

# PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

## MIESIĘCZNIK POSWIĘCONY SPRAWOM TELEFONJI-TELEGRAFII-SYGNALIZACJI-RADJA

WYDAWANY PRZEZ STOWARZYSZENIE TELETECHNIKÓW POLSKICH  
PRZY POPARCIU MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW.

### KOMITET REDAKCYJNY:

S. DĘBICKI, S. IGNATOWICZ, J. JĘDRYCHOWSKI, M. KRAHELSKI, S. KUHN, A. PACIOREK.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa Nowogrodzka 45, telefon 9-38-70.

Konto czekowe w P. K. O. 16841.

Sekretariat czynny codziennie od godz. 10 do godz. 3 i z wyjątkiem sobót  
od godz. 6 do godz. 8 wieczorem.

Redaktor przyjmuje w czwartki od godz. 6 do godz. 8 wieczorem.

#### WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie . . . . .	Zł. 25.—
Kwartalnie . . . . .	" 7.—
Pojedynczy zeszyt . . . . .	" 2.50

#### CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki . . . . .	Zł. 400.—
II strona okładki . . . . .	" 250.—
III strona okładki . . . . .	" 220.—
IV strona okładki . . . . .	" 300.—
Inne stroniczki . . . . .	" 200.—

#### TREŚĆ Nr. 2.

1. Centrala międzymiastowa w Warszawie. (Opis połączeń) Inż. K. Borkowski.	34
2. Eksploatacyjne badanie potrzeby nowych połączeń telefonicznych. Inż. S. Dębicki.	38
3. Przewodniki rtęciowe z siatką sterowaną i ich oddziaływanie na linje teletechniczne. Inż. A. Lidwin.	42
4. Określenie miejsca błędu w kablu telefonicznym z obciążaniem indukcyjnym. Inż. M. Maszewski.	46
5. Przekładniki i ich zastosowanie w telefonji automatycznej. Inż. E. Frydman.	51
6. Telekomunikacja w Polsce w świetle statystyki. St. L.	55
7. Ze Stowarzyszenia Teletechników Polskich. Ze Związku Polskich Inżynierów Elektryków	59
8. Przegląd pism.	59
9. Nowiny teletechniczne.	62

#### SOMMAIRE DU No 2.

1. Le bureau interurbain de Varsovie (Description des liaisons). par K. Borkowski, ing.	34
2. L'étude exploitative de la nécessité de nouvelles liaisons téléphoniques. par S Dębicki, ing.	38
3. Réresseurs à mercure avec aiguillage de grille et leur influence sur les lignes télétechniques. par A. Lidwin, ing.	42
4. Localisation d'un défaut dans un câble avec charge inductive. par M. Maszewski, ing.	46
5. Les relais et leur utilisation dans la téléphonie automatique. par E. Frydman, ing.	51
6. Télécommunications en Pologne au point de vue de la statistique. par St. L.	55
7. De l'Association des Télétechniciens Polonais. De l'Association des Ingenieurs Electr. Polonais	59
8. Revue des journaux.	59
9. Nouvelles télétechniques	62

# CENTRALA MIĘDZYMIASTOWA W WARSZAWIE (OPIS POŁĄCZEŃ).

Inż. K. BORKOWSKI.

Ogólna charakterystyka centrali międzymiastowej (MM) w Warszawie omówiona została przez p. inż. Ignatowicza w 12 zeszytach Przeglądu Teletechnicznego z 1935 roku, wobec tego nie będzie podana w tym artykule, tembardziej, że jego głównym celem jest opis możliwie szczegółowy przebiegów zasadniczych połączeń wykonywanych przez centralę.

Centrala MM w Warszawie realizuje cztery podstawowe rodzaje połączeń:

- 1) Połączenia wychodzące przyśpieszone.
- 2) Połączenia przychodzące szybkie.
- 3) Połączenia dwukierunkowe z oczekiwaniem.
- 4) Połączenia tranzytowe.

Połączenia wychodzące przyśpieszone dokonywane są przez telefonistki stanowisk ruchu wychodzącego (RW); połączenia przychodzące szybkie — przez telefonistki stanowisk ruchu przychodzącego (RP); połączenia dwukierunkowe z oczekiwaniem — przez telefonistki stanowisk ruchu z oczekiwaniem (RO), wreszcie połączenia tranzytowe — przez telefonistki RP, RO i stanowisk tranzytowych (RT).

Abonenci sieci miejskiej dostają się do centrali MM przez miejskie linje zgłoszeniowe zakończone wybierakami obrotowymi, do których pola stykowego załączone są obwody zgłoszeniowe, obsługiwane przez telefonistki RW.

Telefonistki RW, RP i RO uzyskują połączenia z abonentami miejskimi przez miejskie linje połączeniowe wyprowadzone z pola stykowego wybieraków obrotowych, którymi zakończone są obwody sznurowe tych telefonistek.

Telefonistki innych central MM dostają się do warszawskiej centrali MM przez przewody międzymiastowe zakończone sznurami na stanowiskach RO albo pierwszymi wybierakami obrotowymi, których pole wielokrotne połączone jest z drugimi wybierakami obrotowymi; do pola wielokrotnego tych ostatnich załączone są sznury stanowisk RP.

Telefonistki warszawskiej centrali MM dostają się do innych central MM przez przewody MM załączone wprost do sznurów stanowisk (stanowiska RO), albo do pola stykowego wybieraków linjowych automatu międzymiastowego (AMM).

Telefonistki innych central MM zgłaszające się do warszawskiej centrali MM z żądaniem połączeń tranzytowych, mogą być załatwiane przez telefonistki RO i RP, które za pośrednictwem automatu MM mogą łączyć je z żądaniami przewodami (tranzyt niewzmocniany), albo są przez nie automatycznie przetrzucane na stanowiska RT (głównie tranzyt wzmacniany); telefonistki RT, mające na swoich stanowiskach pole gniazdkowe wszystkich przewodów MM, wykonywają połączenia przy pomocy sznurów wtyczkowych.

To wszystko co wyżej było powiedziane o ruchu międzymiastowym jest słuszne również dla ru-

chu podmiejskiego, załatwianego przez warszawską centralę podmiejską (PM<sub>2</sub>).

Po tem krótkim omówieniu wytycznych procesów łączenia będą szczegółowo opisane najważniejsze połączenia dokonywane przez centralę MM.

## Zgłoszenia miejskie.

Zgłoszenia abonentów miejskich do centrali MM mają na celu zamówienie rozmowy MM, albo uzyskanie informacji, albo złożenie reklamacji. Abonenci, stosownie do celu w jakim się zgłosili, muszą być skierowani na stanowisko odpowiedniego rodzaju.

W centrali warszawskiej wszystkie zgłoszenia miejskie trafiają do obwodów zgłoszeniowych telefonistek RW, które w razie potrzeby przerzucają je automatycznie na stanowiska informacyjne, albo reklamacyjne. W podobny sposób telefonistki informacyjne mogą, o ileby abonent tego zażądał, przełączyć zgłoszenie na stanowisko reklamacyjne, a telefonistki reklamacyjne — na stanowisko informacyjne.

Miejskie linje zgłoszeniowe załączone są z jednej strony do pola stykowego drugich wybieraków grupowych centrali miejskiej, a z drugiej strony do szczytów wybieraków obrotowych centrali MM, do których ze strony pola stykowego, jak już było wspomniane, doprowadzone są obwody zgłoszeniowe telefonistek RW. Dzięki takiemu załączeniu, każda linja zgłoszeniowa może być połączona z każdym obwodem zgłoszeniowym stanowisk RW.

Konieczność opanowania miejskiego ruchu zgłoszeniowego przez możliwie małą ilość telefonistek, zajętych w znacznym stopniu, zgodnie z zasadami ruchu przyśpieszonego, również przez realizowanie połączeń międzymiastowych, spowodowała zastosowanie:

1) systemu rozdziału zgłoszeń, mającego na celu z jednej strony skrócenie czasu oczekiwania abonenta, a z drugiej strony wyrównanie obciążenia telefonistek poszczególnych grup, oraz

2) systemu sygnalizacji, alarmującego kierowniczkę w razie niedostępności wszystkich telefonistek RW i w razie dwuminutowego oczekiwania abonentów na połączenie z informacją, albo z reklamacją, oraz informującego telefonistki RW o niedostępności stanowisk informacji albo reklamacji, wreszcie sygnalizującego telefonistkom informacji albo reklamacji o oczekiwaniu abonenta na połączenie z niemi.

Dzięki takiemu systemowi sygnalizacji kierowniczką jest w stanie regulować niezbędną potrzebą ilość obsadzonych stanowisk, telefonistki RW mogą uprzedzać abonentów o przypuszczalnym oczekiwaniu na informację albo reklamację, a telefonistki informacyjne względnie reklamacyjne wiedzą kiedy zachodzi potrzeba przyśpieszenia pracy.

Rozdział zgłoszeń pomiędzy różne stanowiska jest przeprowadzany w ten sposób, że zgłoszenia są kierowane w każdej chwili do obwodów zgłoszeniowych telefonistek najmniej, w tym czasie, z całej grupy obciążonych. Dla zrealizowania tego trzeba poszczególnie obwody zgłoszeniowe cechować w polu stykowym wybieraków obrotowych w sposób, któryby uwzględniał stopień obciążenia odnośnego stanowiska, jak również stosunek jego obciążenia do obciążenia pozostałych stanowisk. W wyniku tak pomyślanego rozdziału, zgłoszenia są kierowane przede wszystkim do telefonistek niezajętych, a dopiero wtedy, gdy ani jednej telefonistki w grupie niema wolnej — do telefonistek już zajętych pracą.

Na rys. 1 podany jest uproszczony schemat miejskich obwodów zgłoszeniowych.

W dalszym ciągu niniejszego rozdziału będą przeanalizowane najważniejsze obwody tego schematu.

Po zatrzymaniu się, wskutek wybrania przez abonenta numeru 00, drugiego wybieraka grupowego centrali miejskiej na stykach wolnej linii do centrali międzymiastowej działa przełącznik  $RF^1$  i załącza plus przez dławik na żyłę  $b$  tej linii. W następstwie tego przyciąga kotwiczkę przełącznika  $MZ^1$  i zamyka przez swoje sprężyny 10—9 obwód elektromagnesu  $MG^1$  czterzędowego wybieraka obrotowego, bez pozycji wyjściowej, którym zakończona jest linia zgłoszeniowa. Uzwojenie elektromagnesu załączone szeregowo ze sprężynami pasywnymi wybieraka  $S_1$ — $S_2$ , otrzymując prąd przyciąga kotwiczkę, skutkiem tego zostają przerwane styki  $S_1$ — $S_2$  i prąd w obwodzie przestaje płynąć; kotwiczką elektromagnesu wraca do położenia spoczynku, a szczotki wybieraka przesuwają się na następną pozycję. Po powrocie kotwiczkki do położenia spoczynku styki  $S_1$ — $S_2$  zaczynają znowu kontaktować i gra poprzednio opisana może się powtórzyć. Szczotki przesuwają się z pozycji na pozycję, a przełącznik  $MZ^2$  dokonywa próby dostępności obwodów zgłoszeniowych stanowisk  $RW$ . Styki  $c$  dostępnych obwodów zgłoszeniowych stanowisk  $RW$  cechowane są „minusem” przez uzwojenie przełącznika blokującego  $WH^{16}$ . Jeżeli stanowisko  $RW$  jest obsadzone i niezablokowane, a telefonistka nie jest zajęta żadną pracą (t. zn. że żaden przełącznik manipulacyjny na stanowisku nie jest przechylony), to wówczas kontrolujący stanowisko przełącznik  $WH^1$  jest czynny i może się utworzyć obwód próbny: [ plus, styki 6—5—4—3 przełącznika  $MZ^1$ , styki 1—2 przełącznika  $MZ^3$ , styki 1—2 przełącznika  $MZ^5$ , prostownik miedziowy  $PR$ , styki 5—4 przełącznika  $MZ^5$ , uzwojenia przełącznika  $MZ^2$ , szczotka  $c$ , uzwojenie przełącznika  $WH^{16}$  i równolegle do niego opór, styki 7—8 przełącznika  $WH^{14}$  styki 4—5 przełącznika  $WH^{16}$ , styki 2—3 przełącznika  $WH^1$ , minus. (1)

Przełączniki  $MZ^2$  i  $WH^{16}$  przyciągają kotwiczkę. Przełącznik  $MZ^2$  zwiera sprężynami 6—5 jedno swoje uzwojenie, blokując w ten sposób zajęty obwód. Przełącznik  $WH^{16}$  zamyka sprężynami 1—2 obwód brzęczyka, a sprężynami 7—6 obwód lampki zgłoszeniowej. Brzęczyk przenosi się przez

uzwojenie przełącznika  $WH^{14}$  na linię, dając abonentowi sygnał zgłoszenia centrali międzymiastowej, a lampka  $LZ$  sygnalizuje telefonistce nadejście zgłoszenia.

O ile przełącznik  $WH^1$  jest pasywny, to utworzenie się obwodu próbnego jest możliwe tylko wtedy, kiedy przy aktywnym przełączniku  $WH^1$  będzie przełącznik  $WH^X$  pasywny. Przełącznik  $WH^1$  jest aktywny jeśli stanowisko jest obsadzone, a przełącznik  $WH^X$  jest aktywny dopóty, dopóki przynajmniej jedna telefonistka  $RW$  na stanowisku obsadzonym i niezablokowanym jest wolna. Z powyższego wynika, że zgłoszenie może przyjść na stanowisko, którego telefonistka zajęta jest jakąś pracą tylko wtedy, kiedy wszystkie inne telefonistki  $RW$  są również zajęte pracą; jeżeli natomiast przynajmniej jedna telefonistka jest jeszcze wolna, to zgłoszenie z pewnością przyjdzie do niej.

Przyjmując zgłoszenie telefonistka przechyla przełącznik  $ZG$ , włącza przez sprężyny 6—7 i 8—9 swój obwód rozmówny do linii, a jednocześnie zamyka obwód przełącznika  $WH^{14}$ :

minus, styki 1—2 przełącznika  $ZG$ , uzwojenie przełącznika  $WH^{14}$ , szczotka  $a$ , sprężyny 1—2 przełącznika  $MZ^2$ , żyła  $a$  linii miejskiej, uzwojenie przełącznika  $RF^2$ , plus. (2)

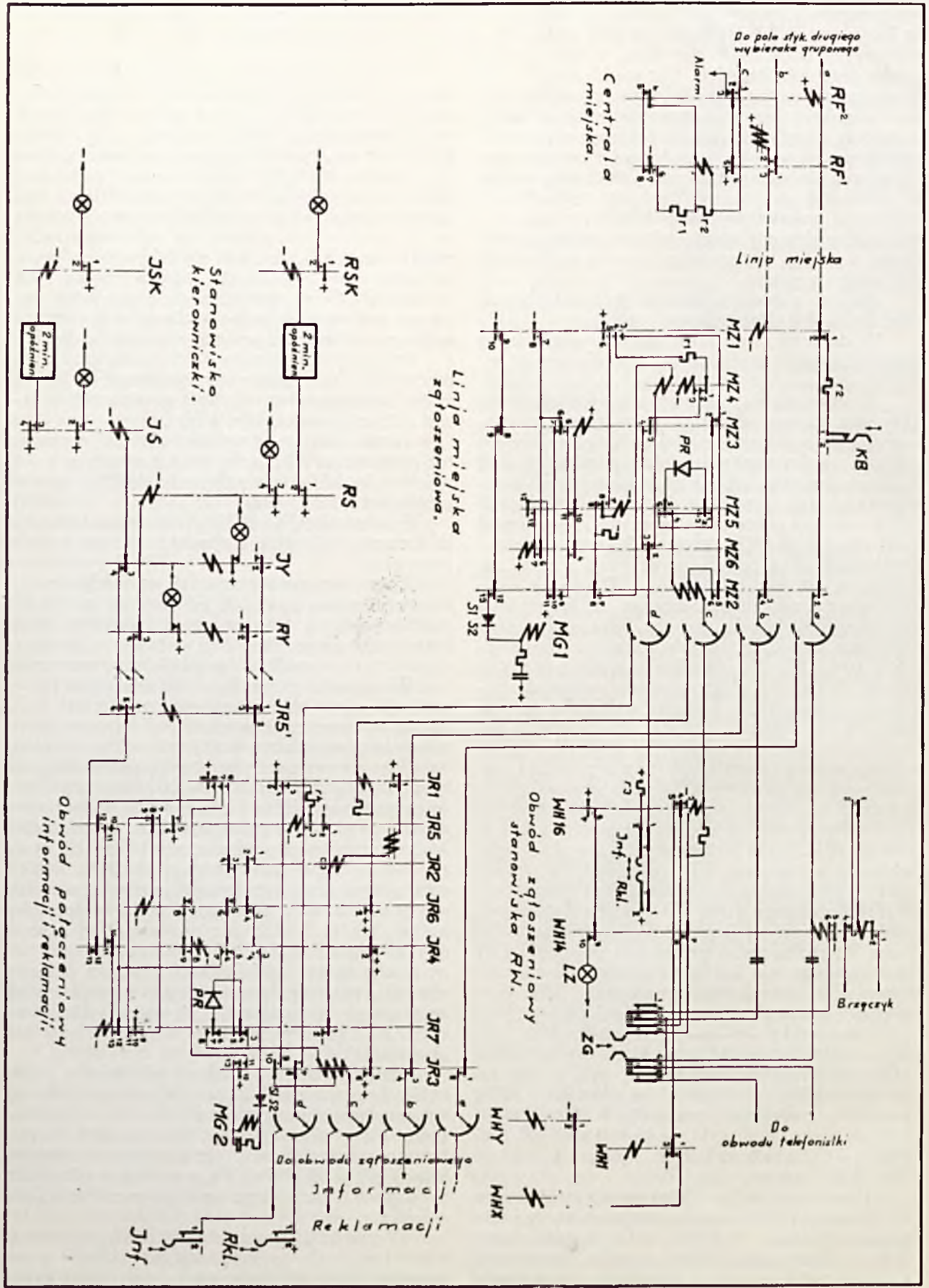
Przełącznik  $RF^2$  i  $WH^{14}$  przyciągają kotwiczkę. Lampka  $LZ$  gaśnie, a obwód brzęczyka zostaje przerwany.

