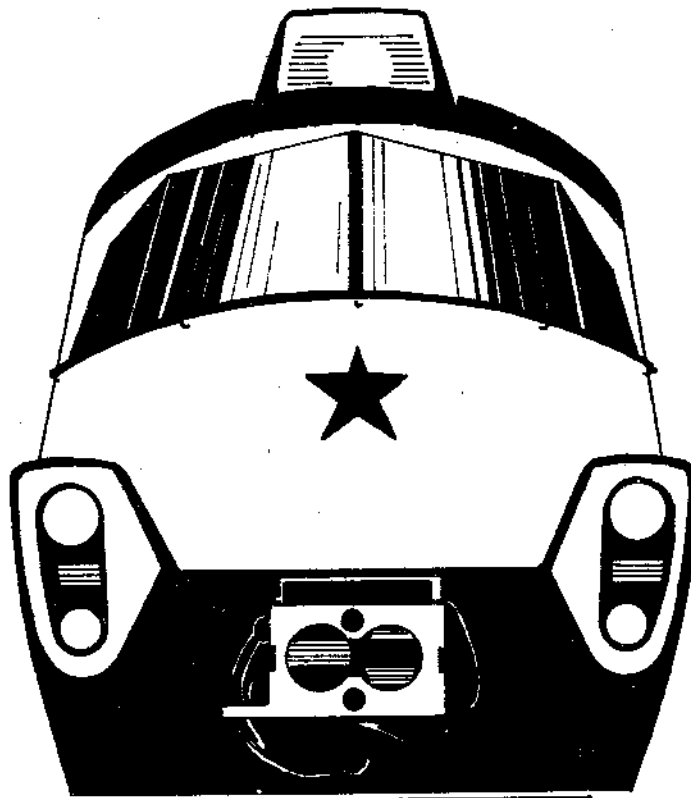


ČSD



EM 475.1
EM 475.2

1978

LOKOMOTIVNÍ DEPO PRAHA - STŘED

ODBOR OPRAV

EKV ONJ

Ú v o d

Postupem elektrizace se vyskytla potřeba zrychlit předměstskou osobní dopravu, aby neovlivňovala jízdu průběžných nákladních vlaků. K tomu účelu byly zkonstruovány předměstské dopravní jednotky EM 475.0001-2 a 3-4. Jednotky byly čtyřvozové uspořádání 2' + Bo' + Bo' + 2'. V každém voze byl jeden hnací podvozek. V motorovém voze byla většina výzbroje a zavazadlový oddíl. Řízení bylo po pravé straně stanoviště strojvedoucího. Obě jednotky byly v provozu asi 8 let. Nyní jsou již zrušeny.

Již během provozu EM 475.0 byly vyráběny jednotky EM 475.1, které funkčně navazovaly na 0 sérii. Svým vzhledem a vybavením byly již modernější. Výroba byla svěřena n.p. Vagonka TATRA Studénka - posíteli Řádu práce. Elektrickou výzbroj dodaly MEZ Vsetín. Elektrické motorové jednotky plně vyhovují všem požadavkům předměstské dopravy. Zaručují rychlý nástup a výstup i většího množství cestujících; automatický rozjezd a elektrodynamické brzdění zaručují maximální zrychlení ($0,7 \text{ m/sec}^2$) a velmi účinně brzdění. Jednotky jsou čtyřvozové, vozy jsou spojeny tuhou spojkou (u EM 475.2 a rekonstruovaných EM 475.1 odpruženou). Konstrukce vozu je samonosná, odlehčená a nástupní prostory sníženy. Nástupní dveře jsou široké dvoukřídlové, ovládané vzduchem. Vozy jsou vybaveny teplovzdušným i odporovým topením a větráním. Na obou čelech je instalováno samočinné spřahadlo typu Scharfenbergkuplung. Dopravní jednotka se skládá ze dvou technických jednotek. Technická jednotka je motorový a vložený vůz. Dopravní jednotka jezdí samostatně nebo se spojují dvě dohromady. Mnohonásobné řízení umožňuje ovládat celý vlak z kteréhokoliv stanoviště.

Některé technické údaje

Rozchod	1435 mm
Uspořádání náprav	Bo' + Bo' + 2' + 2'2' : 2' + Bo' + Bo'
Převod	1 : 3,04
Průměr nových kol	1000 mm
Tloušťka obručí	75/40 mm (EM 475,2 = monoblok)

Počet sedadel v motorovém voze	61
Počet sedadel ve vloženém voze	89
Počet sedadel v dopravní jednotce	300
Celková délka	95 290 mm
Šířka vozů	2 844 mm
Délka motorového vozu	25 447 mm
Délka vloženého vozu	23 348 mm
Vzdálenost otočných čepů	18 200 mm
Vlastní váha motorového vozu	60 Mp
Vlastní váha vloženého vozu	33 Mp
Hodinový výkon	1 520 kW
Výkon kompresru	50 m ³ /hod (40 m ³ /hod)

Popis elektrické části

Elektrickou část jednotky můžeme rozdělit na tyto části:

Trakční obvod
Spotřebiče 3x380
Mnohonásobné řízení
Osvětlení
Topení
Obvod dobíječe

Trakční obvod 1A, 1B

Napájení VN je poněkud rozdílné na 475.1 a 475.2. Napětí z troleje je vedeno sběračem 001 na dotyky odpojovače 012, 015 (uzemnění) a 013, 011 (odpojovač). Vodičem 002 je připojena též bleskojistka 171. Na EM 475.2 je použito odpojovače nožového 011. Pojistka 160 je pro voltmetr a ostatní ochrany. Trakční voltmetr je 850, dělič napětí 164 (na 475.2 též 869). Napěťová ochrana je 162 a 163. Průvleky transduktorů 8521 a 8631 jsou pro Wh počítadla jízdy a rekuperace. Průvlek 167 slouží pro řízení rekuperace. Hlavní vypínač 02 chrání vlastní trakční obvod, jištěný ještě diferenciální ochranou 033, obvod pro topení a generátor a obvod kondenzátoru 183 jištěný pojistkou 181. Vybíjecí odpor je označen 180. Na 475.1 je instalována cívka 097 pro elektronickou západku jištění pásky odpojovače v poloze zapnuto, pokud

je sběrač pod napětím. Na technické jednotce je použito čtyř TM stejnosměrných sériových, které jsou trvale spolu spojeny. V dopravní jednotce se pak řadí skupiny při rozjezdu nejprve do série a potom paralelně. Hlavní kontrolér, na kterém se uskutečňují všechna zapojení se skládá z několika skupin stykačů. Jsou to:

Měníč směru 071, 072, 073, 074

Stykače JÍZDA-BRZDA 0901 - 0910

Stykače brzda I. 111, 113, 114, 115

Stykač brzda II. 112

Vlastní hlavní kontrolér 0401 až 0420.

Každá z těchto skupin stykačů má svůj samostatný pneumatický pohon. Stykače JÍZDA - BRZDA v poloze JÍZDA zajišťují funkci linkových stykačů. V poloze BRZDA připravují zapojení TM pro elektrodynamicou brzdou. Jsou ovládány vzduchovým válcem s elmagventilem. Sepnutím stykačů JÍZDA na obou technických jednotkách je uzavřen tr. obvod a jednotka se rozjede na stupeň MANIPULACE. Vnitřní zapojení techn. jednotek je dáno zapojením VN svorkovnic. Jednotka ŘÍDÍČÍ je ta technická jednotka, která řídí rozjezd celé dopravní jednotky na MANIPULACI a SÉRII. Používá k tomu svého sběrače, svého rozjezdového relé 034, svého hl. kontroléru a rozjezdových odporů. Jednotka ŘÍZENÁ je závislá na jednotce ŘÍDÍČÍ, její hlavní kontrolér v sérii nevypíná žádné výkony - běží naprozdno - mimo tr. obvod. Teprve dalším řazením provádí přechod a pak sérioparalelním zapojením připojí své tr. obvody k troleji a postupně vyřazuje své rozjezdové odpory. Používá k tomu svého rozjezdového relé 034 a podle velikosti momentálního rozjezdového proudu řídí rychlost krokování HK.

Na jízdním stupni manipulace jsou řazeny všechny motory do série a jsou částečně schuntovány, aby záběrový moment byl mírnější. Na jednotce ŘÍDÍČÍ jsou zapojeny v obvodu všechny rozjezdové odpory, na jednotce ŘÍZENÉ část brzdového odporu. Celkově vypadá obvod takto:

Přes sběrač proudu 001 a doteky odpojovače 013 a 011 (na 475.2 011) na hl. vypínač 02 projde proud průvlekiem transduktoru dif. ochrany 033 a transduktorem kWh počítadla 8522 na stykače JÍZDA 0901 a 0902 bloky HK. Dále postupuje

nici VN a průvleky transduktoru 034 (řízení velikosti proudu) a 031 (nadproudová ochrana) na kotvy TM 061, 062, 063, 064. Průvlekiem transduktoru pro ampérmetr 191 a vodičem 004 na stykače měniče směru 073, 071, na hlavní póly TM 064, 063, 062, 061 na další stykače měniče směru 074, 072, přes stykač J-B 0906 průvlekiem transduktoru nulové proudové ochrany 032 na svorkovnici VN. Přeš celý rozjezdový odpor 051 stykače hlavního kontroléru 0405 a 0404 na svorkovnici VN a přepínač 152 (řídící - řízená - samostatná) na stykač J-B 0905 a průvleky transduktoru 033 (diferenciální ochrana) a 037 (proudová ochrana pro el. brzdu) na doteky odpojovače 014 a na mezivozovou svorkovnici 20/21/22. Kabelem 050 na druhou technickou jednotku, t.j. ŘÍZENOU. Tam pokračuje z mezivozové svorkovnice na doteky odpojovače 014, průvlekiem transduktoru 037 a 033 na stykač J-B 0905, přes doteky 152 přepínače řídící - řízená - samostatná na svorkovnici VN svorky ED a B2. Průvlekiem transduktorů 034 a 031 na kotvy TV 061, 062, 063, 064. Průvlekiem transduktoru ampérmetru 191 na doteky měniče směru 073 nebo 071 a přes vinutí hl. pólů TM 064, 063, 062, 061 na doteky měničů směru 074 nebo 072 na stykač J-B 0906. Průvlekiem transduktoru 032 nulové ochrany na svorkovnici VN svorky 3 a 4 na část brzdového odporu 055, vodičem 055 na stykač 0910 J-B, vodičem 199 na průvlek transduktoru diferenciální ochrany 033 na zem. Paralelně ke kotvám TM jsou připojeny přes předřadné odpory průvleky transduktorů skluzových ochran 121 a 122 a také průvlek transduktorů 166 (napěťová ochrana pro elektrickou brzdu). Paralelně k hl. pólům TM jsou připojeny schuntovací odpory 053 s tlumivkou 052.

Série

Navelí-li se série, začne krokovat hlavní kontrolér. Na I. stupni se odshuntují TM obou technických jednotek stykačem 420. Vyřadí se část brzdového odporu jednotky ŘÍZENÉ sepnutím stykače 0401. Postupným spínáním stykačů 407 až 415 se vyřadí celý rozjezdový odpor 051 jednotky ŘÍDÍČÍ a celá dopravní jednotka jede na hospodárný II. stupeň - všech osm motorů v sérii. Dojde-li při sérii ke skluzu náprav na některé technické jednotce, musí se zastavit kontrolér vždy na

Jednotce ŘÍDÍCI.

Paralel

Přechod se provádí krokováním obou hlavních kontrolérů současně. Jednotka ŘÍDÍCI během přechodu se odpojí od průchozího vodiče 050 rozepnutím stykačů 0406 a 0404 a sepnutím stykačů 0402 a 0403 se připojí k vlastnímu uzemnění přes průvlek transduktoru dif. ochrany 033 C. Na jednotce ŘÍZENÉ sepnutím stykačů 0403 a 0402 se zapojí předřadný odpor 051 a tím i stykače 0902 a 0901 J-B, průvleky 8522, 033A a hl. vypínač 02 do tr. obvodu. Dalším krokováním hl. kontroléru na obou technických jednotkách samostatně se vyřadí rozjezdové odpory 051 a na 20. stupni jedou obě technické jednotky na hospodárném stupni.

Shuntování

Shuntování se provádí v pěti stupních krokováním HK na obou jednotkách samostatně. Protože kontrolér se točí jen jedním směrem, nelze shuntovací stupně vyřadit a vrátit se zpět na hospodárný 20 stupeň.

Je-li potřeba v kterékoli poloze hl. kontroléru přerušit tr. obvod, rozepnou stykače 0901, 0902, 0905, 0906, 0909 a 0910 JÍZDA. Tím se přeruší tr. obvod a hlavní kontrolér začne krokovat, dál až do 0, ovšem bez vypínání výkonu - na prázdno.

Elektrické brzdění

Elektrická brzda má dva stupně BI a BII. Trakční motory jsou při elektrickém brzdění zapojeny jako cize buzená dynamo. Buzení hl. hólů obstarává brzdový usměrňovač 142 napájený přes transformátor z alternátoru. Dvou stupňů brzdění je docíleno zařazením celého brzdového odporu 054 nebo jeho části. Jsou-li rozepnuty stykače JÍZDA, jsou sepnuty stykače 0903, 0904, 0907, 0908, přípravné pro brzdu. Obvod hl. pol. při elektrickém brzdění je tento:

Z brzdového usměrňovače 142 přes pojistky 425 sepnuté stykače 111 a 113 BI a BII, přes směrové stykače 074 nebo 072 na vinutí hl. pólů, na stykače 073 nebo 071 vodičem 004 na stykače 0908, 0907 BRZDY, na odpor 054 a vodičem 199 na zem. Obvod kotev se uzavírá z odporu 054 přes sepnuté stykače 0907, 0908, BRZDY, průvlekem transduktoru 191 kotvami 064, 063, 062, 061, průvlekem 031, 034 a vodičem 010 na stykače 0904 a 0903 BRZDY, průvlekem transduktoru 035 (proudová ochrana brzd) na stykače 101, 102, sepnuté v BI i BII, na odpor 055 stykačem 115, sepnutém při BI i BII a vodičem 199 na zem. Při zařazení II. stupně BII sepne stykač 112 a tím se zkrátí brzdový odpor 054. U 475,1 byla instalována rekuperace, která se zařadila sama při BII, byly-li k tomu podmínky (brzdový proud alespoň 250 A a rozdíl napětí kotev proti troleji nebyl větší než 300 V). V současné době se rekuperace nepoužívá a je vypnuta odpojením ovládacího elmagventilu. Na EM 475,2 je instalována BIII, ale v současné době se dosud nepoužívá.

Jízda na samostatnou

Dojde-li k poruše tr. obvodu jedné technické jednotky, lze dojet na SAMOSTATNOU. Provedeme to tak, že přestavovač 152-153 ŘÍDÍCÍ - ŘÍZENÁ - SAMOSTATNÁ na dobré jednotce přepneme do polohy SAMOSTATNÁ, tím rozepnou doteky 152 a sepnou doteky 153. Sepnutím doteků 153 dojde na jednotce ŘÍDÍCÍ k uzemnění tr. obvodu na vlastní jednotce. Na jednotce ŘÍZENÉ se sepnutím doteků 153 připojí tr. obvod i rozjezdové odpory ke sběrači. Z doteků 153 na stykače hl. kontroléru 0404, 0405, předřadný odpor 051, na svorky A a 1, na stykače 0902, 0901 a hlavní vypínač 02.

VN motor alternátoru 2

Jako zdroj střídavého je použito na každé jednotce alternátoru 3x380 V 50 Hz. Motor, který pohání soustrojí, je sériový stejnosměrný. Jeho obvod se zapíná stykačem 211 a napájí se z hl. vypínače 02, předřadný odpor 212, průvlekem dif. ochrany 200, pojistkou 210, předřadným odporem 214 na doteky stykače 02 211. Motor je vinutím motoru 215, přes dio-

du 199 a druhým průvlečen transduktoru 200 na zem. Regulaci otáček sériového motoru obstarává jednak přibuzovací dynamo 216, jednak shuntovací odpor 224. Oba paralelní obvody jsou připojovány k hlavním pólům motoru 215 stykačem 220, přes tlumivku 193. Dioda 199 slouží jako ventil k zabránění průchodu proudu z dynamu na shuntovací odpor 224. Na 475.2 jsou paralelně k hlavnímu vinutí připojeny diody 237, které slouží k zabránění generátorického chodu motoru.

Alternátor 475.1

Alternátor 400 - zdroj střídavého napětí - je poháněn klínovými řemeny ze sériového motoru 215. Budič 401 má vlastní vinutí napájené z regulátoru 03. Veškerý odběr je jistěn jističem 403. Přepínač napájení 404 umožňuje napájet obvody z cizího zdroje. Na 475.2 se obvod alternátoru liší tím, že před jistič 403 jsou vloženy pojistky 471. Zásuvka pro napájení z cizího zdroje (ze sítě) je oddělena izolačním trafem 475. Ampérmetr 855 je zapojen přes měřicí transformátor 991.

Spotřebiče 3x380 V

Pro pohon kompresoru je použit asynchronní motor 3x380 V, napájený z jističe 407 a stykačem 430. Brzdový usměrňovač 142 je chráněn jističem 439. Obvod spíná stykač 409. Za transformátorem 141 jsou vřazeny pojistky 426. Motor kaloriferu v motorovém voze je chráněn jističem 411, motor kaloriferu ve vloženém voze je napájen přes svorkovnici na čele vozu a jistič 421. Žárovky osvětlení jsou napájeny přes jistič 602, zářivkové osvětlení přes s jistič 603 a 604. Motorek ventilátoru kompresoru 416 je chráněn jističem 415, motorek ventilátoru brzdového usměrňovače 419 jističem 472.

Jistič 800 je pro AREL 03 (automatická regulace elektrických lokomotiv), jistič 805 pro dobíječ 801. Jističem 571 je chráněn obvod padáčkových relé 507. Přes jistič 654 je napájen obvod zásuvek 644 a ventilátorek 417 na stanovišti strojvedoucího. Jističem 327 je napájeno automatické řízení kompresoru. Stykač 440 odděluje důležité spotřebiče

od těch, které nejsou napájeny, dojde-li k poruše napájení z vlastního zdroje. Přes stykač 441 a jistič 442 se zapojí automaticky napájení z druhé technické jednotky. Jistič 329 je pro řízení této automatiky.

V zapojení 475.2 je provedena změna v osvětlení. Zářivky jsou napájeny přes střídače proudu z akumulátorových baterií. Ty jsou dobíjeny z dobíječů 807 přes jističe 806. Lednička 570 je napájena z jističe 571.

Řízení kompresorů a stíračů oken

Řízení kompresorů je odlišné od E lokomotiv napájeno střídavým napětím 220 V. Obvod stykače pro kompresorový motor 430 je napájen z vodiče 226 R přes jistič 327, dotyky GH reverzní válce, dotyky CD nebo AB spínače kompresoru 325, tlakový spínač 903, jistič 326, dotyky AB stykače 440, cívku stykače 430 a dotyky AB stykače 211 pro MG soustrojí. Vodičem 310 R je obvod napájen z mnohonásobného řízení, je-li řízeno z jiného stanoviště. Je-li jednotka odstavena mimo trolej a střídavé obvody jsou napájeny z průmyslové sítě, dotyky AB stykače 211 jsou rozepnuty. Obvod se pak uzavírá přes dotyky LM přepínače napájení 404.

Odvětrání výtlačného potrubí kompresoru obstarává elektropneumatický ventil 393 napájený z vodiče 300 (48 V) přes jistič automatického řízení 324 a dotyky LM stykače kompresoru.

Na EM 475.2 jsou instalovány stírače oken, poháněné elektromotorky 543. Oba motorky jsou mechanicky spojeny ohebným hřídelem. Jsou zapojeny trvale v sérii a napájeny z vodiče 300 přes spínač 438.

Obvod pem. kompresoru 225 je napájen přes jistič 348 a spínač kompresoru 394. Na EM 475.2 při chodu pem. kompresoru svítí kontrolka 990, zapojená paralelně k motoru 225.

Řízení nouzového napájení

Dojde-li k poruše na MG soustrojí a ustane dodávka střídavého napětí, přivede se samočinně napájení z druhé

technické jednotky a důležité spotřebiče pro provoz zůstanou v činnosti. Automatika účinkuje takto:

Zmizí-li napětí na vodičích 213 RST, rozepne časové relé 428, napájené vodičem 213 R a stykač 440 oddělující důležité spotřebiče od méně důležitých. Ze sousední jednotky je napětí přivedeno vodiči 226 RST. Vodičem 226 R přes jistič 329 sepne časové relé 429 a přes jeho sepnuté doteky AB se spojí obvod na cívku stykače 441 a přes nulové doteky LM časového relé 428. Přes doteky stykače 441 je umožněno napájení důležitých spotřebičů přes jistič 442 a vodiči 225 RST.

Obnoví-li se napětí na vodičích 213 RST, sepne nejprve časové relé 428 a svými klidovými doteky LM rozpojí obvod pro ovládání stykače 441. Potom sepnou doteky AB časového relé 428 a tím se zapojí i cívka stykače 440. Obvod napájení z druhé jednotky je přerušen a stykačem 440 opět zapojeny všechny spotřebiče.

Krokování pneumotoru

Vačková hřídel hl. kontroléru je stejně jako u elektrických lokomotiv poháněna pneumotorem, ovládaným dvěma elmagventily 041 a 042. Pneumotor je upraven na otáčení hl. kontroléru jen jedním směrem (nahoru). Krokování vzduchového motoru se spouští a zastavuje pomocí relé 311. Zpoždovací relé 316 zajišťuje dostatečnou prodlevu na jednotlivých stupních a blokování hl. kontroléru při menším skluzu náprav. Zapojení obvodů pro jednotlivé kroky pneumotoru je provedeno z jističe 324 přes vypínač řízení 310 doteky CD takto:

I. Z vodiče 368 přes odpor 048 na doteky LM vzduchového motoru 044, přes doteky CD rozjezdového relé 034, zpoždovacího relé 316 a spouštěcího relé krokování 311 na elmagventil 041. Po provedení kroku se doteky LM 044 rozepnou, obvod 041 je již napájen z vodiče 358 přes AB doteky 044 pneumotoru a odpor 046 na elmagventil 041.

II. Z vodiče 368 přes EF doteky 044 pneumotoru na doteky AB rozjezdového relé 034, zpoždovacího relé 316 a spouštěcího relé pro krokování 311 na elmagventil 042. Po provedení

kroků doteky EF 044 rozepnou, ale obvod elmagventilu 042 je již napájen z vodiče 368 přes doteky CD 044 pneumotoru a odpor 047 na elmagventil 042.

III. Odpor 046 se uzemní přes doteky DC 311, 316, 034 a doteky HG 044 pneumotoru na zem. Elmagventil 041 je bez napětí.

IV. Odpor 047 se uzemní přes doteky AB 311, 316 a 034 a doteky KJ 044 na zem. Elmagventil 042 je bez napětí. Tento postup se opakuje tak dlouho, dokud je sepnuto relé 311. Po jeho rozepnutí se hlavní kontrolér zastaví na tom stupni, který je právě zařazen.

K řízení rychlosti krokování a tím i k rozjezdu jednotky je použito omezovacího transduktoru 034. Aby bylo zaručeno vyhodnocení každého jízdního stupně (transduktory účinkují poměrně pomalu), jsou do obvodů obou elmagventilů vloženy doteky zpoždovacího relé 316. Relé je dvoucívkové a cívky jsou zapojeny magneticky proti sobě. Jedna cívka je napájena trvale přímo z vodiče 368 a zajišťuje sepnutí relé 316. Druhá cívka je napájena střídavě, po určitou část každé otáčky pneumotoru z vodiče 368, přes doteky NO pneumotoru 044 a doteky AB spínačů jízda 091. V zemi větvi jsou zapojeny dva páry doteků LM skluzových ochran 121 a 122. Paralelně k cívce A je připojen kondenzátor 365. Pokud jednotka jede trakčním proudem a začne se otáčet pneumotor, relé 316 rozepne, protože jsou napájeny obě cívky současně. Po dokončení otáčky pneumotoru, doteky NO 044 opět rozepnou, ale cívka A relé 316 je napájena z kondenzátoru 365 tak dlouho, dokud nedojde k vybití. Tato doba má stačit k tomu, aby transduktor 034 vyhodnotil okamžitý rozjezdový trakční proud a buď nechal své relé 034 sepnuté (proud motorů nepřekročil stanovenou hodnotu), nebo jej rozpojil na tak dlouho, než jednotka zvýší rychlost (klesne rozjezdový proud). Dojde-li k malému skluzu náprav, zastaví se krokování pneumotoru rozepnutím AB i CD doteků relé 316 proto, že dojde k přerušení zemní větve obou cívek.

Na jednotce ŘÍDÍCÍ krokuje pneumotor tak, jak bylo popsáno. Na jednotce ŘÍZENÉ není třeba zdržovat kontrolér v sérii na jednotlivých stupních, protože jeho stykače jsou mikroobvod. Krokování na jednotce ŘÍZENÉ vypadá takto:

- I. Z vodiče 368 přes odpor 048 a doteky LM 044 na CD doteky 034, 316, 311 na 041. Při provedení kroků doteky LM 044 rozepnou, ale obvod se napájí přes AB 044 a odpor 046 na 041.
- II. Z vodiče 368 přes odpor 048, doteky EF 044, na HG doteky spínače ŘÍDÍČÍ - ŘÍZENÁ 314, přes doteky QW 045 (sepnuté od 1. do 10. stupně) na elmagventil 042.
- III. Odpor 046 se uzemní přes doteky MN 045, doteky AB 314 a doteky GH 044 na zem.
- IV. Odpor 047 se uzemní přes doteky WQ 045, doteky GH 314 a KJ 044 na zem.

Paralelně k ochranám 034 a 316 jsou připojeny obvody a doteky 045 a 314 tak, že zajišťují spojení po celou dobu krokování pneumotoru v sérii.

Aby byl zaručen vždy plynulý přechod ze série na paralel, jsou ochrany 034 a 316 přemostěny na 11. a 12. stupni doteky KL 045 hl. kontroléru. N 475.2 je k tomu účelu použito doteků AB relé 364, jehož napájení je provedeno přes doteky KL 045.

Součinnost provádění přechodu ze série na paralel je zajištěna činností synchronizačního relé 303. Dokud nedošly všechny hlavní kontroléry na hospodárny stupeň, jsou příslušné doteky RS 045 sepnuty, kontrolka jízdy na odporových stupních 502 svítí naplno. Je napájena z vodiče 300 přes jistič 300, doteky EF reverzního válce 302, doteky AB řídicího kontroléru 301, kontrolku 502, předřadný odpor 503, doteky KL spínače řízení 310, doteky RS 045 a doteky EF 091 spínače [redacted] - na zem. Když dojdou všechny hl. kontroléry na 11. stupeň, jejich blokovací doteky RS 045 rozepnou a obvod se uzavírá z odporu 503 přes cívku relé 303 na zem (žárovka 502 pohasne).

Aby bylo zajištěno v sériovém zapojení odshuntování tr. motorů i na jednotce ŘÍZENÉ, je druhý stupeň jednotky ŘÍDÍČÍ kontrolován takto: V tom případě, že na jednotce ŘÍZENÉ vlivem poruchy nenakrokuje druhý stupeň na hl. kontroléru, je předřadný odpor 048 jednotky ŘÍDÍČÍ uzemněn přes doteky EF 044, doteky AB 034, 316, 311, vodičem 409 na jednotku ŘÍZENOU na vodič 408, na doteky RP spínače ŘÍZENÁ 314, přes doteky YX 045

(sepnuté v 0. a 1. stupni), přes diodu 363 a doteky EF spínače JÍZDA 091 na zem. Tím je elmagventil 042 bez napětí a hlavní kontrolér jednotky ŘÍDÍCÍ zůstane na 1. stupni.

Řízení hlavního kontroléru

Chod hlavního kontroléru zajišťuje vzduchový motor, ovládaný elmagventily 041 a 042. Do obvodů těchto ventilů jsou vřazeny doteky AB a CD spouštěcího relé pro krokování 311. Toto relé 311 má opět dvě cívky a je zaměnitelné za relé 316. Cívkou A se spíná krokování pro sérii, shuntovací stupně a dokrokování do 0. Cívkou B se spíná krokování v paralelu. Impuls pro sepnutí relé 311 dá vždy strojvedoucí přestavením řídicího kontroléru, další stupně v příslušném řazení jsou zajištěny automaticky.

Série: zařazením stupně S na řídicím kontroléru 301 sepnou doteky CD a z vodiče 300 přes jistič 300, doteky EF 302, vodičem 307 se přivede napětí na doteky A1, B1 spínače řízení 310, na doteky IJ spínače 314 na doteky AB 310, přes doteky OP 045 (sepnuté jen v 0) na doteky CD 032 nulového proudového relé, přes doteky CD spínače JÍZDA 091 na odpor 391 a cívku 311 A na zem. Relé 311 sepne, hlavní kontrolér provede 1. stupeň, doteky OP rozepnou. Cívka relé 311 A je však napájena dále z vodiče pro automatické řízení 368 přes doteky BA 045 (sepnuté na 1. - 10. stupni), doteky CD 091 JÍZDY, odpor 391 na cívku 311 A a na zem. Hlavní kontrolér nakrokuje 11. stupeň (hospodárny) doteky BA 045 rozepnou a relé 311 přeruší krokování pneumotoru. Vodičem 397 jde povel do mnohonásobného řízení.

Paralel: Při navolení stupně P na řídicím kontroléru 301, sepnou doteky EP a z vodiče 307 přes doteky AB synchronizačního relé 303, přes EF 301 na doteky EF 310, na ML 314, přes CD 045 (sepnuté jen na 11. stupni) se napájí cívka 311 B. Relé 311 sepne hlavní kontrolér udělá 12. stupeň, doteky CD 045 rozepnou, ale relé je napájeno z vodiče automatického řízení 368 přes doteky EF 045 (sepnuté na 12. - 19. stupni) na cívku 311 B. Hlavní kontrolér se zastaví na 20 stupni, kdy relé 311 rozepne rozepnutím doteků EF 045. Vodičem 396 se přivádí povel pro řazení P do mnohonásobného řízení.

Shuntovací stupně: Po navolení SH na řídicím kontroléru 301 sepne doteky JK a obvod je přes ně napájen z doteků AB 303, přes IJ spínače řízení 310, GH 045 (sepnuté na 20 až 24 stupni), přes CD 091, odpor 391 na cívku 311 A. Relé 311 sepne a spustí krokování pneumotoru. Hlavní kontrolér se zastaví na 25 stupni. Vodičem 390 se dává povel pro řazení Sh stupňů do mnohonásobného řízení.

Přestaví-li strojvedoucí řídicí kontrolér 301 do polohy 0 při kterémkoli jízdním stupni, rozepnou stykače JÍZDA a přeruší trakční obvod. Doteky LM 091 sepne a přes ně z vodiče 368, přes doteky IJ 045 (sepnuté od 1. do 39. stupně) a odpor 391 se napájí cívka relé 311 A. Relé 311 spustí krokování kontroléru. Hlavní kontrolér se zastaví v 0, kdy doteky IJ 045 rozepnou. Dojde-li během krokování pneumotoru ke ztrátě trolejového napětí, jednotka je bez střídavého napětí, transduktor 034 neúčinkuje a jeho doteky by přerušily krokování pneumotoru. Cívka B relé 034 je však při ztrátě trolejového napětí napájena nouzově po dobu krokování hlavního kontroléru a sítě z vodiče 368 přes klidové doteky ML 091, IJ 045 a doteky RP relé napěťové ochrany 163 na cívku relé 034 B. Teprve když hlavní kontrolér dokrokuje do 0, doteky IJ 045 rozepnou a odpadne i relé 034.

Nadřazenost jednotky ŘÍDÍCÍ je provedena takto: Řídí-li strojvedoucí dopravní jednotku ze stanoviště jednotky ŘÍZENÉ, je obvod pro sepnutí relé 311 cívkou A jednotky ŘÍDÍCÍ napájen takto: Stanoviště jednotky ŘÍZENÉ vodič 300, jistič 300, rezerva 302, doteky EF, doteky CD 301 a vodičem 397 na jednotku ŘÍDÍCÍ. Tam přechází přes doteky A1 B1 310, doteky IJ 314, AB 310, doteky OP 045, CD 032, CD 091, odpor 391 na cívku 311 A. Teprve když hlavní kontrolér udělá 1. stupeň začne se napájet řízení jednotky ŘÍZENÉ. Je to z vodiče 406, přes doteky ZV 045 (sepnuté na 1.- 39. stupni) vodičem 404, který se mění na jednotce ŘÍZENÉ na vodič 405, přes doteky ON 314 na jednotce ŘÍZENÉ, dále přes AB 310, OP 045, CD 091 a odpor 391 na cívku relé 311 A.

Také při řazení paralelním udělá první krok jednotka ŘÍDÍCÍ a pak teprve ŘÍZENÁ. Řídí-li strojvedoucí dopravní

jednotku ze stanoviště jednotky ŘÍZENÉ, je řídicí obvod pro 311 B tento: z vodiče 307 přes doteky AB 303, doteky EF 301 vodičem 396 na jednotku ŘÍDÍCÍ, Tam vodičem 396 na doteky EF 310, ML 314, CD 045 na cívku 311 B a také vodičem 354 na doteky TS 314 vodičem 377 na doteky GH 310 a vodičem 394 na jednotku ŘÍZENOU. Tam vodičem 394 na doteky GH 310 na doteky EF 314, doteky CD 045 na cívku 311 B.

Pro zastavení krokování pneumotoru při malém skluzu při řazení série uzemňuje se odpor 391 jednotky ŘÍDÍCÍ přes doteky UV 314 a doteky AB příslušné skluzové ochrany 121 nebo 122 jednotky ŘÍDÍCÍ, popř. vodičem 562 na jednotku ŘÍZENOU a tam přes doteky AB příslušné skluzové ochrany na zem.

Řízení hlavního vypínače a sběrače

Hlavní vypínače je podobně jako u E lokomotiv ovládán elmagnetickým zapínáním stykačem 473. Napájen je přes doteky AB spínacího relé 583. Z vodiče 300 přes jistič 300 a doteky EF reverzního válce 302 přes doteky AB spínače hlavního vypínače 581 a blokovací doteky ovládání uzemňovače 907 CD na cívku relé 583, přes svorkovnici na čelech 360 a 361 do vloženého vozu na blokovací doteky stropních dveří 916 AC BD na zem. Po sepnutí relé 583 je cívka stykače 473 napájena vodičem automatického řízení 368, doteky AB relé 583, doteky LM padáčkové návěsti 505 a cívku 473 na zem. Po sepnutí hlavního vypínače rozepnou klidové doteky LM 022 a bílá žárovka návěsti "Vypnutí hlavního vypínače" 554 zhasne. Také doteky PR 023, přes které došlo k sepnutí hlavního vypínače 021 rozepnou a obvod je napájen přes omezovací odpor 580 přídržným proudem. Vodičem 532 je přiveden povel do mnohonásobného řízení.

Sběrač je ovládán elmagventilem 905. Z vodiče 300, přes jistič 300, přes doteky EF reverzního válce 302, doteky AB spínače sběračů 315, doteky AB 022 hlavního vypínače, blokovací doteky uzemňovače 019 AB, doteky AB ovládání uzemňovače 907 na elmagventil 905. Zemní větev pokračuje jako u zapínání hlavního vypínače přes svorkovnici 360 a 361 na čelech do vloženého vozu na blokovací doteky stropních dveří

AC BD 916. Na EM 475.2 jsou místo doteků 019 a 907 zapojeny doteky koncových odpojovačů LM 011, LM 012, BA 012 a BA 11 spínačů. V obvodu zapínacího relé 583 je toto provedeno obdobně. Vodičem 360 je dán povel pro ovládání sběračů od ostatních jednotek.

Řízení motorgenerátoru

VN obvod pro stejnosměrný motor je spínán stykačem 211. Po sepnutí spínače MG 320 je napájeno zprostředkovací relé 322 z vodiče 300 přes jistič 300, doteky EF 302, doteky AB spínače sběračů 315, doteky AB spínače MG 320, doteky CD spínače hlavního vypínače 581 a přes jistič 321 na cívku relé 322. Další obvod je napájen z jističe 323, přes doteky AB relé 322, odpor 228, doteky přetočkové ochrany 217 (vypíná při 22000 ot/min.) na cívku relé 223. Obvod pro sepnutí stykače 211 je napájen z jističe 323, doteky AB 322, doteky EF napěťové ochrany 163, cívka stykače 211, doteky AB relé 223 a doteky AB přepínače napájení 404. Protože napěťová ochrana je řízena také transduktorem a střídavé napětí na jednotce dosud není (neběží MG) je zapnutí relé 163 v tomto případě provedeno cívkou 163 B. Napájí se napětím 48 V z jističe 323 přes doteky AB relé 322, spouštěcí tlačítko 308 na cívku 163 B. Po rozběhnutí MG soustrojí se objeví střídavé napětí, žárovka (modrá) 528 pro návěst "Napájení z druhé jednotky" zhasne, tlačítko 308 se může uvolnit, protože relé 163 je již napájeno z transduktoru. Vodičem 320 a 530 je dáván povel do mnohonásobného řízení. Pro řízení otáček a tím i kmitočtu je použito přibuzovacího dynama a shuntovacího odporu. Oba tyto obvody jsou připojovány současně k hlavním pólům VN motoru stykačem 220. Jeho ovládání je napájeno z doteků EF napěťové ochrany 163. Nejprve sepne časové relé 219, potom po sepnutí doteků rozběhového relé 218 (spíná při 1250 ot/min.) a přes doteky AB časového relé 219, přes cívku stykače 220 a klidové doteky diferenciální ochrany 200 na zem. Přes doteky AB časového relé je též napájeno zprostředkovací relé pro topení 371.

Dojde-li k zásahu diferenciální nebo přetočkové ochrany, uzemní se odpor 228 a je nutno zrušit navolení MG spína -

čem 320, aby rozešlo relé 322. Teprve potom je možno provést novou volbu.

Řízení elektrodynamické brzdy

Aby sepnuly stykače pro elektrickou brzdou 117 a 118 musí sepnout zprostředkovací relé elektrické brzdy 307. Jeho obvod se uzavírá přestavením řídicího kontroléru 301 do polohy B I nebo B II přes sepnuté doteky GH 301, II J1 310, NO 033, AB 162 napěťové ochrany, NO 200, LM 930 relé pro vyřazení elektrické brzdy při malých rychlostech, AB 900 tlakového spínače pro brzdový válec, LM 309 doteky relé pojistek brzdového usměrňovače, CD 076, NO 091 na zprostředkovací relé elektrické brzdy 307. Vodičem 400 se dává povel do ostatních jednotek. Jakmile sepne relé 307 uzavře se obvod z vodiče automatického řízení 368 přes doteky AB 307 na elmagventil 117 pro stykače B I. Zařadí-li strojvedoucí na řídicím kontroléru B II uzavírá se obvod z vodiče 307, přes doteky AB 315 spínače sběračů, NO 301 (spínají jen při B II), K1 L1 310, AB 166 napěťovou ochranou kotev, NO 031 na elmagventil 118 pro stykače B II. Vodičem 399 se dává povel do ostatních jednotek. Relé 930 spíná při poklesu rychlosti jednotky na 15 km/h pomocí alnica 951.

Součinnost brzd

Jednotku lze brzdit současně elektricky i pneumaticky. Použije-li strojvedoucí nejprve elektrické brzdění a potom samočinnou brzdou pneumatickou, uzavře se potrubí k brzdovým válcům na motorovém voze pomocí ventilu DAKO N a pneumaticky jsou bržděny jen nápravy vložených vozů. Ventil DAKO N je ovládán elmagventilem 952 přes doteky CD 901 tlakového spínače potrubí, a klidové doteky LM 954. Klesne-li rychlost jednotky při součinnování na 40 km/h (což odpovídá brzdovému proudu 200 A) rozešnou klidové doteky PR proudového relé 035 a tím rozešne relé 954. Napájení elmagventilu 952 se přeruší a dojde k otevření ventilu DAKO N. Jednotka pak brzdí pneumaticky na všech nápravách.

Pneumatická brzda je vždy nadřazena brzde elektrické. Dojde-li při součinnování k náhlému poklesu vzduchu v hlavním potrubí, rozepne tl. spínač 901 a dojde k otevření ventilu DAKO N. Tlak v brzdovém válci stoupne a tlakový spínač 900 přeruší svými doteky obvod pro zprostředkovací relé elektrické brzdy 307.

Napájení buzení hlavních pólů trakčních motorů spíná třífázový stykač 409. Stykač sepne při sepnutí vblokovacích doteků 119 na pohonu stykačů pro elektrickou brzdu. Stykače pro spínání rekuperace jsou ovládány pneumatickým pohonem s elmagventilem 106. Obvod je napájen z vodiče automatického řízení 368 přes sepnuté doteky BA pohonu stykačů pro B II 119, klidové doteky ML blokování rekuperace 313, sepnuté doteky CD zprostředkovacího relé 307, sepnuté doteky AB napěťového relé pro rekuperaci 167, a doteky AB proudového relé 035. V současné době je elmagventil 106 na všech jednotkách elektricky odpojen. Současně s elmagventilem 106 jsou napájeny kontrolky 552 a 553 na stanovišti strojvedoucího (žluté). Blokovací relé 313 mělo sloužit k zajištění, aby nesepnuly rekuperační stykače, když před tím vypnuly z důvodů proudových.

