

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

PROF. ING. AD. ŠUBRT:

ELEKTROTECHNIKA SLABÝCH PROUDŮ I. BĚH^v

ČÁST II.

AUTOMATICKÁ TELEFONIE

II. VYDÁNÍ 1945

Nákladem Spolku posluchačů a absolventů strojního a elektrotechnického inženýrství v Praze.

Tiskem planografie Josef Paul, Praha VII.

Knihovna "SPASEL" spis čis. 2.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

PROF. ING. AD. ŠUBRT:

ELEKTROTECHNIKA SLABÝCH PROUDŮ I. BĚH

ČÁST II.

AUTOMATICKÁ TELEFONIE

II. VYDÁNÍ 1945

Nákladem Spolku posluchačů a absolventů strojního a elektrotechnického inženýrství v Praze.

Tiskem planografie Josef Paul, Praha VII.

1. ÚVOD DO AUTOMATICKÉ TELEFONIE.

Ve všech odvětvích techniky jeví se v novější době snaha nahraditi lidskou práci pokud možno prací strojů, jež pracují rychleji, přesněji a vytrvaleji. Není tedy divu, že vyskytla se snaha ta i v telefonii a to nejprve v místním styku účastníků, kde jedná se o stále opakovaný a poměrně jednoduchý výkon, t.j. spojení jednoho účastníka s druhým. V automatických ústřednách spojování to provádějí strojní zařízení, tak zv. voliče, jež pracují rychleji a spolehlivěji a při tom též levněji než lidské síly. Při tom i jistota zachování tajnosti hovoru je nepoměrně větší.

Snahy a pokusy v tomto směru jsou staré, již 3 leta po vynalezení Bellova telefonu byl v Americe přihlášén první patent na zařízení pro samočinné spojování telefonních stanic. Prakticky vyhovující řešení podal teprve Američan Strowger v roce 1889. Systém je ho byl během let zdokonaľován a náleží dnes k nejrozšířenějším a nejdokonalejším systémům automatické telefonie. Vedle něho vyvinulo se během doby i několik jiných systémů stejně dokonalých. Vzhledem k tomu, že Strowgerův systém užívá dekadické soustavy, a je tedy pro porozumění vhodnější, bude v dalším nejprve vysvětlen princip automatické telefonie na podkladě tohoto systému.

V automatických ústřednách provádějí spojování účastníků voliče, jichž pohyb je řízen účastníkem pomocí tak zv. číselnice. Pochod ten lze v principu vyložití pomocí obr. 1., ve kterém je vyžnačeno zařízení, jež umožňuje účastníku U spojití se s kterýmkoli z účastníků U_1 až U_n . Na vedení účastníka U je v ústředně připojen volič pozůstávající v principu z elektromagnetu E, jehož kotva je spojena se západkou $\underline{z}$, dále z rohatky R a ramene $\underline{r}$ nasazeného na ose rohatky. Dále pozůstává volič z kontaktového pole, na jehož kontakty jsou zapojeni účastníci U_1 až U_n . Vedení účastnická jsou kreslena jako jednoduchá, místo číselnice je ve stanici účastníka U vyznačeno tlačítko $\underline{t}$. Chce-li se účastník U spojití na př. s účastníkem U_5 , stlačí pětkrát po sobě tlačítko $\underline{t}$, tím uzavře po každé obvod svého vedení, tak že elektromagnetem E projde pět impulsů z baterie B. Při každém z nich přitáhne elektromagnet kotvu, západka $\underline{z}$ otočí rohatku R o jeden zub, rameno $\underline{r}$ přejde na sousední kontakt. Po 5 impulsích zastaví se rameno na pátém kontaktu, účastník U je spojen s účastníkem U_5 . V naznačeném případě mohl by se účastník U spojití s účastníky U_1 až U_n , nikoli však tito s ním po přímězi sebou, jak je to ve skutečnosti nutno. Vedle toho je nutno, aby volaný účastník byl připojen jen tehdy, je-li volný, a aby v případě, kdy je obsazen,

volající byl o tom vyrozuměn. Těmto požadavkům v principu vyhovuje zařízení vyznačené v obr. 2. Každý účastník má v ústředně volič, účastnické vedení je spojeno jednak s pohybovým elektromagnetem E tohoto voliče, jednak probíhá kontaktovými poli všech voličů a je v nich zapojeno na kontakt odpovídající jeho číslu. Účastnická vedení jsou opět kreslena jako jednoduchá, z voliče je vyznačen elektromagnet E, ramena r_1 a r_3 a příslušné k nim kontaktové řady, jsou tentokrát dvě (ve skutečnosti 3, neboť abonentní vedení je dvojité), rohatka a západka jsou vynechány. Rameno r_3 je na téže ose jako r_1 , tak že se s ním pohybuje synchronně a sice po jiné řadě kontaktů. Odpovídající si kontakty této řady jsou u všech voličů spojeny dráty c spolu a přes odpory W se zemí. Zařízení toto spolu se zkoušecím elektromagnetem Z umožňuje kontrolu obsazení. Elektromagnet Z má dvě vinutí spojená v serii, z nichž jedno má malý odpor, na př. 10Ω , a druhé velký, na př. 600Ω . Vedení účastníka není spojeno s ramenem r_1 trvale, nýbrž teprve tehdy, když elektromagnet Z přitáhne kotvu.

Dejme tomu, že účastník U_1 hodlá se spojit s účastníkem U_5 , pak otočí číselnici Č svého přístroje tak, aby tato při pohybu uzavřela pětkrát obvod jeho vedení. Pak projde elektromagnetem E voliče účastníkovy pět impulsů, západka voliče pootočí rohatku a ramena r_1 a r_3 , tak, že tato vykonají pět kroků a octnou se na pátých kontaktech. Je-li účastník U_5 volný, projde oběma vinutími zkušebního elektromagnetu Z proud a to přes rameno r_3 a pátý odpor W. Elektromagnet Z přitáhne kotvu a v dotyku z_1 spojí účastnické vedení s ramenem r_1 a s pátým drátem a multiplikace, na nějž je připojen účastník U_5 ; oba účastníci jsou spojeni. Elektromagnet Z uzavře však současně i dotyk z_2 , čímž spojí se vinutí 2 o velkém odporu nakrátko, kotva elektromagnetu je dále přidržována jen vinutím 1 o malém odporu. Tímto opatřením je vytvořené spojení blokováno a žádný jiný účastník nemůže se naň připojit. Kdyby na př. U_3 volal účastníka U_5 , převede tímž způsobem rameno r_3 svého voliče na pátý kontakt a připojí obě vinutí svého zkoušecího elektromagnetu na pátý drát c a odpor W, čili, jak z obr. 3. je patrné, paralelně k vinutí 1 o odporu 10Ω elektromagnetu Z_1 . Elektromagnet Z_3 nedostane potřebný proud, nepřitáhne kotvu a nepřipojí vedení na rameno r_1 . Volající účastník musí být vyrozuměn, že volaný je obsazen, k tomu slouží přerušovač (bzučák) Bz, je-li volaný účastník obsazen, zůstane dotyk z_1 ve stavu vyznačeném v obr. 2. a na vedení volajícího účastníka, v našem případě U_3 , zůstane připojen bzučák, jenž v sluchátku přístroje vyvolá tak zv. obsazovací ton.

Tím by byl asi v principu naznačen způsob automatického spojování účastníků, při čemž různé nutné pochody, jako samočinné vyslání návěštního proudu do volané stanice, přerušení spojení po skončení hovoru a pod. nebyly uvedeny, neboť není to na podkladě jednoduchého principiálního schématu v obr. 2. dobře možno. Stane se tak později při popisu zařízení skutečně používaných. K tomu účelu je především třeba poznati zařízení a působení tak zv. liniových voličů. Voličů, jichž úprava odpovídá v principu oné v obr. 1. vyznačené, lze užítí pro vyhledávání a připojování volaného abonenta, t.j. jako liniových voličů, jen při malém počtu účastníků, na př. do 25. Při větším počtu vedení by průměr voliče vypadl velký a hlavně počet otvorů číselnice a její průměr ^{by} byly velké a pohyb číselnice by vyžadoval značné doby. Proto se při větším počtu vedení upravují voliče tak, že k vyhledání určitého vedení je třeba několikerého natočení číselnice o malém počtu (pravidelně 10) otvorů. Tím vznikne několik serií impulsů, jež buď vyvolávají v pohybových elektromagnetech voličů serie zcela shodné a nebo se přeměňují v jiné serie, jež pak působí na voliče. Jak již bylo řečeno budeme se v dalším zabývatí nejprve voliči systému Strowgerova, který je dekadický. Úprava liniového voliče tohoto systému je v principu vyznačena v obr. 4. Vertikální osa O voliče nese na dolním konci 3 ramena r_1 , r_2 , r_3 , na něž jsou připojeny dráty odpovídající drátům a, b, c abonentního vedení na vícenásobném přepojovači. Osa O je jednak pohyblivá ve směru vertikálním a jednak otáčivá, ramena r se při otáčení pohybují po kontaktech, jež jsou sestaveny ve tři kontaktová pole, každé pole má 10 vodorovných řad po 10 kontaktech sestavených v oblouku. Každé pole má tudíž 100 kontaktů, na něž jsou připojeny dráty a po př. b nebo c jednoho sta účastníků. Ty probíhají v multiplikaci též kontaktovými poli ostatních voličů. Dejme tomu, že jedná se o ústřednu pro 100 účastníků a že každý účastník má svůj liniový volič, pak máme 100 liniových voličů. Každé účastnické vedení je spojeno s rameny 1 liniového voliče a vedle toho vedení všech účastníků probíhají kontaktovými poli všech voličů v multiplikaci. V horní své části je osa opatřena 10 horizontálními a 10 vertikálními drážkami. Zvedání osy obstarává zvedací elektromagnet ZM a její otáčení elektromagnet OM. V klidu stojí ramena mimo kontaktové pole a to o 1 krok pod dolní řadou a o 1 krok nalevo od 1. kontaktu této řady. Vyvolá-li účastník natočením číselnice v ZM určitý počet, na př. 5, proudových impulsů (desítková serie), přitáhne ZM pětkrát kotvu a zá-

padka s ní spojená zasáhne při každém impulsu do jedné horizontální drážky a zvedne osu o 1 krok nahoru. Jest-li že se po skončení první série impulsů ZM samočinně odpojí a připojí se OM, projdou při druhém natočení číselnice proudové impulsy (jednotková série) vinutím OM a osa se působením jeho natočí na př. o 7 kroků v pravo, tak že kartáčky se octnou na 7. kontaktu páté řady od zdola. Na horní konec osy, tak zv. hlavu, působí spirálové péro s, které se při natáčení osy napíná, a má snahu uvést osu zpět. Aby osa jednak při zvedání po přerušení impulsu a odpadnutí západky ZM vlastní vahou nespadla dolů a jednak při otáčení po odpadnutí západky OM se nevrátila působením péra do normální polohy, je uspořádána ještě třetí západka, na níž působí kotva tak zv. vybavovacího elektromagnetu VM. Západka ta zapadá současně do obojích drážek, dovoluje pouze zvedání osy a natáčení její v pravo, nikoli však obráceně. Teprve když po skončení hovoru dostane VM proud, uvolní západka osu a tato se působením péra s otočí zpět až se kartáčky octnou mimo řady a pak osa vlastní vahou spadne do normální polohy. Tím by bylo v principu vysvětleno zařízení a působení liniového voliče Strowgerova systému. Jeho skutečná úprava v provedení fy. Siemens & Halske je patrna z obr. v tabulce I. na němž jsou zejména patrný osa voliče O, ramena r_1 , r_2 , r_3 , kontaktní pole a, b, c, zvedací elektromagnet ZM, otáčecí OM a částečně vybavovací VM, dále pak západka zvedací zz, západka vybavovací zv, kotva vybavovací kv a pérovnice, v níž je uloženo péro s. Voličů takto upravených je užito v prvních pražských automatických ústřednách (Praha II, Smíchov, Vinohrady). V poslední době užívá fa Siemens & Halske voličů, jichž ramena se po skončení hovoru pohybují působením otáčecího elektromagnetu dále po kontaktních řadách, až je opustí, načež spadnou dolů a působením spirálového péra vrátí se do původní klidové polohy. To má tu výhodu, že při každém spojení se očistí všechny kontakty řady, tak že ani málo užívané neoxydují, a všechny se stejnoměrně opotřebovávají, kdežto u voličů právě popsaných podléhají první kontakty nejvíce opotřebování. Vedle toho volič tento je jednodušší, neboť vybavovacího elektromagnetu není třeba, a je konstruován tak, že zabere méně místa. V obr. 5. je vyznačena osa O tohoto voliče, jež je uložena svými konci ve dvou horizontálních deskách tak, že se může otáčet ale nikoli pohybovat ve vertikálním směru. Na osu je nasunut pomocí dvou prstenů segment válcové plochy V z bronzi opatřené na vnější straně drážkami pro otáčení osy. S válcem je spojen plochý hřeben H opatřený ozubením sloužícím k zvedání ramen s kartáčky

r_1 , r_2 a r_3 . Kartáčky jsou upevněny na tomto hřebenu. Při zvedání zapadá západka zvedacího elmagnetu do ozubení hřebenu, věnec i hřeben s kartáčky stoupají na ose, jež stojí. Při tom se spirálové péro P stlačuje. Při otáčení osy působí západka otáčecího elmagnetu na válec V a ten s kartáčky a i osou O se otáčí. Péro P se zkrucuje. Při otáčení zasahuje zvl. plochý segment upevněný na kostře voliče vždy do 1 mezery mezi zuby vodícího hřebenu Z upevněného na válci. Skutečné provedení tohoto nového voliče z roku 1927 je patrné z přísl. obr. v tab. I.

Vzhledem k tomu, co bylo o činnosti liniového voliče provedeno, je patrné, že dolní řady kontaktů všech tří polí budou odpovídati číslům 11, 12, 13, ... až 10, druhé řady od zdola číslům 21, 22, 23, ... až 20 atd. Jak patrné, je při otáčení k dosažení kontaktu odpovídajícího nule zapotřebí vyslati 10 impulsů, totéž platí i při zvedání osy. Horní řada odpovídá číslům 01, 02, 03, ... až 00. Rozdělení čísel po kontaktoch polích je vyznačeno v obr. 6. Jak patrné, obsahuje liniový volič 100 čísel od 00 do 99, tedy vesměs čísla dvouciferná.

Připomenuto budiž, že jde-li na př. o nastavení čísel 1, 2, atd. je nutno na číselnici natočiti nejprve 0 a pak 1, 2, atd., což zdůrazňujeme tím, že místo 1, 2, atd., píšeme vždy 01, 02, ... atd.

Ve skutečnosti však nemá každý ze 100 účastníků svůj liniový volič, neboť by to bylo drahé a není toho třeba. Stačí, je-li liniových voličů na př. 10, ovšem musí býti učiněno opatření, aby volající účastník měl možnost některý volný z nich si vyhledati. Toho docílujeme tím, že se každému účastníku přidělí v ústředně jednodušší volič, na př. tak zv. třídič, jenž při volání účastnické vedení spojí s volným liniovým voličem.

Třídič je mnohem lacinější a jednodušší než liniový volič a zabere také méně místa, což vše je velmi důležité. Zařízení takového třídiče v úpravě fy Siemens & Halske je vyznačeno v obr. 7. Na ose o, jež nese rohatku R jsou upevněny 4 od sebe izolované spojovací elementy (kartáčky), z nichž každý sestává ze 3 ramen svírajících 120° . V obr. je patrný pouze jeden z nich, ježto leží nad sebou. Ramena ta pohybují se po 4 dotykových segmentech ($1/3$ obvodu kruhu), z nichž horní tři mají po 11 kontaktech 0 až 10. Na prvním kontaktu (0) spočívají ramena v klidu, ostatní 1 až 10 jsou spojeny s liniovými voliči 1 až 10. Horní tři segmenty s rameny odpovídají drátům a, b, c, čtvrtý sestává z jednoho krátkého kon-

taktu klidu a jednoho dlouhého odpovídajícího co do délky kontaktům 1 až 10 horních segmentů a slouží, jak poznáme později, k převedení ramen po skončení hovoru do nulové polohy. Ramena uvádějí se v pohyb pomocí otáčecího elektromagnetu OT, kotvy k a západky z, jež působí na rohatku R. Jakmile účastník zvedne sluchátko (systém ú.b.) uvede se samočinně v činnost přerušovač, jenž vysílá do vinutí OT proudové impulsy, ramena třídiče se uvedou do pohybu a zastaví se, jakmile najedou na kontakty spojené s volným liniovým voličem. Po skončení hovoru se otáčejí dále, až stanou na kontaktech klidu. Skutečné provedení popsaného třídiče fy Siemens & Halske je patrné z obr. v tab. I. Vedle 10-dílných třídičů užívá se též 15- a 25-dílných. Je tedy celkem v ústředně pro 100 abonentů zapotřebí 100 třídičů desetidílných a 10 liniových voličů stodílných; jejich spojení je naznačeno v obr. 8. Vedení jsou kreslena jako jednoduchá a třídiče a liniové voliče tak, jakoby měly pouze jednu řadu po př. jedno pole kontaktů.

V kapitole o manuálních přepojovacích bylo již uvedeno, že počet spojení potřebných pro jedno pracovní místo o 100 abonentech nebývá vždy stejný, na př. 10, jak bylo zde předpokládáno. Ve větších sítích se silným provozem bývá zapotřebí většího počtu spojení na př. 15 i více. V bývalé manuální ústředně pražské mělo každé pracovní místo 17 spojení. Stejně je tomu i v ústřednách automatických. V sítích s čilým provozem je třeba pro 100 účastníků více liniových voličů než 10, v pražských ústřednách připadá na př. na 100 abonentů 15 liniových voličů. V dalších úvahách budeme však k vůli jednoduchosti předpokládati, že obecně stačí skupině o 100 vedeních 10 spojovacích možností či východů, na př. v ústředně pro 100 abonentů 10 liniových voličů.

Než-li přistoupíme k podrobnějšímu popisu zařízení takové ústředny pro 100 účastníků a jeho působení, je třeba zmíniti se předem stručně o způsobu zapojení a konstruktivní úpravě abonentního přístroje. Automatické telefonní sítě budují se dnes výhradně v systému ú.b., zapojení abonentních přístrojů odpovídá tudíž v principu zapojení manuálních přístrojů ú.b. buď fy Western nebo Ericsson, viz obr. 9. a 10. Účel kontaktů p a k poznáme v dalším. K obr. 10. budiž poznamenáno, že při hovoru je paralelně k mikrofonu připojena polovina vinutí zvonku po př. zvláštní tlumivka. To dělá se i u manuálních přístrojů ú.b. a to proto, aby intenzita v napájecím obvodu neklesla pod určitou hodnotu a závěrečná návěšt v ústředně se neuvedla v činnost, kdyby odpor mikrofonu,

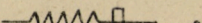
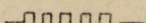
jejž abonent při hovoru drží v ruce a uvádí v různé polohy, se náhle příliš zvětšil.

Dosud jsme předpokládali, že účastník uvádí liniový volič v činnost vysíláním impulsů pomocí číselnice, u některých starších systémů tomu tak skutečně bylo, na př. při natáčení číselnice spojoval se drát a vedení se zemí, pak se spojil jednou drát b se zemí (pro oddělení obou serií) a pak následovala další serie impulsů na drátu a. Dnes se obvykle při natáčení číselnice proud přerušuje, při čemž odpadnutí kotvy příslušného relais v ústředně má vždy za následek uzavření obvodu buď ZM nebo OM. To je jednak levnější, neboť není třeba země v účastnické stanici a jednak se tím odstranily různé potíže provozního rázu, jež při užití země vznikaly.

Účastník sejmutím sluchátka, tak jako v manuálních sítích ú.b., uzavře obvod svého vedení, tím se uvede samočinně v činnost třídič, jenž vyhledá volný liniový volič, pak účastník volí, t.j. natočí číselnici až prst dolehne na narážku, a uvolní. Číselnice při zpětném chodu přerušuje napájecí obvod, k tomu účelu je do tohoto obvodu zapojen pérový kontakt p. Jelikož by při tom vznikaly ve sluchátku nárazy a účastník mívá obyčejně sluchátko již na uchu, je učiněno opatření, aby sluchátko po př. vinutí indukční cívky bylo v kontaktu k spojeno na krátko, pokud číselnice je v pohybu. Při tom se spojí též mikrofón na krátko, aby se odpor v obvodu vedení zmenšil a působení relais v ústředně bylo spolehlivější. Aby účastník před natočením číselnice neopoměl sejmuti sluchátko, bývá u některých přístrojů číselnice při uložení sluchátka aretována. Číselnice sestává z ciferníku C, viz obr. 11., jenž je opatřen 10 otvory pro prsty označenými číslicemi 1 až 0. Ciferník natočí se při volbě tak, až prst dolehne na narážku n. Při tom se péro P napíná a západka f tvaru plochého péra přechází z jednoho výřezu šroubového kola R do druhého. Kolo samo je nasazeno na ose volně a stojí, ježto jiná západka rovněž tvaru plochého péra nedovoluje mu v tomto směru se otáčet. Po uvolnění ciferníku otáčí se osa O působením péra P zpět, západka f vezme kolo R s sebou, pohyb kola R přenesse se šroubovým převodem na osu O'. Převod je volen tak, že otočení ciferníku o jednu rozteč otvorovou odpovídá jedna obrátka osy O'. Při každé otáčce osy O' kotouček K z isolačního materiálu přeruší jednou kontakt p. Aby pohyb osy O byl rovnoměrný a impulsy stejně dlouhé, je osa opatřena regulátorem B. Je-li ciferník v klidu, doléhá kolík y na péro F_1 , kontakt k je přerušen. Jiná úprava číselnice je vyznačena v obr. 12. Natáčením ciferníku C napíná se péro

P, západka z nesená ciferníkem při tom klouže po rohatce r, kolo R stojí. Při zpětném pohybu ciferníku vezme západka rohatku a kolo R s sebou, pohyb s kola R přenáší se na osu O' , kotouček K přerušuje pérový dotyk p. Je-li ciferník v klidu, doléhá rameno h na pérový svazek f_1 , kontakt k je přerušen. V případě vyznačeném v obr. 13. pohybuje se kolo R při natáčení ciferníku s osou O, ale zuby jeho působí na kotouček K tak, že tento nepřerušuje pérový dotyk p. Teprve při zpětném pohybu přerušuje se tento dotyk. V klidu rameno h působí na svazek f_1 , kontakt k je přerušen. Z obr. v tabulce I. je patrna vnější úprava nástěnného přístroje fy. Siemens & Halske a stolního přístroje fy. Western.

2. Automatická ústředna pro 100 účastníků v provedení fy. S. & H.

V dalším bude popsáno zařízení a hlavní pochody při spojování dvou účastníků v automatické ústředně pro 100 účastníků v úpravě fy. S&H. Zařízení ústředny pozůstává ze 100 třídičů a 10 liniových voličů jež jsou upevněny spolu s příslušnými relais na železném stojanu. Z celého zařízení ústředny je v obr. 14. vyznačen třídič volajícího abonenta (v levo) a pak jeden liniový volič (v pravo). Každý abonent má v ústředně vedle třídiče 1 návěštní relais N a 1 rozpojovací relais R; k liniovému voliči vedle zdvihacího elektromagnetu ZM, otáčecího OM a vybavovacího VM přísluší ještě sada 9 různých relais. Vinutí relais jsou označena velkými písmeny na př. návěštního N, jich kotvy a kontakty pak malými na př. n_1 , n_2 , atd., a nejsou kresleny u vinutí, nýbrž odděleně v obvodech, jež mají spojovati či přerušovati, čímž nabude obraz větší přehlednosti. Relais normálně rychle působící jsou značena , relais pomalu působící  (značívají se též takto: , ) odpory a odporová vinutí . Vedle relaisových kontaktů máme ještě pérové kontakty na liniovém voliči samém a to kontakty om a vm, na něž působí kotva otáčecího po př. vybavovacího elektromagnetu a pak kontakty k a w ve svazcích pérových, na něž působí v klidu ramena či výstupky na ose liniového voliče. Počne-li se osa zvedati, uvolní se svazek s kontakty k, počne-li se otáčet, svazek s kontakty w. Veškeré kontakty jsou kresleny ve stavu, ve kterém se nacházejí, jsou-li relais po př. elektromagnety bez proudu, pokud se týče osa voliče v klidu.

Přistoupíme nyní k popisu spojovacího pochodu. Jakmile

zvedne účastník sluchátko, uzavře obvod svého vedení, návěštní relais N dostane proud a uzavře kontakt n_1 v obvodě otáčecího elektromagnetu OT třídiče, jenž působí jako vlastní přerušovač. Při každém zavedení proudu v jeho obvodě přejdou ramena třídiče na další kontakt, až se posléze zastaví na kontaktech spojených s volným liniovým voličem. Současně uzavře návěštní relais kontakt n_2 , tak že i při pohybu třídiče je na vinutí rozpojovacího relais R a rameno c připojena baterie. Rozpojovací relais, jež zkouší, zda liniový volič je volný, má dvě v serii zapojená vinutí o odporech 600 Ω a 10 Ω . Paralelně k vinutí 10 Ω je zapojeno počítadlo hovorů Po. Jakmile se ramena třídiče octnou na kontaktech spojených s volným voličem, projde proud přes obě vinutí rozpojovacího relais R po drátě c , přes odpor 50 Ω , kontakt vm , odpor 350 Ω a odpor 100 Ω jakož i přes vinutí přepínacího relais C a kontakt k do země. Relais R přitáhne kotvu, v kontaktu r_3 se přeruší obvod OT, třídič se zastaví, v kontaktech r_1 a r_2 se odpojí návěštní relais N od vedení a oba dráty vedení připojí se na příslušná ramena třídiče a na dráty a a b vedoucí k vyhledanému liniovému voliči. Po odpojení relais N se kontakt n_2 přeruší, a jelikož rameno d též opustilo kontakt klidu, je 600-ohmové vinutí relais odpojeno, ale 10-ohmové vinutí dostává nyní proud přes rameno d třídiče a kontakt r_3 a přidržuje kotvu. Tím je vyhledaný LV blokován, t.j. jiný abonent nemůže se naň připojit. Přijdou-li totiž ramena třídiče jiného abonenta na kontakty spojené s tímto LV, připojí se vinutí jeho rozpojovacího relais R (610 ohmů) paralelně k 10-ohmovému vinutí prvního abonenta, tak že relais R druhého abonenta nedostane potřebnou intensitu, nepřitáhne kotvu, OT působí dále a ramena přejdou na další kontakt.

Jakmile se ramena třídiče zastavila na kontaktech spojených s volným liniovým voličem, počnou se uplatňovati relais tohoto voliče. Především jsou to relais A a B, jež jsou připojena na dráty a a b a při hovoru tvoří napájecí most. Jich kotvy zůstanou přitaženy pokud účastník nezavěsí sluchátko, pouze při pohybu číselnice je relais B spojeno nakrátko, kdežto kotva relais A, tak zv. impulsového relais, při každém přerušení liniového okruhu číselnicí odpadne a uzavře okruh buď zdvihacího nebo otáčecího elektromagnetu.

Vedle toho, jak již bylo řečeno, prochází od toho okamžiku též proud vinutím přepínacího relais C přes 10-ohmové vinutí relais R, kontakt vybavovacího elektromagnetu vm , vinutí relais C a kontakt k osy liniového voliče. Relais C přitáhne teprve po odpojení R 600 ohmů a sice opožděně proti A a B neboť je to relais pomalé.

Rovněž pomocná relais V^I a V^{II} a počítací relais P jsou relais pomalu působící, u nichž doba, jež potřebuje kotva k odpadnutí po př. i k přitažení je uměle prodloužena.

Relais A uzavře kontakt a_1 a tím obvod relais V^I , jež přitáhne, kontakty a_2 a a_3 se rozpojí, relais C uzavře kontakty c_1 až c_4 . Relais A a B mají ještě druhá vinutí, jež jsou spojena spolu a s vinutím bzučáku B_2 v serii, jakmile se uzavře kontakt c_1 , prochází tímto obvodem střídavý proud, jenž se transformuje do liniových vinutí relais A a B a dostane se do sluchátka volajícího účastníka. To je pro něho znamením, že může počítati s volbou (oznamovací ton). Dejme tomu, že volá číslo 56, zasune prst do otvoru označeného 5 a otočí číselnicí, ta při zpětném pohybu přeruší 5-krát liniový obvod, kotva relais A 5-krát odpadne. Kotva relais V^I zůstane při tom přitažena a kontakty V^I uzavřeny. Při prvním odpadnutí kotvy relais A uzavře se kontakt a_2 a relais V^{II} , jež normálně rychle přitahuje a pomalu odpadá, dostane proud přes kontakty a_2 , c_3 a w , přitáhne kotvu a drží ji i při dalších impulsích, kontakty V^{II} zůstanou po tu dobu nezměněny. Při každém odpadnutí kotvy relais A uzavře se kontakt a_3 a jelikož c_4 a v_1^{II} jsou uzavřeny, dostane zvedací elektromagnet jeden impuls, v našem případě tedy v celku pět impulsů, tak že zvedne osu s kartáčky do výše páté řady kontaktů voliče. Hned při prvním kroku přeruší se kontakt k v obvodu relais C, ale toto přidržuje dále svoji kotvu přes vlastní kontakt c_2 a v_2^{II} až do skončení první serie impulsů. Po dobu serie impulsů je vinutí relais B spojeno kontaktem v_3^{II} nakrátko, aby působení relais A bylo účinnější.

Po posledním přerušení liniového okruhu číselnicí, tedy jakmile první serie impulsů se skončila, přitáhne opět relais A trvale kotvu a kontakt a_2 se přeruší, relais V^{II} je bez proudu, kontakt v_2^{II} se zruší a kotva relais C odpadne. Při další serii impulsů již relais C nepřitáhne. Relais R dostává dále proud jen přes odpor 100 ohmů zapojený paralelně k relais C. V dotyku c_4 se připojí místo zvedacího elektromagnetu ZM otáčecí elektromagnet OM. Abonent otočí pak číselnicí po druhé a ta při zpětném pohybu přeruší napájecí okruh 6-krát. Při prvním přerušení a odpadnutí kotvy relais A uzavře se opět obvod relais V^{II} přes a_2 , v_1^I a w , relais V^{II} opět přitáhne, v_1^{II} se uzavře. Při každém odpadnutí kotvy A uzavře se a_3 a OM dostane proudový impuls, v našem případě celkem 6. Ramena liniového voliče se otočí na šesté kontakty pátých řad, jež jsou spojeny s vedením abonenta 56. Při prvním kro-

ku voliče se sice kontakt w v obvodu relais V^{II} přeruší, ale relais přidržuje kotvu dále přes vlastní kontakt v_4^{II} až do skončení druhé serie impulsů. Jakmile se napájecí obvod po posledním přerušení opět trvale uzavře, přeruší se kontakty a_2 a a_3 , kotva relais V^{II} odpadne, ZM i OM jsou bez proudu, kontakt a_1 je uzavřen, kotva relais V^I zůstane přitažena až do skončení hovoru. Dosud však je vedení volaného účastníka v kontaktech z_1 a z_2 zkoušecího relais Z odpojeno, před jeho připojením je nutno provést zkoušku na obsazení, k čemuž slouží zkoušecí relais Z. To má dvě v serii zapojená vinutí o odporech 900 ohmů a 30 ohmů, jedním koncem je připojeno na rameno c liniového voliče a druhým koncem přes kontakty v_5^{II} , p_1 , v_2^I a k na zem. Kontakt v_5^{II} je zapojen do jeho obvodu proto, aby se relais Z mohlo uplatnit teprve tehdy, když pohyb voliče se skončil a ramena se octla na kontaktech spojených s vedením volaného účastníka a nikoli při pohybu ramene c přes kontakty předchozích volných účastníků. V průběhu serie impulsů je dotyk v_5^{II} otevřen a teprve po jejím skončení, když kotva relais V^{II} odpadla, se uzavře.