Zgłaszający się abonent, jak już było, poprzednio zaznaczone, może chcieć zamówić rozmowę międzymiastową, albo zasięgnąć informacji, albo złożyć reklamację. Przebiegi połączeń w każdym z tych trzech wypadków będą kolejno rozpatrzone.

W wypadku pierwszym telefonistka, po porozumieniu się z abonentem, cofa przełącznik  $ZG$ . Mając na uwadze, że przełącznik  $WH^{14}$  podtrzymuje się przez własne sprężyny 5—6, i że wobec tego jego pasywne sprężyny 7—8 są rozwarne, pomimo cofnięcia przełącznika  $ZG$ , jest oczywiste, że przełączniki  $WH^{16}$  i  $MZ^2$  stracą w tym momencie prąd. Po rozmagiesowaniu przełącznika  $MZ^2$  straci również prąd przełącznik  $WH^{14}$ . Łatwo zauważyć, że po puszczeniu przełącznika  $WH^{14}$  stan obwodu zgłoszeniowego jest taki sam jak w chwili przyjęcia zgłoszenia, pomimo to przełączniki  $WH^{16}$  i  $MZ^2$  nie zadziałają tym razem, gdyż przełącznik  $MZ^3$  linii miejskiej zaktywizowany w chwilę po zadziałaniu przełącznika  $MZ^2$  w obwodzie próbnym, przytrzymuje się przez własne sprężyny 5—6 i rozłączając swoje pasywne sprężyny 1—2 uniemożliwia powtórne utworzenie obwodu (1).

Dzięki takiemu układowi telefonistka przez cofnięcie przełącznika  $ZG$  oswobadza swój obwód zgłoszeniowy niezależnie od czynności abonenta, które mają wpływ tylko na linię miejską. Po położeniu mikrotelefonu przez abonenta rozmagiesowuje się przełącznik  $RF^1$ , a w ślad za nim  $MZ^1$  i  $MZ^3$ , skutkiem czego zostaje zwolniona linia miejska.

W wypadku drugim telefonistka, po porozumieniu się z abonentem, naciska na chwilę przełącznik „Inf”, załączając na żyłę  $d$  „plus” przez opór  $r_3$ . W następstwie tego działa przełącznik



rys. 1. OBWODY ZGŁOSZENIOWE.

$MZ_5$  (przełącznik  $MZ_4$  jako mniej czuły nie może przyciągnąć kotwiczki w szereg z oporem  $r_3$ ) i załącza na żyłę  $c$  prostownik miedziowy  $PR$  w odwrotnym kierunku, jednocześnie przerywając obwód podtrzymujący przełącznik  $MZ_3$ . Przełącznik  $MZ_2$  podtrzymuje się przez własne sprężyny 5—6 dopóty dopóki telefonistka nie cofnie przełącznika  $ZG$ .

Po cofnięciu przez telefonistkę przełącznika  $ZG$  przełącznik  $MZ_2$  puszcza i zamyka obwód elektromagnesu  $MG_1$ .

Szczotki wybieraka wprawione zostają w ruch.

Przełącznik  $MZ_2$  po zmianie załączenia prostownika  $PR$  nie może zadziałać w obwodzie (1), ponieważ prostownik nie przepuszcza prądu w takim kierunku. Pozycje wybieraka, do których przyłączone są dostępne obwody połączeniowe informacji i reklamacji są cechowane na żyłę  $c$  przez plus baterji 50 V o uziemionym minusie (ten potencjał plusowy oznaczany jest na schematach przez symbol  $++$ ) poprzez uzwojenie przełącznika blokującego  $IR_1$ . Po znalezieniu obwodu w ten sposób nacechowanego przełącznik  $MZ_2$  działa w szereg z przełącznikiem  $IR_1$ . Po przyciągnięciu kotwiczki przez przełącznik  $MZ_2$  działa przełącznik  $MZ_3$ , gdyż już poprzednio został namagnesowany przełącznik  $MZ_6$  i przygotował mu obwód przez swoje sprężyny 4—5. Przełącznik  $IR_1$  zamyka obwód przełącznika  $IR_2$ , który z dużym opóźnieniem przyciąga kotwiczkę i obwód elektromagnesu  $MG_2$ , ale tylko wtedy kiedy przełącznik  $IY$  jest aktywny.  $IY$  — przełącznik kontrolny grupy stanowisk informacyjnych — jest czynny, jeśli przynajmniej jeden obwód zgłoszeniowy na obsadzonych stanowiskach informacyjnych jest wolny. Jeżeli więc wszystkie obwody zgłoszeniowe stanowisk informacyjnych są zajęte to szczotki wybieraka nie zostaną wprawione w ruch, który w tym wypadku, do czasu zwolnienia któregoś z obwodów zgłoszeniowych, byłby nie tylko bezużyteczny, ale nawet szkodliwy przez przyspieszanie zużycia mechanizmu i powiększanie hałasu na centrali. Obwód elektromagnesu w tym wypadku zamknięty zostanie dopiero wtedy kiedy przynajmniej jeden obwód zgłoszeniowy zostanie oswobodzony, a więc kiedy przełącznik  $IY$  przyciągnie kotwiczkę. Do tego czasu stan oczekiwania abonenta jest sygnalizowany przez palenie się czerwonej lampki umieszczonej przed stanowiskami informacyjnymi. Lampka zapalana jest przez przełącznik  $IS$ , który działa w obwodzie:

plus, sprężyny 9—8 przełącznika  $IR_1$ , sprężyny 12—13 przełącznika  $IR_4$ , sprężyny 5—6 przełącznika  $IR_5'$ , sprężyny 4—3 przełącznika  $IY$ , uzwojenie przełącznika  $IS$ , minus. (3)

Celem tej sygnalizacji jest, jak już było nadmienione, zalecenie telefonistkom pośpiechu, dla skrócenia czasu oczekiwania abonenta.

Jeżeli oczekiwanie abonenta trwa dłużej niż 2 minuty, to zostaje sygnalizowane w kasecie kierowniczej, dla zawiadomienia jej o przeciążeniu grupy stanowisk informacyjnych.

O ile natomiast przełącznik  $IY$  jest aktywny, zamyka się obwód elektromagnesu  $MG_2$  i szczotki

wyberaka wprawione zostają w ruch. Szczotka  $c$ , ślizgając się po kontaktach pola stykowego, szuka „minusa” załączonego przez uzwojenie przełącznika blokującego obwodów zgłoszeniowych stanowisk informacji, identycznego do przełącznika  $WH_{16}$  stanowisk  $RW$ . Cechowanie obwodów zgłoszeniowych stanowisk informacji dostępnych w danej chwili jest przeprowadzone zgodnie z zasadami rozdziału zgłoszeń, omówionymi w związku z obwodami stanowisk  $RW$ .

Po znalezieniu dostępnego obwodu zgłoszeniowego działa przełącznik  $IR_3$  i zatrzymuje ruch szczotek, przerywając przez swoje sprężyny 12—13 obwód elektromagnesu. Po chwili działa przełącznik  $IR_4$  i zapewnia dobre podtrzymanie przez swoje sprężyny 8—9. Przełącznik  $IR_4$  schematowym znaczeniem odpowiada przełącznikowi  $MZ_3$  linii miejskiej zgłoszeniowej.

Trzeba zauważyć, że obwód zgłoszeniowy informacji (niepokazany na schemacie) jest zasadniczo taki sam jak stanowisk  $RW$ . Po zadziałaniu więc w szereg z przełącznikiem  $IR_3$  przełącznika blokującego, zapala się lampka zgłoszeniowa i brzęczyk zostaje wysłany na linję. Telefonistka informacyjna przyjmuje zgłoszenie przechylając przełącznik  $ZG$ , a po skończonej rozmowie oswobadza obwód zgłosz. — cofając go. Skutkiem tego puszcza przełącznik  $IR_3$ , a w ślad za nim  $IR_1$  i  $IR_4$ , jak również przełącznik  $MZ_2$  linii miejskiej. Z powyższego wynika, że telefonistka informacyjna może w każdej chwili oswobodzić swój obwód zgłoszeniowy i obwód połączeniowy, jeśli nawet abonent nie powiesił mikrotelefonu.

W wypadku trzecim t. zn. w razie przełączenia abonenta przez telefonistkę  $RW$  na stanowiska reklamacji telefonistka, o której mowa, załącza na chwilę przełącznikiem  $Rkl$  czysty „plus” na żyłę  $d$ . W rezultacie na linii miejskiej oprócz przełącznika  $MZ_5$  działa również przełącznik mniej czuły  $MZ_4$ , inne natomiast procesy schematowe są identyczne do podanych przy opisie przełączania na stanowiska informacji. Po znalezieniu przez szczotki wybieraka miejskiej linii zgłoszeniowej wolnego obwodu połączeniowego, działa oprócz przełącznika  $IR_1$  również przełącznik  $IR_5$  wg. obwodu:

plus, sprężyny 6—5—4 przełącznika  $MZ_1$ , opór  $r_1$ , sprężyny 1—2 przełącznika  $MZ_4$ , sprężyny 3—4 przełącznika  $MZ_3$ , sprężyny 3—2 przełącznika  $MZ_6$ , szczotka  $d$ , uzwojenie przełącznika  $IR_5$ , minus. (4)

Przełącznik  $IR_5$  zadziaławszy przerywa swoje sprężyny 1—2 w celu przeszkodzenia zadziałaniu przełącznika  $IR_2$  przed przyciągnięciem kotwiczki przez przełącznik  $IR_7$  t. zn. przed zmianą obwodu próbnego dla dostosowania go do szukania obwodów zgłoszeniowych stanowisk reklamacyjnych. Zmiana obwodu próbnego polega tu również na załączeniu prostownika miedziowego w odwrotnym kierunku.

Przełącznik  $IR_2$  działa więc dopiero po zadziałaniu przełącznika  $IR_7$  i zamyka obwód elektromagnesu  $MG_2$ , o ile przynajmniej jeden obwód zgłoszeniowy stanowisk reklamacji jest dostępny, t. zn. jeżeli przełącznik  $RY$  jest aktywny (prze-

kaźnik *RY* odpowiada znaczeniem schematowem przekaźnikowi *IY*). W razie zajęcia wszystkich obwodów zgłoszeniowych, abonent musi czekać, a sygnalizacja w tym wypadku jest podobna do opisanej przy przełączaniu na stanowiska informacji.

Cechą dostępnych obwodów zgłoszeniowych reklamacji jest potencjał ++ załączony na żyłę *c* przez uzwojenie przekaźnika blokującego. Po zamknięciu obwodu elektromagnesu *MG<sub>2</sub>* szczotki wybieraka wprawione zostają w ruch. Przekaznik próbny *IR<sub>3</sub>* zadziała po znalezieniu przez szczotki dostępnego obwodu zgłoszeniowego.

Dalszy przebieg łączenia jest podobny do opisanego w wypadku poprzednim.

Dla uzupełnienia opisu obwodów zgłoszeniowych trzeba jeszcze rozpatrzyć sposób przerzucania abonentów ze stanowisk informacji na stanowiska reklamacji i odwrotnie. Procesy zachodzące w obydwóch wypadkach będą kolejno omówione.

W czasie rozmowy abonent z telefonistką informacyjną działają w obwodzie połączeniowym, jak było już poprzednio wyjaśnione, przekaźniki *IR<sub>1</sub>*, *IR<sub>2</sub>*, *IR<sub>3</sub>* i *IR<sub>4</sub>*. Telefonistka, chcąc przełączyć abonent na stanowiska reklamacji, naciska przełącznik *Rkl*, załączając na żyłę *d* „plus”. Skutkiem tego zadziała przekaźnik *IR<sub>5</sub>* i zapewni sobie podtrzymanie przez sprężyny 4—3, jednocześnie przerywając obwód przekaźnika *IR<sub>2</sub>*, który po chwili puszcza. Sprężyny 8—7 przekaźnika *IR<sub>5</sub>* zamykają obwód przekaźnika *IR<sub>6</sub>*, który swoimi sprężynami 2—1 załącza dodatkowo potencjał ++ do obwodu próbnego. Stan taki trwa dopóty, dopóki telefonistka nie cofnie przełącznika *ZG*, co spowoduje rozmagnesowanie przekaźnika *IR<sub>3</sub>* i w ślad za nim przekaźnika *IR<sub>4</sub>*. Dopiero teraz uwidoczni się konieczność załączenia dodatkowo przez przekaźnik *IR<sub>6</sub>* potencjału ++ dla obwodu próbnego, ponieważ od chwili puszczenia przekaźnika *IR<sub>3</sub>* do chwili puszczenia przekaźnika *IR<sub>4</sub>* potencjał ++ byłby odcięty od żyły próbnej i obwód połączeniowy zostałby zwolniony. Po puszczeniu przekaźnika *IR<sub>4</sub>* tworzy się obwód

magnesujący przekaźnik *IR<sub>7</sub>*, który przełącza prostownik *PR* na żyłę próbną, przygotowując próbę obwodów reklamacyjnych, przerywa obwód przekaźnika *IR<sub>6</sub>* (który obecnie już nie jest potrzebny) i magnesuje przekaźnik *IR<sub>2</sub>*. Ten ostatni zamyka obwód elektromagnesu, o ile oczywiście przekaźnik *IY* jest aktywny i szczotki wybieraka zostają wprawione w ruch.

Trzeba zauważyć, że stan schematu jest obecnie taki sam jak po przerzuceniu abonenta przez telefonistkę *RW* na reklamację, więc i następne przemiany schematowe będą identyczne z poprzednio opisanymi i ostatecznie w czasie rozmowy abonent z telefonistką reklamacyjną będą czynne przekaźniki *IR<sub>1</sub>*, *IR<sub>2</sub>*, *IR<sub>3</sub>*, *IR<sub>4</sub>*, *IR<sub>5</sub>* i *IR<sub>7</sub>*.

