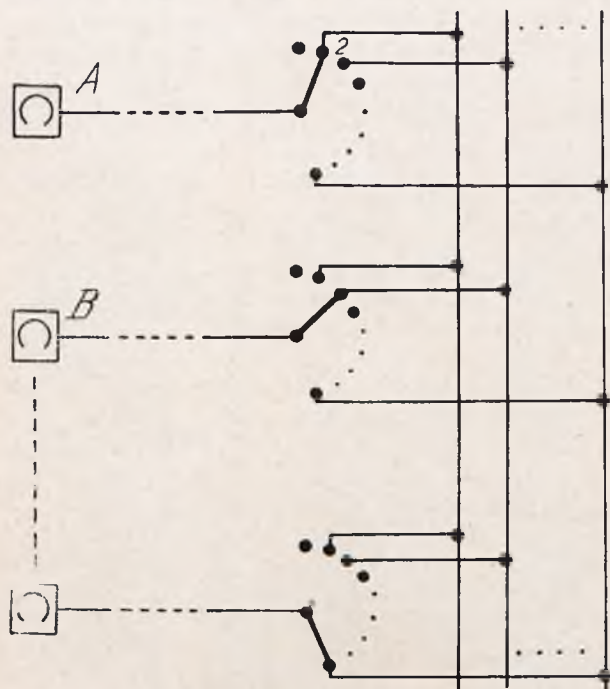


TYPY PRZEKAŹNIKÓW STOSOWANYCH W AUTOMATYCZNYCH ŁĄCZNICACH I ICH OBLICZENIE*.

Inż. ROMAN TRECHCIŃSKI.

Telefonia automatyczna wymaga zastosowania szeregu przełączników i elektromagnesów, poruszających zespoły szczotek. Na rys. 1 przedstawiony jest prototyp aparatu automatycznego samowybierającego. W systemie tym, t. zw. przełącznikowym, każdy z abonentów posiada wybierak ze stykiem wyjściowym oraz pewną liczbę innych styków. Odpowiednie styki wybieraków dwóch abonentów są połączone ze sobą, czyli zwielokrotnione. Jeżeli styk 2 abonenta A jest połączony ze stykiem wyjściowym abonenta B, to wystarczy przesunięcie wybieraka A o jeden krok, aby zostało nawiązane połączenie aparatów A i B. Inny system t. zw. „na włączenie”, przedstawiony jest na rys. 2. Połączenie uskuteczniane jest tu przez wywołanie styku w obwodzie już przygotowanym. Możliwe jest wreszcie kombinowanie przełączania i włączania.



RYŚ. 1. SYSTEM PRZEŁĄCZNIKOWY Z APARATAMI SAMOWYBIERAJĄCEMI.

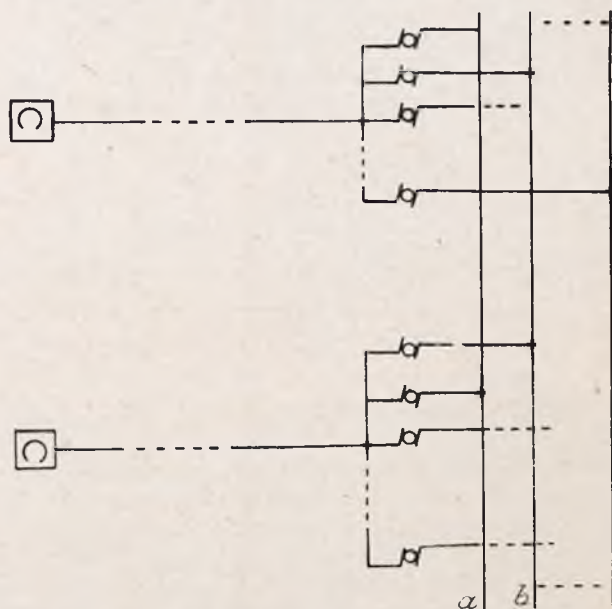
Przy użyciu systemu dziesiętnego, pierwszą trudnością stanowi cyfra 0, której oczywiście nie może odpowiadać zero impulsów. Strowger znalazł stąd wyjście, wyznaczając dla zera — 10 impulsów, Dietl natomiast ustalił dla oznaczenia 0 jeden impuls, dla 1-yunki — 2 impulsy i t. d. dla 9-tyki 10 impulsów.

