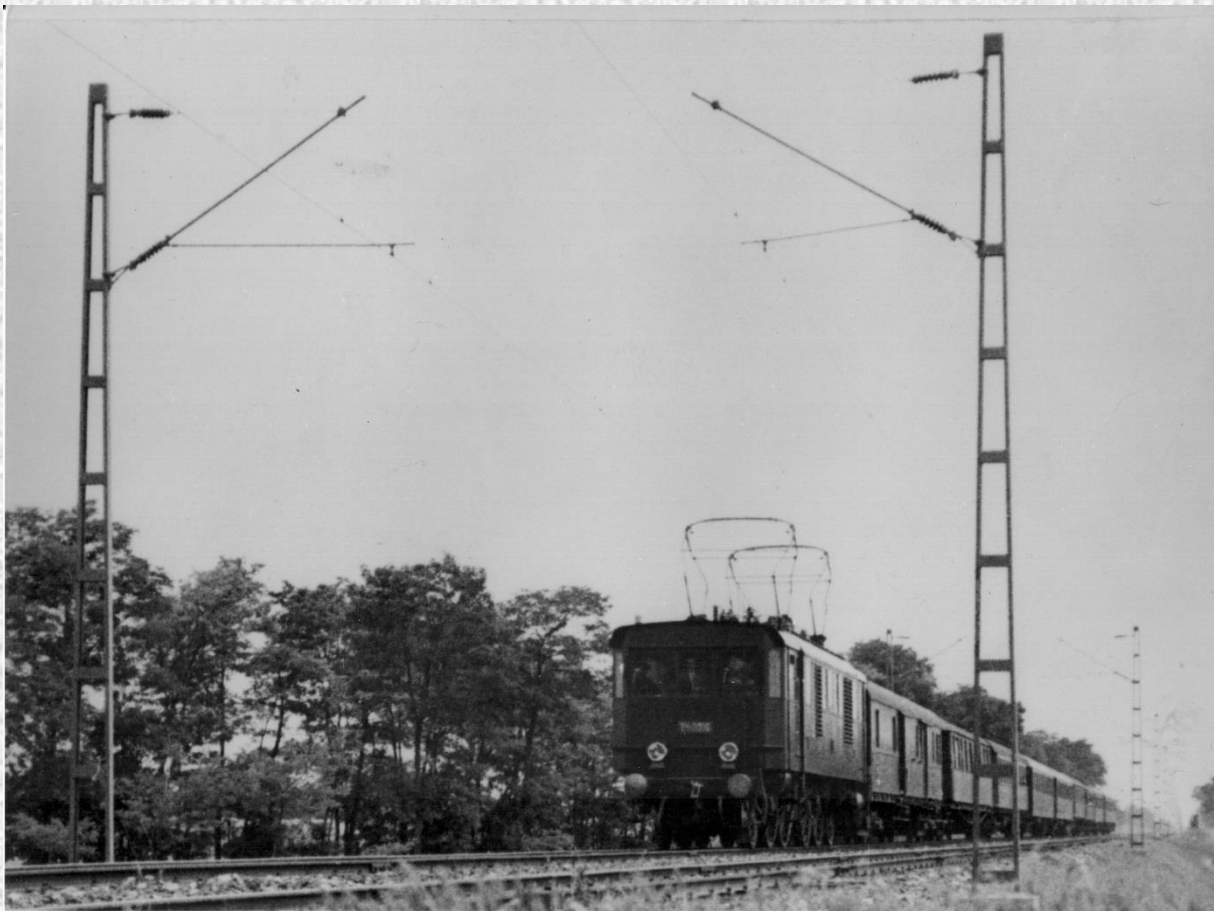


A V40 014-es várakozik vonatra egy másik társával.





Most vagy a 015-ös, vagy a 016-os szalad a Kisalföld lapályain, valahol Mosonmagyaróvár tájékán. Csak úgy oson. Z429 391 3568



Ez talán 015, a szám eléggé elmosódott. Elektrotechnikai Múzeum gyűjteményéből.



Az egykori százlábú hídról lőtte egy ismeretlen lesifotós ezt a képet a 016-osról, amint tolatási mozgást végez, 1951. Fortepan 130115



A V40 016-os felújítva az ötvenedik évfordulóra, 1982.



1942 fekete év volt a 016-osnak, lőszeres kocsiba rohanva felrobbant.



Miskolcon készült ez a kép a 016-osról, 1984-ben rendezett mozdonyparádén.  
MÁV archívum X20236933



A 017-es rongyol be Komáromba, még a békeidőben. Z429 391 3569



Ugyancsak őkelme, vonatablaktól fényképezve.



A V40 018 hűsöl a Keleti műhelyében, az ún. Kandó-színben.



A 019-es tehervonattal Hegyeshalomban. Közlekedési Múzeum 7420



Szürke, dolgozós hétköznapok. A 019-es gépmenetben Kelenföld állomáson.



Egy személyvonat élén a 019-es a Keletiben, 1966 táján. Fortepan 203504



A V40 020-as Hegyeshalomban, 1935-ben. Fotó: GANZ



A 020-as Ferencvárosban. Elvtársak, előre az ötéves tervért!