Telefonistka reklamacyjna, chcąc przełączyć abonent na stanowiska informacji naciska na chwilę przełącznik „Inf” załączając na żyłę *d* „minus”. Rezultatem tego będzie zwarcie przekaźnika *IR<sub>5</sub>*, który rozmagnesowując się zamknie przez swoje sprężyny 8—9 obwód przekaźnika *IR<sub>6</sub>*. Przekaznik *IR<sub>6</sub>* przyciąga kotwiczkę i załącza dodatkowo przez sprężyny 1—2 potencjał ++ na uzwojenie przekaźnika *IR<sub>1</sub>* dla podtrzymania go przez chwilę po puszczeniu przekaźnika *IR<sub>3</sub>*. Stan taki trwać będzie do chwili cofnięcia przez telefonistkę przełącznika *ZG*, bo wtedy puści przekaźnik *IR<sub>3</sub>*, a w chwilę po nim kolejno: *IR<sub>4</sub>*, *IR<sub>7</sub>* i *IR<sub>6</sub>*. Ten ostatni zamknie obwód elektromagnesu i wprawi szczotki wybieraka w ruch.

W obwodzie połączeniowym są czynne teraz tylko przekaźniki *IR<sub>1</sub>* i *IR<sub>2</sub>*, a zatem stan schematu jest obecnie taki sam, jak po przerzuceniu abonenta przez telefonistkę *RW* na informację i dalszy proces łączenia niczem się nie różni od opisanego w odnośnym wypadku.

Charakterystyczna dla schematu obwodu połączeniowego zdolność każdorazowego powrotu do stanu początkowego umożliwia teoretycznie nieograniczoną ilość przełączeń z informacji na reklamację i odwrotnie.

(D. c. n.)

## EKSPLOATACYJNE BADANIE POTRZEBY NOWYCH POŁĄCZEŃ TELEFONICZNYCH.

Inż. S. DĘBICKI.

(Dokończenie do str. 13. Przeglądu Teletechnicznego Nr. 1. 1936 r.)

**Przegrupowanie obwodów** może natomiast poprawić sytuację wtedy, **gdy poszczególne obwody w rozważanych relacjach nie są jeszcze przeciążone** (a przynajmniej nie wszystkie). Inaczej mówiąc, przegrupowanie może być skuteczne tylko wtedy, gdy na poszczególnych obwodach danego odcinka sieci międzymiastowej są rezerwy. Rozumiejąc przez przegrupowanie — tworzenie nowych połączeń bezpośrednich z istniejących obwodów, trzeba w każdym wypadku zdecydować dla jakiej relacji ma być utworzone połączenie bezpośrednie. Na pytanie to szukamy odpowiedzi w taki sam sposób jak przed decyzją budo-

wy nowego obwodu, to znaczy: **bezpośrednie połączenie dajemy w tej relacji, w której ilość rozmów jest największa.**

Przytem należy się starać, aby **rozkład obciążenia na poszczególnych obwodach, wchodzących w grę przy wykonywaniu przegrupowania, był jaknajbardziej równomierny** (w rozumieniu eksploatacyjnym, to znaczy ze względu na czas oczekiwania na rozmowę), a **rezerwy dla ruchów mających tendencję zwyżkową były dostateczne.**

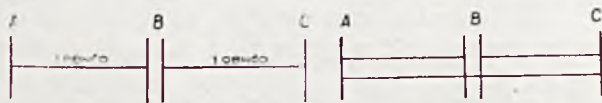
Badając dokładniej przytoczone przykłady widzimy, że jeżeli ilość rozmów tranzytowych — po-

między punktami krańcowymi badanego odcinka sieci — przeważa, to utworzenie połączenia bezpośredniego pomiędzy temi punktami jest zawsze korzystne, nawet jeżeli niewszystkie rozmowy w tej relacji mogą się pomieścić na utworzonym obwodzie bezpośrednim, gdyż przynajmniej część tych rozmów jest ułatwiona. Jeżeli uwzględnimy różnicę czasu na wykonanie połączenia tranzytowego i bezpośredniego, to rezerwa dla tych rozmów, dla których utworzono połączenie bezpośrednie, wzrosła na pozostałych obwodach tranzytowych w porównaniu ze stanem poprzednim. Zwyżki tej nie uwzględniałem w zestawieniach rezerw dla poszczególnych przykładów, lecz podkreślałam ten fakt, aby obraz sytuacji był pełny. Zwróćmy uwagę np. w zestawieniu Ib na sytuację a. Rozmowy  $A \longleftrightarrow C$  prowadzone na obwodach tranzytowych, zajmowały więcej czasu niż na obwodzie bezpośrednim. Czas potrzebny na przeprowadzenie tych rozmów jako tranzytowych równa się czasowi potrzebnemu na przeprowadzenie  $80 \times 1,3 = 104$  rozmów na obwodzie bezpośrednim, tak że obciążenie rzeczywiste każdego z obwodów tranzytowych odpowiadało nie 50-ciu, lecz 62 rozmowom.

### Przykłady stosowania przyjętych wytycznych.

Przyjmuję, że na jakimś słabo jeszcze rozwiniętym odcinku telefonicznej sieci międzymiastowej sytuacja I pomiędzy centralami A, B, C, jest taka jak na rys. 9.

Ilości rozmów w poszczególnych relacjach rozważanego odcinka są następujące:  $A \longleftrightarrow B = n_1 = 40$ ;  $A \longleftrightarrow C = n_2 = 50$ ;  $B \longleftrightarrow C = n_3 = 35$ ;  $n_1 + n_2 = 90 > K$ ;  $n_2 + n_3 = 85 > K$ ;  $n_2 > n_1, n_3$ .



RYS. 9. SYTUACJA I.

RYS. 10. SYTUACJA II WYJŚCIOWA.

Ponieważ spełnione są eksploatacyjne warunki budowy nowego obwodu A—C, więc wykonujemy budowę, przez co na odcinku A, B, C wytwarza się sytuacja II (rys. 10), którą nazwę wyjściową dla rozmaitych wariantów dalszego rozwoju ruchu telefonicznego na omawianym odcinku sieci.

W sytuacji II ilości rozmów są następujące: na obwodzie tranzytowym  $A \longleftrightarrow B = n_1 = 40$ ,  $A \longleftrightarrow C = n_2 = 0$ ,  $B \longleftrightarrow C = n_3 = 35$ ; na obwodzie bezpośrednim —  $A \longleftrightarrow C = n'_2 = 80$ .

Przy takich ilościach rozmów rezerwy będą: na obwodzie tranzytowym: na odcinku A—B  $= 80 - 40 = 40$ , na odcinku B—C  $= 80 - 35 = 45$ ; na obwodzie bezpośrednim A—C  $= 80 - 50 = 30$ .

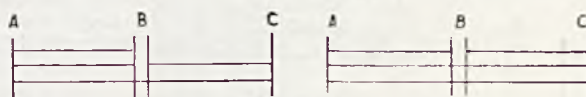
Dalszy rozwój ruchu telefonicznego może być rozmaity zależnie od tego w jakim stopniu będą wzrastały ilości rozmów w poszczególnych relacjach. Przyjmując za podstawę sytuację wyjściową II, rozpatrzę rozmaite warianty dalszego rozwoju ruchu na odcinku A—B—C telefonicznej sieci międzymiastowej, oraz eksploatacyjne rozwiązania powstających w ten sposób nowych sytuacji pochodnych.

**Sytuacja II — 1** jako wynik silnego wzrostu ruchu w relacji A—B, wykazuje następujący stan ilości rozmów:

$$n_1 = 90, n_2 = 0, n_3 = 60, n'_2 = 70, n_1 + n_2 = 90 > K, n_2 + n_3 = 60 < K, n_1 > n_2, n_3.$$

Stwierdzamy eksploatacyjną potrzebę budowy nowego połączenia A—B. Przegrupowanie, które mogłoby polegać tylko na rozdzieleniu bezpośredniego obwodu A—D w stacji B, nie dałoby korzystnego rezultatu wobec tego, że wszystkie obwody są bliskie przeciążenia. Po wybudowaniu nowego obwodu A—B (rys. 11) rozkład rozmów byłby następujący:

Ilość rozmów na obwodach bezpośrednich:



RYS. 11. SYTUACJA II-1. RYS. 12. SYTUACJA II-2.

$$A \longleftrightarrow B = n'_1 = 80, A \longleftrightarrow C = n'_2 = 80$$

na obwodzie tranzytowym A—B—C:

odcinek A—B:  $n_1 = 10, n_2 = 0$ ,

odcinek B—C:  $n_2 = 0, n_3 = 60$ .

**Sytuacja II — 2.** Wyobrażamy sobie, że najwięcej rozmów przybyło w relacji A—C, co wyraża się następującymi ilościami rozmów w poszczególnych relacjach:

$$n_1 = 45, n_2 = 40, n_3 = 40, n'_2 = 80, n_1 + n_2 = 85 > K, n_2 + n_3 = 80 = K, n_2 < n_1, n_2 = n_3.$$

Jak widzimy warunek dla budowy nowego obwodu bezpośredniego A—C nie jest ściśle biorąc zachowany, lecz wobec nieznacznej tylko niedociągnięcia i wyraźnej tendencji zwyżkowej ruchu w relacji A—C, możemy zdecydować, że potrzebny jest ten właśnie obwód. Po jego wybudowaniu (rys. 12) rozkład rozmów będzie:

$$n_1 = 45, n_2 = 0, n_3 = 40, n'_2 = \frac{80 + 40}{2} = 60.$$

**Sytuacja II — 3.** Przypuśćmy teraz, że na badanym odcinku A—B—C telefonicznej sieci międzymiastowej ruch wzrósł w znacznie większym stopniu we wszystkich relacjach:

$$n_1 = 60, n_2 = 25, n_3 = 50, n'_2 = 80, n_1 + n_2 = 85 > K, n_2 + n_3 = 75 < K, n_2 < n_1, n_2 < n_3,$$

Rozwiązanie a.

Stosując się ściśle do wytycznych, wybudowano nowy obwód tylko dla relacji A—B (rys. 13), ponieważ na tym odcinku jest przecią-

żenie i przewaga rozmów  $n_1$ . Rozkład rozmów byłby:

$$n'_1 = 60, n'_2 = 80, n_1 = 0, n_2 = 25, n_3 = 50,$$

natomiast rezerwy — na obwodach bezpośrednich:

$$A - B = 20, \quad A - C = 0,$$

na obwodzie tranzytowym:

$$\text{na odcinku } A - B = 80 - 25 = 55.$$

$$\text{na odcinku } B - C = 80 - 75 = 5.$$



RYS. 13. SYTUACJA  
II-3-a.



RYS. 14. SYTUACJA  
II-3-b.

Rozwiązanie b.

Stosując wytyczne i uwzględniając, że na odcinku  $B - C$  obwodu tranzytowego obciążenie jest już bardzo bliskie górnej granicy ( $n_2 + n_3 = 75$ ), budujemy nowy obwód tranzytowy  $A - B - C$  (rys. 14), wskutek czego rozkład rozmów jest następujący:

$$n_1 = \frac{60}{2} = 30, \quad n_2 = \frac{25}{2} \approx 13, \quad n_3 = \frac{50}{2} = 25, \\ n'_2 = 80.$$

Obciążenie na każdym z obwodów tranzytowych:

$$\text{na odcinku } A - B: n_1 + n_2 = 43,$$

$$\text{na odcinku } B - C: n_2 + n_3 = 38.$$

Rezerwy: na obwodzie bezpośrednim = 0,

na obwodach tranzytowych:

$$\text{na odcinku } A - B: 37 \times 2 = 74,$$

$$\text{na odcinku } B - C: 42 \times 2 = 84.$$

Rozwiązanie c.

Gdybyśmy wbrew wytycznym wybudowali zamiast obwodu tranzytowego  $A - B - C$ , obwód bezpośredni  $A - C$  (rys. 15), to rozkład rozmów byłby następujący:

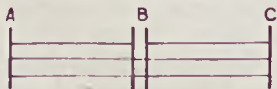
$$n_1 = 60, \quad n_2 = 0, \quad n_3 = 50, \quad n'_2 = \frac{80+25}{2} \approx 53.$$

Rezerwy dla rozmów:

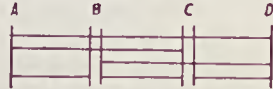
w relacji  $A - B = 20$ , w relacji  $B - C = 30$ ,

w relacji  $A - C$  na obwodach bezpośrednich:  $(80 - 53) \times 2 = 54$ .

Z trzech omówionych rozwiązań sytuacji II — 3, najlepsze — eksploatacyjnie — jest rozwiązanie „b”, zgodne z poprzednio ustalonymi wytycznymi. Rozwiązanie „a” jest o tyle dobre, że jest najoszczędniejsze i mogłoby być przyjęte bez zastrzeżeń — gdyż sytuację w danej chwili rozwiązuje — o ile nie ma widoków na dalszy rozwój ruchu w bliskiej przyszłości.



RYS. 15. SYTUACJA  
II-3-c.



RYS. 16. SZKICE  
POŁĄCZEŃ.

W przeciwnym razie zastrzeżenie budzą małe rezerwy. Rozwiązanie „b” jest dlatego najlepsze, że daje duże rezerwy dające się wykorzystać dla wszystkich relacji, a więc rezerwy najbardziej chaotyczne, umożliwiające opanowanie jakiegokolwiek sytuacji przyszłej, podczas gdy rozwiązanie „c” daje duże rezerwy dla rozmów w relacji  $A - C$ , tak na obwodach bezpośrednich  $A - C$ , jako też na obwodzie tranzytowym  $A - B - C$ , lecz na odwrót rezerwy na obwodach bezpośrednich  $A - C$  nie dadzą się wykorzystać dla rozmów w relacjach  $A - B$  i  $B - C$ , co jest właśnie wadą tego rozwiązania.

Omówione przykłady stosowania zasad eksploatacyjnych ustalonych w 1-szej części niniejszego artykułu obrazują jednocześnie rozwój odcinka telefonicznej sieci międzymiastowej, który w miarę wzrostu ruchu w poszczególnych relacjach zwiększył swoją pojemność od jednego obwodu tranzytowego do dwóch tranzytowych i jednego bezpośredniego, łączącego punkty krańcowe.

Na zakończenie przerobię jeszcze przykład eksploatacyjnego badania rozwoju ruchu na odcinku zawierającym dwa punkty pośredniczące. Układ obwodów w sytuacji wyjściowej I przedstawia rysunek 16.

Omówiony odcinek telefonicznej sieci międzymiastowej obsługiwany jest przez obwód łączący bezpośrednio punkty krańcowe  $A$  i  $D$ , obwód bezpośredni  $B - D$ , oraz obwód tranzytowy  $A - B - C - D$ .

Ilości rozmów pomiędzy poszczególnymi punktami odcinka, uwidocznione na wykresie słupkowym (rys. 17), są w sytuacji I-szej, wyjściowej, następujące:

na obwodach bezpośrednich  $A - D$ ,  $A - C$  i  $B - D$ ,  $A \longleftrightarrow D = n'_3 = 80$ ,  $A \longleftrightarrow C = n'_2 = 40$ ,  $B \longleftrightarrow D = n'_5 = 65$ ;

na obwodzie tranzytowym, na odcinku  $A - B$  sumaryczna ilość rozmów  $n_1 + n_3 = 15 + 20 = 35 < K$ ,

na odcinku  $B - C = n_3 + n_4 = 20 + 20 = 40 < K$ ,

na odcinku  $C - D = n_3 + n_6 = 25 + 20 = 45 < K$ .

Widzimy, że sytuacja ta nie wymaga jeszcze interwencji, gdyż jakkolwiek bezpośredni obwód  $A - D$  ma już pełne obciążenie, a nawet część rozmów w tej relacji przelewa się na obwód tranzytowy  $A - B - C - D$ , rezerwy na pozostałych obwodach bezpośrednich i na poszczególnych odcinkach obwodu tranzytowego są jeszcze dostateczne.