Jeżeli liczba abonentów jest większa od 10 wynosi np. 100, są do wyboru dwie drogi. Pierwsza polega na

powiększaniu liczby styków w wybierakach. Urządzenia takie stosowano przed wojną, gdy były w użyciu wybieraki 50-cio stykowe. Jednakowoż wyloniły się przy tym trudności dla abonentów, powstała więc konieczność stosowania specjalnych urządzeń centrujących. Drugą drogą — to tworzenie kombinacji dwóch i więcej cyfr. W ten sposób przy pomocy 11 wybieraków można było dostać się do 100 abonentów (rys. 3) lub za pomocą 111 wybieraków do 1000 abonentów. Wybieraków jednak jak widzimy, trzeba byłoby ustawiać kolosalną ilość.

Wreszcie — trzecia droga, którą obrał Strowger, polegała na skombinowaniu dwóch ruchów wybieraka: podnoszącego i obrotowego (rys. 3-a). Ta kombinacja okazała się udatną i wpłynęła na rozpowszechnienie tego systemu.

Na stacji o 100 numerach z wybierakami Strowgera każdy z abonentów łatwo może się połączyć z jakimkol-



RYŚ. 2. UKŁAD POŁĄCZEŃ SYSTEMU „NA WŁĄCZANIE”.

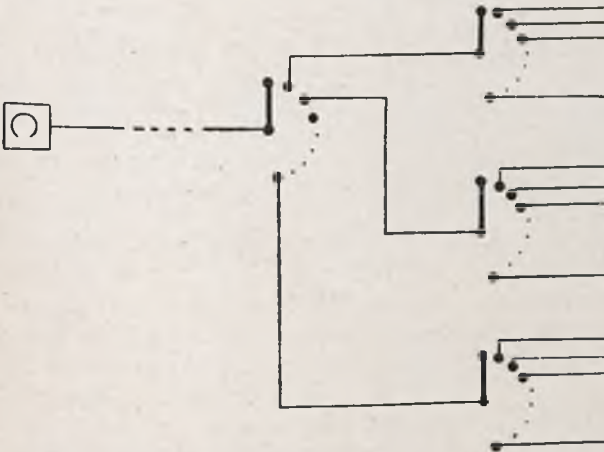
wiek innym abonentem, oczywiście niezajętym, w założeniu, że każdy abonent posiada własny wybierak. Jednak czy jest możliwe, aby wszystkie aparaty jednocześnie były czynne, a więc aby jednocześnie prowadzono 50 rozmów? Teoria prawdopodobieństwa i doświadczenie zaprzeczają temu. Teoria prawdopodobieństwa oświeiliła już zresztą wiele zagadnień z automatyki, których nie potrafilibyśmy rozwiązać jedynie na podstawie doświadczeń. Również we współczesnych stacjach automatycznych pozwoliła na osiągnięcie ekonomii i pewności działania. Jednym z podanych przez nią, a najbardziej rozpowszechnionych wzorów jest wzór Christensena, określający ilość linii sznurowych v w zależności od y —

* Odczyt wygłoszony w Stowarzyszeniu Teletechników dnia 5.XII.1928 r.

obciążenia w rozmowo-godzinach w godzinie największego ruchu.

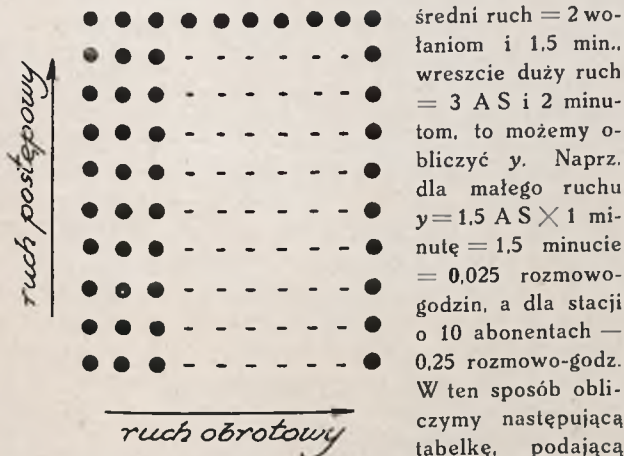
$$v = y + (2,7 - 5,4) \sqrt{y}$$

Otrzymany współczynnik waha się, jak widzimy, od 2,7 do 5,4. Przy niskim stanie ekonomicznym abonentów i drogim kapitale można go przyjąć jako 3.