Na EM 475.2 je zapojení řízení elektrické brzdy stejné, jenom část zařízení rekuperace je použita pro stupeň B III (elektrická brzda pro malé rychlosti).

Pozor! Stupeň B II se smí zařadit na všech EM jen tehdy, klesla-li rychlost jízdy na 90 km/h. Při rychlosti 100 km/h použije tedy strojvedoucí stupeň B I.

VN topení motorového a vloženého vozu

Topení v jednotkách je dvojího druhu. Teplovzdušné topení se skládá z ohřívače vzduchu a ventilátoru s asynchronním motorem. Odporové topení se skládá ze dvou obvodů. Jeden obvod má čtyři větve a druhý tři větve po 5 topidlech. Stykače 711, 721, 731, 741 spínají jednotlivé obvody. Stykač 720 je pro topení stanoviště. Celý obvod je chráněn diferenciální ochranou 700.

Také topení vloženého vozu má odporové a teplovzdušné topení. Stykače 751, 761, 771 a 781 jsou spolu s pojistkami umístěny ve stropě nástupního prostoru vloženého vozu. Vstupní dveře k nim jsou blokovány stejně jako ostatní VN zařízení.

Řízení topení motorového vozu EM 475.1

Řízení topení je napájeno z vodiče 300 a v zemní větvi jsou zapojeny doteky AB zprostředkovacího relé 371. Toto relé spíná samo, jestliže běží motorgenerátor a v síti je střídavé napětí. Topení lze ovládat spínači v jednom nástupním prostoru (pro topení ve voze) a na stanovišti strojvedoucího (pro topení stanoviště). Pro sepnutí topení stanoviště musí sepnout stykač 702. Jeho cívka je napájena z vodiče 300 přes jistič 341 klidové doteky relé 700 PR (diferenciální ochrana topení), doteky spínače topení 367 (1,2 pro ručně, nebo 1,3 pro automatiku). V obvodu pro automatiku je zařazen termostat. Topení ve voze lze ovládat automaticky sepnutím spínače 330. Obvod spínacího relé 377 je napájen z vodiče 300 přes jistič 366, klidové doteky diferenciální ochrany 700 NO, doteky spínače 330 CD, cívku relé 377 a doteky zprostředkovacího relé 371 AB. Po sepnutí relé 377 jsou pak napájeny cívky pomocných relé 351, 352, 353 a 354 z jističe 340 přes doteky CD spínacího relé 377, pojistku 344 a termostaty 356 (13°), 357 (7°), 350 (18°) a 349 (16°). Sepnutím pomocných relé spínají pak stykače VN 711, 721, 731 a 741. Topidla kaloriferu jsou chráněna proti přetížení termostatem 550 (rozpíná při 120°) a doteky stykače pro ventilátor 410 AB. Zásahem některé ochrany rozepnou stykače VN 711 nebo 721. Kontrolky 511, 512, 513 a 514 návěstí sepnutí stykačů 711, 721, 731 a 741. Dojde-li k zásahu diferenciální ochrany 700, dojde i k jejímu zablokování. Cívka 700 B je pak napájena z vodiče 442 přes sepnuté vlastní doteky B. K vybavení diferenciální ochrany je třeba vypnout a opět zapnout jistič 340. Řízení topení vloženého vozu je stejné, jen číselné značení je rozdílné. Ruční ovládnutí topení se provádí přepínačem 343, který má dvě polohy I a I+II. Sepnutím spínače 343 je řízení topení ovládáno přímo (bez termostatů).

Řízení topení na EM 475.2 je téměř stejné jako u řady EM 475.1. Je doplněno řízením topení oken (rozmrazováním), které se skládá z topidla a dvou ventilátorů 724. Zároveň s ventilátory je napájeno časové relé 733, které svými doteky 733 AB zajišťuje chod ventilátorů ještě 5 minut po vypnutí spínače 397.

Motory kaloriferů

Větráky teplovzdušného topení jsou poháněny asynchronními motory 412 a 422 pro 690 ot/min., sloužící pro topení a 1400 ot/min, sloužící pro přetlakové větrání. Spínání zajišťují stykače 413 a 414 při sepnutí řídicího spínače 330 do polohy "větrání", nebo stykače 410 při přepnutí do polohy "topení". Cívka stykače 410 je napájena přes doteky spínacího relé 377 EF. Celý obvod je blokován v zemní větvi doteky napěťové ochrany 163 CD.

Signalizace

Návěst 528 (modrá) návěstí ztrátu střídavého napětí a napájení z druhé technické jednotky.

Návěst 502 (zelená) návěstí jízdu na odporových stupních v sérii i paralelu. Při jízdě na hospodárných stupních žárovka pohasne.

Návěst 504 (červená na pultě) návěstí všeobecnou poruchu při zásahu některé ochrany na kterékoli technické jednotce.

Návěst 510 (bílá) návěstí zásah pojistek brzdového usměrňovače.

Návěst 552 a 553 (žluté) návěstí rekuperační brzdění.

Návěst 509 (zelená) návěstí zásah nadproudové ochrany.

Návěst 508 (bílá) návěstí zásah diferenciální ochrany 200 pro pomocné pohony.

Návěst 556 (červená) návěstí ztrátu trolejového napětí.

Návěst 554 (bílá) návěstí rozepnutí hl. vypínače.

Návěst 506 (červená) návěstí zássh diferenciální ochrany 033 tr. obvodu nebo diferenciální ochrany D0 1 průběžného tr. kabelu 050.

Řízení směru a stykačů JÍZDA-BRZDA

Směrové stykače jsou ovládány pneumaticky pomocí elmagventilů 077 a 078, které se napájejí z vodiče 301 přes doteky AB nebo CD reverzního spínače 302, C2 D2 nebo E2 F2 spínačů řízení 310. Vodiči 380 a 370 se dávají povely do ostatních jednotek.

Stykače J-B jsou poháněny pneumaticky pomocí elmagventilu 092, který je napájen po celou dobu jízdy tr. proudem. Obvod je napájen z vodiče 300, přes jistič řízení 300, doteky EF reverzního válce 302, doteky AB spínače sběračů 315, LM řídicího kontroléru 301 (jsou sepnuty při manipulaci, sérii, paralelu i shuntech), doteky AB tlakového spínače 901 (na hlavním potrubí), G1 H1 doteků spínače řízení 310, doteky AB napětí ochrany 163, LM doteky nadproudové ochrany 031, diferenciální ochrany tr. obvodů 033, diferenciální ochrany pomocných pohonů 200, blokovací doteky TU hlavního kontroléru 045, LM doteky 076 měničů směru, 122 a, 121 a, skluzových ochran na elmagventil 092. Jakmile hlavní kontrolér udělá první krok, doteky TU 045 rozepnou a elmagventil 092 je držen paralelním obvodem přes doteky GH 091 (sepnutí v J) a doteky AB nulové proudové ochrany 032. Vodičem 398 jdou povely do mnohonásobného řízení.

Houkačky

Houkačky jsou ovládány elmagventily 194 a 195 (nízký a vysoký tón). Napájení elmagventilů je vedeno z vodiče automatického řízení 308 přes tlačítkový spínač 196 nebo 198 a spínač ovládaný klapkou 197. Při poruše napájení nebo závadě elmagventilu lze ovládat houkačky táhlem ve stropě stanoviště strojvedoucího.

Osvětlení EM 475.1

Osvětlení prostorů pro cestující je provedeno zářivkami. Obvod je spínán stykačem 471. Jeho spínací obvod je veden z vodiče 213 R přes jistič 328, přes doteky AB spínače osvětlení 600, doteky CD spínače generátoru 223, cívku stykače 471 a doteky časového relé AB 428. Sepnutím stykače 471 se napájí zářivky v motorovém i vloženém voze. Dojde-li ke ztrátě střídavého napětí, stykač 471 rozepne a přes jeho klidové doteky LM se napájí stykač 601 pro spínání nouzového osvětlení (žárovkami 639). Žárovky 638 a 627 slouží k osvětlení průchodů mezi vozy.

Reflektory

Přes pojistku 615 jsou napájeny zásuvky (48 V) a žárovky pro osvětlení strojovny 638 přes spínač 611 nebo 612. Žárovka reflektoru 629 je napájena přes spínač 607, doteky AB (tlumeně) nebo CD (plně). Přepínačem 605 a 606 lze navolit bílé světlo (633, 635) nebo předvolit červené světlo (632, 634), či bílé pro přepínač 659 či 660 v nástupním prostoru. Spínačem 651 lze navolit žluté světlo 658 (levé) a 675 bílé (pravé). Spínač 610 slouží k zapínání osvětlení stanoviště a přístrojů. Reostatem 656 lze měnit intenzitu osvětlení přístrojů. Žárovky 608 a 609 jsou umístěny na stolku. Prostor pojistek VN a stykačů pro topení je osvětlován žárovkou 631 přes koncový spínač 630 a pojistku 628.

Rizeni dveří

Pneumatický pohon dveří je ovládán elmagv. cívkou 333 z vodiče 300 přes doteky EF reverzního válce 302, jistič 317 a spínač ovládání dveří 335 nebo 331. Spínače 336 a 337 slouží k nouzovému ovládání jedné dveří v motorovém voze. Lze je ovládat jen zvláštním klíčkem. Spínačem 648 přes doteky AB a CD jsou napájeny kontrolky 338 nebo 339 v případě, že některé dveře jsou otevřené (nedovřené). Zemní spojení je pak přes koncový spínač 334.

Osvětlení motorového a vloženého vozu EM 475.2

Osvětlení v prostorách pro cestující je provedeno zářivkami, které jsou napájeny přes střídače 613 z dobíječe 807, nebo z baterie 866. Ostatní prostory jsou osvětleny žárovkami, napájenými z baterie stejně jako u ř. EM 475.1. Ve vloženém voze je stejné uspořádání jako v motorovém. Žárovka 631 je pro osvětlování prostoru pojistek a stykačů VN ve stropě nástupního prostoru.

Dobíječ EM 475.1 a EM 475.2

Dobíječ je napájen z generátoru 3x380 V přes jistič 805. Slouží k napájení sítě 48 V ss a 24 V ss. Transformátor TR 1 se skládá ze tří jednofázových transformátorů zapojených do hvězdy. TR 2 je jednofázový transformátor doplňující. SO 1 je přepínací relé pro napájení. Přepínač 804 slouží k zapínání baterie. Přepínač 318 je pro napájení vlastní a sousední technické jednotky. 802 je baterie.

Zapojení dobíječe na EM 475.2 je jednodušší. Přepínač napájení 804 slouží k napájení z druhé jednotky.

Mazání nákolků a rychloměry EM 475.2

Ze zdroje 812 umístěného na nápravě je poháněn elektrický rychloměr 819, Odpor 814 a proudový regulátor 815 slouží pro buzení zdroje 812. Ze zdroje se přivádí napětí i do zařízení pro mazání nákolků. Součástí tohoto zařízení je impulsní člen 816. Napájecí napětí k němu je přiváděno z vodiče 300 přes jistič 395. Vlastní impulsní člen obsahuje logické bezkontaktní členy, které zpracovávají přiváděný signál a po ujetí nastavené dráhy vozidlem spínají výstupní relé. Kontakty těchto relé potom spínají elmagventily mazání 818, které vpouští stlačený vzduch do trysek a tím rozprašují mazivo na nákollek. Elmagventil 817 zásobuje zásobník maziva stlačeným vzduchem. Je v činnosti ihned jakmile se objeví napětí 48 V ss.

Tlakovzdušné zařízení a brzdová výstroj elektrické motorové jednotky EM 475.1 - 475.2

Tlakové zařízení

Tlakovzdušné zařízení jednotky EM 475.1 - 475.2 se skládá z těchto částí:

1. Zařízení pro výrobu stlačeného vzduchu
2. Zařízení pro rozvod a udržování zásoby stlačeného vzduchu
3. Tlakové brzdy
4. Pomocných zařízení ovládaných stlačeným vzduchem.

Brzdová výstroj

Brzdová výstroj jednotky EM 475.1 a 475.2 se skládá z těchto částí:

1. Mechanické části brzdy
2. Tlakové brzdy
 - a) Samočinné průběžné tlakové brzdy
 - b) Přímochinné tlakové brzdy (tzv. přídatné brzdy)
3. Elektrodynamické brzdy
4. Zařízení pro zajištění součinnosti tlakové a elektrodynamické brzdy
5. Ruční brzdy.

Tlakovzdušné zařízení - je rozkresleno ze schématu (souhrnu) tlakovzdušného zařízení. Čísla v závorkách uvedená u jednotlivých přístrojů jsou v souhrnném kusovníku.

Zařízení pro výrobu stlačeného vzduchu (EM 475.1 - 475.2)

Každý motorový vůz jednotky je opatřen motor-kompresorovým soustrojím (2), které je zdrojem stlačeného vzduchu a je umístěno ve strojovně za stanovištěm strojvedoucího v dolní části hlavního bloku. Soustrojí 475.1 se skládá z hnacího asynchronního elektromotoru 220/380 V, 50 Hz a kompresoru typu W 115/80. Elektromotor má výkon 7 kW při 730 otáčkách za minutu. Soustrojí EM 475.2 se skládá z asynchronního elektromotoru 220/380 V, 50 Hz a kompresoru s DSK-75. Elektromotor má výkon 7 kW při 1420 ot/min.

Hnací elektromotor s kompresorem jsou navzájem spojeny kotoučovou spojkou s pryžovými pouzdry unášecích čepů a připojeny na společný rám soustrojí. Spodní část rámu je vyvinuta ve vanu sloužící jako jímka prosakujícího odstříkujícího oleje. Kompresor na 475.1 W 115/80 je tříválcový pístový kompresor s válci uspořádanými v řadě. Vzduch je kompresorem stlačován na konečný tlak ve dvou stupních. Vzduch nasátý přes filtračního koše (1) je napřed stlačen v prvním stupni, který je tvořen dvěma válci o průměru 110 mm. Stlačením ohřátý vzduch je z tohoto stupně veden do mezichladiče (M), umístěného pod podlahou strojovny u podélníkového spodku vozu. Mezichladič je ve své nejspodnější části opatřen odvodňovacím kohoutem (11), který slouží k vypouštění kondenzátu. Tím, že stlačený a teplý vzduch je v mezichladiči intenzívně chlazen, dochází zde ke srážení vodní páry obsažené ve vzduchu a je proto nutné mezichladič mimořádně často odvodňovat, hlavně v zimním období. Odvodňovací kohout (11) je přístupný z vnějšku vozu a je umístěn pod zástěrou spodku přibližně v místě prvního dvojkolí na straně stupátek do stanoviště strojvedoucího. Ochlazený vzduch je z mezichladiče nasáván zpět do kompresoru, kde je ve druhém stupni stlačován na konečný tlak 8 atp. Druhý stupeň tvoří třetí válec kompresoru. Tento válec má průměr 90 mm, tedy menší než průměr předchozích dvou válců prvního stupně. Z druhého stupně kompresoru je vzduch vytlačován do hlavních vzduchojemů.

Technická data kompresoru W 115/80:

Počet válců	3
Počet stupňů	2
1 stupeň	2 válce průměru 110 mm
2 stupeň	1 válec průměru 90 mm
Zdvih	75 mm
Ventily	Hoerbigerovy, řada R 30
Nasáté množství vzduchu	50 m ³ /h při 800 ot/min.

Vzhledem k tomu, že otáčky hnacího elektromotoru jsou 730 ot/min. a kompresor je s motorem vázán spojkou, odpovídá těmto otáčkám kompresoru snížený výkon, asi 46 m³ nasátého vzduchu za hodinu.

Kompresor W 115/80 je chlazen vzduchem. Protože je motor-kompresorové soustrojí umístěno poměrně v malém uzavřeném prostoru ve strojovně je v dolní části hlavního bloku zabudován axiální ventilátor pro zlepšení výměny vzduchu v prostoru kompresoru.

Mazání kompresoru W 115/80. Kompresor je opatřen olejovým čerpadlem, které zajišťuje tlakové mazání. Čerpadlo je poháněno vačkou klikového hřídele a nasává mazací olej ze spodní části klikové skříně. Množství zásobního oleje je v klikové skříně 4 kg. Kompresor se plní olejem nasávacím hrdlem umístěným na boku kompresoru. Hladina stavu oleje se kontroluje kontrolním šroubem s tyčkou, umístěné na čele kompresoru.

Kompresor na 475.2 3 DSK-75 je řadový tříválec, dvoustupňový o průměru válců I. stupně 75 mm a průměru válce II. stupně 56 mm. Je sestaven z klikové skříně, klikového mechanismu válců, sousých ventilů, speciálních hliníkových hlav a dalšího vybavení (dochlazovač, ventilátor, sací koš a kapota).

Technická data kompresoru DSK-75

Výkon kompresoru při jmenovitém tlaku	50 m ³ /hod.
Jmenovitý tlak (výtláčný tlak)	10 kp/cm ²
Maximální tlak pro přerušovaný krátkodobý provoz	12,5 kp/cm ²
Počet válců	3
Počet kompresních stupňů	2
Průměr válců I. stupně	75 mm
Průměr válců II. stupně	56 mm
Zdvih pístu	70 mm
Počet otáček	1800 ot-min
Chlazení	vzduchem
Mazání	rozstříkem
Množství oleje v klikové skříně	2 litry
Příkon na hřídeli kompr. při jmenovitém tlaku	7,9 kW
Váha kompresoru	cca 68 kg

Vzhledem k tomu, že otáčky hnacího elektromotoru jsou 1420 ot/min. a kompresor je motorem vázán spojkou, odpovídá těmto otáčkám kompres. snížený výkon asi 43 m³ nasátého vzduchu za hodinu.

Mazání kompresoru 3 DSK-75

Kompresor je mazán rozstříkem, tzn., že při otáčení klikového mechanismu se brodí v oleji rozstříkovače oleje, které jsou umístěny na spodních částech ojnice a rozstříkují olej po stěnách válců, vnitřku pístů, klikových čepech, ojnících a ložiskách. Přebytný olej je stírán ze stěn válců stíracími kroužky a stéká zpět na dno klikové skříně.

Obsluha kompresoru

Aby se předešlo poruchám a jimi způsobenému vřazení kompresoru z provozu, dbejte následujících pokynů:

Před prvním spuštěním zkontrolujte stav oleje, vyšroubujte tyčinku k měření stavu oleje, zašroubovanou v bočním víku klikové skříně, zjistěte stav oleje a podle potřeby doplňte olej až k horní rýsce tyčinky. Olej nesmí nikdy klesnout pod spodní rýsku tyčinky, naopak zase hladina oleje nesmí být vyšší než ukazuje horní rýska.

Před každým spuštěním překontrolujte stav oleje v klikové skříně. Sluchem kontrolujte, zda při chodu neuslyšíte hluk nebo nárazy ve stroji, znamenalo by to poruchu.

Kontrolujte napnutí poháněcího řemene ventilátoru. Řemen se napíná vyjímáním podložek v sestavené řemenici na hřídeli kompresoru. Podle potřeby napnutí vyjmeme stejný počet podložek po celém obvodu řemenice.

Po skončení jízdy je nutno doplnit hladinu spotřebovaného oleje na předepsanou míru.

Příčiny některých závad v činnosti kompresoru

Kompresor nedodává vzduch. Většinou je to proto, že netěsní ventil, protože jsou mechanicky poškozeny, nebo zaneseny nečistotou. Může být i poškozeno těsnění hlavy kompresoru.

Kompresor dodává vzduch o malém tlaku. Závada na některém ventilu, většinou prasklá nebo vyštípnutá ventilová deska. Prasklé pístní kroužky nebo jinak netěsný píst. Prasklé těsnění hlavy.

Kompresor hřeje. Ventily zaneseny nečistotou nebo špatně

mazání v důsledku nedostatečného množství oleje v klikové skříni. Příčinou může být i špatné chlazení kompresoru (porucha ventilátoru).

Kompresor má neklidný chod - klepe. Uvolněný pístní čep, popřípadě uvolněná část těsnění nebo karbonu ve válci, která je pístem v horní úvratí lisována do nlavý válce. Píst při tom naráží.

Zařízení pro rozvod a udržování zásoby stlačeného vzduchu

Motorový vůz

Stlačený vzduch je z kompresoru vytlačován potrubím do odolejovače (5) a přes zpětný ventil (6) do dvou hlavních vzduchojemů o celkovém obsahu 370 l. Hlavní vzduchojemy jsou zavěšeny na spodku vozu pod předstávkem stanoviště strojvedoucího. Tamtéž jsou umístěny odolejovač a zpětný ventil. Zpětný ventil má kovová sedla, takže lze předpokládat jeho vyšší životnost oproti ventilům se sedly s koženým nebo PVC těsněním. V odolejovači je stlačený vzduch zbavován oleje, který se směšuje se vzduchem v pracovních válcích kompresoru při opotřebovaných pístních kroužcích, tím že se dostane z klikové skříně do kompresního prostoru. Odolejovač je na své spodní části opatřen kohoutem pro vypouštění odloučeného oleje. Mezi výstupním hrdlem kompresoru a odolejovačem je na výtlačném potrubí ve strojovně umístěn elektropneumatický ventil B VZ (54), který samočinně odvzdušňuje část výtlačného potrubí mezi kompresorem a zpětným ventilem při každém zastavení kompresoru. Tím je usnadněn rozběh kompresoru bez protitlaku. Při spouštění kompresoru se ventil opět samočinně uzavírá. Vypouštěcí kohout odolejovače je umístěn mezi hlavním vzduchojemem a podvozkem v blízkosti stupátek do stanoviště a je nejlépe přístupný z kanálu. Vypouštění oleje je nutno provádět co nejčastěji, nejlépe za chodu kompresoru. Je-li kompresor v klidu je část potrubí s odolejovačem bez tlaku vzduchu působením odvzdušňovacího ventilu (54). Je-li kompresor v chodu je také potrubí pod tlakem a olej je z odolejovače po otevření kohoutu lépe vytlačován.

Hlavní vzduchojemy, každý o obsahu 185 l, jsou navzájem propojeny potrubím. Z tohoto potrubí je vyveden odbočkou stlačený vzduch zpět do strojovny k tlakovému spínači (35). Každý vzduchojem je opatřen odvodňovacím kohoutem (11). Odvodňování vzduchojemů je nutno provádět velmi často, zejména v zimě, neboť v těchto vzduchojemech stejně jako v mezichladiči dochází ve zvýšené míře ke kondenzování vodních par obsažených ve vzduchu. Kromě toho jsou hlavní vzduchojemy opatřeny, jedním pojistným ventilem, zamezujícím naplnění vzduchojemů na vyšší tlak než je tlak provozní. K tomu může dojít při poměně samočinného ovládacího zařízení chodu kompresoru nebo chybnou manipulací při ručním ovládní.

Z hlavních vzduchojemů je stlačený vzduch veden přes spouštěč (50) s paralelně připojeným zpětným ventilem (6). dál do trojhrdlé odkapnice (14). Účel a funkce přepouštěče bude popsán později. Z trojhrdlé odkapnice se potrubí větví na obě strany vozidla a přechází tak v průběžné napájecí potrubí, jež je propojeno mezi jednotlivými vozy dopravní jednotky pomocí hadicových spojek (46). Mezi dvěma dopravními jednotkami je pak potrubí propojeno potrubní spojkou samočinného ústředního spřáhla typu "Scharfenberg".

Z potrubí za přepouštěčem (50) odbočuje napájecí potrubí pomocných vzduchových zařízení na stáňovišti strojvedoucího.

Elektropneumatické ovládní nástupních dveří

Z průběžného napájecího potrubí odbočuje za trojhrdlou odkapnicí napájecí potrubí vzduchových otevíračů dveří. Stlačený vzduch vedený tímto potrubím je zbavován nečistot ve vzduchovém filtru (78) a jeho tlak je upravován v upravovači tlaku (49) na hodnotu 5 atp. Vzduchový filtr je dole opatřen vypouštěcím kohoutem pro odstraňování zachycených nečistot. Jako upravovače tlaku je použito škrtiče nebo rychločinného upravovače soustavy Westinghouse. Oba přístroje se nacházejí před prvním podvozkem u podélníku na levé straně vozu. Vzduch upravený na tlak 5 atp je veden potrubím podle levého podélníku k přednímu nástupnímu prostoru a odtud pod podlahou k nástupnímu prostoru zadnímu.

V tomtéž místě, kde na jednu stranu vozu odbočuje napájecí potrubí vzduchových otevíračů dveří, odbočuje na druhou stranu napájecí potrubí přídavné brzdy. Napájecí vzduch pro přídavnou brzdou je filtrován ve vzduchovém filtru (78) a upravován na tlak 3,7 atp v upravovači tlaku (76).

Tlakovzdušné zařízení ve strojovně

Z průběžného napájecího potrubí odbočuje před zadním hnacím podvozkem v místě úborny napájecí potrubí pomocných vzduchovým pohonů umístěných ve strojovně. Stlačený vzduch pro pohon tlakovzdušných zařízení strojovny je veden přes uzavírací kohout (12), vzduchový filtr (78), upravovač tlaku (76) a přes zpětný ventil (6) do tzv. přístrojového vzduchojemu (80), který je zásobníkem stlačeného vzduchu pro zmíněná zařízení. Stlačený vzduch je upraven na tlak 3,8 atp. Přístrojový vzduchojem (80) je opatřen pojistnou záklopkou (10) nastavenou na tlak 4,5 atp a odvodňovacím kohoutem (11). Všechny uvedené přístroje jsou uloženy v zadní části vozu pod schody do zvýšené části u úborny. Stlačený vzduch je z přístrojového vzduchojemu veden potrubím pod podlahou středního oddílu pro cestující a od předního nástupního prostoru podle pravého podélníku spodka do přední strojovny.

Vložený vůz

Elektropneumatické ovládní nástupních dveří

V místě schodů do zvýšené části vozu (bez úborny) odbočuje z průběžného napájecího potrubí napájecí potrubí vzduchových otevíračů dveří vloženého vozu. Vzduch je veden přes přepouštěč (50) do zásobního vzduchojemu (20). Funkce přepouštěče je taková, že dovolí plnění zásobního vzduchojemu vzduchem z průběžného napájecího potrubí až po dosažení tlaku 4,5 atp v tomto potrubí. Tím je zajištěno, že provoz všech ostatních pomocných zařízení nezbytných k jízdě vozidla je umožněn dříve než provoz otevíračů dveří. Tohoto způsobu je použito ve snaze zkrátit co nejvíce potřebnou dobu pro uvedení vozidla do provozního stavu.

Zásobní vzduchojem je opatřen odvodňovacím kohoutem (11). Stlačený vzduch pro otevírače je ze zásobního vzduchojemu veden přes upravovač tlaku (49) a vzduchový filtr (31) napájecím potrubím otevíračů dveří do obou nástupních prostorů. Upravovač tlaku je nastaven na hodnotu 5 atp. U 475.2 je použito škrtiče.

Pomocná zařízení ovládaná stlačeným vzduchem

- a) Tlakovzdušné zařízení na stanovišti řidiče.
- b) Elektropneumatické ovládače dveří.
- c) Tlakovzdušné zařízení ve strojovně.

a) Tlakovzdušné zařízení na stanovišti řidiče

Napájecí potrubí těchto zařízení, popsané v předchozí kapitole se pod podlahou stanoviště řidiče dělí na dvě větve. Jednou větví je veden stlačený vzduch pro ovládání spřahadlového zařízení samočinného spřáhla "Scharfenberg". Toto zařízení umožňuje rozpojení dvou dopravních jednotek ze stanoviště strojvedoucího některé jednotky. K rozpojení dojde stisknutím patního ventilu (42) umístěného na podlážce nožních spínačů ovládaných řidičem. Sešlápnutím tlačítka ventilu se vpustí vzduch do potrubí a hadicovou spojkou (48) do rozpojovacího ústrojí spřáhla.

Druhá větev napájecího potrubí vyústuje v pneumatickém bloku na stanoviště, odkud je proveden rozvod stlačeného vzduchu k houkačkám a ke stěračům čelních skel.

Do potrubí ke sběračům je vložen uzavírací kohout (36), který je umístěn na horní desce pneumatického bloku. Spouštění stěračů se provádí tímto kohoutem. Seřízení chodu sběračů se provádí na každém stěrači regulačním šroubem s rýhovanou hlavou.

Jednotka je vybavena dvěma pneumatickými houkačkami o vysokém a nízkém tónu (39 a 40), které jsou uloženy ve střeše vozu po stranách hlavního reflektoru. Přístup k houkačkám je se střešy vozu. Houkačky je možno seřizovat nebo demontovat po odšroubování bočních krytů na přední části

střešního kanálu. Ovládání houkaček zprostředkují dva elektropneumatické ventily 8 VZ (37). V přívodním potrubí je před ventily (37) vložen uzavírací kohout (53), který umožňuje uzavření přívodu vzduchu při poruše nebo demontáži některého ventilu, nebo při poruše houkaček. Uzavírací kohout a elektropneumatické ventily se nacházejí v prostoru hlavního reflektoru a jsou přístupné ze stanoviště po sklopení stropní klapky. Houkačky se ovládají elektricky tlačítkem na pultu řidiče, nebo pravým pedálem nožního spínače. Nožní spínač ovládá obě houkačky, ruční tlačítko jen houkačku o nízkém tónu. (Při posunu.) Kromě toho je možno ovládat houkačky při poruše elektrického zařízení ručně pomocí táhla, které vyčnívá ze stropního obložení stanoviště. Narážky tohoto táhla ovládají přímo (mechanicky) jádra magnetů elektropneumatických ventilů (37), jež jsou spojena s kuželkami ventilů.

Elektropneumatické ovládače dveří

Dveře do nástupních prostorů jednotky jsou otvírány a zavírány tlakovzdušnými otevírači dveří. Dálkové ovládání dveří zajišťuje elektropneumatické ovládací zařízení. Schematické vyobrazení a vysvětlení funkce celého zařízení je na obrázku (2 a 3).

U 475.1: Zařízení se skládá z pneumatického otevírače dveří (56), čtyřcestného rozváděcího ventilu (55), ovládacího elektropneumatického ventilu (54) a uzavíracího kohoutu (53). Všechny tyto přístroje jsou umístěny pod plechovým krytem nad vstupními dveřmi.

U 475.2: z uzavíracího kohoutu (53), filtru (86), elektromagnetického ventilu (38) a čtyřcestného ventilu.

Stlačený vzduch je veden z napájecího potrubí kohoutem do ventilu (55), a to jednak přímo do prostoru a a kromě toho přes ventil (54) do prostoru b. Pokud je ventil (54) uzavřen je prostor b odvzdušněn a rozváděcí píst ventilu (55) je v dolní poloze. Stlačený vzduch prochází příčným kanálem rozváděcího pístu c do potrubí a činného prostoru pracovních válců otevíračů d. Dveře jsou přitom uzavřeny. Při otevření elektropneumatického ventilu (54) vnikne stlačený vzduch do

prostoru b ventilu (55). Tlak vzduchu působí na rozváděcí píst v prostorech a a b. Protože je však průměr pístu v prostoru b větší, posune se celý píst směrem nahoru. Přitom stlačený vzduch z prostoru a začne proudit příčným vývrtem c do potrubí a činných prostorů pracovních válců otevírače e. Přitom se píst posunuje i s tažnou tyčí, která otevírá dveře. Prostor pracovních válců otevírače d je potrubím s kanálkem f rozváděcího pístu spojen s otvorem h, kterým vzduch z prostorů d proudí do ovzduší. Uzavřením elektropneumatického ventilu (54) se odvzdušní prostor b, rozváděcí píst klesne dolů a stlačený vzduch proudí opět do prostoru d otevírače, zatímco prostory e jsou odvětrány kanálky g a h. Uzavřením kohoutu (53) se odvzdušní celé zařízení a dveře lze posuňovat ručně.

b) Tlakovzdušné zařízení ve strojovně

Napájecí potrubí, jímž je veden stlačený vzduch z přístrojového vzduchojemu, se ve strojovně dělí na dvě větve. Jednou větví jsou napájeny pohony hlavního kontroléru. Druhá větev napájí pomocný vzduchojem pro sběrače.

Vzduchové pohony hlavního kontroléru

Před hlavním kontrolérem je do napájecího potrubí vložen rozprašovač alkoholu (13) (postupně se vyřazuje). Potrubí s rozprašovačem vede po hlavním boku směrem vzhůru a stropem strojovny k hlavnímu kontroléru. Tato část potrubí je tvořena nad stropem pryževou hadicovou spojkou, za účelem odizolování hlavního kontroléru a hlavního bloku.

V hlavním kontroléru jsou stlačeným vzduchem poháněny:

1. spínač "vpřed - vzad" (68)
2. spínač "jízda - brzda" (67)
3. spínač "brzda I, II" (70)
4. spínač rekuperačního brzdění (71) - jen u 475.1
5. vzduchový motor hlavního kontroléru (66).

Ovládání těchto přístrojů zajišťují elektropneumatické ventily 8 VZ. Přívodní potrubí je opatřeno uzavíracím kohoutem (65), který slouží k oddělení pohonů hlavního kontroléru od ostatního zařízení jednotky při opravě kontroléru.

Pohon sběrače proudu

Druhá větev napájecího potrubí vede do dvojitého zpětného ventilu (24) a dál do pomocného vzduchojemu pro sběrač (61). Kromě tohoto způsobu může být vzduchojem (61) naplněn zvláštním pomocným kompresorovým soustrojím (62), které je napájeno z baterie. Výtlačné potrubí kompresoru (62) vede také do dvojitého zpětného ventilu (24). Je-li vzduchojem (61) plněn kompresorem (62) je dvojitým zpětným ventilem zamezeno úniku vzduchu do napájecího potrubí vedoucího od přístrojového vzduchojemu (80). Vzduchojem (61) je opatřen pojistným ventilem (10), nastaveným na tlak 4,5 atp a kontrolním tlakoměrem (60). Vespod jímky je odvodňovací kohoutek. Vzduch z pomocného vzduchojemu (61) je veden přes uzavírací kohout (53) a elektropneumatický ovládací ventil sběrače (54) potrubím na střechu vozu. Potrubí pak vede střešním kanálem přes průchodní izolátor (73) k válci pneumatického pohonu sběrače (74). Všechny zmíněné přístroje kromě průchodního izolátoru a pohonu sběrače jsou umístěny ve strojovně v dolní části hlavního bloku (viz obr. 19). Přístupné jsou jednak z uličky mezi hlavním blokem a blokem autostopu, a kromě toho i z podélné uličky strojovny po sejmutí krytu hlavního bloku.

Pomocný kompresor se uvádí do chodu spínačem, který je umístěn na hlavním bloku v uličce. Postup při zvedání sběrače odstavené jednotky souvisí s uváděním celého tlakovzdušného zařízení a brzdý jednotky do provozního stavu. Tehdy je zapotřebí zvednout stažený sběrač na jednom voze, přičemž v hlavních vzduchojemech jednotky není stlačený vzduch. Při uvádění tlakovzdušného zařízení a brzdý jednotky do provozního stavu je třeba dbát na správný postup, tak aby potřebná doba byla co nejkratší a aby se chybnou manipulací nesnižovala životnost pomocného kompresoru (62).

Sběrače každého motorového vozu jsou zvednuty tehdy, je-li tlak ve vzduchojemech (61) dostatečně vysoký, asi 3 atp. Teprve po zvednutí sběračů je možno spustit motorgenerátory a hlavní kompresorová soustrojí (2). Protože při uvádění odstavené jednotky do provozního stavu může strojevedoucí spustit pomocný kompresor (62) jenom v jedné strojovně,

dojde napřed ke zvednutí sběrače a rozběhu hlavního kompresoru (2) na tomto motorovém voze. Protože doba běhu pomocného kompresoru (62) je omezená, záleží na tom, aby kompresor (2) co nejdříve naplnil jímku sběračů (61). Toho je dosaženo tím, že před všechny hlavní vzduchojemy (8) jsou vloženy přepouštěče (50) nastavené na tlak 4,5 atp. Nejdříve se tedy naplní vzduchojemy (8) motorového vozu z něhož je jednotka uváděna do provozu, pak zásobní vzduchojemy pro pohon zařízení stroje (80) a vzduchojemy (61) v celé soupravě. Teprve po dosažení tlaku v napájecím potrubí 4,5 atp. se začnou plnit vzduchojemy (8) ostatních motorových vozů. V chodu jsou již také kompresorové soustrojí (2) na všech motorových vozech. V kapitole 2.1.2 bylo řečeno, že k přepouštěči (50) je paralelně připojen zpětný ventil (6). Tento ventil je průchozí pouze ve směru ze vzduchojemu (8) do potrubí. V opačném směru je plnění vzduchojemů možné jen přes přepouštěč (50) po dosažení tlaku 4,5 atp v potrubí. Účel ventilu (6) spočívá v tom, že zvětšuje průtočný průřez potrubí při odběru vzduchu ze vzduchojemů (8), když průřez přepouštěče je jenom 1/2".

Popsaným způsobem je zajištěno, že pomocný kompresor bude v chodu po dobu co nejkratší a nebude nadměrně využíván. Kdyby totiž u vzduchojemů (8) nebyly použity přepouštěče (50), byly by na žádaný tlak plněny všechny prostory soupravy a dosažení tlaku 3 atp by trvalo podstatně déle.

Tato okolnost může nastat i tehdy, když strojvedoucí předčasně přeloží do jízdní polohy rukojeť brzdiče samočinné brzdy. Tehdy jsou plněny jedním běžícím kompresorem prostory brzdy (pomocné vzduchojemy brzdy) v celé soupravě. Plyne z toho tedy, že je nutné plnit prostory brzdy až po rozběhu všech kompresorů v soupravě, nejlépe až po dosažení provozního tlaku v hlavních vzduchojemech a napájecím potrubí.

Brzdová výstroj

Brzdová výstroj mechanické brzdy je obvyklého provedení. Stavěč odlehlosti zdrží není ovládán stavěcím táhlem obvyklého provedení, ale jeho funkce je zajištěna tím, že

obvyklého provedení, ale jeho funkce je zajištěna tím, že těleso stavěče je při brzdění (při pohybu pák a táhel) zadržováno pomocí své narážky opírající se o pevný doraz přivařený k rámu podvozku. Při výměně brzdových špalků a vůbec při každém seřizování brzdy v podvozku je nutné dbát na správné nastavení vůlí mezi narážkou stavěče SZ 6 a dorazem na rámu podvozku při odbrzdění. Na této vůli závisí odlehlost zdrží a tím i zdvih pístu brzdového válce. Pro správnou funkci brzdy je bezpodmínečně nutné, aby zdvih pístnice brzdového válce při úplném provozním zabrzdění byl cca 100 mm. Při větším zdvihu se totiž zbytečně prodlužuje plnicí doba brzdového válce a tím i zábrzdná dráha.

V provozu je nutno dbát na to, aby spojovací čepy táhel a pák nebyly uvolněny, aby tak nedošlo k vyřazení brzdy podvozku z činnosti. Dále je nutné dbát na to, aby čepové spoje byly mazány, aby se jejich zadření nebo zarezivěním nezhoršila mechanická účinnost brzdového tyčování a neklesl brzdící účinek vozu.

Tlaková brzda

a) Samočinná průběžná tlaková brzda

Jednotka EM 475.1 je vybavena samočinnou průběžnou tlakovou brzdou DAKO CV 1. Jednotka 475.2 je vybavena samočinnou průběžnou brzdou DAKO BVL-TRn.

Vložený vůz

Z odstředivého prachojemu (18) umístěno v hlavním (průběžném) potrubí brzdy vede odbočka k rozváděči osobní brzdy DAKO CV1-16* (19) s dábami vyprázdnování brzdových válců zkrácenými na 8 vteřin. Rozváděč je připevněn na nosiči (75), který je pak uchycen šrouby pod schody, jež vedou do zvýšené části vozu (bez úborny). K rozváděči jsou trubkami připojeny rozvodný vzduchojem (21) a pomocný vzduchojem (20). Obsah pomocného vzduchojemu je 100 l. Potrubí vedoucí od rozváděče k brzdovým válcům se větví na dvě části, z nichž každá vede k jednomu brzdovému válci běžného podvozku (28). Brzdové válce jsou s odvětvěním

potrubím spojeny pružnými hadicovými spojkami (26). V místě, kde se potrubí brzdových válců větví, odbočuje trubka k odbrzdovači (25), který slouží k odvětrání brzdových válců. Odbrzdovač (25) je ovládán společně s odbrzdovačem umístěným na rozváděči (19) pomocí táhel, jež jsou vyvedena na obě strany vozu v místě vstupních dveří. Protože je rozváděč (19) umístěn kolmo na osu vozu, je mezi rozváděč a jeho odbrzdovač vložen mezikus, který zajišťuje odbrzdovači polohu, umožňující jeho ovládání táhly společně s odbrzdovačem (25).