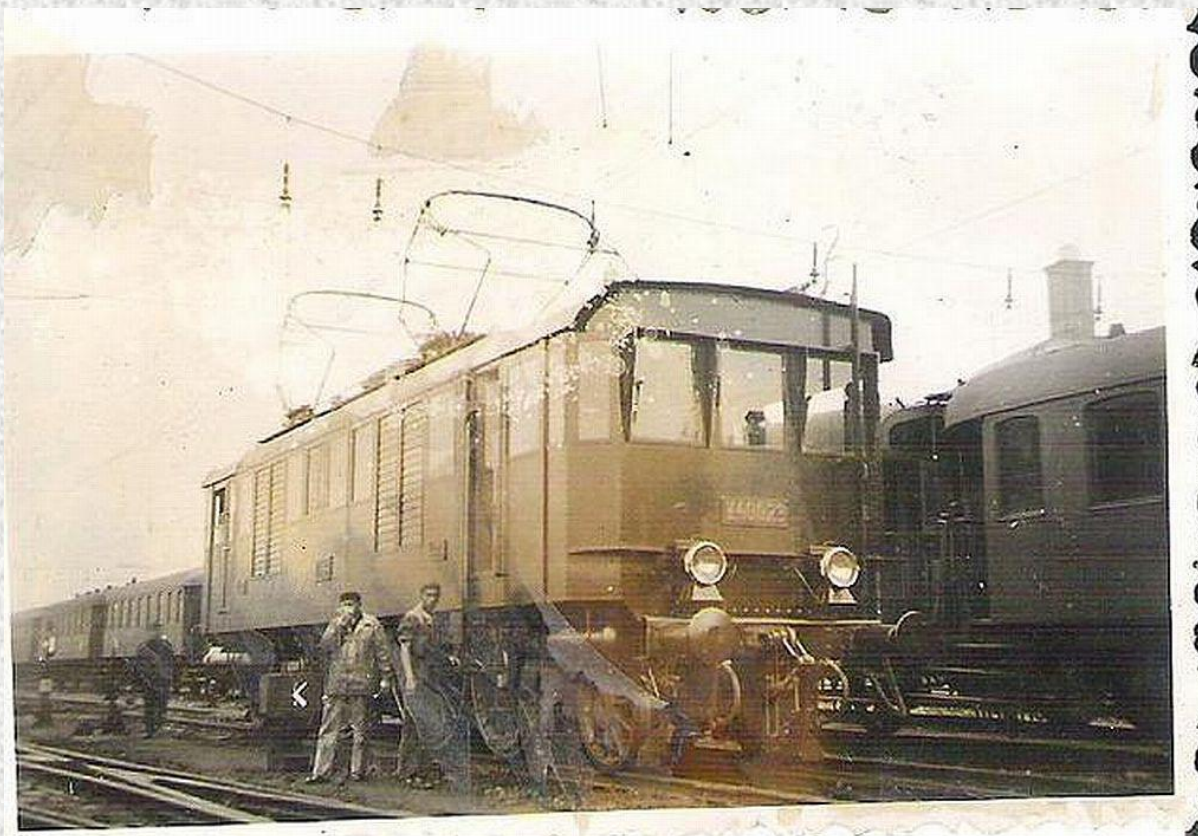
A 21-es napi vizsgán a Keleti régi villanyszínjében. A felsővezeték gondosan ki van szakaszolva, és le van földelve, a 16 kV nem játékszer.



A V40 022-es várakozik vonatára az '50-es években.



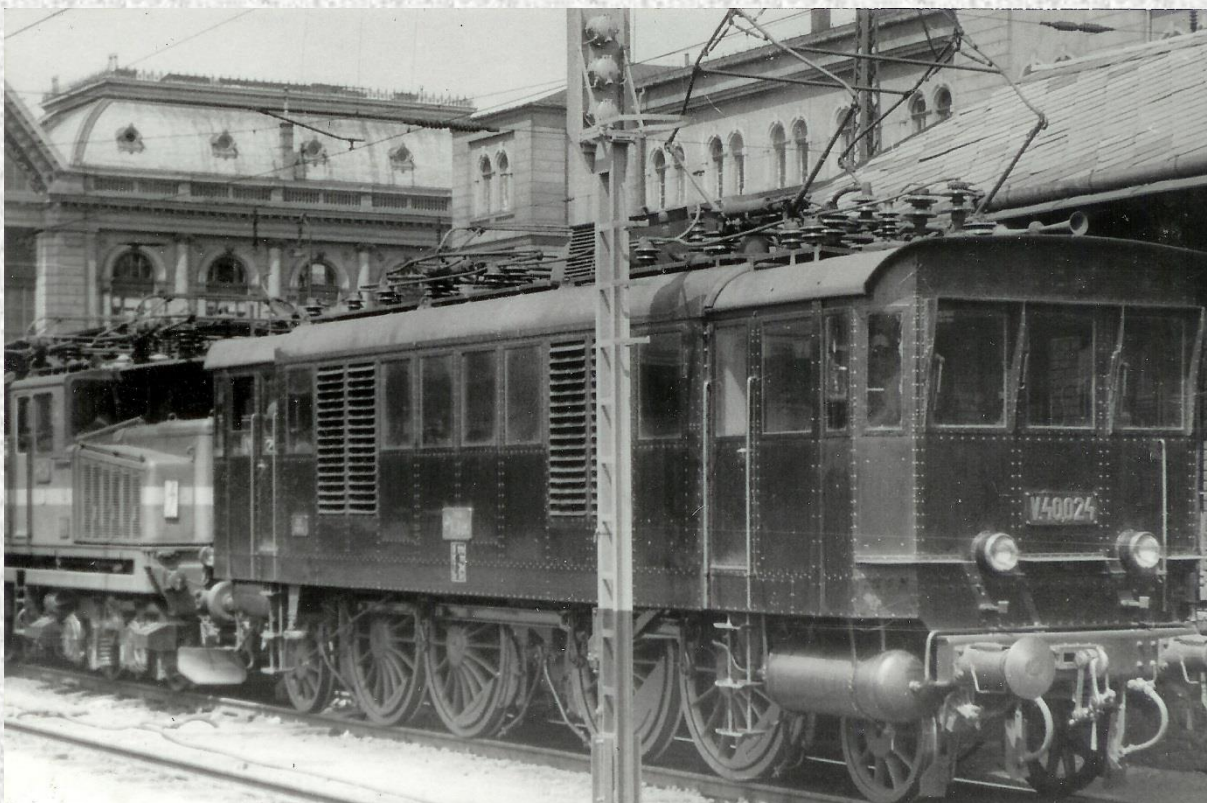
A V40 023-as Győrben a Szent Jobbot szállító Aranyvonattal 1938. 06. 19.-én  
Kozma Endre gyűjteményéből.



A V40 023-as megsárgult képslapon, a Keletiben. 1930-as évek.