Po pewnym czasie, wskutek wzrostu ruchu w poszczególnych relacjach wytwarza się sytuacja II, dla której rozkład obciążenia na poszczególnych obwodach można odczytać z wykresu (rys. 17), przyczem można stwierdzić, że rezerwy są już wyczerpane i interwencja potrzebna. Jakkolwiek jeden z odcinków ( $A - B$ ) obwodu tranzytowego nie jest przeciążony, przegrupowanie nie dałoby rezultatu, gdyż możnaby tylko przeciąć bezpośredni obwód  $A - C$  w punkcie  $D$  i przenieść na to połączenie rozmowy  $A - B$  lub



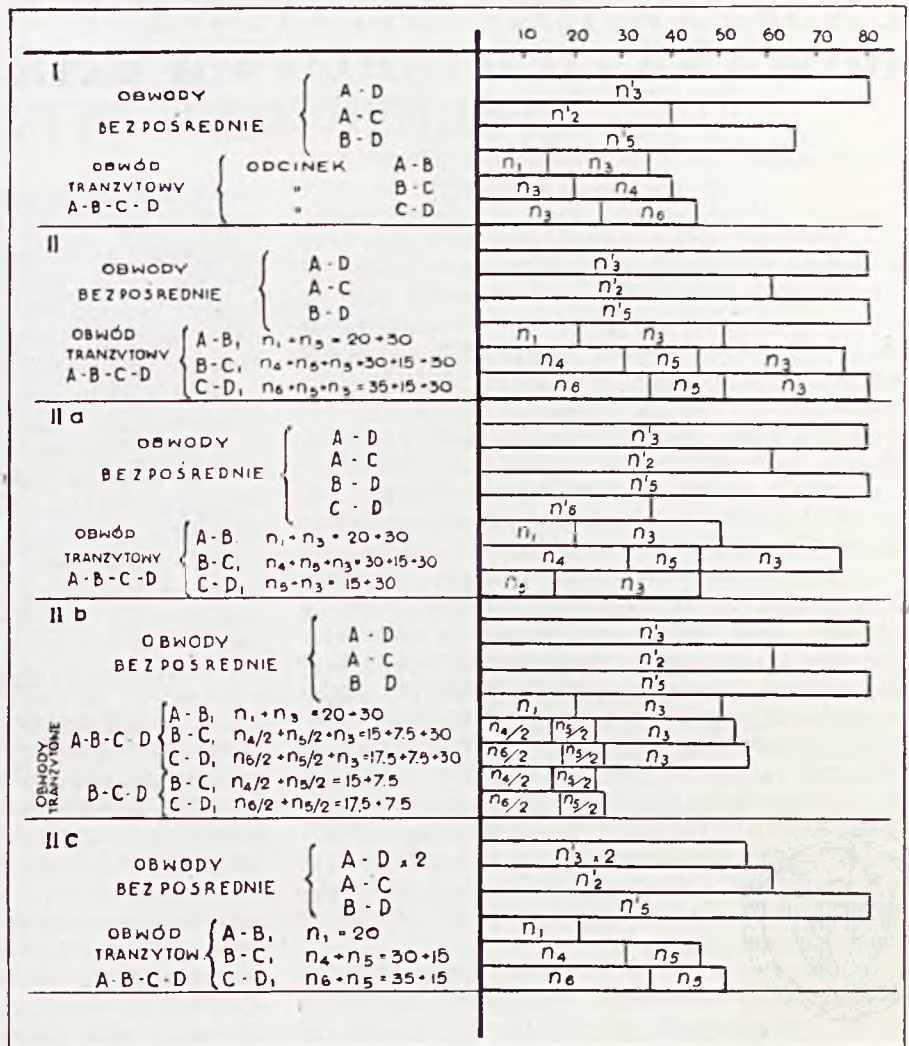
B — C, lecz skutkiem takiego przegrupowania byłoby przeciążenie i pogorszenie połączenia bezpośredniego A — C, podczas gdy sytuacja na odcinku C — D obwodu tranzytowego A — B — C — D nie zmieniła by się.

Sytuacja II wymaga zatem budowy nowego połączenia, przyczem można się wahać czy wybudować nowe połączenie dla relacji C — D, której rozmowy mają przewagę na odcinku C — D obwodu tranzytowego ( $n_6 + n_5 + n_3 = 80 = K$ ,  $n_6 > n_5, n_3$ ), czy też wybudować obwód bezpośredni dla relacji A — D, której rozmowy mają przeciętnie przewagę na wszystkich odcinkach obwodu tranzytowego A — B — C — D (zob. wykres, rys. 17), gdyż  $n_3 \geq n_1, n_4, n_5$ , a nieznacznie mniejsze od  $n_6$ .

Sytuację IIa po wybudowaniu nowego połączenia bezpośredniego C — D podaje wykres na rys. 17. z którego widać, że wkrótce nastąpi przeciążenie odcinka B — C obwodu tranzytowego A — B — C — D i wywoła konieczność wzmocnienia tego odcinka nowym obwodem. Można by zresztą opierając się na tem, że obciążenie odcinka B — C osiągnęło już górną granicę, a ilość rozmów w relacji B — C jest równa lub większa od innych na tym odcinku, wybudować odrazu nowy obwód B — C — D i wytworzyć sytuację IIb.

Jeżeli natomiast, kierując się przeciętną przewagą rozmów A — D na wszystkich odcinkach obwodu tranzytowego, wybudujemy nowy obwód bezpośredni A — D, to wytworzy się sytuacja IIc (rys. 17).

Porównanie trzech rozwiązań (IIa, b, c) sytuacji II-giej uwypukla jeszcze raz **ważność przewidywań przyszłego rozwoju ruchu**. Rozwiązanie IIa jest eksploatacyjnie dobre, jeżeli przewaga rozmów w relacji C — D jest wyrazem tendencji rozwojowej tej relacji, podczas gdy relacja A — D osiągnęła już stan nasycenia. W każdym razie układ IIa rozwiązuje sytuację II; gdy w danej chwili i w ogólności żywotność odcinka A — B — C — D nie jest wielka, to rozwiązanie



RYS. 17. WYKRESY ROZKŁADU OBCIĄŻENIA W RÓŻNYCH SYTUACJACH.

IIa zaspokoi potrzeby tego odcinka na dłuższy czas. Gdy natomiast ruch na tym odcinku rozwija się szybko, w relacjach A — D lub B — C istnieje jeszcze silna tendencja zwyklowa, to wobec nieznacznej tylko przewagi obciążenia relacji C — D nad obciążeniami relacji A — D i B — C, rozwiązanie IIa może być praktycznie niewystarczające.

Przy uwzględnieniu tendencji zwyklowych ruchów w poszczególnych relacjach może się okazać, że korzystniejsze jest rozwiązanie IIb lub IIc, które daje większe rezerwy dla przyszłego rozwoju.

Przypomnę tu jeszcze raz to co zaznaczyłem już w 1-szej części tego artykułu, że następnym czynnikiem wpływającym na ostateczną decyzję są koszty budowy nowego połączenia, a więc w pewnych wypadkach konfiguracja terenowa badanego odcinka telefonicznej sieci międzymiastowej, mogąca przeważać szalę w tę lub inną stronę, gdyż wtedy z rozważań eksploatacyjnie równoważnych (np. IIb i IIc) wybierzemy — tańsze.

# PROSTOWNIKI RTĘCIOWE Z SIATKĄ STEROWANĄ I ICH ODDZIAŁYWANIE NA LINJE TELETECHNICZNE.

Inż. A. LIDWIN — D. O. P. i T. — Katowice.

## Wstęp.

Oddawna już zwracają teletechnicy baczną uwagę na zakłócenia, które powstają w liniach telefonicznych jako skutek oddziaływania pracujących w ich bliskości prostowników rtęciowych. W celu zaradzenia temu szkodliwemu objawowi, zwrócono się do środka zaleconego przez Międzynarodowy komitet doradczy dla spraw telefonji, według którego dla zmniejszenia napięcia zakłócającego, pochodzącego od instalacji prostowników rtęciowych, należy po stronie prądu stałego wbudować bocznikowe urządzenie filtrujące, opisane bliżej w księdze czerwonej CCIF z 1931 r. str. 432.

Przy zastosowaniu tego środka można zredukować napięcie zakłócające do jednej dziesiątej tej wartości, jaką posiada ono bez użycia układu filtrowego. W ten sposób zmniejszone napięcie może powodować niewielkie już tylko szmery, które naogół leżą w granicach praktycznie dopuszczalnych. Skuteczność jednak powyższego środka zaradczego odnosi się jedynie do strony prądu stałego prostownika rtęciowego. Występującej natomiast reakcji prostownika po stronie prądu zmiennego (t. j. po stronie zasilania) nie można tym sposobem usunąć. Zobaczmy zaś później, że reakcja ta może być dla nas niejednokrotnie kłopotliwa i szkodliwa.

Wspomniany co tylko układ filtrowy dotyczył wyłącznie prostowników rtęciowych zwykłych, t. zn. zawierających jedynie katodę i anody. W ostatnich kilku latach zaczęto badać dokładniej korzyści, jakie otrzymuje się przez wyposażenie prostownika w siatkę sterującą. Konstrukcje w tym kierunku posunęły się tak daleko naprzód i zostały udoskonalone do tego stopnia, że należy obecnie liczyć się z możliwością szerokiego zastosowania w praktyce tego rodzaju prostowników.

Wobec tego zaś, że znaczna ilość zarządów pocztowych jest już dzisiaj tym problemem bezpośrednio zainteresowana, nie od rzeczy będzie zapoznać się w tej chwili dokładniej nieco z budową prostowników tego typu, oraz ze szkodliwymi wpływami, jakie te urządzenia mogą wywierać na sąsiednie linje telefoniczne.

Wprowadzenie do prostownika rtęciowego siatki sterującej powiększyło w wybitnej mierze zakres jego zastosowania. Podczas gdy zwykły prostownik rtęciowy służy tylko do przekształcania prądu zmiennego jedno — lub trójfazowego na prąd stały (tętniący), to użycie prostownika z siatką sterowaną daje również możliwość zamiany w odwrotnym kierunku, t. j. przekształcania prądu stałego na prąd zmienny, a ponadto pozwala ono na przetworzenie prądu zmiennego o pewnej częstotliwości i określonej ilości faz, na prąd zmienny o innej częstotliwości i odmiennej ilości faz.

Byłoby naturalnie przedwczesne utrzymywać dzisiaj, że rozwój prostownika rtęciowego z

siatką już się zakończył. Niestuszne zwłaszcza byłoby takie mniemanie, jeśli idzie o wspomniane możliwości zastosowania jego, jako przetwarzacza faz lub częstotliwości. Przeciwnie, należy podkreślać, że rozwój ten przechodzi obecnie główne swoje stadjum, aczkolwiek od kilku już lat prostowniki z siatką pracują w różnych miejscach z wydajnością i poprawnością, które niewiele tylko zostawiają do życzenia z punktu widzenia wymagań prądu silnego.

W artykule niniejszym — po zapoznaniu się z zasadą działania i dziedziną zastosowania prostownika rtęciowego z siatką — będzie chodziło przede wszystkim o zbadanie i rozważenie rodzaju zakłóceń, jakie praca takiego prostownika powoduje w sąsiednich liniach telefonicznych.

## Budowa i działanie prostownika.

Budowa prostownika z siatką sterowaną nie różni się w zasadzie — jeśli abstrahować od tej siatki — od konstrukcji zwykłego prostownika rtęciowego. Dobrze więc będzie, dla lepszego zrozumienia dalszych wywodów, przypomnieć sobie, jak jest zbudowany i jak pracuje normalny prostownik rtęciowy.

Działanie prostownika rtęciowego polega w swej istocie na zjawisku łuku elektrycznego (światlnego) w atmosferze bardzo rozrzedzonej pary rtęci, przebiegającego pomiędzy elektrodą rtęciową — jako katodą — a węglową lub żelazną jako anodą. Łuk ten powstaje jedynie przy jednym kierunku prądu zasilającego a mianowicie, gdy prąd ten skierowany jest do anody t. zn. wewnątrz prostownika od anody do katody. Prąd przeciwnego kierunku jest blokowany wskutek t. zw. zaworowego (wentylowego) działania zimnej anody.

Niezbędne do podtrzymania przewodności łuku elektrony, wyrzucane są przez rtęciową katodę; ponieważ elektrony mają ładunki ujemne, to strumień elektronów od katody do anody, stanowi prąd elektryczny od anody do katody.

Po tych ogólnych uwagach przejdziemy do dokładniejszego zbadania zjawisk zachodzących w prostownikach rtęciowych. Należałoby jeszcze zaznaczyć, że prostowniki te należą do najważniejszych, a mianowicie do grupy prostowników elektronowych. W skład tej grupy wchodzi: 1) wysoko-próżniowe prostowniki z żarzoną katodą, 2) prostowniki z żarzoną katodą wypełnione gazem, 3) prostowniki z płynną katodą rtęciową i 4) prostowniki rtęciowo-argonowe.

Wiemy już skądinąd, że dużą wadą wysoko-próżniowych prostowników jest ich wysoki spadek wewnętrzny napięcia, spowodowany obecnością ujemnego ładunku przestrzennego w otoczeniu katody. Z przeprowadzonych przez I. Langmuira i jego współpracowników badań i doświad-

czeń okazało się jednak, że ujemny ładunek przestrzenny może być skompensowany, gdy wnętrze bańki prostownika wypełnione zostanie gazem obojętnym, jak argonem, neonem, parą rtęci, o odpowiednio niskim ciśnieniu, w granicach kilku mm słupa rtęci.

Zjawisko to tłumaczy się następująco: w doskonałej próżni prąd płynący wewnątrz prostownika, jest czysto elektronowy. W prostowniku wypełnionym gazem, cząsteczki tego gazu posiadają prędkości zależne od temperatury i pozostają w bezładnym ruchu. Elektrony wydobywające się z rozżarzonej katody z pewną początkową szybkością, rozprzeczają się pod wpływem pola elektrycznego w kierunku anody i zderzają się ze spotkaniami cząsteczkami gazu. O ile prędkości elektronów są dostatecznie duże, wówczas zderzone atomy gazu jonizują się t. zn. rozszczepiają na elektrony i dodatnie jony. Pierwsze dążą do anody, drugie zaś wracają w stronę katody, tworząc w jej otoczeniu warstwę dodatniego ładunku, który neutralizuje ujemny ładunek przestrzenny. Warstwa ta o bardzo małej grubości skupia w sobie większą część wewnętrznego spadku napięcia, który wynosi kilkanaście woltów. Na zewnętrznej jej powierzchni odbywa się właśnie jonizacja gazu. Ogromna ilość elektronów i jonów, które przy tem powstają, tworzy wyładowanie łukowe w gazie, charakterystyczne dla tego rodzaju prostowników.

Przy małym obciążeniu prostownika powstaje za małą ilość jonów, niewystarczająca do skompensowania ujemnego ładunku przestrzennego. Dopiero gdy prąd wzrośnie, wewnątrz prostownika nagle rozjaśnia się, wyładowanie łukowe zapala się i spadek napięcia obniża się do normalnej wartości. Na powierzchni katody prąd składa się z emitowanych z katody w czasie jednej sekundy ładunków elektronów i wracających do katody dodatnich ładunków jonów. Ponieważ masa jonów jest wielokrotnie większa niż elektronów, wobec tego poruszają się one znacznie wolniej niż elektrony i prąd elektronowy przeważa tu nad jonowym. Ten dodatkowy prąd jonowy powoduje pewne zwiększenie emisji katody, pozatem warstwa dodatniego ładunku w otoczeniu katody, bombardując ją, ułatwia odrywanie się elektronów z jej powierzchni. Powoduje to również dodatkowe ogrzewanie katody, tem większe im większe jest obciążenie prostownika. Jasne jest, że uderzenia jonów o katodę mają niszczący wpływ na materiał włókna katody, które ulega powolnemu rozpylaniu; przekrój jego nierównomiernie maleje, wkońcu po 1500 do 2000 godz. pracy katoda przepala się i prostownik ulega zniszczeniu.

Mówiliśmy już poprzednio o zaworowym działaniu anody. Jest ono najistotniejsze w prostownikach i dlatego słuszna jest inna nazwa tych urządzeń: zawory albo wentyle elektronowe, którą też w dalszym ciągu artykułu będziemy się chętnie posługiwali.

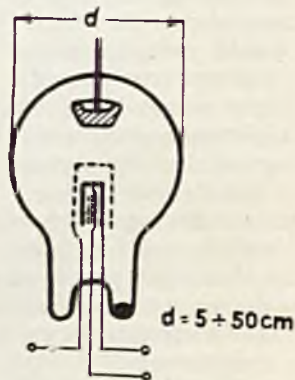
Okazuje się, że jak długo anoda nie posiada wyższej temperatury niż temperatura czerwonego żaru, elektrony mogą się przedostawać swobodnie z przestrzeni gazowej do anody, ale nigdy odwrotnie. Anoda sporządzona zwykle z grafitu albo

żelaza, musi posiadać zupełnie gładką powierzchnię bez zadraśnień, oraz jednolitą strukturę bez śladu zanieczyszczeń, zwłaszcza alkalicznych.