Motorový vůz

Pod podlahou stanoviště odbočuje z napájecího potrubí trubka k brzdiči Škoda N-0 (15). Brzdič (15) je připojen s hlavním potrubím brzdy trubkou, která zaústí do trojhrdlé odkapnice (14) umístěné pod stanovištěm řidiče. Z brzdiče (15) jsou vyvedeny trubičky ke kontrolnímu dvojitému tlakoměru (16) umístěnému v čelním bloku, který ukazuje tlak v napájecím potrubí (v hlavním vzduchojemu) a v hlavním potrubí brzdy. Výfuková trubka brzdiče je vyvedena pod podlahu vozu a její konec je opatřen tlumičem výfuku (17).

Z odstředivého prachojemu (18) umístěného v hlavním potrubí brzdy vede odbočka k rozváděči DAKO CV1-20"-R (81) se zkrácenou vyprazdňovací dobou brzdových válců. Pro zajištění předepsané plnicí doby brzdových válců (27) o velkém objemu, jenž je dán průměrem 14", je mezi rozváděč (81) a nosič rozváděče (75) vložen přídatný ventil rychlíkové brzdy DAKO-R (82), trvale nastavený na tlak 3,8 atp v brzdových válcích. Protože objem brzdových válců je velký, je pomocný vzduchojem tvořen třemi vzduchojemy (80), (80) a (7) o celkovém obsahu 190 l. Dva z nich jsou umístěny v blízkosti rozváděče, tj. v místě schodů do zvýšené části vozu (bez úborny). Třetí vzduchojem je zavěšen na spodku vozu pod stanovištěm a s ostatními dvěma propojen trubkou. Potrubí k brzdovým válcům je z rozváděče napřed vedeno do

ventilu DAKO-N (52), který slouží k samočinnému uzavírání vstupu vzduchu do brzdových válců při brzdění elektrodynamickou brzdou. Výstupní potrubí z tohoto ventilu je vedeno do dvojitého zpětného ventilu (24) a odtud k brzdovým válcům. Do dvojitého zpětného ventilu zaústíje z druhé strany potrubí přídavné brzdy. Rozváděč i potrubí k brzdovým válcům jsou opatřeny odbrzdovači, jejichž ovládání je shodné s ovládáním odbrzdovačů u vloženého vozu a bylo již popsáno.

Hlavní potrubí brzdy je mezi vozy propojeno ohebnými hadicovými spojkami (45), s potrubní spojkou samočinného ústředního spráhla hadicovou spojkou (44). Hlavní potrubí je opatřeno odbočkami k záklopkám záchranné brzdy (30), které jsou v každém oddílu pro cestující. Záklopy jsou ovládány táhly záchranné brzdy umístěnými na příčkách oddílů.

Pod podlahou strojovny odbočuje z hlavního potrubí trubka k tlakovému spínači (34) a šoupátku bezpečnostní brzdy (77), jež jsou umístěny ve strojovně na vzduchovodu v uličce mezi hlavním blokem a blokem autostopu. Tlakový spínač (34) slouží jako jistič, zamezující jízdě jednotky s nedostatečným tlakem v hlavním potrubí brzdy, tj. když není brzda v pohotovosti. Tlakový spínač (34) při tlaku 4,5 atp v hlavním potrubí sepne řídicí okruh, naopak při poklesu tlaku pod 3,5 atp okruh rozpojí. To znamená, že při nouzovém brzdění se samočinně přeruší tažná síla, je-li zařazen některý jízdní stupeň. Kromě toho spínač (34) zajišťuje součinnost tlakové a elektrodynamické brzdy. Šoupátko bezpečnostní brzdy (77) slouží k samočinnému vypouštění vzduchu z hlavního potrubí brzdy (rychločinné brzdění) a je ovládáno liniovým vlakovým zabezpečovacím zařízením - autostopem.

Z přívodního potrubí k brzdovému válci předního podvozku vede odbočka ke kontrolnímu tlakoměru (51), který je umístěn v čelním bloku na stanovišti strojvedoucího a ukazuje tlak vzduchu v brzdovém válci. Na tuto odbočku je napojen také tlakový spínač (33), umístěný v pneumatickém bloku na stanovišti strojvedoucího. Spínač (33) je součástí, jež zajišťuje součinnost tlakové a elektrodynamické brzdy.

V provozu je nutno sledovat těsnost spojů potrubí mezi rozváděči, rozvodovými vzduchojemy a pomocnými vzduchojemy. Netěsnost, zejména u rozvodových vzduchojemů, může mít za následek vyřazení brzdy z činnosti. Dále je nutné dbát na to, aby táhla a páky odbrzdovačů se vracely samy do střední polohy a tím i odbrzdovače. Občas je nutno odvodnit rozváděče tím, že se na chvíli přeloží rukojeť uzavíracího kohoutu rozváděče do polohy "uzavřen". Přitom musí být zařízení brzdy pod tlakem. Odvodňování rozváděčů je účelné provádět zároveň s odvodňováním vzduchojemů a potrubí. (Potrubí probíhající pod vozem jsou opatřena ve své nejspodnější části odvodňovacími kohouty (11).)

b) Přímochinná brzda (přídavná brzda)

Tato brzda působí jen na nápravy motorového vozu, z něhož je jednotka řízena.

Pod stanovištěm odbočuje z napájecího potrubí trubka k vzduchovému filtru (78) a upravovači tlaku (76), který upravuje tlak vzduchu na hodnotu 3,8 atp. U brzdiče DAKO B.P. bez upravovače tlaku. Odtud potrubí vede podlahou vozu do pneumatického bloku na stanovišti řidiče. (Obr. 5). V tomto bloku je umístěn brzdič přídavné brzdy (23), (53). Do přívodního potrubí je před brzdicí kohout vložen uzavírací kohout (12), kterým lze uzavřít přívod vzduchu při opravě brzdiče. Z brzdiče je vzduch veden trubkou pod podlahou vozu ke dvojitému zpětnému ventilu (24). Do dvojitého zpětného ventilu tedy vstupuje z jedné strany potrubí k brzdovým válcům od rozváděče samočinné brzdy a z druhé strany potrubí od přídavné brzdy. Potrubí, jež vychází z dvojitého zpětného ventilu (24) a vede k brzdovým válcům v podvozcích, je pro obě brzdy společné.

Přídavná brzda je ovládána brzdičem (23), (53). Tato brzda je na jednotce určena k zajišťování vozidla při pobytech.

Elektrodynamická brzda

Kromě brzdy tlakové je jednotka EM 475.1 a 475.2 vybavena elektrodynamickou (motorovou) brzdou. Tato brzda působí jenom na hnací nápravu motorových vozů.

Elektrodynamická brzda je na vozidlo určena jako brzda provozní, která má sloužit k regulaci rychlosti vozidla. Protože účinek této brzdy na celou jednotku je nižší než účinek brzdy tlakové (elektrodynamická brzda působí jenom na hnací nápravu), je možno jí používat jen pro takové provozní úkony, kde bude její výkon dostačovat. Kromě toho se tato brzda vyznačuje vlastností, že její účinek klesá s klesající rychlostí jednotky, neboť klesají obrátky motorů a napětí na jejich svorkách. To má za následek klesání brzdového proudu v okruhu dynamické brzdy a tím i brzdící síly. Prakticky to znamená, že elektrodynamická brzda je dosti účinná v oblasti vysokých rychlostí, zatímco při rychlosti asi 50 km/h je její účinek tak malý, že je nutno při potřebě dalšího zpomalování jednotky použít brzdu tlakovou.

Horní hranice rychlosti, která omezuje použití elektrodynamické brzdy je 90 km/h. Při vyšší rychlosti je příliš vysoké napětí na svorkách motorů. Dolní mez použití této brzdy je při rychlosti 15 km/h. V oblasti rychlostí 0 - 15 km/h vůbec neúčinkuje. Při brzdění se při rychlosti 15 km/h samočinně vypíná.

Protože při brzdění touto brzdou je mařena pohybová energie vlaku přeměnou elektrické energie v teplo v brzdových odporech a nikoliv přeměnou v teplo s materiálovými ztrátami jako je tomu u třecí brzdy zdržové, je nutno brzdy elektrodynamické jako brzdy hospodárné využívat v co nejširším rozsahu provozních úkonů a co nejčastěji.

Zařízení pro zajištění součinnosti tlakové a elektrodynamické brzdy

Aby mohly být použity obě zmíněné brzdy současně pro docílení dostatečného brzdícího účinku, a aby přitom nedo-

šlo k uváznutí hnacích dvojkolí, je jednotka EM 475 opatřena zařízením pro zajištění součinnosti tlakové a elektrodynamickej brzdy.

Součinnost obou brzd je uskutečňována takto:

1. Pokud je zabrzděno elektrodynamickej brzdou a dodatečně se zabrzdí samočinnou průběžnou brzdou tlakovou, působí samočinná průběžná brzda jen na běžné nápravy (na vlečných vozech). Hnací nápravy jsou brzděny elektrodynamickej. Tento uzpůsob brzdění se nazývá brzdění kombinované.
2. Pokud je předem zabrzděno samočinnou průběžnou brzdou, nelze dodatečně uvést v činnost brzdu elektrodynamickej, neboť tato brzda je brzdou tlakovou vyřazena z funkce.
3. Samočinná průběžná tlaková brzda má v případě nouzového (rychločinného) brzdění přednost před brzdou elektrodynamickej. To znamená, že při rychločinném brzdění způsobí tlaková brzda na všechny nápravy, přičemž vyřadí elektrodynamickej brzdu z činnosti, jestliže tato brzda právě v okamžiku nouzového zabrzdění účinkuje.

Principiální schéma zařízení pro součinnost obou brzd je na obr. 8. Tímto zařízením jsou vybaveny jen motorové vozy, neboť vozy vložené jsou vybaveny pouze brzdovotlakovou. Poziční čísla přístrojů uvedených na obr. 8 jsou zároveň čísla přístrojů v kusovníku schémat elektrické části jednotky. Některé přístroje jsou označeny ještě druhým číslem v závorce. Tato čísla jsou pozičními čísly přístrojů na obr. 5, protože se jedná o elektropneumatické přístroje, které jsou součástí jednak elektrické výzbroje vozidla a jednak i tlakovzdušného zařízení a brzdy.

Ruční brzda

Ruční brzda je ovládána ručním kolem ze stanoviště strojvedoucího. Přenos krouticího momentu z ručního kola na vřeteno brzdy je zajištěn pomocí řetězových kol a Gallova řetězu. Ložiska vřetena a pákový mechanismus ruční brzdy jsou zavěšeny na spodku vozu pod stanovištěm strojvedoucího. Převodové páky ruční brzdy jsou připojeny řetě-

zovými táhly k převodovým pákám u brzdového válce předního hnacího podvozku. Tato brzda působí jenom na jeden podvozek (přilehlý stanovišti). Konstrukce ruční brzdy umožňuje průjezd vozidla zabrzděného touto brzdou oblouky o poloměrech větších než 120 m.

Kusovník elektrické části

001	sběrač proudu
002	hl. vypínač
003	AREL
011,013,014	doteky odpojovače
012,015,016	doteky uzemňovače
031	nadproudová ochrana
032	nulová proudová ochrana
033	diferenciální proudová ochrana
034	omezovací proudové relé
035	proudové relé el. brzdy
037	proudové relé el. brzdy (nezapojeno)
040	hlavní kontrolér
041,042	dvójčítý elmagventil
043	pneumatický motor
044	blokovací doteky pneumotoru
045	blokovací doteky hl. kontroléru
046,047,048	předřadný odpor
051	rozjezdový odporník
052	shuntovací tlumivka
053	shuntovací odpor trakčního obvodu
054	združený brzdový odpor
055	brzdový odpor
061 až 064	trakční motor
071 až 074	přepínač směru
076	blokovací doteky přepínače směru
077,078	elmagventily pohonu směru
091	blokovací doteky J-B
092	elmagventil pohonu J-B
101 až 104	stykače el. brzdy
105	blokovací doteky rekuperace
106	elmagventil rekuperace
111 až 115	stykače el. brzdy
117	elmagventil el. brzdy B II
118	elmagventil B I
119	blokovací doteky el. brzdy
121,122	skluzová ochrana
131 až 136	předřadný odpor

141	trafo usměrňovače
142	usměrňovače pro el. brzdu
151	svorkovnice ŘÍ - ŘÁ
152,152	stykače ŘÍ - ŘÁ - samostatná
160	pojistka voltmetru
161,164,165	předřadný odpor
162	napěťové relé el. brzdy
163	napěťové relé trakční
166	přepěťová ochrana
167	srovnávací relé
171	bleskojistka
173,174,176	předřadný odpor
180	vybíjecí odpor
181	pojistka
183	kondenzátor
191	průvlek ampermetru
192	průrazka
193	tlumivka
194,195	elmagventil houkačky
196,197,198	tlačítko houkačky
199	ventil MG
200	diferenciální ochrana MG
210	pojistka
211	stykač MG
212,214	předřadné odpory
215	VN motor MG
216	regulační dynamo
217	přetáčková ochrana
218	spínací alnico
219	časové relé
220	stykač pro regulaci MG
221,224	odpor
223	relé blokovací pro MG
225	pomocný kompresor
227,228	odpory
230 až 232	odpory
233 až 235	kondenzátory
300	jistič řízení
301	řídící kontrolér
302	reverzní přepínač

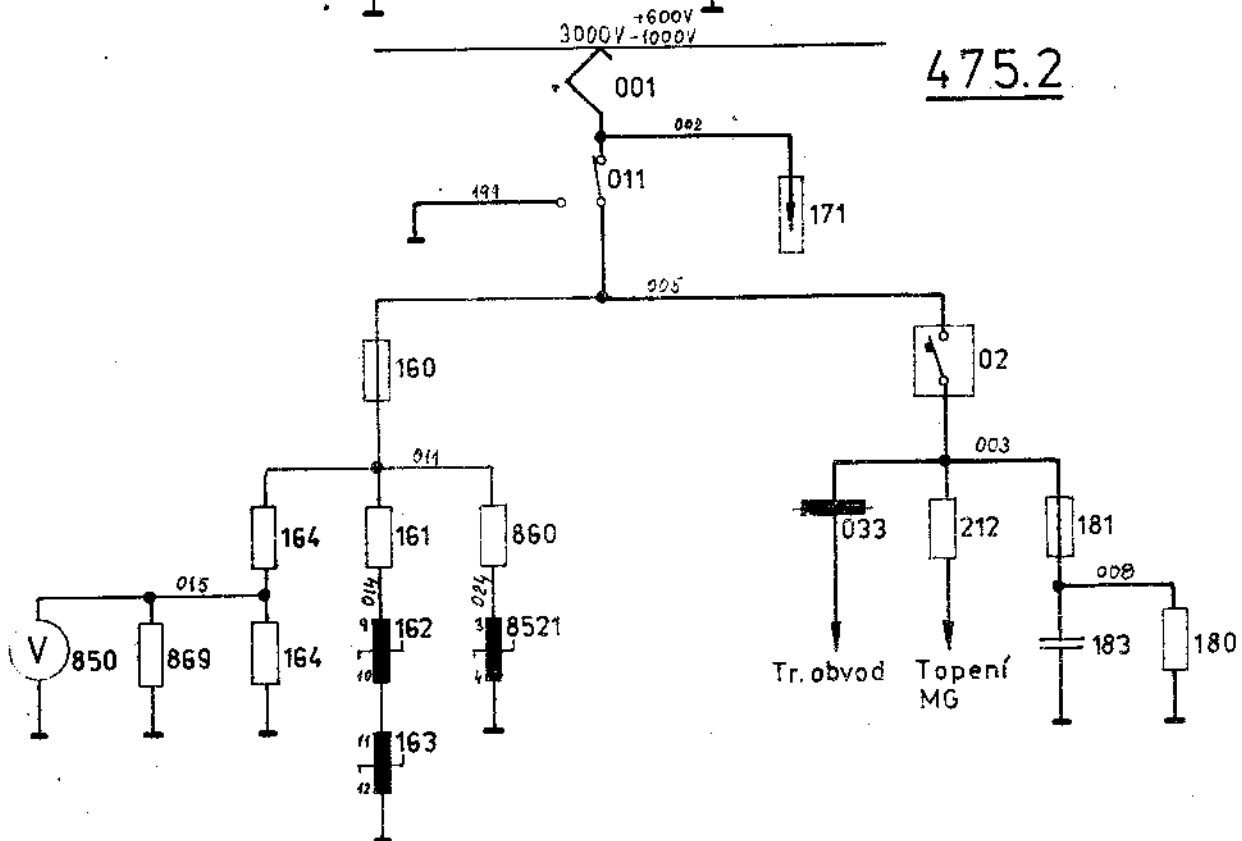
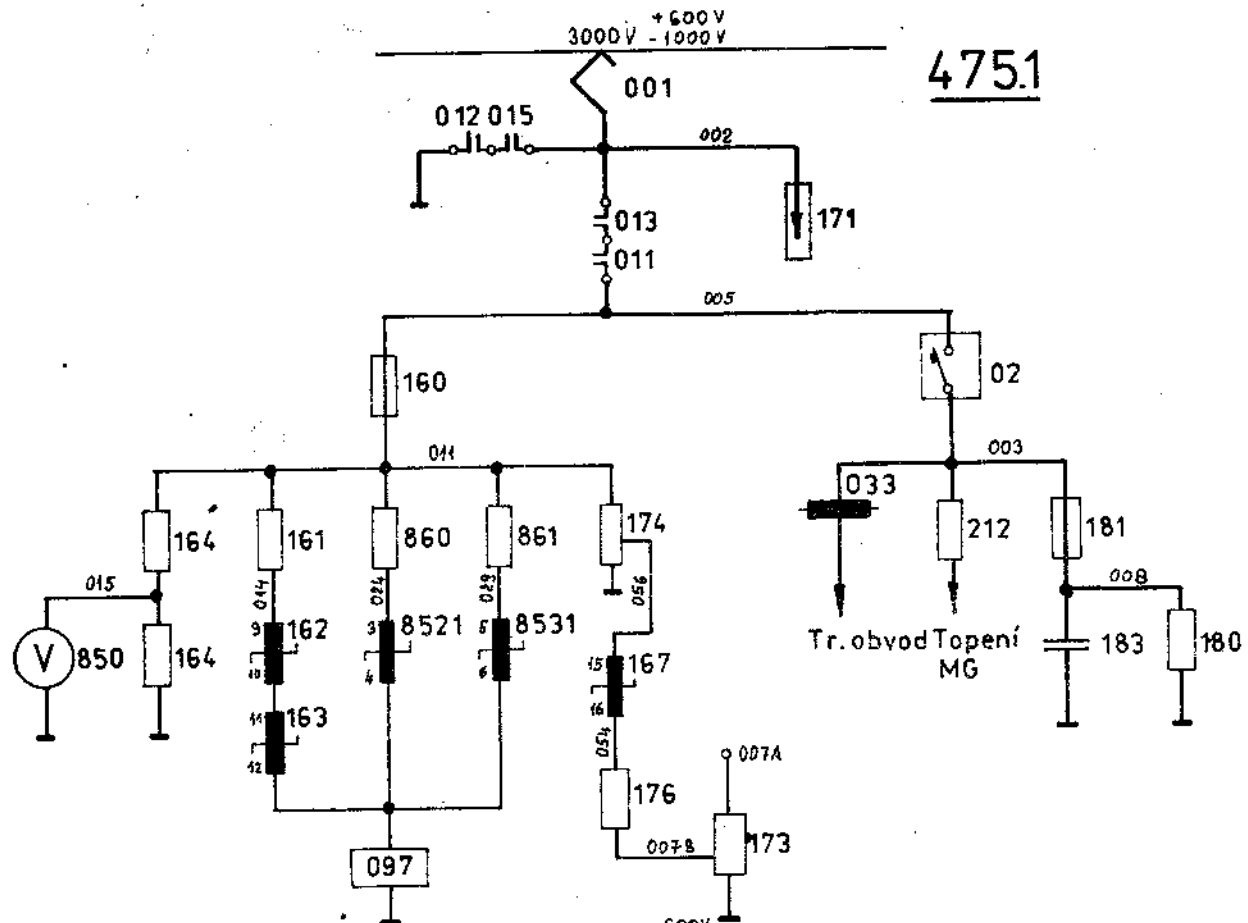
303	synchronizační relé
305	relé pro nastavení rozjezd. proudu
306	kondenzátor
307	blokovací relé řízení topení
308	tlačítko rozběhu MG
309	zprostředkovací relé pojistek
310	spínač řízení
311	relé pro krokování
313	blokovací relé rekuperace
314	přepínač ŘÍ - ŘÁ
315	spínač sběračů
316	zpoždovací relé krokování
317	jistič řízení dveří
318	přepínač baterie
319	časové relé
320	spínač MG
321	jistič řízení MG
322	relé řízení MG
323,324	jistič řízení MG
325	spínač kompresoru
326	jistič pro 430
327 až 329	jističe
330,332	spínač větrání
331,336	vypínač dveří
333 až 310	elmagventil dveří
337	vypínač v obvodu dveří
338,339	kontrolka dveří
340,341	jističe
343	přepínač ručního ovládání topení
344 až 346	pojistky
348	jistič pom. kompresoru
349,350	termostat prostorový
351 až 354	relé řízení topení
355,356	termostat kaloriferu
357	kondenzátor
358	odpor
359	kondenzátor
360,361	konektory meziposkové
364	pomocné relé

365	kondenzátor pro relé 316
366	jistič řízení topení
367	vypínač topení stanoviště
368	kondenzátor
370	samočinné spřahadlo
371	zprostředkovací relé topení
373	přepínač ručního ovládnání topení
374 až 376	pojistky
377,378	relé topení
379,380	termostat prostorový
381 až 384	relé řízení topení
385	termostat kaloriferu
391	odpor pro 311 A
392	přepínač nastavení rozjezd. proudu
393	elmagventil odvzdušnění kompresoru
400	třífázový generátor
401	budič
402	napěťový regulátor
403	jistič
404	přepínač napájení
405	napájecí zásuvka
406	přepěťová ochrana generátoru
407	jistič
409	stykač brzdového usměrňovače
410,413,414	stykač pro 422
411	jistič
412	motor ventilátoru
415	jistič
416	ventilátor kompresoru
417	ventilátor stolní
419	ventilátor brzdového usměrňovače
420,423,424	stykač pro 412
421	jistič
422	motor ventilátoru
425,426	pojistka
428,429	časové relé
430	stykač kompresoru
431	motor kompresoru
439	jistič brzdového usměrňovače

440,441	stykač
442	jistič
471	stykač zářivek
472	jistič ventilátoru
473	stykač
474	odpor
500	návěstní houkačka autostopu
502	světelná návěst jízdy na odporech
503	předřadný odpor
504	světelná návěst porucha
505	padáčkové relé
506	zásah 033
507	padáčkové relé
508	světelná návěst 200
509,510	světelná návěst pojistek brzd. usměrňovače
511 až 518	světelná návěst topení
528	světelná návěst napájení z druhé jednotky
530	LVZ
540	tlačítko výluky
541,542	tlačítko bdělosti
550,551	termostat kaloriferu
552,553	světelná návěst rekuperace
554	světelná návěst hlavního vypínače
556	světelná návěst ztráta napětí
570	chladnička
571	jistič chladničky
580	předřadný odpor
581	zapínací tlačítko
583	relé
600	řídící spínač osvětlení
601	stykač
602,603,604	jistič
605,606	přepínač bílá - červená
607	spínač reflektoru
608	svítidlo jízdního řádu
609	svítidlo vlakvedoucího
610	přepínač osvětlení kabiny
611	spínač osvětlení strojovny
613 až 621	pojistka

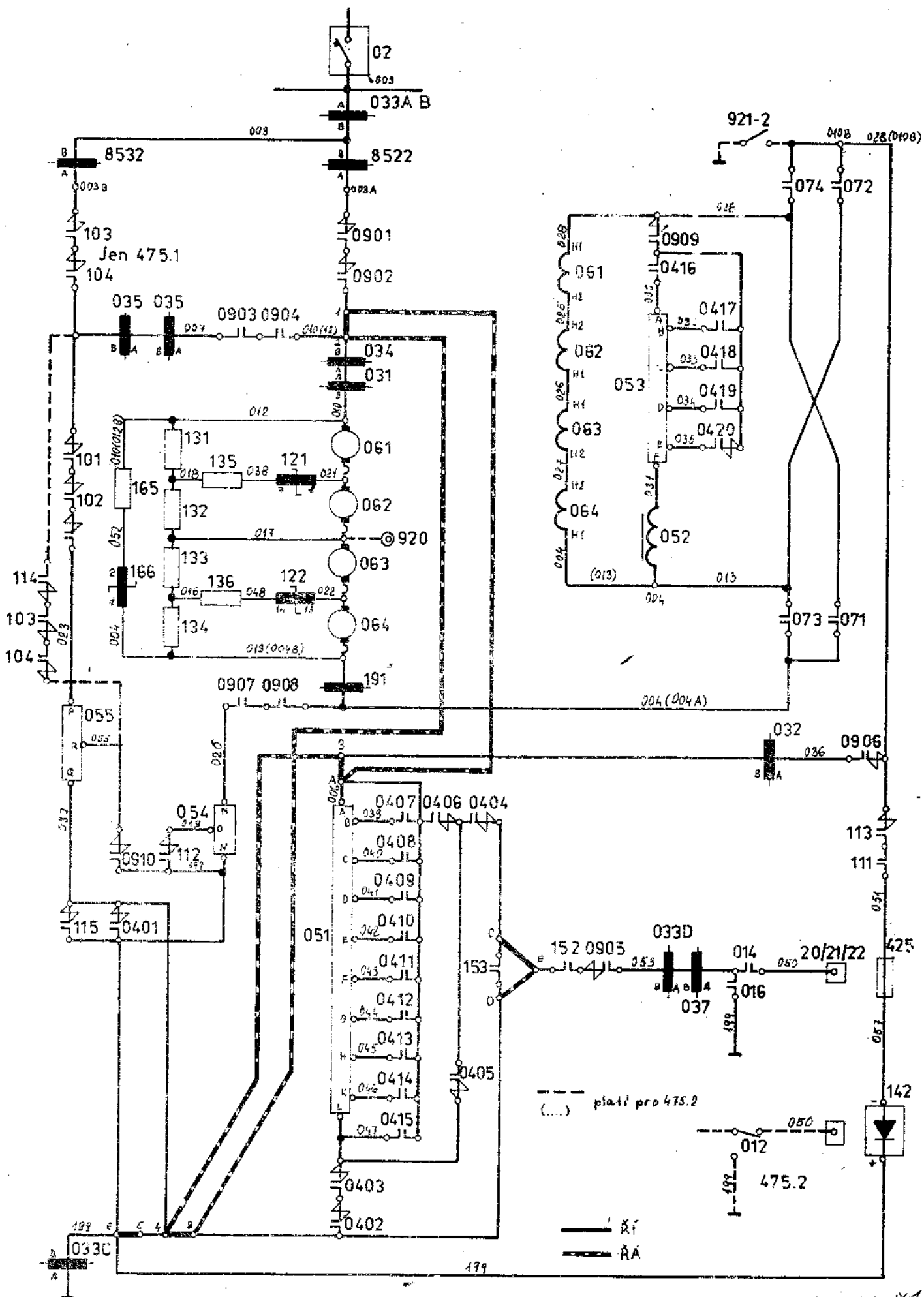
623	tlumicí odpor
624,625	zásuvka
626	pojistka
627	přechodové svítidlo
629	hlavní světlomet
630	tlačítko
631	stropní svítidlo vlož. vozu
632,634	červené světlo
633,635	bílé světlo
636	zářivka
638,640	stropní svítidlo
639	nouzové světlo
642,647	světlo přístrojů
644	zásuvka
648	vypínač
650 až 653	pojistka
654	jistič
656	reostat
657	bílé světlo levé
658	žluté světlo pravé
659,660,661	přepínač světel
665	odpor
700	diferenciální ochrana topných obvodů
701	pojistka topení stanoviště
702	stykač topení stanoviště
705	odpor
704	hlavní pojistka topení
711,721	stykač pro 712
712	ohřívač vzduchu
713,722,732	odpor
720,730,740	pojistka
731	stykač topení I. větev
741	stykač topení II. větev
751	stykač pro 752
752	ohřívač vzduchu
753,762,772	odpor
760,770,780	pojistka
761	stykač pro 752
771	stykač topení I. větev

781	stykač topení II. větev
782	odpor
800	jistič
801	zdroj 24 a 48 V s dobíječem
802	akumulátorová baterie
803	pojistka odběru
804	vypínač odběru
805	jistič dobíječe
806	pojistka spotřeby 48 V
807	pojistka záporného pólu dobíječe
808	rezerva
809,810,811	pojistka spotřeby 48 V
850	voltmetr
851	ampermetr
852	Wh počítadlo jízdy
853	Wh počítadlo rekuperace
854	voltmetr stabilizovaného napětí 48 V
855	ampermetr
856	kmitoměr
858	ampermetr s bočníkem
859	voltmetr
860,861	odpor Wh počítadla
900,901,903,904	tlakový spínač
905	elmagventil sběrače
907	tlačítko uzemňovače
909	šoupátko bezpečnostní brzdy
911	tlumivka
916	tlačítko ve vloženém voze
930	relé automatické výluky
951	alnico
952	elmagventil součinnosti
954	relé pro součinnost
970	průchoodka vzduchu
972,973	tlakoměr
974	mikrofon
975	převodový transformátor
976	zesilovač
977	reproduktor
978	telefon



11.77 OK

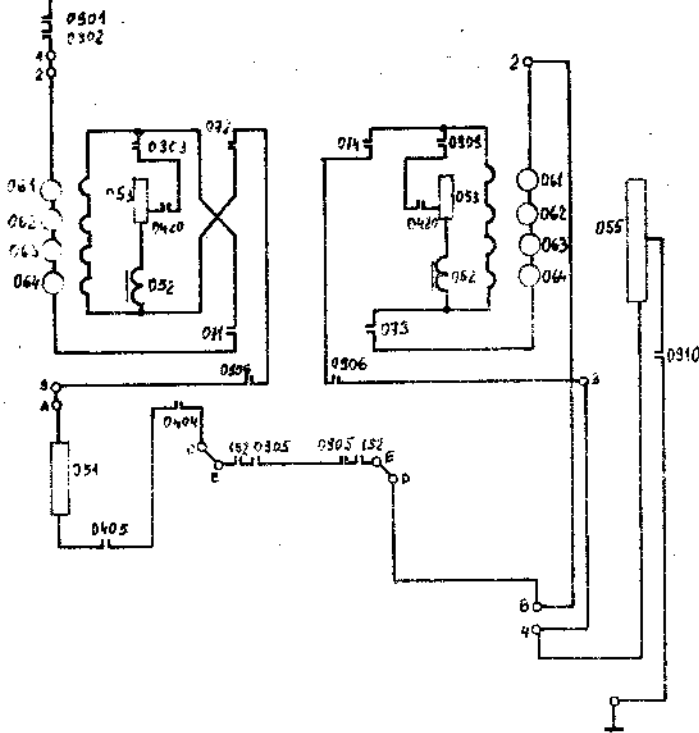
NAPÁJENÍ VN | 1A



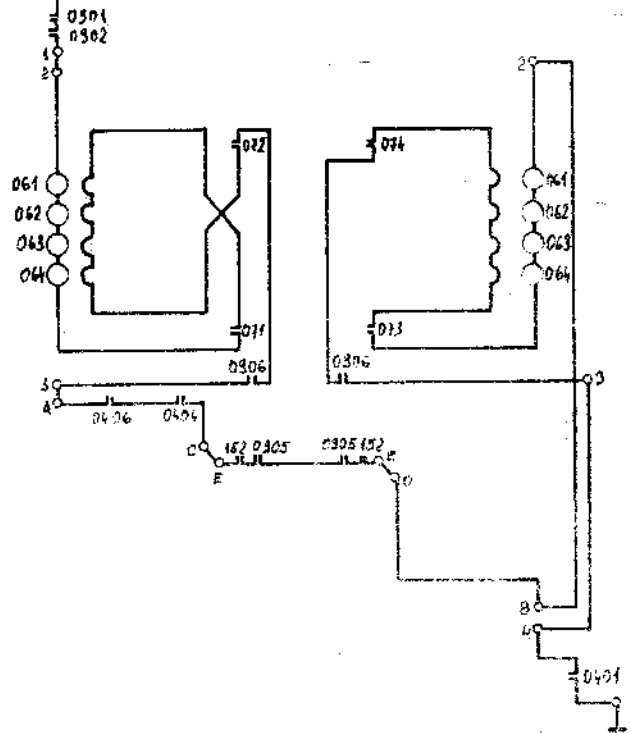
TRAKČNÍ OBVOD 1B

12

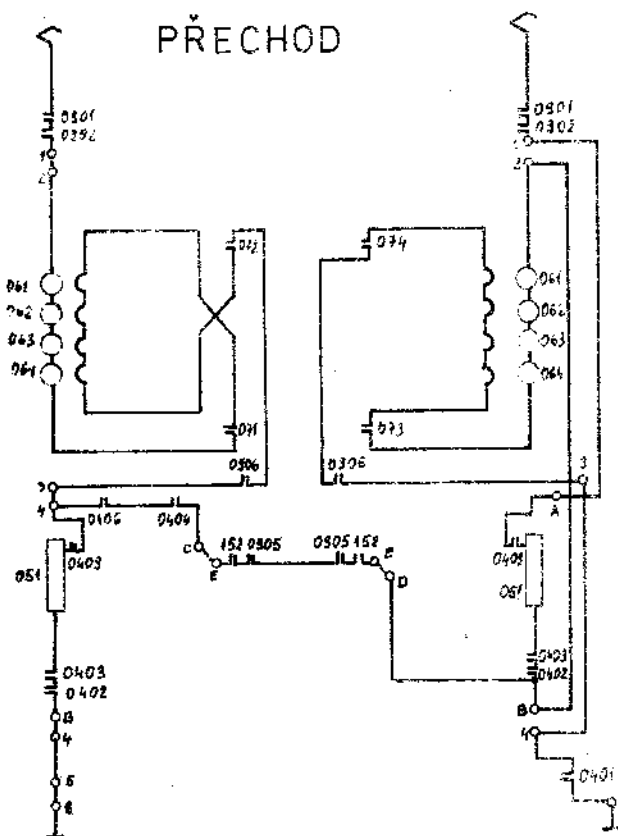
MANIPULACE



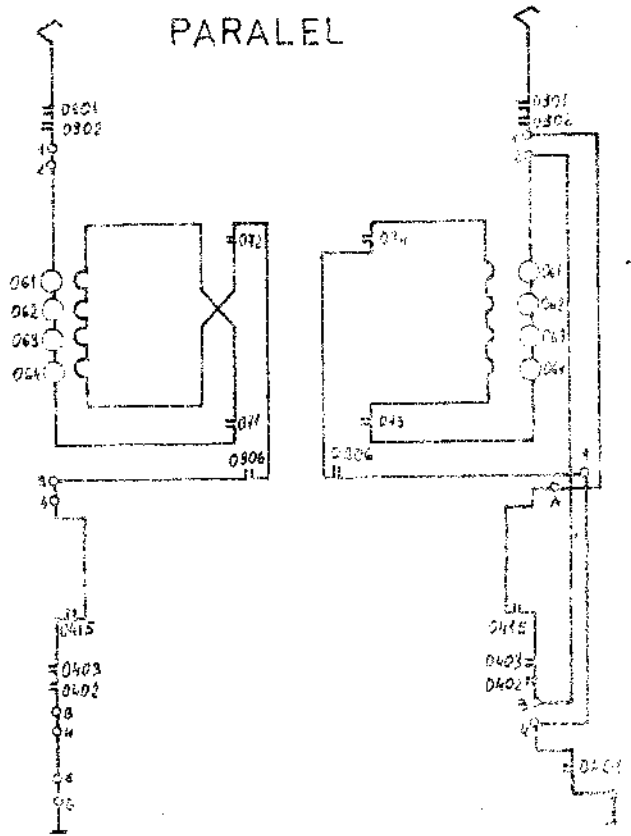
SERIE



PŘECHOD



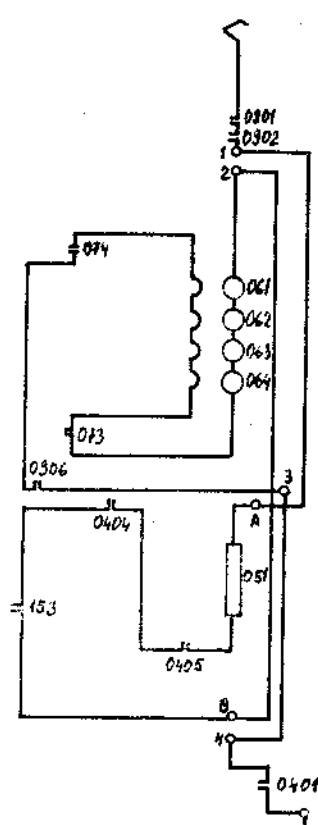
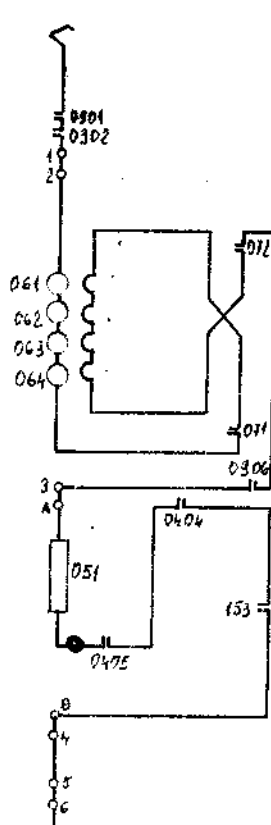
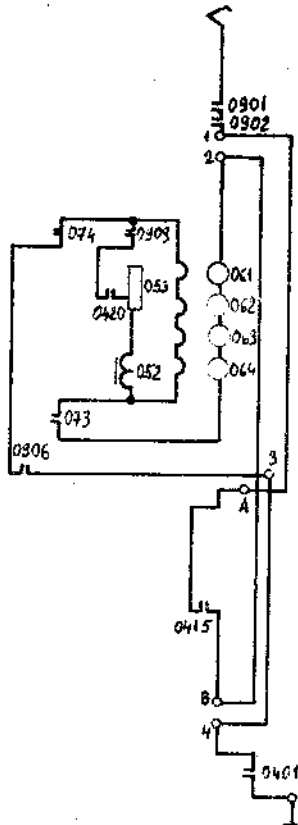
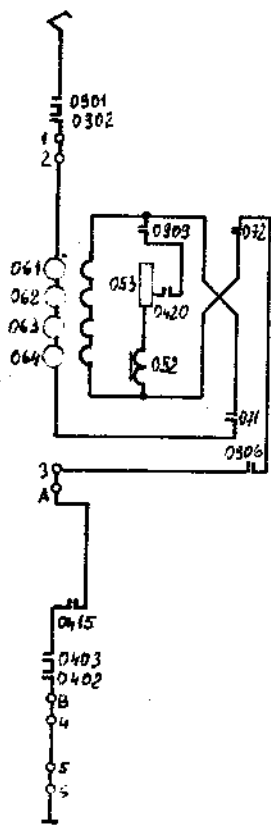
PARALEL



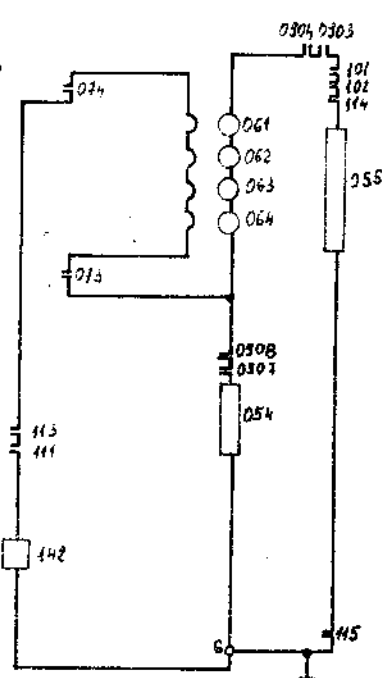
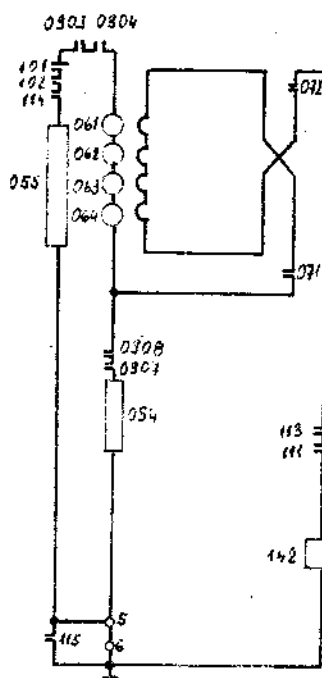
ZÁKLADNÍ SPOJENÍ IC

SHUNTY

SAMOSTATNÁ



ODPOROVÁ BRZDA



11-77 W.2

04		0401	0402	0403	0404	0405	0406	0407	0408	0409	0410	0411	0412	0413	0414	0415	0416	0417	0418	0419	0420		
M	0																						
	1																						
	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	6																						
	S	7																					
		8																					
		9																					
		10																					
11																							
PF	12																						
	13																						
P	14																						
	15																						
	16																						
	17																						
	18																						
	19																						
	20																						
Sh	21																						
	22																						
	23																						
	24																						
	25																						
26																							
27																							
28																							
34																							
35																							
36																							
37																							
38																							
39																							

01	011	012	013	014	015	016
475.1						
±						
ZAP						

07	071	072	073	074
P				
O				
Z				

11	111	112	113	114	115
O					
BI					
BII					

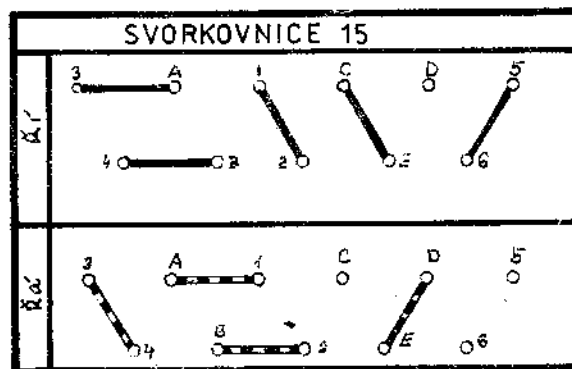
10	101	102	103	104
475.1				
V				
R				

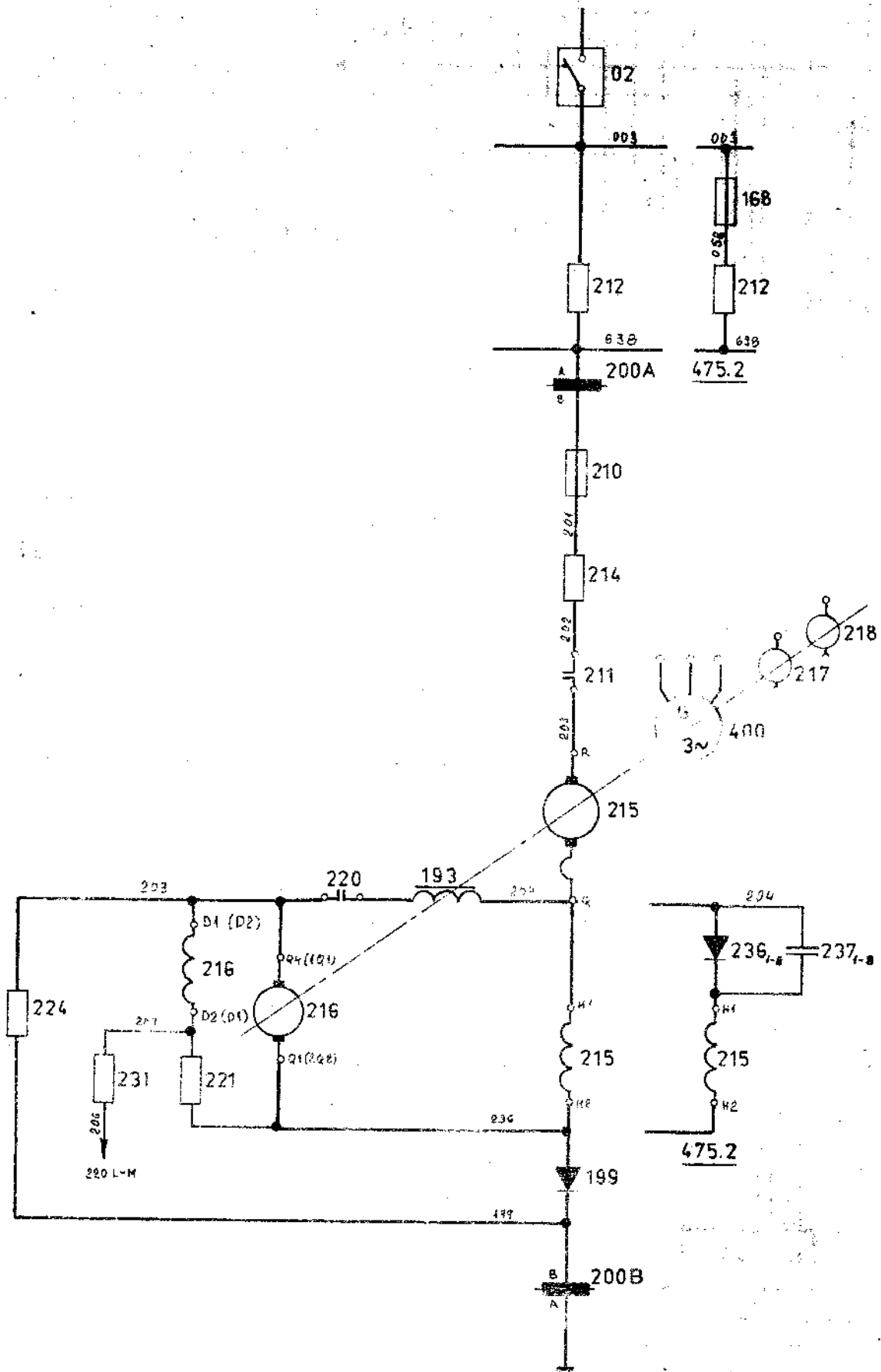
10	101	102	103	104
475.2				
V				
BIII				

15	152	153
Ř. Ř. S.		
Sam.		