A V40 024-es a gyár udvarán, 1935-ben. Eredetileg ez lett volna az utolsó legyártott gép, de 1937-ben elkészült a 025-ös, '41-ben pedig négy darab. 1938-ban pedig a V60 003-as gurult ki a gyárkapun, így lett 32 legyártott mozdony.



Mindszenty Tibor a '60-as évek elején készítette ezt a képet. A fényjelző már a mostani szabványnak megfelelő, a Leó is vadiúj.



A 025-ös szedi a lábát a susnyás szélén, Kelenföld kijáratánál. A Kandók a körvasúton is sokat jártak, 1961-ig Füzesabonyig is közlekedtek, 1962-től lett 25 kV-s a miskolci vonal.



A V40 025-ös hozta Pestre az Aranycsapat különvonatát a 6:3-as győzelem után.



A 025-ös a Keletiben, az 1930-as években.



Ez a fotó egy ritka madár, a V40 026-ost Mohay László örökölte meg, Fojtán István gyűjteményéből származik. A mozdony a Keletihez tartozó külső vágányokon tempózik vonatával.



**Indulásra készen áll a roppant erejű Kandó-mozdony a győri állomáson**

A V40 027-es Győrben, '50-es, '60-as évek.



Mert rendnek kell lenni. Miniszteri ellenőrzés a vasúton, a kopasz Bebrits Lajos minden bakterházba bekukkant. A 027-es is ott van úgy mellékesen.





A V40 027-es a Keletiben indulásra várva, mögötte vagy egy Bhv, vagy egy győri fülkés kocsi.



Régi képeslapon robog a gép, a pásztorfiú meg örömeben az oszlopra mászik.



Most repül a kismadár!



Erdélyi Árpád archív

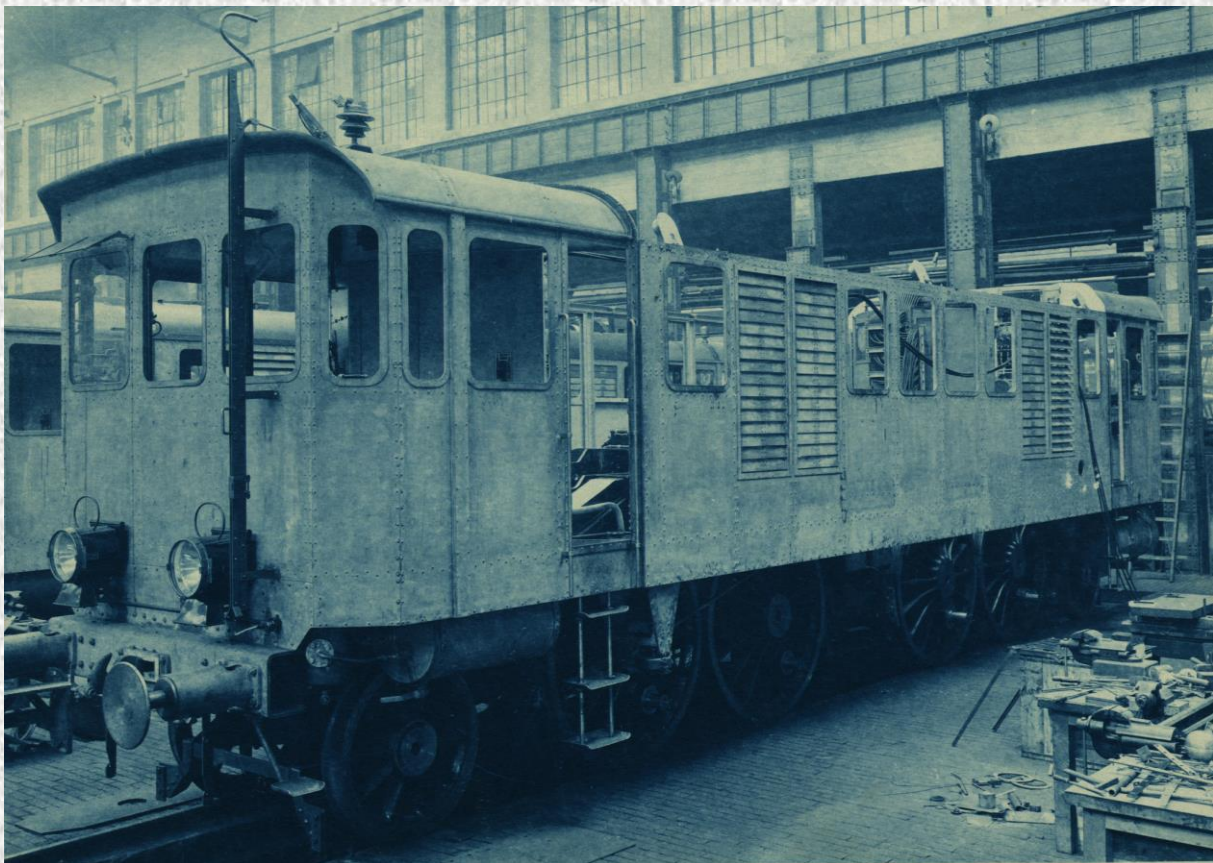
A mozdonyok vezetőállása. Erdélyi Árpád gyűjteményéből.