Je-li volaný účastník volný, dostane relais Z proud a to přes rozpojovací relais R volaného účastníka, rameno c jeho třídiče, odpor 400 ohmů po drátě c , přes obě vinutí relais Z, a doteky v_5^{II} , p_1 , v_2^I a k . Rozpojovací relais volaného účastníka odpojí jeho návěštní relais N, tak že tento nemůže sám volat a když po dojití návěštního proudu sejme sluchátko, jeho třídič se nerozběhne. Relais Z spojí v kontaktu z_3 svoje vinutí o odporu 900 ohmů nakrátko, tím je vedení volaného účastníka blokováno. Kdyby v zápětí jiný účastník volal čís. 56 vyhledá jím zvolený LV toto vedení a připojí svoje relais Z (900+30 ohmů) na kontakt c , tedy paralelně k vinutí 30 ohmů relais Z prvního LV. Nově připojené relais Z nedostane potřebný proud a nepřitáhne. Tak je tomu v případě, kdy žádaný účastník je obsazen, protože byl již před tím volán. Volal-li však sám, nenachází se rameno c jeho třídiče v klidové poloze, drát c je izolován a kontakt c lin. voliče bez napětí, relais Z nedostane proud. V obou případech dostane se volajícímu vyrozumění, že volaný je obsazen, a to pomocí bzučáku, jehož obvod je v dotecích w a z_6 uzavřen (obsazovací ton). Je-li volaný volný, spojí relais Z jeho vedení v dotecích z_1 a z_2 průběžně, též dotek z_4 v obvodu volacího relais L se uzavře. Do obvodu toho je zapojen přerušovač, který jej během každých pěti sekund uzavírá na dobu jedné sekundy. Po tu dobu je v dotecích l_1 a l_2 na vedení volaného účastníka připojen zdroj střídavého návěštního proudu. To se každých pět sekund

opakuje. O tom dostává též volající účastník vyrozumění pomocí bzučáku, jehož obvod je též během každých 5 sekund po dobu 1 sekundy přes kontakt l_3 uzavřen (kontakt z_6 je přerušen), (kontrolní ton). Jakmile volaný účastník sejme sluchátko, tu v nejbližší periodě klidu (relais L bez proudu) jde do vedení proud z napájecího mostu vytvořeného z vinutí relais Y a tlumivky D (kontakt z_5 je uzavřen). Kontakt y_1 se uzavře a počítací relais P dostane proud přes kontakty y_1 , z_3 , v_5^{II} , p_1 , v_2^I a k . Počítací relais přitáhne kotvu, kontakt p_2 se přeruší a vysílání návěštního proudu zastaví. Také kontakt p_1 se přeloží, ale obvod relais Z je dále uzavřen přes kontakt y_2 .

Relais P, které, jak patrně, se uvede v činnost teprve, když se volaný účastník přihlásil a relais Y dostalo proud, slouží též k počítání hovorů. Počítadlo samo Po je zapojeno paralelně k 10-ohmovému vinutí rozpojovacího relais R a má odpor 100 ohmů.

Dosud a až do okamžiku, kdy volající účastník po skončení hovoru zavěsí sluchátko, je obvod relais R uzavřen přes drát c a odpory $350+100$ ohmů, počítadlo dostává tak málo proudu, že se nevede v činnost. Jakmile počítací relais P dostalo proud, přeloží se kontakt p_3 a je připraveno spojení odporu $350+100$ ohmů nakrátko, jež se uskuteční, jakmile volající účastník zavěsí sluchátko. Pak relais A je bez proudu, kontakt a_1 se přeruší, kotva relais V^I odpadne, kontakt v_2^I se přeloží do polohy klidu a odpor $350+100$ ohmů se spojí nakrátko. Intensita v obvodě relais R stoupne tak, že se i Po uvede v činnost. Přeložením dotyku v_2^I se přeruší obvod relais P, ale kotva jeho pomalu odpadá, tak že dotyk p_3 zůstává ještě přeložen a počítadlo se uvede spolehlivě v činnost.

Při hovoru jsou obvody účastníků spolu spojeny translátorem Tr, obvod volajícího je napájen z mostu A,B, volaného z mostu Y,D. Aby stejnosměrný proud neprocházel vinutími translátoru jsou do nich zapojeny kondensátory.

Uvolnění voličů po skončení hovoru závisí na volavším účastníku, jakmile tento zavěsí sluchátko, tu, jak bylo právě uvedeno, jsou postupně relais A, V^I a P bez proudu, v dotyku p_3 se uzavře obvod vybavovacího elektromagnetu a ten uvede liniový volič zpět do normální polohy. Vedle toho rozpojí VM kontakt vm , obvod relais R se přeruší, kotva jeho odpadne, kontakt r_3 se uzavře, třídič volavšího účastníka uvede se v činnost a otáčí se dále, až se dostane do polohy klidu. Jakmile kartáčky LV opustily kontakty spojené s vedením volaného účastníka, přeruší se též obvod relais R tohoto účast-

níka, kotva odpadne a na vedení se opět připojí relais N s baterií. Jest-li že volaný již zavěsil sluchátko, nastane normální stav; jest-li že však dosud nezavěsil, dostane jeho relais N proud a uvede v činnost třídič, jenž vyhledá volný liniový volič, tak jako když účastník volá.

Zavěsí-li nyní volaný účastník sluchátko, tu pochodem, jenž nebude blíže popisován, dostane ZM dotyčného liniového voliče jeden impuls, osa voliče se zvedne o jeden krok, kontakt k v obvodu VM se uzavře, načež VM dostane proud, vybaví liniový volič, přeruší kontakt vm a uvede třídič do normální polohy. I na straně volaného účastníka nastane normální stav. Zavěsí-li volaný účastník dříve sluchátko než volající, je relais Y bez proudu, v kontaktu y_2 přeruší se obvod relais Z, kontakty z_1 a z_2 se přeruší a vedení volaného účastníka odpojí. Volající dostane v tom případě pomocí bzučáku znamení, jakoby volaný byl obsazen, neboť kontakt z_6 se uzavře, a teprve když sám zavěsí sluchátko, opakuje se týž pochod jako dříve, voliče se vybaví.

Má-li abonent několik vedení, bývá učiněno opatření, aby liniový volič, je-li první vedení obsazeno, přešel samočinně na další, tak že volající abonent dostane znamení teprve tehdy, když všechna vedení volaného jsou obsazena. K tomu účelu umístí se všechna vedení v jedné horizontální řadě voliče a obdrží po sobě jdoucí čísla. Při volání volí se číslo prvního vedení, je-li toto obsazeno, přejde volič samočinně na další. K tomu účelu jsou osy LV opatřeny zvláštními rameny tvaru kruhové výseče, obr. 15, jež mají na obvodu výstupky tak upravené, že první z nich dolehne na pérový kontakt mk zapojený do obvodu OM a uzavře jej, když ramena s kartáčky se při volbě prvního vedení octnou na kontaktech spojených s tímto vedením. Je-li toto vedení volné, dostane relais Z proud, kontakt z_7 se přeruší, OM zůstane bez proudu, ramena se zastaví. Je-li ale první vedení obsazeno, zůstane kontakt z_7 uzavřen, OM dostane proud přes kontakty z_7 , mk , b_1 . Ramena voliče přejdou na další kontakt, při přechodu se kontakt mk přeruší, ale jakmile se ramena octnou na sousedních kontaktech, dolehne druhý výstupek na péra a kontakt mk opět spojí. Vlastní kontakt om otáčecího elektromagnetu OM slouží k tomu, aby prodloužil impulsy proudové v OM a zajistil jeho spolehlivé působení. Ramena voliče se otáčejí, až najdou volné vedení, pak se kontakt z_7 přeruší a ramena zastaví. Jsou-li všechna vedení obsazena, tu se ramena zastaví na posledních kontaktech, ježto v této poloze není kontakt mk více uzavřen a obvod OM je tudíž přeru-

šen. Volající abonent dostane obsazovací znamení, pochod je týž jako při jednoduchých vedeních. U nových voličů fy S&H je v tomto případě na ose O proti ramenům r_1 , r_2 a r_3 (obr.5) umístěno ještě čtvrté rameno r_m s kartáčky, jež se při otáčení dotýkají zubů zvl. věnců a uzavírají a přerušují dotyk.

Jak jsme viděli je výkon liniového voliče dosti složitý, volič tento nahraňuje manipulační sílu v manuálním systému, vyhledává žádané vedení, zkouší je na obsazení; vysílá k volajícímu účastníku obsazovací ton, je-li volaný obsazen, vysílá návěštní proud do vedení volaného, je-li volný, a pak jej připojí; po skončení hovoru zavede normální stav a pod. Tyto složité výkony vyžadují, jak jsme viděli, značného počtu relais, z nichž mnohá mají značný počet kontaktů. Aby se zmenšil počet těchto kontaktů, zjednodušil výkon některých relais a docílilo se jednoduššího spojení a spolehlivého tvoření jednotlivých okruhů po sobě, užívá se u reléových sadeb liniových voličů tak zv. řídičů či sestavovatelů. Jsou to voliče s krokovým pohybem téže konstrukce jako třídiče, jenom že počet ramen a počet kontaktů bývá jiný. Obvyčně mívají 5 ramen a 7 až 11 poloh, podle velikosti ústředny. V malých ústřednách na př: pro 100 abonentů obejdeme se, jak jsme viděli, bez řídičů, naproti tomu se jich ve velkých ústřednách všeobecně užívá. Aby jich účel a působení mohly býti aspoň zhruba nastíněny, dejme tomu, že bychom v ústředně pro 100 účastníků, jejíž zařízení jsme právě poznali, užili řídičů o 7 polohách. Třídič byl by upraven stejně jako předešle a také liniový volič měl by co do účelu celkem táž relais a elektromagnety, jenom že jich konstruktivní úprava (počet vinutí a kontaktových per) byla ^{by} poněkud jiná, přepínací relais C by vůbec odpadlo, neboť jeho funkce obstarává nyní řídič, a tvoření okruhů dělo by se nyní jinak, pomocí řídiče. K dřívějším relais a elektromagnetům přistupuje relais F, jež uzavírá okruh otáčecího elektromagnetu S řídiče. Při zavedení proudu elmagnet S přitáhne kotvu, při tom přejdou ramena řídiče do další polohy a současně kotvový dotyk s elmagnetu S spojí vinutí F nakrátko, tak že kotva relais F odpadne a obvod elmagnetu S se opět přeruší. Není-li v nové poloze ramen obvod relais F více uzavřen, zůstanou ramena zatím v této poloze, jinak přitáhne F znovu a ramena přejdou hned na to do další polohy. Řídič počne působiti po vyslání desítkové serie impulsů, tu relais F dostane proud, uzavře obvod elektromagnetu S a ramena řídiče přejdou z polohy 1 do polohy 2, zdvihací elektromagnet ZM se odpojí a připojí se otáčecí elektromagnet OM, relais

F je opět bez proudu. Účastník vyšle jednotkovou serii, po skončení této dostane relais F opět proud, řidič se posune do polohy 3, v této poloze jsou spojeny okruhy pro zkoušení obsazení. Je-li volaný účastník volný, dostane relais F opět proud a řidič se posune do polohy 4, ve které se vyšle návěštní proud do vedení volaného účastníka. Když se volaný účastník přihlásil, dostane relais F opětně proud a řidič se posune do polohy 5, vysílání návěštního proudu se přeruší. Hned na to dostane relais F opětně proud a řidič se postaví do polohy 6, ve které jsou účastníci průběžně spojeni a mohou hovořiti. Po skončení hovoru se řidič stejným způsobem dostane do polohy 7, v níž se uzavřou okruhy potřebné pro vybavení, a po vybavení přejde zase do polohy 1.

3. Ústředny pro větší počet účastníků v systému Strowgerově.

V dalším bude nejprve naznačena principiální úprava ústředny pro 1000 účastníků, pak pro 10.000 a 100.000. Ústředna pro 1000 účastníků obsahuje vedení 000 až 999, tedy čísla vesměs třímístná, jichž volba vyžaduje trojí natočení číselnice, t.j. vyslání tří serií impulsů.

V principu bylo by sice možno upravití ústřednu tu obdobně jako při 100 abonentech, kdybychom užili tisícidílných liniových voličů, jež by měly na př. 20 řad po 50 kontaktech, ale zařízení to bylo by drahé, ne hospodárné a nepraktické, neboť číselnice by musela mít 50 otvorů, číslování účastníků nebylo by více dekadické atd.

Je proto snahou zvětšiti kapacitu ústředny tak, aby dekadický systém byl zachován a bylo možno užítí týchž voličů jako v ústřednách malých. Toho dociluje se tím, že mezi liniové voliče a třídiče vkládají se další voliče tak zv. voliče skupinové, jež jsou u Strowgerova systému upraveny podobně jako liniové voliče. Tedy počet volících stupňů se zvětšuje. Dispozice takové ústředny je vyznačena v principu v obr. 16. Abonentí jsou rozděleni a to jak na straně, kde jsou voláni, tak i na straně, kde volají, na 10 skupin po 100, první skupina obsahuje abonenty čísel 100 až 199, druhá 200 až 299 a konečně desátá 000 až 099. Na straně, kde jsou abonentí voláni, má každá tato skupina 10 liniových voličů, jichž kontaktoými poli probíhají abonentní vedení v multiplikaci. Na druhé straně, kde sami volají, má každý abonent svůj třídič a každé skupině o 100 třídičích přísluší 10 skupinových voličů. (Máme tudíž

celkem 10 skupin skupinových voličů po 10). Prvé kontakty všech 100 třídičů první stovky jsou spojeny spolu a s prvním skupinovým voličem první skupiny (s jeho rameny), druhé s druhým atd. a stejně je tomu i u dalších stovek. Korespondující řady kontaktů všech 100 skupinových voličů jsou spolu spojeny v multiplikaci (viz obr. 16.) a zavedeny na odpovídající skupiny liniových voličů, tak na př. první kontakty prvních řad všech 100 skupinových voličů jsou spolu spojeny a zavedeny na první liniový volič první stovky, druhé kontakty všech prvních řad skupinových voličů jsou podobně spojeny s druhým liniovým voličem této stovky, kontakty druhých řad skupinových voličů jsou spojeny s liniovými voliči druhé stovky atd.

Tímto způsobem je možno pomocí skupinového voliče vyhledati nejprve skupinu (stovku), v níž se volaný abonent nachází, a sice některý volný liniový volič této skupiny, a ten pak vyhledá volaného abonenta uvnitř skupiny stejně jako v ústředně pro 100 účastníků. Spojovací pochod je v principu tento: Jakmile volající abonent sejme sluchátko, uvede se samočinně v činnost jeho třídič a vyhledá volný skupinový volič, účastník dostane oznamovací ton a vyšle první serii impulsů odpovídající co do počtu dotyčné stovce, kartáčky skupinového voliče stoupnou, tak že stojí proti řadě kontaktů spojených se skupinou liniových voličů volané stovky. (To je tak zv. volba řízená.) Pak se kartáčky samočinně natočí a vyhledají některý volný liniový volič této skupiny, (to je volba samočinná či volná), to se musí stát v intervalu mezi první a druhou serií impulsů. Liniový volič pak při druhém a třetím natočení číselnice vyhledá známým již způsobem vedení volaného účastníka.

V celku je zapotřebí pro 1000 abonentů 1000 třídičů desetidílných, 100 skupinových voličů a 100 liniových voličů stodílných.

V obr. 17. je vyznačena v principu dispozice ústředny pro 10.000 účastníků. Počet volících stupňů je rozmnožen o další, mezi třídiče a liniové voliče jsou vloženy dvojí skupinové voliče, první a druhé. Účastníci rozdělí se ve skupiny po třiceti, první skupina obsahuje čísla 1000 až 1999, druhá 2000 až 2999, desátá 0000 až 0999, veškerá čísla jsou čtyřciferná. Jednotlivé tyto skupiny jsou dále ještě rozděleny na skupiny po 100 účastnících a to shodně na straně, kde jsou voláni, i na straně, kde sami volají. Na straně, kde jsou voláni, je každé stovce přiděleno 10 liniových voličů, jichž kontaktoými poli probíhají vedení této stovky v multiplikaci. Na straně, kde abonenti volají, má každý z nich svůj třídič, třídiče každé

stovky jsou spojeny v multiplikaci s 10 prvními skupinovými voliči. Je tedy každé skupině po tisíci abonentech na této straně přiděleno 100 prvních skupinových voličů, máme tedy celkem 10×100 , t.j. 1000 prvních skupinových voličů. Na straně, kde jsou abonenti voláni, je dále každé skupině o tisíci abonentech přiděleno 100 druhých skupinových voličů, jež jsou rozděleny v 10 skupin po 10. Spojení třídičů s I. SV. je provedeno uvnitř každé tisícovky stejně jako v ústředně pro 1000 abonentů, rovněž tak i spojení II. SV. voličů s LV. Spojení mezi I. SV. a II. SV. různých tisícovek je pak provedeno tak, že první řady kontaktů I. SV. všech tisícovek jsou spojeny s II. SV. první tisícovky, druhé řady s II. SV. druhé tisícovky atd. Bližší je patrné z obr. Volající abonent má možnost pomocí I. skupinového voliče spojit se s II. SV. kterékoliv tisícovky a ten pak vyhledá mu podobně jako v ústředně pro 1000 účastníků LV příslušné stovky. Postup při volbě je stručně tento:

Volá-li některý účastník na př. číslo 2547, zvedne sluchátko, třídič uvede se samočinně v pohyb a spojí vedení s volným I. skupinovým voličem. Účastník natočí na číselnici číslo 2, kartáčky I. SV. stoupnou o dva kroky a pak samočinně se otáčejí po kontaktech druhé řady, až najdou volný II. SV. druhé tisícovky. Na to natočí abonent číslo 5, druhý skupinový volič stoupne o pět kroků, načež se samočinně otáčí po kontaktech páté řady až najde volný liniový volič páté stovky. Pak natočí účastník postupně čísla 4 a 7 a liniový volič vyhledá známým způsobem vedení 47 páté stovky druhého tisíce t.j. číslo 2547. Celkem je při tomto uspořádání ústředny pro 10.000 účastníků třeba 10.000 třídičů, 1000 I. skupinových voličů, 1000 II. skupinových voličů a 1000 liniových voličů. Ve skutečnosti je v tak velkých sítích telefonní provoz tak silný, že skupině o 100 vedeních nestačí 10 spojovacích možností, následkem toho počet skupinových a liniových voličů bude o něco větší. V pražských ústřednách připadá na př. na 100 abonentů 15 liniových voličů.

Jde-li o síť ještě větší, ve které je několik desetitisíců abonentů, jako je tomu na př. v Praze, je nutno zvýšiti počet stupňů volby ještě o další, jež slouží k vyhledání příslušného desetitisíce. Tak v Praze máme vedle liniových voličů troje skupinové voliče (I., II., a III. skupinové voliče) a vedle toho dvoje třídiče, první a druhé. Účel tohoto posledního opatření seznáme v dalším. Uspořádání takové ústředny vyznačujeme v principu jednoduchým způsobem patrným z obr. 18.

4. P r i n c i p d v o j í c h t ř í d í č ů .

Jak jsme již při manuálních ústřednách poznali, musí býti počet spojovacích možností, tedy v manuálních ústřednách počet spojení, přizpůsoben maximálnímu počtu spojení, jež se současně přiházejí. Viděli jsme na př. u jednoduchých přepojovačů, že pro 10 účastníků je třeba as. tří spojení, pro 20 účastníků 5. spojení, pro 100 účastníků 10 spojení. Kdyby bylo možno přidělití jednomu pracovnímu místu na př. 200 po př. 500 abonentů, bylo by zapotřebí asi 16 po př. 30 spojení. Jak z uvedeného je patrné, není při dvojnásobném počtu účastníků zapotřebí dvojnásobného počtu spojení, nýbrž stačí menší počet. Příčina toho spočívá v tom, že na př. při 500 abonentech nevyskytne se ve všech pěti stovkách současně maximální počet spojení. Podobně je tomu i v ústřednách automatických, v případech, které jsme dosud uvažovali, měli jsme vždy účastníky rozděleny ve skupiny po 100 a každá skupina měla 10 spojovacích možností, kdybychom účastníky rozdělili ve skupiny po 200, 500, 1000, 2000, 5000, po př. 10.000 účastnících bylo by pro jednotlivé skupiny za týchž předpokladů jako prve zapotřebí pouze 16, 30, 54, 100, 230 po př. 450 voličů. Tohoto poznatku lze využítí dvojím způsobem k zmenšení počtu voličů a to především užitím voličů o větším počtu východů, na př. 200 nebo 500, tu pak stačí pro skupinu o 200 po př. 500 vedení 16 po př. 30 voličů. Pak ovšem soustava není více dekadická a je třeba tak zv. registrů či číslovníků (přenášeců), má-li býti pro čísla účastníků a vysílání impulsů číselnicí podržen systém dekadický. Tím se získaná úspora na počtu voličů poněkud snižuje.

Druhý způsob je užití dvojích třídičů. V ústředně pro 10.000 účastníků bylo zapotřebí na straně, kde abonenti volají, pro každou skupinu o 100 účastnících 10 I. SV, tedy celkem $100 \times 10 = 1000$ I. SV. Rozdělíme-li účastníky na větší skupiny na př. na 5 skupin po 2000, pak stačí pro celou ústřednu $5 \times 100 = 500$ I. SV. Ovšem musí každý ze skupiny 2000 účastníků míti možnost spojití se s kterýmkoli ze 100 voličů této skupiny. Toho docílujeme se užitím dvojích třídičů. Princip dvojitého roztrřidování je naznačen v obr. 19. Zvedne-li volající účastník sluchátko, rozběhne se první třídič 1.T a zkouší po řadě vedení 1., 2. až po př. 3. vedoucí přímo k I. SV, není-li z těchto SV žádný volný, přejdou ramena 1.T na kontakt 4. Na tento kontakt je zapojeno vedení vedoucí k druhému třídiči 2.T, který je konstruktivně upraven podobně jako 1.T. Pokud je některý z I. SV, jež 2.T ovládá, volný, je návěštní relais 2 N.

které je zapojeno na drát c vedoucí od 1.T, druhým koncem uzemněno, (kontakt g, viz obr. 21, je uzavřen). Rozpojovací relais 1 R a návěštní relais 2 N dostanou proud, 1.T se zastaví, 2.T se uvede v pohyb a zkouší ve svém dotykovém poli vedení, jež odcházejí k dalším SV, při tom po př. přezkouší znovu též SV před tím zkoušené, neboť se mohl některý z nich zatím uvolnit. Má tedy účastník k dispozici jednak několik SV zapojených na kontakty 1.T a jednak řadu SV zapojených na 2.T spojené s kontakty 1.T. Vedení P spojující 1.T se SV přímo slují "přímá", vedení N vedoucí od 1.T ke 2.T "nepřímá" a vedení R "převáděcí". Tak je upraveno dvojité třídění v prvních pražských automatických ústřednách. V novějších ústřednách jsou všechna vedení nepřímá. Spojení 1. a 2. třídičů pro tento případ a jich seskupení je vyznačeno v obr. 20. Abonentí jsou rozdělení ve skupiny po 2000, každá taková skupina je složena ze 20 skupin po 100, každý abonent má svůj první třídič o 10 kontaktech, máme tedy celkem ve skupině o 2000 abonentech 20 skupin po 100 prvních třídičů o 10 kontaktech. Druhé třídiče jsou rovněž desetikontaktové a jsou sestaveny v 10 skupin po 20. Způsob spojení prvních a druhých třídičů mezi sebou, jakož i připojení I. skupinových voličů na druhé třídiče, je patrný beze všeho z obrázku. Jak patrně, má každý abonent možnost pomocí svého prvního třídiče spojit se s určitým třídičem všech skupin druhých třídičů a tedy možnost spojit se se všemi 100 I. skupinovými voliči, což bylo požadavkem.

V dříve uvažovaném případě (skupiny po 100 abonentech) bylo v ústředně pro 10.000 účastníků třeba 10.000 třídičů a 1000 I. skupinových voličů, nyní je třeba 10.000 prvních třídičů, 1000 druhých třídičů a 500 skupinových voličů, což je značně lacinější.

Ve skutečnosti v tak velkých sítích bývá provoz tak silný, že pro skupinu 100 vedení nestačí 10 východů a tudíž také pro skupinu 2000 nestačí 100 východů, čili pro 10.000 účastníků 500 I. SV., 2.T mívají na př. 15 kontaktů, tak že počet I. SV je možno voliti dle potřeby $5 \times 10 \times 10 + 5 \times 10 \times 15$ t.j. $500 + 750$. Prvé třídiče mají určitou základní polohu, tedy nultý kontakt, na který se vždy vrátí po skončení hovoru. (Nultý kontakt slouží k označení volné stanice jak pro místní tak i meziměstský hovor.) K uvedení 1. třídiče do klidové polohy slouží plný (čtvrtý) segment. Druhé třídiče nemívají určité klidové polohy, po skončení hovoru zůstanou ramena v poloze, v níž právě byla. Opotřebení součástí je u třídičů s nulovou polohou větší, ale za to nevyžadují žádných zvl.

opatření.

5. Stručný popis pochodů při spojování účastníků pražské sítě.

(Novější ústředny). Obr. 21. a 38.

Jak bylo řečeno, je pražská telefonní síť vybudována v stotisícovém systému fy. Siemens. Obsahuje několik ústředen, z nichž pro každou je vyhražena jedna desetitisícovka či "dekáda". A sice obsahuje ústředna

Praha - hlavní pošta	II. dekádu, tedy čísla počínající 2....
Praha - hlavní pošta	III. "- "- "- "- 3....
Smíchov	IV. "- "- "- "- 4....
Vinohrady a Vršovice	V. "- "- "- "- 5....
S I A	VI. "- "- "- "- 6....
Letná	VII. "- "- "- "- 7....

Některé dekády nejsou však úplné. První SV mají vždy účastníci v ústředně, již jsou přiděleni, a ty je pak spojí se II. SV ve volané ústředně. Spojovací pochod je stručně tento:

Účastník sejmutím sluchátka uzavře obvod svého vedení, ná-
věštní relais 1N dostane proud v obvodu: baterie, odpor 500 Ω , vede-
ní a přístroj účastníka, vinutí relais 1N (1000), země. V dotyku n_1
se uzavře obvod otáčecího elektromagnetu OT_1 prvního třídiče:

bat., kontakty n_1 a r_3 , vinutí OT_1 , přerušovač Př a země,
1.T se uvede do pohybu.

V dotyku n_2 se na vinutí rozpojovacího relais 1R a na rameno c při-
pojí baterie, rameno c se pohybuje a hledá volný druhý třídič, na
který je připojen aspoň jeden volný I. SV. U volného třídiče je re-
lais 2R bez proudu a v dotyku r_3 je připojeno na drát c vinutí re-
lais 2N (350) a je-li aspoň jeden z jeho I. SV volný, je dotyk g
uzavřen.

Poznámka. Od vinutí relais G vychází 15 přívodů k 15 I. SV, na pří-
vodech vedoucích k volným voličům je zem.

Když se ramena 1.T octla na kontaktech spojených s takovým
2.T, jde proud v obvodu:

bat., vin. 1R(600+10), drát c, dot. r_3 , vin. 2N, dot. g,
země.

Relais 1R přitáhne, přeruší v dotyku r_3 obvod otáčecího
elektromagnetu OT_1 , 1. třídič se zastaví. V dotecích r_1 a r_2 se od-
pojí relais 1N a vedení účastníka se spojí s rameny a a b. Současně
se připojí baterie přes rameno d a dotyk r_3 na vinutí 10 Ω relais

1R, vinutí 600 Ω se odpojí, tím je zajištěn vyhledaný 2.T proti obsazení jiným účastníkem.

Relais 2N připojí v dotyku n_1 na drát c vinutí 2R (250+7), čímž se připraví zkoušecí okruh k I. skupinári. V dotyku n_2 se uzavře okruh otáčecího elektromagnetu :

bat., vinutí OT_2 , doteky r_4 a n_2 , přerušovač PŘ a země. Ramena 2. třídiče se pohybují až rameno c najde východ vedoucí k volnému I. skupinári. Pak se uzavře obvod z bat. v 1.T přes vin. 1R(10) po drátu c přes odpor 450 Ω , obě vinutí relais 2R(250+7), rameno c 2.T, odpory 40 a 200 Ω I. SV, doteky a_1 , b_1 , v_1 , i_1 , k_1 a vedlejší vinutí (50 a 50 Ω) relais A a B k zemi. Obě vinutí relais C(100+100) jsou při tom spojena na krátko. Relais 2R přitáhne a přeruší v dotyku r_4 obvod otáčecího elektromagnetu OT_2 , 2.T se zastaví. V dotyku r_3 se odpojí relais 2N a spojí se vinutí 250 Ω relais 2R nakrátko, tím je vyhledaný I. SV blokován. V dotecích r_1 a r_2 spojí se účastnické vedení s rameny 2. třídiče a s dráty a a b k I. skupinári.

Poznámka: V době silné korespondence stane se někdy, že není v některé skupině (2000 ab.) volného I. SV, pak by se 1.T bezúčelně otáčel a zbytečně opotřeboval. (2.T se nerozběhne, neboť relais 2N nedostane proud). Proto se činí opatření, aby se v takovém případě, buď činnost přerušovače 1.T zastavila a nebo se obvod OT_1 přerušil; 1.T má k tomu účelu o 1 kontakt více. Účastník dostane obsazovací znamení.

Na I. skupinári dostanou proud hlavní vinutí relais A(500) a B(350+150 Ω); v kontaktech a_1 a b_1 se zruší krátké spojení obou vinutí relais C(100+100), jež se vepnou do obvodu drátu c a dostanou proud. V dotyku a_1 se spojí vin. V(80) nakrátko, dot. a_2 se otevře a dotyk b_2 uzavře. Relais C přitáhne a zůstane přitaženo až do konce hovoru; dot. c_1 , c_2 a c_3 se uzavřou, c_4 se otevře. V dot. c_1 se uzavře obvod:

Bat., OM(55), k_2 , b_2 , J(1000), J(250), c_1 , země.

Otáčecí elektromagnet OM nepřitáhne, jelikož procházející proud je příliš slabý, za to relais J přitáhne. Přitáhnutím relais C a J změni se v dotycích c_2 a i_1 okruh na drátu c v definitivní přidr-žovací okruh mezi 2.T a I.SV a to z 1.T po drátu c přes 2.T, odpory 40+200 Ω na I.SV, vinutí relais C(100+100), dot. a_1 , odpor 100 Ω , dotyk c_2 , země. Přeložením dotyku i_1 uzavře se obvod pro oznamovací proud a to

transformátor oznam., i_1 , k_1 , A(50), B(50), země.

Z vinutí A(50) a B(50) transformuje se oznamovací proud do vinutí A(500) a B(500) a přenáší se do vedení a do sluchátka účastníka.

Účastník volí na př. číslo 34567. Při prvním natočení číselnice přeruší 3-krát obvod svého vedení (3-krát na 60 milisekund se 40 milisek. přestávkami). Při prvním přerušení proudu odpadne kotva relais A a krátké spojení relais V(80) v dotyku a_1 se zruší. Relais V ^{rychle} přitáhne kotvu, ale jelikož pomalu odpadáva, zůstanou jeho kontakty zavřeny i při dalších 40 milisek. spojení na krátko (uzavřených vedení), tedy po celou dobu první serie impulsů.

Při tom se v dotyku a_1 spojuje nakrátko také relais C, jeho kotva ale neodpadne, neboť jeho doba odpadu je delší než 60 milisekund. Při každém přerušení proudu ve vedení se uzavře a_2 a zvedací elektromagnet ZM dostane proud, ramena I.SV stoupnou o 3 kroky. Při prvním kroku přeruší v dotyku k_1 obvod oznamovacího proudu, v dotyku k_2 se odpojí relais J. Přitažením relais V se uzavře v_2 a spojí se vinutí 150 Ω relais B nakrátko, to má za následek, že kotva relais B neodpadává při přerušování proudu číselnicí. Dotyk v_3 se otevře. Po posledním přerušení přitáhne relais A trvale a také relais B zůstane přitaženo, v dotyku a_1 spojí se relais V(80) trvale na krátko, dotyk a_2 se přeruší. Relais V zpožděně odpadne, a dotyk v_3 se opět uzavře. Otáčecí elektromagnet OM(55) dostane proud v obvodu

bat., OM(55), k_2 , z_1 , i_2 , v_3 , země a přitáhne, kartáčky se otočí na první dotyk třetí řady.