09	0901	0902	0903	0904	0905	0906	0907	0908	0909	0910
J										
B										

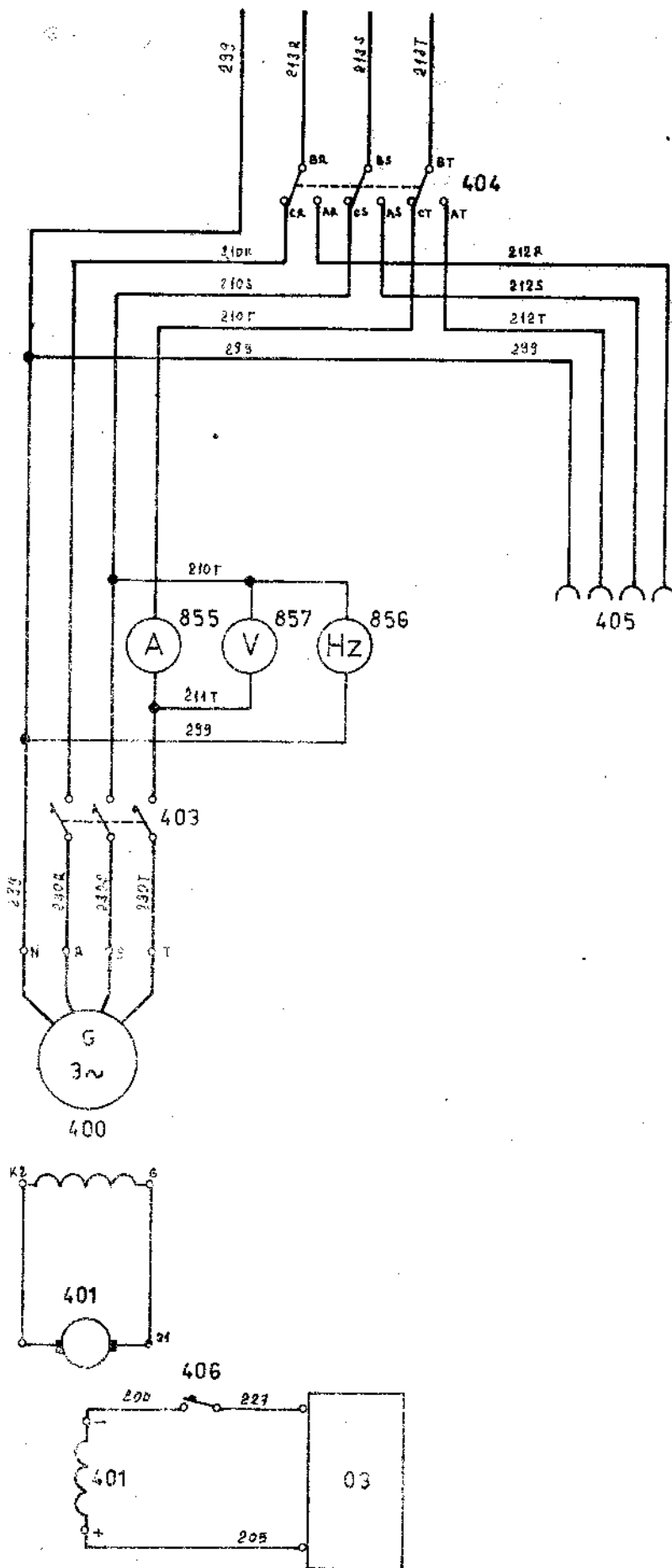
10-11 0406 zapne a pak 0405 vypne.
 11-12 0414 vypne a pak 0402 a 0403
 současně zapnou.
 13-14 0404 a 0406 současně vypnou.





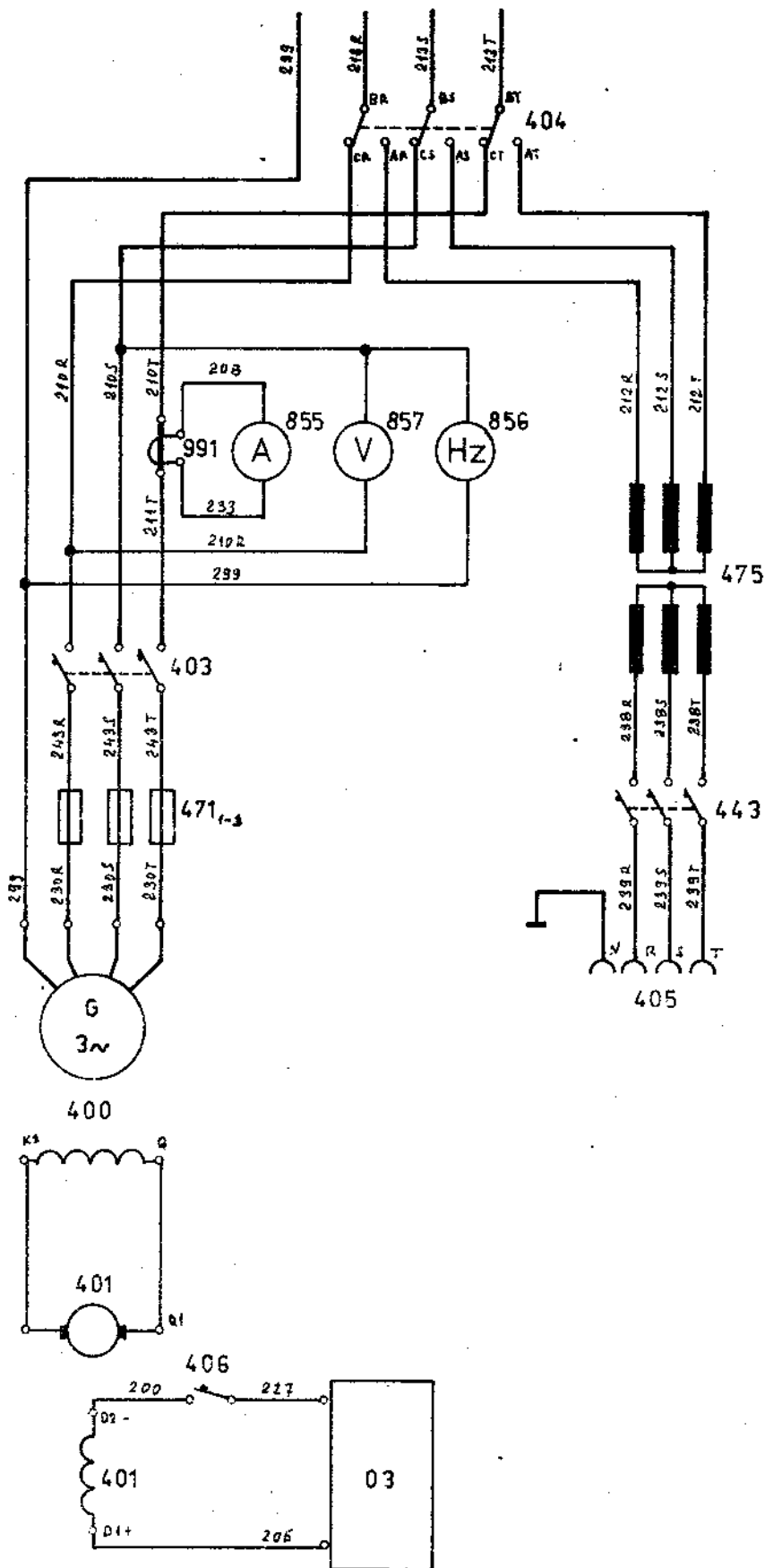
11.37.11.01

VN MOTOR ALTERNĂTORU 2



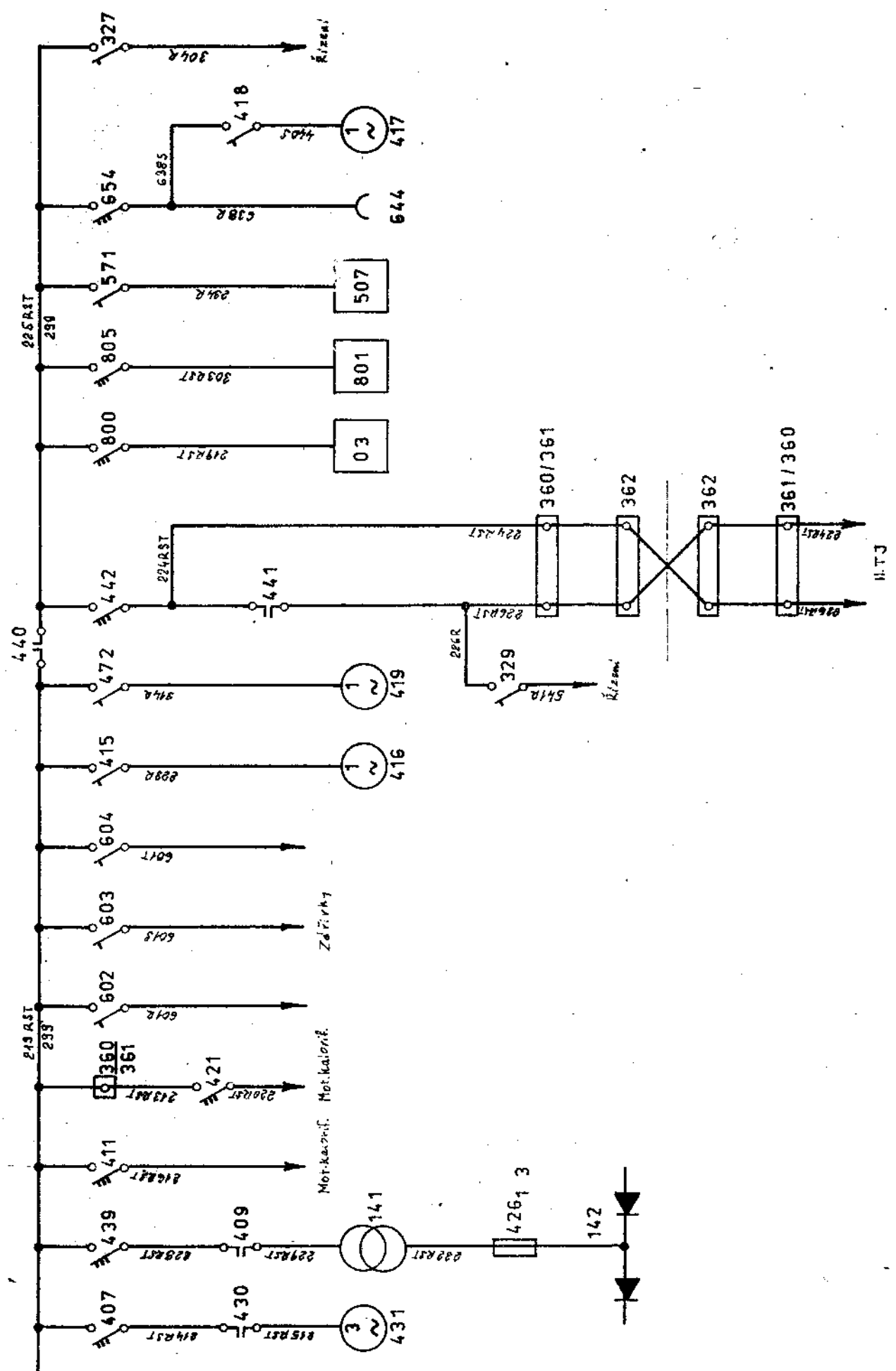
11.71 11/2

ALTERNATOR 475.1 3A



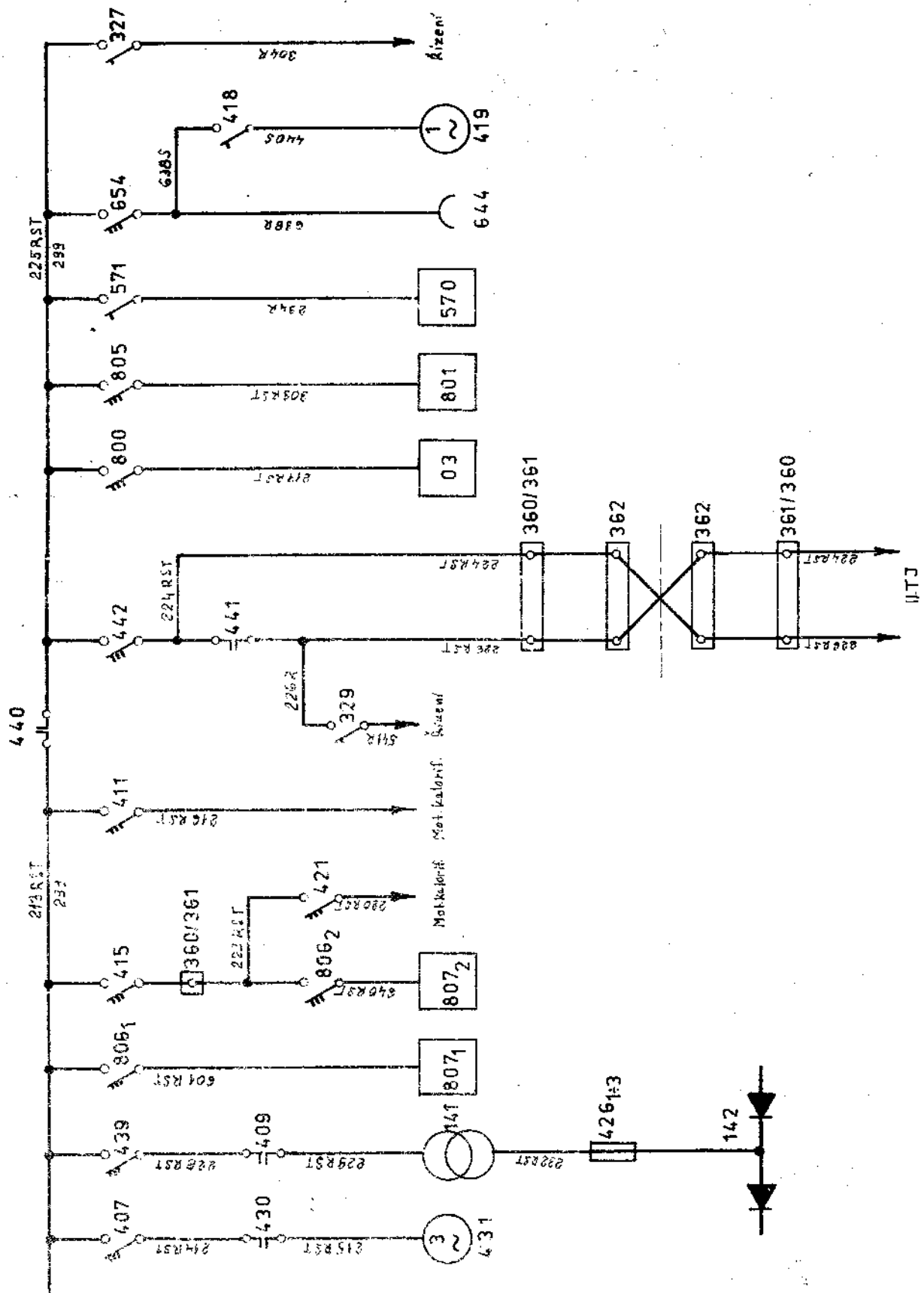
11.11.46

ALTERNATOR 475.2 3B



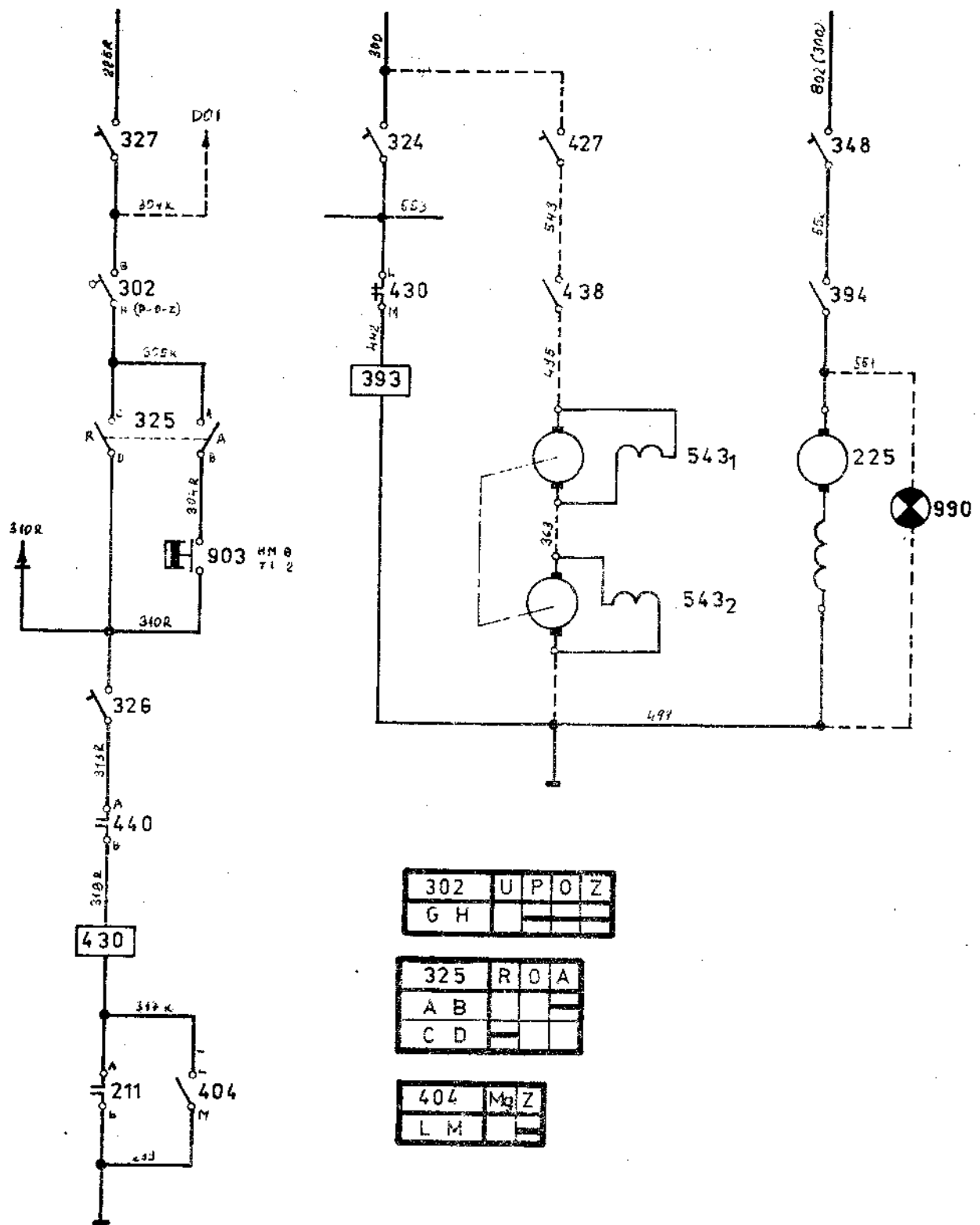
SPOTŘEBA 3x380 V 475.1 | 4A

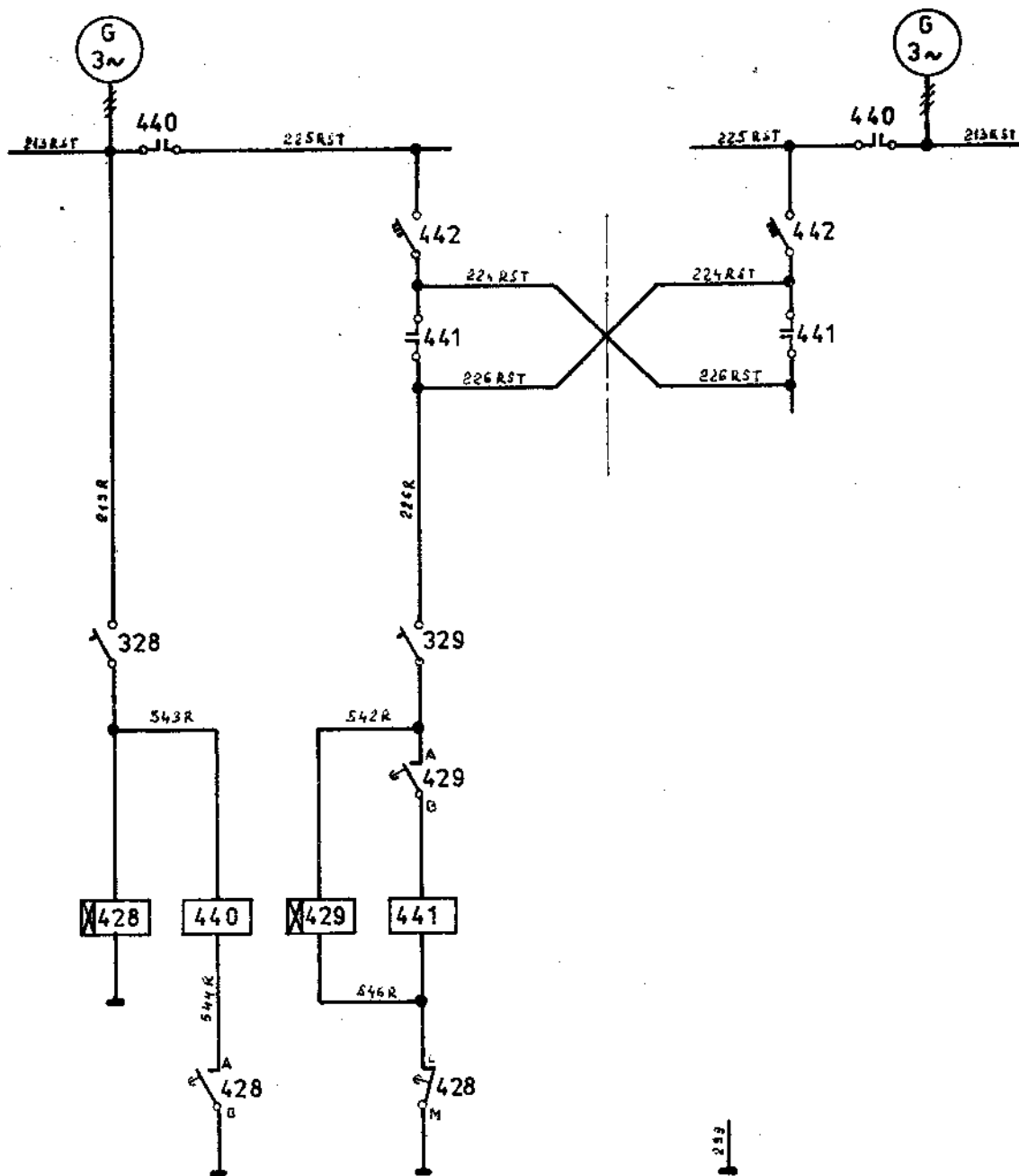
2011 12.11



SPOTŘEBA 3x380 V 475.2 | 4B

11.11.11





ŘÍZENÍ NOUZOVÉHO NAPÁJENÍ | 6

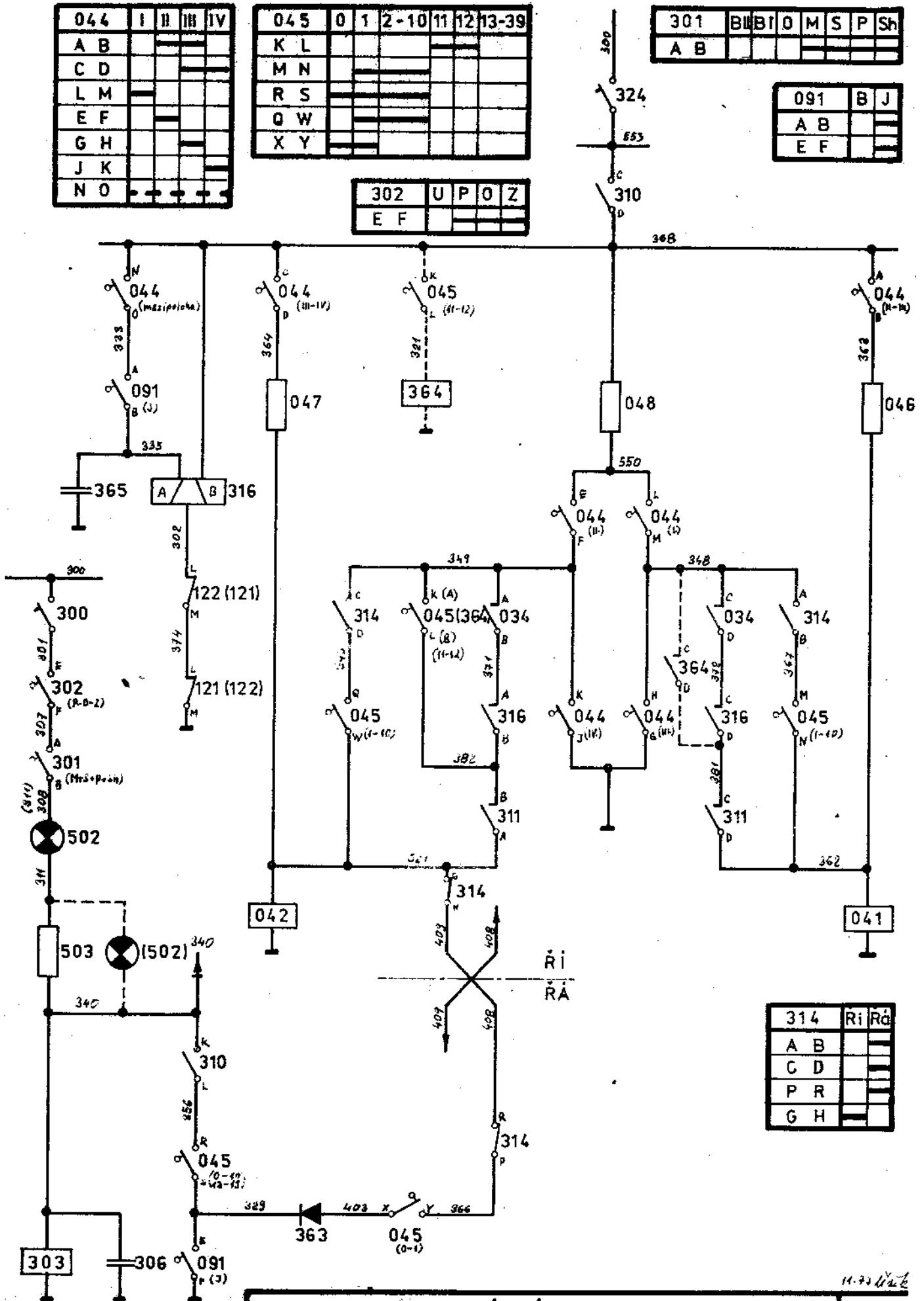
044	I	II	III	IV
A B				
C D				
L M				
E F				
G H				
J K				
N O				