RYS. 3. SYSTEM WYBIERAKÓW O RUCHU TYLKO OBROTOWYM.

Jeżeli mały ruch w sieci telefonicznej odpowiada 1,5 wołaniom (A S) na abonenta, a czas trwania rozmowy = 1 minucie, średni ruch = 2 wołaniom i 1,5 min., wreszcie duży ruch = 3 A S i 2 minutom, to możemy obliczyć y . Naprz. dla małego ruchu $y = 1,5 \text{ A S} \times 1 \text{ min.} = 1,5$ minucie = 0,025 rozmowo-godzin, a dla stacji o 10 abonentach — 0,25 rozmowo-godz. W ten sposób obliczymy następującą tabelkę, podającą wartość y w rozmowo-godzinach.



RYS. 3A. ROZWINIĘCIE RUCHÓW W WYBIERAKACH SYST. STROWGERA.

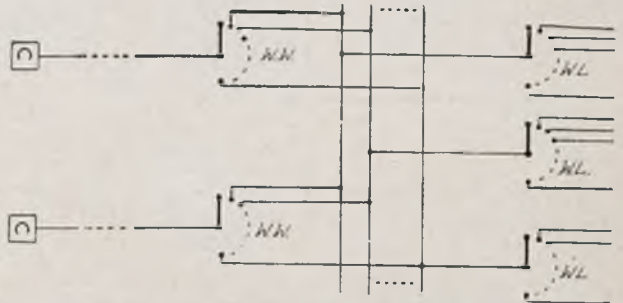
ilość abonent.	10	50	100	500
mały ruch	0,25	1,25	2,5	12,5
średni ruch	0,5	2,5	5,0	25
duży ruch	1	5	10	50

Obliczona wyżej tabelka pozwala nam po podstawieniu wartości y do wzoru Christensena otrzymać potrzebną ilość linii sznurowych v ; np. dla 10 abonentów, przy małym ruchu, $v = 0,25 + 3 \times \sqrt{0,25} = 0,25 + 3 \times 0,5 = 1,75$ co należy zaokrąglić do 2. Obliczymy to samo dla trzech wielkości ruchu na stacji 10 i 100-numerowej.

Numerów 10	ruch mały	linij sznurowych	2
"	" średni	"	3
"	" duży	"	4
Numerów 100	" mały	"	8
"	" średni	"	12
"	" duży	"	20

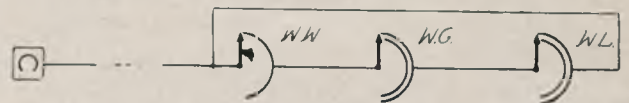
Należy zwrócić uwagę, że przy założonej frekwencji rozmów ilość linii sznurowych nie jest proporcjonalna ani do obciążenia ani do liczby abonentów.

Z tych liczb widać, że ustawianie 100 wybieraków dla 100 abonentów jest zbyt wiele, gdyż współczynnik wykorzystania urządzeń centrali byłby wówczas bardzo mały. Stąd wynika dążenie do ograniczenia ilości organów wybierających. Przed konstruktorami stało więc zadanie, aby każdy abonent, nie posiadając indywidualnego wybieraka, mógł dostać się do jednego ze wspólnych wybieraków, w danej chwili swobodnych. Wówczas



RYS. 4. UKŁAD POŁĄCZEŃ CENTRALI AUTOMAT. PRZY ZASTOSOWANIU WYBIERAKÓW WSTĘPNYCH.

jak widać z ostatniej tabelki, dla 100 abonentów wystarczy przy małym ruchu 8 wybieraków. Każdy abonent otrzymuje wówczas przyrząd pomocniczy, t. zw. wybierak wstępny (rys. 4), w danym wypadku o 8 stykach i 1 wyjściowym. Linje prowadzące do właściwych 100 stykowych wybieraków są zwielokrotnione na wybierakach wstępnych (WW). Gdy abonent podnosi mikrotelefon, wówczas jego WW zaczyna biec po stykach i znajduje pierwszy wolny wśród 8 wybieraków. Gdy następnie drugi abonent uruchomił swój WW, styki zajętego uprzednio przez pierwszego abonentu wybieraka muszą być nacechowane w jakiś sposób, że są zajęte, wskutek czego nowobiegający WW winien zatrzymać się dopiero na stykach innego wolnego wybieraka.