Na rameno c je přes relais Z(60+750) a relais J(250) v dot. c_1 připojena země, a rameno to hledá volný východ k II.SV. Na II.SV je připojena na drát c baterie přes odpor 400 Ω a vinutí relais C. Je-li první východ (II.SV) obsazen, je na drát c připojeno vinutí o odporu 60 Ω relais Z jiného I.SV, na II.SV je relais C přitaženo, dotyk k_1 je otevřen, c_1 přeložen. Do drátu c jsou zapojena obě vinutí (150+1200 Ω) relais C. Relais Z našeho I. skup. nedostane potřebný proud a nepřitáhne. Přitažením OM uzavře se dotyk om , vinutí J(500) dostane proud, dotyk i_2 se přeruší a OM opět odpadne. Tím se zruší dotyk om , relais J odpadne, i_2 se opět uzavře, OM dostane další impuls, ramena I.SV se otočí na další kontakt. Je-li druhý východ volný, dostane relais Z proud po drátu c z II.SV, dotyk z_1 se otevře a kartáčky se zastaví. V dotyku z_2 se spojí vinutí Z(750) nakrátko a vinutí Z(60) se připojí přímo na zem. (Dotyk c_4 je otevřen.) Vyhledaný II.SV je tím blokován. Na I.SV se v kon-

taktech z_3 a z_4 spojí dráty a a b průběžně.

Z toho co bylo uvedeno, je možno učinit si představu i o funkci II. a III. skup. voliče, podrobněji nebude o tom a také ne o funkci LV jednáno. Pouze budiž připomenuto toto: Při dalších natočeních číselnice odpadává a přitahuje relais A na I.SV, na další SV a LV se přenášejí impulsy po drátu a a to působením kontaktu a_3 relais A na I.SV, II. SV zachytí druhou serii impulsů, vyhledá III. SV volané tisícovky a ten pak při dalším natočení volný LV/příslušné stovky atd. Není-li v některém stupni SV žádný volič volný (žádný volný východ) dostane účastník z tohoto stupně obsazovací ton. (Tak je tomu v nových pražských ústřednách, ve starších to nebylo.) Při hovoru tvoří relais A a B na I.SV napájecí most pro vedení volavšího účastníka, mikrofon volaného je napájen z LV.

Každý LV je opatřen řidičem s 5 rameny o 11 polohách. V starších ústřednách jsou 8. a 10. poloha průběžné (jsou dvě), volaný účastník může v 8. poloze zavěsiti jednu sluchátko, pak přejde řidič do polohy 9. a když účastník znovu sejme sluchátko přejde do polohy 10. a účastníci mohou hovořiti dále. V novějších pražských ústřednách je význam jednotlivých poloh tento: 1.) zvedání, 2.) otáčení, 3.) zpětná kontrola, zda volající mezitím nezavěsil sluchátko, 4.) zkouška na obsazení, 5.) vysílání obsazovacího tonu, je-li volaný obsazen, 6.) přechodná poloha, 7.) první zazvonění a jeho kontrola, 8.) periodické vyzvánění v 10 sek. intervalech a jeho kontrola, 9.) průběžné spojení, 10. a 11.) závěr a uvolnění LV. V poloze 9. může volaný účastník zavěsiti sluchátko kolikrát chce ⁺) a po sejmutí hovořiti dále, pokud ovšem volající nezavěsil také, v této poloze se též po skončení hovoru a zavěšení sluchátka volavším účastníkem uvede v činnost počítadlo hovorů. Nultá dekáda instalovaná na hlavní poště obsahuje vedení služební, na př. pro hlášení poruch, přihlašování meziměstských hovorů a pod. Současně slouží nultá dekáda pro připojování účastníků vedlejších či okrajových ústředen. Na některé z uvedených hlavních ústředen jsou totiž připojeny vedlejší ústředny jako Radotín, Zbraslav, Bráník, Modřany, Troja, Kobylisy a pod. Volá-li na př. účastník letenské ústředny účastníka na Zbraslavi, je postup tento: Po sejmutí sluchátka 1. a 2.T vyhledají I.SV letenské ústředny, pak volbou čísla 0 se dostane účastník na II.SV nulté dekády na hlavní poště, volbou čísla 4 se

⁺) (nesmí to býti déle než 5 min., neboť pak se rozsvítí v ústř. žárovka, uvede v činnost zvonek a dozorčí orgán zakročí)

dostane dále na III. SV na Smíchově, volbou dalšího čísla na IV. SV v Radotíně a další volbou na LV na Zbraslavi. Je tedy třeba v tomto případě natočiti číselnici 6-krát. Jelikož šestimístná čísla by se těžko pamatovala, užívá se kombinace písmen s číslicemi. V uvedeném případě by stanice volaného účastníka byla označena na př. RF 3865, při čemž R je vlastně nula a F čtyřka. Volá-li naproti tomu Zbraslavský účastník, tu po sejmutí sluchátka dostane se samočinně přes Radotín na I. SV ve smíchovské ústředně a pak volí obvyklým způsobem

6. H l e d a č e v e d e n í .

V předešlých úvahách, jež měly osvětliti princip automatické telefonie na podkladě Strowgerova systému v provedení u nás užívaném, jsme viděli, že spojení volajícího účastníka s LV po př. SV (ve větší ústředně), provádějí jednodušší voliče zvané třídiče. Účastnická vedení jsou spojena s jich rameny, je jich tudíž tolik kolik je účastníků, a na jich kontakty jsou zapojena vedení vedoucí k LV po př. SV. Po sejmutí sluchátka se třídič samočinně rozběhne a vyhledá volný LV po př. SV. Vlastní volbě, která je řízena natáčením číselnice, předchází samočinná volba předchozí, proto voliče sprostředkující spojení účastnického vedení s liniovým či skup. voličem nazýváme voliči pro předchozí volbu či předvoliči. Třídiče představují jeden druh těchto voličů.

Je však možno zařízení pro předchozí volbu upravit i též jinak, na př. v případě uvažované ústředny Strowgerova systému pro 100 abonentů, je možno místo 100 třídičů desetidílných užití pro předchozí volbu 10 voličů stodílných, abonentní vedení jsou pak provedena kontaktovými poli těchto voličů v multiplikaci a ramena voličů jsou spojena s rameny 10 liniových voličů. Je tedy v tomto případě v ústředně pro 100 abonentů zapotřebí 10 předchozích voličů stodílných a 10 liniových voličů rovněž stodílných. Jich spojení je vyznačeno v principu v obr. 22. Sejme-li volající abonent sluchátko, uvede se v činnost na př. jeden volič pro předchozí volbu spojený s volným liniovým voličem a jeho ramena pohybují se tak dlouho, až se zastaví na kontaktech spojených s vedením volajícího účastníka. Předchozí voliče tohoto druhu nazýváme hledačí vedení. Některé firmy užívají jich i u Strowgerova systému. (V nejnovější době budují se v Německu malé automatické ústředny v Strowgerově systému s hledačí, neboť jsou lacinější než s třídiči.) Fy Western Electric a Ericsson užívají u svých systémů výhradně jen hledačí vedení.

U některého systému uvede se v činnost pouze první volný

hledač v řadě, při čemž pořadí je buď pevné, tak že se vychází vždy od téhož hledače, nebo se počátek pořadí mění, počíná se vždy od posledního užitého hledače, a nebo se konečně uvedou v činnost všechny volné hledače skupiny a pohybují se, až jeden z nich najde vedení volajícího účastníka. Ve velkých ústřednách se z týchž důvodů jako u třídičů užívá dvojích hledačů. Z obr. 23. je patrné seskupení I. a II. hledačů a jejich spojení spolu jakož i s účastnickými vedeními a s I. SV pro případ, že I. i II. hledače jsou stodílné. Abonentí jsou rozděleni ve skupiny po 100, každá tato skupina má 10 až 15 stodílných^I hledačů. Určitý počet těchto skupin je spojen v jednu velkou skupinu. Tím je dán počet I. skupinových voličů a tedy i II. hledačů; II. hledače jsou rovněž stodílné, jsou rozděleny rovněž ve skupiny a jsou spojeny s I. hledači tak, aby každá skupina I. hledačů byla spojena se všemi skupinami II. hledačů. Může tedy každý z abonentů skupiny dosíci všech I. skupinových voličů, což bylo předpokladem při určování jejich počtu. Bližší je patrné z obrázku.

Na podkladě obr. 24. bude v dalším naznačeno, jak se při volání abonenta uvedou I. a II. hledače v pohyb a jak působí. Vyznačené spojení odpovídá v principu onomu užívanému firmou Western u tak zv. systému s otáčivými voliči, o němž bude řeč později. Připomenuto budiž předem pouze to, že abonentí na straně, kde volají, jsou rozděleni ve skupiny po 100, každé skupině je přiděleno 10 až 15 stodílných I. hledačů, do chodu se uvedou vždy všechny volné hledače příslušné stovky; II. hledače jsou rovněž stodílné. Ani I. ani II. hledače nemají určité polohy klidu. Do pohybu neuvádějí se proudovými impulsy, nejsou to tedy voliče s krokovým pohybem, nýbrž osa kartáčků spojí se pomocí elektromagnetu na dobu pohybu s hnací osou poháněnou motorkem, jsou to tedy voliče se strojním či motorickým pohonem. Každý účastník má v ústředně návěštní a rozpojovací relais. Volá-li účastník, uzavře obvod svého vedení, náv. relais N dostane proud a uzavře kontakt n_1 , tím se jednak drát d uvede pod napětí a vedení volajícího účastníka se tak označí, a jednak spouštěcí relais S^I (to je jedno pro všech 100 ab.) dostane proud a uzavře kontakt s^I . Tím dostanou proud relais P^I , jež uzavřou kontakty p_1^I, p_2^I , atd. v obvodech elektromagnetů H^I všech I. hledačů skupiny, v činnost se však uvedou pouze volné I. hledače, neboť obvody elektromagnetů H^I obsazených hledačů jsou v kontaktech f_2 po př. z_1 přerušeny. Jelikož se rozbíhají všechny volné hledače, je intenzita již berou jejich pohybové elektromagnety

značná, (několik ampérů), proto je nutno mezi relais S^I a elektromagnety hledačů zařadit několik pomocných relais P^I aby se intenzita rozdělila na větší počet kontaktů. Elektromagnety H^I volných hledačů dostanou proud a spojí osy těchto hledačů s hnací osou, hledače se uvedou do pohybu a pohybují se až kartáček d jednoho z nich dospěje na kontakt d volajícího abonenta. Pak zkoušecí relais Z a sice vinutí o odporu 300Ω dostane proud přes odpor 250Ω obvod elektromagnetu H^I tohoto hledače se v z_1 přeruší a hledač se zastaví. Přeložením dotyku z_1 připojí se baterie $48V$ na drát d vedoucí k II. hledači; vinutí I. relais F a relais S^{II} dostanou proud. Relais F^I uzavře kontakt f_1 , k vinutí relais Z o odporu 300Ω se připojí paralelně vinutí o odporu 6Ω , čímž je vedení obsazeno. Ostatní volné hledače se pohybují ještě okamžik, než kotvy relais P a S^I a elektromagnetu H postupně odpadnou. Je-li některý z nich blízky prvnímu, jenž vedení našel, může se stát, že jeho kartáčky se octnou na kontaktech spojených s vedením volajícího účastníka, relais Z (300) tohoto hledače nedostane ale potřebný proud a hledač se pohybuje dále. Při tom současně klesne proud v relais S^I tak, že kotva jeho odpadne, kontakt s^I se otevře, relais P_1^I , P_2^I atd. jsou bez proudu, kontakty p_1^I , p_2^I se otevřou a též všechny ostatní I. hledače se zastaví. Konečně se přeruší též kontakt f_2 v obvodu elektromagnetu obsazeného I. hledače.

Kontakt s^{II} relais S^{II} uzavře obvody všech spouštěcích relais P_1^{II} , P_2^{II} , atd., jež uvedou pak v činnost volné II. hledače. Když jeden z nich našel příslušný drát d , zastaví se a na drát c připojí se zem, vinutí II relais F dostane proud po drátu c přes rozpojovací relais R . Rozpojovací relais odpojí relais N přerušením kontaktů r_1 a r_2 . Kontakt n_1 se přeruší, drát d je bez napětí a obě vinutí relais Z bez proudu, pouze rozpojovací relais R a vinutí II relais F dostávají dále proud, kontakt f_2 je otevřen, abonentní vedení a příslušný I. hledač jsou blokovány. O činnosti II. hledačů lze si z předešlého učinit představu, blíže nebude o tom jednáno.

U popsaného právě systému fy Western uvedou se v činnost všechny volné hledače dotyčné skupiny. To má tu výhodu, že spojení provede se rychle a spolehlivě, volá-li současně i jiný účastník, připojí jej v zápětí další hledač. Ovšem opotřebení hledačů je v tomto případě značné. Tento způsob hodí se hlavně pro velké ústředny se strojním pohonem voličů. V menších ústřednách s krokovým pohybem voličů, uvádí se obyčejně do pohybu jen první volný hledač

řadě. Aby všechny hledače byly stejnoměrně zaměstnány, je užito voliče na způsob třídiče tak zv. řadiče hledačů, na jehož kontakty jsou zapojeny hledače. Řadič nemá nulové polohy, při každém zavolání pohybuje se dále, až najde volný hledač.

V ústředně pro 100 účastníků říšskoněmecké státní správy roku 1931, jež bude v dalším stručně popsána, je to upraveno tak, že řadič, přiděliv volajícímu účastníku volnou dvojici H1 - LV, pohybuje se dále a zastaví se na kontaktech spojených s další volnou dvojicí, která je pak připravena pro další zavolání.

U některých systémů užívá se pro předchozí volbu kombinace hledačů s třídiči, na př. u systému R 6 fy Thomson - Houston v Paříži, je užito pro 1. stupeň předchozí volby stodílných hledačů a pro 2. stupeň desetidílných třídičů. Seskupení a spojení hledačů a třídičů v takovém případě lze provést na př. způsobem vyzn. v br. 25. za předpokladu, že jde o skupinu 2000 ab.

V obr. 26. je schematicky vyznačena úprava systému R 6, pokud jde o předchozí volbu. Skupina 100 účastníků U má k dispozici skupinu hledačů H, (10 + 15), skupinové voliče SV jsou zapojeny na kontakty třídičů T. Sejde-li účastník sluchátko, uzavře jeho návěští relais N okruh relais A řadiče Ř a toto uzavře okruh pohybového elektromagnetu EŘ řadiče. Řadič, který je společný celé skupině hledačů, nabíhá a jeho kartáče hledají dvojici H - T, která je jednak volná a u které, je ze SV připojených na třídič aspoň jeden volný. Volná dvojice je vyznačena tím, že na drátu V_H je napětí; je-li některý ze SV třídiče volný, je v třídiči na drátu V_T zem. Octne-li se řadič na kontaktech takové dvojice, jde proud z baterie, přes pohybový elektromagnet EM hledače, (EM nepřitáhne, neboť odpor obvodu je velký), V_H relais B v reléové sadě RSŘ řadiče, V_T , země. Relais B zastaví řadič, na to řadič uvede v činnost třídič, který vyhledá volný SV. Když se tak stalo, uvede řadič v pohyb hledač, který vyhledá vedení volajícího účastníka. Na to dostane proud relais R, který spojí H s T a SV, rozpojí obvod pohybového elektromagnetu EM hledače, čímž je dvojice obsazena. Pak dostane pohybový elektromagnet EŘ řadiče proudový impuls a ramena přejdou na další kontakt, čímž se řadič odpojí od předešlých okruhů a je připraven pro další zavolání. Hledače ani třídiče nemají polohy klidu. Řadiče jsou desetidílné a nemají rovněž polohy klidu.

7. Nová aut. ústředna z r. 1931 pro 100 účastníků německé telefonní
správy s hledači vedení.

V roce 1931 zavedla německá telefonní správa jakožto normální nový vzor telefonní ústředny pro 100 účastníků a to s hledači vedení. Zařízení pozůstává ze 2 podstavců, každý je pro 50 abonentů a má 5 hledačů, 5 liniových voličů a 1 radič hledačů. Hledače jsou upraveny podobně jako třídiče fy S&H z roku 1927, ale mají 50 východů (50 účastníků) a to v 8 řadách po 25, liché řady tvoří jednu pětadvacítku, sudé druhou, kartáčky tvoří 2 skupiny po 4 diametrálně položené (jako u hledačů fy Western). Liniové voliče jsou nového vzoru M 27 fy S&H. Radič je o 10 východech a je upraven podobně jako třídič fy S&H z roku 1927. Obsahuje tudíž nová ústředna vedle 10 liniových voličů o 100 východech, 10 hledačů po 50 východech a 2 radiče hledačů po 10 východech, a je tudíž lacinější než starší, která měla vedle lin. voličů 100 třídičů po 10 východech.

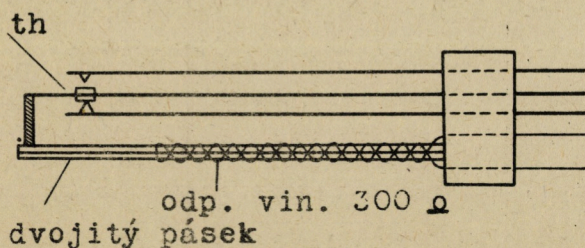
Návěštní relais N účastníka je tak zv. relais stupňové, dostane-li proud pouze vinutí N^I , přitáhne relais kotvu jen tak, že tato působí pouze na kontakty prvního stupně (I), teprve když dostane proud i vinutí N^{II} , přitáhne se kotva dále, tak že působí i na kontakty druhého stupně (II). Volá-li účastník, uzavře sejmutím sluchátka obvod svého vedení (viz obr. 27.), jeho návěštní relais dostane proud v obvodu -60V, N^I (3700), n_1^{II} , drát a, přístroj účastníka, drát b, n_2^{II} , země. Relais působí pouze na kontakty stupně I. Kontakt n_1^I uzavře obvod relais AO a RO radiče hledačů RH. Rameno radiče, jak dále poznáme, přejde totiž vždy po přidělení dvojice H1 - LV volajícímu účastníku, na kontakt spojený s další volnou dvojicí. Je tedy uzavřen obvod -60V, A (180), k^+ , e_1 , RH, RO (150), n_4^{II} , n_1^I , AO (45), země. Relais RO přitáhne ihned, relais AO opožděně. Kontakt ro_1 se dříve rozpojí, než ao_1 se přeloží, otáčecí elektromagnet OŘ radiče hledačů nedostane proud, radič zůstane v klidu. Kontakt ro_2 je rozpojen. Uzavřením kontaktu n_2^I připojí se na drát a doteky c napětí -60V, tím je vedení volajícího účastníka označeno. Relais A lin. voliče uzavře v kontaktu a_1 obvod relais C (2000), a toto připojí v kontaktu c_1 zemi na zkoušecí relais Z hledače, čímž se připraví zkoušecí okruh, a v kontaktu c_2 uzavře obvod otáčecího elektromagnetu OH hledače. Elektromagnet OH dostává

+) pérový kontakt na LV, který se otevře při vertikálním pohybu (tedy je otevřen, je-li LV obsazen).

z přerušovače PŘ proudové impulsy a ramena hledače se pohybují po kontaktech spojených s účastnickými vedeními. Jakmile dospějí na kontakty volajícího účastníka dostane zkoušecí relais Z proud v obvodu -60V, $N^{II}(450)$, n_2^I , rameno c, Z (30+600), c_1 , země. Zkušební relais přeruší v kontaktu z_1 obvod elektromagnetu OH, hledač se zastaví. V kontaktu z_2 spojí se vinutí relais Z o odporu 600 Ω na krátko, na drát c je připojeno pouze vinutí o odporu 30 Ω , čímž je znemožněno jinému hledači, aby se na tomto kontaktu zastavil. V dotecích z_3 a z_4 se spojí vedení s liniovým voličem a v doteku z_5 se uzavře obvod relais E. Jelikož nyní dostalo proud též vinutí $N^{II}(450)$, přitáhne relais N kotvu v druhém stupni, tím se přeruší n_1^{II} a n_2^{II} , $N^I(3700)$ se odpojí, v n_4^{II} se odpojí řadič hledačů RH. Relais E odpojí v kontaktu e_1 baterii od RH a připojí A (180) na zdroj oznamovacího proudu $f=450$, který se přenáší do vinutí A (500) a z něho do vedení a do sluchátka účastníka. Na to pochodem, jenž nebude blíže popisován, se uvede RH do pohybu a pohybuje se, až se jeho ramena octnou na kontaktech další volné dvojice H1 - LV. Je také učiněno opatření, aby řadič hledačů, jestliže vyhledaný volný hledač špatně funguje (na př. se nerozběhne), vyhledal samočinně po 4 + 5 sek. další dvojici H1 - LV. Tuto funkci obstarává tepelné relais Th.

Jakmile účastník dostal oznamovací ton počne voliti; tento pochod, jakož i ostatní další pochody neliší se podstatně od pochodů ve stovkové ústředně s třídičí a nebude o nich dále jednáno. V obr. 28. je vyznačeno stupňové relais; je to známé relais fy S&H. s plochým jádrem. Kotva K nese ploché péro f s regulačním šroubkem $\bar{s}$, jehož konec prochází volně otvorem v kotvě. Dostane-li proud pouze vinutí N^I , přitáhne jádro kotvu jen tak, že šroubek dolehne na jádro. Dostane-li proud i vinutí N^{II} , zvětší se přitažlivá síla, kotva se přitáhne zcela, jádro vytlačí poněkud šroubek a péro se ohne.

Thermorelais.



Thermorelais pozůstává z pásku složeného ze dvou vrstev různého materiálu a to 1.) slitiny mědi a niklu a 2.) niklové oceli, na němž se nachází odporové vinutí 300 Ω .

Prochází-li odporovým vinutím po určitou dobu (4 až 5

sek.) proud, ohřeje se pásek a ohne se následkem různé roztažlivosti obou kovů (dolní vrstva měď-nikl má větší roztažlivost), a jeho volný konec působí pak na kontakt th.

8. V o l i č e j i n ý c h s y s t é m ů .

Vedle Strowgerova systému, jenž byl v úpravě fy. Siemens & Halske popsán, existuje ještě několik jiných stejně dokonalých a rozšířených systémů, zejména firem Automatic Electric Co v Chicagu, Western Electric Co v Chicagu a Ericsson ve Stockholmu.

Fa Automatic Electric Co užívá voličů s krokovým pohybem. Třidiče o 25 kontaktech jsou upraveny podobně jako u fy Siemens, liniové a skupinové voliče jsou typu Strowgerova. Nebudeme se tudíž tímto systémem dále zabývatí.

Naproti tomu užívají fy Western Electric a Ericsson voličů, jež liší se od voličů Strowgerova systému co do konstrukce, počtu kontaktů a i způsobu pohonu. V dalším bude krátce vysvětlena jejich úprava a působení. Předem však budiž předaslána stručná všeobecná úvaha o voličích vůbec.

Každý volič ať jakéhokoli druhu slouží k tomu, aby spojil 2 vedení různého druhu spolu a pozůstává v principu vždy z kontaktového pole, na jehož kontakty jsou zavedena vedení jednoho druhu, a pak ze spojovací části (kartáček, ramen a pod.), jež se při volbě uvádějí do pohybu, tak že přichází postupně ve styk s jednotlivými kontakty pole. S těmito pohyblivými spojovacími částmi (elementy) jsou pak spojena vedení druhého druhu.

Kontaktové pole může býti různě upraveno, tak bývají kontakty sestaveny v obloukové řady nad sebou, nebo v rovné řady, tak že leží v jedné rovině nebo tvoří řady vybíhající radiálně ze středu kruhu a pod. Celkový počet kontaktů bývá různý, na př. 10, 15, 25, 50, 100, 200, 300, 500 a pod., dle toho mluvíme pak o voličích deseti-, padesáti-, stokontaktové po př. deseti-, padesáti-, stodílných nebo též o deseti, padesáti, sto atd. východech. Převedení spojovací části do určité polohy, na určité kontakty, jmenujeme volbou. Tato je buď volná či samočinná, na př. u třidičů a hledačů, nebo nucená či řízená, na př. u liniových voličů, kde pohyb spojovací části je řízen číselnicí (počtem impulsů) a nebo konečně je volba částečně řízená a částečně volná, tedy smíšená, jak je tomu na př. u skupinových voličů.

Spojovací část uvádí se v pohyb v principu dvojím způsobem a to :

1.) U voličů, na př. Strowgerova systému, jak jsme je poznali, prochází při volbě vinutím elektromagnetu voliče řada proudových impulsů a kotva elektromagnetu působí pak pomocí západky a rohatky na spojovací část, tak že tato koná "krokový" pohyb. Voliče toho druhu nazýváme voliči s krokovým pohybem.

2.) U voličů jiných systémů, na př. firem Western a Ericsson spojí se při volbě spojovací část pomocí spojky s hnací osou, která je uváděna v trvalý pohyb pomocí elektrického motorku, a zůstane s ní spojena a koná souvislý pohyb, dokud nedospěje na kontakty příslušného vedení. To jsou voliče se strojním pohonem či systémy strojní.

Při tom koná spojovací část, ať už je uváděna v pohyb jakkoli, u voličů různých systémů pohyb po př. pohyby různého druhu. U voličů o menším počtu kontaktů koná pouze jeden pohyb, pravidelně otáčivý, na př. u třídičů Strowgerova systému, hledačů fy Western a pod., u voličů o větším počtu kontaktů koná buď pohyby dva, na př. jeden přímočarý (vertikální) a druhý otáčivý u voličů typu Strowgerova, nebo jeden otáčivý a jeden přímočarý (radiální) u voličů fy. Ericsson a nebo koná jen jeden pohyb na př. přímočarý (vertikální) u panelového systému fy. Western po př. otáčivý u otáčivého systému fy. Western, ale pak je zapotřebí ještě jednoho otáčivého pohybu k uvolnění určité sady kartáčků.

V dalším budou stručně popsány voliče firem Western a Ericsson.

Firma Western má 2 hlavní systémy

- a.) tak zv. panelový či s tyčovými voliči, jehož se užívá v Americe a
- b.) s otáčivými voliči či "Rotary", jež vyrábí "Bell Telephone Manufacturing Co" v Antverpách a jehož se užívá v Evropě, Australii a i jinde. Oba mají motorický pohon voličů.

a.) Tyčový volič panelového systému fy Western (obr. 29. a, b, c, d, e).

Kontaktové pole skupinových a liniových voličů tohoto systému obsahuje 500 vedení, na př. abonentních, máme-li na mysli liniový volič, z nichž každé je zapojeno na 3 mosazné pásky L_a , L_b a L_c . (Viz obr. 29a). Každý z těchto pásek má na obou stranách 30 výstupků, jež slouží jako kontakty; výstupky pásek L_a , L_b a L_c téhož vedení jsou proti sobě posunuty; 100x3 takových pásek, tedy pro 100 vedení, je uloženo izolovaně nad sebou a tvoří 1 tabuli či

panel, viz obr. 29b, 5 takových tabulí umístěných nad sebou ve vzdálenosti 60 mm tvoří pak 1 kontaktní pole. První kontakty pásků a všech 500 abonentů leží po obou stranách pole nad sebou, rovněž tak i první kontakty pásků b a c, to platí i o druhých a dalších kontakttech. Kdyby se tedy sada kartáčků a, b, c pohybovala podél některé z těchto vertikálních řad přes všech pět polí (panelů), mohla by dosíci spojení s kterýmkoli z oněch 500 abonentů, jelikož máme 2 x 30 vertikálních řad, máme 60 spojovacích možností. Jelikož však kontaktní pole pozůstávající z 5 panelů je dosti vysoké, konaly by kartáčky příliš dlouhý pohyb, což by bylo pomalé a nepraktické. Proto je celé pole rozděleno v 5 panelů a máme pro každou vertikální řadu 5 sad kartáčků $K_1, K_2, \dots, K_5$, jež jsou upevněny na vertikální tyči T_1 , viz obr. 29c, pro každý panel je určena jedna sada. Při volbě koná tyč T_1 s kartáčky K vertikální pohyb odpovídající pouze výšce jednoho panelu, a je učiněno opatření, aby se uplatnila pouze ta sada kartáčků, která se pohybuje po stovce, v níž se nachází hledané vedení. Pěra kartáčků jsou normálně rozehnuta, takže se při pohybu nedotýkají kontaktů panelu, a sice je mezi ně vsunut klínek z isolačního materiálu, jenž je upevněn na ramena p_2 páky P , viz obr. 29d a e. Páka P je uložena na rameni R tyče T_1 a má ještě další dvě ramena p_1 a p_3 . Má-li se některá sada kartáčků uplatnit, musí se páka P pootočiti tak, že rameno p_3 přijde do polohy p'_3 , při tom isolační klínek uvolní pěra, takže tato dotýkají se při dalším pohybu kontaktů panelu. Vlastní volbě t.j. volbě vedení musí předcházeti volba kartáčků. Na podstavci voliče je upevněno 6 ložiskových desek Q , jimiž procházejí a jsou v nich uloženy tyče T_1 . Tyč T_1 je dutá (je to trubka), příводы ke kartáčkům jsou vedeny uvnitř ní a vystupují z ní otvory k jednotlivým sadám kartáčků. Na dolním svém konci nese tyč T_1 bronzový pás F , na který doléhají s jedné strany 2 kotoučky Z a V obložené korkem, jež jsou uváděny do trvalého pohybu a sice v opačném smyslu, a s druhé strany dva kotoučky z a y uložené na kotvách elektromagnetů ZM a VM . Dostane-li elektromagnet ZM proud, přitlačí kotouček z bronzový pás na kotouč Z a tyč T_1 pohybuje se nahoru. Dostane-li elektromagnet VM proud, pohybuje se tyč T_1 dolů. K volbě sady kartáčků slouží další tyč T_2 nacházející se mezi tyčí T_1 a kontaktním polem. Tyč tato nese 5 palců n_1, n_2 až n_5 a sice nachází se n_1 nad sadou kartáčků K_1 ve výši rovné $1/6$ vzdálenosti této sady od kontaktního pole, raménko n_2 ve výši $2/6$, atd. až raménko n_5 ve výši $5/6$ této vzdálenosti nad příslušnou sadou kartáčků. V klidu je tyč T_2 drže-

na pérem v určité poloze. Dolní konec tyče je spojen s kotvou elektromagnetu OM, tak že tyč se pootočí, dostane-li elektromagnet OM proud. Dejme tomu, že hledané vedení se nachází ve třetí stovce a má tedy býti volena třetí sada kartáčků; tu nejprve ZM dostane proud a T_1 se zvedne do výše $3/6$ vzdálenosti kartáčků od kontaktového pole, tak že třetí sada kartáčků octne se proti palci n_3 a tam se zastaví. Pak dostane OM proudový impuls, tyč T_2 se pootočí a palec n_3 narazí na rameno p_1 páky P (viz obr. 29d), jež se pootočí a uvolní péra kartáčků třetí sady, jež při dalším pohybu tyče T_1 nahoru, jenž v zápětí následuje, dotýkají se kontaktů třetího panelu.

Ve skutečnosti jsou elektromagnety ZM dva, jich kotouče Z jsou upraveny tak, že jeden elektromagnet uvádí tyč T_1 do pomalého pohybu; to se děje při prvním pohybu tyče T_1 před volbou kartáčků a pak při vlastní volbě, nacházejí-li se kartáčky již v příslušné desítce, kdežto při pohybu kartáčků přes předchozí desítky, obstarává pohyb tyče druhý elektromagnet, tyč pohybuje se v tomto případě rychleji. Při vybavení voliče dostane VM proud, tyč T_1 se pohybuje dolů, ke konci pohybu rameno p_3 páky P narazí na ložiskovou desku Q, páka P se pootočí a isolační klínek vnikne opětně mezi péra kartáčků a rozehe je.