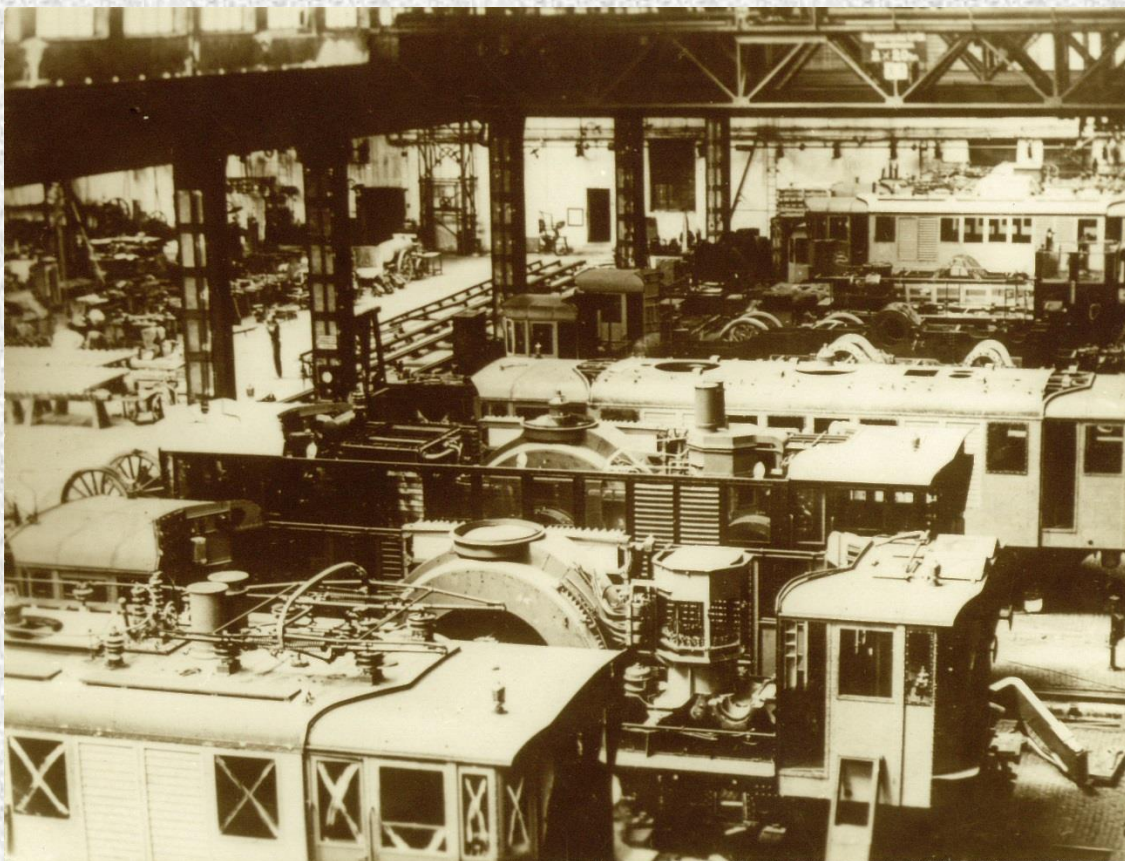
Másik ismeretlen pályaszámú mozdony, meg a vizsgáló bizottság.



Száguldás, Kandó, szerelem... és a Tata-Tóvárosi ív Z429 391 3574



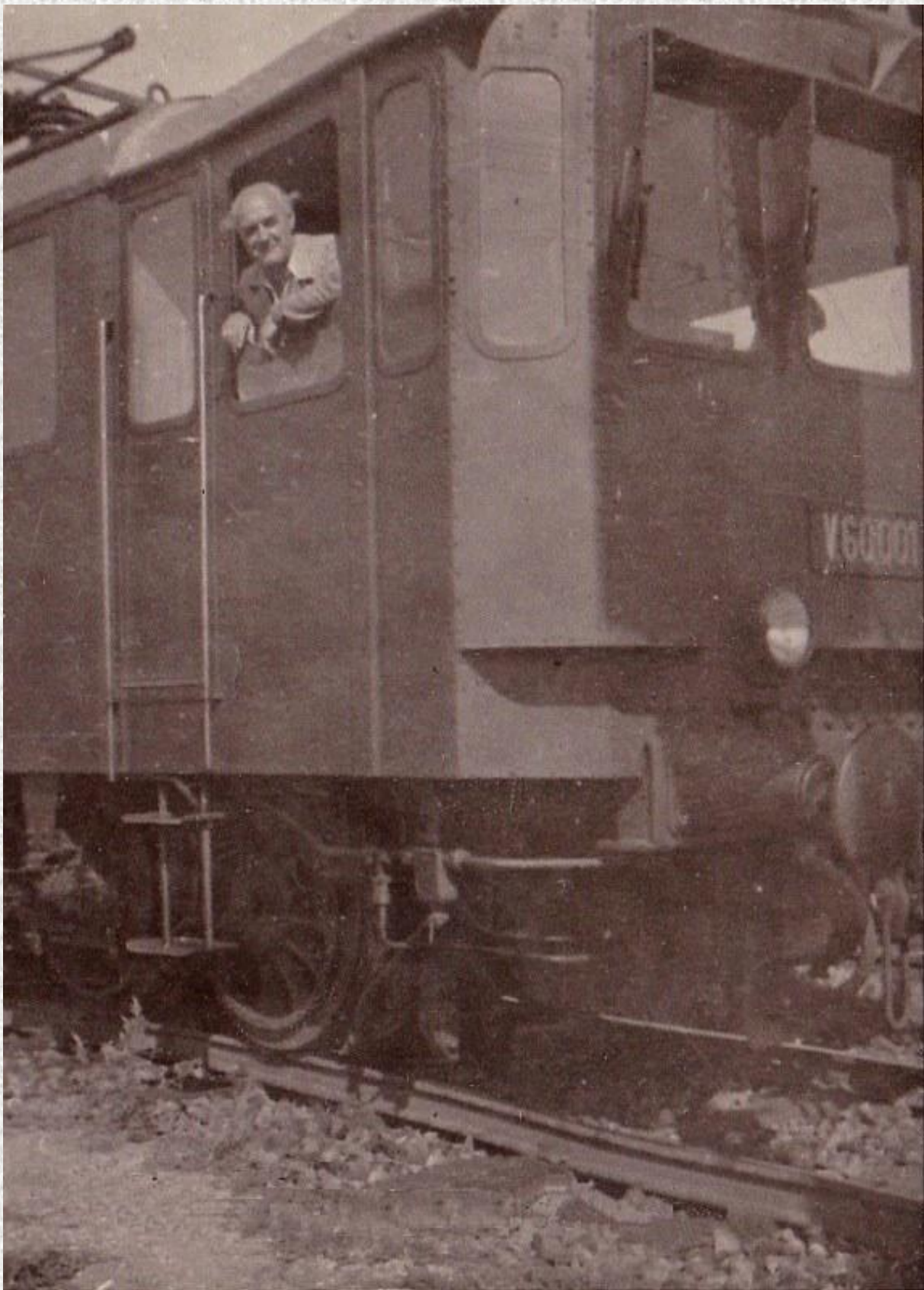
Készül a prototípus. Z429 391 3582



És a széria.