045	0	1	2-10	11	12	13-39
K L						
M N						
R S						
Q W						
X Y						

301	B	I	O	M	S	P	Sh
A B							

091	B	J
A B		
E F		

302	U	P	O	Z
E F				

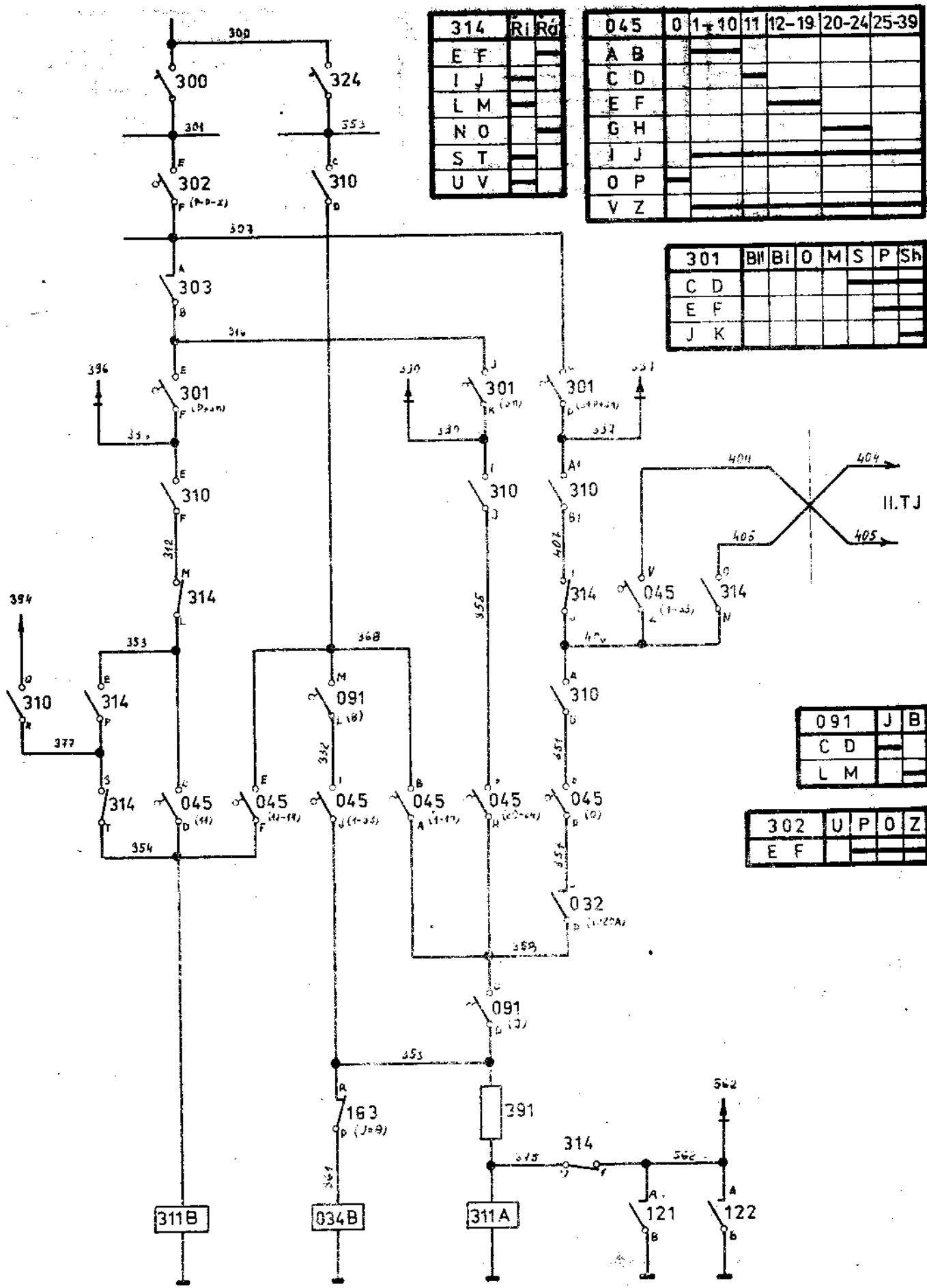


314	Ri	Rd
A B		
C D		
P R		
G H		

KROKOVÁNÍ PNEUMOTORU

63

11.7.1962



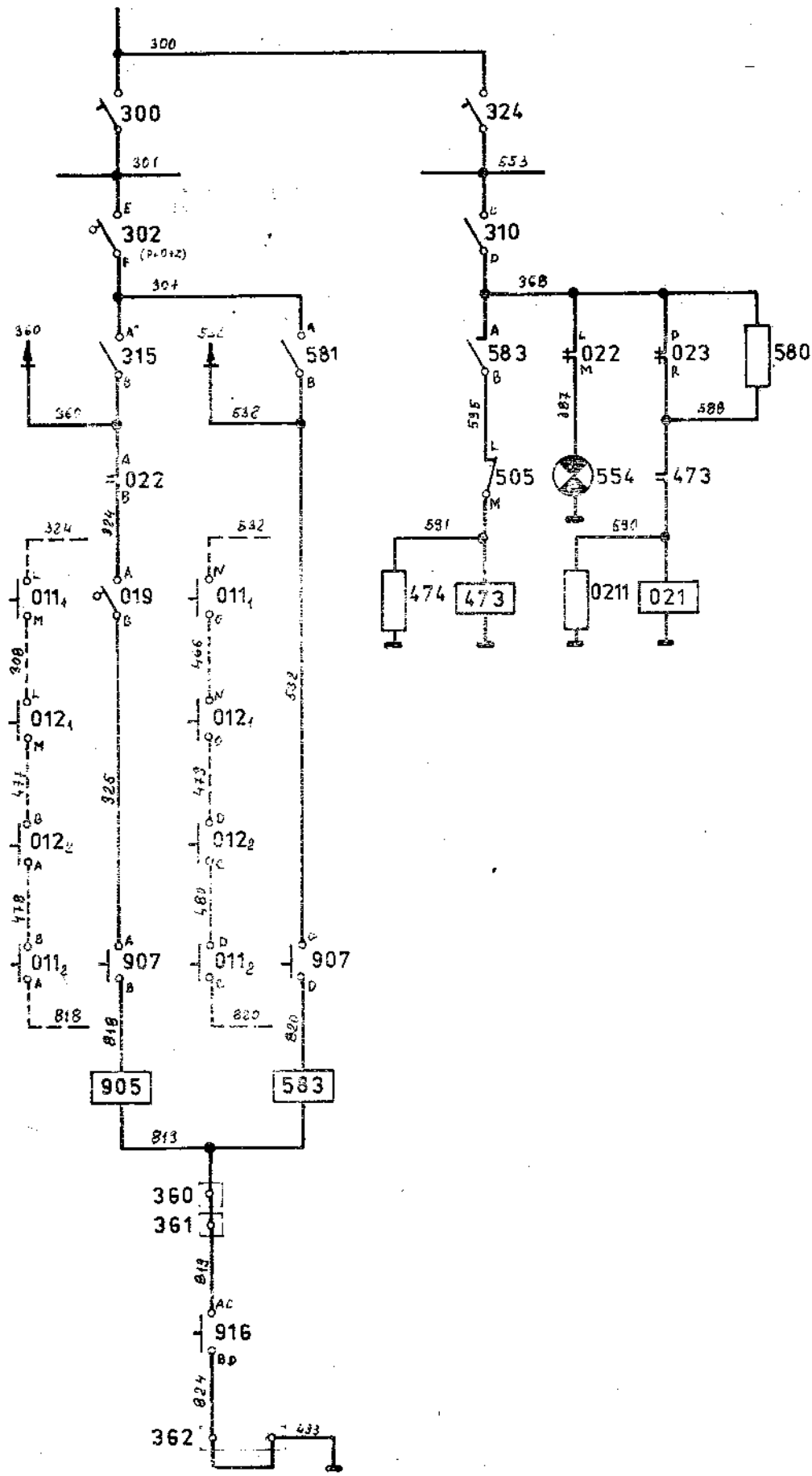
314	R	R ₀
E	F	
I	J	
L	M	
N	O	
S	T	
U	V	

045	0	1	10	11	12-19	20-24	25-39
A	B						
C	D						
E	F						
G	H						
J	J						
O	P						
V	Z						

301	BII	BI	O	M	S	P	Sh
C	D						
E	F						
J	K						

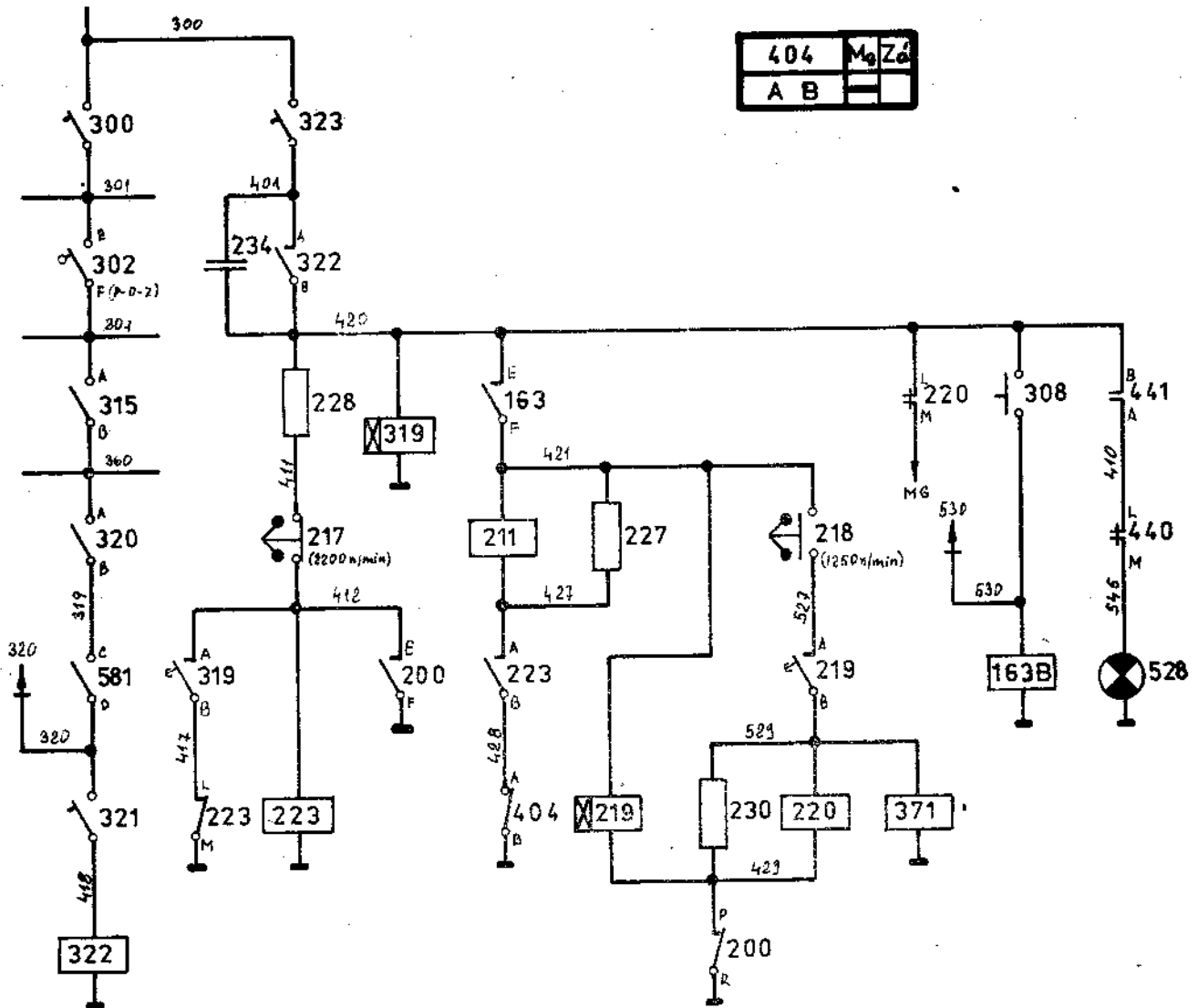
091	J	B
C	D	
L	M	

302	U	P	O	Z
E	F			



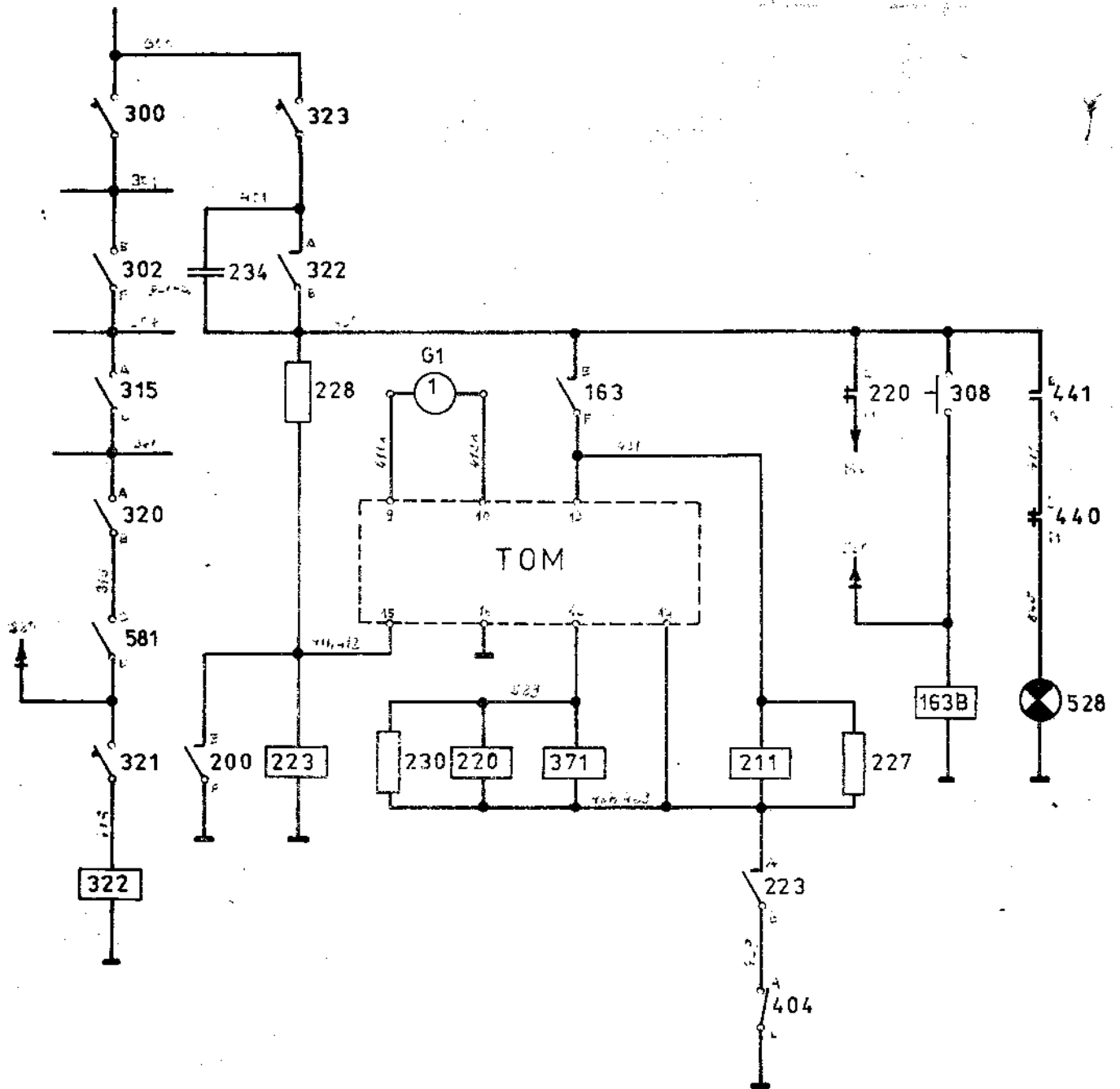
4.11.026

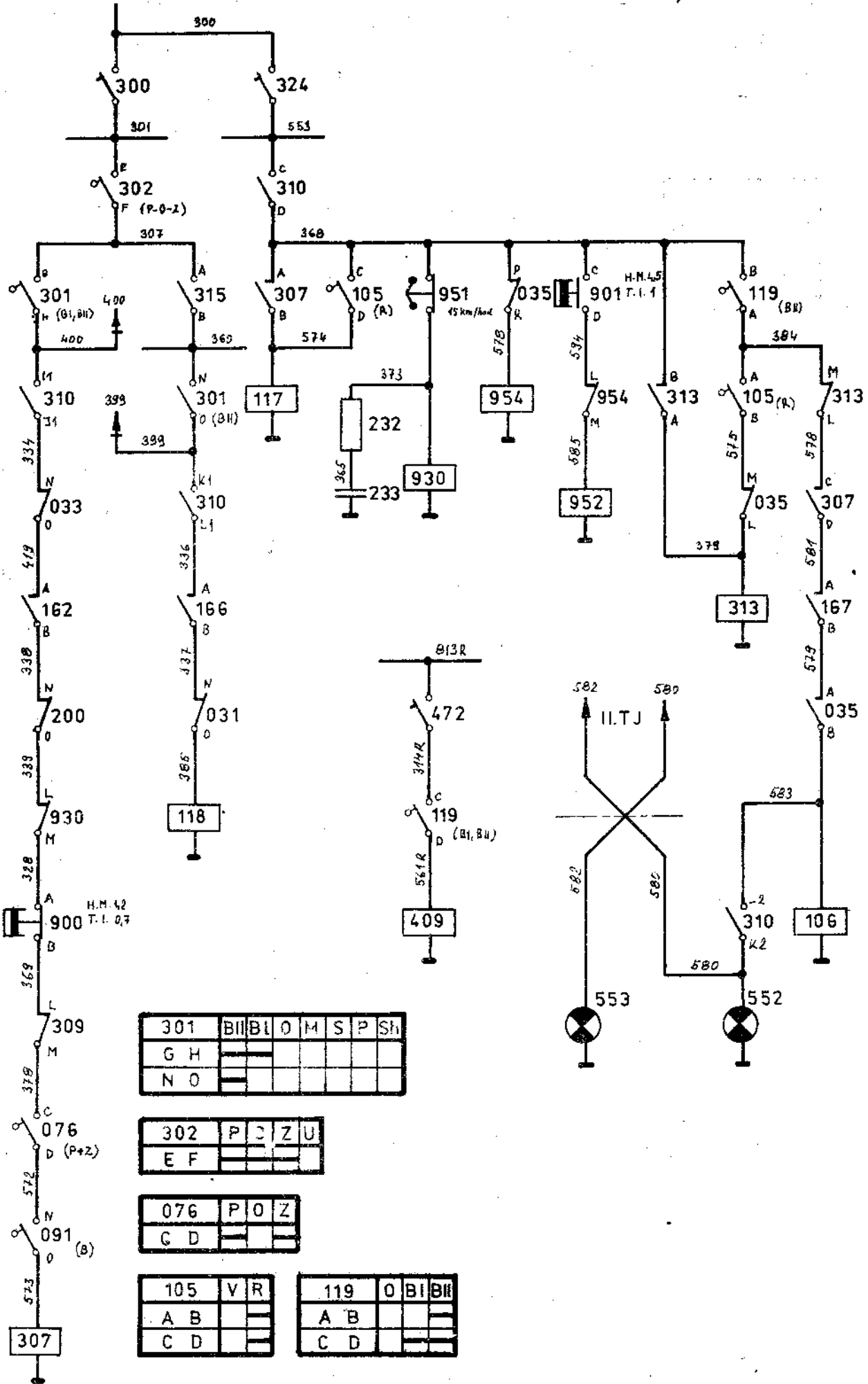
404	M ₀ Z ₀
A B	



ŘÍZENÍ MOTORGENERÁTORU 10A

66





301	BII	BI	O	M	S	P	Sh
G	H						
N	O						

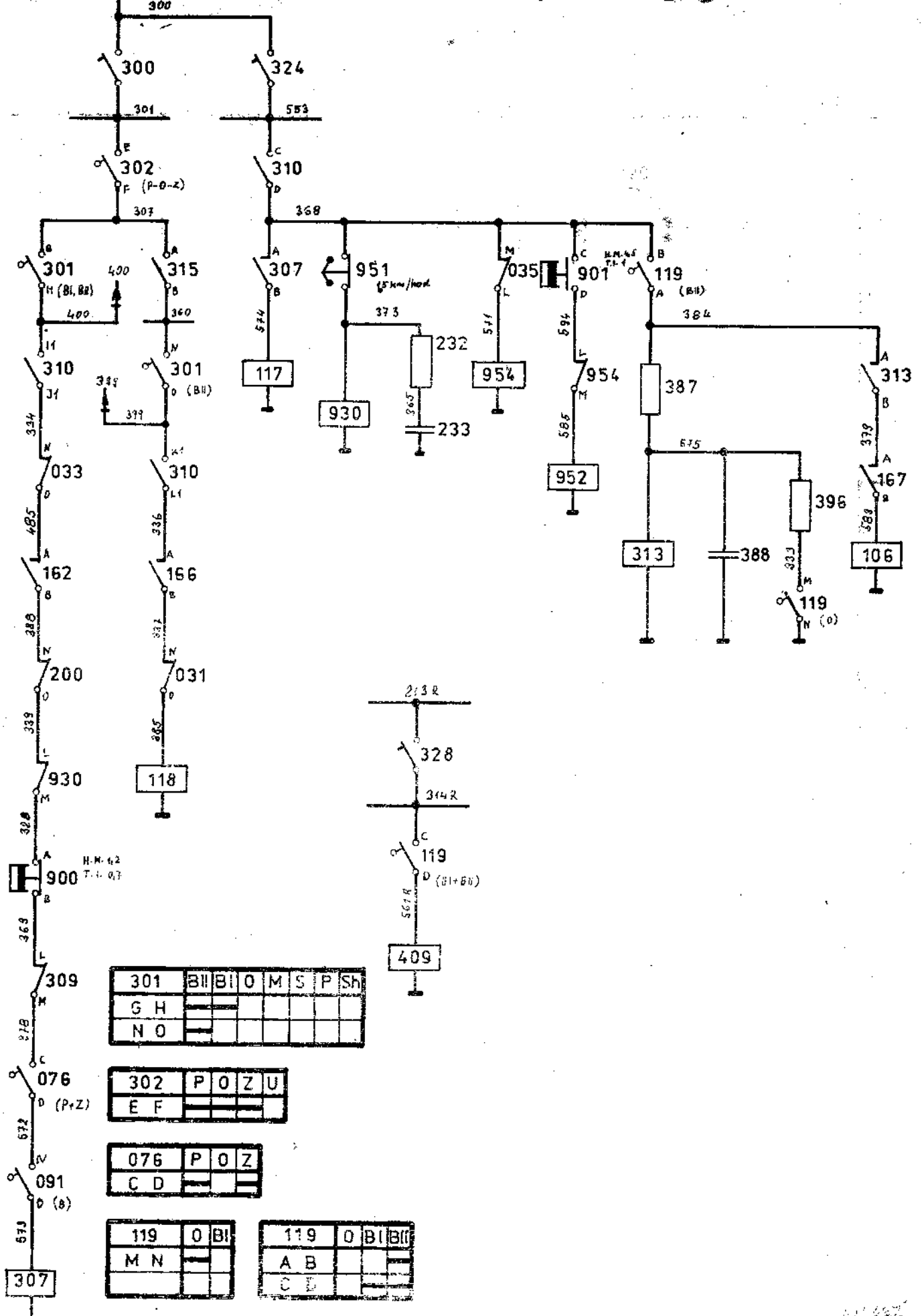
302	P	C	Z	U
E	F			

076	P	O	Z
C	D		

105	V	R
A	B	
C	D	

119	O	BI	BII
A	B		
C	D		

62



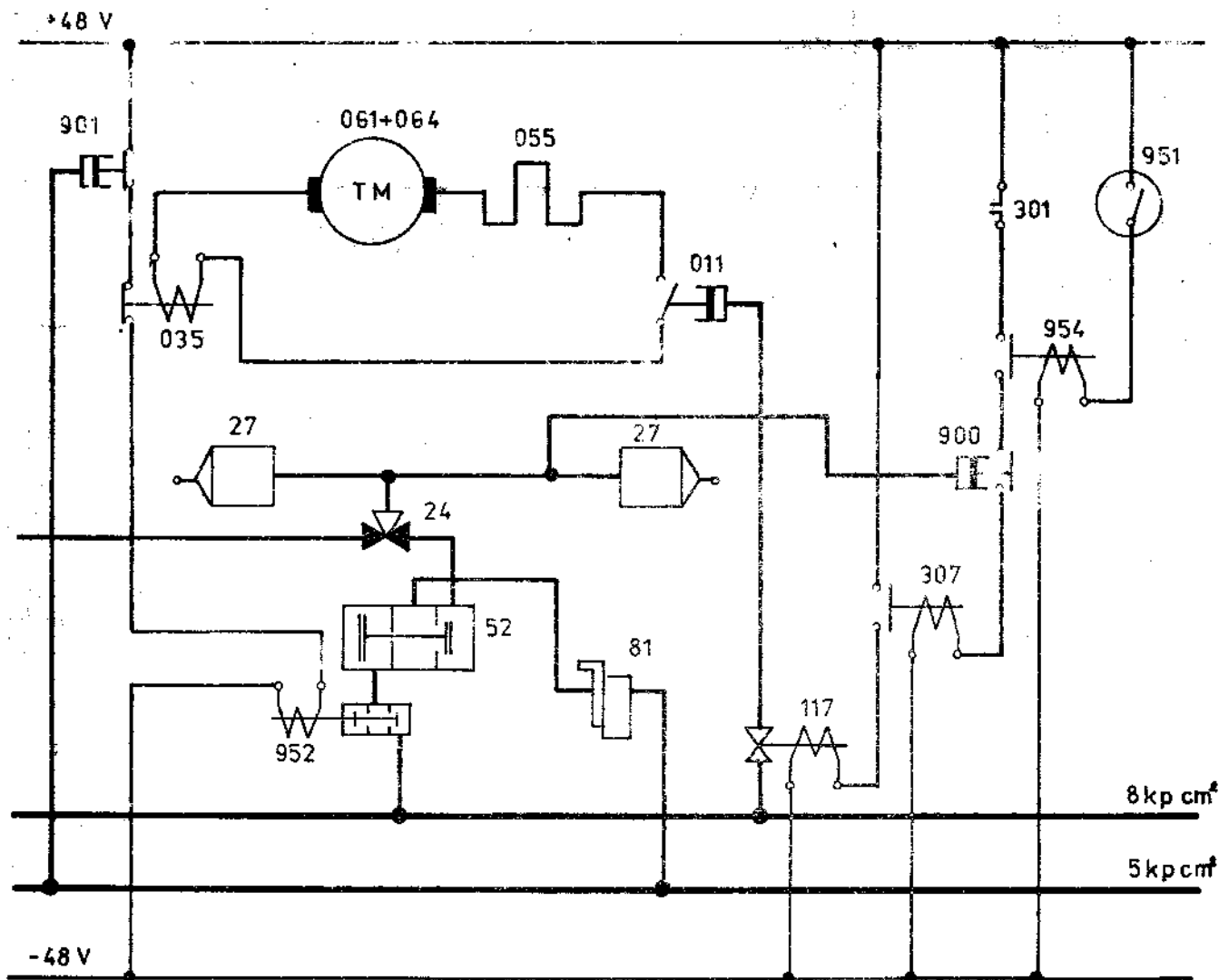
301	B	I	O	M	S	P	Sh
G	H						
N	O						

302	P	O	Z	U
E	F			

076	P	O	Z
C	D		

119	O	BI
M	N	

119	O	BI	BI
A	B		
C	D		



301 ŘÍDÍCI KONTROLÉR

061+4 TRAKČNÍ MOTOR

035 BRZDOVÉ RELÉ

055 BRZDOVÝ ODPOR

011 STYKAČE E.B.

900 TLAKOVÝ SPINAC 1.2V 0.5Z

901 " " 3.5V 4.5Z

951 OTÁČKOVY SPINAC

307 RELÉ E.B.

954 PŘÍDRŽNÉ RELÉ E.B.

117 EP VENTIL 011

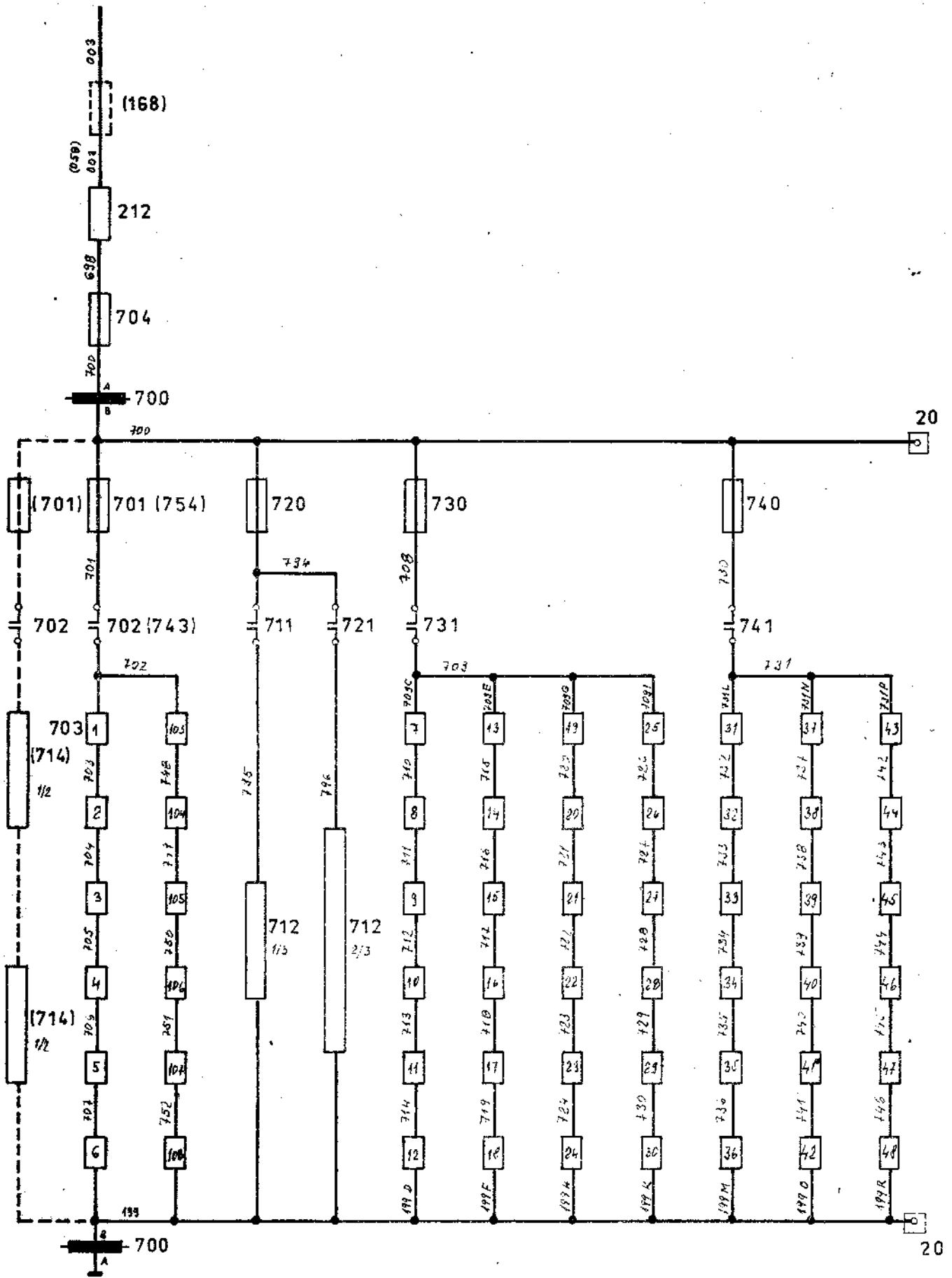
952 EP VENTIL PRO DAKO N

81 ROZVÁDĚČ

27 BRZDOVÝ VÁLEC

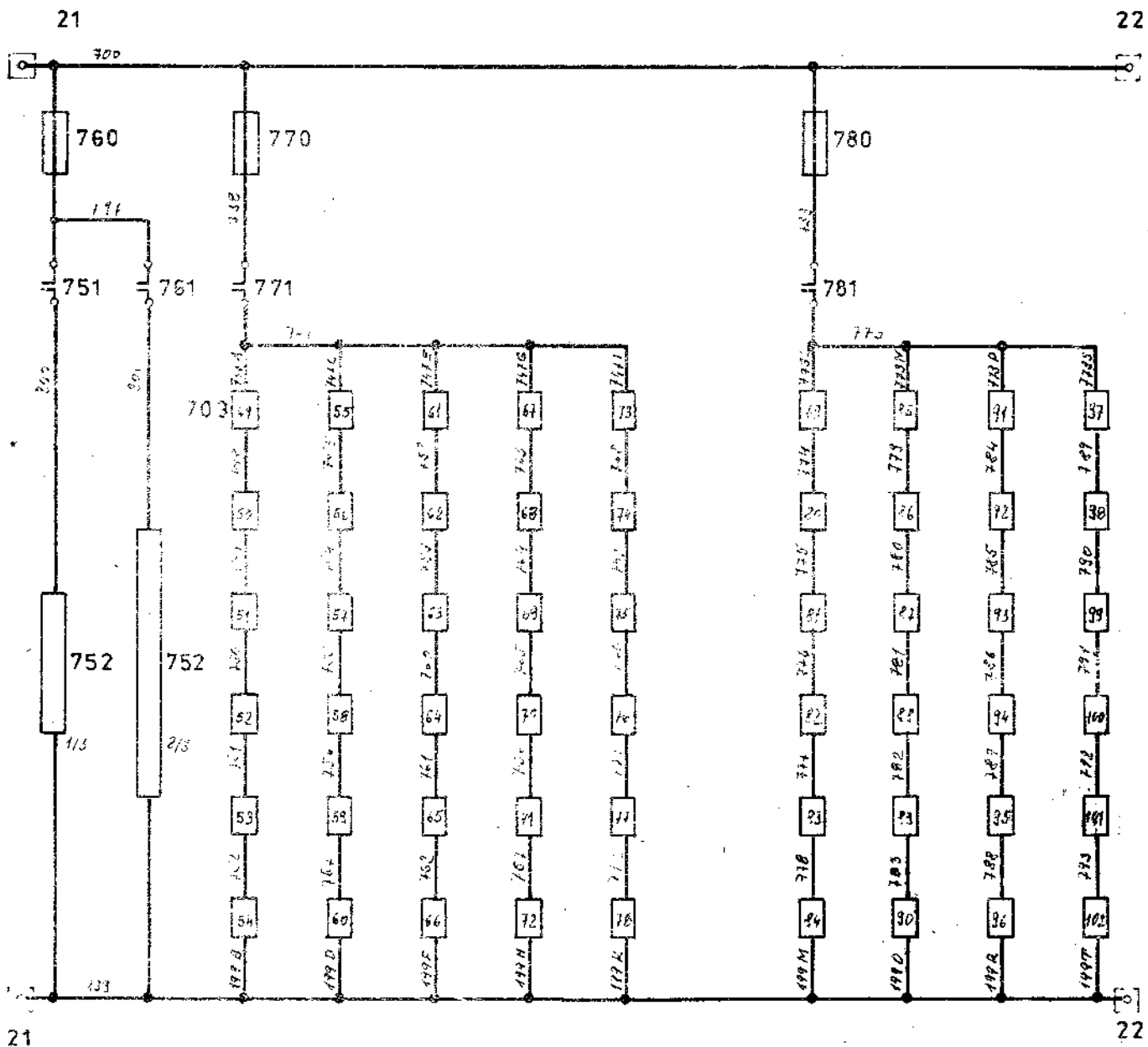
52 DAKO N

24 PODVOJNÁ ZÁKLOPKA



VN TOPENÍ MOT. VŮZ 12A

1386/20

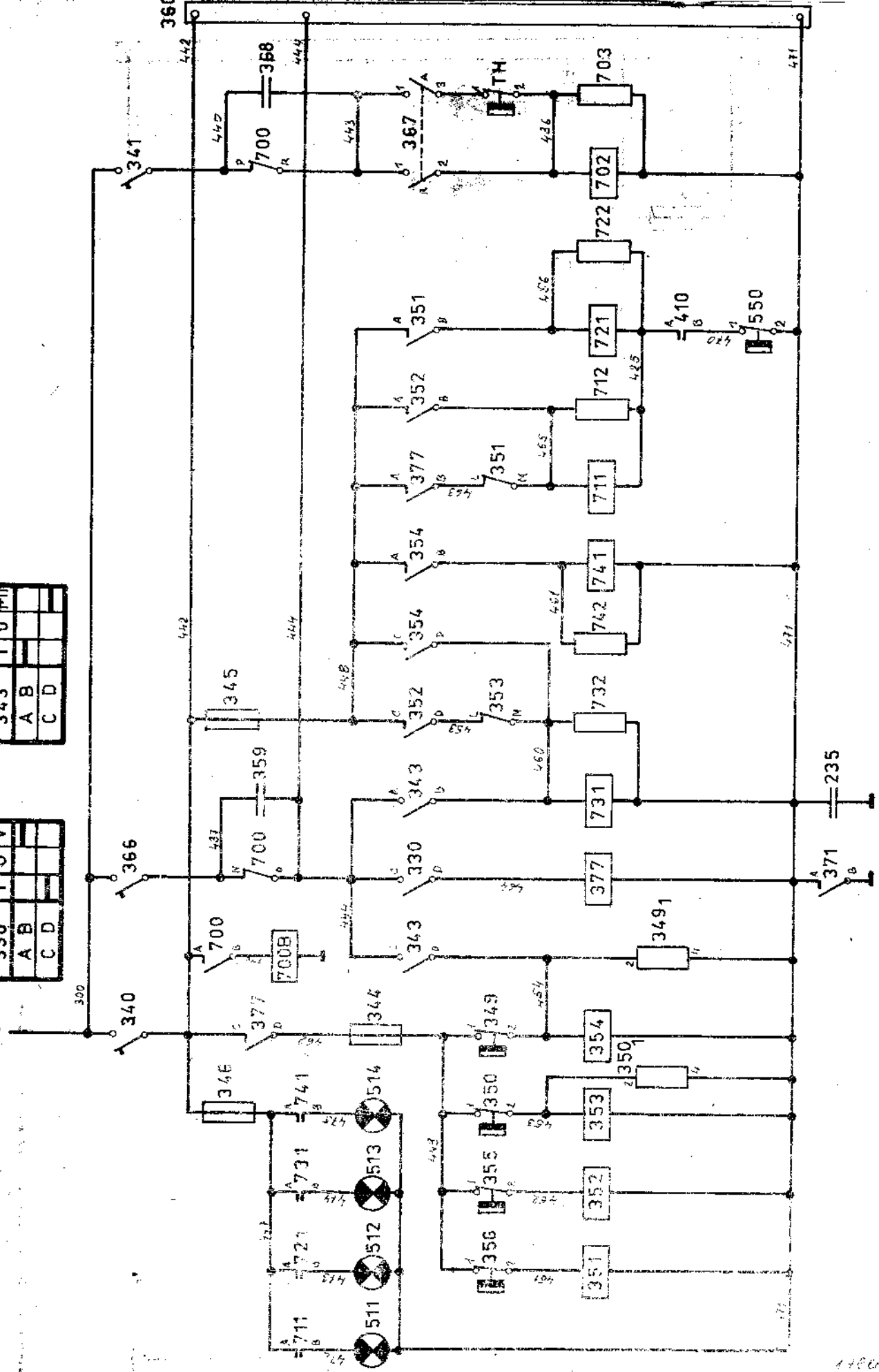


VN TOPENÍ VLOŽ. VŮZ 12B

1.1.02

343	I	0	II
A	B		
C	D		

330	I	0	V
A	B		