V horní části voliče je umístěna isolační deska D, na které je několik pásků, po nichž se pohybují kartáčky f . První tři pásky a kartáčky slouží jako přívody k vlastním kartáčkům K voliče, další dva KM_1 a KM_2 jsou vlastně dva rozvinuté kolektory; při pohybu tyče nahoru, působí vždy jeden z nich na zvl. zařízení tak zv. registr či přenášec, který řídí pohyb tyče a zastaví ji, když dosáhla příslušné polohy. (Kolektor vysílá impulsy do registru, který je zaznamenává a když jich počet dosáhl příslušné hodnoty, přeruší proud v pohybovém elektromagnetu.)

Skupinové voliče a i hledače jsou upraveny obdobně. Hledače bývají pouze pro 300 východů. V tomto systému budují se ústředny ve velkých amerických městech, na př. v New Yorku, kde bylo počátkem roku 1930 celkem 186 ústředen v tomto systému o úhrnné kapacitě 1,811.000 abonentů. Také fa "Nationale Telephon- und Telegraphenwerke" ve Frankfurtě n/M. zavedla v poslední době podobné voliče (systém Merk) o 200 východech. Kontaktové pole má panelovou pravu, spojovací elementy tyčového tvaru jsou v klidu drženy nahoru a při volbě pohybují se působením vlastní váhy dolů po kontaktech pole. Po skončení hovoru uvedou se mechanicky (pohon obstarává motorek) do původní polohy.

b) Volič otáčivého systému 7-A (Rotary 7-A) fy Western. (Bell Telephone Manufacturing Company, Antverpy) (obr. 30. a, b, c.)

(Někdy bývá označován též jménem svého autora Mac Bertyho.)

Kontaktové pole tohoto voliče pozůstává z kolíků zasazených do isolační hmoty, jež jsou sestaveny v 30 horizontálních řad obloukového tvaru. Vždy tři řady nalézající se nad sebou odpovídají drátům a, b, c vedení, tak že, hledíme-li na vedení jako jednoduchá, můžeme říci, že máme 10 řad kontaktů. Počet kontaktů v jedné řadě bývá 30 nebo 20; skupinové voliče mívají obvykle 300 východů, liniové 200 východů, levá polovina tvoří jednu stovku, pravá druhou. Spojovací element tvoří 30 kartáčků, jež jsou uloženy na tak zv. "vozíku" upevněném na ose O_2 . Osa O_2 nese nahoře a dole dva rámy Q_1 a Q_2 , dolní z nich je patrný z obr. 30c. V obou rámech je upevněno několik tyčí; na tyči T_1 je nasazeno izolovaně 30 kartáčků K (viz obr. 30b), na ně působí pára f_1 , tak že kartáčky mají snahu natočiti se ve směru šipky, normálně však to není možno, neboť jsou drženy západkami z z tvrdé gumy, jež jsou nasazeny na tyči T_2 . Vždy pro tři kartáčky a, b, c jednoho vedení je západka společná, je jich tudíž 10. Na západky působí pára f_2 . Kartáčky jsou drženy západkami v takové poloze, že se při pohybu osy O_2 nedotýkají kontaktů. Další osa voliče O_1 , tak zv. vřeteno, nese 10 palců n , jichž tvar je patrný z obr. 30 b, c; nacházejí se nad sebou ve výši jednotlivých západek z a jsou proti sobě o $1/10$ obvodu pootočený. Na osy O_1 a O_2 přenáší se pohyb pomocí ozubených převodů z osy O , jež je trvale poháněna motorkem. K pohonu osy O_2 slouží ozubená kola R_2 a R'_2 , jež jsou z argentánového plechu. Spojení obou os obstarává elektromagnet E_2 , jehož kotva je opatřena ramenem p_2 , které, pokud je elektromagnet bez proudu, působením pára F tlačí v místě záběru na okraj kola R'_2 a ohne jej tak, že zuby obou kol se nestýkají. Teprve dostane-li elektromagnet E_2 proud, přitáhne kotvu, rameno p_2 uvolní kolo R'_2 a osa O_2 s kartáčky počne se otáčet. Podobně je upraven pohon osy O_1 pomocí dvojitého převodu R_1 , R'_1 a R''_1 , R'''_1 a elektromagnetu E_1 . Kola R'_1 a R''_1 jsou nasazena na ose O_2 volně. Na dolním konci osy O_1 je nasazen desetidílný kolektor KM_1 , na jehož obvod doléhají kartáčky K_1 , liniový volič má také na dolním konci osy O_2 podobný kolektor KM_2 (dvacetidílný) s kartáčky K_2 skupinový volič jej nemá. Na počátku volby dostane elektromagnet E_1 proud, osa O_1 se uvede do pohybu, při tom kolektor KM_1 v intervalech odpovídajících $1/10$ obrátky osy O_1 působí na registr, který

řídí správné nastavení voliče. Když počet impulsů dosáhl patřičné hodnoty, vypojí registr elektromagnet E_1 a osa O_1 se zastaví. Dejme tomu, že jde o volbu abonenta, jenž leží v páté horizontální řadě kontaktového pole, pak se osa O_1 otočí o 5 roztečí a zastaví v takové poloze, že pátý palec leží ve směru osy O_2 . Na to dostane proud elektromagnet E_2 a osa O_2 se uvede do pohybu; když vozík s kartáčky dospěje proti ose O_1 , uvolní pátý palec pátou sadu kartáčků tím, že narazí na výstupek v páté západky z. Kartáčky a, b, c páté řady se as o 1 mm pootočí, pohyb jich je omezen tyčí T_3 , a při dalším pohybu přicházejí ve styk s kontakty páté řady. Při tom zase kolektor KM_2 působí v intervalech odpovídajících otočení o jednu kontaktovou rozteč na registr, který, když počet přijatých impulsů dosáhl patřičné hodnoty, odpojí elektromagnet E_2 , rameno p_2 zruší záběr kol R_2 a R'_2 a zastaví osu O_2 (zabrzdí). Tím je volba v posledním stupni skončena a spojení provedeno. Po skončení hovoru dostane elektromagnet E_1 proud a osa O_1 se otáčí dále, až přijde do normální polohy, pak dostane elektromagnet E_2 proud, osa O_2 s vozíkem pohybuje se také dále v témž směru, při tom, když kartáčky opustily kontaktové pole, narazí vybavené kartáčky páté řady na váleček V , který je pootočí, takže západka je opět zachytí. Když osa vykonala plnou obrátku (360°), zastaví se samočinně a nastane opět normální stav. Každý liniový a i skupinový volič je opatřen řidičem. Z obr. v tab. I. je patrné skutečné provedení skupinového voliče.

Voličů tohoto druhu užívá fa Western jako skupinových a liniových voličů u tak zv. systému "Rotary 7-A", jenž je určen pro velká města. U nás tento systém provádí fa "Telegrafia" a je v něm vybudována ústředna v Brně.

Pro předchozí volbu užívá fa Western hledačů o 100 východech s jedním otáčivým pohybem. Kontaktové pole pozůstává z 8 půlkruhových řad po 51 kontaktech; první, třetí, pátá a sedmá řada přísluší jedné padesátce abonentů, druhá, čtvrtá, šestá a osmá druhé padesátce. V důsledku toho nese osa dvě skupiny po čtyřech kartáčcích, jež jsou proti sobě o 180° posunuty. Vedení pozůstává v tomto případě ze 4 drátů, zkoušení vedení při vyhledávání děje se na drátě d (viz kap. 6.). Kartáčky jedné skupiny dotýkají se při pohybu 1., 3., 5. a 7. řady a vyhledávají tedy vedení jedné padesátky, kartáčky druhé skupiny dotýkají se při pohybu 2., 4., 6. a 8. řady a vyhledávají tedy vedení druhé padesátky. Po skončení ho-

voru zůstanou v poloze, v níž byly. Pohon je upraven stejně jako u liniových voličů.

Voličů téže konstrukce o 100 východech užívá fa Western a u nás Telegrafia též jako skupinových a liniových voličů u tak zv. systému "Rotary 7-D", jenž je určen pro menší města. Skutečné provedení takového voliče je patrné z přísl. obr. v tab. I.

c.) Volič fy Ericsson (obr. 31 a, b.)

Voliče tyto byly vypracovány na základě patentů švédského inženýra Hultmana, bývají proto někdy zvány též "Hultmanovy", nebo častěji podle úpravy kontaktního pole kulisové. Kontaktní pole je totiž u těchto voličů vytvořeno z vertikálně napjatých bronzových drátů o průměru 1.26 mm a je pro 40, 50 až 60 voličů společné. Dráty jsou sestaveny v 25 radiálních řad, každá z nich obsahuje 20 vedení, na př. abonentních, jde-li o LV, je tedy každý volič o 500 východech. V každé z těchto 25 radiálních kulis je 40 drátů a, b v jedné řadě a 20 drátů c v druhé řadě. Vzdálenost drátů je malá, na př. u drátů a a b téže řady činí 3.5 mm. Spojovací element pozůstává z tyče T opatřené na jednom konci třemi kartáčky, jež je uložena na kotouči S_2 tak, že se jednak spolu s kotoučem může otáčeti a jednak na kotouči ve směru radiálním posunovati. Kotouč S_2 je uložen uvnitř kotouče S_1 , jenž má tvar mělké nádoby, oba kotouče jsou nasazeny na ose O_1 . Horní okraj kotouče S_1 je v jedné části opatřen ozubením z_1 , uvnitř tohoto kotouče je ještě další ozubený věnec (segment) z_2 . V kotouči S_2 je uložena osa O_2 a na ní dvě ozubená kola R_1 a R_2 , z nich R_1 zabírá do věnce z_2 a R_2 zabírá do ozubení tyče T. Kotouč S_2 je opatřen v jedné části svého obvodu ozubeným segmentem V, do něhož zapadá jako západka kotva elektromagnetu E_1 . Tyč T je opatřena v dolní své části též na druhé straně ozubením, do něhož zasahuje jako západka kotva elektromagnetu E_2 . Při volbě je vždy kotva příslušného elektromagnetu přitáhena. Na druhém konci nese tyč T kartáčky pro vytvoření kontaktů s dráty a, b, c hledaného vedení; přívody k těmto kartáčkům nejsou kresleny. Tyč je uložena mezi vodícími kladičkami, tak že se může posunovati v radiálním směru. Pohyb přenáší se na volič z osy O, která je trvale v pohybu; proti každému voliči nese tato osa 2 ozubená kola r_1 a r_2 ; má-li být volič uveden do pohybu, zabere kolečko r_3 buď do r_1 , volič se otáčí v jednom směru, nebo do r_2 , volič se otáčí v druhém směru. Osa kolečka r_3 je uložena v společné kotvě dvou elektromagnetů E_3 a E'_3 ; dostane-li jeden z nich proud, přitáhne kotvu

tak, že kolečko r_3 zabere do r_1 , dostane-li druhý proud, zabere r_3 do r_2 . Na ose kolečka r_3 je další kolečko R_3 , kterým se přenáší pohyb na kotouč S_1 . Na počátku volby dostane elektromagnet E_1 proud, přitáhne kotvu, uvolní kotouč S_2 , a zapojí elektromagnet E_3 , ten spojí kotouč S_1 s osou O tak, že se počne otáčet kotouč S_1 i S_2 , obě kola R_1 , R_2 a tyč T kol osy O_1 ve směru hodinové ručičky, při dosažení polohy každé jednotlivé kulisy působí zvl. věnec (segment) upevněný na kotouči S_2 nad věncem V a opatřený výstupky na pérový svazek a vyšle zpětný impuls do registru. Když bylo dosaženo žádané kulisy, přeruší registr proud v elektromagnetu E_1 , západka zapadne do ozubení věnce V , obvod E_3 se přeruší, kotouč S_2 se zastaví. Nyní dostane proud elektromagnet E_2 , jeho kotva uvolní tyč T a zapojí E_3 , při pohybu kotouče S_1 počnou se nyní otáčet kola R_1 a R_2 kol vlastní osy O_2 . Z kola R_2 přenáší se pohyb na tyč T , která se počne pohybovat v radiálním směru. Při tom se kartáčky dotýkají postupně drátů a, b, c jednotlivých vedení. Při dosažení každého jednotlivého vedení působí zvl. kotouč upevněný na ose O_2 a opatřený na obvodě výstupky na svazek pérový a vyšle zpětný impuls k registru; když dosáhly kartáčky žádaného vedení, vyvolá registr přerušení proudu v elektromagnetu E_2 , jeho kotva zapadne do zubů tyče T a přeruší obvod E_3 , tyč se zastaví. Po skončení hovoru dostane proud nejprve E_2 a E_3 , tyč se uvolní a kotouč S_1 se spojí opět s hnací osou ale tak, že se nyní otáčí obráceně, tyč vrací se v radiálním směru do normální polohy, pak dostane E_1 proud a uvolní kotouč S_2 , oba kotouče i s tyčí T otočí se zpět do polohy klidu, načež se spojení s osou O samočinně přeruší. Skupinové voliče a též i hledače vedení spočívají na témž principu. Jak LV tak i SV a i H1 jsou opatřeny řídiči./V poslední době bývají též bez řídičů./

Také švýcarská firma Hasler v Bernu užívá u svého systému kulisových voličů podobně upravených o 100 východech s krokovým pohybem buď s registry nebo bez nich.

9. Princip registrů v automatických systémech.

Jak jsme poznali, užívají posléze uvedené tři systémy voličů o více než 100 východech a to 200, 300 po př. 500. To má tu výhodu, že se počet potřebných voličů zmenší a sice zmenší se nejen počet voličů potřebných pro určitý stupeň volby, ale hlavně i počet těchto stupňů, což se projeví zvláště ve velkých sítích. Na př. pro 100.000 abonentů je u Strowgerova systému třeba, nehledě k dvojnásobné předchozí volbě, 3 skupinových a 1 liniového voliče, tedy 4

stupňů, kdežto na př. při užití voličů o 500 východech stačí 2 skupinové a 1 liniový volič, tedy 3 stupně. Na př. fa Ericsson u svého systému až do kapacity 250.000 účastníků (na př. Stockholm) vystačuje s 2 skup. voliči a při tom užívá pouze 1 hledače. Užití těchto voličů má však i svoje nevýhody a to hlavně tuto: na př. liniový volič fy. Ericsson pojme 500 abonentů, již jsou rozděleni po kontaktovému poli tak, že první kulisa obsahuje vedení 000 až 019, druhá 020 až 039, třetí 040 až 059 atd. až konečně poslední 480 až 499. Abonent na př. číslo 356 nachází se v 18. kulise na 17. místě. Jak patrně, číslo abonenta v dekadické soustavě neodpovídá jeho umístění v kontaktovému poli, počet serií a počet impulsů v těchto seriích vyslaných číselnicí neodpovídá pohybu spojovacího elementu. Serie dané číselnicí jsou 3-5-6, kdežto nastavení spojovacího elementu vyžaduje serie 18-17. Následkem toho je pak v ústřednách tohoto druhu zapotřebí zvláštního zařízení, tak zv. registrů či číslovníků (přenašečů), jež zachycují během volby serie impulsů vyslané číselnicí v dekadickém systému, přetvořují je v soustavu odpovídající užitým voličům a vysílají je takto upravené do voličů. Ve skutečnosti nevysílají obyčejně registry impulsy k voličům, nýbrž voliče při pohybu vysílají impulsy do registrů, které je zachycují, jich počet kontrolují, a při náležitém počtu jich volič zastavují. Užití registrů je však u systémů se strojním pohonem nutné ještě z jiných důvodů; číselnice pohybuje se určitou rychlostí, spojovací část voličů při strojním pohonu má rovněž určitou rychlost, obě nebývá možno uvést v soulad, rychlost vysílání impulsů pak neodpovídá rychlosti pohybu spojovací části. Mezi jednotlivými vysílanými seriemi impulsů vznikají obvykle mezery 0,2 až 0,5 sek., během této doby měl by skupinový volič provést volnou volbu, otáčivý volič fy. Western měl by v této krátké době přeběhnouti 30 a panelový 100 kontaktů. Rychlost spojovacího elementu by musela být příliš velká, čemuž se hledíme z různých důvodů pokud možno vyhnouti. Jak patrně, nemůže se u těchto voličů vysílání impulsů a pohyb spojovací části dít soudobě jako u systém Strowgerova. Je nutno serie impulsů vyslané číselnicí nejprve zachytiti a pak teprve ve vhodné úpravě nechati působiti na voliče rychlostí voličům vlastní. To, jak bylo řečeno, obstarává registr. Z důvodů právě uvedených bývá systém Strowgerův bez registrů, jak jsme jej poznali (některé firmy užívají i u Strowgerova systému registrů, na př. Automatic Electric Co u tak zv. direktorového systému), zván též synchronním, kdežto systémy užívající registrů systémy asynchron-

ními. Úkoly, jež se registru ukládají, je možno splniti buď užitím voličů s krokovým otáčivým pohybem a nebo užitím reléových sadeb (řetězců).

Firma Ericsson užívá voličů s krokovým pohybem, u těchto voličů uvádějí se ramena do pohybu pomocí péra, které se na konci pohybu vždy znovu mechanicky napne. Přicházející impulsy působí na elektromagnet, jehož kotva uvolní vždy na okamžik rohatku na ose ramen a ramena vykonají krok. Firma Western užívá voličů s krokovým pohybem a i reléových sadeb. Registry bývají na přijímací i vysílací straně opatřeny jedním řidičem, který přepíná postupně okruhy. Před počítím vlastní volby je účastnické vedení za druhým hledačem spojeno nejprve s řadičem registrů, viz obr. 32., který na př. Rotary 7-A/ vyhledá samočinně volný registr. Pak obdrží účastník znamení a počne vlastní volbu, když registr přijal serie impulsů vyslané číslicí, a předal je přetvořené skupinovým a liniovému voliči, odpojí se registr a účastnické vedení se spojí průběžně. Vzhledem k tomu, že registr je v činnosti jen po dobu provádění spoje, není třeba tolika registrů jako voličů, pro 100 ab. stačí na př. 2 registry. Podrobněji není možno o těchto zařízeních zde pojednat.

10. S y s t é m y u r č o v a c í .

Voliče s dvojitým pohybem, jak Strowgerovy tak i firem Western a Ericsson, jsou dosti složité a drahé a vyžadují odborného udržování. Proto jeví se v posledních letech, zvláště v menších ústřednách jak privátních tak i státních, snaha obejít se bez nich a užití jen voličů s jedním otáčivým pohybem. Ponejvíce užívá se voličů o 100 východech, a to stejné konstrukce jak pro předchozí tak i pro vlastní volbu, pouze počet kontaktních řad a kartáčků bývá různý. Jsou levnější a jejich udržování jednodušší, ale vyžadují některých přídatných zařízení. U voličů s dvojitým pohybem slouží jeden pohyb k volbě určité skupiny vedení a druhý k volbě určitého vedení v této skupině (to je tak zv. "mechanické" dělení skupin). U voličů s jedním pohybem užívá se v poslední době k tomuto účelu ponejvíce pomocných voličů, pro něž se ujal u nás název "určovatel". Myšlenka tato pochází od Francouze Barnaye. Princip tohoto zařízení bude v dalším vysvětlen na podkladě systému "R 6" fy Thomson Houston. Užívá voličů (SV a LV) o 100 východech s krokovým pohybem. Kontaktné pole má 7 řad po 51 kontaktech, řady 1, 3, 5 obsahují vedení jedné padesátky (liché desítky) (dráty a, b, c), a řady 2, 4, 6 vedení druhé padesátky (sudé desítky), drát d (řada 7.) je společný. Dvě

sady kartáčků (celkem 7) jsou umístěny nad sebou a pohybují se současně po kontaktech, ale pouze jedna sada je vždy spojena s vedením. Skupina několika na př. 10 SV nebo LV má k dispozici 1 desetidílný určovatel. Ten, jde-li na př. o vyhledání volného LV určité stovky, přijme serii impulsů, odpovídající číslu této stovky, jeho ramena přejdou na příslušné kontakty. Při tom rameno a octne se na kontaktů spojeném s kontakty d všech vedení na SV vedoucích k LV dotyčné stovky a uvede je pod napětí, obr. 33., čímž jsou tato vedení vyznačena (to je tak zv. "elektrické" dělení skupin). Jakmile určovatel opustil klidovou polohu, uzavře jeho rameno b obvod pohybového elektromagnetu SV a ten se uvede do pohybu (poh. elektromagnet působí jako přerušovač vlastního obvodu). Při tom je učiněno opatření, aby SV nepředběhl určovatele. SV se pohybuje až se octne na prvním z vyznačených vedení; je-li toto volné je jeho drát c pod napětím a SV se zastaví, není-li volné pohybují se ramena na další dotyk až najdou volné vedení (volný LV) této skupiny. Na to se určovatel uvolní pro další zavolání. Kontakty 1 a 2, 3 a 4 atd. určovatele U_s jsou spojeny spolu, aby volba čísel 1 i 2 uvedla SV do téže polohy, neboť tyto 2 skupiny (stovky) jsou vždy nad sebou. Pomocí relais se pak spojí pouze přísl. sada kartáčků s vedením a uplatní se. Jelikož u LV je obojí volba řízená, je třeba dvojího určování, jednoho pro desítky a jednoho pro jednotky, při tom se určená přípojka označí opět napětím na drátu d. Spojení určovatelů s LV je vyznačeno v obr. 34. Desítkový určovatel přijme desítkovou serii impulsů na př. 3 a označí první vedení třetí desítky, LV se uvede do pohybu a zastaví se na tomto vedení. Jednotkový určovatel přijme jednotkovou serii impulsů na př. 5 a označí pátá vedení všech desítek, LV volič se pak pohybuje dále a zastaví se na 5. vedení 3. desítky. U tohoto systému mají SV a LV polohu klidu. Jak patrně působí SV a LV jako hledače, vyhledávají označené vedení, jenom že na př. u 1. H označí se vedení volajícího účastníka prostě sejmutím sluchátka, kdežto zde se vedení volaného označí pomocí určovatele, jehož pohyb je řízen číselnicí.

Princip předchozí volby u tohoto systému byl již dříve uveden, v důsledku toho můžeme tento systém vyznačiti schematem v obr. 35., kde obdélníčky značí skupiny relais, na př. 1 relais volajícího účastníka A_1 (návěštní a rozpoj. relais), 2 relais dvojice H - T, 4 relais SV atd. N je zvláštní skupina relais tak zv. "napáječ", je zapojen před I. SV a obstarává napájení obou vedení při hovoru (dvojitý most), přenos impulsů při volbě na příslušný volič,

dává oznamovací po př. obsazovací ton, zkouší vedení volaného účastníka na obsazení a vysílá do něho návěštní proud, spojuje obě vedení, zrušuje spojení po hovoru atd. Pro velké sítě s více ústřednami vypracovala fa Thomson - Houston variantu systému R-6, při níž je užito registrů. U tohoto systému nemají SV a LV polohy klidu. U voličů tohoto druhu musí se kartáčky pohybovati značnou rychlostí, volí-li na př. abonent číslo 9, musí kartáčky SV v době této serie a mezery mezi ní a následující serií přeběhnouti 40 kontaktů předchozích dekád a po př. 10 kontaktů volené dekády, tedy celkem 50 kontaktů.

Některé firmy vypracovaly voliče s rychlým pohybem tak zv. rychlovoliče, jež přeběhnou přes 100 ba až 200 kontaktů v sek. Na př. u rychlovoliče fy. Schuchhardt (Aldendorff) je pohon upraven tak, že v klidu působí na osu kartáčků, která je aretována kotvou elektromagnetu, napnuté péro. Po uvolnění aretace, pohybují se kartáčky velkou rychlostí, jež je regulována brzdou. Po skončení hovoru pohybují se kartáčky dále do klidové polohy, kde silný elektromagnet opět péro natáhne.

Jiné velmi slibné řešení v tomto směru pochází od anglické fy. Siemens Brothers v Londýně, která k pohonu každého jednotlivého voliče užívá zvl. jednoduchého motorku. Motorek ten sestává ze 2 elektromagnetů k sobě kolmých, jež po uvolnění brzdící západky dostávají střídavě proud a působí na otáčivou kotvu, již uvádějí do pohybu. Pohyb přenáší se pak ozubenými koly na osu kartáčků. Zavádění proudů obstarává kotouč nasazený na ose kotvy. Při dosažení určeného kontaktu se brzdový elektromagnet a tím i pohybové elektromagnety vypnou, osa se zabrzdí. Volič tento pracuje spolehlivě při rychlostech 200 kroků za sek. a i více a při tom je možno, změnou časové konstanty pohybových elektromagnetů, jeho rychlost v širokých mezích měniti. Také fa. S&H v Berlíně počíná užívati v poslední době (1936) těchto voličů, prozatím pro domácí ústředny. Kontaktové pole má 10 řad po 50 kontaktech.

U systémů, jež užívají registrů a u nichž pohyb voliče není vázán na pohyb číselnice, je tomu ovšem jinak. Zde vystačíme s voliči o menší rychlosti na př. 40 kroků za sek. Tak je tomu na př. u určovacích systémů 7-D a 7-B fy. Western (Bell Telephone).

V obr. 36. je vyznačena z části principiální úprava systému 7-D, jenž je určen pro menší sítě. Užívá dvojích hledačů, SV a LV o 100 východech (2 x 51 kontaktů) se strojním pohonem, jež

jsou provedeny podobně jako hledače systému 7-A. Užívá rovněž určovatelů ale vedle toho také registrů či číslovníků (RR je řadič registrů a R je registr).

Hledače, SV a LV mají pohon motorický, určovatelé krokový, registr vysílá v tomto případě impulsy do určovatele. Systém 7-D vyrábí u nás fa "Telegrafia" v Pardubicích, jsou v něm vybudovány ústředny v Mar. Lázních, Ústí n/L, Karlových Varech, Košicích, Strakoniciích, Pardubicích a jinde. Systém 7-D přizpůsobený pro velké sítě označuje firma jako 7-B, užívá rovněž voličů o 100 východech a desetidílných určovatelů, ale pohon určovatelů je v tomto případě motorický, určovatel vysílá při pohybu impulsy do registru jako u systému 7-A). U všech těchto systémů se připojuje při volbě k SV a LV paralelně určovatel, tedy k cestě spojovací paralelně cesta sestavovací (path - bypath, Verbindungsweg, Einstellweg, Kreislaufsysteme).

11. Systémy s obejitím voličů pro vlastní volbu.

Skupinové a liniové voliče zůstávají po vyhledání volaného účastníka po celou dobu hovoru zapojeny do spojení, bylo by velkou výhodou, kdyby bylo možno po provedeném spojení je uvolnit pro další zavolání. Zejména se to týká LV., který mívá řidič a značný počet relais a je tudíž drahý. Princip takového systému s obejitím LV je vyznačen v obr. 37. pro ústřednu na 1000 účastníků a s voliči Strowgerova typu. Účastník na př A_1 vyhledá pomocí SV a LV známým způsobem vedení účastníka A_2 , a, je-li tento volný, spojí se s ním, pak se rozběhne třídič T_2 a po způsobu hledače vyhledá užité vedení mezi SV a LV, pomocí relais odpojí vedení to od LV a spojí je s T_2 . Pak se LV vybaví a je volný pro další spojení. Třídiče mají k tomu účelu o 3 řady kontaktů více, na kterých vyhledávají a převádějí vedení od SV. V tomto případě stačí pro 100 účastníků 2 LV, ušetří se tedy v ústředně pro 1000 účastníků 80 LV, ovšem 1000 třídičů má o 3 kontaktové řady více a též počet relais je větší. Byly vypracovány též systémy s obejitím jak LV tak i SV, ale ty jsou tak složité, že praktického užití nedošly.

12. Úprava multiplikace voličů.

Dejme tomu, že na 100 třídičů o 10 východech je zapojeno 10 voličů, první kontakty všech 100 třídičů jsou spojeny spolu a s

prvním voličem, druhé s druhým voličem atd. Je patrné, že při tomto způsobu spojení budou první voliče užívány nepoměrně více než poslední. V určitém takovém případě bylo zjištěno, že v době 1 hodiny byl 1. volič užit po 56 minut, 2. po 52 minuty, 3. po 43 min., 4. po 31 min., 5. po 14, 6. po 6 min. atd. Proto upravujeme spojení v podobných případech a to nejen mezi třídíči a voliči, ale i mezi skupin. voliči vyššího a nižšího stupně a i mezi LV tak, aby voliče byly využity pokud možno stejnoměrně. Jeden způsob spojení spočívá v tom, že první voliče jsou spojeny s menším počtem kontaktů, na př. první volič je spojen třeba jen s 50 třídíči. Tím se umožní také zvětšení počtu voličů při zachování 10-dílných třídíčů. Jiný způsob spočívá v tom, že se nespojují v multiplikaci spolu korespondující kontakty, nýbrž na každém třídíči jiný na př. na jednom první, na druhém druhý atd.

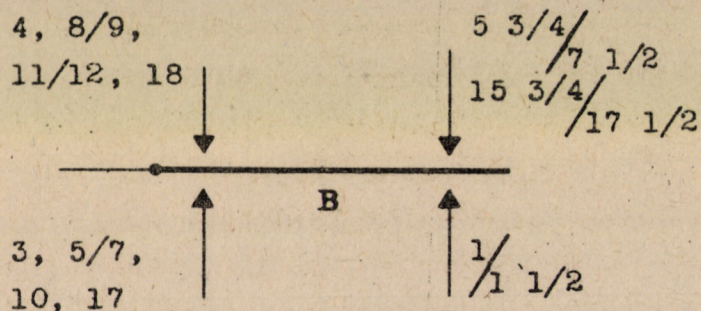
Obyčejně se oba tyto způsoby kombinují.

13. P r i n c i p z a ř í z e n í a p ů s o b e n í r e g i s - t r ů s y s t é m u R o t a r y 7 - A f y . W e s t e r n .

Než-li bude přikročeno k vlastnímu předmětu této kapitoly, budiž stručně předesláno toto:

Ke každému II. hledači přísluší jeden I. SV, oba tvoří tak zv. spojení či napáječ, podobně jako 2 šňůry s kolíky na manuálním přepojovači. Různé úkony, jež na manuálním přepojovači obstarává ručně manipulační síla, řídí zde samočinně řidič či sestavovatel (combineur), který je součástí každé spojenice. Vedle toho má každá spojenice 1 řadič registrů, kdežto registry samy jsou společné.

Kombinér pozůstává z řady přepínacích elementů nasazených na společné ose, jež se na dobu pohybu spojuje s hnací osou pomocí pohybového elektromagnetu. Jednotlivé elementy jsou označeny písmeny A, B, C, D, ... až Y (25), a pozůstávají každý z kotouče z izolačního materiálu, jenž je na obou stranách opatřen kovovými prstěny různého tvaru, po nichž se pohybují na každé straně 2 kartáčky (péra). Oba prstěny jsou spolu spojeny, od kartáčků vedou přívody k různým okruhům. Jedna obrátka je rozdělena na 18 dílů, tak že kombinér může zaujati 18 poloh (obr. 39). Octnou-li se péra v určitých polohách na kovových prstenech, jsou spojena s prstěny po př. spolu. V obrázcích vyznačujeme jednotlivé elementy způsobem patrným z následujícího obrázku



z něhož je patrné, že na př. horní levý kontakt je spojen s prstenem v polohách 4, 8+9, 11+12 a 18, pravý horní kontakt v polohách 5 3/4 až 7 1/2, atd. Kontakt, který je spojen trvale je vyznačen $\downarrow$. (Jedině u elementu

A, který řídí pohyb, udávají připojená čísla polohy, ve kterých dotyk není uzavřen).

V klidu je kombinér v poloze 1, jakmile II. hledač vyhledal I. hledač s vedením volajícího účastníka, dostane pohybový elektromagnet proud a kombinér přejde do polohy 3. V této poloze jsou uzavřeny obvody nutné pro uvedení v chod řadiče registrů a vyhledání volného registru. (Volný registr je vyznačen napětím na určitém kontaktu).