Propagandafénykép az ötvenes évek elején, mikor elindult a Sztahanov-mozgalom a vasúton is. 1951-ből való a kép.

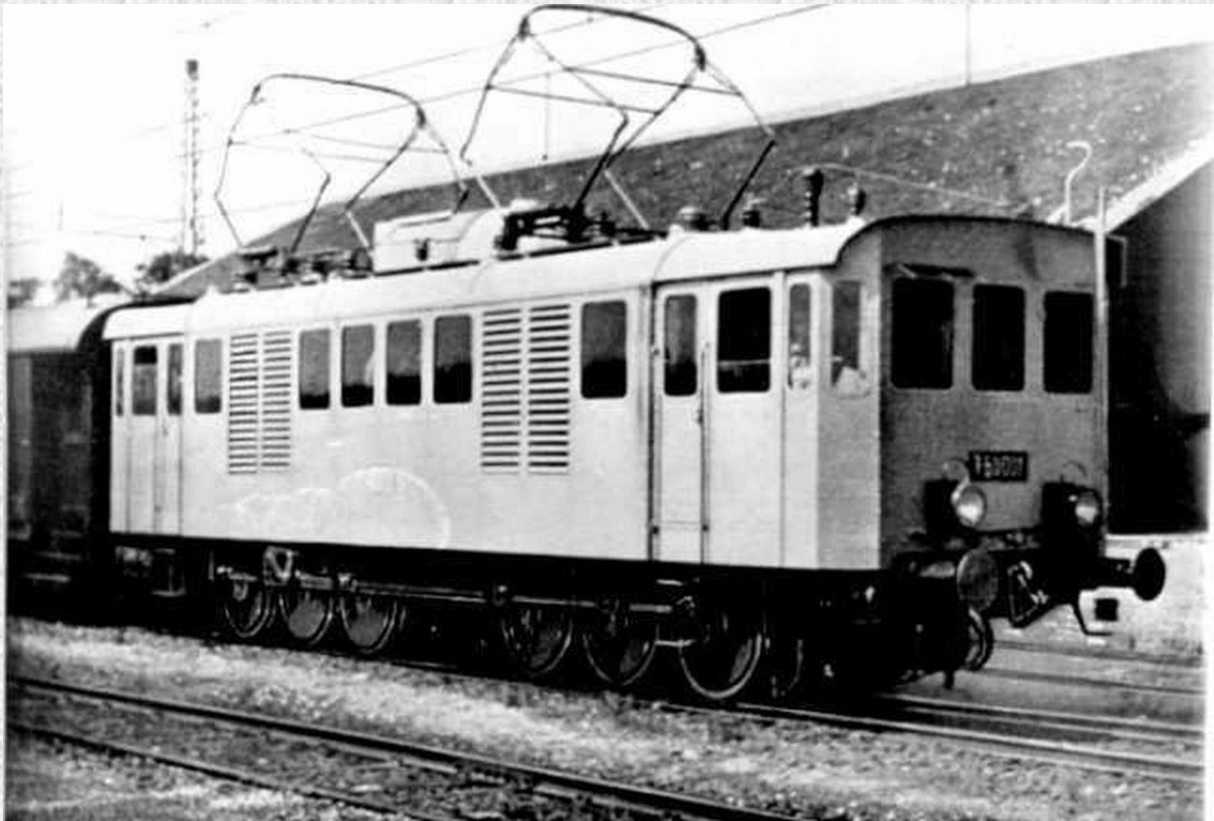


A V60 001-es Nagy-Kandó 1932 táján.



V60 001 felkészítés közben, a hosszú tömlőn át töltik fel a főlégtartályt, hogy egyáltalán üzembe lehessen helyezni a gépet. Sokat állhatott, hogy minden levegője elszökött. Háttérben a Népstadion. Közlekedési Múzeum fotó 10803





A V60 001 próbamanate



Ez meg itt a ketteske.



V60 001 tehervonattal, valahol Győr után. A gép tetején ott kígyózik a hűtőcső, mely a fázisváltó vizét hűti a menetszél által.



Variációk villamos mozdonyra, Kandó, két Szili, Gigant.



A V60 001 és a V63 002 psz. villamos mozdonyok a Keletiben. Egyik sincs már meg sajnos.



A 002-es malaclábú indul a tatabányai szénmedence felé egy üres szerelvényt. Közlekedési Múzeum 8294



A hármas várakozik, mögötte ott a V40 018-as. Közlekedési Múzeum 8293



Itt is a 003-as halad valahol a Kelenföld előtt.