C	D		

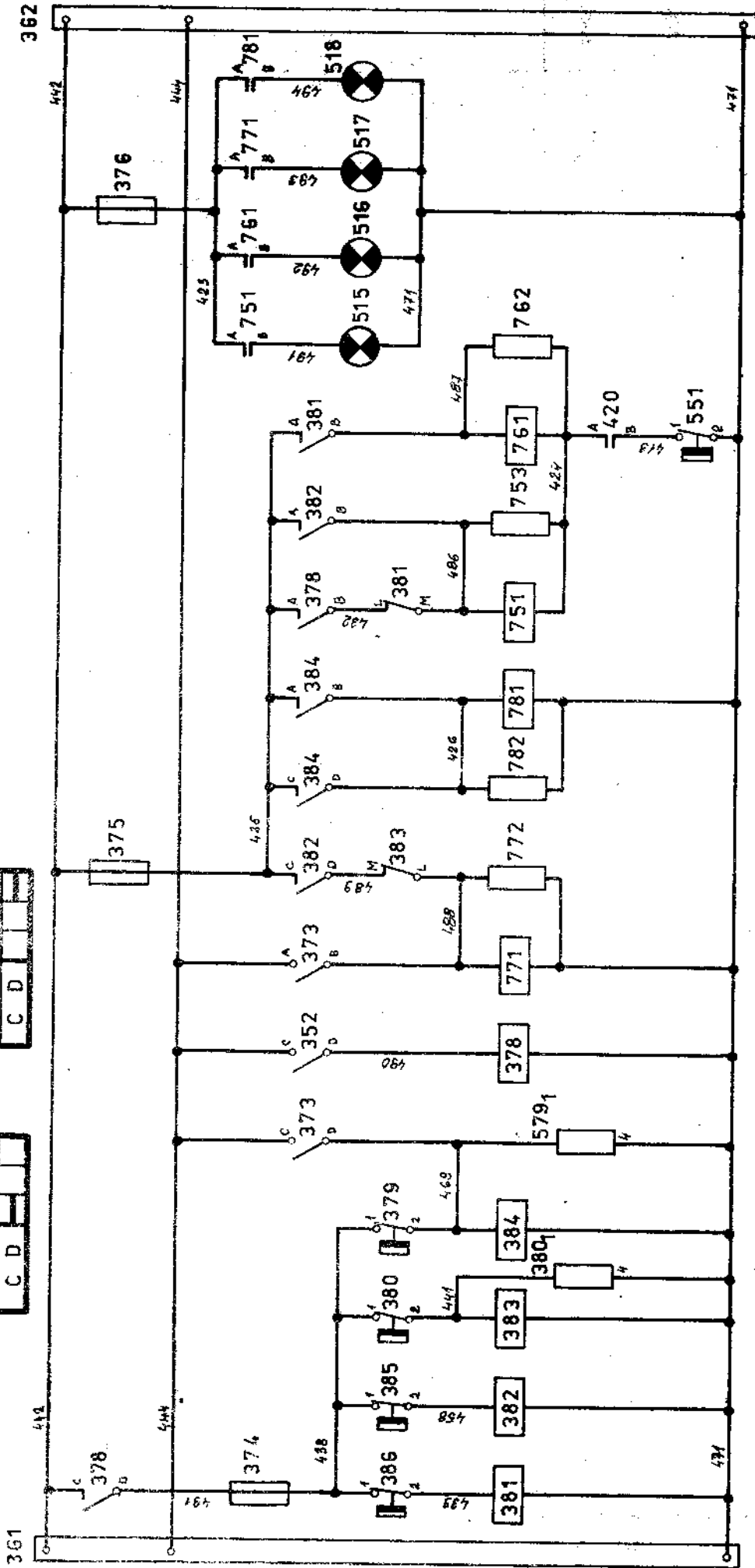


ŘÍZENÍ TOPENÍ MOT. VŮZ 475.1/13A

1100/22

382	T	O	V
A	B		
C	D		

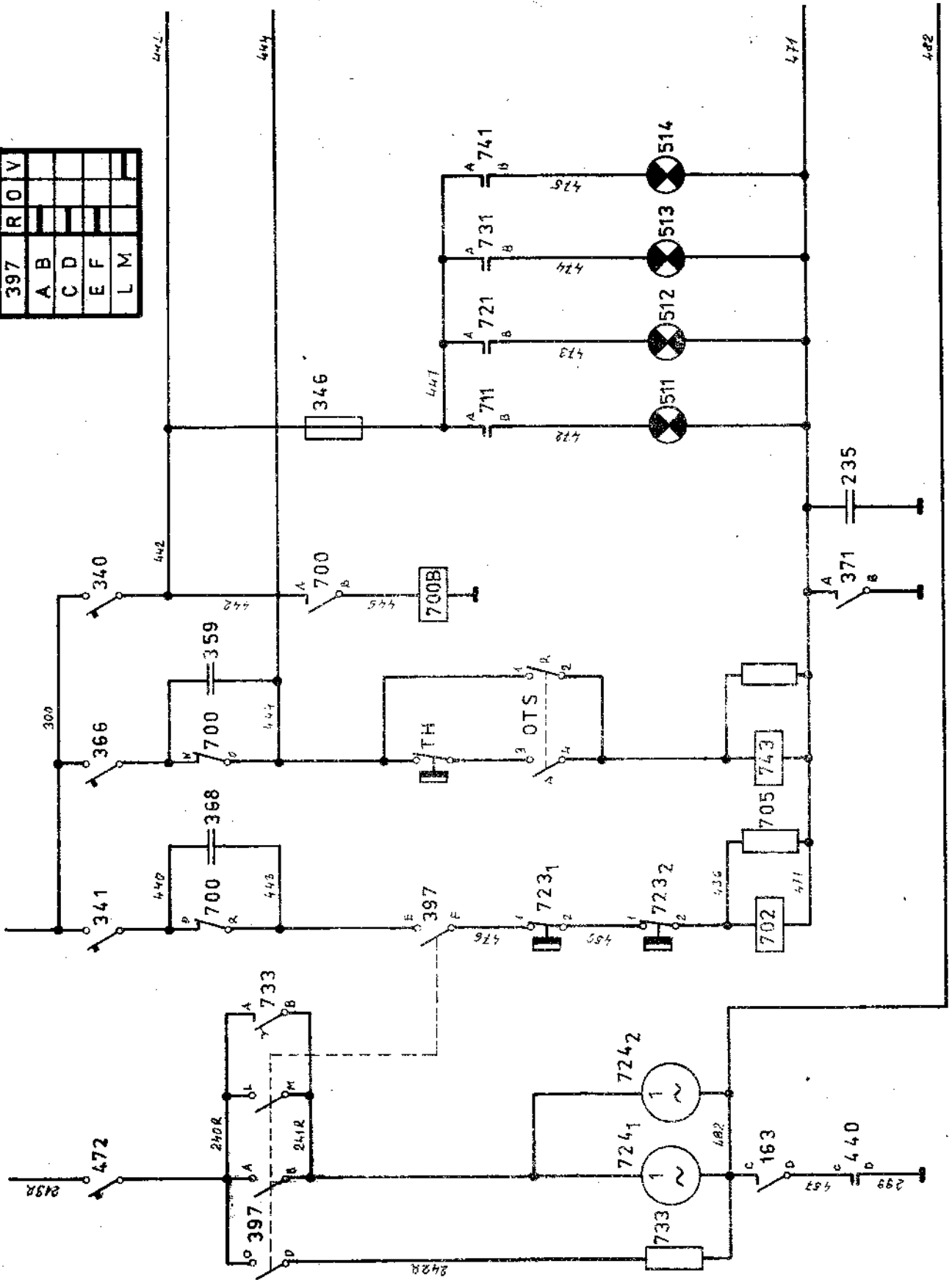
373	I	O	M
A	B		
C	D		



1.78 V.02

ŘÍZENÍ TOPENÍ VLOŽ. VŮZ 475.1 13B

397	R	O	V
A	B		
C	D		
E	F		
L	M		

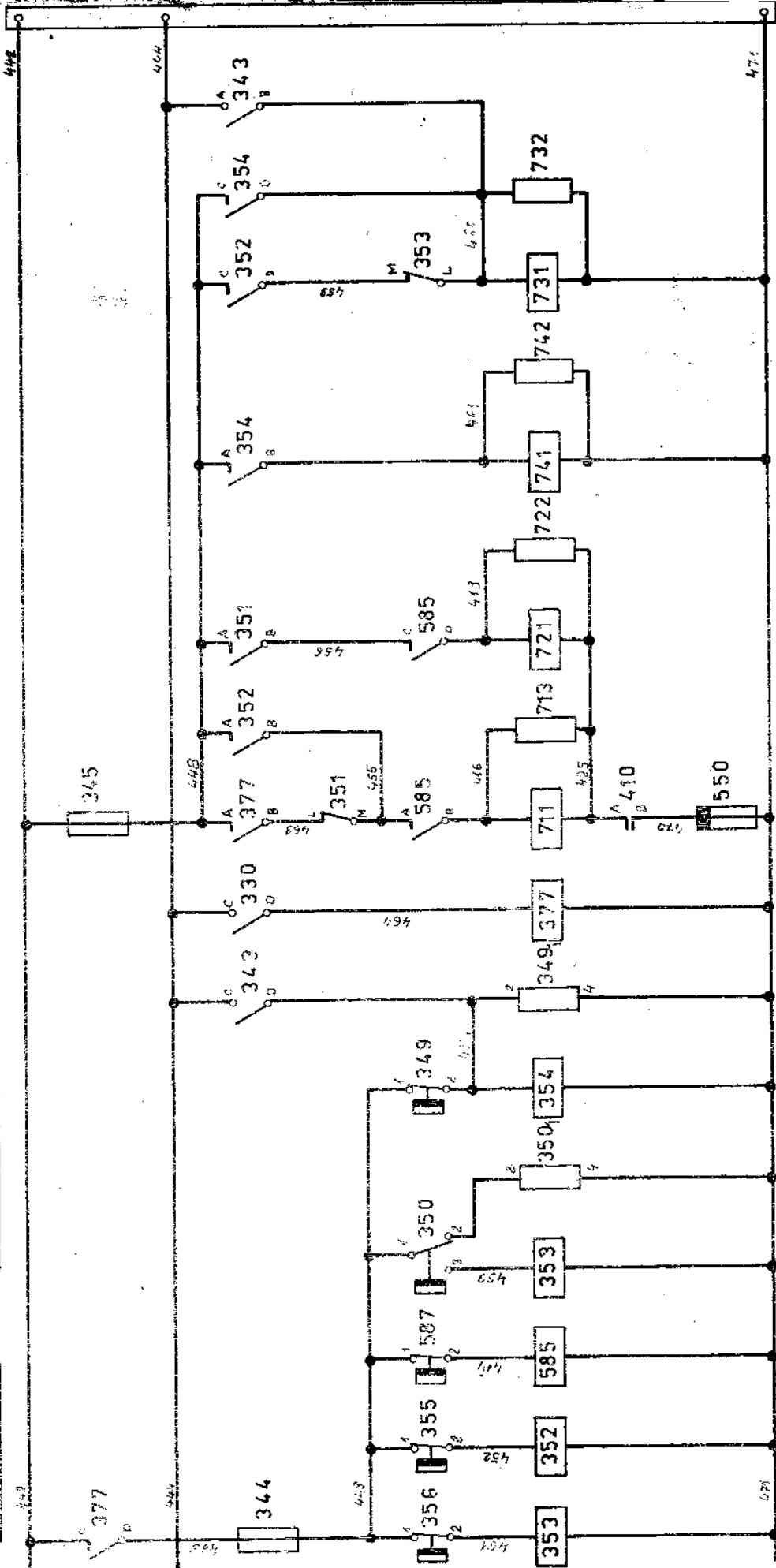


ŘÍZENÍ TOPENÍ MOT. VŮZ 475.2 | 13C

1.78.632

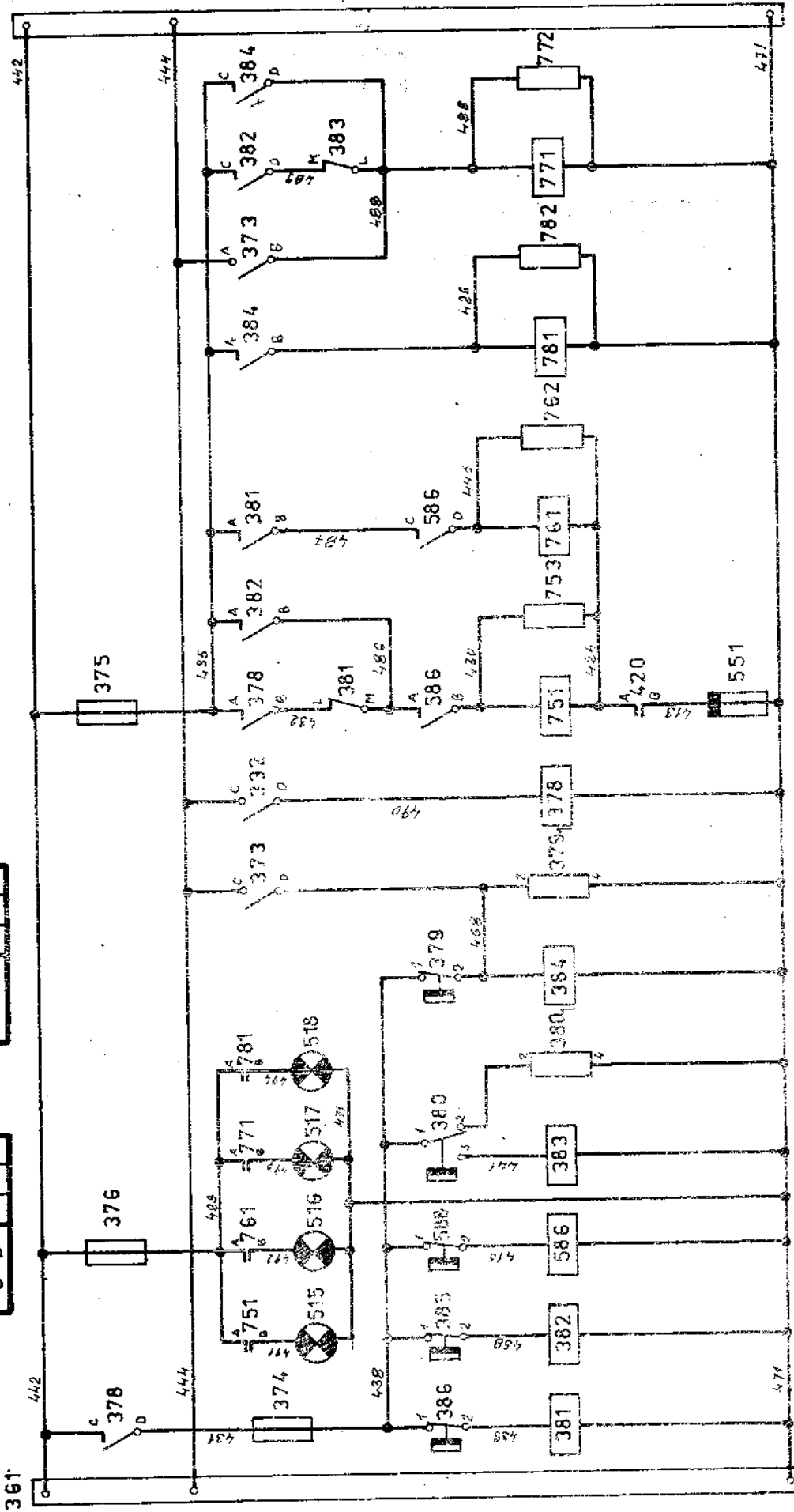
330	T	O	V
A	B		
C	D		

343	L	O	H
A	B		
C	D		



ŘÍZENÍ TOPENÍ MOT. VŮZ 475.2 13D

362



373	I	Q	III
A	B		
C	D		

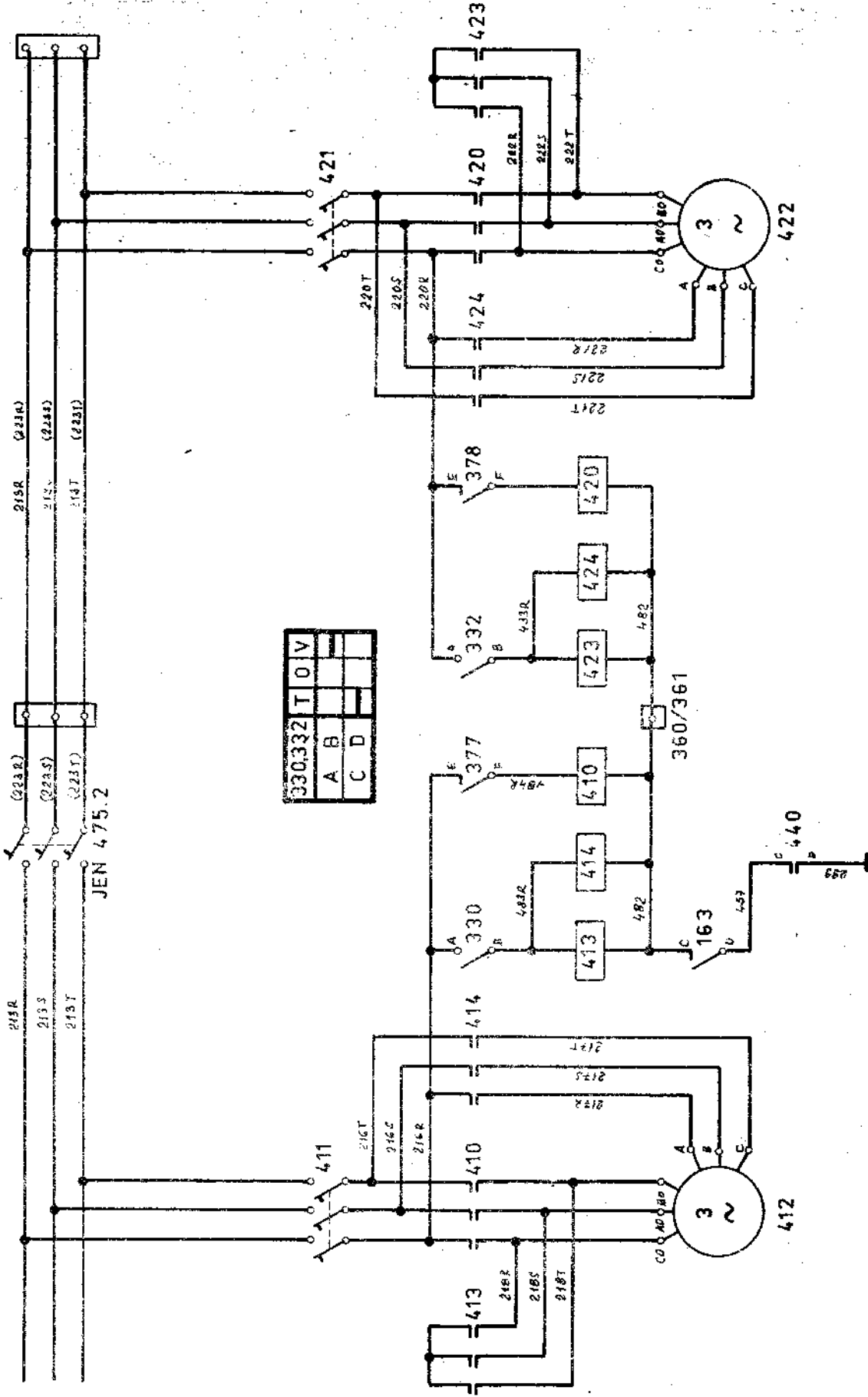
332	T	O	V
A	B		
C	D		

ŘÍZENÍ TOPENÍ VLOŽ. VŮZ 475.2 13E

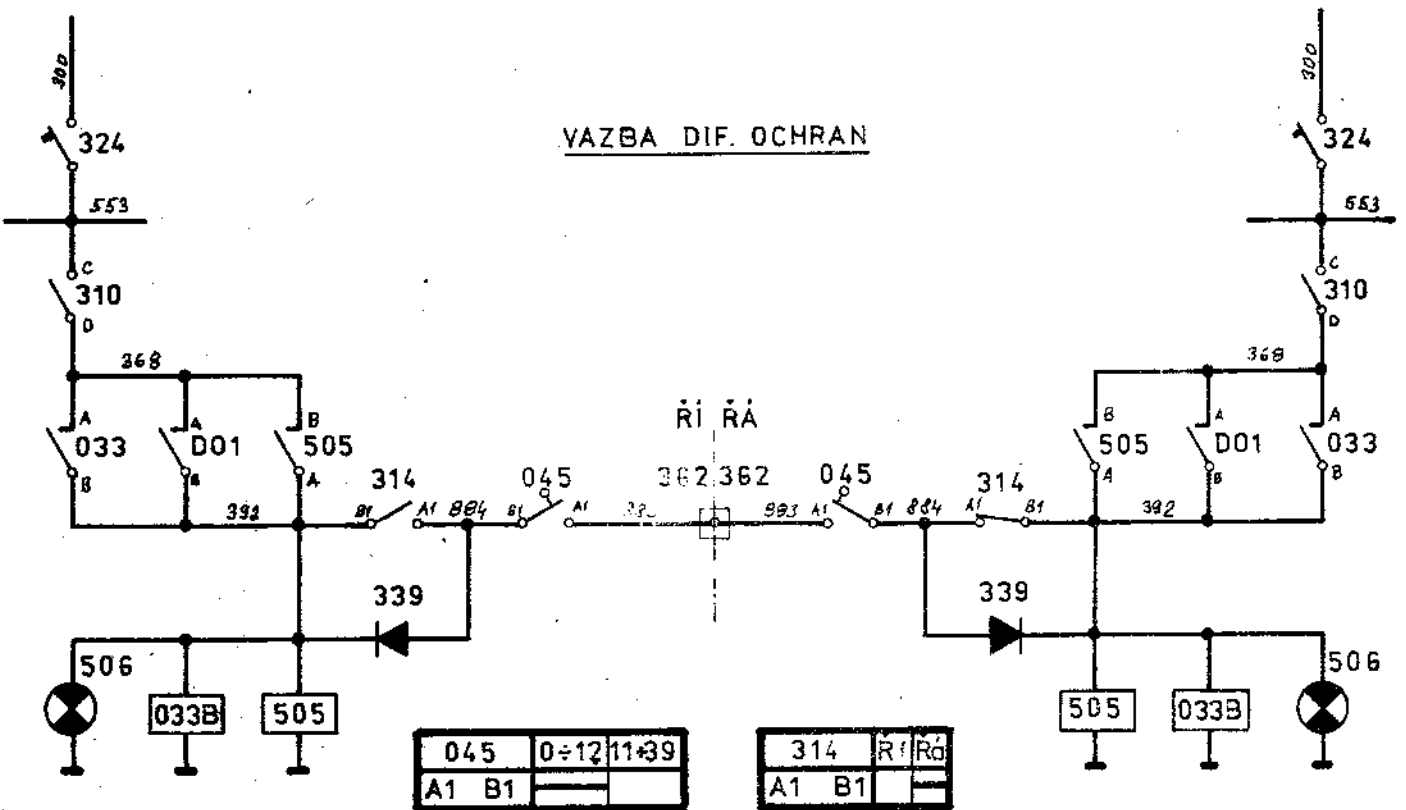
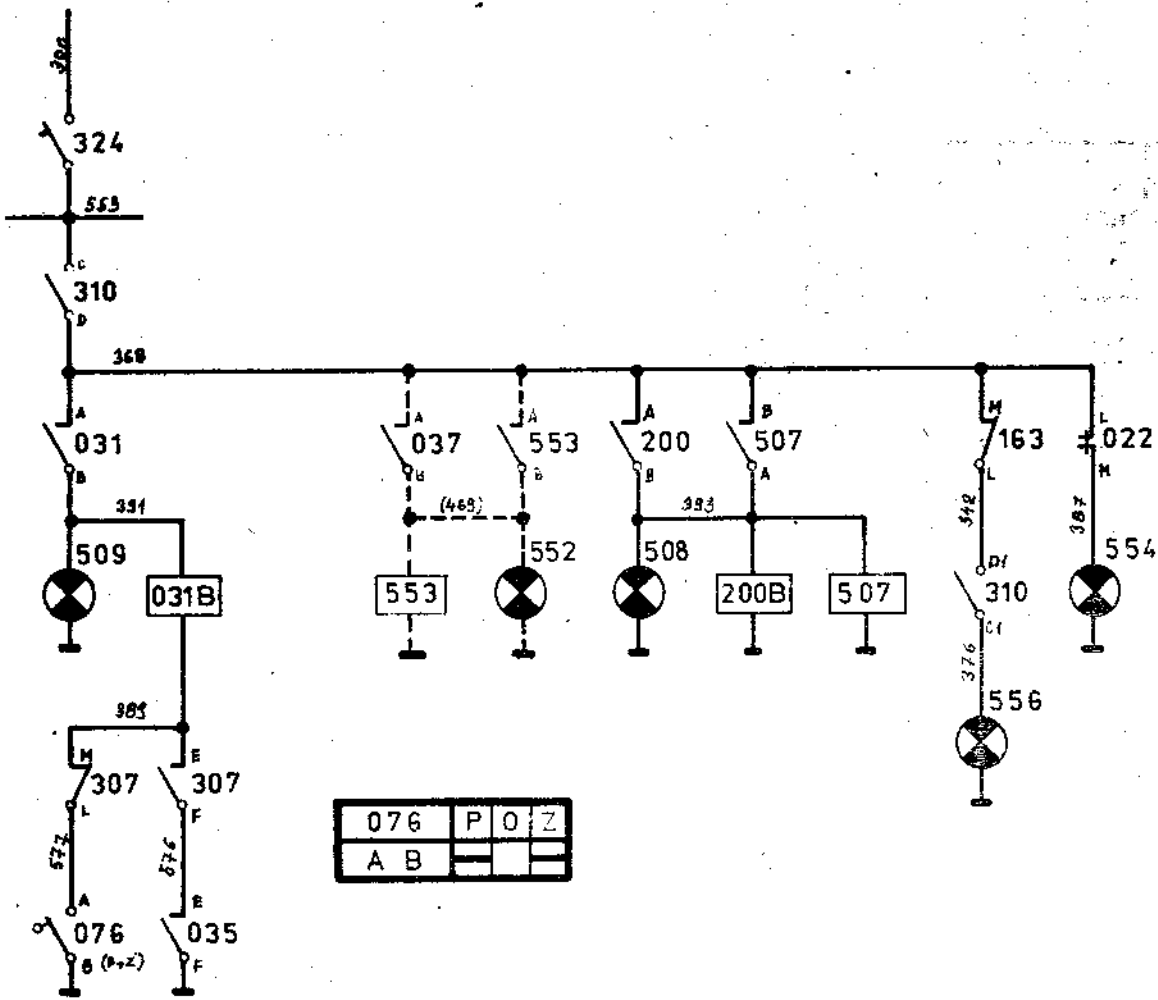
178 682

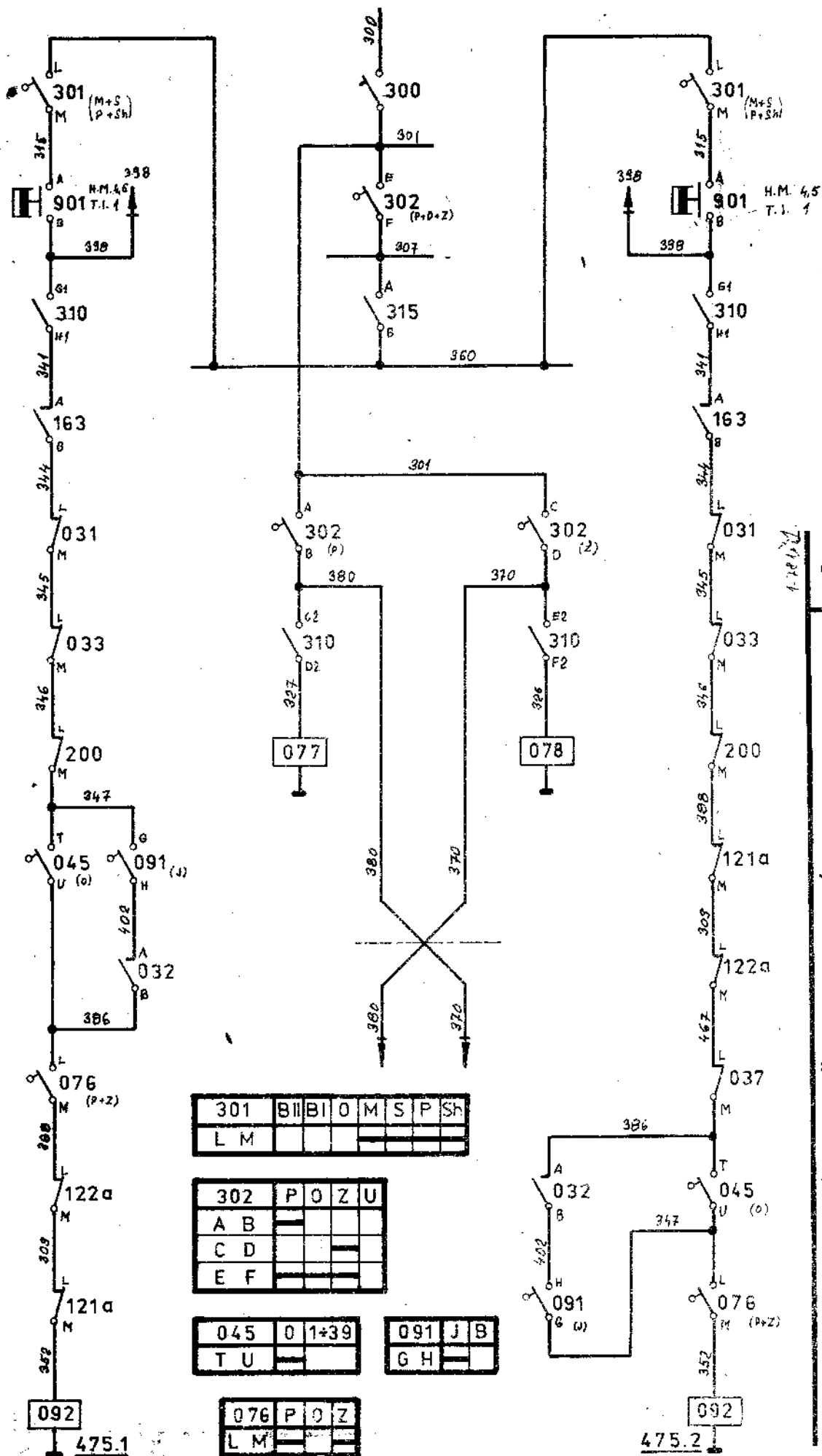
362

(415) 360/361



1780/1





301	B	I	B	I	O	M	S	P	Sh
L	M								

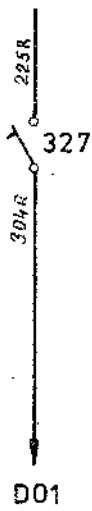
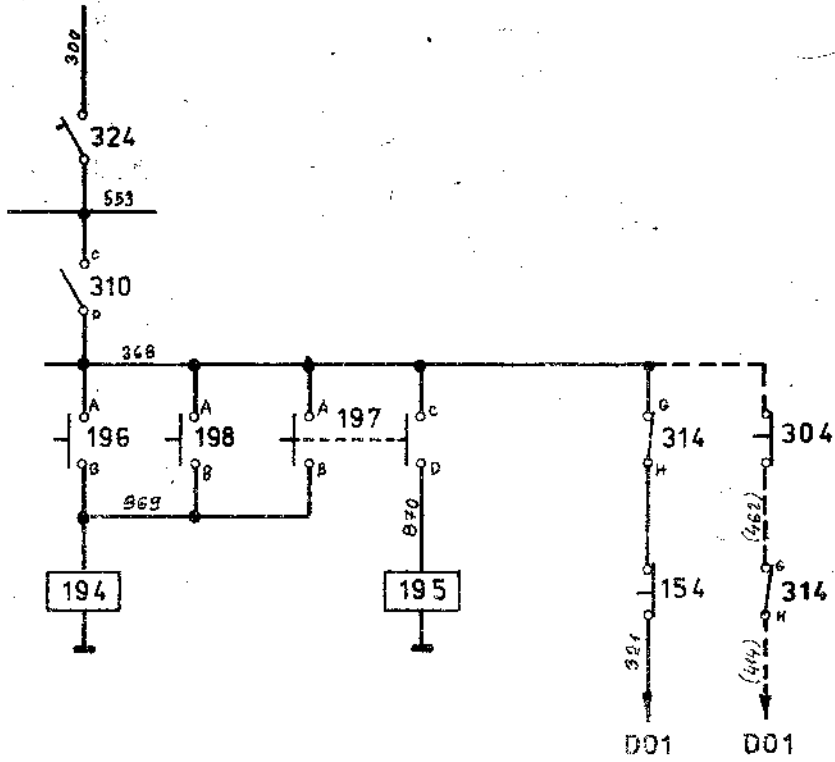
302	P	O	Z	U
A	B			
C	D			
E	F			

045	O	1	39
T	U		

091	J	B
G	H	

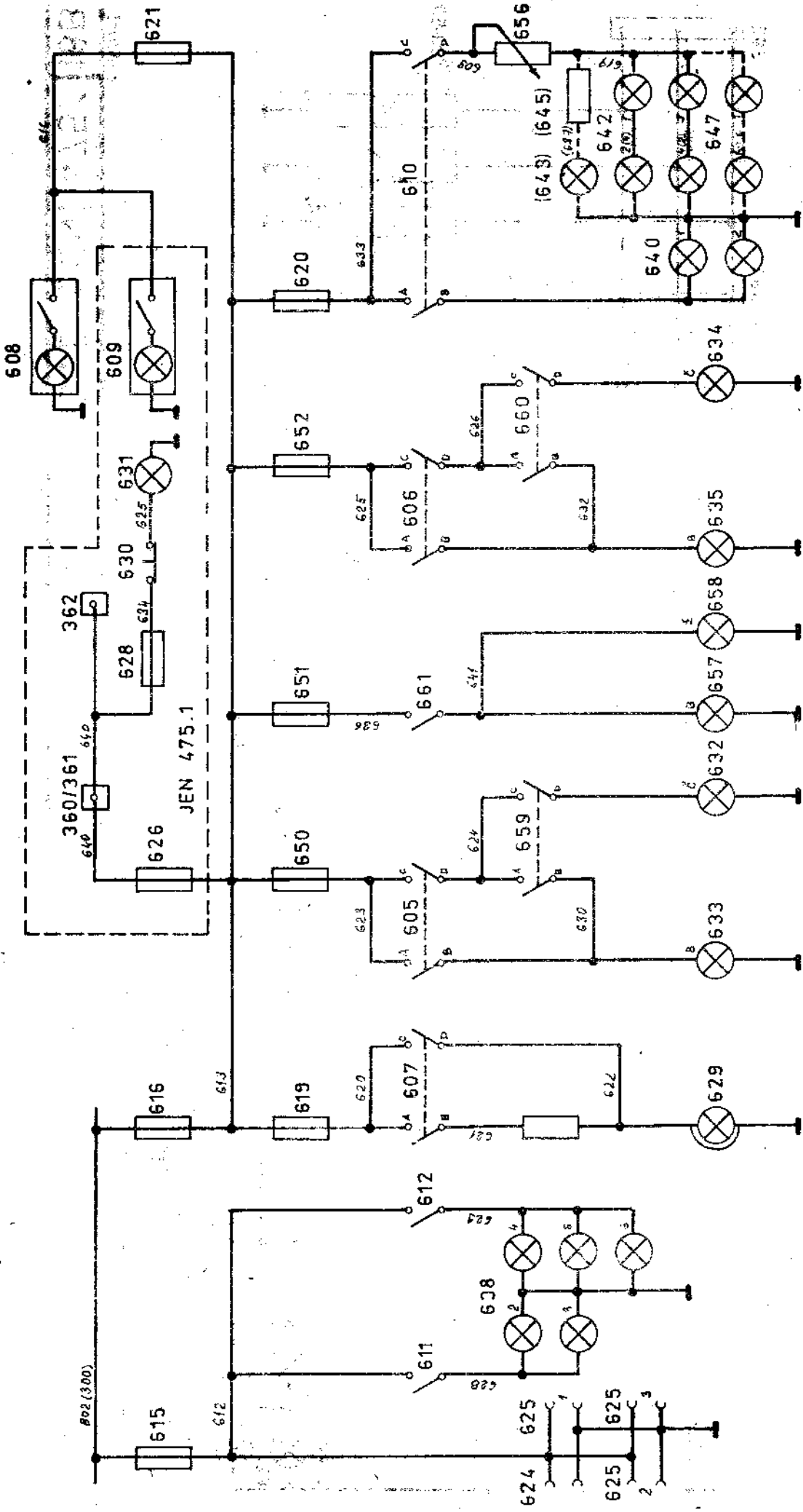
076	P	O	Z
L	M		

ŘÍZENÍ SMĚRU A JÍZDY - BRZDY 16



178 Dd

82



607		P	O	T	L
A	B				
C	D				

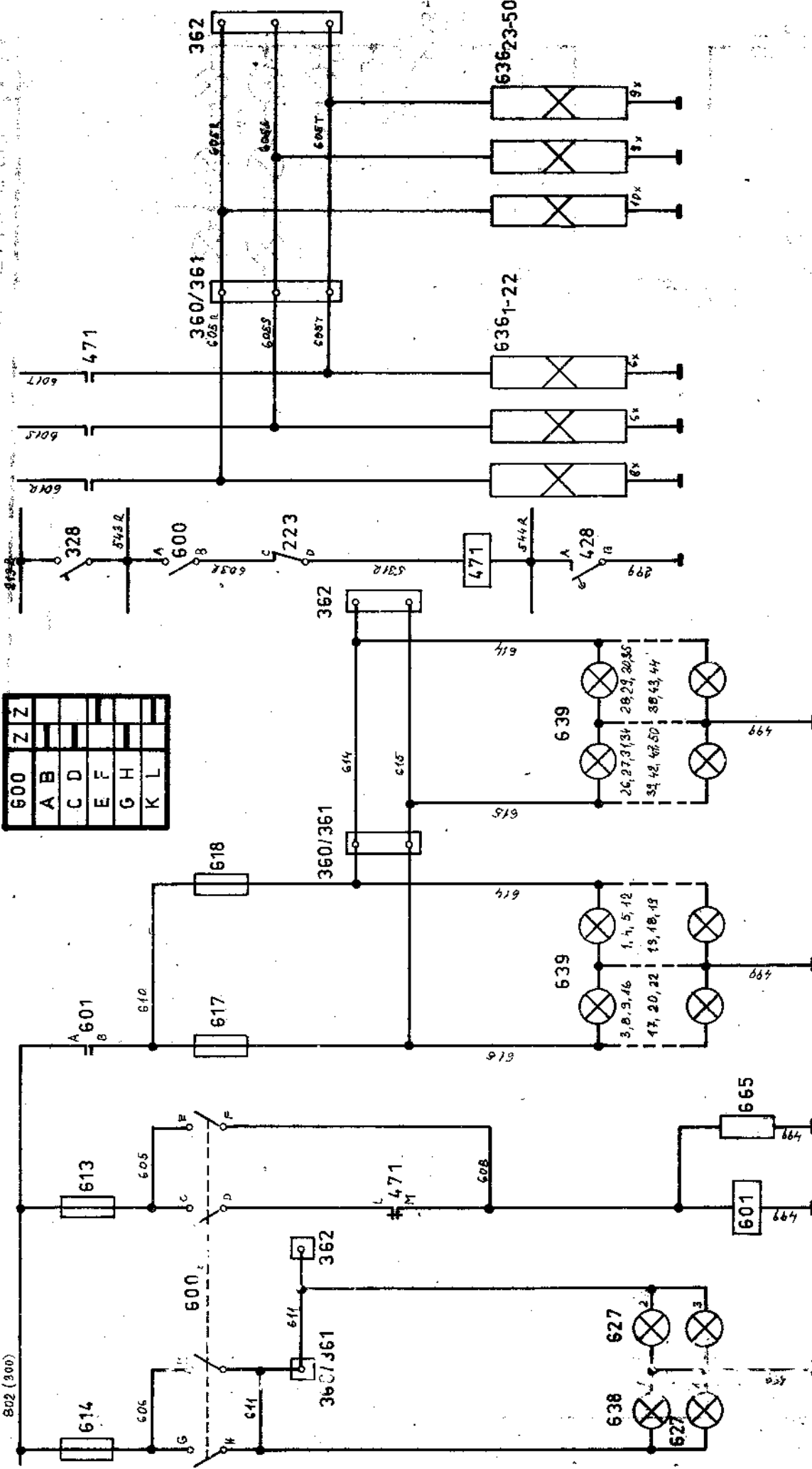
605,606		B	O	C
A	B			
C	D			

659,660		B	O	C
A	B			
C	D			

610		P	O	T	L
A	B				
C	D				

1.18.62

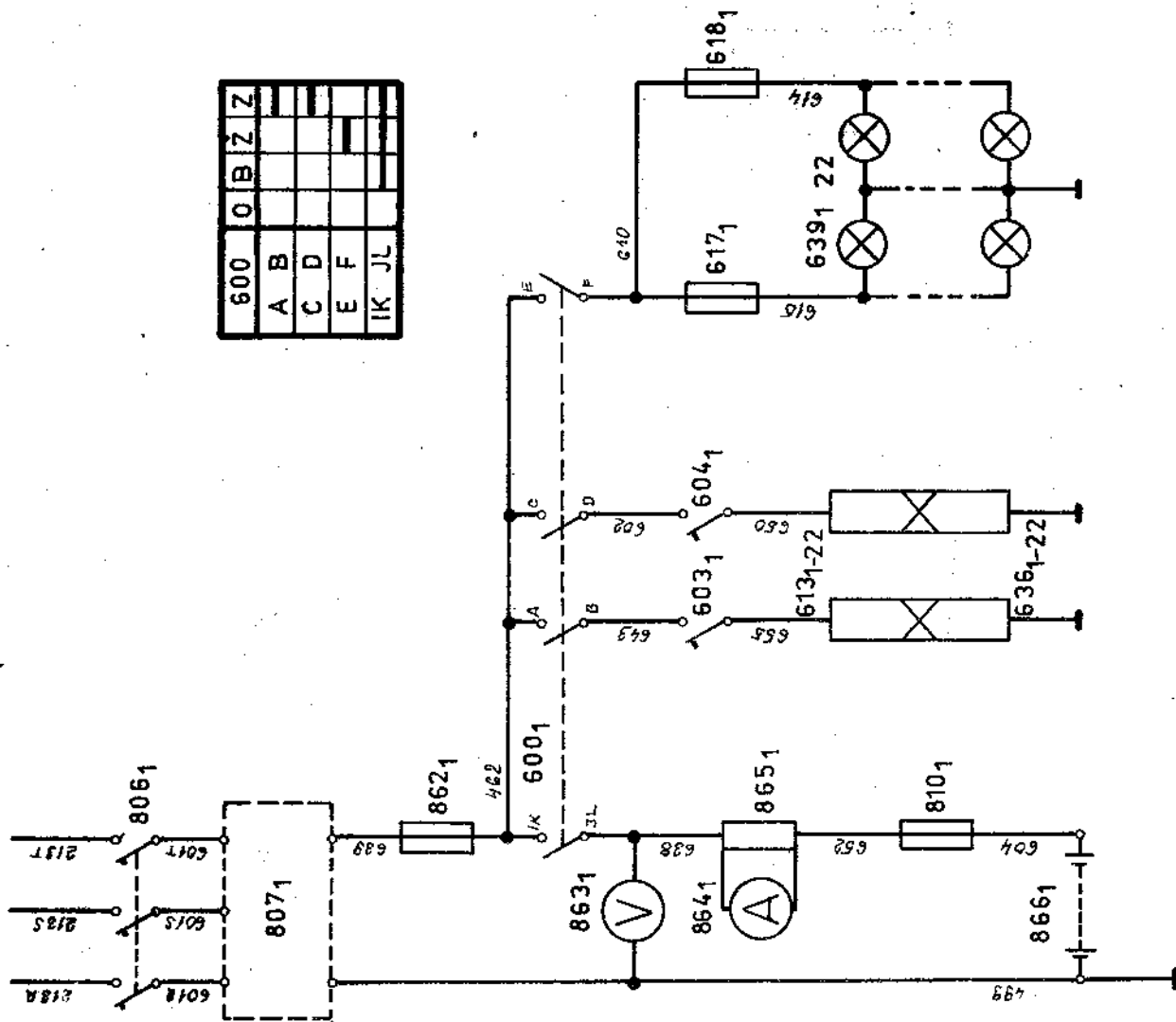
RELEKTORY 18A



600	Z	Z
A	B	
C	D	
E	F	
G	H	
K	L	

OSVĚTLENÍ 475.1 18B

4/1

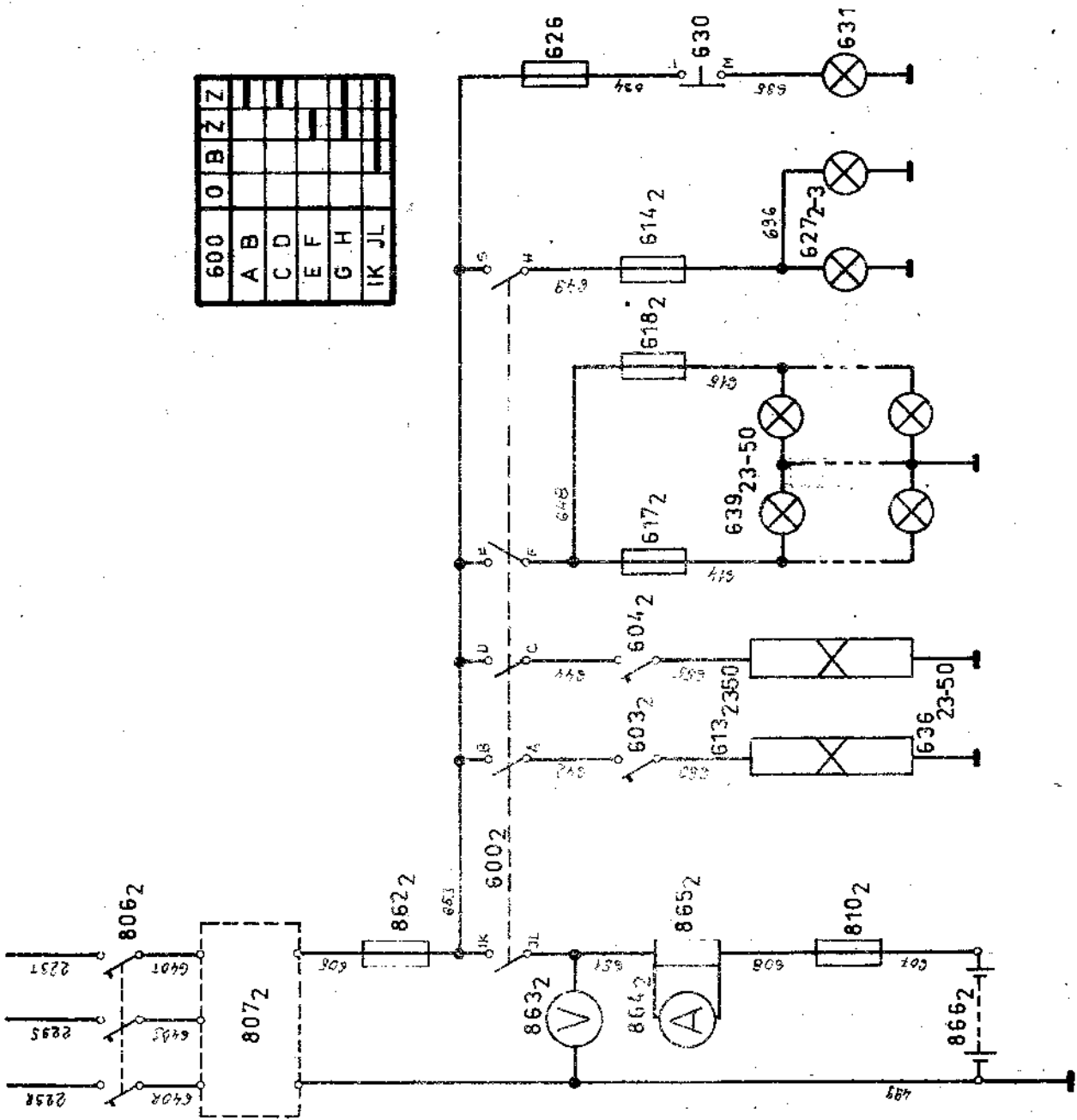


600	0	B	Z	Z
A	B			
C	D			
E	F			
IK	JL			

475.2 MOT. VŮZ OSVĚTLENÍ 18C

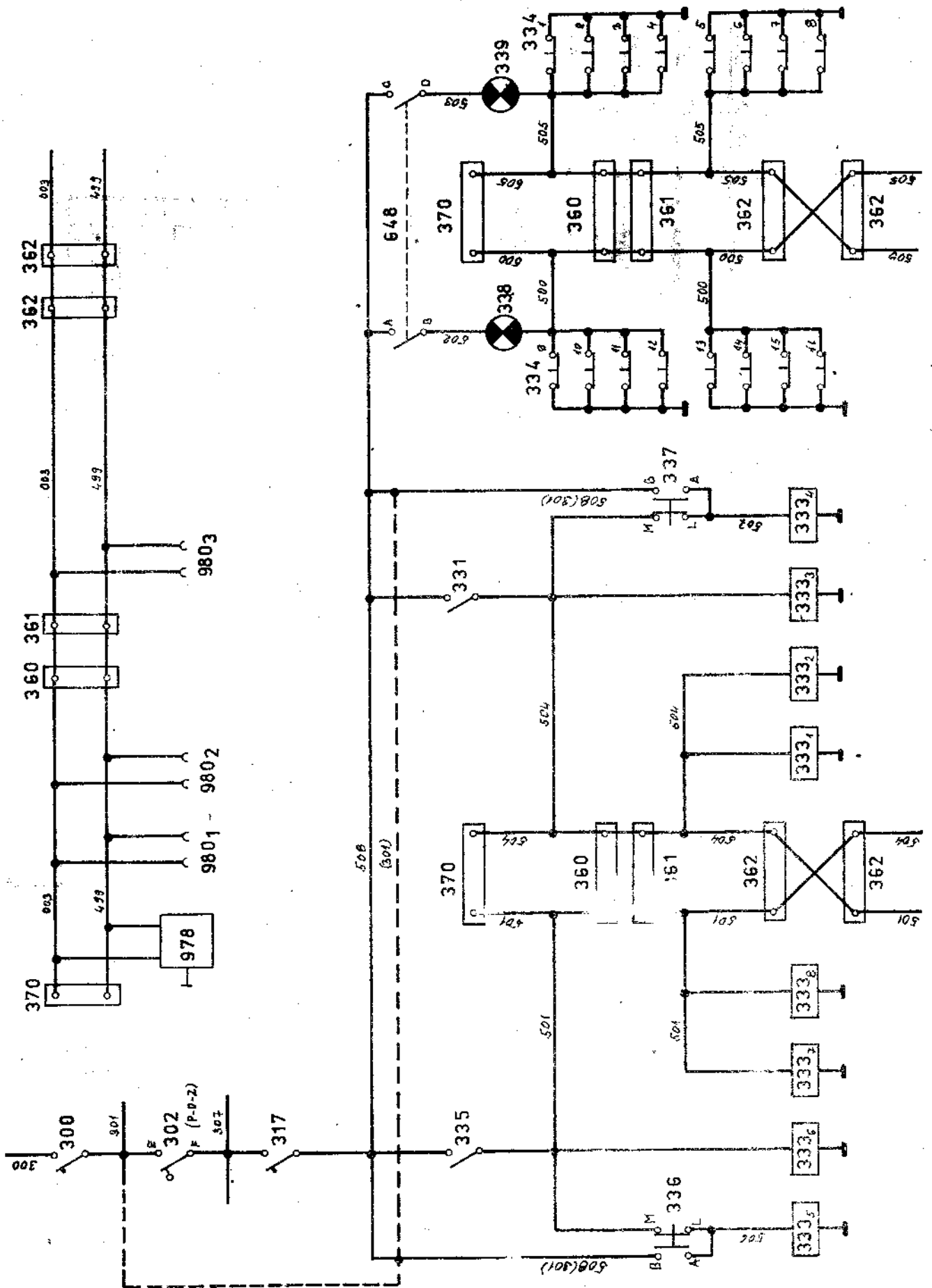
3.78 6/52

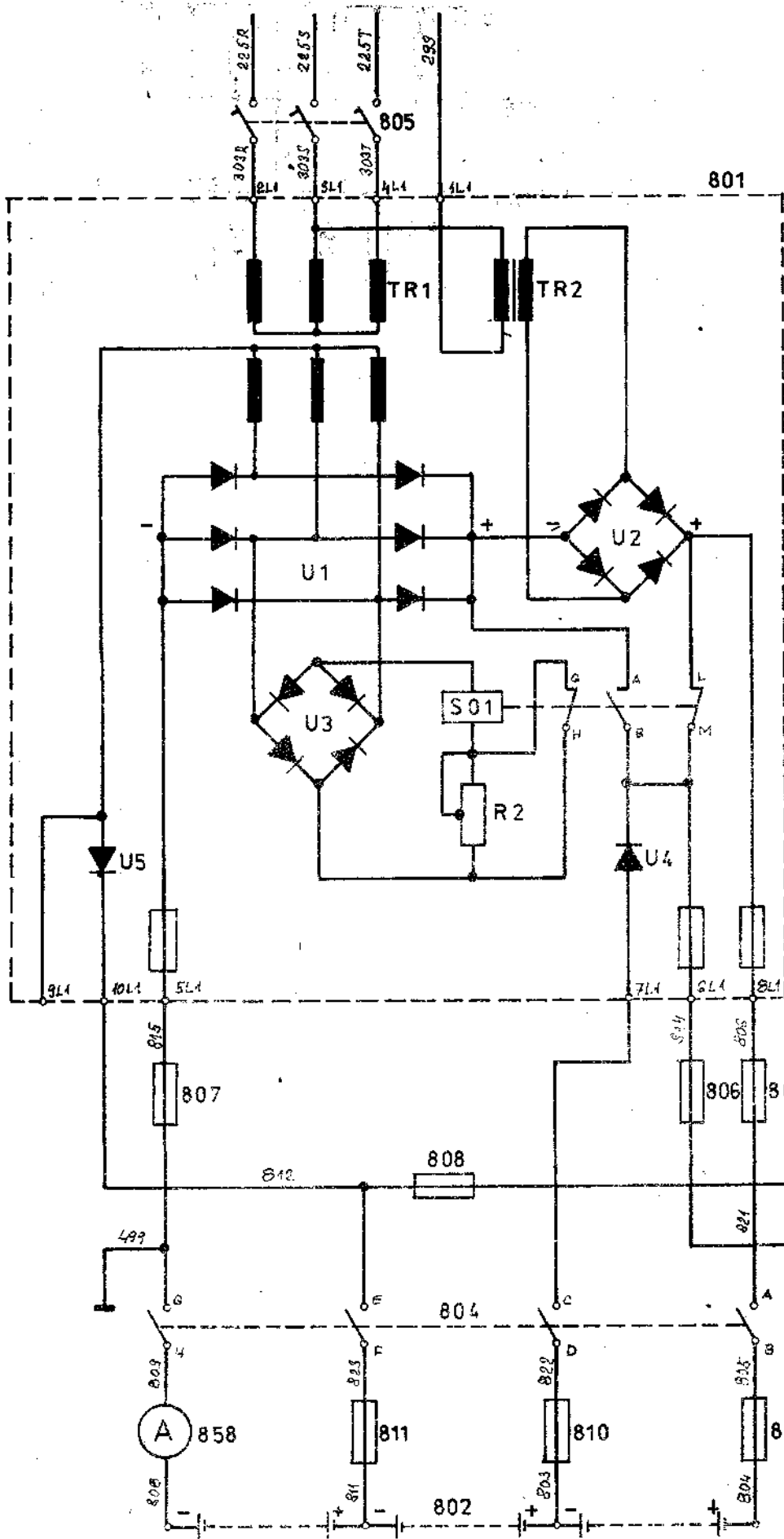
600	0	B	Z	Z
A	B			
C	D			
E	F			
G	H			
IK	JL			