Řadič je upraven podobně jako hledače, ale obě sady kartáčků jsou nad sebou, neboť pro spojení registru se spojenicí je třeba více než 4 drátů. (Je tedy jen o 50 východech). Na to přejde kombinér do polohy 4, v níž je vedení volajícího spojeno s registrem, který vyšle do vedení oznamovací ton (výzvu k volbě). V poloze 4 přijímá registr první serii impulsů, načež přejde kombinér do polohy 5, ve které se uvede v pohyb vřeteno I. SV a provede se volba kartáčků. A podobně v dalších polohách řídí kombinér spojovací pochod až do vyhledání žádaného vedení, načež se registr odpojí, vedení se spojí průběžně a vyšle se návěštní proud po př. obsazovací ton atd. (Kontrolu obsazení provádí LV). Registr obsahuje kombinér vstupní a výstupní (přijímací a vysílací), a pak několik jímacích elementů či jímačů, jež zaznamenávají serie impulsů vyslané účastníkem a kontrolují počet impulsů vyslaných komutátorem při pohybu voliče. Jako jímačů užívá se buď mechanismů s krokovým pohybem pomocí rohatky a západky, jako je tomu na př. u třídičů fy. Siemens, nebo reléových sad. Někdy se některého jímače užije dvakrát, na př. desettisícového též pro jednotky a pod.

V dalším bude vysvětleno působení registru pro případ, že je užito jímačů reléových. Jímač na př. tisícový sestává z 10 párů počítacích relais Acr 1, 2, 3, ... 0, 10 relais Bcr 1, 2, 3, ... 0, viz obr. 41., dále relais Scr, Tcr a Fcr (zrušovací relais +) a

+) Relais zrušovací jsou buď v každém jímači a nebo jsou pro všechny jímače společné a přepínají se.

kombiněru vstupního R_4 a výstupního R_5 , jež řídí postup spojování, připojují jednotlivé jímače atd. Na vedení volajícího účastníka, tedy na straně přijímací je připojeno relais Isr, jehož kotva při každém přerušení proudu číselnicí odpadá. Relais Lbr zajišťuje spojení registru se spojenicí, relais Lmr působí na pohybový elektromagnet R_4 ; jsou to relais, jichž kotvy pomalu odpadají (kotva Lbr zůstává přitažena od počátku činnosti registru až do skončení volby, kotva Lmr je přitažena po dobu každé serie). Na straně výstupní je zapojeno relais Osr, (okruh zpětných impulsů), jehož kotva při pohybu vřetena odpadá. Dejme tomu, že jde o ústřednu na několik tisíc účastníků a že první volená číslice jsou tisíce.

Kombinér spojenice R je v poloze 4, kombinér vstupní R_4 v poloze 3, výstupní R_5 v poloze 1. Při prvním přerušení obvodu číselnicí odpadne kotva Js, uzavře se obvod :

bat., Acr 1, kontakt Bcr 1, F_4 -3 kombiněru R_4 , Lmr, země. Lmr přitáhne kotvu a uvede v činnost R_4 , jenž přejde do posice 4. Relais Acr 1 připojí Bcr 1, toto ale přitáhne teprve když Isr přitáhne opět kotvu a odpojí Lmr a zem, pak dostane Bcr 1 proud přes kontakt Acr 1 a elementy M a N kombiněru R_5 . Přitažením kotvy Bcr 1 se dvojice Acr 1, Bcr 1 odpojí a další impuls vyvolaný odpadnutím Isr jde přes Acr 2 atd. Natočil-li účastník na př. č. 3 jsou na konci serie přitaženy kotvy Acr 1/Bcr 1, Acr 2/Bcr 2, Acr 3/Bcr 3. Kotva relais Lmr na konci serie odpadne a uvede R_4 do polohy další, ve které se uzavře též elektromagnet kombiněru R_5 a ten přejde do polohy 2, ve které je připojen okruh zpětných impulsů. V posici 2 kombinér R_5 uzavře okruh relais Glr (obr. 40) přes elementy F a E kombiněru spojenice R a relais Osr a kotouče D_5 a P_5 . Relais Glr uzavře okruh pohybového elektromagnetu R, kombinér R přejde do polohy 5. Relais Glr přidržuje svoji kotvu dále i v posici 5 přes F a vlastní dotyk. Přitažením kotvy relais Glr uzavře se též obvod pohybového elektromagnetu M vřetene I. SV, vřeteno počne se otáčet. Vřeteno je v klidu postaveno tak, že po otočení o 1 desetinu obrátky octne se v poloze, v níž se uvolní první (horní) sada kartáčků, po otočení o 2 desetiny druhá atd. Při tom v průběhu každé desetiny komutátor K spojí relais Osr nakrátko, tak že kotva jeho odpadne a ke konci desetiny opět se přitáhne. Při prvním uzavření okruhu relais Osr, (po přechodu R_5 do polohy 2) dostalo proud relais Acr 4 přes element F_5 kombiněru R_5 a dotyky relais Bcr 1, 2 a 3, přitáhlo kotvu a připojilo vinutí Bcr 4. Relais Bcr 4 však zatím nepřitáhne kotvu, neboť je spojeno nakrátko, teprve, když při pohybu vřetena kotva Osr odpad-

ne, zruší se krátké spojení a Bcr 4 dostane proud přes elementy M_5 a N_5 . Když se vřeteno otočilo o 1 desetinu obrátky a Osr opět přitáhlo, dostalo proud relais Acr 5 atd, při otočení o 6 desetin dostalo proud relais Acr 0, v průběhu 7. desetiny Bcr 0 a na konci 7. desetiny relais Scr, které připojí relais Tcr a Fcr. V průběhu 8. desetiny dostanou tato relais proud, Fcr otevře obvod Osr, Glr drží kotvu dále až do konce 8. desetiny, kdy zem na komutátoru se odpojí, kotva Glr odpadne a vřeteno se zastaví. Relais Tcr uzavře obvod elektromagnetu R_5 , kombinér R_5 přejde do další polohy, ve které je dotyk v elementu M_5 otevřen, tak že relais jímáče odpadnou. Komutátor vřetena vysílá jak patrně do registru počet impulsů, jenž je doplňkem natočeného čísla na 11, to jsou tak zv. impulsy doplňkové či complementární. Při následujícím pohybu vozíku uvolní se 8. sada kartáčků, jež se pak pohybují po 8. řadě dotyků. Kdybychom na 8. řadu dotyků zapojili vedení 3. skupiny na př. tisícovky, stovky a pod., dostali bychom se při natočení číslice 3 skutečně do třetí skupiny a pod. Tak by tomu bylo v dekadickém systému, v systému "Rotary 7-A" není však vzhledem k užitým voličům uspořádání vedení dekadické, nýbrž je užito tak zv. párování skupin. Na každou dotykovou řadu I. SV jsou zapojeny 2 tisícovky (pojme tedy I. SV 20.000 čísel od 10.000 do 29.999, obvykle se však nebudují větší ústředny než 10.000, pak je obsazeno abonenty pouze 5 řad I. SV, kdežto zbývajících pět slouží pro připojení vedení pro zvl. účely, na př. přihlašování mezim. hovorů a pod., po př. pro připojení sprostředkovacích vedení do jiných ústředen, je-li jich v síti více), 1 lichá a 1 sudá, na každou řadu II. SV 2 stovky a na každou řadu LV 2 desítky způsobem patrným z následujících tabulek. Abychom při tomto rozdělení vedení dosáhli vždy správné skupiny, je nutno počet impulsů vysílaných voličem pozměniti, což dělá se tak, že se k impulsům vyvolaným natáčením číselnice přidávají na vstupní straně další impulsy tak zv. přídavné či suplementární. V dalších tabulkách je vyznačeno, kolik musí býti těchto impulsů, aby bylo dosaženo správné skupiny.

I. SV

řada	vedení
1	18.000 + 19.999
2	28.000 + 29.999
3	16.000 + 17.999
4	26.000 + 27.999
5	14.000 + 15.999
6	24.000 + 25.999
7	12.000 + 13.999
8	22.000 + 23.999
9	10.000 + 11.999
10	20.000 + 21.999

II. SV

řada	vedení
1	12.800 + 12.999
2	13.800 + 13.999
3	12.600 + 12.799
4	13.600 + 13.799
5	12.400 + 12.599
6	13.400 + 13.599
7	12.200 + 12.399
8	13.200 + 13.399
9	12.000 + 12.199
10	13.000 + 13.199

L V

1	600	609	608		601	700	709	708		701
2	690	699	698		691	790	799	798		791
3	680									
4	670									
5	660									
6	650									
7	640									
8	630									
9	620									
10	610	619	618		611	710	719	718		711

(pohled na vnitřní stranu)

I. SV

volba tisíců první desettisícovky volba tisíců druhé desettisícovky

vol.čís.	příd.imp.	zpět. imp.	zvolená řada	vol.čís.	přídav. imp.	zpětné imp.	zvolená řada
1	1	9	9	1	-	10	10
2	1+1	7	7	2	1	8	8
3	1	7	7	3	-	8	8
4	1+1	5	5	4	1	6	6
5	1	5	5	5	-	6	6
6	1+1	3	3	6	1	4	4
7	1	3	3	7	-	4	4
8	1+1	1	1	8	1	2	2
9	1	1	1	9	-	2	2
0	1+1	9	9	0	1	10	10

II. SV

volba stovek lichých tisíců

vol.čís.	př.imp.	zp.imp.	řada
1	-	10	10
2	1	8	8
3	-	8	8
4	1	6	6
5	-	6	6
6	1	4	4
7	-	4	4
8	1	2	2
9	-	2	2
0	1	10	10

volba stovek sudých tisíců

vol.čís.	př.imp.	zp.imp.	řada
1	1	9	9
2	1+1	7	7
3	1	7	7
4	1+1	5	5
5	1	5	5
6	1+1	3	3
7	1	3	3
8	1+1	1	1
9	1	1	1
0	1+1	9	9

L V

volba desítek (je pro obě stovky táž)

volené číslo	zpět. impulsů	zvolená řada
1	10	10
2	9	9
3	8	8
4	7	7
5	6	6
6	5	5
7	4	4
8	3	3
9	2	2
0	1	1

volba jednotek sudé stovky	vol. čís. zpět.imp.	hrot
1	10	10
2	9	9
3	8	8
4	7	7
5	6	6
6	5	5
7	4	4
8	3	3
9	2	2
0	1	1

Při volbě jednotek liché stovky se spojují 2 řetězce v serii, tak že počet zpětných impulsů a tedy číslo dosaženého hrotu se zvětší o 10.

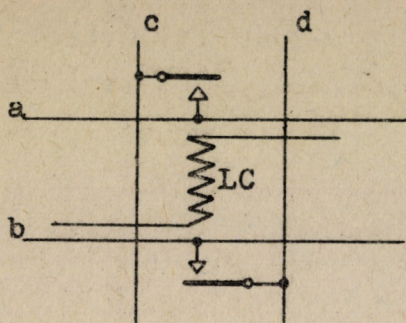
Relaisové jímače mívají často místo 10 párů počítacích relais pouze 6 párů (Brno), tak že některé zachycují 2 impulsy a to: 1 a 7, 2 a 8, 3 a 9, 4 a 0, 5, 6, a vedle toho 2 relais pomocná na př. Bxr a Byr. V ústředně pro 20.000 účastníků jsou 4 jímače Acr/Bcr, Ccr/Dcr, Ecr/Fcr a Gcr/Hcr, první z nich Acr/Bcr jímá desetitisíce a jednotky, Ccr/Dcr se spojuje s ním v serii, jde-li o jednotky lichých stovek. Zrušovací relais Scr a Tcr jsou pro všechny jímače společná a přepínají se.

14. S y s t é m y r e l é o v é .

Veškeré spojovací výkony provádějí se jen pomocí relé; voličů zde není. Reléový systém hodí se dobře pro malý počet účastníků a má mnohé výhody, zejména výroba a udržování jsou jednodušší, neboť není zde voličů, opotřebování není téměř žádné, spojování rychlé a pod. Hlavně na lodích je tento systém oblíben. Při větším počtu účastníků je však počet potřebných relé příliš velký, neboť roste asi s kvadrátem počtu účastníků.

Spojování vedení různého druhu spolu děje se u reléových systémů obdobně jako u křížových přepínačů, kde vedení jednoho druhu jsou zavedena na horizontální lamely, vedení druhého druhu na vertikální, vedení jednoho druhu křížují tedy vedení druhého druhu, pomocí kolíků lze spojití kterékoliv dvě horizontální lamely s kterýmikoliv dvěma vertikálními.

V reléových ústřednách spojení to provede samočinné relé, viz obr. na násl. stránce. V dalším bude vysvětlen princip reléového spojování účastníků na podkladě ústředny pro 50 účastníků systému firmy "The Relay Automatic Telephone Co" v Londýně, jehož původcem je Švéd Betulander a jejíž dělá naše firma "Telegrafia". Učastníci jsou rozdělení na skupiny po 5.



V obr. 42. jsou vyznačeny 3 takové skupiny a to 21 až 25, 26 až 30 a 31 až 35.

Každá taková skupina má k dispozici na př. 4 příčná vedení či příčnice, každé účastnické vedení má vedle návěštního a rozpojovacího relé v účastnické sadě ještě 4 spojovací relé LC,

pomocí jichž se spojuje s volnou příčnicí. Příčnice pak spojují se pomocí relé OTC s vnějšími spojnicemi či východy, volá-li účastník, po příp. pomocí relé ITC s vnitřními spojnicemi či příchody, je-li volán.

Každá spojnice je připojena na několik příčnic v různých skupinách multiplově. Každý východ je spojen s napáječem, který má též úkol, jako u systémů dříve uvedených.

Všechny východy a příchody křížují se v tak zv. spojovacím poli, kterýkoliv východ může být spojen se kterýmkoliv přícho- dem pomocí relé OT/IT.

Volá-li na př. účastník č. 26, uvede sejmutím sluchátka v činnost návěštní relé v účastnické sadě, to uvede v činnost další relé OTT, jež vyhledá volný východ. Na to relé OTC spojí východ ten s příčnicí k němu příslušnou a relé LC pak příčnici s vedením účastníka. V obr. bylo předpokládáno, že byl vyhledán východ 2 a k němu příslušná příčnice 1 (vytaženo silné). Pak relé RC spojí východ s volným číslovníkem (pro 50 účastníků stačí 2), v obr. je předpokládáno, že byl připojen číslovník Č₁.

Číslovník sestává z reléových řetězců, jež přijmou a zaznamenají serie impulsů vyslané číselnicí, na př. 2 a 5, je-li volán účastník číslo 25. Když se tak stalo, určí číslovník vedení volaného účastníka po určovacích drátech a označí je. Funkce číslovníku je obdobná funkci registru a LV. Relé ITT pětky, ve které se nachází volaný účastník, dostane po určovacím drátě pětce proud. Pak se připojí baterie na všechna relé OT / IT ve vodorovné řadě východu 2 a vyhledá se volný příchod k určené pětce. Příslušné relé OT / IT spojí pak tento příchod s východem 2 a relé ITC spojí příchod s příslušnou k němu příčnicí. Na to dostane proud po určujícím drátu jednotek relé LC volaného účastníka a spojí jeho vedení s vyhledanou příčnicí. V obr. je předpokládáno, že byl vyhledán příchod 1 a k němu příslušná příčnice 1.

Pak se vyšle z napáječe návěštní proud do vedení volaného účastníka a číslovník se odpojí a je volný pro další spojení. Když se volaný přihlásil, vypojí se v napáječi návěštní proud a připojí se na vedení napájecí most, účastníci mohou hovořiti. Jak patrné, je to systém s obejitím spojovacích orgánů (voličů) pro vlastní volbu (číslovníku a určovatele).

15. Systém "S u n d s v a l l" či se souřadnicovými voliči.

Betulander navrhl ještě další automatický systém a to s tak zv. souřadnicovými voliči či s křížovými spojovacími elementy, či jak jej švédská státní telefonní správa nazývá podle města, v němž byl poprvé zaveden, systém "Sundsvall". V tomto systému je vybudováno ve Švédsku již několik ústředen a má býti zaveden ve všech nových ústřednách státní správy. V dalším bude stručně popsáno zařízení a působení LV pro 100 abonentů. Na jeho levé a pravé straně (viz obr. 43. a 44.) je umístěno 10 relais DR, jež slouží k nastavení desítek. Kotvy dvou z nich, na př. I a II, III a IV atd., jsou vždy spojeny s jednou z 5 desítkových tyčí DT_{I-II} , DT_{III-IV} ; dostane-li proud na př. relais DR_I pootočí se tyč v jednom směru, dostane-li proud relais DR_{II} v opačném směru. Máme tedy celkem deset poloh desítkových tyčí. Do každé tyče je zasazeno 10 tenkých ocelových drátů d , velmi ohebných a pružných a to tak, že konec zasazený do tyče (viz obr. 44.) tvoří malou spirálku pro zvýšení ohebnosti. Na podélné horní straně je umístěno 10 jednotkových relais JR_{I+10} . Každé z nich působí na kotvu, jež při pohybu pootočí jednu z 10 vertikálních os O , na nichž jsou způsobem patrným z obr. 44. upevněna vertikální pravítka s . Vedle každého pravítka je umístěno nad sebou 10 svazků spojovacích per. Celkem je tedy těchto svazků $10 \times 10 = 100$, svazky ty odpovídají kontaktům stodílného LV. Každý svazek obsahuje péro F , které je proti pravítku s prohnuto způsobem patrným z obr. Péro toto nese kolík k , který působí na pružná péra a , b , c a přitlačí je, byl-li konec péra F ohnut na pevná péra a' , b' , c' . S péry a , b , c jsou spojena abonentní vedení, odpovídající si péra a' , b' , c' jsou u všech 100 svazků spojena spolu a s vedením vedoucím k voličům předchozího volicího stupně. Každý drátek d desítkové tyče ovládá dva svazky, pokud se některá tyč nepootočí, stojí drátky (viz též obr. 43.) mezi těmito svazky. Otočí-li se tyč, postaví se drátek proti jednomu z obou svazků, konec jeho stojí proti žlábků v péru F . Dosta-

ne-li nyní proud jednotkové relais, otočí se osa O a pravítko vejde do žlábků, které jsou volné, aniž by na svazek nějak působila. Při tom se drátky, jež zůstaly mezi svazky, poměkud ohnou, jak je vyznačeno plně v obr. 44. Je-li však žlábek kryt drátkem, který na konci je dosti nepodajný, ohne pravítko tlakem na drátek péro F a kolík k ohne péra a , b , c tak že se vytvoří dotyk s péry a , b , c . Na přívod od předchozího volícího stupně připojí se žádané vedení.

16. Podrobnější popis aut. systému "Rotary, 7-D".

A.) Všeobecná úvaha.

Jak již bylo uvedeno užívá systém Rotary 7-D pro předchozí i vlastní volbu voličů stejné konstrukce o 100 východech s jedním otáčivým pohybem. Pohon těchto voličů je motorový. Určitý počet voličů je umístěn vždy nad sebou a podél nich prochází vertikální hnací osa O_m (viz obr. 46 a přísl. obr. v tab. I.), se které se přenáší pohyb pomocí plechového čelního soukolí na osu O kartáčků voliče, je-li tento v činnosti. Několik vertikálních os je hnáno společnou horizontální osou uváděnou v pohyb elektr. motorkem. Dotykové pole voliče je sestaveno z 8 nebo i 10 půlkruhových řad plochých dotyků (plíšků), jež jsou uloženy v isolační hmotě, viz obr. 45. Každá sada obsahuje 51 dotyků, z nichž 50 slouží k připojení vedení, na př. abonentních či jiných, a 51. pro účele zkušební. Liché řady jsou spojeny s vedeními jedné padesátky (1+50), sudé s vedeními druhé padesátky (51+100). Spojovací element tvoří 8 (po př. 10) párů kartáčků sestavených ve dvě diametrálně položené sady tak, že při pohybu se dotýká v jedné polovině obrátky jedna sada (na př. a , b , c , d po př. e) lichých dotykových řad a v druhé polovině obrátky druhá sada (a' , b' , c' , d' po př. e') sudých řad. Tyto kartáčky jsou spojeny pomocí 4 po př. 5 sběracích per f_1 , f_2 , f_3 , f_4 po př. f_5 s dotykovými plíškami umístěnými na pravé straně dotykového pole. Uspořádání dotykových kartáčků, jich spojení jakož i umístění sběracích per je patrné z obr. 45 a skutečné provedení voliče z obr. v tab. I. Vertikální osa O kartáčků má 2 kulovité čepy, jimiž je uložena v ložiskách a na dolním konci nese plechový kotouček $\check{C}$, jehož obvod je rozdělen na 102 číslovaných dílků. To dovoluje ve spojení s pevným ukazovatelem n odečísti číslo dotyků, na nichž se kartáčky zastavily. Pod kotoučkem je upevněno ozubené kolo K z pružného plechu, jež při pohybu voliče zabírá do podobného kola k na ose hnací. V klidu doléhá v místě záběru na okraj kola K konec ramena R upevně-

ného na kotvě pohybového elektromagnetu E (magn. spojka), a ohýbá jej tak, že kola do sebe nezabírají. Při tom přitlačuje rameno R okraj kola K na nárazník N, tak že osa s kartáčky je zabrzděna a poloha kartáčků zajištěna. Má-li se volič uvést do pohybu, dostane elektromagnet E proud, přitáhne kotvu a rameno R uvolní kolo K, jež zabere do kola k . Když kartáčky vykonaly příslušný pohyb, přeruší se opět proud v elektromagnetu E, jeho kotva odpadne a rameno R zruší spojení obou kol a osu s kartáčky zabrzdí. Kotva elektromagnetu E je upevněna na plochem péru F. U voličů, jež mají se vrátiti do nulové polohy, dostane po skončení hovoru elektromagnet E proud, kartáčky pohybují se dále, až při dosažení nulové polohy narážka upevněná na kotoučku Č dolehne na pérový svazek a vypojí proud v elektromagnetu E.

Voličů téže konstrukce je také užito jako řadičů registrů, jenom že počet dotykových řad je zde větší, neboť pro připojení registru je třeba většího počtu drátů (6 po př. 7). Má-li se na kontaktové pole řadiče připojiti méně vedení než 50, mívá 7 řad kontaktů po 51, kartáčků bývá 7 (1 sada). Je-li vedení více mívá řadič 14 řad kontaktů a 2 sady kartáčků po 7.

Jako určovateli je užito voličů s krokovým pohybem o 10 východech. Jich dotykové pole je vytvořeno z řad plochých bronzových per $0+10$, viz obr. 47, tak upravených, že jich konce tvoří půlkruh. Ve třech řadách bývá po 11 kontaktech (10 východů a klidová poloha), ve čtvrté řadě pak jeden krátký kontakt nulový a jeden dlouhý odpovídající co do délky 10 kontaktům, jenž slouží k uvedení voliče do klidové polohy. Po nich pohybují se kartáčky $k_1 + k_4$ tvaru S, nasazené izolovaně na horizontální ose O. Přívody ke kartáčkům tvoří plochá sběrací péra p_{1+4} , jež se jich dotýkají. Na ose kartáčků je nasazena rohatka, jež v obr. není patrna, a na níž působí západka z_1 uváděná do pohybu kotvou K elektromagnetu E. Kotva je na levé straně opatřena vertikálním ramenem r , které nese isolační kolík d . Na rameno působí spirálové péro, tak že kotva je v klidu odtažena a kolík d nepůsobí na pérový dotyk f ^{přitáhne kotvu,} zapojený do obvodu elektromagnetu. Dostane-li elektromagnet proud, západka z_1 se posune na rohatce, jež stojí, o 1 zub, spirálové péro se napne a na to se dotyk f přeruší a elektromagnet je opět bez proudu. Působením spirálového péra jde kotva zpět, západka z_1 posune rohatku o 1 zub, kartáčky přejdou na další dotyk. Západka z_2 zabráňuje pohyb v opačném směru a současně zajišťuje správné postavení kartáčků

Pro označení příslušného vedení na voliči, SV či LV, je na určovateli zapotřebí jedné dotekové řady (0+10), pro uvedení určovatele do klidové polohy po skončení jeho úkolu, je třeba druhé řady o 1 nulovém dotyku a 1 dotyku desateronásobné délky. Tato úprava určovatele by vyhovovala, kdyby každý volič měl svůj určovatel, jelikož však z úsporných důvodů se vždy několika voličům (5 + 10) přiděluje 1 určovatel, musí po zabrání některého voliče této skupiny určovatel nejprve zabraný volič vyhledati a jej si přisvojiti. K tomu slouží zvl. vedení vyhledávací a přisvojovací, jež jsou zavedena na další 2 dotykové oblouky určovatele a před přijetím impulsové serie musí kartáčky určovatele proběhnouti celé dotykové pole. Pokud vyhledání a přisvojení zabraného voliče není skončeno a kartáčky určovatele nejsou opět v základní poloze, nesmí začít vysílání impulsové serie. Obdobně může následovati vysílání jednotkové serie, teprve když kartáčky LV se zastavily na počátku určené desítkové skupiny a jednotkový určovatel U_j je připojen. Jinak by v obou případech serie impulsů vyšla buď na prázdnou a nebo byla určovatelem přijata zkomoleně. Proto není možno, aby serie impulsů vysílané účastníkem působily přímo na určovatele, ale je třeba užít registru, který přijme od volajícího účastníka impulsové serie a vysílá je pak ve správných okamžicích do určovatelů.

Registr či číslovník sestává, jak již bylo uvedeno, z části přijímací a z části vysílací. Část přijímací obsahuje jeden řidič (combineur) a tolik číslicových jimačů kolik se volí serií v síti. Řidič i jimače jsou voliče s krokovým pohybem stejné konstrukce jako určovatele (11 dotyků 0 + 10). Část vysílací pozůstává z vysílače, voliče to s motorovým pohonem podobné konstrukce jako hledače, SV a LV, jenom že jeho dotykové oblouky mají pouze 16 prodloužených, rovnoměrně rozdělených dotyků. Vysílač pracuje s určovateli voličů a jich pohyby a výkony jsou vzájemně na sobě závislé. Jelikož registr je užit pouze po dobu spojování a po provedení spoje se zase uvolní, stačí na př. v ústředně o 100 účastnících 2 registry.

Vedle voličů jsou dalším důležitým elementem v ústředně relais, jež tvoří různé sady, na př. sadu účastnických relais, sadu 1. H, napáječ, sadu 1. S, sadu jeho určovatele U_s atd. Užitá relais jsou vesměs plochá relais fy. Western, jichž úprava byla již dříve popsána.

Sestavení ústředny pro určitý počet abonentů a postup spojovacího pochodu vysvitnou z příkladu dále uvedeného. Mějme ú-

střednu pro 1000 abonentů. Abonentí jsou rozděleni ve skupiny po 100. Na straně, kde volají, je každé stovce přidělen určitý počet l.H. na př. 10. (Záleží tu na síle korespondence, jak se počet potřebných voličů určí, poznáme později). Je tedy $1.H...10 \times 10 = 100$, z nich vychází 100 vedení, ty nutno zapojiti na 2.H, tak, aby každý abonent mohl užítí kteréhokoli 2.H. (Celá ústředna o 1000 ab. tvoří zde jednu skupinu). Pro 1000 abonentů je, jak bylo již dříve uvedeno, za normálních poměrů zapotřebí as 54 východů, volíme jich na př. 60. Všechna 100 vedení přicházejících od 1.H provede se v multiplikaci dotykovými poli všech 60 2.H. V důsledku toho máme i 60 napáječů a 60 SV, krátce 60 konektorů. Těmto konektorům přidělíme 12 číslovníků. (K číslu tomu dojdeme takto: pro 100 ab. je třeba 10 východů, pro 1000 ab. 60 vých., pro 100 ab. 2 číslovníky, tedy pro 1000 ab. 12 číslovníků). Bude tudíž v ústředně též 12 radičů registrů (hledáčů), jichž dotykovými poli bude provedeno 60 připojovacích vedení od konektorů. Vždy 10 SV přidělíme 1 určovateli U_s , tak že těchto bude celkem 6. Dotykové pole SV je rozděleno na 10 skupin po 10 kontaktech, na něž jsou připojena vedení k deseti skupinám LV po 10. Každá tato skupina ovládá 1 stovku ab. vedení a má k dispozici 1 určovatel U_d a 1 určovatel U_j .

Spojení 2 účastníků na př. č. 199 a 227 vytváří se takto: Jakmile účastník A 199 zvedne svůj mikrotelefon, rozběhnou se všechny volné l.H jeho stovky a jeden z nich, na př. druhý, jehož kartáčky byly nejbližší, připojí vedení účastníka na nabíhací vedení k 2.H. Volné 2.H se uvedou do chodu a jeden z nich, na př. 12., připojí dále vedení na 12. spojení 2.H₁₂ - N₁₂ - S₁₂. Při tom se rozběhnou buď všechny volné 2.H ze 60 jsoucích v ústředně, nebo jsou 2.H rozděleny v podskupiny, na př. po 5 a v pohyb se uvedou pouze volné 2.H jedné podskupiny, je-li tato však obsažena, převede se volání účastníka na další podskupinu, atd. Ze zabraného napáječe spustí se volné radiče registrů a 1 z nich, na př. třetí, vyhledá a připojí napáječ N₁₂ na číslovník Č₃. Vytvoří se průběžné spojení ab. vedení A 199 s číslovníkem Č₃. Číslovník má na straně přijímací 1 řidič a 3 číslicové jimače. Řidič připojí stovkový jimač a číslovník vyšle do ab. vedení oznamovací ton. Abonent natočí 2, kartáček stovkového jimače postaví se na druhý kontakt, na to řidič odpojí J₁₀₀ a připojí J₁₀, jehož kartáček při dalším natočení číselnice se postaví na 2. kontakt a analogicky při třetím natočení kartáček J₁ na 7. kontakt. Po zachycení 2. serie impulsů připojuje se vysílač číslovníku na spojovací stranu zabrané spojení

č. 12., která náleží 3. svazku spojenicovému (11 + 15); proudem z číslovníku $\check{C}_3$ spustí se stovkový určovatel U_s této skupiny spojenic a při své první obrátce vyhledá zabranou spojenici a přisvojí si ji. Jakmile se U_s vrátil do základní polohy, spouští si vysílač číslovníku $\check{C}_3$, který při své první obrátce vyšle v důsledku nastavení stovkového jímače serii 2 impulsů do určovatele. Kartáček určovatele se postaví na druhý kontakt, od něhož vede určovací vedení k druhé skupině 10 kontaktů SV. Z těchto vychází pak 10 vedení k 10 LV, jež ovládají druhou stovku. Jakmile se kartáček určovatele zastavil na druhém určovacím vedení, uvede v pohyb skup. volič S_{12} , jeho kartáčky přeběhnou na slepo 10 doteků první stovky a teprve v druhé skupině počnou vyhledávat vedení vedoucí k volnému LV. Když bylo nalezeno, spojí se v napáječi N_{12} vedení účastníka průběžně s kartáčky S_{12} a přes ně s vedením k vyhledanému volnému LV druhé stovky. Určovatel U_s se uvolňuje a vrací se samočinně do základní polohy. Zatím doběhl vysílač číslovníku do základní polohy, z níž dává po právě vytvořeném spojení podnět k spuštění určovatele desítek U_d skupiny, v níž je zabraný LV. Určovatel U_d vykoná 1 obrátku a vyhledá a přisvojí si vedení k zabranému LV. Když dospěje opět do základní polohy, spouští si vysílač číslovníku k druhé obrátce, v jejímž průběhu v důsledku nastavení jímače J_{10} dostane U_d druhou serii t.j. dva impulsy a přejde do polohy 2, z níž vede vedení na počátek druhé desítky dotykového pole LV. Nyní spouští určovatel U_d zabraný LV, jehož kartáčky se zastaví na počátku druhé desítky. Po tomto výkonu odpojuje se U_d a připojuje se U_j , který spouští vysílač $\check{C}_3$ k třetí obrátce. Ten vyšle do U_j 7 impulsů, tak že kartáček U_j se postaví na 7. dotyk, od něhož vede vedení na 7. dotyky všech desítek. Určovatel U_j spouští poznovu LV, jehož kartáčky se posunou na 7. dotyk 2. desítky v 2. stovce.