Opisane dotąd zjawiska zachodzą w czasie przepływu prądu przez wentyl czyli w półokresie otwarcia. W następnym półokresie, zadaniem wentyla jest nieprzepuścić żadnego prądu. Będzie to miało miejsce tak długo, dopóki napięcie na wentylu będzie leżało poniżej t. zw. napięcia zaworowego. Gdy napięcie to zostanie przekroczone, zachodzą we wnętrzu wentyla skomplikowane zjawiska, które doprowadzają do utworzenia się wyładowania łukowego, także w kierunku niedopuszczalnym. Napięcie na wentylu spada wówczas do kilkunastu woltów i wentyl zaczyna przepuszczać prąd zmienny w obydwóch kierunkach. Zjawisko to zwane zapaleniem zwrotnem, powstaje nagle, bez żadnych objawów ostrzegawczych i w ciągu kilkutysięcznych sekundy powoduje zwarcie obwodów prądu zmiennego i stałego. Od czegoż zależy napięcie zaworowe? Naogół maleje ono ze wzrostem ciśnienia i temperatury gazu w wentylu, oraz z rosnącą temperaturą anody. Obniżający wpływ wywierają tu zanieczyszczenia anody, zwłaszcza solami alkalicznymi, jak również wszelkie drobne nawet nierówności na powierzchni anody. Wentyle na bardzo wysokie napięcie muszą być budowane niezmiernie czysto i starannie, przyczem nie mogą one już prostować tak dużych prądów jak przy niższym napięciu.

Do wentyli z żarzoną katodą wypełnionych gazem obojętnym należą ze starszych typów: wentyle argonowe, budowane pod różnemi nazwami, Tungar, Ramar i t. d., oraz wentyle Wehnelta wypełnione argonem, albo neonem (dla napięć wysokich). Nie wchodząc w szczegóły budowy tych wentyli zaznaczamy tu jedynie, że w ogólności nie odpowiadają one jeszcze wymaganiom współczesnej elektrotechniki, gdzie od technicznie dobrego wentyla żąda się niezawodnej pracy przy prądach do kilkunastu tysięcy amperów i napięciach do kilkudziesięciu tysięcy woltów, a przytem wysokiego współczynnika sprawności. Dopiero dzięki badaniom A. W. Hulla powstał stosunkowo niedawno nowy typ wentyla z żarzoną katodą, który spełnia stawiane mu wymagania, przynajmniej co do napięć i sprawności. Jest to t. zw. „thyratron” (rys. 1).

Thyratron wypełniony jest parą rtęci, tworzącą się z kropli tego metalu umieszczonej w najniższej i najzimniejszej części naczynia szklanego. Posiada on katodę wolframową, żarzoną z osobnego źródła prądu o napięciu 4 do 6 woltów. W wyniku prac Hulla ustalone zostało, że niszczący wpływ, jaki wywierają na katodę uderzające o nią dodatnie jony, da się sprowadzić do minimum,



RYŚ. 1. THYRATRON.

skoro tylko wewnętrzny spadek napięcia w wentyli ograniczony zostanie do 22 woltów. Przy wypełnieniu wentyla parą rtęci, wewnętrzny spadek napięcia nie przekracza z reguły nawet 15 woltów.

Wobec tego cała prawie uwaga w ulepszeniu wentyli tego typu, skierowana jest obecnie na katodę. Okazało się, że nie jest rzeczą obojętną jak będzie katoda żarzona. Stosowane bywa albo żarzenie bezpośrednie, albo pośrednie. W pierwszym wypadku katoda sporządzona jest ze spiralnie zwinętej taśmy wolframowej, pokrytej warstwą aktywną, ogrzewanej do temperatury  $850^{\circ}\text{C}$ , o obciążeniu 10 do 15 W na 1 A prądu anodowego. Przy pośrednim żarzeniu, spiralnie zwinęty drut wolframowy o temperaturze  $1500^{\circ}\text{C}$  do  $1800^{\circ}\text{C}$  nagrzewa przez promieniowanie i przewodzenie otaczającą go powierzchnię emisyjną do temperatury  $800^{\circ}\text{C}$  do  $900^{\circ}\text{C}$ . Powierzchnia ta pokryta jest warstwą emitującego tlenu np. tlenku baru i otoczona jeszcze specjalnym cylindrem z dziurkami, którego zadaniem jest chronić katodę, przed nadmiernym promieniowaniem do wnętrza wentyla. Moc żarzenia spada dzięki temu urządzeniu do 1 W na 1 A prądu anodowego.

Należy jeszcze zauważyć, że dodatnie jony uderzające o katodę oddają jej tyle energii idącej na podniesienie temperatury, że energia ta wystarcza niekiedy do pokrycia potrzebnej mocy żarzenia; wobec tego obwód żarzenia można wówczas wyłączyć. Nie powinno to mieć miejsca przy obciążeniu poniżej 100%, gdyż w przeciwnym razie, przy dalszym wzroście temperatury katoda uległa by szybkiemu zniszczeniu. Trwałość katody dochodzi przy pełnym obciążeniu do 6000 godz., przyczem okazuje się, że samo żarzenie bez obciążenia nie ma wpływu na wyczerpywanie się katody.

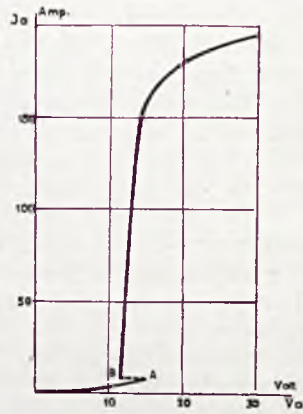
Charakterystyka thyratronu różni się zasadniczo od analogicznej charakterystyki wysokopróżniowego wentyla (kenotronu). W miarę wzrostu napięcia prąd rośnie aż do punktu A (rys. 2), gdzie rozpoczyna się jonizacja pary rtęci w wentylu i wznieca się wyładowanie łukowe. W tym momencie napięcie cofa się do punktu B, który odpowiada napięciu palenia się łuku, a następnie ze wzrostem obciążenia rośnie bardzo powoli aż do górnego kolana charakterystyki; po przekroczeniu tego kolana dąży prąd anodowy asymptotycznie do wartości prądu nasycenie, określonego zdolnością emisyjną katody. Proces przedstawiony tą charakterystyką ma miejsce w wentylu w półokresie otwarcia. W kolejnym półokresie zamknięcia, pozostałe jeszcze dodatnie jony, które nie zdążyły się połączyć z elektronami na obojętne atomy,

dążą do ujemnej teraz anody. Ilość ich jest tem większa, im większa jest gęstość pary rtęci w wentylu i im większy był prąd anodowy w poprzednim półokresie. Niejednokrotnie energia uderzających o anodę jonów może wystarczyć do wytrącenia z niej odpowiedniej ilości elektronów i utworzenia w ten sposób zapalenia zwrotnego. Możliwość ta zwiększa się ze wzrostem temperatury i ciśnienia pary rtęci w wentylu, gęstości prądu anodowego i napięcia na wentylu. Bezpieczna granica napięcia obniża się w miarę wzrostu obciążenia i temperatury wentyla. Nadmierne obniżenie temperatury nie jest korzystne, gdyż może spowodować wzrost wewnętrzznego spadku napięcia ponad krytyczną wartość 22 V, a w następstwie zbyt szybkie zniszczenie katody. Najodpowiedniejsza temperatura kropli rtęci wynosi  $45^{\circ}\text{C}$ .

### Wentyle z płynną katodą rtęciową.

Wentyle te są wypełnione parą rtęci o ciśnieniu średnio 0,03 mm Hg przy temperaturze około  $40^{\circ}\text{C}$  i różnią się zasadniczo od innych wentyli tem, że posiadają w jednym naczyniu kilka anod i jedną wspólną katodę. Dla prądu trójfazowego ilość anod wynosi 3, 6, 12, 18 i 24, a to zależnie od wielkości wentyla. Ta większa ilość anod tłumaczy się tem, że w wentylach tych energję potrzebną do nagrzewania katody dostarczają dodatnie jony dążące do katody, które zwalniają na niej energję w wysokości około 7 W na 1 A prądu anodowego. Wywiązane stąd ciepło utrzymuje wysoką temperaturę płamy świetlnej o powierzchni  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{A}$ . Plama ta posiada temperaturę około  $2000^{\circ}$  do  $3000^{\circ}\text{C}$  i porusza się zupełnie bezładnie z dużą szybkością po powierzchni rtęci; stanowi ona źródło strumienia elektronów. Przy tem gwałtownym parowaniu tworzy się około 7 mg pary rtęci na 1 A prądu anodowego, czemu odpowiada przy 100-ampierowym prostowniku 26 kg pary na godzinę. Para rtęci dostaje się do chłodzonej górnej części naczynia, gdzie skrapla się i spływa spowrotem do katody. W ten sposób materiał katody nie traci się i nie niszczy, a na skutek odbywającej się destylacji, rtęć zostaje oczyszczona. Dla zapewnienia ciągłości pracy wentyla konieczny jest stały dopływ ciepła do płamy świetlnej; chwilowa przerwa w tym dopływie powoduje natychmiastowe zgaszenie płamy i przerwanie pracy wentyla. Gdybyśmy wentyl wyposażyli w jedną tylko anodę, to przy prądzie jednofazowym dopływ ciepła do katody trwałby powyżej pół okresu. Aby więc utrzymać ciągłe obciążenie katody i w ten sposób właściwą jej temperaturę, stosujemy wykonanie wieloanodowe. Łuk w wentylu przerywa się również, jeśli z obciążeniem zejdziemy poniżej 3 do 10 A, zależnie od wielkości wentyla. W celu niedopuszczenia do przerwy, używamy pomocniczego wzbudzenia w postaci dodatkowego małego łuku świetlnego między katodą a pomocniczymi anodami; zadaniem jego jest utrzymywać stale małą płamę świetlną, stanowiącą zaczątek dla płamy głównej, wrazie zmniejszenia się obciążenia albo przy biegu luzem.

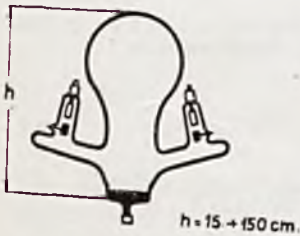
Pomocnicza anoda przydatną jest również przy uruchamianiu wentyla; łączy się ją wówczas



RYC. 2. CHARAKTERYSTYKA WENTYLA Z ŻARZONĄ KATODĄ.

na chwilę z katodą, a następnie rozdziela i w ten sposób zapoczątkowuje wyładowanie łukowe. Plasma świetlna na powierzchni rtęci wydaje się wskutek złudzenia optycznego większa, niż jest w rzeczywistości. Szybki jej bezładny ruch na powierzchni katody tłumaczy się tem, że uchodzący z niej z dużą prędkością strumień pary rtęci przesuwa zdążające ku niej dodatnie jony na sam brzeg katody, gdzie tworzy się natychmiast ośrodek nowej plamy świetlnej wysyłającej kolejno następny strumień pary rtęci. Strumień elektronów dąży do tej anody, która w danym momencie posiada największe napięcie względem katody. W chwili gdy napięcie jednej anody zrówna się z napięciem sąsiedniej anody, następuje przechodzenie prądu na odnośną anodę. Przebieg ten wywołuje pewne komplikacje i zniekształca w dużej mierze krzywą napięcia wyprostowanego. Wobec tego, że jedna anoda prowadzi prąd przez ułamek okresu, odwrotnie proporcjonalny do ilości anod, w prostownikach wieloanodowych stopień wykorzystania poszczególnych anod maleje z ich liczbą, rośnie natomiast równomierność prostowanego napięcia i maleje jego falistość.]

Zaworowe własności zimnej anody powodują, że żelazne ściany dużych prostowników rtęciowych nie biorą udziału w przewodzeniu prądu, co jest zjawiskiem bardzo korzystnym. Elektrony mogą wprawdzie przedostać się z przestrzeni gazowej do żelaznych ścian naczyń, nie mogą ich jednak opuścić, wobec czego przepływ prądu jest uniemożliwiony. Żelazne ściany dużych wentyli mają potencjał tylko o kilka woltów niższy od potencjału katody. Konstrukcja żelazna wentyla i urządzenia pomocnicze muszą być dokładnie izolowane od ziemi, z wyjątkiem wypadku, gdy dodatni biegun sieci prądu stałego jest uziemiony. W niedopuszczalnym kierunku wentyl zamyka tem wyższe napięcia, im mniej jest obciążony i im dłuższe są i bardziej powyginane ramiona (rys. 3) obejmujące



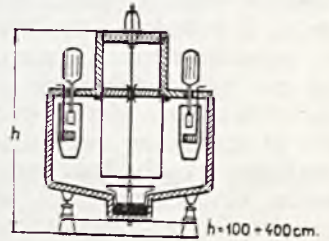
RYŚ. 3. PROSTOWNIK SZKLANY.

Gdy najwyższe napięcie dopuszczalne dla danego typu zostanie przekroczone, następuje zapalenie zwrotne. Okoliczności sprzyjające wznieceniu zapalenia zwrotnego są następujące:

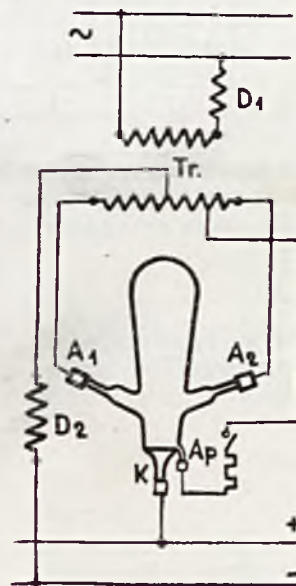
- 1) drobne wyniosłości na powierzchni anod i ich zanieczyszczenia, szczególnie solami alkalicznymi i wapniowemi,
- 2) za wysoka temperatura anod i pary rtęci w wentylu,
- 3) obecność zanieczyszczeń gazowych w wentylu, jak resztek powietrza, pary wodnej i dwutlenku węgla.

Postęp w budowie prostowników z katodą rtęciową idzie obecnie w kierunku usunięcia niebezpieczeństwa zwrotnego zapalenia, oraz podniesienia górnej granicy napięcia wyprostowanego. Wentyle szklane od 30 amperów w górę, chłodzone są powietrzem zapomocą elektrycznie napędzanego wentylatora umieszczonego pod wentylem; wentylator włącza się automatycznie, gdy obciążenie przekracza 40% nominalne. Granica obciążalności wentyla zależy od temperatury; ze wzrostem bowiem temperatury rośnie ciśnienie pary rtęci, które po przekroczeniu 0,3 mm Hg powoduje silny wzrost spadku napięcia w wentylu a zarazem dalszy coraz większy wzrost nagrzania.

Wentyle dla prądów od 1000 A w górę niemogą już być wykonywane w naczyniu szklanym, gdyż sprawiałoby to trudności konstrukcyjne nie do przeczytania. Dotyczy to głównie wytrzymałości mechanicznej i termicznej naczynia, jak również trudności przy wlotowaniu w szkło doprowadzeń anodowych i katodowego na tak duże prądy. Dla tych przyczyn, buduje się je w naczyniach żelaznych (rys. 4), które muszą się zamykać zupełnie szczelnie, oraz mieć zupełnie szczelne i dobrze izolowane doprowadzenia. Chłodzenie naczynia jest wodne, płaszczowe. Temperatura wody chłodzącej, utrzymywanej w szybkim obiegu, nie powinna przekraczać 45°C. O utrzymanie należytej próżni dbają



RYŚ. 4. PROSTOWNIK ŻELAZNY.



RYŚ. 5. UKŁAD PROSTOWNIKA JEDNOFAZOWEGO.

Skłonność do gaśnięcia prostowników rtęciowych przy małych obciążeniach, poniżej 3 do 6 A, może się stać w niekorzystnych okolicznościach powodem przepięć w sieciach. Zgaśnięcie prostownika odbywa się tak nagle, że energia nagromadzona w transformatorze i dławikach nie ma czasu

automatycznie uruchamiane szeregowo włączone pompy próżniowe, olejowa i rtęciowa.