Kipucolva parádézik a Mexikói útnál 1982-ben



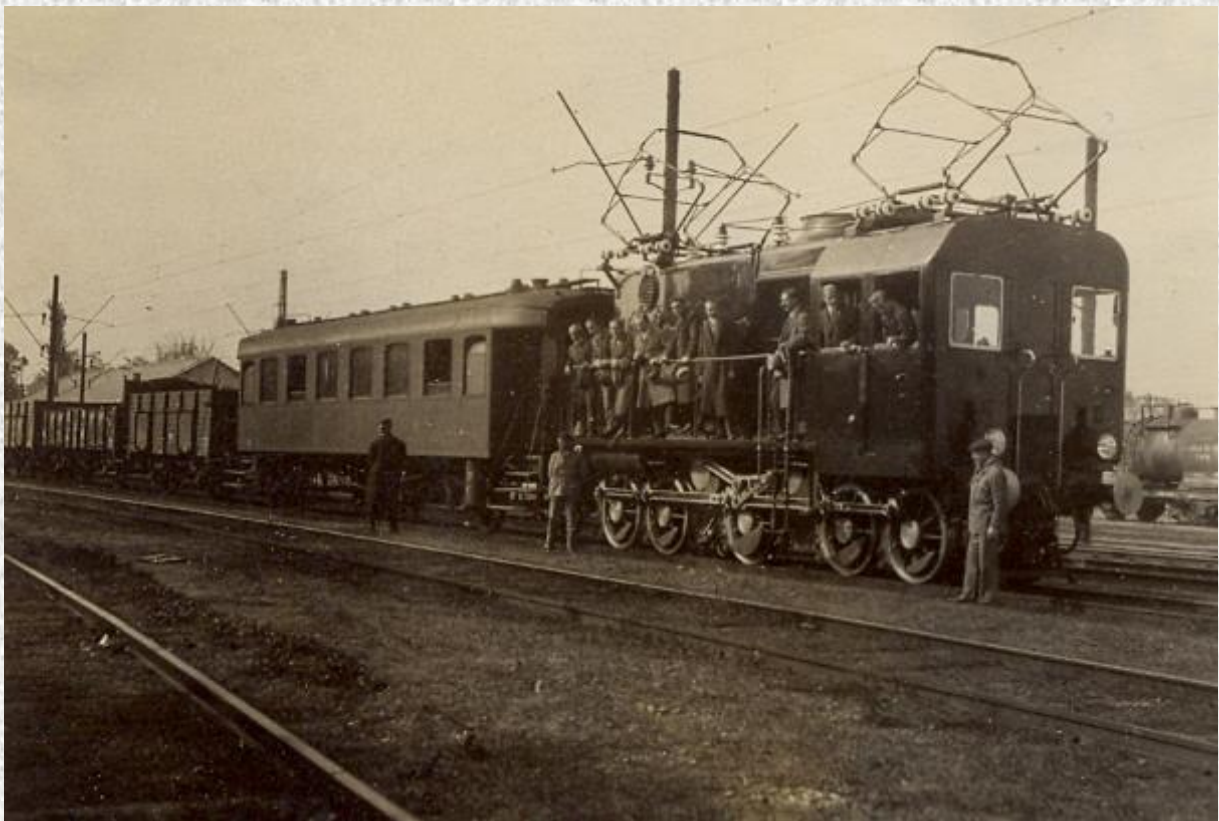
A V60 003-ast a Kandó Kálmán Műszaki Főiskola épülete elé viszik.



Itt meg már a Kandó főiskola óbudai tömbje előtt eszi a rozsda, míg 2008-ban el nem vitték a Vasúttörténeti Parkba, azóta az 1110-es Szili áll a helyén. Sajnos beázik.



Még aktív korában a hegyesi oldal vágányain a V60 003.



A kísérleti menet 1923-ban a váci vonalon Dunakeszi állomáson.



Három a magyar igazság, ez mozdonyra is igaz. Kandók találkozója Komáromnál. V40 001 és 002, valamint V60 001, 1932-ben.