Tím je vyhledáno vedení 227, není však dosud v LV spojeno průběžně, nýbrž s reléovou sadou LV, která zkouší vedení na obsazení a je-li volné, vysílá do něho návštěvní proud. Úkol U_j je skončen, U_j se odpojuje a vrací se do základní polohy. Po té se i U_d vrátí do zákl. polohy, určovatele U_d a U_j jsou k dispozici pro další volání. Mezitím pokračuje volání účastníka č. 227 a když se přihlásil, zastavuje se vysílání náv. proudu a vedení spojuje se na LV průběžně.

Když vysílač číslovníku vykonal 3. obrátku, vyvolá odpojení číslovníku od napáječe, abon. vedení spojí se v napáječi prů-

běžně a jímáče číslovníků J_{100} , J_{10} a J_1 a po té i řidič se uvedou do zákl. poloh. Číslovník je k dispozici pro další volání.

Při hovoru jsou vedení účastníků napájena z dvojitého napájecího mostu v napáječi. Když po skončení hovoru volající účastník zavěsí sluchátko, odpadne jeho napájecí relais v napáječi a tím vznikne podnět pro zrušení přidržovacích okruhů mezi oběma vedeními a jednotlivými voliči a uvedení SV a LV do zákl. polohy. Kartáčky 1.H a 2.H zůstávají ve své poloze. (Pozn. V starších ústřednách tohoto systému nevracejí se SV a LV po zrušení spoje do zákl. polohy).

Ve větších ústřednách do 10.000 účastníků je nutno užítí dvojích skupinových voličů, I.SV ovládají tisícové třídění, II. SV stovkové třídění. Abonenti na straně, kde volají tvořivají skupiny po 3000 (za předpokladu, že pro 100 ab. stačí 10 1.H) +), aby se potřebný počet východů (spojenic) zmenšil. Je-li na př. v dané ústředně pro 100 účastníků třeba 10 1.H, je jich ve skupině 3000 úč. celkem $30 \times 10 = 300$. Z nich vychází 300 vedení, jež se rozdělí na 3 skupiny, které se provedou v multiplikaci kontaktoými poli 3 skupin po 50 + 60 2.H. Rozdělení nutno ovšem provést tak, aby z každé skupiny 100 účastníků vycházela vedení do všech 3 skupin 2.H. Za tohoto předpokladu je pro skupinu 3000 úč. zapotřebí asi 150 + 180 spojnic a 30 + 36 číslovníků. Řadiče číslovníků se rozdělí ve 3 skupiny po 10 + 12 a dotyk. polem každé skupiny se provede v multiplikaci $1/3$ přívodů od napáječů.

B.) Popis spojovacího pochodu.

V dalším bude popsán podrobněji spojovací pochod v takové ústředně a to na podkladě obr. 48 a 49, jež odpovídají provedení ústředny v Karl. Varech, která je toho času vybudována na 3000 ab. Připomenouti dlužno, že užití voliče s motorovým pohonem mají v této ústředně 10 řad kontaktů, tím se získává další drát, který slouží k některým zvláštním účelům, na př. pro počítání hovorů a na LV

+) Pak ze 300 1.H vychází 300 vedení, jež se rozdělí na 3 skupiny po 100 a provedou v multipl. dotykovými poli 3 skupin 2.H.

Je-li třeba pro 100 ab. na př. 12 1.H, pak obsahuje skupina pouze 2500 ab., aby 1.H a východů z nich bylo zase 300, je totiž $25 \times 12 = 300$.

pro volbu seriových čísel.

Když volající účastním sejme sluchátko, přitáhne jeho náv. relais Lr

1.) bat. - vin. Lr - dot. Cor - drát b ved. - přístroj úč. - drát a - dot. Cor - země.

Tím se jednak uvede drát d úč. pod napětí a jednak dostane proud společné relais úč. skup. Fsr

2.) bat. - odpor 240 - dot. Lr - 800 - vin. Fsr - 25 - země, a uzavře obvody všech relais Asr této skupiny

3.) bat. - vin. Asr - dot. Fsr - země, jež uzavřou obvody spouštěl. elektromagnetů PF volných 1.H této skup.

4.) bat. - dot. Ltr - dot. Lhr - PF - dot. Asr - vin. Lgr - země. Volné 1.H se uvedou do chodu a pohybují se, až jeden z nich najde vedení vol. účastníka. Na tomto 1.H přitáhne relais Ltr,

5.) bat. - 240 - dot. Lr - kart. d - vin. Ltr - země, které přeruší jeho spouštěcí okruh. Hledač se zastaví. Současně se uvede drát d vedoucí k 2.H pod napětí a uzavře se obvod relais Lhr a Csr

6.) bat. - dot. Ltr - vin. Lhr I - vin. Csr - země.

K vin. Ltr I o odporu 300 Ω se připojí paralelně vinutí II ^o odporu 6 Ω přes dotyk Lhr. Tím je vedení účastníka blokováno, ostatní volné hledače se pohybují ještě okamžik, kdyby některý z nich byl blízký prvnímu, může se státi, že se jeho kartáčky dostanou na kontakty spoj s ved. vol. úč., relais Ltr (300) tohoto hledače nedostane však potřebný proud a hledač se pohybuje dále.

Připojením vinutí Ltr II (6) paralelně k vinutí Fsr, odpadne Fsr a odpojí všechna Asr. Také ostatní hledače se zastaví.

Relais Csr zahajuje spouštění 2.H, zavádí proud do relais Hsr

7.) bat. - vin. Hsr - dot. Csr - země, které uzavírá obvod relais Asr a Bsr příslušné podskupiny 2.H,

8.) bat. - dot. Ecr (v určovateli I.SV) $\left\langle \begin{matrix} \text{vin. Asr} \\ \text{vin. Bsr} \end{matrix} \right\rangle$ dot. Hsr - země. Dotyčných 5 2.H tvoří s napáječi a I.SV 5 spojení, k 5 I.SV přísluší 1 určovatel. Je-li určovatel právě v činnosti nebo jsou-li všechny spojení obsazeny, není tato skupina k dispozici. Proto je do obvodu 8.) zapojen dotyk relais Ecr, je-li určovatel v činnosti, je tento dotyk přerušen a relais Asr a Bsr nedostanou proud. Jsou-li všechny spojení obsazeny, dostanou sice relais Asr a Bsr proud, ježto ale okruhy spouštěcích elektromagnetů 2.H jsou v napáječích přerušeny, neuvedou se 2.H této skupiny v pohyb a volání se přenesse

na další skupinu 2.H. Je-li ale určovatel volný, vytvoří se okruh 8.) a je-li také některý z napáječů volný, uzavřou se okruhy

9.) bat. - spoušť. elmagn. PL - dot. Dr, Gr, Fr, Ar, Asr - vin.

Sgr (0'28) - země.

Volné 2.H se uvedou do pohybu a když jeden z nich dosáhne kontaktu spojeného s užitým vedením od 1.H, uzavře se obvod

10.) bat. - dot. Ltr - odpor 250 - kartáček d - vin. Ar I (300) - dot Asr - země.

Relais Ar přeruší obvod elm. Pl, dotyčný 2.H se zastaví. Přitažením relais Sgr se přeruší obvod relais Abr, tak že se toto neuvede v činnost, není-li však první podskupina k dispozici, nedostane rel. Sgr proud, po přitažení relais Hsr dostane proud relais Abr a to uzavře obvod relais Hsr, další podskupiny 2.H.

Přitažením relais Ar se uzavře obvod

11.) bat. - dot. Dr - vin. Cr I - dot. Ar a Asr - vin. Sgr - země, přitažením relais Cr přidržovací okruh relais Ar

12.) bat. - dot. Ltr - 250 - kart. d - vin. Ar II (6) - dot. Cr - země.

Tím je vytvořené spojení blokováno.

Současně přitahuje rel. Br a po něm Dr

13.) bat. - vin. Br - 3000 - dot. Cr, Ar a Asr - vin. Sgr - země

14.) bat. - vin. Dr - dot. Gr a Br - země.

Relais Dr spojuje hlavní dráty a a b napáječe 8 napájecím mostem vytvořeným z obou vinutí relais Sr na vedení vol. účastníka.

Relais Sr přitahuje a uzavírá přidržovací okruh

15.) bat. - vin. Cor - Lhr II - drát c - vin. Hr - dot. Dr - země.

Rozpojovací relais Cor odpojuje náv. rel. Lr, rel. Ltr odpadá, po té též Ar, Csr, Hsr a Asr.

Také ostatní 2.H se zastavují.

Po přitažení Sr a Hr uzavře se obvod

16.) bat. - vin. Br - dot. Hr a Sr - země

a po přitažení Dr přidržuje se Cr

17.) bat. - dot. Dr, Er a Cr - vin. Cr II - země.

Po přitažení rel. Cr a Dr uzavře se obvod

18.) bat. (v nap.) - dot. Dr a Cr - odpory 210 a 800 - vin. Str (reg.) - země

a současně se uvedou příslušné doteky g na řadičích registrů pod napětí, čímž je zvolený napáječ označen.

Rel. Str uzavře obvod rel. Csr pro spouštění řadiče registrů, a toto uzavře dále obvody elektromagnetů PR volných řadičů přísl. skupiny

19.) bat. - vin. elm. PR - dot. Tcr, Lr, Csr a Rtr - země.

Volné řadiče se uvedou do chodu a když jeden z nich najde zvolený napáječ, dostane proud relais Rtr jeho registru.

20.) bat. (v nap.) - dot. Dr, Cr - odp. 210 - drát 2 - kartáček g - vin. Rtr I (300) - dot. Lr - kart. a combineuru reg. - dot.

R₂r - země.

Relais Rtr přeruší obvod elm. PR a řadič se zastaví, současně se uzavře obvod rel. Tc₁r

21.) bat. - vin. Tc₁r - dot. Rtr - země.

Přitažením rel. Tc₁r se připojí na kontakt g řadiče vinutí Rtr II o odporu 6 Ω , tím se vytvořené spojení blokuje proti ostatním řadičům

22.) kart. g - vin. Rtr II (6) - dot Tc₁r - země.

Dále se kartáčky a a b řadiče připojí na sekund. vin. transf. DTC pro oznamovací proud a uzavře se obvod rel. Tcr

23.) bat. - vin. Tcr - dot. Tc₁r - země.

Na to se uzavře okruh posunovacího relais Rbr combineuru

24.) bat. - vin. Rbr - přerušovací dotyk pohyb. elm. SMA combineuru řidiče - rameno c - dot. Tcr a Tc₁r - země.

Rel. Rbr přitáhne a přidrží se v obvodu

25.) bat. - vin. Rbr - dot. SMA - dot. Rbr - země.

Současně se vytvoří okruh

26.) bat. - odpor 60 - vin. SMA - dot. Rbr a Slr - země.

Elm. SMA přitáhne, tím přeruší obvod Rbr, což způsobí vypojení SMA a posunutí kartáčků combinéru o 1 krok. Když se kartáček c octnul na kontaktu 1, přitáhne opět rel. Rbr, což má za následek posunutí kartáčků na kontakt 2.

Nyní se uzavře obvod prim. vinutí translátoru DTC přes kartáček b combinéru a dot. Cr, účastník dostane oznamovací ton. Účastník volí, relais Sr v napáječi při každém přerušení proudu číselnicí odpadne a pak zase přitáhne. Když kotva Sr poprvé odpadne, vytvoří se obvod

27.) bat. - vin. Slr - vin. Isr - dot. R₂r a Tcr - kart. c - dot.

Sr - země.

Relais Isr sleduje impulsy číselnice, kdežto relais Slr, které pomalu odpadá, odpadne teprve po skončení serie impulsů. (Slouží k oddělení serií).

Přitažením Slr uzavře se obvod Rbr

28.) bat. - vin. Rbr - dot. Slr - země,

Rbr přitáhne a přidržuje se v obvodu 25.) až do konce serie impulsů. V levém svém dotyku vytvoří obvod

29.) bat. (v nap.) - dot. Dr - vin. Er I - drát 8 - kart. d řadiče
dot. Tcr - vin. Cr (reg.) - odpor 800 - dot. Rbr - kartáček a
comb. - dot. R_2r - země.

Relais Cr (reg.) přitáhne ihned a přidržuje se přes dot. Cr (reg.)
a R_2r , při tom se spojí odpor 800 Ω na krátko a pak přitáhne též
rel. Er v napáječi. Tím se rozpojí postupně okruhy rel. Cr (nap.),
Str, Csr a Rtr a relais ta odpadnou.

Spojení s napáječem udržuje nyní relais Cr (reg.), rel. Tc_1r se
přidržuje nyní v okruhu

30.) bat. - vin. Tc_1r - dot. Cr - země.

Relais Er odpojí v napáječi sek. vin. oznam. transformátorku od
kartáčků a a b, v dotyku Cr se přeruší obvod prim. vinutí.

Dejme tomu, že účastník volí čís. 2357. Nejprve natočí 2 a přeruší
2-krát obvod vedení, relais Isr přitáhne 2-krát v obvodu 27.) a
uzavře 2-krát obvod

31.) bat. - vin. SM_{1000} - ram. d comb. - dot. Isr, Pgr a R_2r - země.

Při následujícím zavedení proudu rel. Sr vždy přitáhne, rel. Isr
odpadne, rovněž SM_{1000} odpadne a jeho západka otočí rohatku.

Kartáčky jímáče SM_{1000} se posunou o 2 kroky.

Na konci serie odpadne rel. Slr a uzavře obvod 26.), SMA dostane
proud, přitáhne a tím přeruší obvod 25.), rel. Rbr odpadne, načež
odpadne též SMA a kartáčky comb. přejdou na kontakt 3. V této polo-
ze je na rameno d připojeno vinutí SM_{100} stovkového jímáče.

Při druhém natočení číselnice přeruší obvod vedení 3-kráte, rel.

Sr 3-krát odpadne, Isr 3-krát přitáhne a uzavře 3-krát obvod SM_{100} ,
který 3-krát přitáhne a opět odpadne a otočí kartáčky stovkového
jímáče o 3 kroky. Na konci serie přitáhne Sr opět trvale, Slr odpad-
ne a vyvolá týmž pochodem jako prve otočení comb. na kontakt 4.

Při desítkové a jednotkové serii je průběh analogický.

Po přijetí druhé serie zahájí číselník, jak již bylo dříve uvedeno,
činnost vysílací. Ramena kombinéru jsou v poloze 4, tím uzavřen okruh
rel. Tar

32.) bat. - vin. Tar - kart. a comb. - dot. R_2r - země.

Rel. Tar přitáhne a odpojí sekund. vin. oznam. transf. od drátů a
a b a připojí na ně vysílač a rel. Br.

Vytvoří se okruh

33.) bat. (vys.) - odpor 200 - kart. x - dot. Tar a Tc_1r - kart. b
řad. - drát 5 - dot. Fr a Cr (nap.) - dot. J_2r a J_1r (I.SV) - odp.
800 (urč.) - vin Ar - země.

Při tom se současně dotyk na věnci c určovatele příslušný k zvole-

nému I.SV uvede pod napětí a tím označí.

Na určovateli přitáhne Ecr v obvodu

34.) bat. - vin. Ecr - dot. Ar - země,

odpojením bat. v jednom doteku blokuje příslušnou skupinu napáječů proti dalším voláním a v dalším doteku uzavírá obvod pohyb. elektro-magnetu SMu určovatele

35.) bat. - odpor - vin. SMu - dot. SMu, Ecr, Bcr, Fcr - země.

Určovatel počne se pohybovati a jeho rameno c hledá označený dotyk na věnci c. Když se na něm octne, připojí se v okruhu 33.) k odporu 800 a vin. Ar paralelně větev

36.) kart. c (urč.) - dot. Gc₁r - vin. Bcr I (100) - země.

Rel. Bcr přeruší obvod 35.) elm. SMu, určovatel se zastaví.

Současně se přidržuje rel. Bcr v okruhu

37.) bat. - vin. Fcr - vin. J₁r - drát 7 - věnec a kart. b urč. -
vin. Bcr II (5'5) - dot. Bcr a Fcr - země.

Relais J₁r přitahuje a přidržuje se v obvodu

38.) bat. - vin. Fcr - vin. J₁r - dot. J₁r a J₂r - dot. Br (nap.) - země.

Přitažením J₁r se připojí v okruhu 37.) na drát 7 zem (v nap.) a tedy na přísl. dotek věnce b určovatele zem, tím se spojí vin. Bcr II nakrátko, současně se v jiném doteku J₁r přeruší obvod vin. Bcr I. Relais Bcr odpadne. Vytvořením okruhu 38.) připojil se určovatel na zvolenou spojení či přisvojil si ji. Nyní teprve přitáhne opožděně relais Fcr a uzavře obvod

39.) bat. - odpor - vin. SMu - dot. SMu - dot. Gc₁r a Fcr -
plný segment věnce d - kart. d - země.

V tomto okruhu přitahuje a odpadáva elm. SMu a posunuje ramena určovatele až do nulové polohy. V té se okruh 39.) přeruší a ramena se zastaví.

Po uzavření obvodů 37.) a 38.) přerušuje relais J₁r okruh 33.), odpadá relais Ar, to přerušuje obvod 34.), ale rel. Ecr neodpadne, neboť se přidržuje dále přes dot. Fcr.

Jakmile dospěly kartáčky určovatele do zákl. polohy, přitahuje rel. Gcr

40.) bat. - vin. Gcr - dot. Fcr - dot. O, kart. d - země

a uzavírá základní okruh mezi číslovníkem a I.SV

41.) bat. (ve vysíl. čísl.) - odpor 200 - dot. O, kart. x - dot. Tar a Tc₁r - kart. b řad. - drát 5 - dot. Fr, Cr, J₂r, J₁r a Gcr -
vin. Br (urč.) - dot. J₁r, Fr - drát 7 - kart. a - dot. Tc₁r a
Tar - vin. Br (reg.) - země,

po kterém bude číslovník vysílati tisícovou serii.

Po přitažení rel. Br v určovateli přitahuje rel. Gc_1r

42.) bat. - vin. Gc_1r - dot. Br - země

a přidržuje se v okruhu

43.) bat. - vin. Gc_1r - dot. Gc_1r a Fcr - země.

Po přitažení rel. Br v číslovníku přitahuje rel. Lr

44.) bat. - vin. Lr - dot. Br a Sor - země,

45.) bat. - vin. Lr - dot. Lr - mech. +) dot. y - země.

Rel. Lr spojí vinutí Br nakrátko, rel. Br odpadne.

Rel. Lr uzavírá obvod pohyb. elm. vysílače PI

46.) bat. - vin. elm. PI - dot. Lr a D_2r - země.

Ramena vysílače se počnou otáčet po dotecích 1 + 16, hned na počátku se uzavře mechanický dotek k pro přidržovací okruh elm. PI

47.) bat. - vin. PI - dot. k - země.

Kartáček x při pohybu s jednoho doteku na druhý přerušuje a zase uzavírá obvod 41.), rel. Br na určovateli přerušuje a uzavírá střídavě obvod

48.) bat. - odpor - vin. SMu - vin. Ir - dot. Gc_1r , Gcr a Br - země.

Elm. SMu přitahuje a odpadá, ramena určovatele se posunují po kontaktech. Při prvním odpadnutí rel. Br přitáhne také rel. Ir, zůstává přitaženo po celou dobu serie a přidržuje rel. Gcr v obvodu

49.) bat. - vin. Gcr - dot. Ir a Fcr - země.

Při násl. přitažení rel. Br (urč.) spouští se I.SV, jak bude dále uvedeno.

Rameno z vysílače při pohybu připojuje zem postupně na jednotlivé doteky věnců b všech jímáčů, které jsou spojeny multiplově.

Ramena jímáče SM₁₀₀₀ byla při prvním natočení číselnice (tisícová serie) uvedena do polohy 2, na rameno b_1 tohoto jímáče je přes dot. D_1r připojeno vinutí rel. Nir, od ramen b ostatních jímáčů je toto relais v dot. D_1r + D_3r zatím odpojeno. Když kartáček z vysílače dospěje na kontakt 2, připojí zem na obvod

50.) bat. - vin. Nir - dot. D_1r - kart b_1 jímáče J₁₀₀₀ - dot. 2 a kart. z - země.

Rel. Nir přitáhne a přidržuje se v obvodu

51.) bat. - vin. Nir - dot. Nir a Lr - země.

V dot. rel. Nir se připojuje baterie přímo na drát b základního okruhu (věnec x s kartáčkem se spojuje nakrátko, tak že nemá více vlivu), na určovateli přitahuje nyní trvale rel. Br

+) je uzavřen při pohybu ramen přes doteky 1 + 16.

52.) bat. (vys.) - odpor 200 - dot. Nir, Tar, Tc_1r - kart. b - dot. Fr, Cr, J_2r , J_1r a Gcr - vin. Br (urč.) - dot. J_1r , Fr - kart. a - dot. Tc_1r , Tar a Lr - země.

V celku tedy odpadlo rel. Br na urč. dvakrát a dvakrát přitáhlo, ramena určovatele dostala se na druhý kontakt. Přitažením rel. Br na urč. zrušuje se obvod 48.), elm. SMu je bez proudu, opožděně odpadá i rel. Ir a přerušuje obvod 49.), odpadá rel. Gcr a přerušuje okruh 52.), tak že odpadá i rel. Br. Ramena vysílače se pohybují dále, v poloze 13. připojuje rameno z zemi na okruh rel. D_1r

53.) bat. - vin. D_1r - dot. 13, kart. z - země, které se pak přidržuje

54.) bat. - vin. D_1r - dot. D_1r , Tcr a Tc_1r - země.

Rel. D_1r odpojí rameno b_1 jímače J_{1000} a připojí na rel. Nir jímač J_{100} , aby připravilo vysílání stovkové serie.

Za polohou 16. rozpojuje se mech. dot. y a zrušuje se obvod 45.), rel. Lr odpadá a zrušuje obvod 51.), rel. Nir odpadá.

Rel. Nir zrušuje krátké spojení mezi ramenem x vys. a baterií. Když ramena vysílače dospěla do nulové polohy, rozpojí se dotek k a přerušuje se okruh poh. elm. PI. Vysílač se zastaví. Vysílání tisícové serie je ukončeno, ramena určovatele jsou v poloze 2.

Když rel. Br (urč.) po prvním obvodu 41.) opět přitáhlo, uzavře se obvod spoušt. elm. PJ na přisvojeném I SV -

55.) bat. - vin. PJ - dot. J_1r , Hcr, Gc_1r a Fcr - plný věnec d ^{kart.d.-} ~~z~~ země, I SV se uvede do pohybu.

Kartáček a určovatele připojí na druhý dotek věnce a rel. Hcr, od tohoto doteku vede určovací drát na I SV k dotekům d oné skupiny (desítky), na níž jsou připojeny II SV ovládající 2. tisícovku.

V doteku rel. J_1r jsou na I SV kartáček c a d spolu spojeny. Od doteků c I SV vedou dráty c k II SV a jich určovatelům, kde je na ně připojena v urč. přes dotyk rel. Ecr bat. Kartáčky c-d I SV při pohybu z nulové polohy spojují určovací dráty I U - I SV s vyhledávacími dráty I SV - II SV. Jelikož rel. Hcr je připojeno pouze na 2. skupinu doteků, přejdou kartáčky 1. skupinu doteků naplano a teprve v 2. svazku počne vyhledávání volného II SV. U obsazených je na drátu c zem, tak že rel. Hcr nedostane proud (viz obr. 59).

Odtne-li se rameno c na doteku, od něhož vede drát c k volnému II SV a je-li též urč. této skupiny II SV volný, vytvoří se obvod

56.) bat. (II.urč.) - dot. Ecr - odpor 500 - dot. J_2r (II SV) - drát c - kart. c (I SV) - dot. J_1r - kart. d - urč. drát - kart. a urč. - dot. Gc_1r - vin. Hcr (9'5) - vin. Hcr (245) -

dot. Fcr - země.

Rel. Hcr přerušuje obvod elm. PJ, který odpadá, I SV se zastavuje, a současně rel. Hcr připojuje v předešlém obvodu k větvi - vin. Hcr - dot. Fcr - země paralelně větev - vin. Scr - dot. Gcr, Hcr, Gc₁r a Fcr - věnec d a kart. d (urč.) - země. Připojením vin. Scr o odporu 4·8 Ω je vytvořené spojení blokováno.

Přitažením rel. Scr vytvoří se obvod pro rel. J₂r

57.) bat. - dot. Scr - vin. J₂r (600) - dot. J₁r a J₂r - dot. Br (nap.) - země.

Rel. J₂r přitáhne a přidrží se

58.) bat. - vin. J₂r (1600) - dot. J₂r - dot. Br - země.

Rel. J₂r vytváří na I SV průběžně spojení úč. vedení k II SV a přetváří blokovací okruh na

59.) bat. (II.urč.) - dot. Ecr - odpor 500 (II SV) - dot. J₂r (II SV) - drát c - kart. c (I SV) - dot. J₂r - mech dot. k (I SV) - země.

Tím se spojují rel. Hcr a Scr nakrátko a odpadají. Současně přerušuje J₂r přisvojovací okruh rel. Fcr a J₁r, která rovněž odpadají. Po rel. Fcr odpadá na urč. i rel. Gc₁r, ale Ecr přidržuje se dále

60.) bat. - vin. Ecr - dot. Fcr - věnec a kart. d urč. - země.

Odpadnutím rel. Gc₁r se uzavře opět obvod pohyb. elm. urč.

61.) bat. - odpor 52 - vin. SMu (60) - dot. SMu - dot. Ecr, Bcr a Fcr - země.

Určovatel se uvede do pohybu a vrátí se do nulové polohy. V té se přeruší obvod 60.) a odpadne rel. Ecr. Určovatel je odpojen od I SV a je volný pro další spojení.

Přitažením rel. J₂r na I SV uzavírá se spouštěcí obvod urč. II SV.

62.) bat. (ve vys. čísl.) - odpor 200 - dot. O, kart. x - dot. Tar, Tc₁r - kart. b (čísl.) - dot. Fr a Cr (nap.) - dot. J₂r - kart. b (I SV) - dot. J₂r a J₁r (II SV) - odpor 800 - vin Ar (II.urč.) - země.

Pak přitahuje rel. Ecr na II. urč. a uvádí II. urč. v pohyb, ten vyhledá a přisvojí si zabraný II SV. Na to se spouští vysílač čísl., aby vyslal do II. urč. stovkovou serii, atd. Tento a další pochod podrobněji popisován nebude. Po vyslání jednotkové serie impulsů do určovatele U_j odpojí se číslovník a je k dispozici pro další volání.

Při hovoru účastníků jsou z okruhů dosud uvedených zapojeny tyto :

okruh 14.) (rel. Dr v napájeci),

okruh 15.) (přidrž. okruh mezi úč. a nap., rel. Cor, Lhr a Hr),

okruh 16.) (rel. Br),

okruh pro napájení volajícího úč. (rel. Sr),

okruh 58.) (přidrž. okruh N - I SV, rel. J_2r).

Vedle toho pak další okruhy na př.:

přidrž. okruh I SV - II SV,

- "- - "- II SV - LV,

- "- - "- LV - volaný úč.,

nap. okruh volaného úč. (rel. S_1r a S_2r) a některé jiné.

Po ukončení hovoru, jakmile volající úč. zavěsí sluchátko, odpadne rel. Sr, zruší se postupně okruhy 16.) (rel. Br) a 14.) (rel. Dr), 15.) (rel. Cor, Lhr a Hr), nap. okruh volaného úč. (S_1r a S_2r), přidrž. okruh ^{mezi}nap. a I SV (odpadá J_2r na I SV), rel. J_2r uzavírá okruh spouštěl. PJ I SV, který se vrátí do nulové polohy, atd.

17. Podrobnější popis reléového systému fy. Telegrafia.

Na podkladě obr. 50. bude v dalším podrobněji popsán spojovací pochod až do vyhledání volaného účastníka.

Účastník na př. U_1 volá, po sejmutí sluchátka dostane proud návěštní relé LE_1 přes kontakty rozpojovacího relé CO_1 , kontakt poruchového relé F_1 a vedení. Relé LE_1 uzavře obvod :

bat., dotyk ITT, dotyk LE_1 a vinutí OTT: Ukolem relé OTT je vyhledatí volný východ. U volných východů je v napáječích na zkoušecí drát T připojena baterie, tak že jde proud ve vyznačeném případě v okruhu :

bat. v termostatu Th, dotyk termostatu, dotyk G, vinutí BBM, dotyk Fi, drát T, dotyk OTT, dotyk ITC^{II} , vinutí OTC^{II} , vinutí LM^{II} , země.

Stejně je tomu i u ostatních volných východů, relé OTC a LM přitáhnou, ale přidrží se pouze relé 1. volného východu, na př. I, neboť^v dalším odpojí relé LM^I zem. Relé OTC^I spojí východ s příčnicí a relé LM^I spojí obvod :

bat., dotyky ITT, LE_1 , F_1 , vinutí LC_1^I , dotyk LM^I , zem.

Relé LC_1^I spojí účastníka U_1 s příčnicí a je tedy účastník spojen s napáječem. V napáječi přitáhne impulsové relé A. Tím se uzavře obvod relé G, to odpojí v horním dotyku baterii od drátu T, tím je východ s napáječem obsazen, v dolním dotyku připojí zem na drát H. Odpojením baterie od drátu T odpadne relé LM^I , ale relé OTC^I a LC_1^I přidrží své kotvy dále v okruhu, který se vytvořil po přitažení LC_1^I :

bat., vinutí F_1 , vinutí CO_1 , dotyk LC_1^I , přidržovací vinutí LC_1^I , přidržovací vinutí OTC_1^I , dotyk OTC_1^I , drát H, uzavřený dotyk BBM k zemi. Relé F_1 přeruší obvod LE_1 , to pak přeruší obvod OTT, jich kotvy odpadnou.

Uzavřením dolního dotyku relé G vytvořil se ^Vnapáječi obvod :

bat., vin. RP, dotyk Fi , přidržovací vinutí BBM, dotyky BBM a G, země.

Relé RP uzavře v pravých dotecích následující obvod

bat. (v číslovníku), dotyk MC_1 , vinutí P, dotyk BY, vinutí RC_1 , dotyk RP, zem.

Relé RC_1 připojí číslovník, totiž jeho impulsový drát I, relé P připojí opožděně baterii na impulsové relé I a jednotlivá relé U číslovníku. Relé RG přitáhne kotvu a odpojí desítková relé TN.

V číslovníku je 5 relé impulsových I 1-6, I 2-7 až I 5-0 a 5 relé jednotkových U 1-6, U 2-7 až U 5-0 a 5 relé desítkových TN 1-6, TN 2-7 až TN 5-0, z nichž každé přijímá 2 impulsy, na př. 1 a 6, 2 a 7 atd. Aby tyto impulsy byly odlišeny, k tomu slouží relé přepínací U6C a TN6C. Po připojení baterie v dotyku P přitáhnou U 5-0, U 4-9, U 3-8, U 2-7, přes dotyky k nim příslušných relé I, dále přitáhne I 1-6 přes dotyk BY.

Tím odpojí zem od U 1-6, toto nepřitáhne, také ostatní relé I nepřitáhnou.

Účastník volí na př. č. 37. Při 1. otočení číselnice přeruší 3x obvod vedení a relé A odpadne. Při 1. odpadnutí kotvy dostane proud 2. vinutí RP z bat. přes vinutí Fi , přidržovací vinutí RP, uzavř. dotyk RP a dotyky A a G. Relé Fi uzavře obvod:

bat. (v čísl.), dotyk P, vinutí BY, drát H, uzavř. dotyk ^{přidrž. vin} RC_1 , a Fi , dotyk Fi , vinutí BBM a dotyky BBM a G, země.