Na rys. 5 pokazany jest przykładowo układ połączeń jednofazowego prostownika rtęciowego w naczyniu szklanym. Uzwojenie wtórne transformatora zasilającego, ma końce połączone z anodami A1 i A2, środek tego uzwojenia jest przez dławik D2 przyłączony do ujemnego przewodu prądu stałego, którego przewód dodatni przyłączony jest do katody K.

Skłonność do gaśnięcia prostowników

wyładować się przez wentyl. Powstają wówczas przepięcia, które rozprzestrzeniają się w postaci fal uskokowych i przebijają najsłabsze miejsce

w sieci. Miejszem tem jest zwykle sam wentyl, w którym kilka tysięcy woltów wystarcza do rozpoczęcia tak zw. wyładowania jarzącego. (D. c. n.)

# OKREŚLANIE MIEJSCA BŁĘDU W KABLU TELEFONICZNYM Z OBCIĄŻENIEM INDUKCYJNYM.

Inż. M. MASZEWSKI.

Z licznych w literaturze wzmiankowanych metod traktujących o określeniu miejsca błędu, praktyk wybiera takie, które są proste, niezawodne i wykonalne ogólnie używanymi aparatami pomiarowymi. Charakter błędu rozstrzyga czy ma być zastosowana metoda prądu stałego czy zmiennego. Metody pomiarowe prądem stałym są niezawsze dogodnie, a czasem wręcz niemożliwe: naprzykład pomiar pojemności jest bardzo kłopotliwy, gdyż wymaga użycia galwanometru balistycznego; pomiar uziemienia jest niedokładny, gdyż polaryzacja warstwy przejściowej zniekształca wyniki. Ponadto w tych wszystkich wypadkach gdzie w grę wchodzi przesłuch — prąd stały zupełnie się nie nadaje. Prąd zmienny natomiast daje się stosować zawsze.

W niniejszym artykule omówię i uzasadnię metodę określania miejsca błędów, opartą na wykorzystaniu zjawiska nakładania się fal w linii.

Jak wiadomo, na długiej linii telefonicznej energia elektryczna na dojscie od źródła do odbiornika potrzebuje pewnego czasu, który określa się ze wzoru:

$$t = \frac{l}{v} \dots \dots \dots (1)$$

gdzie:  $t$  — czas w sekundach  
 $l$  — długość linii w km,  
 $v$  — szybkość fali w km na sek.

Znając szybkość rozchodzenia się fal oraz czas dojscia fali do odbiornika możemy znaleźć długość linii:

$$l = v \cdot t \dots \dots \dots (2)$$

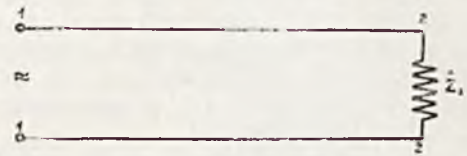
Jeżeli czas  $t$  będzie równy  $1/2$  okresowi  $T$  prądu zmiennego, wówczas na naszej linii zmieści się dokładnie połowa długości fali i wzór (2) zmieni się tak:

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{v \cdot T}{2} = \frac{v}{2 \cdot f} \dots \dots \dots (3)$$

Niniejsza metoda oparta jest właśnie na układaniu na całej długości jednej połowy fali. Jeżeli we wzorze (3) będziemy znali szybkość rozchodzenia się fali oraz częstotliwość, wówczas będziemy mogli obliczyć długość połowy fali czyli odległość od źródła prądu do punktu odbioru.

Musimy teraz znaleźć sposób na możliwość stwierdzenia, że na naszym odcinku ułożyła się właśnie jedna połówka fali, a nie więcej lub

mniej. Wykorzystujemy w tym celu zjawisko fal stojących, które mogą w pewnych wypadkach powstać na linii. Jeżeli mamy linię jak na rysunku 1, której oporność falowa wynosi  $\hat{Z}$ , oraz oporność odbiornika  $\hat{Z}_2$ , wówczas możemy napisać:



RYŚ. 1. LINIA KABLOWA TELEFONICZNA.

$$\hat{V}_1 = \frac{\hat{V}_2 + \hat{J}_2 \cdot \hat{Z}}{2} \cdot e^{kl} - \frac{\hat{V}_2 - \hat{J}_2 \cdot \hat{Z}}{2} \cdot e^{-kl} \dots \dots (4)$$

$$\hat{J}_1 = \frac{\hat{V}_2 + \hat{J}_2 \cdot \hat{Z}}{2 \cdot \hat{Z}} \cdot e^{kl} + \frac{\hat{V}_2 - \hat{J}_2 \cdot \hat{Z}}{2 \cdot \hat{Z}} \cdot e^{-kl} \dots \dots (5)$$

gdzie:

- $\hat{V}_1$  — napięcie na początku linii
- $\hat{V}_2$  — napięcie na końcu linii
- $\hat{J}_1$  — prąd na początku linii
- $\hat{J}_2$  — prąd na końcu linii
- $l$  — długość linii
- $k = \beta + j \cdot \alpha$

oraz:

$$\hat{V}_2 = \hat{J}_2 \cdot \hat{Z}_2,$$

więc:

$$\hat{V}_1 = \hat{J}_2 \cdot \frac{\hat{Z}_2 + \hat{Z}}{2} \cdot e^{kl} + \hat{J}_2 \cdot \frac{\hat{Z}_2 - \hat{Z}}{2} \cdot e^{-kl} \dots \dots (6)$$

$$\hat{J}_1 = \hat{J}_2 \cdot \frac{\hat{Z}_2 + \hat{Z}}{2 \cdot \hat{Z}} \cdot e^{kl} - \hat{J}_2 \cdot \frac{\hat{Z}_2 - \hat{Z}}{2 \cdot \hat{Z}} \cdot e^{-kl} \dots \dots (7)$$

Po odpowiednich przeróbkach otrzymujemy:

$$\hat{V}_1 = \hat{J}_2 \cdot \frac{\hat{Z}_2 + \hat{Z}}{2} \cdot e^{kl} \cdot \left( 1 + \frac{\hat{Z}_2 - \hat{Z}}{\hat{Z}_2 \cdot \hat{Z}} \cdot e^{-2kl} \right) \dots \dots (8)$$

$$\hat{J}_1 = \hat{J}_2 \cdot \frac{\hat{Z}_2 + \hat{Z}}{2 \cdot \hat{Z}} \cdot e^{kl} \cdot \left( 1 - \frac{\hat{Z}_2 - \hat{Z}}{\hat{Z}_2 + \hat{Z}} \cdot e^{-2kl} \right) \dots \dots (9)$$

Oznaczmy:

$$\frac{\hat{Z}_2 - \hat{Z}}{\hat{Z}_2 + \hat{Z}} = p \dots \dots \dots (10)$$

Wielkość  $p$  jest to współczynnik odbicia fali.

Jeżeli  $\hat{Z}_2 = \hat{Z}$ , czyli w wypadku gdy oporność odbiornika jest równa oporności falowej linii, odbicia nie ma i energia przychodząca jest całkowicie pochłaniana przez odbiornik.

Jeżeli  $Z_2 = 0$  lub  $Z_2 = \infty$ , co odpowiada stanowi zwarcia lub rozwarcia linii, wówczas współczynnik odbicia wynosi odpowiednio:

$$p = -1 \text{ lub } p = +1,$$

co znaczy, że fala przychodząca jest całkowicie odbita, przyczem zmienia się znak odbitej fali napięcia lub prądu.

W wypadkach pośrednich, gdy  $0 < p < 1$  lub  $-1 < p < 0$  zachodzi częściowe odbicie.

Jeżeli mamy jakieś uszkodzenie na linii, na przykład zwarcie, uziemienie lub zamknięcie kabla, wówczas następuje naruszenie równowagi oporności falowej linii i odbiornika a zatem powstają fale stojące. Wyznaczenie częstotliwości, przy której, na odległości od miejsca pomiaru do miejsca błędu, układa się jedna połówka fali stojącej, odbywa się drogą pośrednią, którą opiszemy poniżej. Wróćmy do wzorów (8) i (9). Jeżeli podzielimy przez siebie oba równania, otrzymamy wielkość oporności wejściowej linii którą oznaczymy  $Z_w$ :

Widzimy, że jest to funkcja okresowa, gdyż dla wartości:

$$2\alpha l = \pi \cdot N$$

(gdzie  $N$  — dowolna liczba całkowita), oporność wejściowa ma tę samą wartość:

$$\hat{Z}_w = \hat{Z} \cdot \frac{1 + p \cdot e^{-2\beta l} \cdot \cos 2\alpha l}{1 - p \cdot e^{-2\beta l} \cdot \cos 2\alpha l} \quad (12)$$

Przebieg funkcji ( $\hat{Z}_w$ ) widać na rys. 2, gdzie przedstawione są wyniki pomiarów oporności pozornej kabla na odcinku Mysłowice — Częstochowa, przyczem górna krzywa przedstawia obwód pochodny, a dolna — obwód macierzysty. Częstotliwość w punkcie A jest  $f_1$ , zaś w punkcie B —  $f_2$ . Okres krzywej:

$$\hat{Z}_w = \varphi(f)$$

nazwijmy przez  $f_0$  wówczas:

$$f_0 = f_2 - f_1.$$

Znajdźmy długość  $\lambda_0$ , fali elektrycznej, która posiada częstotliwość  $f_0$ .

Ponieważ

$$2\alpha l = 4\pi \cdot l \cdot \sqrt{L \cdot C} \cdot f_1,$$

oraz

$$2\alpha l + 2\pi =$$

$$4\pi \cdot l \cdot \sqrt{L \cdot C} \cdot f_2,$$

więc:

$$f_1 = \frac{2\alpha l}{4\pi l \cdot \sqrt{LC}},$$

$$f_2 = \frac{2\alpha l + 2\pi}{4\pi l \cdot \sqrt{LC}},$$

stad:

$$f_0 = f_2 - f_1 =$$

$$\frac{2\alpha l + 2\pi}{4\pi l \cdot \sqrt{LC}} -$$

$$\frac{2\alpha l}{4\pi l \cdot \sqrt{LC}} =$$

$$= \frac{2\pi}{4\pi l \cdot \sqrt{LC}} = \frac{1}{2l \cdot \sqrt{LC}}.$$

Ponieważ:

$$\lambda_0 = \frac{v}{f_0} = \frac{1}{\sqrt{LC} \cdot f_0},$$

gdyż:

$$v = \frac{1}{\sqrt{LC}};$$

więc:

$$\lambda_0 = \frac{2l \cdot \sqrt{LC}}{\sqrt{LC}} = 2 \cdot l.$$

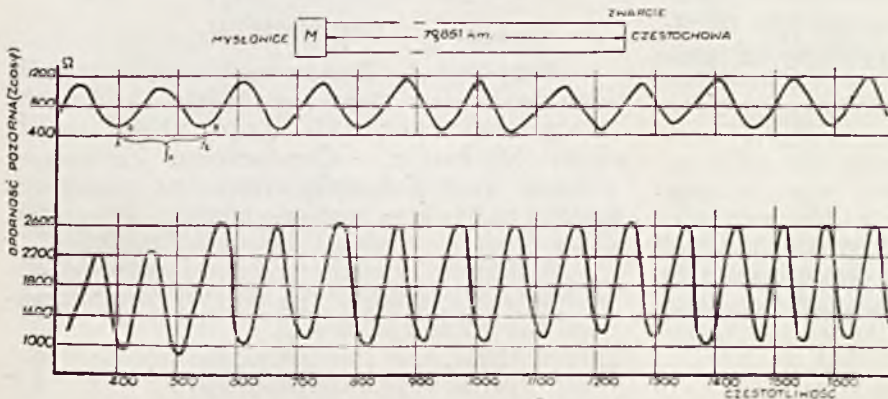
Otrzymaliśmy, że przy częstotliwości prądu wysyłanego:  $f_0 = f_2 - f_1$  będziemy mieli stojącą

<sup>1)</sup> Ze względu na dogodność wykres został zrobiony w funkcji częstotliwości. Zależność jest następująca:

$2\alpha l = 2l \cdot \omega \cdot \sqrt{LC} = 2l \cdot \pi \cdot 2 \cdot \sqrt{L \cdot C} \cdot f = C_1 \cdot f$

skąd:

$\alpha = C_1 \cdot f.$



RYC. 2. KRZYWA OPORNOŚCI POZORNEJ OBWODU MACIERZYSTEGO (NA DOLE) I POCODNEGO (NA GÓRZE):  $\phi$  1,3 mm; 177/63 mH I 0,0385  $\mu$ F/km.

$$\frac{\hat{V}_1}{\hat{I}_1} = \hat{Z}_w = \hat{Z} \cdot \frac{1 + p \cdot e^{-2kl}}{1 - p \cdot e^{-2kl}}.$$

Dla określonego wypadku uszkodzenia kabla współczynnik odbicia fali  $p = \text{const.}$

Wówczas oporność wejściowa będzie zależała od oporności falowej, od współczynnika tłumienia i od długości fali. Zbadajmy jak się zmienia  $\hat{Z}_w$  w zależności od długości fali, czyli od częstotliwości prądu wysyłanego.

$$\begin{aligned} \hat{Z}_w &= \hat{Z} \cdot \frac{1 + p \cdot e^{-2kl}}{1 - p \cdot e^{-2kl}} \\ &= \hat{Z} \cdot \frac{1 + p \cdot e^{-2\beta l} (\cos 2\alpha l - j \sin 2\alpha l)}{1 - p \cdot e^{-2\beta l} (\cos 2\alpha l - j \sin 2\alpha l)} \quad (11) \end{aligned}$$

gdyż:

$$k = \beta + j \cdot \alpha,$$

gdzie:  $\beta$  = współczynnik tłumienia  
 $\alpha$  = współczynnik długości fali.

falę, której długość jest równa podwójnej długości linii. Możemy więc łatwo obliczyć teraz według wzoru (3) długość połowy fali, czyli w danym wypadku odległość od źródła prądu do punktu odbicia fali:

$$X = \frac{\lambda_0}{2} = \frac{v}{2 \cdot f_0}.$$

Bieg postępowania przy wyszukiwaniu błędu będzie więc następujący:

1. Określamy szybkość falową  $v$ . Może ona być podana zgóry lub z łatwością sami ją określimy w sposób następujący: robimy na nieuszkodzonych obwodach kabla, na znanej nam odległości  $x$ , sztuczny błąd (np. zwarcie) i zdejmujemy wykres:

$$\hat{Z}_w = \varphi(f),$$

z którego znajdujemy różnicę:  $f_2 - f_1 = f_0$ .

Mając odległość  $x$  oraz  $f_0$ , obliczamy szybkość falową:

$$v_0 = 2f_0 \cdot x.$$

2. Zdejmujemy na uszkodzonym obwodzie krzywą:

$$\hat{Z}_w = \varphi(f),$$

z której określamy  $f_0$  jako różnicę  $f_2 - f_1$ . Będzie to taka częstotliwość, przy której na naszej linii ułoży się połówka fali.

3. Obliczymy odległość uszkodzenia:

$$x = \frac{v}{2 \cdot f_0}.$$

Czasem lepiej jest mierzyć przesłuch. Kształt krzywej przesłuchu w funkcji częstotliwości będzie bardzo podobny do kształtu krzywej oporności. Sposób obliczania odległości jest zupełnie taki sam, jak i poprzednio.

### Warunki dokładności pomiarów.

Przedewszystkiem należy odrazu zaznaczyć, że krzywe tak oporności jak i przesłuchu nie są czystymi sinusoidami, lecz są zniekształcone przez inne uboczne błędy. Wobec tego należy dbać o to, aby wpływ tych ubocznych błędów był możliwie mały. Pozatem krzywe kreślimy dla takiego zakresu częstotliwości, wewnątrz którego szybkość falowa w kablu jest praktycznie stałą.

W celu możliwie dokładnego odczytania poszczególnych częstotliwości, robimy na linii tuż przy aparacie pomiarowym dodatkowo sztuczny błąd, przez co amplitudy krzywej przesłuchu mają większe wahania. W tych wypadkach wzór:  $x = \frac{v}{2 \cdot f_0}$  daje odległość pomiędzy sztucznym a naturalnym błędem.