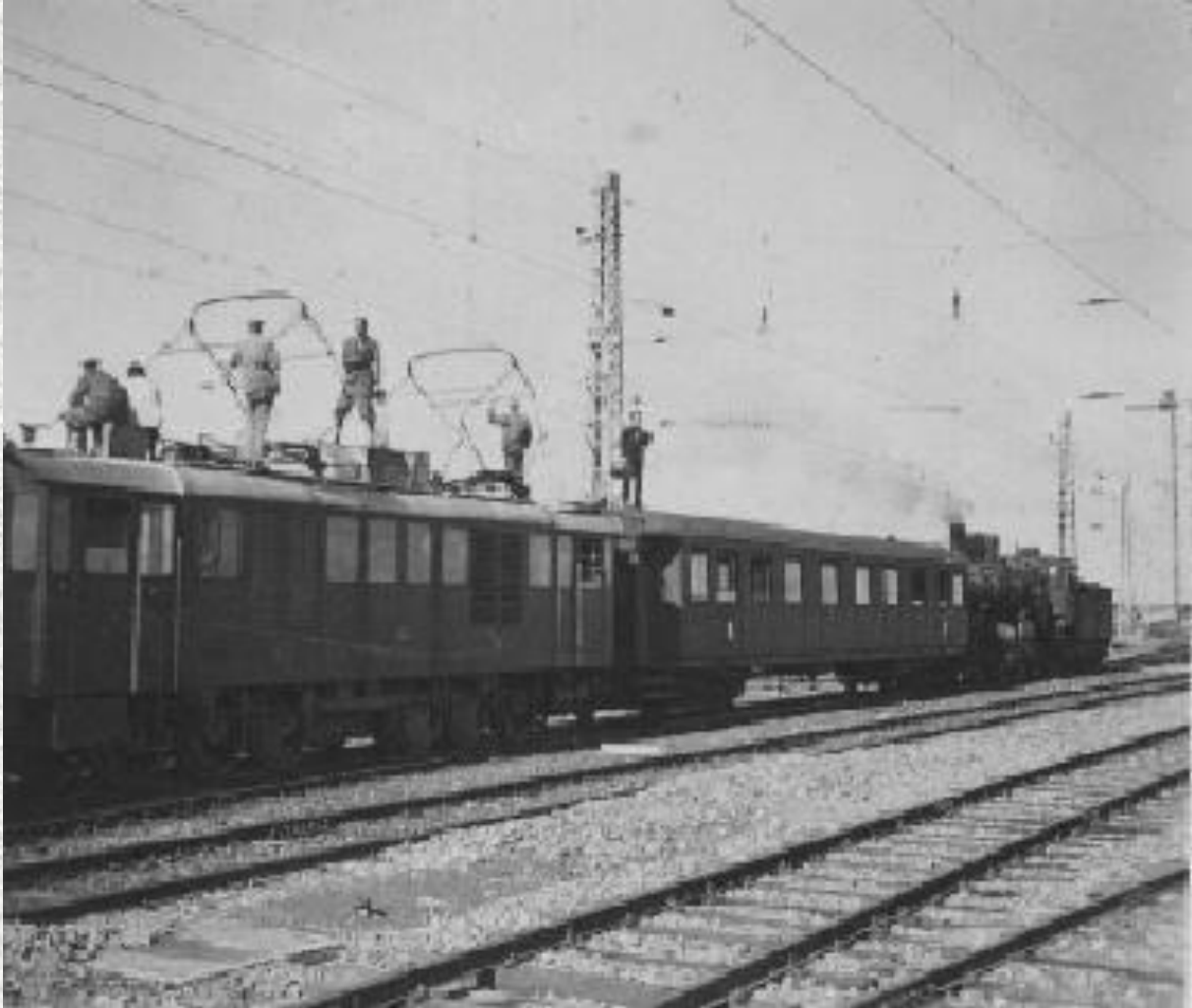


A 003-as, mint fékmozdony a 152-es vontatási mérőkocsival Horvátkimlén.

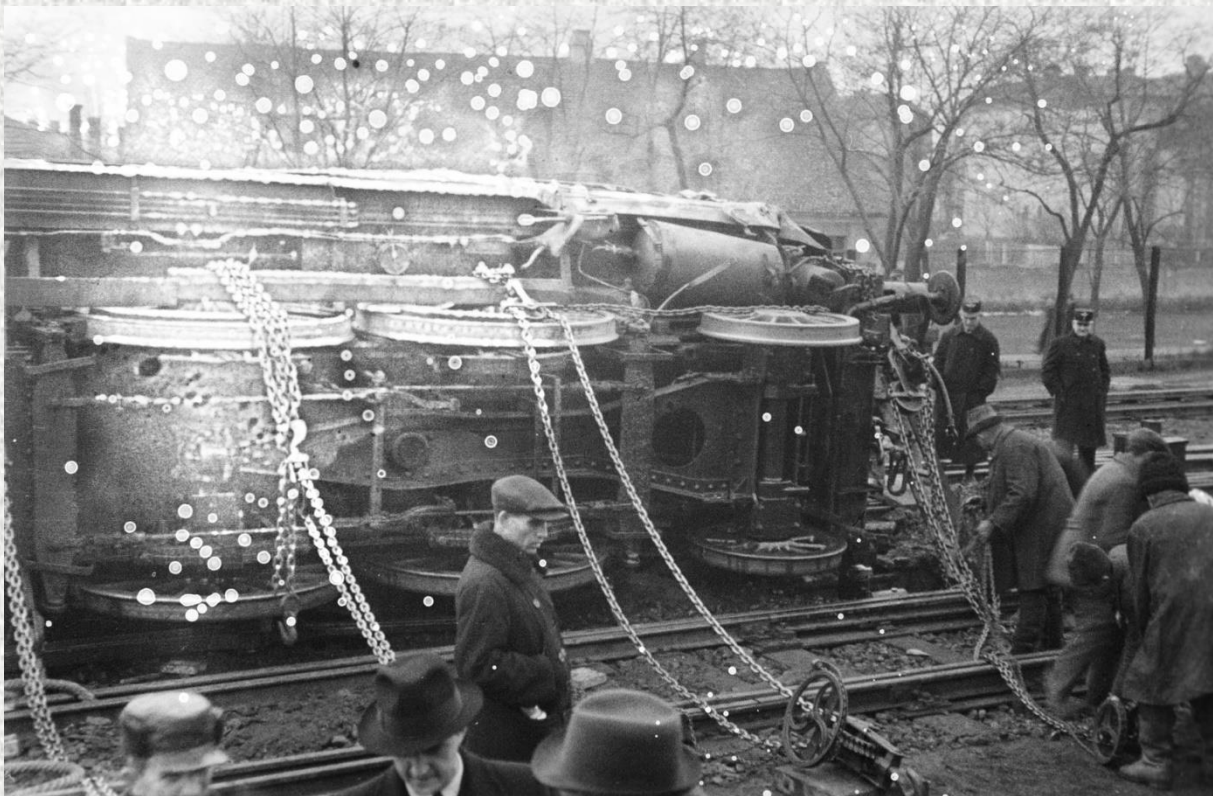


1967-es selejtezése után a V60 003-ast átminősítették, és mint villamos fékmozdonyt használták egy vontatási mérőkocsival, hogy meghatározhassák

az újonnan gyártott mozdonyok, motorkocsik tényleges teljesítményét. A mérendő jármű ment elől, mögötte a mérőkocsi, majd a fékmozdony. Az első vontat, húz, mint a barom, a hátsó meg fékez, visszatáplál a felsővezetékbe. 1973-ig a horvátkimlei alállomás még tudott 16 KV-ot is táplálni, így itt végezték a méréseket.



A kikapcsolt vezeték alatt húzva vizsgálják az áramszedők felfekvését.



Láncokkal próbálják a 004-est a vágányra állítani. Ladinek viktor felvétele, Fortepan 257365