Relé BY odpojí vinutí P od drátu T a připojí je na zem, relé P se přidržuje dále přes vlastní dotyk. Dále odpojí BY zem od vinutí I 1-6, ale toto dostává proud dále v obvodu :

bat., dot. P, silně vytažený drát, vinutí I 1-6, uzavř. dotyk U 2-7, dotyk I 1-6, dotyky všech TN a přes vinutí IH k zemi.

Přitažením IH odpojí se RG od přímé země a připojí na impulsový drát. Jelikož je to relé pomalu působící, zůstane přitaženo do konce serie impulsů. Když po 1. přerušení obvodu relé A opět přitáhlo kotvu, přeruší se obvod přidrž. vinutí RP, jeho kotva odpadne a impulsový drát I připojí se na dolní dotyk A. Relé RC_1 se přidržuje dále v okruhu po drátu H. Při druhém přerušení proudu

a odpadnutí kotvy A uzavře se obvod :

baterie (v číslovníku), dotyk P, vinutí I 2-7, dotyky U 3-8, I 2-7, U 1-6, U 2-7 až U 5-0, impulsový drát atd.

I 2-7 přitáhne a přidrží se přes dotyk U 3-8 a I 2-7, dotyky všech TN relé a vinutí IH.

Přitažením I 2-7 odpojí se zem od U 2-7, toto odpadne. Tím vypojí se též I 1-6 a zapojí U 1-6. Při každém dalším přerušení obvodu číselníci přitahuje další relé I a odpadá relé U, předchozí relé I se vypojí a relé U zapojí. Volá-li účastník 3, je na konci serie přitaženo I 3-8; U 3-8 je odpadlé, ostatní ^{relé} U jsou přitažena a I odpadlá. Po skončení serie přitáhne A trvale a odpojí zem od impulsového drátu, relé RG odpadne. Tím se připojí na baterii v číslovníku drát vedoucí k desítkovým relé, v uvedeném případě dostane proud relé TN 3-8 v okruhu :

baterie, dotyky P, RG, JH, TNH, vinutí TN 3-8, dotyk I 3-8, a přidržuje se dále v okruhu :

baterie, dotyky P, TN 3-8, vinutí TNH, dotyk BY, země.

Přitažením TN 3-8 se přeruší řada doteků TN v obvodu I 3-8 - IH. Relé I 3-8 odpadne, tím se zapojí U 3-8. Všechna relé U jsou přitažena, všechna ^{relé} I odpadlá, tak že mohou přijmouti druhou serii impulsů. Konečný výsledek první serie impulsů je přitažení relé TN 3-8. Při druhé serii impulsů při prvním odpadnutí kotvy A přitáhne relé I 1-6 a odpadne U 1-6, při druhém odpadnutí kotvy přitáhne I 2-7 a odpadne U 2-7. Následkem toho odpadne I 1-6 a zapojí se U 1-6. Při pátém odpadnutí kotvy A přitáhne I 5-0 a odpadne U 5-0, I 4-9 odpadne, U 4-9 přitáhne. Při šestém odpadnutí kotvy A dostane proud relé I 1-6 v okruhu :

baterie, dotyk P, vinutí I 1-6, dotyky U 2-7, I 1-6, U 1-6, U 5-0, impulsový drát atd.

Relé I 1-6 přitáhne, U 1-6 odpadne. Na to dostane proud U6C v obvodu :

baterie, dotyk P, vinutí U6C, dotyky TNH, U 5-0, U 1-6, země a přidržuje se přes vlastní dotyk a dotyk BY.

Přitažením relé U6C je vyznačeno, že relé I 1-6 přijalo šestý impuls a nikoliv první. Při sedmém odpadnutí kotvy A dostane proud I 2-7, odpadne ^{U 2-7} I 1-6 a přitáhne U 1-6. Po skončení obou serií jsou tedy přitažena TN 3-8, I 2-7 a U6C. Takto nastavenými relé je označen účastník č. 37 a sice relé TN 3-8 označuje 3. desítku, U6C druhou pětku v ní, v kontaktech relé TN 3-8 je připojen určovací drát pětky 6-0 a konečně odpadá kotva relé U 2-7 označuje určovací

drát 2. jednotek (je pod napětím). Po skončení 3. série odpadne opožděně relé RG, tím se uzavře okruh :

baterie, dotyky P, RG, IH, TNH, vinutí MC_1 , dotyky MC_2 ⁺) a MC_1 , země.

Relé MC se přidrží přes vlastní dotyk a připojí zem na určující drát druhé pětky v třetí desítce. Relé ITT této pětky dostane proud v okruhu :

baterie, vinutí ITT, určující drát druhé pětky v třetí desítce, dotyky TN 3-8, U6C, MC a země.

Další pochod nebude podrobně popisován, nýbrž jen naznačen. Relé MC_1 v jednom svém doteku připojí baterii na relé OTM vnější spojenice (s níž je spojen volající abonent) za napáječem a to připojí napětí na vinutí všech relé OT/IT této spojenice. Druhé konce těchto vinutí jsou přes vinutí relé ITB spojeny s dráty T vnitřních spojenic, jež křížují ve spojovacím poli vnější spojenice.

Obvody drátů T pětky, v níž je volaný účastník, jsou uzavřeny v dotecích relé ITT, u obsazených vnitřních spojenic jsou obvody ty přerušeny v dotecích ITB, u volných jde proud přes vinutí OT/IT po drátu T, dotyky ITT, OTC, vinutí ITC a LM a zemi. Přitaženo zůstane pouze první volné relé LM v řadě. Příslušné relé OT/IT spojí vnější spojenici s vyhledanou vnitřní a relé ITC pak tuto s příčnicí. Pak dostane, je-li volaný účastník volný, proud po určujícím drátu 2 druhé pětky třetí desítky (je pod napětím) relé LC na křižovatce vedení 37 s dotyčnou příčnicí (v obvodu určovací drát, dotyk F, vinutí LC, dotyk LM, země) a připojí volaného abonenta na příčnici. Tím jsou oba abonenti spojeni. Není-li volaný účastník volný, je obvod určovacího drátu jednotek v dotyku relé F přerušen, relé LC nedostane proud a nepřipojí vedení. Volající dostane obsazovací ton.

V uvedeném případě obstarává určování volaného účastníka číslovník, ve větších ústřednách provádí to zvláštní skupina relé, tak zv. určovatel. Ten je společný pro několik číslovníků, neboť určení trvá jen zlomek sekundy. V takových ústřednách bývají obyčejně účastníci rozděleni ve skupiny po 10. K jednotkovým a desítkovým relé přistupují v číslovníku ještě stovková relé HD.

⁺) Okruh relé MC_1 jež řídí určování je veden přes dotyk MC_2 a naopak, aby mohl určovati vždy jen jeden číslovník a volání se nekřížila.

Stovkové relé HD určí stovku, t.j. zavede po stovkovém určovacím drátu proud do relé HDM v určovateli, jež ovládá dotyčnou stovku, desítkové relé TN určí desítku, t.j. zavede proud do relé TNM v určovateli, jež ovládá tuto desítku a konečně jednotkové relé U určí v této desítce určovací drát volaného účastníka.

Návěštní relé LE každého účastníka má ještě druhé vinutí, které je spojeno jedním koncem po určujícím drátu s určovatelem, druhé konce těchto vinutí všech 10 relé jedné skupiny jsou spojeny přes vinutí přepínacího relé D na zem. Relé D přepíná relé OTT a ITT, tak že volá-li účastník uzavře LE obvod OTT, kdežto je-li volán a druhé vinutí LE dostane proud po určovacím drátu, uzavře se obvod ITT.

18. Užití počtu pravděpodobnosti k určení potřebného počtu voličů.

V telefonních ústřednách není možno voliti počet spojovacích možností tak, aby i v okamžicích nejsilnějšího provozu všeska spojení mohla se hned uskutečniti; neboť možnosti ty byly by po celou ostatní dobu jen z části využity, tak že zařízení ústředny by nebylo hospodárné. Je nutno připustiti, aby v okamžiku nejsilnější korespondence některé hovory zůstaly neuskutečněny (prozatím) čili je nutno počítati s určitými ztrátami. Ztráty ty musí však býti jen velmi malé a počet spojovacích možností je nutno voliti tak, aby nepřekročily určitou hodnotu. Jak se určí potřebný počet voličů za této podmínky bude ukázáno v dalším. Jelikož k řešení této úlohy, jakož i jiných podobných užívá se počtu pravděpodobnosti, budou uvedeny nejprve některé zákl. poznatky z tohoto počtu.

Pravděpodobnost, že určitý zjev nastane, vyjadřujeme matematicky hodnotou $p = \frac{m}{n}$, kdež m je počet příznivých a n počet možných případů. Na př. pravděpodobnost, že při vrhu kostky padne 1, je $1/6$, neboť příznivý případ je 1 a možných je 6. Jde-li o jevy, jež mají časové trvání, je pravděpodobnost, že v určitém okamžiku jev nastane, vyjádřena poměrem ze součtu všech příznivých okamžiků k celkové době, v níž jev může nastati. Je-li na př. známo, že účastník hovoří celkem po 3 minuty v 1 hodině, je pravděpodobnost, že hovoří v určitém okamžiku $p = \frac{3}{60}$. Meze pravděpodobnosti jsou 0 a 1, není-li ani jeden případ či okamžik příznivý, je $m = 0$ a tudíž $p = 0$, jsou-li všesky případy či okamžiky příznivé, je $m = n$ a $p = 1$. Ptáme-li se,

jaká je pravděpodobnost, že při vrhu kostky nepadne 1, je počet případů příznivých $m = 5$ a tudíž $q = \frac{5}{6}$. Je tedy $q = 1 - p$.

Pečet pravděpodobnosti spočívá na těchto dvou větách :

1.) Vylučují-li se jevy o pravděpodobnostech $p_1, p_2, \dots$ vzájemně, je pravděpodobnost, že nastane některý z nich

$p = p_1 + p_2 + \dots$ (Pravděpodobnost úhrnná či "buďto - nebo").

2.) Jsou-li jevy o pravděpodobnostech $p_1, p_2, \dots$ na sobě nezávislé, je pravděpodobnost, že nastanou současně

$p = p_1 \cdot p_2 \cdot \dots$ (Pravděpodobnost složená).

Ad 1.) Na př. pravděpodobnost, že při vrhu kostky padne buď 1 nebo 2, je $p = \frac{2}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = p_1 + p_2$, neboť zde jsou 2 případy příznivé. Při tom budiž znovu zdůrazněno, že jevy musí se vzájemně vylučovati (padne-li 1 nemůže padnouti 2), není však možno aplikovati tuto větu na př. na případ dále uvedený. Měla-li by se stanoviti pravděpodobnost, že při vrhu 2 kostkami padne buď na jedné nebo na druhé 1, není možno položit $p = \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$, neboť objevení 1 u první kostky nevylučuje její objevení u druhé. Nesprávnost toho vysvitne nejlépe z toho, že při vrhu 7 kostek bylo by $p = \frac{7}{6}$, což není možné.

Ad 2.) Ptáme-li se na př., jaká je pravděpodobnost, že jak při prvním tak i při druhém vrhu jednou kostkou padne 1, je nutno počítati takte: Při prvním vrhu je 6 možných případů, z nichž každý může býti kombinován se 6 případy při druhém vrhu, tedy možných případů je 36. Příznivý případ je 1, tedy pravděpodobnost je $p = \frac{1}{36} = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = p_1 \cdot p_2$.

Při jednom vrhu 2 kostkami, je pravděpodobnost, že jak na první tak i na druhé padne 1 rovněž $p = p_1 \cdot p_2 = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6}$; při vrhu 6 kostkami je pravděpodobnost, že na všech padne 1 $p = (\frac{1}{6})^6$.

Dejme tomu, že vrhneme šestkrát 1 kostku. Pak pravděpodobnost, že při určitém vrhu padne 1 je $p = \frac{1}{6}$, pravděpodobnost že na př. při druhém a šestém vrhu padne 1, zatím co na ostatních nám nezáleží, je $p_1 = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = (\frac{1}{6})^2$. Pravděpodobnost, že při prvním, třetím, čtvrtém a pátém vrhu nepadne 1, zatím na ostatních nezáleží, je $p_2 = (\frac{5}{6})^4$. Pravděpodobnost, že při druhém a šestém vrhu padne 1 a při prvním, třetím, čtvrtém a pátém nepadne, je pak $p_3 = (\frac{1}{6})^2 \cdot (\frac{5}{6})^4$ čili seřadíme-li jednotlivé pravděpodobnosti podle pořadí

$$p_3 = \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{6}$$

Nezáleží-li při tom na pořadí vrhu, při kterém padne 1 nebo nepadne, nybrž chceme-li pouze, aby při dvou libovolných vrzích (buď těch nebo oněch) padla 1 a při ostatních nepadla, pak je nutno užití věty 1.). Pro každou dvojici vrhů je pravděpodobnost, že při nich padne 1 a při ostatních nikoli, p_3 , tedy hledaná (úhrnná) pravděpodobnost je $p_u = \binom{6}{2} \cdot p_3$, neboť počet možných dvojic (kombinací 2. třídy) je $\binom{6}{2}$. Je tudíž

$$p_u = \binom{6}{2} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^4 = \binom{6}{2} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{1}{6}\right)^4.$$

Čili obecně : pravděpodobnost, že z n případů, jež mají stejnou jednotlivou pravděpodobnost p , právě x případů dopadne příznivě a $n - x$ nepříznivě, na př. že z n účastníků o stejné pravděpodobnosti hovorů právě x hovoří a $n - x$ nehovoří, je

$$p_x = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot (1 - p)^{n - x}.$$

To je vzorec Bernoulli-ho. Vzorec ten platí pro všechny možné hodnoty n a p .

Dejme tomu, že máme n účastníků, kteří konají během 1 hodiny c hovorů (všichni dohromady) o průměrné délce 1 hovoru t hodin. Celkem tedy hovoří v 1 hodině po dobu $y = c \cdot t$ hodin či mají y hovorových hodin. Hodnotu y lze tedy označiti jako "telefonní zatížení" daného svazku vedení či skupiny voličů v 1 hodině. Obvykle vyšetřujeme poměry v hodině nejsilnějšího provozu, tak že y značí zatížení v této hodině. Hodnota y udává ale též průměrný počet současných hovorů (spojení) v 1 hodině, neboť hovoří-li po celou hodinu y účastníků, je počet jich hovorových hodin y . Na 1 účastníka připadá v 1 hod. průměrná hovorová doba $\frac{c \cdot t}{n}$, to je tedy též průměrná pravděpodobnost p hovoru jednotlivých účastníků.

Desadíme-li do Bernoulli-ho vzorce $p = \frac{c \cdot t}{n} = \frac{y}{n}$ dostaneme, že

$$p_x = \binom{n}{x} \cdot \left(\frac{y}{n}\right)^x \cdot \left(1 - \frac{y}{n}\right)^{n - x}.$$

Te je tedy pravděpodobnost, že v určitém okamžiku hovoří právě x účastníků či jinak řečeno, je to pravděpodobná doba t.j. část 1 hodiny, po kterou v této hodině hovoří právě x účastníků. K této aplikaci Bernoulli-ho vzorce na telefonní provoz je však nutno ještě připomenouti toto :

Bylo předpokládáno, že pravděpodobnost hovoru všech účastníků v určitém okamžiku je táž, to platí však pouze pro první hovor, pro ten je $p_1 = \frac{c \cdot t}{n} = \frac{c}{n/t}$, kdež c je počet hovorů a $\frac{n}{t}$ je počet hovo-

rových možností ⁺). Při druhém hovoru však je $p_2 = \frac{c-1}{n/t-1}$, podobně při třetím $p_3 = \frac{c-2}{n/t-2}$, při x -tém $p_x = \frac{c-x+1}{n/t-x+1}$. Předpoklad dříve učiněný je prakticky splněn pouze tehdy, je-li $\frac{n}{t}$ (n velké a t malé) a také i c proti x velké.

Je-li n velmi velké, x malé a rovněž $p = \frac{ct}{n} = \frac{y}{n}$ malé, je možno položit

$$\begin{aligned} \left(\frac{n}{x} \right) &= \frac{n(n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-x+1)}{x!} = \frac{n^x}{x!} \cdot \left(1 - \frac{y}{n}\right)^n \\ \left(1 - \frac{y}{n}\right)^x &= 1 \text{ a tudíž } \left(1 - \frac{y}{n}\right)^{n-x} = \frac{\left(1 - \frac{y}{n}\right)^n}{\left(1 - \frac{y}{n}\right)^x} = \left(1 - \frac{y}{n}\right)^n. \end{aligned}$$

Za těchto předpokladů dostaneme, že

$$p_x = \frac{n^x}{x!} \cdot \frac{y^x}{n^x} \cdot \left(1 - \frac{y}{n}\right)^n = \frac{y^x}{x!} \cdot \left(1 - \frac{y}{n}\right)^n.$$

Jelikož dále

$$\begin{aligned} \left(1 - \frac{y}{n}\right)^n &= 1 - \binom{n}{1} \frac{y}{n} + \binom{n}{2} \frac{y^2}{n^2} - \binom{n}{3} \frac{y^3}{n^3} + \dots \\ &= 1 - y + \frac{1}{1 \cdot 2} y^2 - \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} y^3 + \dots = e^{-y}, \end{aligned}$$

je možno předešlý výraz psát ve tvaru

$$p_x = e^{-y} \cdot \frac{y^x}{x!}.$$

To je vzorec Poissonův. Pomocí tohoto vzorce je možno v případech, kdy jsou splněny předpoklady dříve učiněné, z průměrného počtu současných hovorů y určití pravděpodobnost p_x současného se vyskytnutí jiného počtu hovorů x .

Budiž znovu zdůrazněno, že vzorec ten dává dobré výsledky, je-li n velké, a p a x malé, z čehož plyne, že ani y nesmí být velké, neboť y je průměr hodnot x . Byly odvozeny ještě jiné vzorce, jež poskytují pravděpodobný obraz poměrů v provozu v daném případě, po př. nalezeny empirické formule pro stanovení počtu potřebných voličů. Nebudeme se jimi zabývat, zůstaneme při odvozeném vzorci Poissonově, jehož užívá fa. Western a u nás fa. Telegrafia k stanovení počtu voličů (východů) v aut. ústřednách systému "Rotary".

Známe-li zatížení y v nejsilnější hodině provozu, můžeme pomocí uvedeného vzorce stanovit počet voličů x tak, aby pravděpodobnost, že počet současných hovorů bude větší než x byla menší

⁺) Je-li průměrná doba 1 hovoru t , může 1 účastník hovořit během 1 hodiny $\frac{1}{t}$ krát, tedy n účastníků celkem $\frac{n}{t}$ krát.

než určitá hodnota, na př. 0·02, 0·01, 0·005, 0·002, 0·001, 0·0001.

Pravděpodobnost, že počet současných hovorů bude $x + 1$

je

$$p_{x+1} = e^{-y} \frac{y^{x+1}}{(x+1)!},$$

pravděpodobnost, že počet současných hovorů bude $x + 2$

je

$$p_{x+2} = e^{-y} \frac{y^{x+2}}{(x+2)!}, \text{ atd.}$$

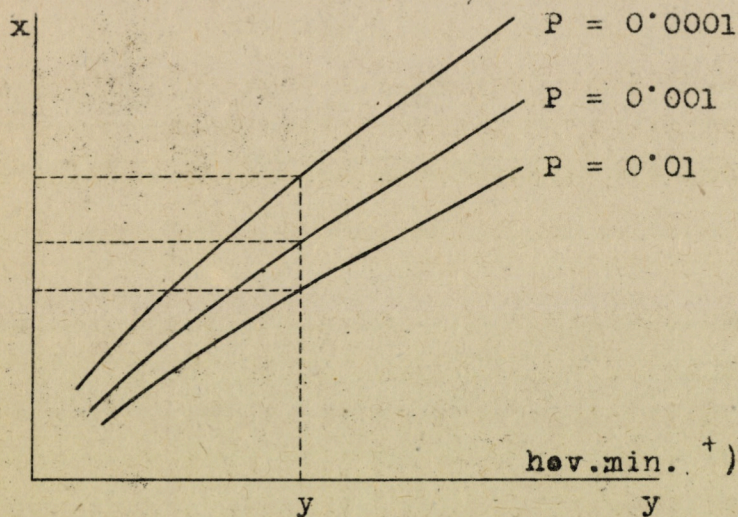
Je tudíž úhrnná pravděpodobnost, že nastane některý z těchto případů

$$P = p_{x+1} + p_{x+2} + p_{x+3} + \dots = \sum_{x=1}^{\infty} e^{-y} \frac{y^x}{x!} \quad \text{čili}$$

$$P = e^{-y} \frac{y^{x+1}}{(x+1)!} \left(1 + \frac{y}{x+2} + \frac{y^2}{(x+2)(x+3)} + \dots \right).$$

Jestliže výraz ten pro určité y a různé hodnoty x vyčíslíme a vyneseme graficky, získáme závislost P na x pro určité y .

Provedeme-li to pro různé hodnoty y dostaneme soustavu křivek $P(x)$ pro různé parametry y . Z nich můžeme pak odvodit soustavu křivek $x(y)$ pro různé parametry P .



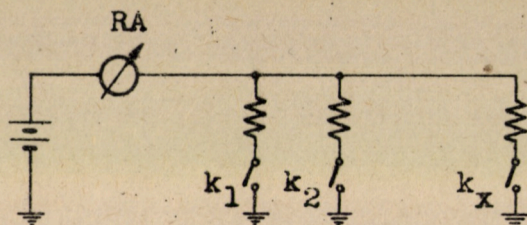
Z křivek těchto můžeme pak odečísti počet potřebných voličů pro dané zatížení y v nejsilnější hodině provozu, tak aby pravděpodobnost, že počet současných hovorů bude větší, byla buď 0·01, 0·001, 0·0001 a pod.

Jinak řečeno znamená udaná pravděpodobnost,

že na 100, 1000 po př. 10.000 hovorů připadne pravděpodobně 1 neuskutečněný (ztráta).

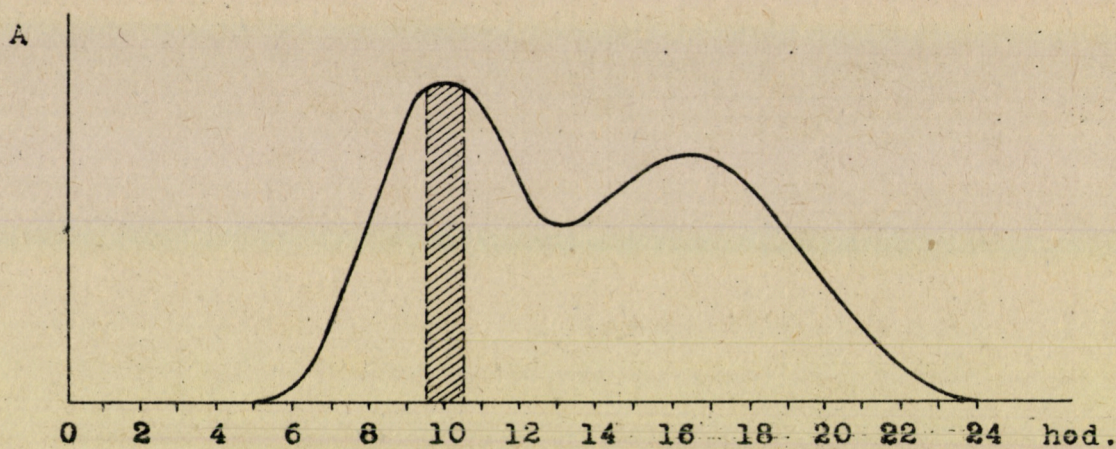
Zbývá ještě zmíniti se o tom, jak určíme zatížení skupiny voličů (východů). K tomu účelu slouží registrační ampérmetr RA, jenž má tolik přívodů, kolik je ve skupině voličů. Do každého přívodu je zapojen odpor a pak dotyk takového relais na každém

⁺) y značí < buď průměrný počet současných hovorů
nebo počet hovor.hodin (obyč.se udává v min.) >
v nejsilnější hodině.



voliči, které je po celou dobu hovoru přitaženo. Je-li některý z voličů obsazen, je příslušný dotyk uzavřen a RA prochází intenzita určité velikosti na př. i.

RA udá pak průběh celkové intensity, jenž během 1 dne má asi tvar vyznačený v násl. obr.

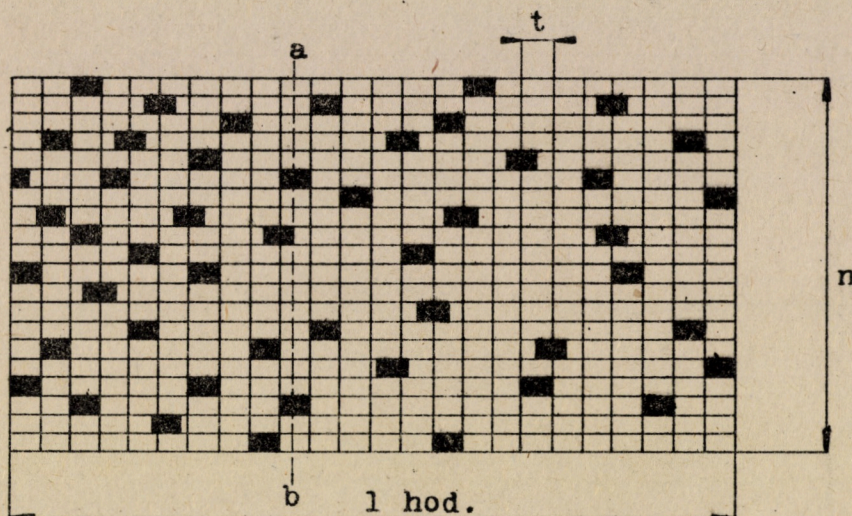


V diagramu tom vyhledáme hodinu, již odpovídá max. plocha, plochu tu určíme na př. planimetrem a dělíme-li ji intenzitou i dostaneme průměrný počet současných hovorů v hodině nejsilnějšího provozu t.j. y .

Příklad :

V ústředně systému "Rotary 7 - D" na 4.000 účastníků hovoří na př. skupina 100 účastníků v nejsilnější hodině celkem 360 hov. min., připustíme-li 1 % ztráty, zjistíme z přísl. křivky, že k vyplnění tohoto předpokladu je třeba 12 východů t.j. 12 l.H. Z 25 stovekových skupin se vytvoří 1 velká skupina, ta bude obsahovati $25 \times 12 = 300$ l.H., z nich bude vycházeti 300 veden., jež se rozdělí na 3 skupiny po 100 a provedou v multiplikaci kontaktoými poli 3 skupin 2.H. Při tom se z 12 l.H. každé stovky spojí vždy 4 s 1 skupinou 2.H., tak že každý účastník má k dispozici voliče všech 3 skupin. Tyto 3 skupiny 2.H. budou v nejsilnější hodině obsazeny celkem $25 \times 360 = 9.000$ hov. min. Připustíme-li 1 % ztrátu, zjistíme z křivky, že je pro tuto skupinu (2500 ab.) třeba 180 východů, t.j. 180 2.H. a tedy i 180 I.SV. Každá ze 3 skupin bude tedy obsahovati 60 2.H. a 60 I.SV. čili 60 spojení. Tato trojskupina je jak patrně úplná, zbývajících 15 stovek tvoří další velkou skupinu,

která je neúplná a obsahuje $15 \times 12 = 180$ l.H. Na ni připadá v nejsilnější hodině $15 \times 360 = 5400$ hov. min., při 1 % ztrátě vyžaduje 112 spojení 2.H - I.SV. Ty se rozdělí na 2 podskupiny po 60 a 52 spojeních. Z 12 l.H každé stovky spojí se vždy 6 s jednou skupinou 2.H. Dotykové pole těchto 2.H bude tedy obsahovati zatím pouze 90 vedení. Celkem bude tedy třeba pro 4000 abonentů l.H $40 \times 12 = 480$ a spojení $180 + 112 = 292$.



Jiný vzorec odvodil Lubberger tímto postupem :

Mějme zase n účastníků, kteří konají na př. v nejsilnější hodině c hovorů (všichni dohromady) o průměrné délce t . Každý z nich může v 1 hod. hovořiti $\frac{1}{t}$ - krát a tedy n účastníků má celkem $\frac{n}{t}$ hovorových možností v 1 hod. Ve skutečnosti jich konají pouze c a ty jsou na př. způsobem vyzn. v obr. rozděleny jak na účastníky, tak i na různé okamžiky hodiny. Ptáme se jaká je pravděpodobnost, že v určitém okamžiku jich hovoří právě x . Pravděpodobnost tu dostaneme jako poměr počtu příznivých případů k počtu případů možných. Počet příznivých případů je počet okamžiků, v nichž přímka $\overline{ab}$, posunujeme-li ji po obr., protne x vyplněných obdélníků. V každé poloze protíná n obdélníků, z nichž může být x vyplněno celkem $\binom{n}{x}$ - tím způsobem. Zbývající hovory, jichž je $c - x$, připadají pak na ostatní obdélníčky, jichž je $\frac{n}{t} - n$, a mohou být na nich rozloženy celkem

$\binom{\frac{n}{t} - n}{c - x}$ tím způsobem. Každý z $\binom{n}{x}$ případů může ale nastati

s kterýmkoli $\binom{\frac{n}{t} - n}{c - x}$ případem, tak že celkový počet příznivých

případů je $\binom{n}{x} \cdot \left(\frac{n}{t} - \frac{n}{c-x} \right)$.

Počet případů možných je možno určit dvojím způsobem a to :

1.) Počet možných případů je počet způsobů, jimiž je možno z $\frac{n}{t}$ hovorových možností sestavit jich c , tedy $\binom{\frac{n}{t}}{c}$.

2.) Celkový počet možných případů dostaneme, jestliže do vzorce pro počet příznivých případů dosadíme postupně $x = 0$ až $x = n$ a hodnoty takto získané sečteme. Je tedy počet možných případů

$$\sum_{x=0}^n \binom{n}{x} \cdot \left(\frac{n}{t} - \frac{n}{c-x} \right).$$

Oba uvedené výrazy jsou, jak je možno dokázat, sobě rovny. Je tedy hledaná pravděpodobnost

$$p_x = \frac{\binom{n}{x} \cdot \left(\frac{n}{t} - \frac{n}{c-x} \right)}{\binom{\frac{n}{t}}{c}} = \frac{\binom{n}{x} \cdot \left(\frac{n}{t} - \frac{n}{c-x} \right)}{\sum_{x=0}^n \binom{n}{x} \cdot \left(\frac{n}{t} - \frac{n}{c-x} \right)}$$

Lze dovodit, že pro $\frac{n}{t}$ a c velké proti x , jak to bylo předpokladem u Bernoulliho vzorce, shoduje se výše uvedený vztah se vzorcem Bernoulliho.

19. Vedlejší zařízení v aut. telefonních sítích.

Vedlejší či domácí ústředny v aut. sítích mají podobně jako v manuálních sítích dvojí úkol, jednak spojovat pobočky podniku mezi sebou a jednak se státní sítí a to v obou směrech. Spojování poboček mezi sebou a se státní sítí, volají-li pobočky samy, děje se pravidelně automaticky, kdežto spojování poboček se státní sítí, přichází-li volání ze státní sítě děje se ponejvíce manuálně. Pro automatickou část vedlejší ústředny užívá se týchž elementů jako v státních ústřednách (relais, voličů a pod.), záleží tu na velikosti ústředny a speciálních požadavcích majitele podniku, o nichž byla již řeč v kapitole o vedlejších zařízeních v manuálních sítích. Při malém počtu poboček (na př. do 10) a malém počtu státních linek (1 až 2) bývá aut. zařízení vedl. ústředn pravidelně reléové, ve větších ústřednách užívá se voličů jako v ústřednách státních. Spojování státních linek s pobočkami, přichází-li volání z venku, pro-

vádí se na manuálních přepojovačích, jež bývají upraveny podobně jako přepojovače v manuálních ústřednách. Užívají svírek, žárovek, kolíků se šňurami, klíčů a pod. a vedle toho bývají opatřeny též číselnicí, aby obsluhující síla mohla se spojit s pobočkou po př. aby mohla sprostředkovati spojení se stanicí státní sítě, nechce-li pobočka sama volati. Vedení pobočky je zavedeno jednak do aut. zařízení ústředny a jednak před tímto odbočuje do svírky manuálního přepojovače. Státní vedení je zavedeno jednak do manuálního přepojovače, jednak do aut. části ústředny a to, užije-li se voličů, na kontaktní pole I. voličního stupně, tedy ISV ve větších ústřednách nebo LV v malých ústřednách (obyčejně na poslední dekádu). Na manuálním přepojovači má státní vedení buď svoji svírku, návěštní žárovku, a po případě provádí se spojení tohoto vedení s pobočkou pomocí spojenice pozůstávající ze 2 kolíků a šňůr, klíče a 2 závěrečných žárovek. Po zasunutí volacího kolíku do svírky pobočky nastane samočinné vysílání návěštního proudu v pravidelných intervalech. Po skončení hovoru a zavěšení sluchátek se obě závěrečné žárovky rozsvítí, při tom se také spojení hned přeruší bez ohledu na to, jsou-li již kolíky ze svírek vyjmuty či nikoli. Nebo bývá státní vedení zavedeno na šňůru s kolíkem (jednošňůrový systém), který se při volání ze sítě zasune do svírky volané pobočky.