Okresowość  $f_0$  obliczamy jako średnią, dla całej krzywej. Dlatego dla pasma częstotliwości od 200 do 2600 musimy mieć możliwie dużo fal na wykresie:  $Z_w = \varphi(f)$  lub:  $b = \psi(f)$ .

Ilość zaś tych fal zależy od odległości od miejsca błędu: im ona będzie mniejsza, tem będzie mniejsza ilość fal, co ujemnie się odbije na odczytywaniu  $f_0$ . Zawsze więc musimy robić po kilka pomiarów, czy to z obu końców odcinka, czy to przez zrobienie pętli i każdorazowo błąd lokalizować.

Przy badaniach przesłuchu obwodu macierzystego na pochodny, lub odwrotnie, wypadkowe szybkości falowe obu obwodów nie są sobie równe. Do wzoru należy podstawić szybkość, obliczoną w sposób następujący:

Niech:  $v_1$  i  $t_1$  szybkość falowa i czas w parze  
 $v_2$  i  $t_2$  „ „ „ w czwórce  
 $v_w$  „ „ „ wypadkowa  
 wówczas:

$$t = t_1 + t_2,$$

$$\frac{2x}{v_w} = \frac{x}{v_1} + \frac{x}{v_2},$$

skąd:

$$v_w = \frac{2 \cdot v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}.$$

Zaś odległość błędu:

$$x = \frac{v_w}{2 \cdot f_0} = \frac{2 \cdot v_1 \cdot v_2}{2 \cdot (v_1 + v_2) \cdot f_0} = C \cdot \frac{1}{f_0}.$$

### Przykłady.

**Przykład 1.** Pomiar szybkości falowej dla obwodów macierzystego i pochodnego o danych:  $\emptyset$  1,3 mm, 177/63 mH i 0,0385  $\mu$ F/km na odcinku Mysłowice — Częstochowa. Zestawiono schemat według rysunku 2 oraz na znanej odległości 79,851 klm. zrobiono zwarcie.  $M$  — oznacza mostek do pomiaru oporności pozornej.

Wykonano pomiary oporności pozornej obwodów (na macierzystego (na dole) i kombinowanego (na górze rysunku 2).

Szybkość falowa obwodu pochodnego

Obliczamy najpierw  $f_0$ .

Częstotliwość średnia dla górnych wychyleń (amplitud):

$$f_g = \frac{1650 - 340}{10} = 131 \text{ okresów na sek.}$$

Częstotliwość średnia dla dolnych wychyleń:

$$f_d = \frac{1590 - 400}{9} = 132 \text{ okr. na sek.}$$

Stąd:

$$f_0 = \frac{f_g + f_d}{2} = 131,5 \text{ okr. na sek.}$$

Wobec tego:

$$v_k = 79,851 \cdot 2 \cdot 131,5 = 21000 \text{ km/sek.}$$

Szybkość falowa obwodu macierzystego.

$$f_g = \frac{1580 - 350}{13} = 94,6 \text{ okr/sek;}$$

$$f_d = \frac{1620 - 410}{13} = 93 \text{ okr/sek;}$$



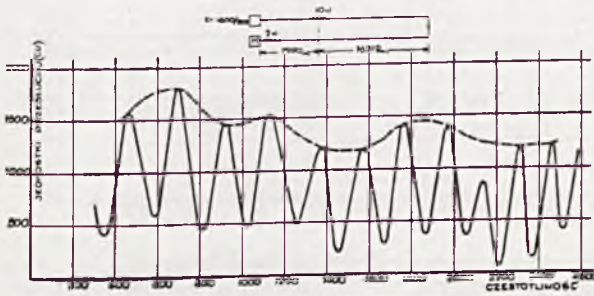
$$2 \cdot f_0 = 94,6 + 93 = 187,6 \text{ okr./sek.}$$

wobec tego:

$$v = 79,851 \cdot 187,6 = 15000 \text{ km/sek.}$$

**Przykład 2.** Błąd polegał na różnicy oporności w parze przy pętli  $687 \Omega$ , która wynosiła:  $a - b = 10 \Omega$  w żyłce  $a$ .

Utworzono pętlę jak na rysunku 3. Zrobiono sztuczny, dodatkowy błąd w miejscu pomiaru.  $M$ —oznacza aparat do pomiarów przesłuchu. Na tymże rysunku wykreślona została zależność współsłuchu od częstotliwości.



RYŚ. 3. KRZYWA PRZESŁUCHU Z OBWODU POCHODNEGO NA MACIERZYSTY.

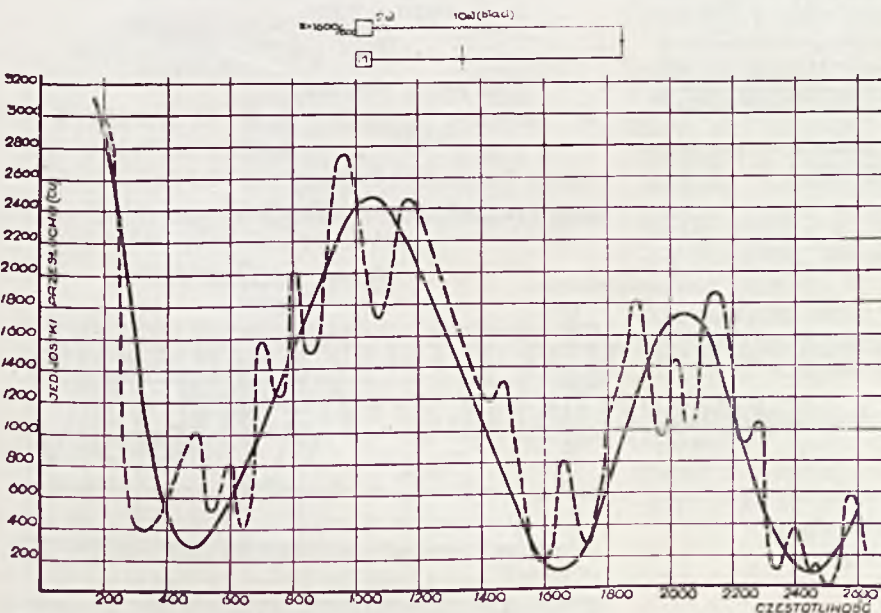
$$f_g = \frac{1980 - 450}{7} = 219 \text{ okr./sek.}$$

$$f_d = \frac{2060 - 340}{8} = 215 \text{ okr./sek.}$$

$$f_0 = 217 \text{ okr./sek.}$$

Szybkość falowa dla obwodu  $\emptyset 1,3 \text{ mm}$  i indukcyjności  $177/63 \text{ mH}$  oraz  $c = 0,0385 \mu\text{F/km}$ , została ustalona dla badanego zakresu częstotliwości jak niżej:

dla obwodów macierzystych:  $v_1 = 14600 \text{ km/sek.}$   
 „ „ pochodnych:  $v_2 = 20000 \text{ „}$



RYŚ. 4. KRZYWA PRZESŁUCHU Z OBWODU POCHODNEGO NA MACIERZYSTY.

Stąd miejsce błędu:

$$x = \frac{v_1 \cdot v_2}{f_0 \cdot (v_1 + v_2)} = 39 \text{ km.}$$

Później został zrobiony pomiar z błędem pomocniczym przy początku linii, jak na rys. 4. Wówczas:

$$f_g = \frac{2040 - 1060}{2} = 490 \text{ okr./sek.}$$

$$f_d = \frac{1640 - 500}{2} = 570 \text{ okr./sek.}$$

$$f_0 = 530 \text{ okr./sek.}$$

Stąd miejsce błędu:

$$x = 7,96 \text{ km.}$$

W rzeczywistości znaleziony został błąd w odległościach odpowiadających  $40,4 \text{ km}$ . dla I pomiaru, oraz  $7,99 \text{ km}$ .—dla II pomiaru, jako opór przejściowy.

**Przykład 3.** Na odcinku wzmacniakowym pod Łowiczem jedna z czwórek posiadała za duży przesłuch. Pomiarzy prądem stałym nie pozwoliły określić miejsca błędu. Ponieważ nieznaną była szybkość falowa, więc przystąpiono do jej określenia w ten sposób, że utworzono pętlę z dobrych czwórek na końcu odcinka, a na miejscu pomiaru zrobiono przy źródle i przy odbiorze sztuczne błędy przesłuchowe. Wówczas odległość między temi błędami wyniosła  $31$  odcinków pupinizacyjnych, Zrobiono to w tym celu, aby otrzymać na krzywej współsłuchu dużo fal, a to dla dokładniejszego odczytania  $f_0$ . Następnie wykonano pomiar współsłuchu z obwodu pochodnego na macierzysty (rys. 5)  $M$ —oznacza aparat do pomiarów przesłuchu.

$$f_g = \frac{1370 - 590}{5} = 156 \text{ okr./sek.}$$

$$f_d = \frac{1300 - 650}{4} =$$

$$= 162,5 \text{ okr./sek.}$$

$$f_0 = 159,25 \text{ okr./sek.}$$

Stąd stała  $C$ :

$$C = x \cdot f_0 = 15,5 \cdot 159,25 = 24683,8.$$

Po wykonaniu sztucznego błędu przez włączenie oporności  $5 \Omega$ , przystąpiono do zdjęcia krzywej współsłuchu, na uszkodzonym obwodzie.

Otrzymano wynik jak na rys. 6.

$$f_g = \frac{1415 - 620}{5} =$$

$$= 159 \text{ okr./sek.}$$

$$f_d = \frac{1350 - 535}{5} = 163 \text{ okr/sek,}$$

$$f_0 = 161 \text{ okr/sek.}$$

Stąd odległość błędu:

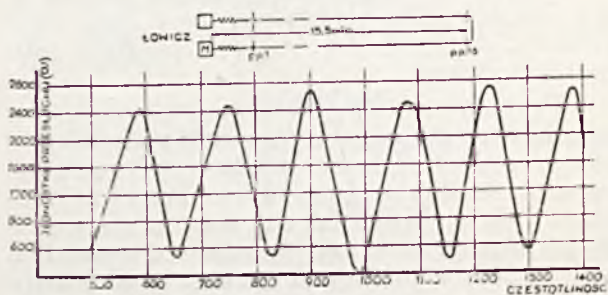
$$x = C \cdot \frac{I}{f_0} = 24683,8 \cdot \frac{I}{161} = 30,6 \text{ odcinków}$$

pupinowskich.

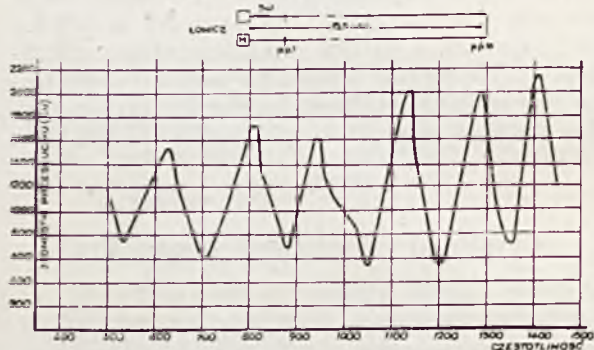
Błąd w rzeczywistości został stwierdzony w 1 punkcie pupinizacyjnym to znaczy przy  $x = 30,5$  odc. pup., jako częściowe zwarcie zwojów zespołu cewkowego.

Jak widzimy dokładność metody jest bardzo wysoka, gdyż błąd w danym wypadku wynosi:

$$\frac{0,1}{30,5} \cdot 100\% = 0,3\%.$$



RYŚ. 5. KRZYWA PRZEŚŁUCHU Z OBWODU POCHODNEGO NA MACIERZYSTY.

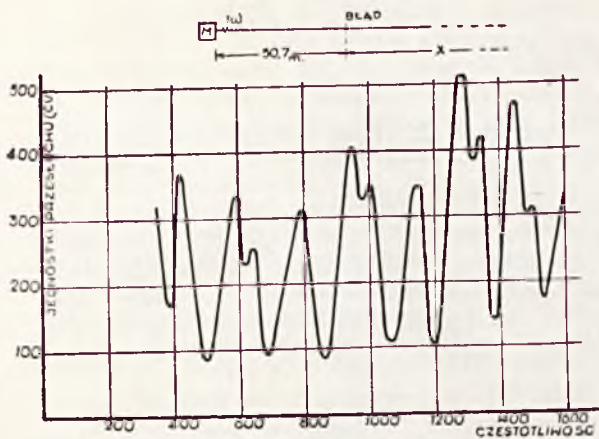


RYŚ. 6. KRZYWA PRZEŚŁUCHU Z OBWODU POCHODNEGO NA MACIERZYSTY.

Obecnie podam przykład, w którym zjawisko przesłuchu powstało wskutek asymetrii pojemnościowej w czwórce (rys. 7) i między czwórkami (rys. 8). Zjawisko takie może powstać przy wyrównoważeniu kabli kondensatorami, lub przy niewłaściwym krzyżowaniu czwórek.

**Przykład 4.** Powodem przesłuchu była asymetria pojemnościowa w czwórce. Wtrącono opór  $1 \Omega$  i zdjęto krzywą współsłuchu obwodu pochodnego na macierzysty. (rys. 7).  $M$  — oznacza aparat do pomiarów przesłuchu. Szybkości falowe jak w przykładzie 2.

$$f_g = \frac{1440 - 420}{6} = 170 \text{ okr/sek,}$$



RYŚ. 7. KRZYWA PRZEŚŁUCHU OBWODU POCHODNEGO NA MACIERZYSTY.

$$f_d = \frac{1530 - 380}{7} = 164,5 \text{ okr/sek,}$$

$$f_0 = 167 \text{ okr/sek.}$$

Odległość błędu:

$$x = \frac{14600 \cdot 20000}{34600 \cdot 167} = 50,5 \text{ km.}$$

Błąd stwierdzono w odległości 50,7 km.

**Przykład 5.** Błąd polegał na nierównowadze pojemności między czwórkami.

Wykonano pomiar przesłuchu z obwodu macierzystego jednej czwórki na obwód macierzysty drugiej czwórki, (rys. 8), przy czym przy źródle utworzono sztuczny błąd, przez włączenie kondensatora.

Szybkość falowa w obwodzie macierzystym wynosi: 20000 km/sek.

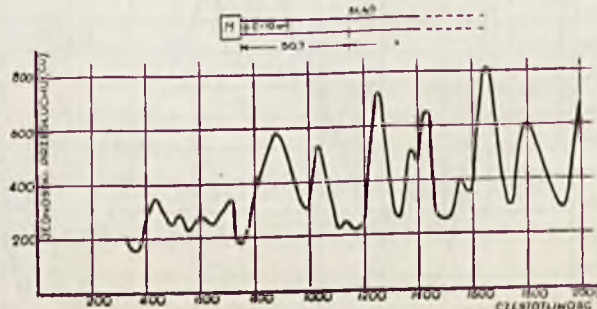
$$f_g = \frac{1810 - 870}{5} = 188 \text{ okr/sek,}$$

$$f_d = \frac{1930 - 750}{6} = 197 \text{ okr/sek,}$$

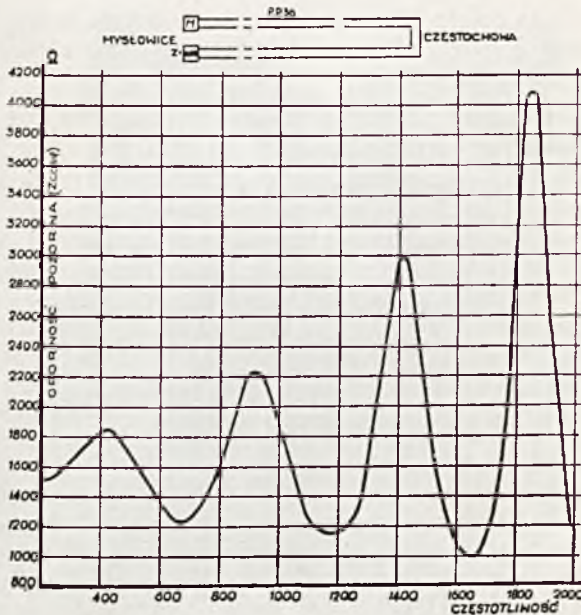
$$f_0 = 192,5 \text{ okr/sek,}$$

$$x = \frac{20000}{2 \cdot 192,5} = 52 \text{ km.}$$

Błąd stwierdzono w odległości 50,7 km.