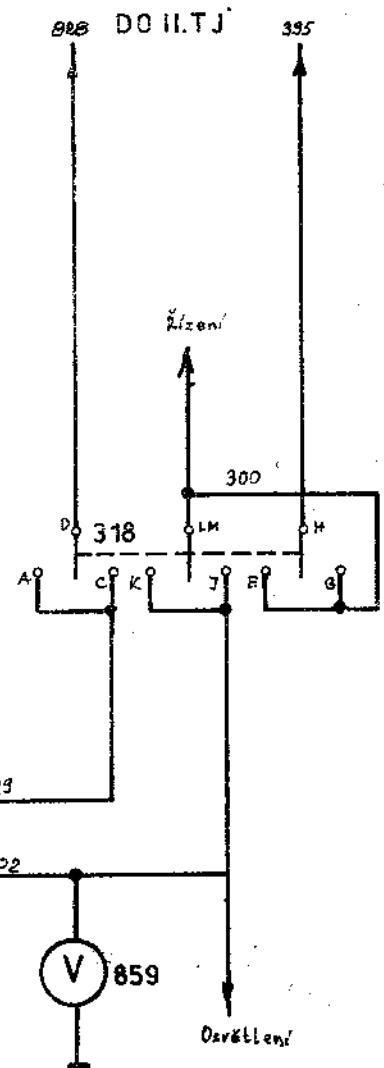
378/22

475.2 VLOŽ. VŮZ OSVĚTLENÍ 18D



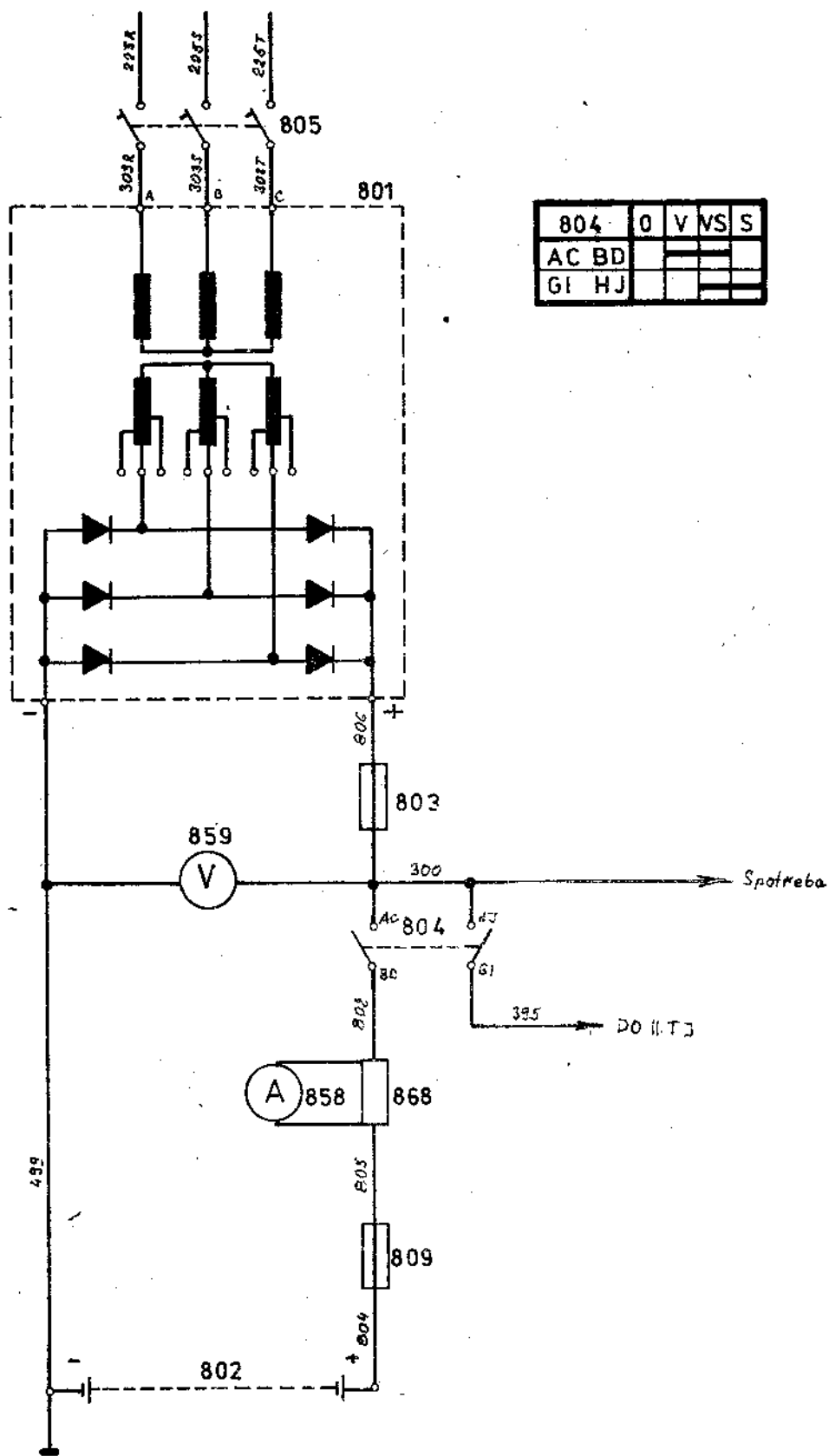


318	O	V	S	VS
A D				
C D				
E H				
G H				
KJ LM				



DOBÍJEČ 475.1 20A

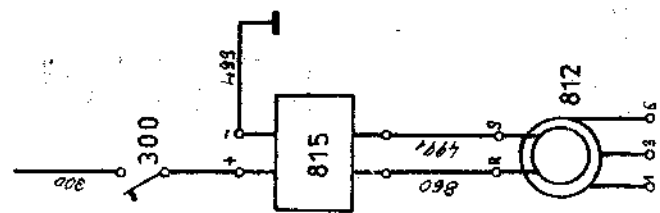
3.78 10.12



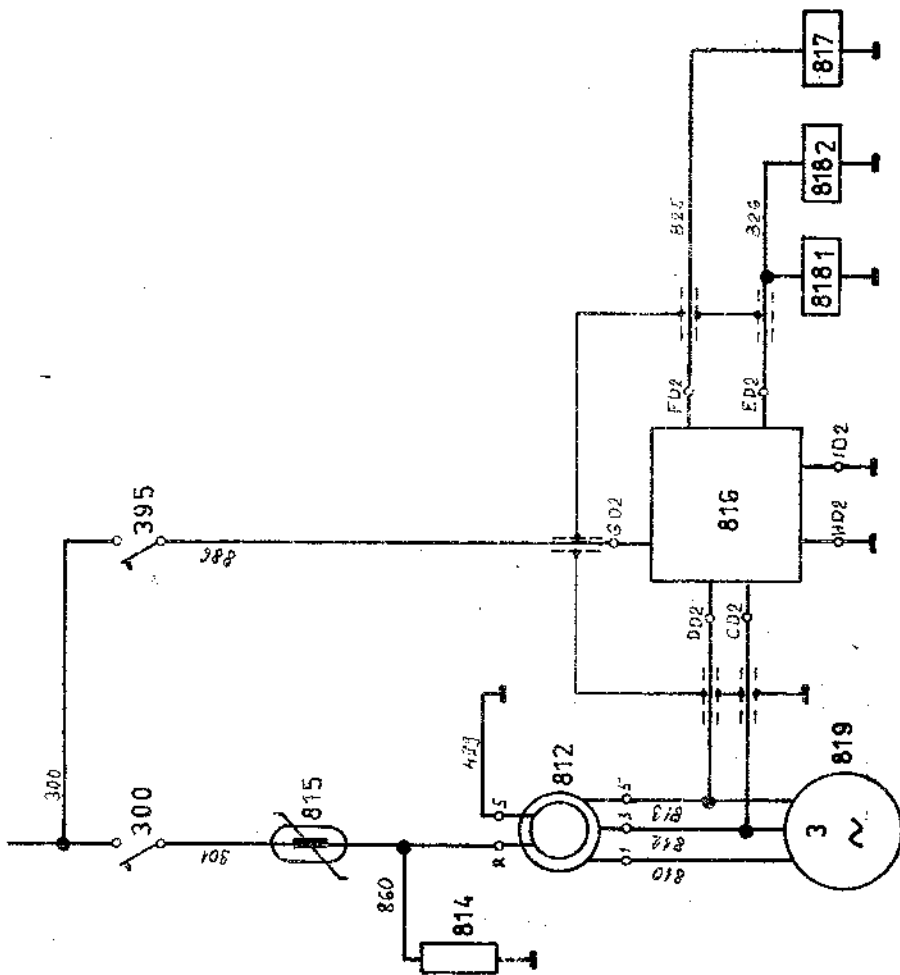
804	0	V	V	S
AC	BD			
GI	HJ			

3-72/10

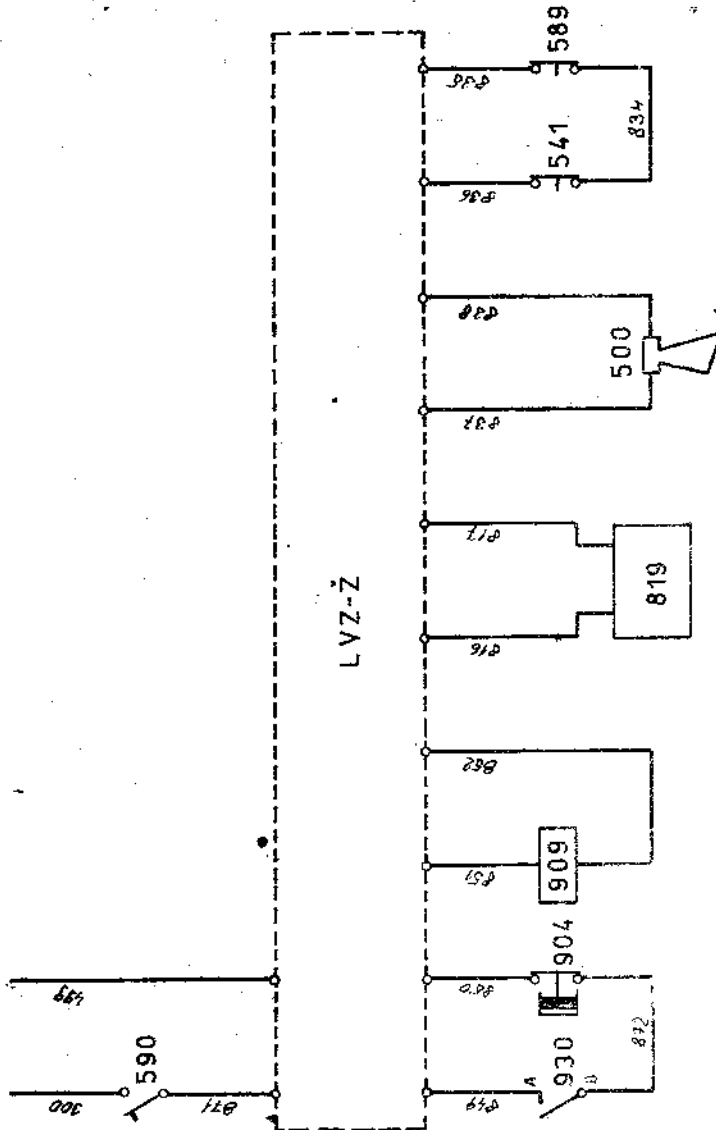
DOBÍJEČ 475.2 20B



ZAPOJENÍ 616E501



3.10.62



2.10.02

LVZ-Z 22

045	0	1	2-9	10	11	12	13-19	20-24	25-39
A B									
C D									
E F									
G H									
I J									
K L									
M N									
O P									
R S									
T U									
X Y									
V Z									
Q W									
A1 B1									

044	I	II	III	IV
A B				
C D				
E F				
G H				
L M				
N O				
J K				

302	P	O	Z	U
A B				
C D				
E F				
G H				
K L				

076	P	O	Z
A B			
C D			
M L			

325	R	O	A
A B			
C D			

804x	O	V	V	S
AC BD				
GI HJ				

301	BII	BI	O	M	S	P	Sh
A B							
C D							
E F							
G H							
J K							
L M							
N O							

091	J	B
A B		
C D		
E F		
G H		
M L		
N O		

119	O	BI	BII
A B			
C D			
M N			

318	O	V	V	S
A B				
C D				
E H				
G H				
KJ ML				

607	P	O	TL
A B			
C D			

600x	O	B	Z	Z
A B				
C D				
E F				
G H				
IK JK				

310	O	Z
A B		
C D		
E F		
G H		
I J		
K L		
A1 B1		
C1 D1		
E1 F1		
G1 H1		
I1 J1		
K1 L1		
A2 B2		
C2 D2		
E2 F2		
G2 H2		
I2 J2		
K2 L2		

314	Ri	Rd
A B		
C D		
E F		
G H		
I J		
L M		
N O		
T S		
U V		
P R		
A1 B1		

404	Z	G
BR AR		
BR CR		
BS AS		
BS CS		
BT AT		
BT CT		
A B		
L M		

600	Z	Z
A B		
C D		
E F		
G H		
K L		

330 332	T	O	V
A B			
C D			

343 373	I	O	WI
A B			
C D			

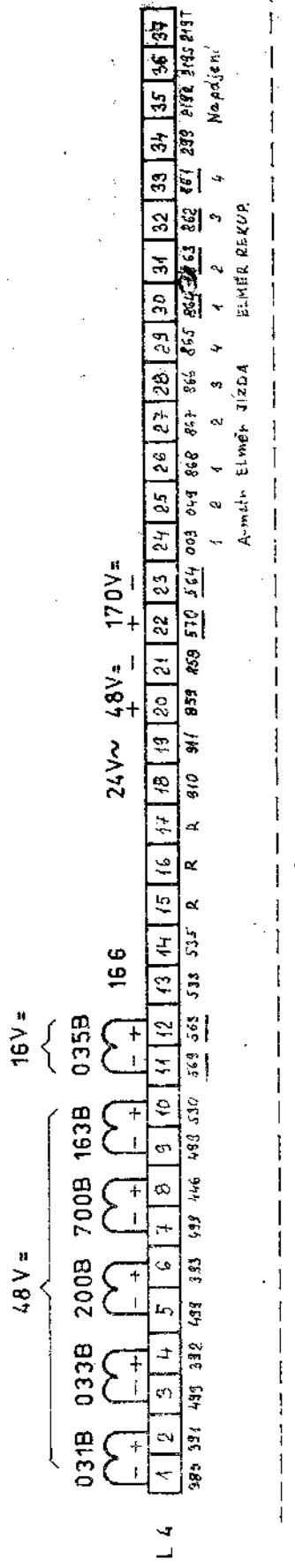
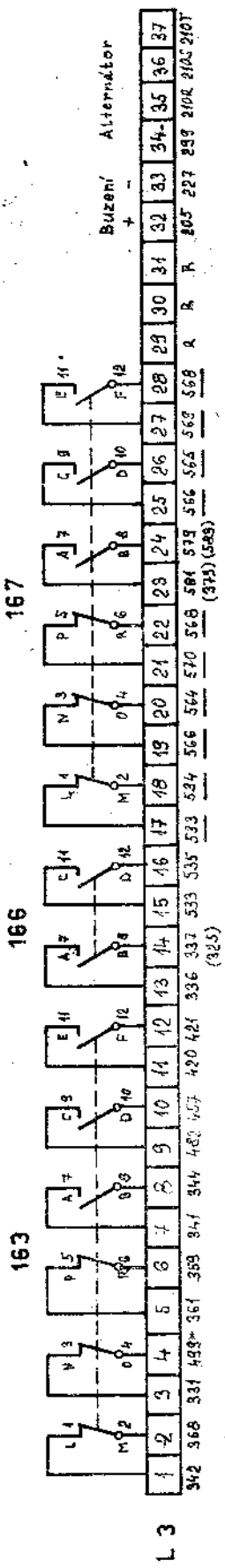
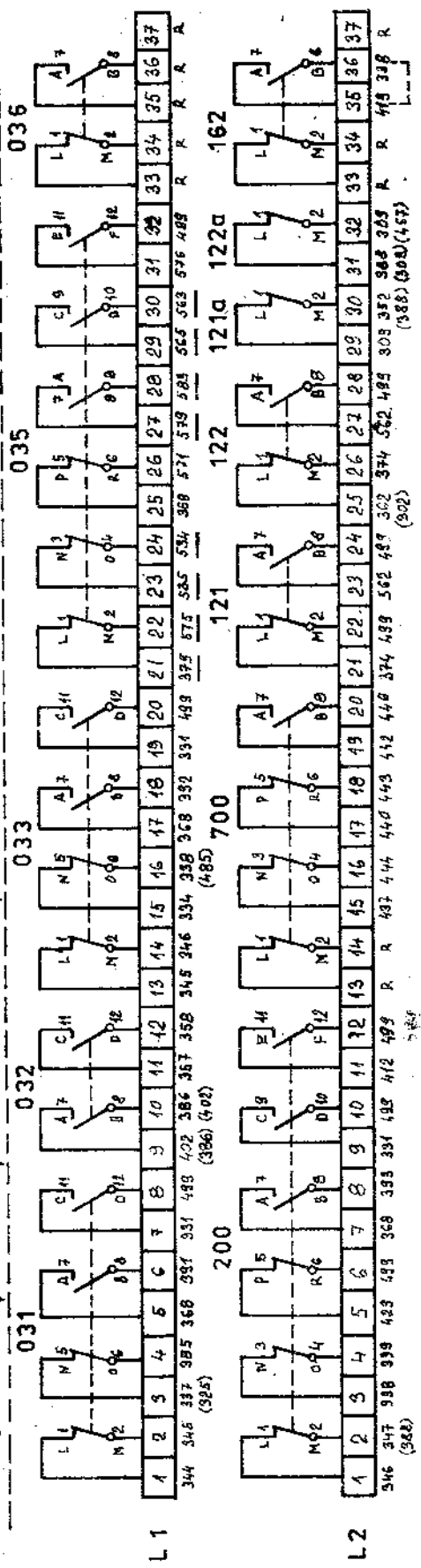
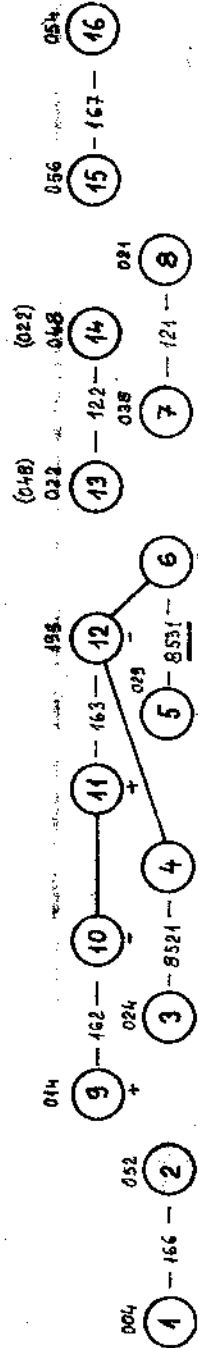
105	V	Z
A B		
C D		

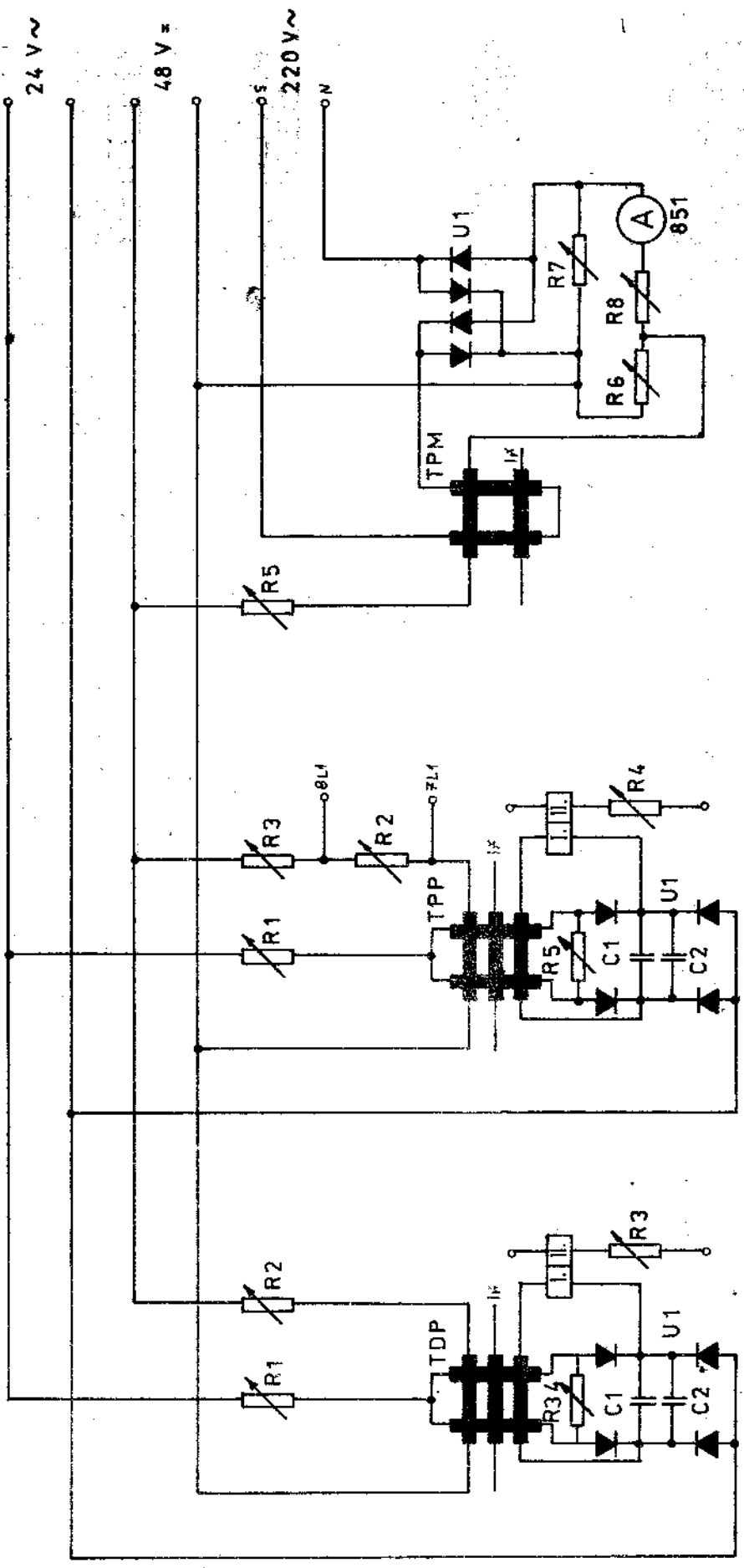
605 606	B	O	PR
A B			
C D			

397x	R	O	IV
A B			
C D			
E F			
L M			

610	P	O	TL
A B			
C D			

659 660	B	O	C
A B			
C D			

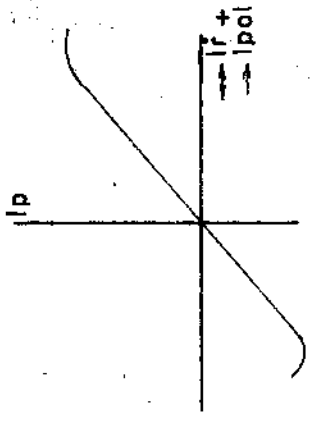
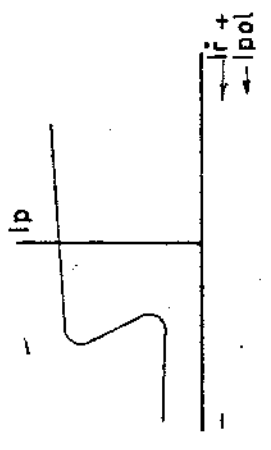
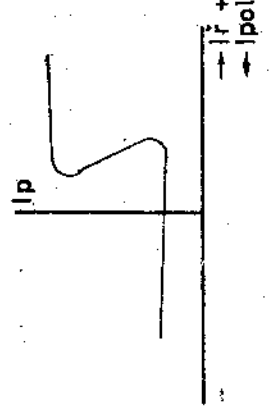




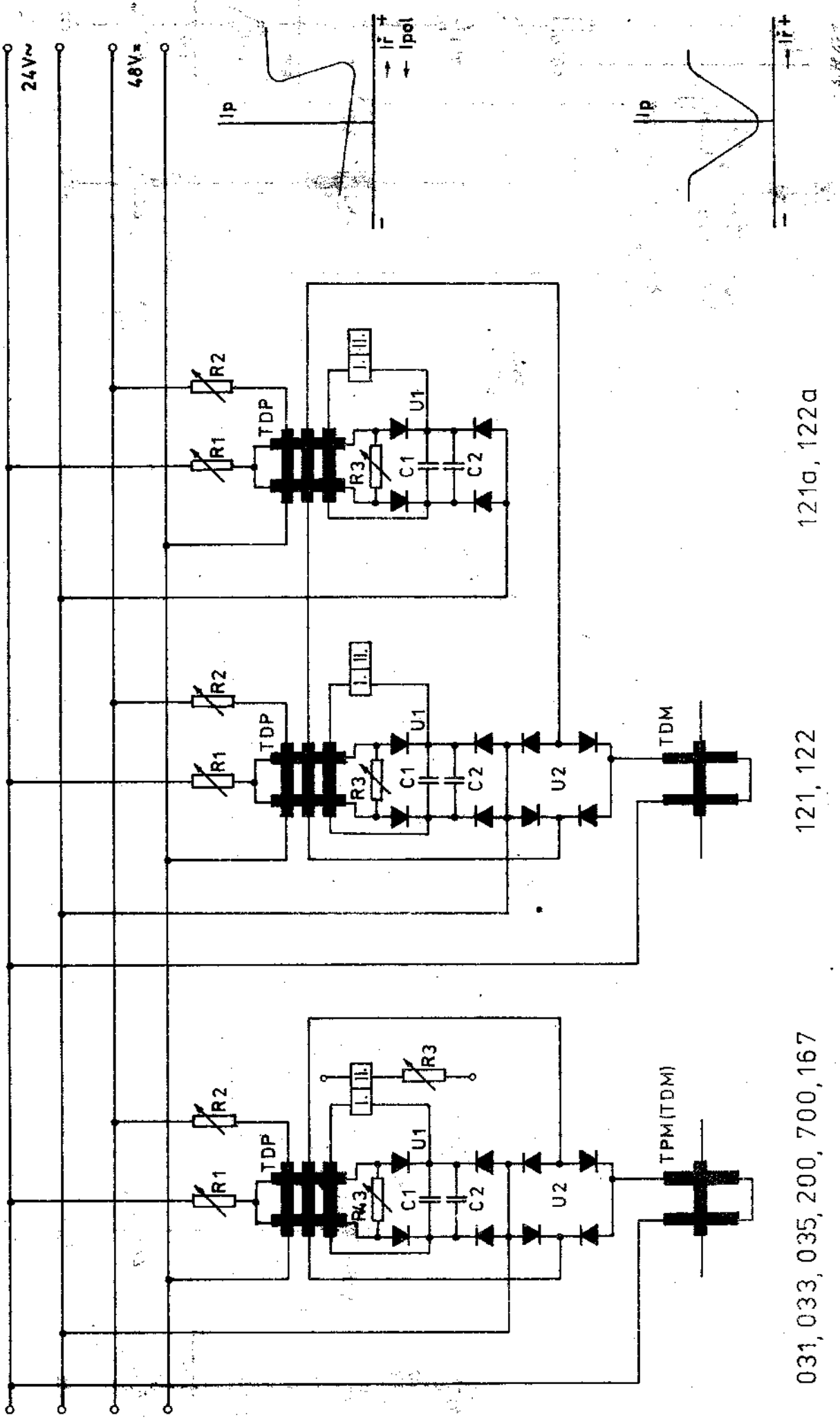
032,036,162,163

034

191



3.78 15.2 L

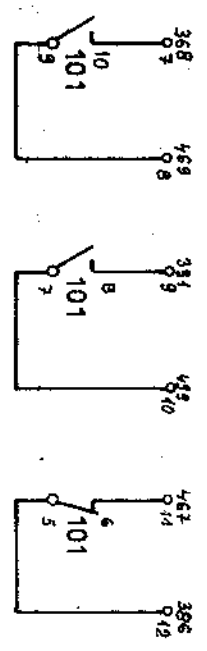
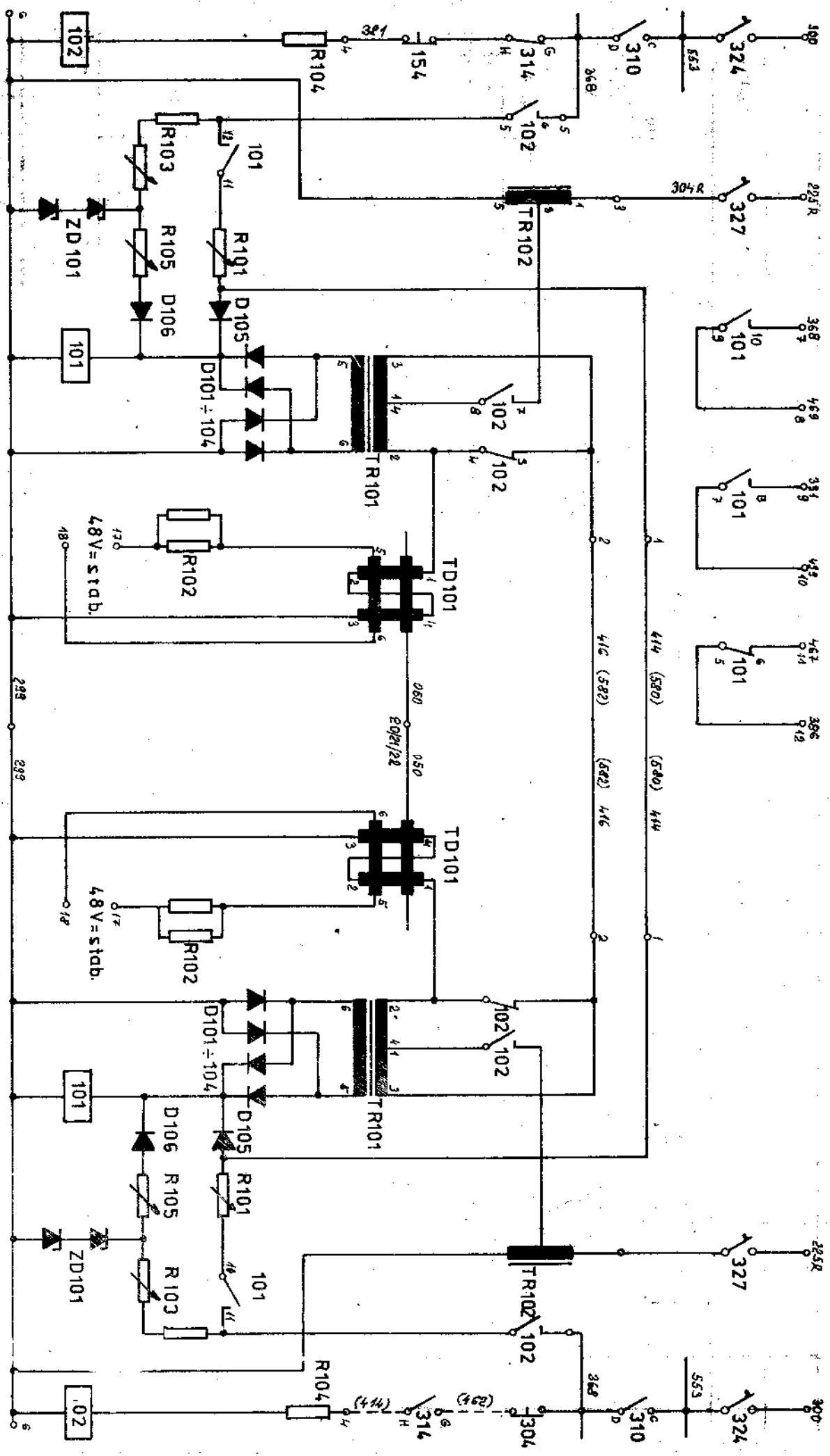


031, 033, 035, 200, 700, 167

121, 122

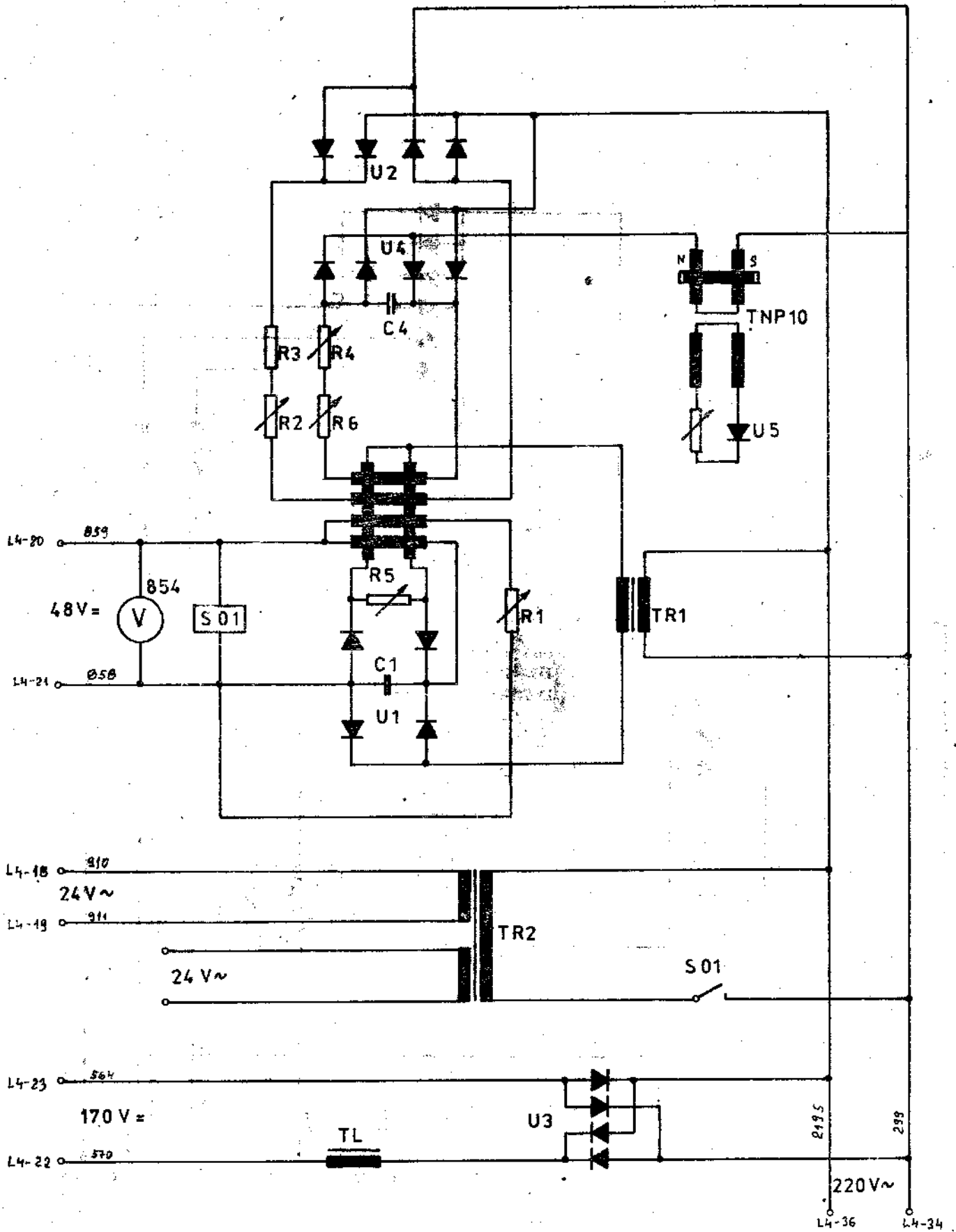
121a, 122a

3. 4. 4. 4. 4.