Jestliže pobočka při státním hovoru potřebuje informaci od jiné pobočky (tak zv. zpětný dotaz), odpojí svůj přístroj a svoje vedení stlačením zvl. tlačítka na přístroji od státní linky tak, že spojení ve státní ústředně zůstane zachováno, a pak pomocí číselnice zavolá dotyčnou pobočku. Po skončení dotazu spojí se opět novým stlačením tlačítka se státní linkou. Bývá učiněno též opatření, aby státní hovor mohla převzít jiná pobočka, v tom případě pobočka dříve spojená vyvolá, na př. delším stlačením tlačítka pro zpětné dotazy, blikání žárovky, načež síla obsluhující přepojovač vstoupí do stávajícího spojení a po získané informaci připojí na státní vedení jinou pobočku. Na noc se obyčejně státní linky spojují trvale s určitými pobočkami.

Při větším počtu státních vedení slouží někdy určitá vedení pouze pro odcházející hovory, ta jsou zapojena pouze na aut. zařízení, kdežto jiná pouze pro přicházející hovory, ta jsou pak zavedena pouze do manuálního přepojovače. Některé podniky, na př. hotely a pod., vyžadují, aby i odcházející státní hovory spojovala síla obsluhující přepojovač; na př. k vůli kontrole poplatků za

meziměstské hovory a podobně.

Existují také vedlejší ústředny plně automatické, kde účastník státní sítě, může se spojití samočinně s určitou pobočkou, tím že nejprve volí číslo státní linky a vzápětí číslo pobočky. K tomu účelu musí byti ovšem všechny pobočky uvedeny v abonentním seznamu. Ježto však volající nevědí často, na kterou pobočku se mají obrátiti, funguje jedna z poboček jako informační místo. Jestliže po vyhledání státního vedení volající nevolí dále číslo pobočky, tu po krátké době dostane tato stanice znamení, zapojí se na obsazené státní vedení a poskytne informaci po př. přímo pobočku, o níž jde, připojí. Zařízení tohoto druhu jsou však řídka.

V dalším bude pojednáno o 2 ústřednách fy. Siemens (systém "Neha") a to A.) podrobněji o malé reléové ústředně pro 1 státní linku, 1 hlavní stanici a 3 pobočky a pak B.) uvedeno v principu zařízení větší ústředny s voliči pro 2 až 5 státních linek a až 27 poboček.

A.) V dalším je popsán podrobněji spojovací pochod v případě, že zařízení pozůstává z 1 státní linky, 1 hlavní stanice I a 3 poboček II, III a IV, z nichž poslední není oprávněna vésti hovory s účastníky státní sítě. Státní vedení je zavedeno do hlavní stanice, a jednotlivými stanicemi probíhá spoj. vedení SV, pomocí jehož se tyto mohou spojití buď spolu nebo se státní linkou.

a.) Domácí styk.

Dejme tomu, že na př. stanice I chce hovořiti se stanicí II (obr. 51.). Sejmutím sluchátka uzavře obvod svého přístroje

1.) bat., vin. M (110), dot. t_1^I , přístroj I, dot. m_2 a t_2^I , vin. R^I (360) a M (110), dot. g_1 , II_1 , I_1 a v_1^I , země.

Relais M nepřitáhne, jelikož v tomto případě se magn. účinek obou vin.ruší, relais R^I přitáhne a uzavře dot. r_1^I . Tím se uzavře obvod obou vinutí rel. S, jež slouží jako napájecí a impulsní

2.) bat., vin. S (130), dot. p_1 a r_1^I , vin. S (130), země.

Relais S uzavře obvod relais S^I a relais V^I

3.) bat., vin. S^I (1000), dot. s_1 , země,

4.) bat., odpor 100, vin. V^I (300), dot. s_2 , země.

V dot. v_2^I se uzavře obvod relais T^I

5.) bat., vin. T^I (250), dot. x_1^{III} , x_1^{II} , r_2^I , y_1 , v_2^I , země.

Přeložením dot. v_1^I odpadne opožděně rel. R^I , dot. r_2^I se otevře, ale rel. T^I se přidržuje dále přes vlastní dot. t_3^I

6.) bat., vin. T^I (250), dot. x_1^{III} , x_1^{II} , t_3^I , odpor 400, v_2^I , země.

Uzavřením dot. v_3^I připravuje se přitahovací okruh pro rel. v^{II} .

Přitažením rel. T^I připojí se v dot. t_1^I a t_2^I přístroj I na spoj. vedení SV a dostane proud z nap. mostu S (130), S (130). Relais X^I nepřitáhne, ježto účinek obou vin. se ruší. Jelikož účastník I po sejmutí sluchátka nedostal obsazovací ton, je to znamením, že SV je volné a může tedy voliti číslo volané stanice, v našem případě 2. Je-li SV vedení obsazeno, je v dot. v_1^I připojen bzučák a v přístroji I ozve se po sejmutí sluchátka obsazovací ton.

Účastník volí, při prvním přerušení proudu v napájecím obvodu odpadne relais S, dotyk s_1 se otevře, a též rel. S^I odpadne. Odpádnutím dot. s_1^I dostane proud rel. K

7.) bat., vin. K (400), dot. l_1 , p_2 , s_1^I , y_1 , v_2^I , země.

Dotyk k_1 připraví okruh rel. L, to však je zatím ještě spojeno nakrátko.

Odpádnutím dot. s_2 se zruší krátké spojení rel. v^{II} a toto přitáhne, vinutí V^I (300) se spojí nakrátko, tím však se stane rel. V^I po malou působícím a kotva jeho během impulsové serie neodpadne a obě rel. V^I i V^{II} zůstanou po tuto dobu přitažena.

Přeložením dot. k_2 dostane proud rel. I

8.) bat., vin. I (120), dot. II_2 , k_2 , v_1^{II} , p_3 , y_1 , v_2^I , země.

Když relais S a S_1 dostanou opět proud, zruší se v dot. s_1^I krátké spojení rel. L, jež přitáhne nejprve v okruhu

9.) bat., vin. K (400), dot. l_1 , vin. L (300), dot. k_1 , y_1 , v_2^I , země,

načež po přeložení dot. l_1 se rel. K a L přidržují v okruhu

10.) bat., $\left\langle \begin{array}{l} \text{vin. K (400), dot. } s_1^I, p_2 \\ \text{odp. 400, vin. L (300), dot. } l_1 \end{array} \right\rangle$, vin. L (300).

dot. k_1 , y_1 , v_2^I , země.

Při druhém přerušení napáj. obvodu číselnicí odpadnou opět rel. S a S_1 , obvod rel. K se přeruší v dot. s_1^I , dot. k_2 se přeloží a tím uzavře obvod rel. II, tak že nyní dostávají rel. I a II proud v obvodu

11.) bat., $\left\langle \begin{array}{l} \text{vin. I (300)} \\ \text{vin. II (250)} \end{array} \right\rangle$, dot. I_1 , III_1 , k_2 , v_1^{II} ,

p_3 , y_1 , v_2^I , země.

Relais L se drží dále v okruhu

12.) bat., odp. 400, vin. L (300), dot. v_1 , p_2 , s_1^I , y_1 ,
 v_2^I , země.

Otáčení číselnice je skončeno, rel. S a S_1 opět trvale přitáhnou. V dot. s_1^I se přeruší obvod rel. L, tak že K i L jsou opět bez proudu, rel. I a II jsou dále přitažena. V dot. s_2 se spojí vin. V^{II} trvale nakrátko, rel. V^{II} pomalu odpadne, v dot. v_1^{II} se zruší krátké spojení rel. P (250), toto se vpojí do okruhu 11.) a přitáhne.

V dot. p_3 se uzavře obvod rel. U

13.) bat., odpor 300, vin. U (360), dot. ab_1 , p_3 , y_1 ,
 v_2^I , země.

V dot. u_1 se uzavře obvod termorelais Th^{II}

14.) bat., vin. Th^{II} (300), dot. u_1 , země.

V dot. u_2 připojí se zdroj vol. proudu na přístroj účastníka II, jenž dostane náv. proud v okruhu

15.) zdroj náv. proudu, dot. u_2 , s_2^I , II_2 , III_1 , g_2 ,
 vin. R^{II} (360), přístroj II, dot. t_1^{II} , odpor 50,
 bat., země.

Rel. R^{II} na střídavý vol. proud nepřitáhne.

Současně dostane volající stanice I kontrolní volací ton jako znamení, že volaná stanice je volná

16.) bzučák, kond. 0.1 μF , dot. u_3 , vin. X^I (110), dot. t_1^I ,
 přístroj I, dot. m_2 , t_2^I , vin. X^I (110), vin. S (130),
 bat., země.

Vysílání náv. proudu děje se v intervalech, když totiž rel. Th^{II} se ohřeje, uzavře se dot. th^{II} , vin. U (360) se spojí nakrátko, v dot. u_2 a u_3 se přeruší vysílání volacího a kontrolního proudu. Současně se v dot. u_1 přeruší obvod rel. Th^{II} . Když toto vychladlo, přeruší opět dot. th_2 , rel. U opět přitáhne a zavede nové vysílání náv. proudu. Když volaný účastník II sejme sluchátko, zapojí se v jeho přístroji do okruhu 15.) mluvící okruh, tak že nyní prochází tímto okruhem též stejnosměrný proud.

Rel. R^{II} přitáhne a v dot. r_2^{II} uzavře obvod rel. T^{II}

17.) bat., vin. T^{II} (250), dot. x_2^{III} , x_1^I , r_2^{II} , r_2^I , y_1 ,
 v_2^I , země,

jež přitáhne a přidržuje se pak přes vlastní dot. t_3^{II} .

V dot. r_3^{II} se uzavře obvod rel. Ab

18.) bat., vin. Ab (250), dot. r_3^{II} , p_3 , y_1 , v_2^I , země,

to se pak po přitažení přidržuje dále přes vlastní dot. ab_1 .

V témže dot. se přeruší obvod rel. U, toto odpadne a přeruší vysí-

lání náv. proudu.

V dot. t_1^{II} a t_2^{II} se připojí přístroj II na SV, obě stanice jsou spolu spojeny a mohou hovořiti.

V činnosti jsou relais T^I , T^{II} , S, S^I , P, Ab, V^I , I a II.

Po skončení hovoru a zavěšení sluchátek, odpadne rel. S, v dot. s_1 a s_2 se přeruší obvody rel. S^I a V^I , v dot. v_2^I pak obvody rel. T^I , T^{II} , P, Ab, I a II.

b.) Odcházející státní styk.

Hlavní stanice po př. pobočka oprávněná vésti státní hovory volá účastníka státní sítě. Po sejmutí sluchátka vytvoří se postupně okruhy 1.) + 6.) jako při domácím styku. Dostanou proud rel. S a S^I , V^I a T^I , přístroj stanice připojí se na SV. Pak stiskne stanice na př. I tlačítko Tl^I ; pobočka IV, jež není oprávněna vésti státní hovory tlačítko nemá. Uzavře se okruh

19.) bat., vin. S (130), vin. X^I (110), dot. t_2^I , m_2 , Tl^I , země.

Relais X^I přitáhne a v dot. x_3^I uzavře obvod rel. Y

20.) bat., vin. Y (400), dot. z_1 , x_3^{III} , x_3^{II} , x_3^I , v_2^I , země.

Dotek y_2 uzavře státní linku, tak že v aut. státní ústředně se rozběhne třídič, dot. y_1 připraví přidrž. okruh pro rel. Y a Z, když rel. X^I po uvolnění tlačítka opět odpadne. Pak se vytvoří okruh

21.) bat., vin. Y (400), dot. x_3^I , x_3^{II} , x_3^{III} , vin. Z (300), dot. y_1 a v_2^I , země.

Rel. Z přeloží dot. z_1 a obě rel. přidržují se pak v okruhu

22.) bat., $\left\langle \begin{array}{l} \text{vin. Y (400), dot. } x_3^I, x_3^{II}, x_3^{III} \\ \text{odp. 400, vin. Z (300), dot. } z_1 \end{array} \right\rangle$, vin.

Z (300), dot. y_1 a v_2^I , země.

V dot. z_2 a z_3 se spojí SV se státní linkou. Když stanice dostala ze státní ústředny výzvu k volbě, natočí číselnici. Při prvním odpadnutí rel. S přeruší se v dot. s_2 krátké spojení rel. V^{II} , toto přitáhne a přeloží dot. v_2^{II} a v_3^{II} , tím se spojí rel. D (250 + 250) nakrátko, aby odpor smyčky byl menší a účinek přerušování jistější. Smyčka stát. vedení se přerušuje v dot. s_3 . Po skončení volby přitáhne opět rel. S trvale, rel. V^{II} se spojí opět nakrátko, krátké spoj. rel. D se v dot. v_2^{II} a v_3^{II} opět zruší a vytvoří průběžné spojení.

Další pochod ve státní ústř. je již znám. Když je volaný účastník volný a přihlásí se, počne hovor. Během hovoru jsou v dom.

ústř. v činnosti relais S , S^I , V^I , T^I , Y , Z a D .

Po skončení hovoru a zavěšení sluchátka ve stanici I odpadne nejprve rel. S , pak S^I a V^I , přeložením dot. v_2^I pak T_1 , Y a Z , na to pak D .

Zpětný dotaz.

Jestliže pobočka hovořící se státní sítí, na př. v našem případě I, potřebuje informaci od jiné pobočky na př. II, tu stiskne zemní tlačítko Tl^I .

Rel. X^I přitáhne v obvodu 19.), v dot. x_3^I se přeruší okruh 21.), rel. Y je bez proudu, dot. y_1 přeruší okruh 22.), rel. Z odpadne. Státní vedení se v dot. z_2 a z_3 odpojí od SV a je dále připojeno na rel. D přes dot. y_2 , v_4^I a d_1 , aby při volání pobočky II dot. s_3 nepůsobil. Přeložením dot. y_1 do klidové polohy je připraven budící okruh pro reléový volič. Po uvolnění tlačítka Tl^I odpadne opět rel. X^I . Stanice I zavolá stanici II a spojí se s ní známým již způsobem. Chce-li stanice I po skončení dotazu pokračovat v hovoru se státní sítí, zmáčkne znovu svoje tlačítko Tl^I , rel. X^I dostane proud v okruhu 19.), pak dostanou proud rel. Y a Z a přidržují se po uvolnění tlačítka v okr. 22.), státní vedení se spojí opět s SV dřívějším způsobem.

Přepojení hovoru : Má-li další hovor se státní sítí převzít pobočka II, tedy stiskne tato tlačítko Tl^{II} . Rel. X^{II} přitáhne, v dot. x_1^{II} se přeruší obvod rel. T^I a to v dot. t_1^I a t_2^I odpojí přístroj I od SV. Jelikož dot. v_1^I je přeložen, je na přístroj I připojen bzučák, stanice I dostane obsazovací ton a zavěsí sluchátko. V dot. x_3^{II} přitáhne rel. Y , a po přeložení dot. y_1 také Z a přidržují se po uvolnění tlačítka Tl^{II} známým již způsobem. Státní vedení spojí se opět průběžně se SV.

c.) Přicházející státní styk.

V rytmu státního volání přitahuje rel. A , v dot. a_1 se při tom vždy uzavře obvod rel. G a H

23.) bat., vin. G (250), vin. H (360), dot. a_1 , v_4^I , země, jenž se pak přidržuje přes dot. h_1 . V dot. h_2 se uzavře okruh rel. Th^I

24.) bat., vin. Th^I (300), dot. w_2 , h_2 , země.

V dot. g_4 se uzavře obvod rel. G^I , v dot. g_1 , g_2 a g_3 se připraví volací okruhy pro stanice I, II a III. Rel. G^I odpojí v dot. g_1^I volací proud od pobočky IV, jež není oprávněna státně hovořiti.

V dot. a_2 se uzavírá v době volání obvod rel. U, to přitáhne a připojí v dot. u_2 zdroj vol. proudu domácí ústř. na přístroj I

25.) zdroj vol. proudu, dot. u_2 , g_1 , vin. M (110), vin. R^I (360), dot. t_2^I , m_2 , přístroj I, dot. t_1^I , vin. M (110), bat., země.

Nehlásí-li se stanice I, tu po 20 až 30 sek. se ohřeje rel. Th^I tak, že uzavře v dot. th^I obvod rel. W (1000). To přitáhne a drží se přes vlastní dot. w_2 . Současně se v dot. w_3 připojí zdroj náv. proudu také na stanici II, tak že zvoní zvonky stanic I a II. Přitažením rel. W se v dot. w_2 přeruší obvod rel. Th^I , to se po 25 až 30 sek. ochladí tolik, že se dotyk th^I opět přeloží. Tím se spojí rel. H nakrátko a odpadne, dot. h_2 se otevře a rel. W též odpadne. Tím je zaveden opět počáteční stav a při novém příchodu vol. proudu ze státní ústř. uvede se v činnost zase nejprve jen zvonek přístroje I.

Když stanice na př. I sejme sluchátko, tu v pause mezi 2 voláními, když kontakt g_1 je v klidu, dostane proud rel. R^I , pak S , S^I , V^I a T^I , jež připojí přístroj I na SV. Dále přitáhne rel. Y v okruhu

26.) bat., vin. Y (400), dot. z_1 , g_2^I , odpor 400, dot. v_2^I , země.

Pozn.: Rel. G^I pomalu odpadává, tak že po odpadnutí rel. A a G zůstane dot. g_2^I ještě po určitou dobu uzavřen.

Rel. Y přeloží dot. y_1 a po otevření g_2^I přitáhne rel. Z, obě relais se pak přidržují v okruhu 22.).

V dot. y_2 , z_2 a z_3 se spojí státní vedení se SV, rel. D přitáhne, smyčka stát. ved. se uzavře, vysílání vol. proudu v stát. ústř. se zastaví. Hovor započne, přístroj I je napájen z mostu S (130 + 130), v činnosti jsou rel. S, S^I , V^I , T^I , Y, Z a D.

Žádá-li účastník státní sítě spojení s pobočkou, tedy ji stanice I zavolá a ta se pak připojí na státní vedení stejně jako při zpětném dotazu a přeložení hovoru.

Jestliže jedna z poboček buď II nebo III má sloužiti jako noční stanice, pak se přeloží klíč N buď do polohy N^{II} nebo N^{III} , tak že přicházející volání ze stát. ústř. působí současně na stanice I a II nebo I a III.

Hlavní stanice může kontrolovati hovory poboček. K tomu účelu slouží rel. M, které se stlačením tlačítka Tl^I uvede v činnost,

27.) bat., vin. M (110), dot. t_1^I , přístroj I, tlač. $T1^I$, země.

Tím se v dot. m_1 a m_2 připojí přístroj I na SV.

B.) Ústředna pro 10 až 27 poboček a 2 až 5 státních linek. Obr. 52.

Při tomto počtu poboček a státních linek jeví se výhodnějším (hlavně levnějším) užití pro aut. část vedlejší ústředny voličů. Pro spojování poboček užívá se dvojice hledač - lin. volič (H - LV), jež bývají podle počtu poboček 2 až 4. Pro spojování státních vedení s pobočkami a naopak slouží zvl. voliče UV, těch je tolik, kolik je státních linek a působí při odcházejícím styku jako hledače a při přicházejícím styku jako LV. Dvojice pro domácí styk H - LV při tom nepůsobí. Pro informace a připojování poboček na státní linky, přichází-li volání zvenku, je zařízena hlavní stanice, která vedle přístroje má ještě pro uvedené účely potřebná tlačítka a žárovky.

Spojovací pochod při domácím styku je podobný jako v státních ústřednách. Po sejmutí sluchátka rozběhne se volný hledač a vyhledá vedení volající pobočky, načež tato dostane výzvu k volbě (domácí) a volí.

Volá-li pobočka účastníka státní sítě, tu se přes určitý kontakt LV (volbou určitého čísla) uvede do pohybu volný UV a jako hledač vyhledá vedení volající pobočky a spojí je se státním vedením, jež končí na jeho ramenech. Dvojice H - LV, jež tento pochod sprostředkovala se pak hned uvolní. Pobočka, dostavši výzvu k volbě ze státní ústředny, volí pak číslo účastníka státní sítě.

Volá-li státní ústředna rozsvítí se návěštní žárovka NŽ v hlavní stanici, tato připojí stlačením dotazovacího tlačítka DT svůj přístroj na státní vedení a hlásí se. Při tom svítí již také dohlížecí žárovka DŽ. Pak hlavní stanice stlačením volacího tlačítka VT připojí svůj přístroj na UV dotyčné státní linky a volí číslo žádané pobočky. Tím je její úkol skončen a může zavěsiti sluchátko svého přístroje; NŽ na to zhasne. Je-li pobočka volná, následuje samočinné vysílání návěštního proudu do přístroje pobočky v 5-sekundových intervalech, DŽ se v tomto rytmu rozsvěcuje a zhasíná. Když se volaná pobočka přihlásila, svítí DŽ trvale až do skončení hovoru.

Po uvolnění tlačítek DT a VT je státní vedení spojeno přímo přes UV s pobočkou. Po skončení hovoru zhasne v hlavní stanici DŽ. V aut. části zařízení se po skončení státního hovoru a zavěšení sluchátka, ať už jde o odcházející nebo přicházející styk, uvede vždy UV samočinně do pohybu a otáčí se do klidové polohy.

ooo

Dodatek ke kapitole 9.

Princip registrů v automatických systémech.

Dodatek ke kapitole 9. "Princip registrů v automatických systémech".

Na podkladě vedl. obr. bude stručně vysvětleno zařízení a působení registrů užívajících mechanismů s krokovým pohybem. Zařízení to odpovídá v principu onomu užívanému firmou Ericsson. Je předpokládáno, že jde o síť se čtyřcifernými čísly, V tom případě máme v ústředně I.H, I.SV a LV (fy Ericsson o 500 východech). Registr má na přijímací straně 1 řidič a 4 desetidílné voliče s krokovým pohybem, nazveme je jímači, a na straně vysílací 1 řidič a 3 dvacetipětidílné voliče s krokovým pohybem, jež zachycují a kontrolují impulsy vysílané SV a LV, nazveme je kontroléry.

Rozdělení vedení v dotykových polích I.SV a LV je patrné z násl. přehledu:

kulisa	I.SV	LV (0000-0499)	LV (0500-0999)	
1	0000 - 0499	0000 - 0019	0500 - 0519	
2	0500 - 0999	0020 - 0039	0520 - 0539	
3	1000 - 1499	0040 - 0059	0540 - 0559	
4	1500 - 1999	0060 - 0079	0560 - 0579	
5	2000 - 2499	0080 - 0099	0580 - 0599	
6	2500 - 2999	0100 - 0119	0600 - 0619	
7	3000 - 3499	0120 - 0139	0620 - 0639	
8	3500 - 3999	0140 - 0159	0640 - 0659	
9	4000 - 4499	0160 - 0179	0660 - 0679	
10	4500 - 4999	0180 - 0199	0680 - 0699	
11	5000 - 5499	0200 - 0219	0700 - 0719	
12	5500 - 5999	0220 - 0239	0720 - 0739	
13	6000 - 6499	0240 - 0259	0740 - 0759	
14	6500 - 6999	0260 - 0279	0760 - 0779	
15	7000 - 7499	0280 - 0299	0780 - 0799	
16	7500 - 7999	0300 - 0319	0800 - 0819	
17	8000 - 8499	0320 - 0339	0820 - 0839	
18	8500 - 8999	0340 - 0359	0840 - 0859	
19	9000 - 9499	0360 - 0379	0860 - 0879	
20	9500 - 9999	0380 - 0399	0880 - 0899	
21	-	0400 - 0419	0900 - 0919	
22	-	0420 - 0439	0920 - 0939	
23	-	0440 - 0459	0940 - 0959	
24	-	0460 - 0479	0960 - 0979	
25	-	0480 - 0499	0980 - 0999	

K dosažení vedení na př. č. 1312 musí se I.SV zastavit proti 3. kulise a LV proti 16. kulise a při dalším pohybu tyče na 13. kontaktu v ní, tedy I.SV při otáčení po vyslání 3 impulsů a LV po vyslání 16 a 13 impulsů do registru. Spojení kontaktů jímáčů a kontrolérů musí být provedeno tak, aby při poloze kartáčků kontrolérů, jež odpovídá udanému počtu impulsů uzavřel se vždy obvod, jenž vyvolá pak zastavení voliče. Bližší je patná z obr. a vysvitne z popisu spojovacího pochodu. Připomenouti ještě dlužno, že jímáče, kontroléry i řidiče se uvádějí do pohybu působením spirálového péra, které je v klidové poloze napjato. Projde-li pohybovým elektromagnetem voliče proudový impuls, přitáhne elmagmet kotvu a ta uvolní na okamžik rohatku na ose voliče, kartáčky vykonají 1 krok, po přerušení proudu uvolní se osa opět na okamžik a kartáčky vykonají další krok. Tak se dostanou kartáčky do polohy označené dalším číslem. Jakmile se na vedení volajícího účastníka U připojil volný registr, uzavře se obvod účastnického vedení přes impulsové relé RR_4 , toto přitáhne a uzavře obvody relé RR_5 a RR_6 . Obvod relé RR_6 je vytvořen takto :

bat., dot. RR_4 , kontakt c1 vstupního řidiče SOR_1 , vin. RR_6 , země.

Rel. RR_6 přitáhne a uzavře obvod pohyb. elmagnetu řidiče SOR_1 , který přejde do polohy 2, tím se obvod RR_6 přeruší, kotva SOR_1 odpadne, SOR_1 přejde do polohy 3, ve které je připojen pohyb. elmagmet Re 1000 tisícového jímáče. Účastník dostane z registru oznamovací ton a počne s volbou, v našem případě natočí nejprve 1. Kotva RR_4 jednou odpadne a elmagmet Re 1000 dostane 1 proudový impuls přes dot. RR_4 a RR_5 a kontakt c3 řidiče SOR_1 . Při přitažení a odpadnutí kotvy Re 1000 postoupí kartáčky vždy o 1 krok a tak se dostanou do polohy označené 1. Při prvním odpadnutí kotvy RR_4 dostane proud opět RR_6 přes dot. RR_5 , uzavře obvod elmagnetu SOR_1 , jenž uvede řidič SOR_1 do polohy 4. Kotva RR_6 zůstane přitažena až do konce impulsové serie. Po skončení této serie, v našem případě již po 1 přerušení, RR_4 opět přitáhne, RR_6 odpadne, rovněž kotva elmagnetu SOR_1 odpadne a řidič SOR_1 přejde do polohy 5, ve které je připojen pohyb. elmagmet Re 100 stovkového jímáče. Účastník volí nyní 3. Při prvním přerušení proudu odpadne RR_4 , RR_6 přitáhne a zůstane přitaženo do konce serie, řidič SOR_1 přejde do polohy 6. Při každém odpadnutí RR_4 dostane Re 100 jeden impuls, kar-

táčky jeho přejdou do polohy označené 3. Po skončení 2. serie přejde obdobně SOR_1 do polohy 7 a při 3. natočení číselnice do polohy 8, kartáčky Re 10 přejdou do polohy označené 1. Po skončení 3. serie přejde SOR_1 do polohy 9, při čtvrtém natočení číselnice SOR_1 do polohy 10 a Re 1 do polohy označené 2.

Po skončení 2. serie a přejití SOR_1 do polohy 7 uzavře se obvod vinutí 1 rel. RR_9 přes dot. b7 řidiče SOR_1 . Rel. RR_9 přitáhne a přidržuje se dále přes vlastní dotyk, vinutí 2 a dot. a řidiče SOR_1 až registr po provedeném spojení přejde zase do základní polohy. Přitažením RR_9 uzavře se též obvod elmagnetu E_1 skup. voliče, ten uvolní kotouč S_1 a zavede proud do pohyb. elmagnetu E_3 , SV se počne otáčet. Při dosažení každé jednotlivé kulisy uzavře se vždy dotyk d, načež se při přechodu mezi kulisami zase vždy přeruší. Při každém impulsu přitáhne rel. RR_7 a pohyb. elmagnet kontroléru ReS a kartáčky kontroléru přejdou do další polohy. Když se kotouč SV s tyčí octnul proti 3. kulise, uzavře se obvod rel. RR_8 :

bat., poloha 3 jímače Re 100, poloha 3 kontroléru ReS, poloha 1 jímače Re 1000, poloha 1 řidiče SOR_2 , vinutí RR_8 , země.

Tím se přeruší obvod elmagnetu E_1 , ten zastaví kotouč SV a vypojí proud v elmagnetu E_3 . Pak se tyč SV uvede do radiálního pohybu a hledá volný LV, to však se registru netýká. Přitažením rel. RR_8 uzavře se obvod pohyb. elmagnetu řidiče SOR_2 , ten přejde do polohy 2 a přeruší obvod rel. RR_8 , kotva SOR_2 odpadne a řidič přejde do polohy 3. V této poloze^{je} elm. ReS odpojen a je připojen elm. ReL₁. Po vyhledání volného LV připojí se na registr jeho části, jeho elm. E_1 dostane proud, uvolní kotouč a zavede proud do pohybového elmagnetu E_3 , kotouč LV s tyčí se počne otáčet. Při dosažení každé jednotlivé kulisy uzavře se pérový dotyk, rel. RR_7 a pohyb. elm. ReL₁ dostanou proudový impuls, načež se proud při dalším pohybu LV zase přeruší. Kartáčky kontroléru ReL₁ postoupí do další polohy, při dosažení 16. kulisy stojí kartáčky na 16. kontaktu. V tom okamžiku se uzavře obvod :

bat., poloha 3 jímače Re 100, poloha 16 kontroléru ReL₁, poloha 1 jímače Re 10, poloha 3 řidiče SOR_2 , vin. rel. RR_8 , země.

Rel. RR_8 přeruší obvod elmagnetu E_1 na LV, který se zastaví. Současně dostane proud elm. SOR_2 , řidič SOR_2 přejde do polohy 4. Tím přeruší obvod rel. RR_8 , kotva SOR_2 opět odpadne a řidič přejde do polohy 5, ve které je vin. ReL_1 odpojeno a připojeno vin. ReL_2 . Pak dostane proud elm. E_2 na LV, tyč LV počne se pohybovat v radiálním směru, výstupky kotouče na ose O_2 působí při tom na pérový dotyk. Při postupu tyče od 1. vedení ke druhému dostanou vždy rel. RR_7 a pohyb. elm. ReL_2 proudový impuls a kartáčky kontroléru přejdou do další polohy. Když kartáčky LV dosáhly 13. vedení, uzavře se obvod :

bat., poloha 2 jímače Re 1, poloha 13 kontroléru ReL_2 , poloha 1 jímače Re 10, poloha 5 řidiče SOR_2 , vin. RR_8 , země.

Rel. RR_8 přeruší obvod elm. E_2 , pohyb tyče na LV se zastaví.

Tím je vyhledáno 13. vedení v 16. kulise na LV 3. pětistovky, t.j. čís. 1312.