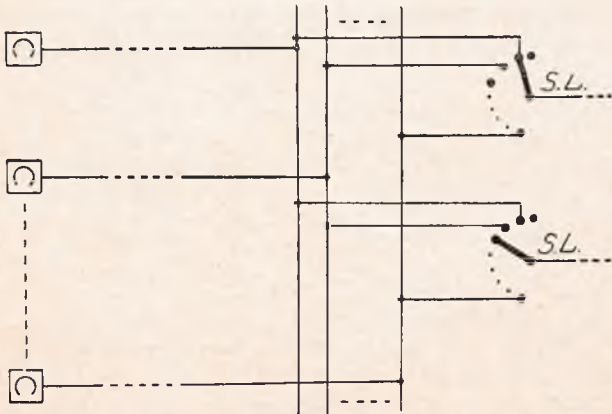
RYS. 5. UKŁAD POŁĄCZEŃ SYMBOLIZUJĄCY WYBIERANIE WOLNYCH WYBIERAKÓW GRUPOWEGO I LINJOWEGO.

Wyzyskanie przyrządów będzie bez porównania większe, niż w wypadku, gdyby każdy abonent miał swój indywidualny wybierak. Jednak nie otrzymuje się i w ten sposób wyników doskonałych: wybierak bowiem będzie pracował w ciągu godziny największego ruchu tylko około 20 minut (2,5 godz. : 8 = 0,31 godz. = 18,6 minut), zaś w ciągu pozostałych 40 minut będzie wolny. Jest to wprawdzie zwiększenie wyzyskania z 2 minut do 20 na godzinę, wyzyskanie jednak powinno być posunięte jeszcze dalej.

Strowger poszedł tą drogą i wybieranie swobodne przedłużył do następnej grupy. Mianowicie np. w systemie 1000 numerowym po wybraniu wymuszonej odpowiedniej setki dał wybieranie swobodne wśród wolnych wybieraków linjowych tej setki. To pierwsze roz-

wiązanie Strowgera przedstawia symbolicznie rys. 5. Abonent posiada swój WW, który go łączy z wolnym WG — wybierakiem grupowym. Pierwszy ruch WG jest uzależniony od abonenta, drugi zaś jest od niego niezależny, swobodny, i ma na celu wyszukanie wolnego w danej chwili wybieraka linjowego LW potrzebnej setki.

Drugie rozwiązanie Strowgera polega na zastosowaniu szukacza, który jest odwróceniem wybieraka wstępnego (rys. 6). Mianowicie, gdy abonent podnosi mikro-

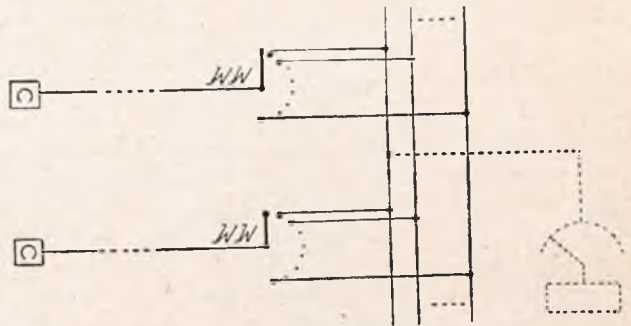


RYŚ. 6. UKŁAD POŁĄCZEŃ CENTRALI AUTOMAT. PRZY ZASTOSOWANIU SZUKACZY LINJI.

telefon, jeden ze swobodnych szukaczy (AS) wyszukuje jego linię, przyłącza się do niej i daje sygnał, uprawniający abonenta do impulsowania. Oczywiście zamiast 10 styków dać ich można w szukaczu tyle, ile wymagają tego warunki ruchu.

Oszczędność osiągnięta przez użycie wybieraków wstępnych w systemie Strowgera może być udowodniona z rozpatrzenia kosztów urządzeń centrali dla 100 abonentów. 100 wybieraków wstępnych, licząc po 50 złotych każdy, kosztować będą 5000 zł. i 10 wybieraków linjowych po 300 zł. — 3000 zł. — razem 8000 zł. Przy prymitywnym zaś systemie koszty 100 wybieraków linjowych, licząc po 300 zł. każdy, wynosiłyby 30.000 zł.