D01 27

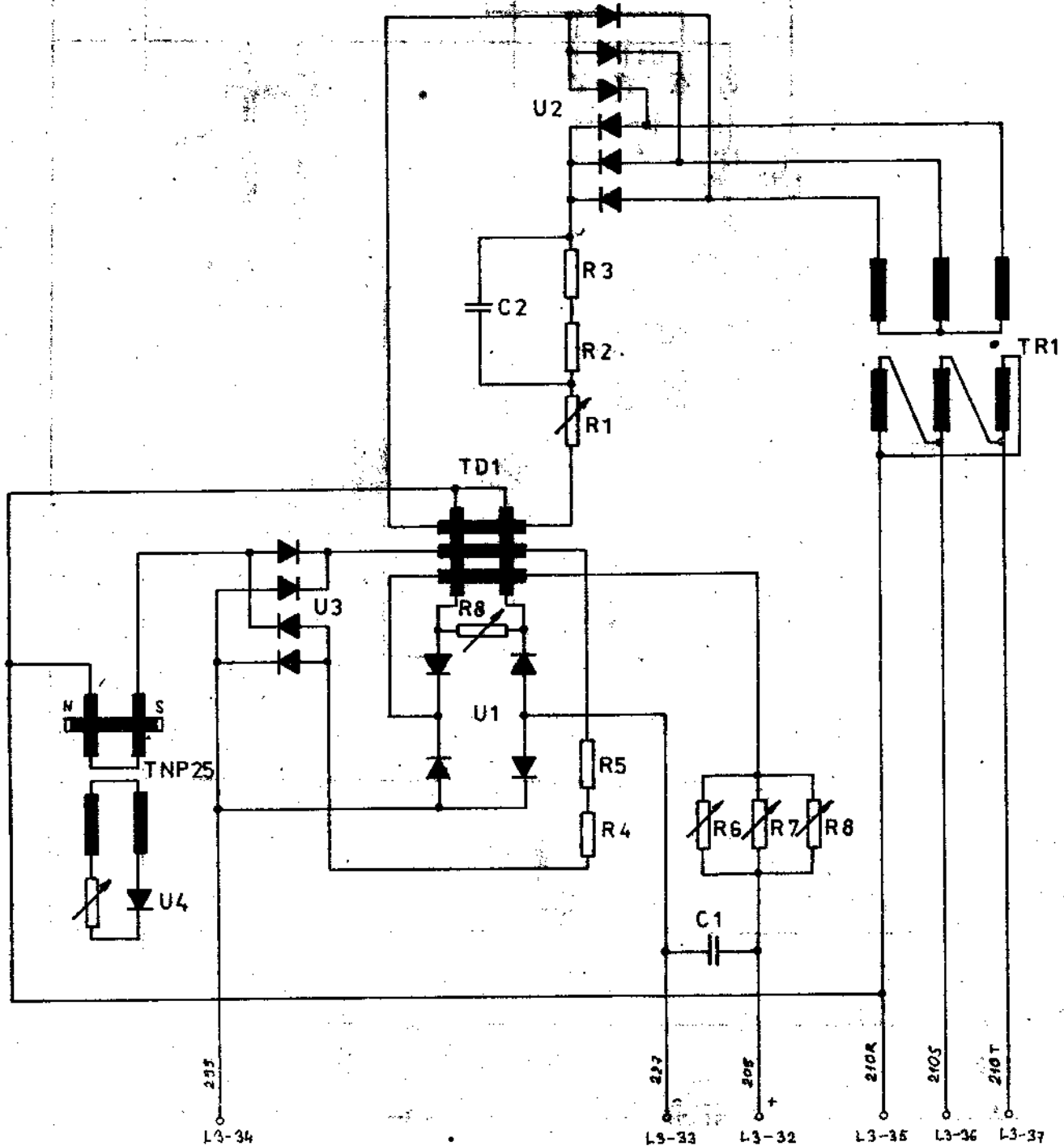
3-20-62



3-78 file

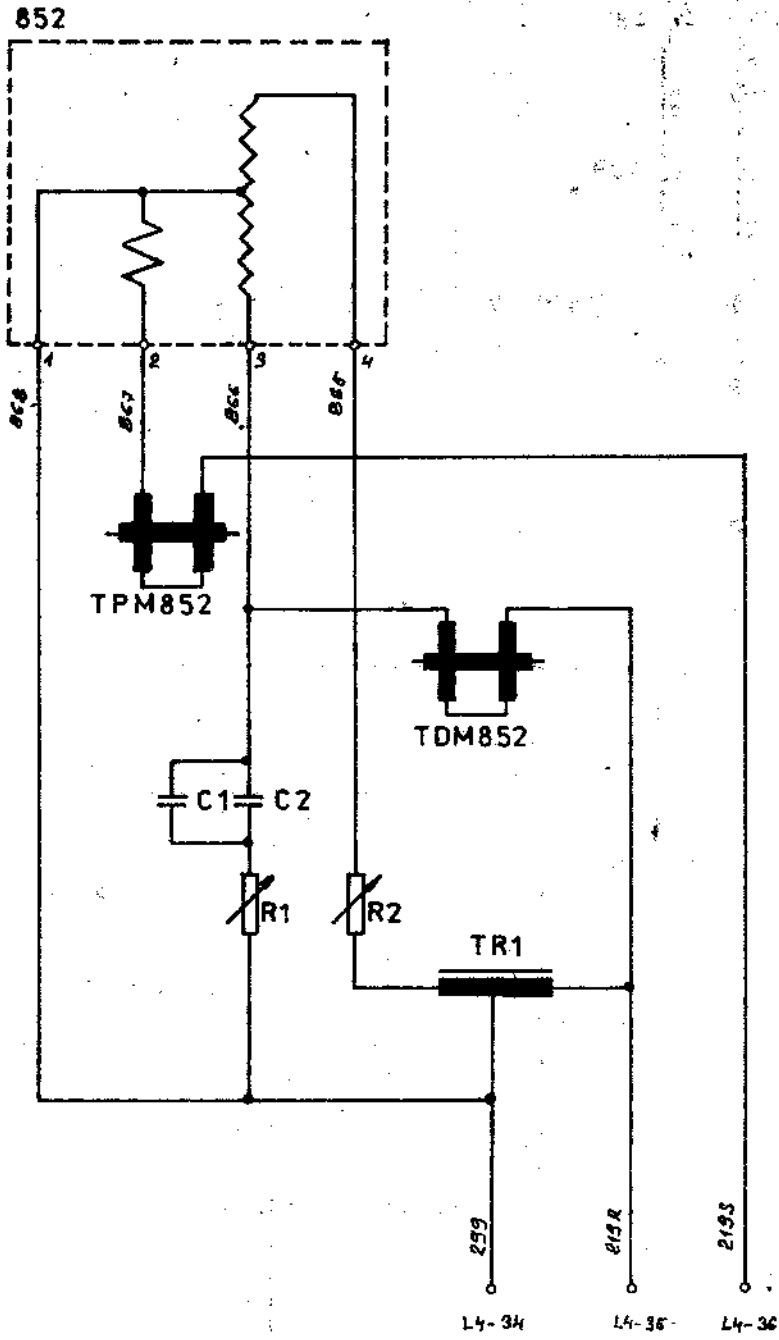
STABILIZÁTOR 28

97

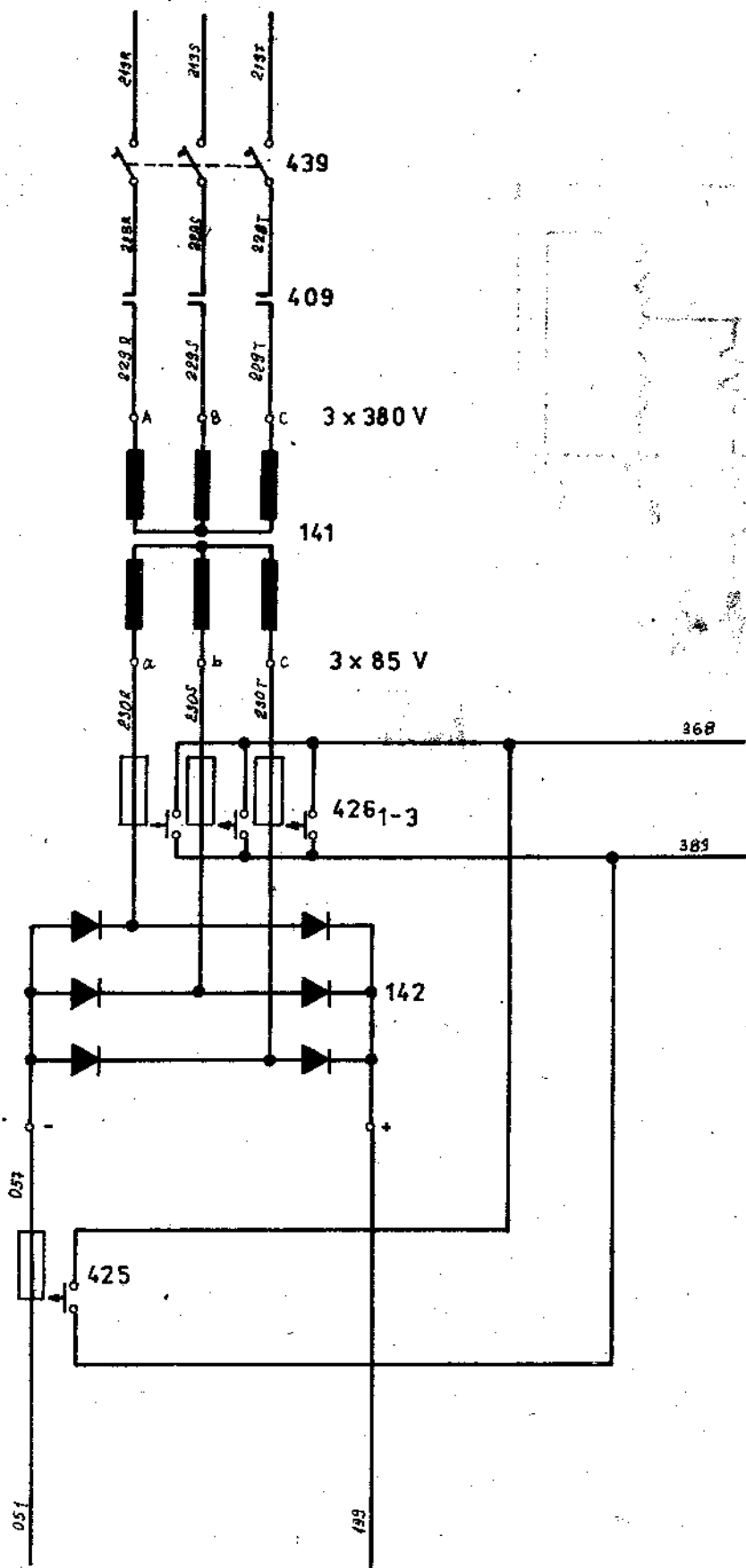


3.78V_{out}

REGULATOR 29

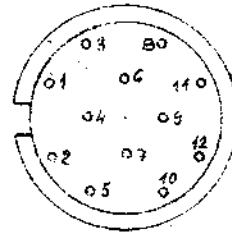
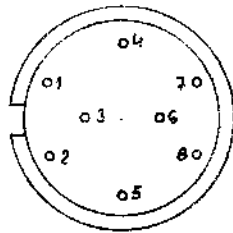
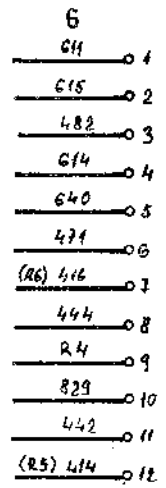
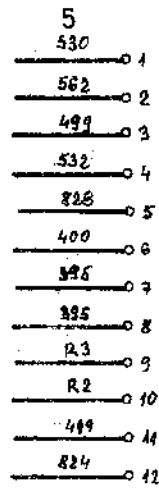
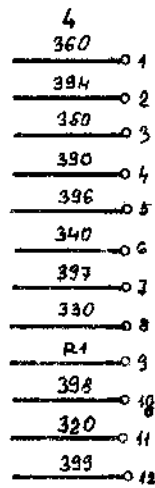
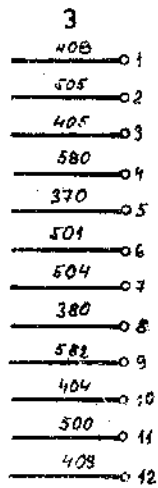
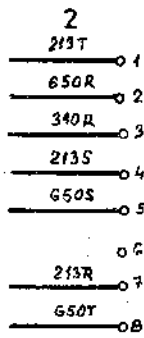
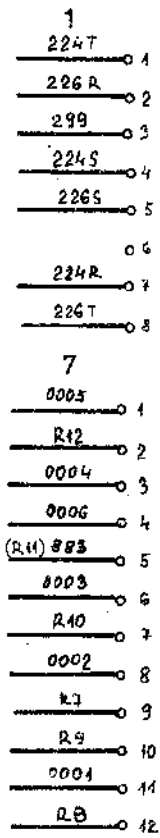


3.78 6.12

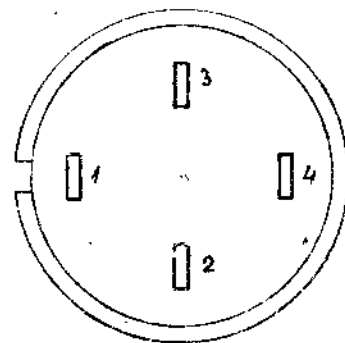
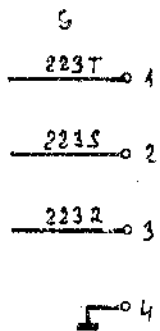
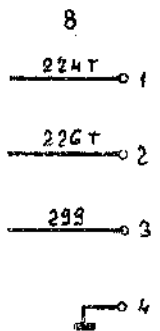
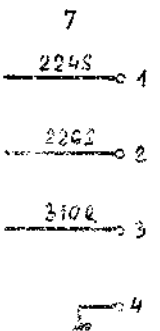
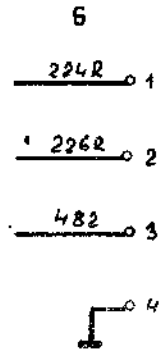
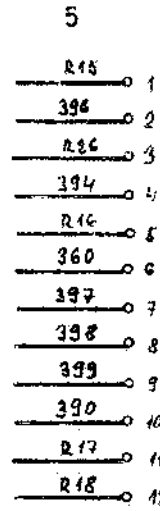
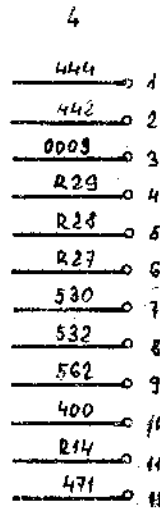
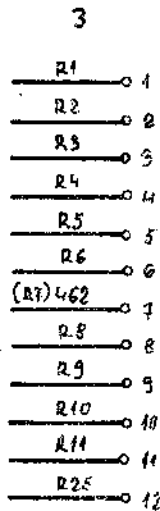
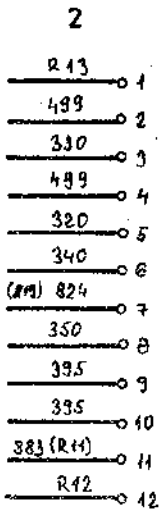
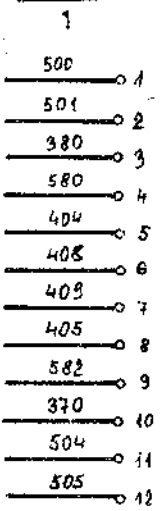


100

475.1

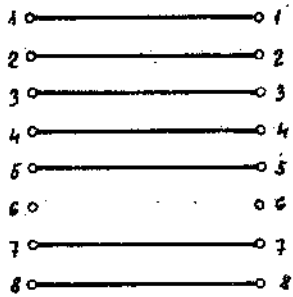


475.2



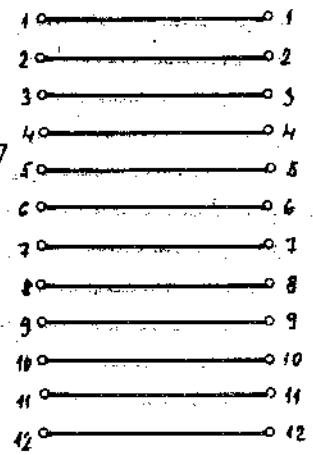
3.18/12

ŽLUTÉ PROPOJKY

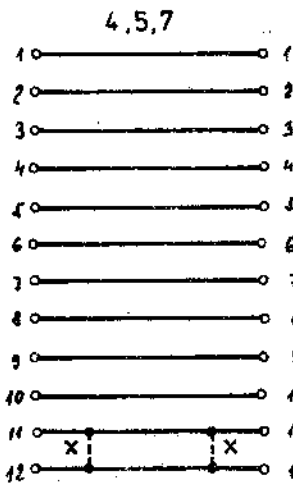
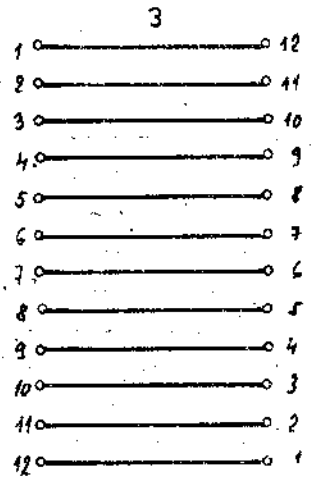
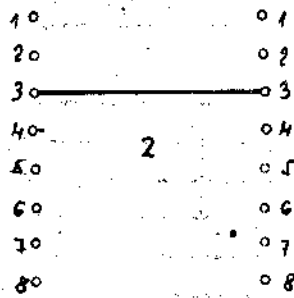
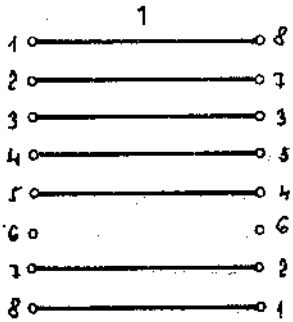


1,2

3,4,5,6,7

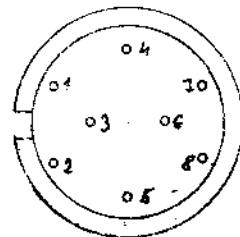
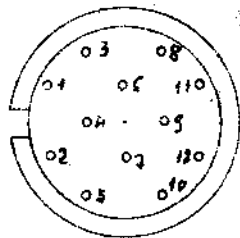
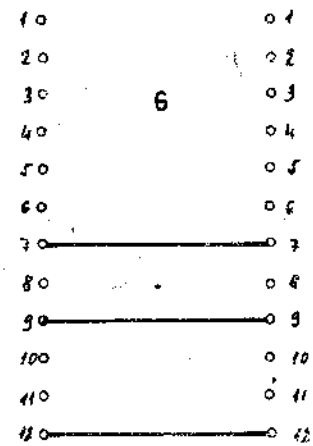


ČERVENÉ PROPOJKY

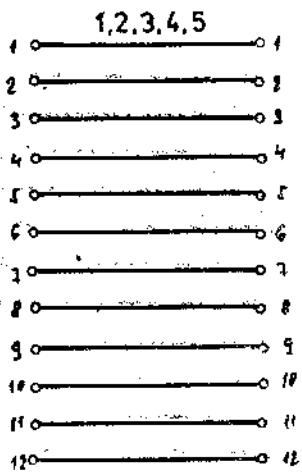


4,5,7

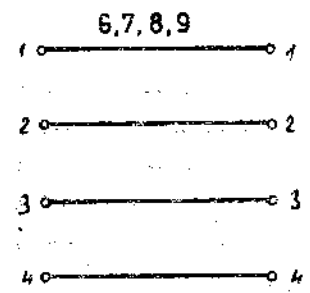
x JEN U 5



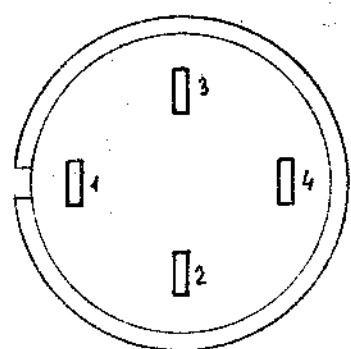
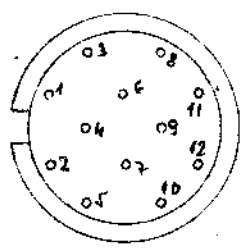
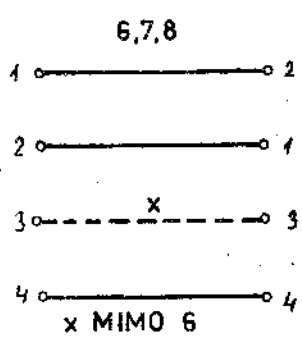
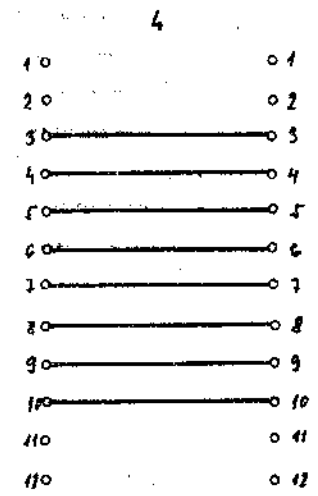
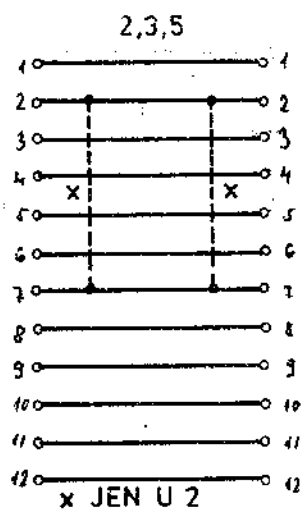
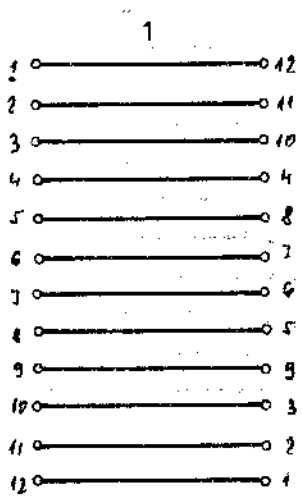
378 1/25



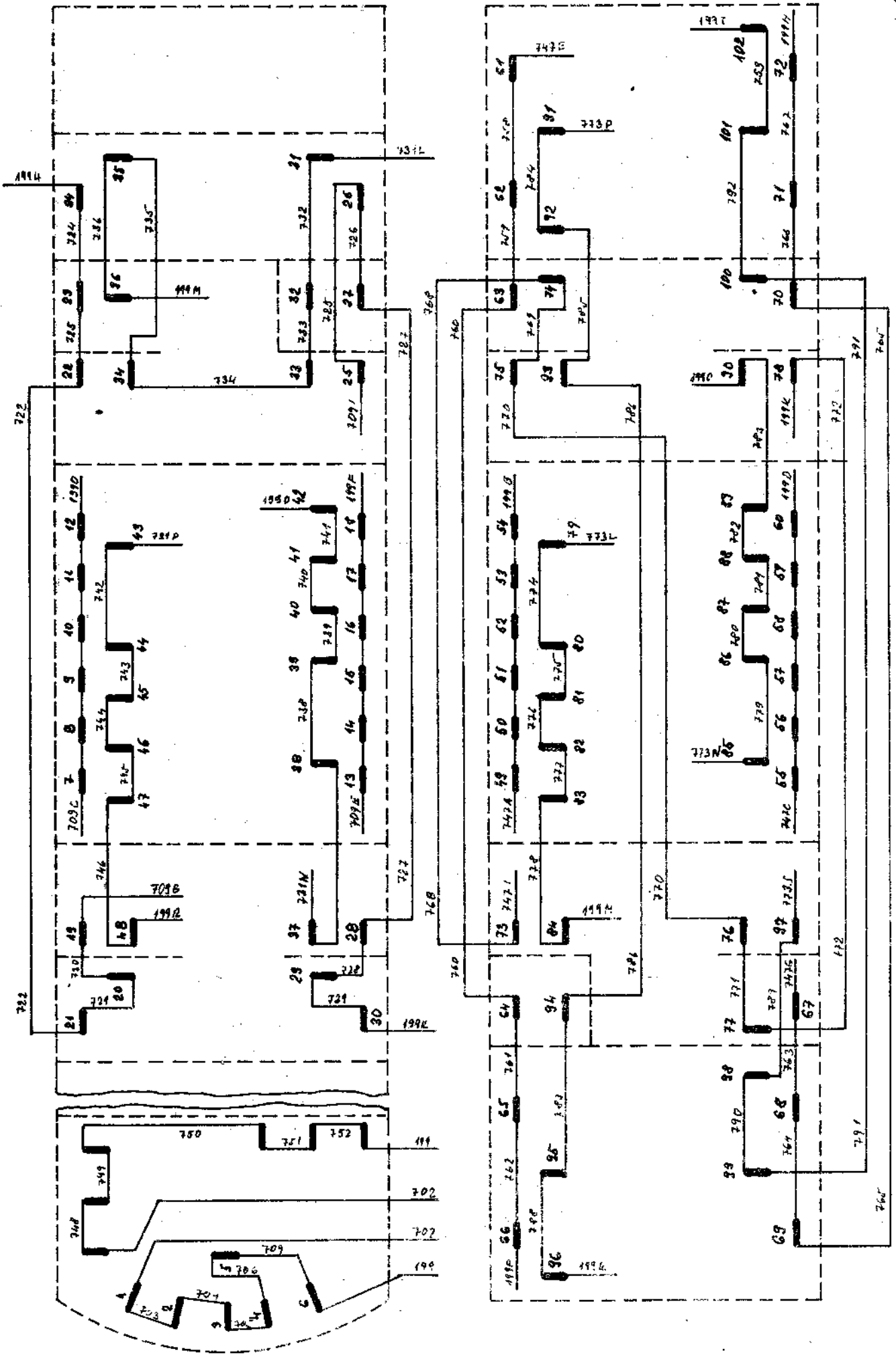
ŽLUTÉ PROPOJKY



ČERVENÉ PROPOJKY



328 012



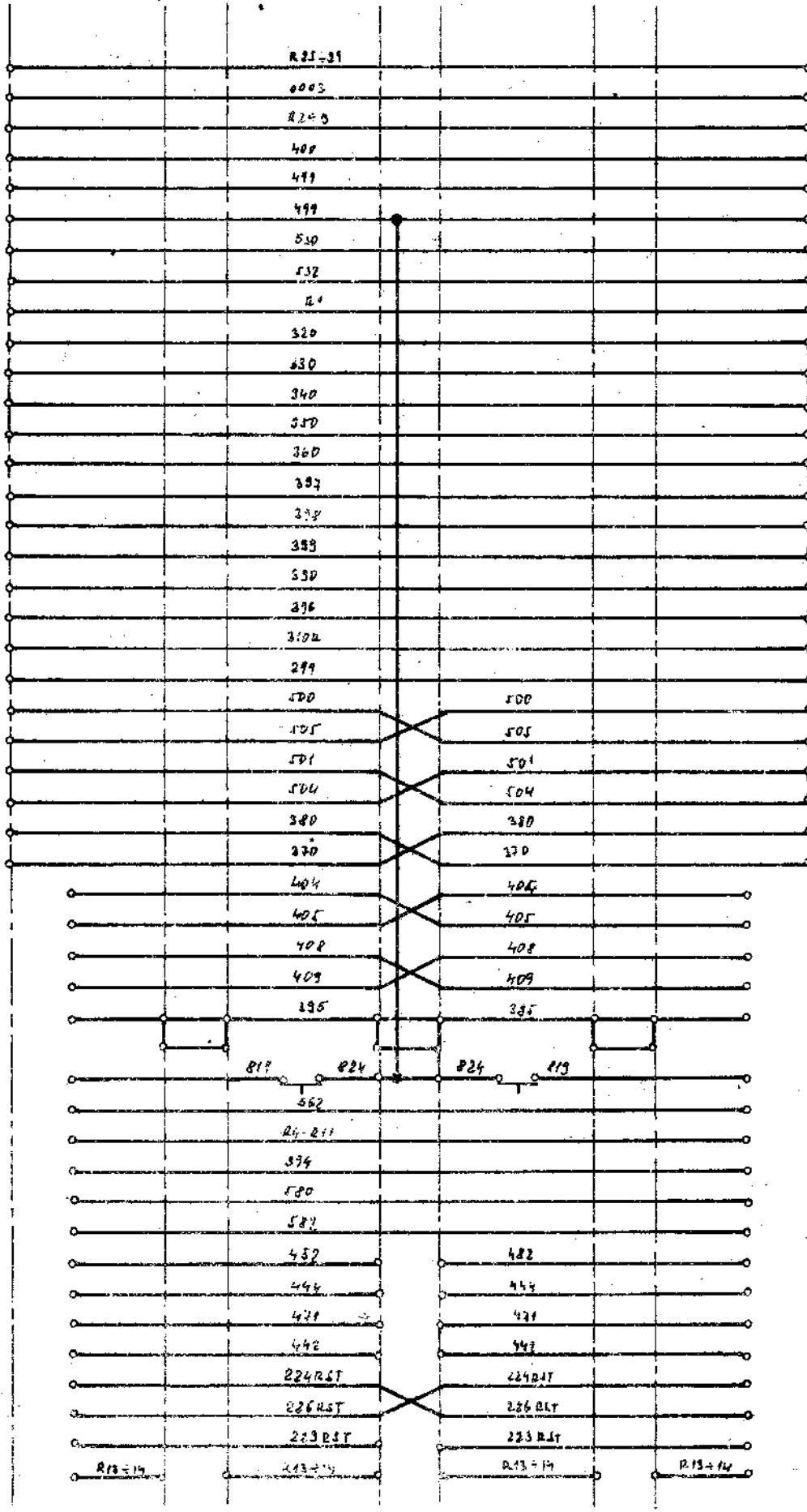
199 600

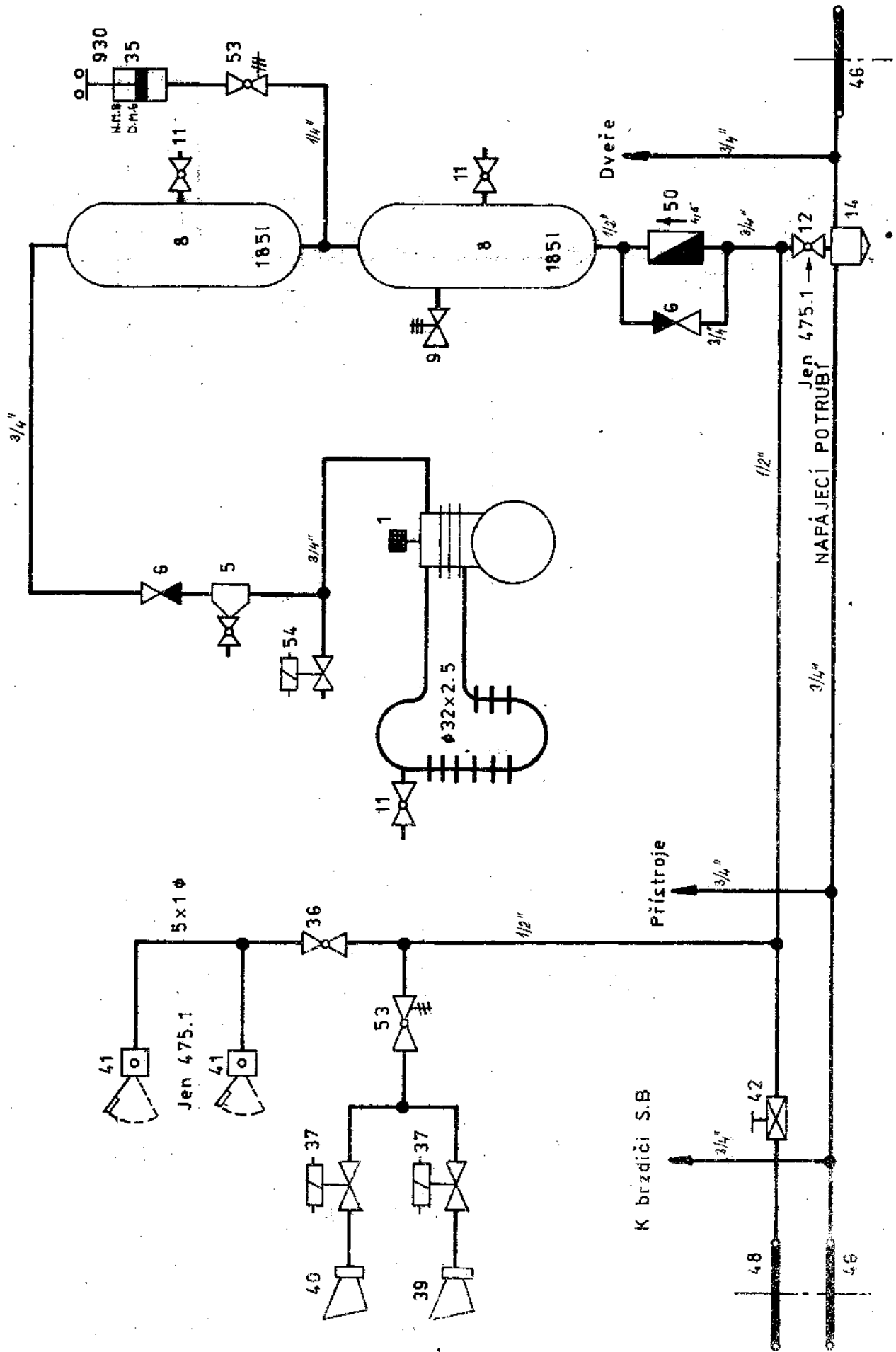
MONTÁŽ TOPENÍ 36

4.10.1952

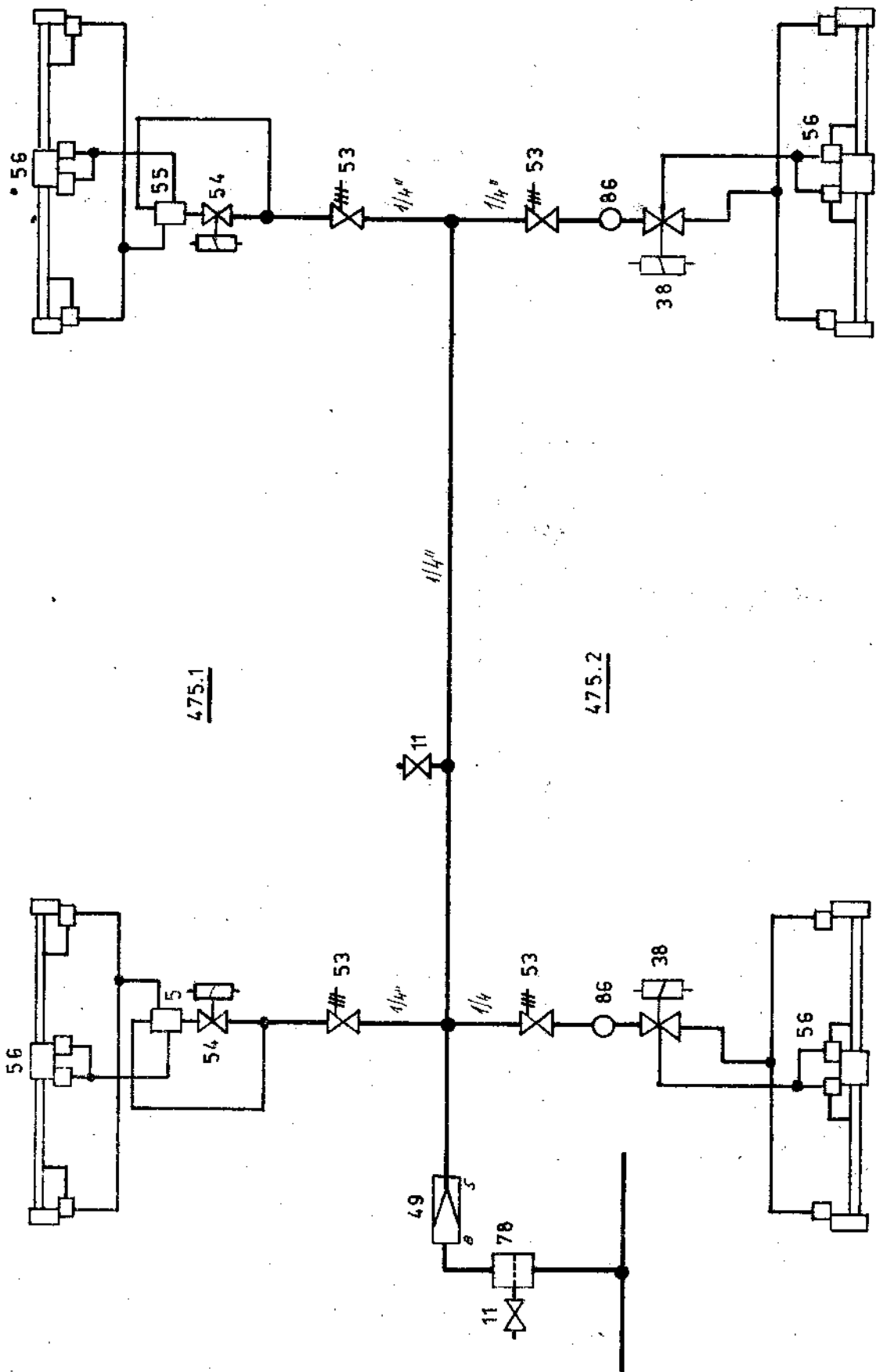
VODIČĚ ŘÍZENÍ 37

10/1

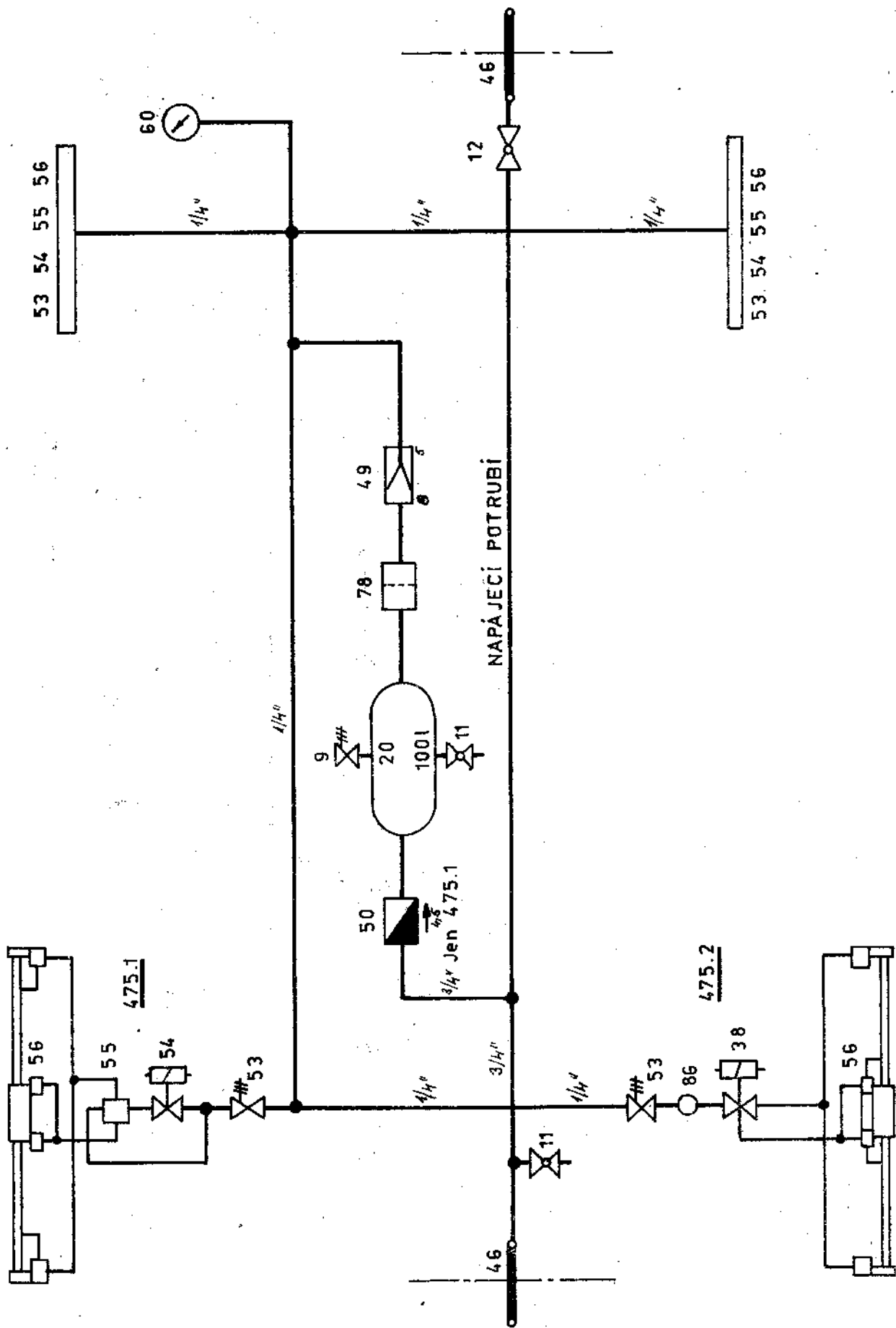




ROZVOD VZDUCHU I.



DVEŘE MOT. VOZU II.



DVERE VLOŽ. VOZU III.