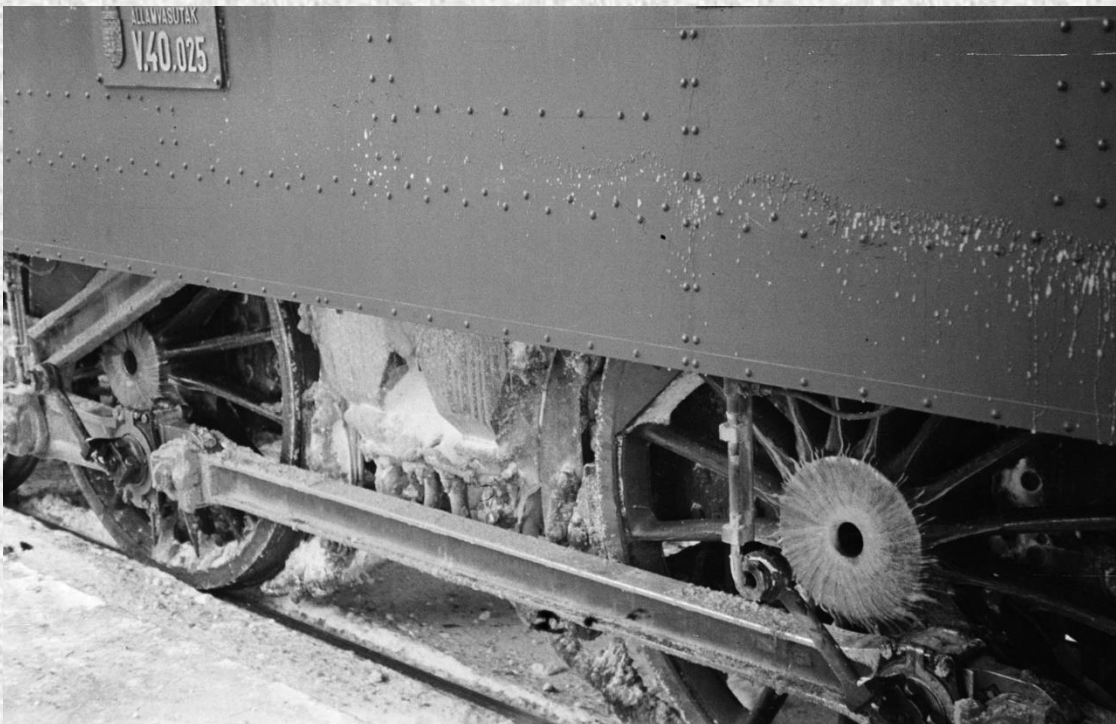


Versenyben az idővel és más vonatokkal. Gyakran versenyeztek a Keletiből induló vonatok vezérei, ha azonos időben menesztették őket. A miskolci és a

győri vonatok vezetői kis gyorsulási versenyeket is tartottak, egészen a Hungária körúti felüljáróig, ahol a két vonal elválik egymástól. 1962-től már Miskolcra is villamos vonat járt, ekkor a Kandó a Leóval mérte össze erejét. Néha egy-egy erősebb gyorsításnál leoldott az istvántelki alállomás, az áramszünet vetett véget a száguldásnak.



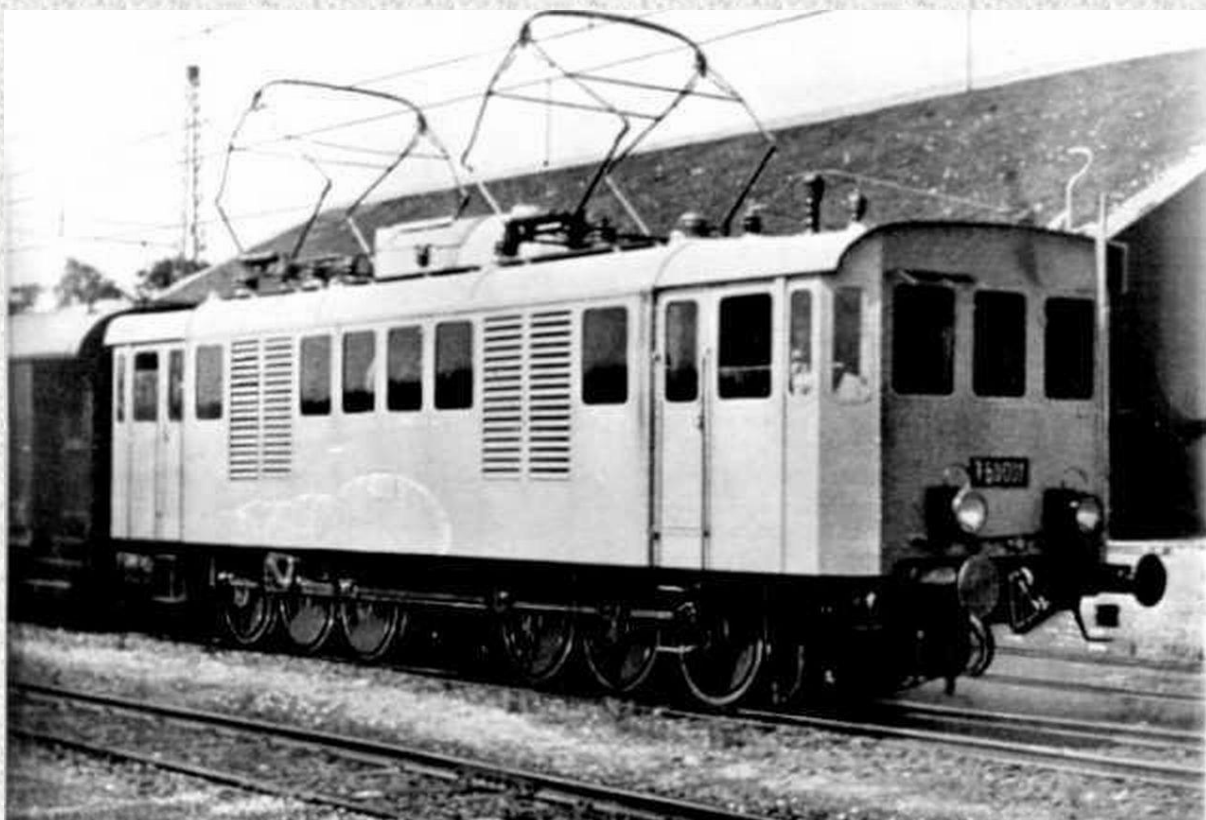
Egy másik, Komáromban.



A 025-ös kerekei, jól lefagyva, Fortepan 257368



A propaganda eszközévé is váltak a mozdonyok. KM fotó 25031 Mafirt anyag



A V60 001-es próbamenete 1932-ben, Komárom állomáson



A próbamozdony (később V50 001) Dunakeszi környékén 1928-ban.



Filmarchívum I.



Filmarchívum II.



Filmarchívum III. Kocka a Magyar villamosmozdonyok című, 1968-as filmből.



Valószínűleg a 019-es a Keleti fűtőházához vezető vágánycsoporton.