Trzecie rozwiązanie interesujące nas teoretycznie i technicznie przedstawione jest schematycznie na rys. 7



RYŚ. 7. ZASTOSOWANIE SPECJALNYCH ŁĄCZNIKÓW DO PRZYŁĄCZANIA ABONENTA WYWOŁYWANEGO.

Gdy abonent wywołujący podniesie słuchawkę, jego wybierak wstępny (WW) znajduje jedną z wolnych linii sznurowych, następnie cała rzecz polega na tem, aby abonent wywołany przyłączył się do tej samej linii. W tej chwili więc musi zacząć działać specjalny organ, odpowiednio przystosowany do zadania, jakie ma wykonać. Organ, oznaczony na rysunku linią przerywaną, przyłącza się do linii sznurowej tylko na czas wykonywania połączenia, poczem odłącza się i jest gotów do obsłużenia innych linii sznurowych.

Ekonomia w ten sposób osiągnięta jest bardzo duża, ponieważ sam przebieg wybierania trwa krótko, czas jego da się wyrazić wzorem: $T = (3 + n \times 1,5)$ sek gdzie n wyraża ilość cyfr nadanych. Z tego wzoru widać, że przy 2 cyfrach impulsowanie trwa 6 sek., t. j. i 600 godziny, a przy 4 cyfrach 9 sek., t. j. około 16 min

Przy 100 abonentach i małym ruchu mamy 1,5 wołań na abonenta. Pomnożywszy to przez czas trwania jednego połączenia, t. j. 1,600 godz. i przez 100 abonentów — otrzymamy 0,25 godz. Stąd mamy ze wzoru Christensena ilość potrzebnych organów: $V = 0,25 + 3 \times \sqrt{0,25} = 1,75$, co należy zaokrąglić do 2.

Jeżeli ten specjalny wybierak będzie wyposażony nie w 10, lecz 25 styków, to przy średnim ruchu może obsłużyć 300 abonentów, a przy 50 stykach — 1000 abonentów. Podobne rezultaty osiąga się dzięki temu, że organ ten spełnia swe czynności tylko podczas wywoływania i numerowania. (c. d. n.)

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE.

TELEFONY W CZECHOSŁOWACJI. W ciągu roku 1927 generalna dyrekcja telegrafów i telefonów w Czechach usilnie pracowała nad wykonaniem budowy podziemnej sieci kablowej telefonicznej, której ogólna długość przewidziana jest na 467 kilometrów.

Z Pragi główne linie rozchodzą się w kierunkach na Drezno, Budapeszt, Brno, Mor, Bratisławę, Pilzno i Mistek-Cosel.

Ku granicy polskiej ma być niebawem założony kabel od Brna do Ołomuńca.

Sieci telefoniczne miejskie przechodzą stopniowo na system pełny automatyczny: w Pradze zbudowano centralę na 20000 numerów, a w Smichowie i Vinogradach na 6000 numerów każda.

(Electr. Review).

TELEGRAFJA KABLOWA O CZĘSTOTLIWOŚCI AKUSTYCZNEJ. W ostatnich czasach zastosowano do

telegrafii prądu o częstotliwości akustycznej, użytkowanej zwykle w telefonii. Do telegrafii użytkowano bowiem czteroprzewodowe obwody telefoniczne kablowe. Na linii kablowej New-York — Pittsburg osiągnięto na tej drodze dziesięć równoczesnych połączeń, a obecnie opracowywana jest instalacja, któraby pozwoliła na zwiększenie jeszcze tej liczby. Zastosowany czwórkowy układ składa się jakby z dwóch obwodów, działających w przeciwnych kierunkach.

Przyjrzyjmy się, jaką drogą przyjść muszą sygnały telegraficzne.

Przedewszystkiem prąd zmienny wytwarzany jest nie przez generator lampowy, lecz przez alternator o zmiennej indukcyjności, który wytwarza prądy o dziesięciu różnych częstotliwościach w dziesięciu różnych obwodach magnetycznych, niezależnych od siebie. Prądnicą ma dwie wzbudające cewki indukcyjne, wspólne dla wszystkich tworników. Zasila je bateria akumulato-