RYŚ. 8. KRZYWA PRZEŚŁUCHU Z OBWODU MACIERZYSTEGO JEDNEJ CZWÓRKI NA OBWÓD MACIERZYSTY DRUGIEJ CZWÓRKI.



RYS. 9. KRZYWE OPORNOSCI POZORNEJ OBWODU MACIERZYSTEGO  $\varnothing$  1,3 mm, 177 mH Z NIEWŁAŚCIWĄ INDUKCYJNOŚCIĄ.

**Przykład 6.** Błąd polegał na niewłaściwym włączeniu w 36 p. p. zespołu cewkowego; w 17 i 18 obwody par o  $\varnothing$  1,3 mm włączono zespół 44/25 mH zamiast 177/63 mH.

Zrobiono wykres oporności falowej obwodu macierzystego  $\varnothing$  1,3 mm, 177 mH z niewłaściwą indukcyjnością. *M*—oznacza aparat do pomiarów oporności pozornej.

$$f_g = \frac{1420 - 420}{2} = 500 \text{ okr/sek,}$$

$$f_d = \frac{1620 - 670}{2} = 495 \text{ okr/sek,}$$

$$f_0 = 497,5 \text{ okr/sek,}$$

$$x = \frac{14600}{2 \cdot 497,5} = 14,7 \text{ klm.}$$

**Przykład 7.** Błąd polega na przerwie obwodu  $\varnothing$  1,3 mm, 177 mH.

Zrobiono pomiar oporności pozornej obwodu macierzystego (rys. 10). *M*—oznacza aparat do pomiarów oporności pozornej.

$$f_g = \frac{1380 - 700}{2} = 340 \text{ okr/sek,}$$

$$f_d = \frac{1540 - 840}{2} = 350 \text{ okr/sek.}$$

$$f_0 = 345 \text{ okr/sek.}$$

Odległość błędu:

$$x = \frac{14600}{2 \cdot 345} = 21,5 \text{ klm,}$$

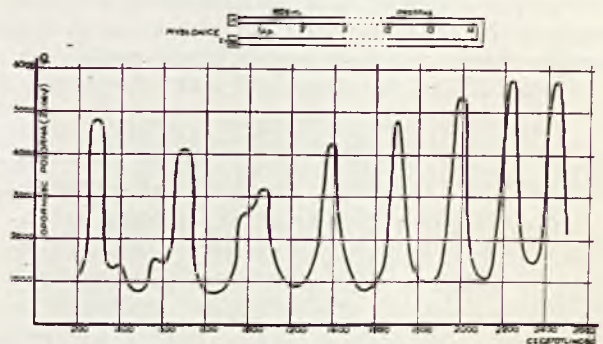
lub

$$\frac{21,5}{1,826} = 11,6,$$

odcinków pupinowskich.

### Wnioski.

Metody powyższe są niezastąpione przy określeniu miejsca błędu w wypadku zamknięcia całego kabla, kiedy brak jest czwórki lub pary osłoniętej, ewentualnie z dobrą izolacją.



RYS. 10. KRZYWE OPORNOSCI POZORNEJ OBWODU MACIERZYSTEGO  $\varnothing$  1,3 mm, 177 mH Z PRZERWĄ.

Jeżeli błąd przesłuchowy jest tak wielki, że nie wystarcza zakres instrumentów pomiarowych, wystarczy wtedy określić częstotliwości minimalnych przesłuchów i z nich wyliczyć średnią. Można również w takich wypadkach pomierzyć krzywą oporności pozornej.

Metoda powyższa jest prosta w użyciu, wielostronna w zastosowaniu i dość dokładna.

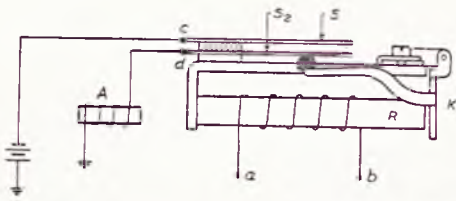
Metoda krzywych oporności i przesłuchu daje się stosować do lokalizacji bez wyjątku wszystkich rodzajów błędów i prawdopodobnie znajdzie zastosowanie na stacjach kontrolnych zamiast metod mostkowych, chociaż te są w pewnych wypadkach dokładniejsze.

## PRZEKAŹNIKI I ICH ZASTOSOWANIE W TELEFONJI AUTOMATYCZNEJ.

Inż. E. FRYDMAN

Rozwój teletechniki lat ostatnich wykazuje coraz to wyraźniejsze tendencje w kierunku usunięcia elementu ludzkiego przy wykonywaniu operacji połączeniowych i sygnalizacyjnych. Dążności te znajdują swój wyraz w pierwszym rzędzie w łącznicach automatycznych w telefonji oraz auto-

matycznej sygnalizacji kolejowej, drogowej, przeciwpożarowej, automatycznej kontroli siłowni okręgowych i t. d. Aparaty stacyjne powyższych urządzeń są niemal wszystkie typu elektrycznego, ich podstawowym elementem jest przekaźnik elektromagnetyczny.



RYS. 1. SCHEMAT PRZEKAŹNIKA ELEKTROMAGNETYCZNEGO.

Przełącznik elektromagnetyczny przedstawiony jest schematycznie na rys. 1. Działanie jego przebiega w sposób następujący: przez uzwojenie *ab* przepuszczamy prąd, wywołujący strumień magnetyczny w obwodzie żelaznym przełącznika. Między kotwiczką *K* a rdzeniem *R* powstaje siła przyciągania, zrównoważona naciskiem sprężyny *S<sub>2</sub>*. Strumień magnetyczny wzrasta stopniowo, dzięki powstającej sile elektromotorycznej samoindukcji. Równocześnie też wzrasta nacisk między zderzakiem a sprężyną *S<sub>2</sub>*. W pewnej chwili styk sprężyny *S<sub>2</sub>* dotknie styku *S<sub>1</sub>*, zamykając w ten sposób obwód przełącznika *A*. Ruch ustaje, gdy kotwiczka *K* dotknie rdzenia *R*.

Najczęściej stosowane są w centralach automatycznych przełączniki elektromagnetyczne. W dalszym ciągu zajmiemy się głównie ich opisem.

W centralach telefonicznych systemu krokowego przełączniki te wykonują wszystkie czynności związane z napędzaniem i kontrolowaniem łączników, aparatów alarmowych i sygnalizacyjnych. Dla wykonania jednego połączenia używa się w dużych centralach systemu krokowego do 200 przełączników. Ogólna liczba przełączników w centrali na 10 000 abonentów dosięga liczby 50 000 — 70 000, przyczem niektóre przełączniki wzbudzone są około 10 milionów razy w ciągu roku. Warunki więc stworzone przez telefonję automatyczną wymagają budowy dostatecznie tanich przełączników małych rozmiarów o niezawodnym działaniu, a jednocześnie łatwych do naprawy i obsługi. Wieloletnia praca konstruktorska wytworzyła kilka typów przełączników elektromagnetycznych odpowiadających powyższym wymaganiom.

Na uwagę zasługują przełączniki budowane przez firmę Automatic Electric Co., firmy Siemens Bros, Siemens i Halske, oraz przełączniki Państwowych Zakładów Tele- i Radjotechnicznych. W związku z automatyzacją sieci telefonicznej w Polsce, nabierają dla nas specjalnego znaczenia przełączniki typu AECo i dlatego zaczniemy od szczegółowego ich rozpatrzenia, tembardziej, że ogólne założenia, dotyczące tych przełączników będą miały zastosowanie także i do wszystkich innych.

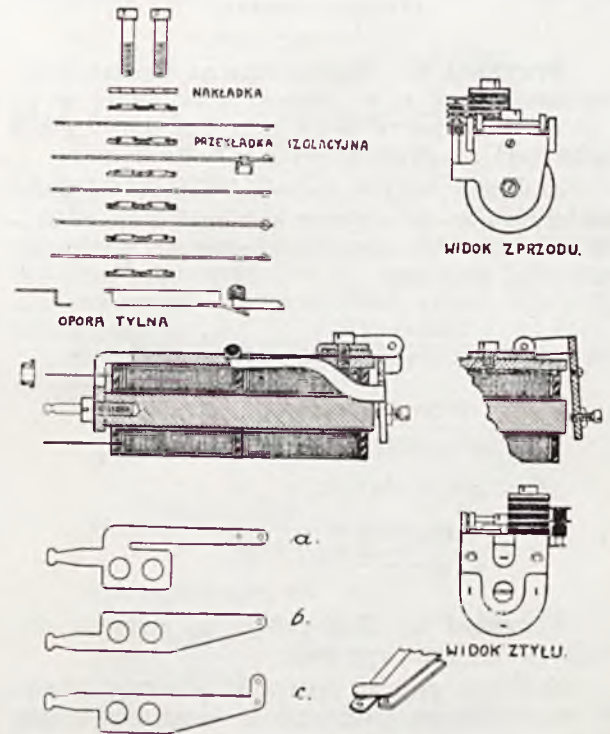
### 1. Opis ogólny przełącznika AECo.

Przełącznik Strowgera przedstawiony jest na rys. 2 i 3. Przełącznik ten składa się z czterech zasadniczych części, a mianowicie: z jarzma, kotwiczki, cewki z rdzeniem i zespołu sprężyn. Części te są znormalizowane i po zmontowaniu sta-

nowią całość konstrukcyjną, ściśle odpowiadającą wymaganiom obwodu elektrycznego, dla którego przełącznik jest zbudowany.

Przystępujemy do szczegółowego opisu części składowych przełącznika.

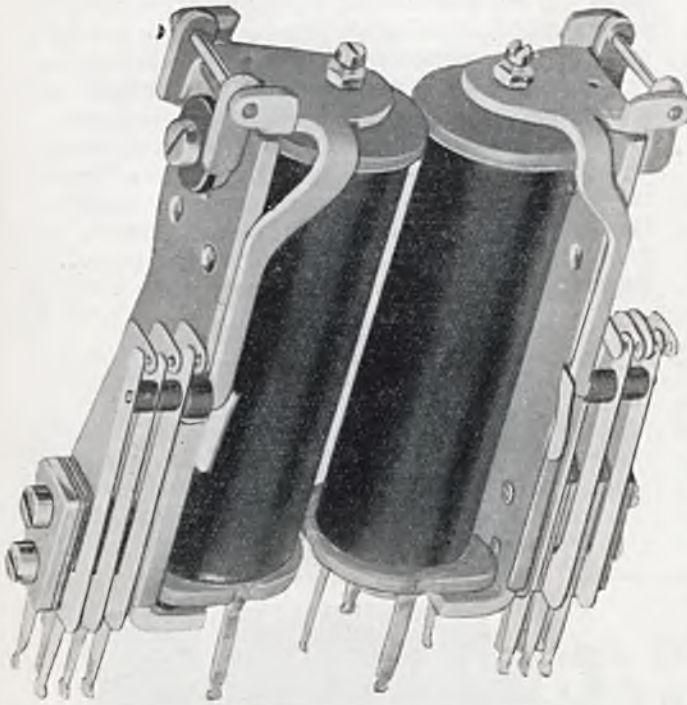
Jarzmo zbudowane jest w kształcie litery *L*, której krótsze ramię służy do przymocowania rdzenia, dłuższe zaś do przymocowania kotwiczki i zespołu sprężyn. Jarzmo wykonane jest z miękiej blachy żelaznej, zapomocą wytłaczania i prasowania. Po wywierceniu i nagwintowaniu otworów, jarzmo jest wyżarzane i pokrywane warstwą cynku lub niklu, metodą galwaniczną. Otwór środkowy na małym ramieniu służy do przymocowania cewki, pozostałe zaś dwa otwory — do zmontowania przełącznika na płycie montażowej lub podstawie wybieraka. Cztery otwory na dłuższym ramieniu służą do zamocowywania dwóch zespołów sprężyn, wreszcie trzy otwory na przodzie — do przymocowywania kotwiczki i kołka, ochraniającego sprężyny; na dłuższym ramieniu przymocowuje się niekiedy prostowniki metaliczne.



RYS. 2. PRZEKAŹNIK FIRMY AECo.

Należy zaznaczyć, że jarzmo jest nie tylko ważne ze względu na to że na niem zmontowane są wszystkie inne części przełącznika, lecz także ze względu na to, że jest ono częścią obwodu magnetycznego przełącznika.

**Kotwiczka** jest częścią ruchomą obwodu magnetycznego, przenoszącą ruch na sprężyny. Jest wykonywana podobnie jak i jarzmo z miękiej blachy żelaznej, przy pomocy wytłaczania i prasowania. Następnie poddawana jest obróbce mechanicznej i termicznej, wreszcie pokrywana cynkiem lub niklem. Kotwiczka posiada jedno lub



RYS. 3. PRZEKAŹNIK FIRMY AECO.

dwa ramiona, zaopatrzone na końcu w zderzaki z gutaperki; w środkowej części znajdują się dwa uszka przez które przechodzi oś z brązu, łącząca kotwiczkę z płytką z brązu. Płytkę tą przymocowana jest nieruchomo do jarzma zapomocą jednej lub dwóch śrub. Oś zabezpieczona jest od wypadania przy pomocy roznitowania na końcach. Otwory w płytce są kształtu owalnego, wskutek czego płytkę może być przesuwana i po dokładnym ustawieniu kotwiczki względem jarzma — zamocowana. Na czole kotwiczki umieszczona jest śrubka antymagnetyczna z brązu, oraz śrubka do przymocowywania blaszki aluminiowej, na której zaznaczony jest numer i litera rozpoznawcza przekaźnika.

Kotwiczka wykonywana jest w dwóch odmianach. Kotwiczka NR2 posiada przekładnię ruchu około 1 : 1, kotwiczka zaś NR3, o dłuższym ramieniu, przekładnię 2 : 1. Kształt kotwiczki widoczny jest z rys. 2 i 3.

**Cewka** składa się z uzwojenia oraz rdzenia, na którym osadzone są boki z fibry. Rdzeń wyrabiany jest z miękiego żelaza szwedzkiego, dostarczanego w prętach dokładnie skalibrowanych, z których ucina się na automatach rdzenie o żądanej długości. Na jednym końcu rdzenia wywiercony jest otwór, który po nagwintowaniu służy do przymocowywania cewki do jarzma. Rdzeń poddawany jest obróbce termicznej i pokrywany warstwą niklu. Następnie badana jest wielkość magnetyzmu szczątkowego; siła koercyjna nie powinna przekraczać 1 gaussa po nasyceniu magnetycznym ponad 100 gaussów. Po wtłoczeniu boków z czerwonej fibry, do których przymocowane są 2 lub 4 końcówki z nowego srebra, rdzeń przechodzi do oddziału nawijarek. Tu nakłada się przekładki z fibry fenolowej po wewnętrznej stronie

boków i nawija się na rdzeń płótno impregnowane. Następnie przymocowuje się do końcówki odcinek przewodnika izolowanego jedwabiem; nawija się go na rdzeń i do drugiego jego końca przylutowuje się drut miedziany emalowany, z którego ostatecznie buduje się cewkę o żądanej ilości zwojów. Druty emalowane do cewek stosowane są w grubościach od 0,05 do 1 milimetra. Po nawinięciu danej ilości zwojów sprawdzana jest oporność cewki i drobne niedokładności wyrównane są przez dodanie lub odjęcie pewnej ilości zwojów. Drut uzwojenia zostaje przzerwany i połączony z drugą końcówką przekaźnika przy pomocy przewodnika izolowanego jedwabiem. Całość okrywa się ceratką, pod którą umieszcza się białą kartkę z wydrukowanym numerem fabrycznym przekaźnika i opornością uzwojeń. Gdy cewka posiada dwa uzwojenia, uzwojenie wewnętrzne okrywa się płótnem impregnowanym, na które nawija się dopiero uzwojenie zewnętrzne.

Gdy dwa uzwojenia ułożone są obok siebie, jak np. w przekaźnikach impulsowych, cewka posiada kołnierz umieszczony pośrodku. W niektórych przypadkach nadaje się cewce prócz określonego oporu także i ściśle określoną ilość zwojów. Wówczas po nawinięciu żądanej ilości zwojów, do drutu miedzianego dołącza się drut wysokooporowy, którego kilka zwojów zazwyczaj doprowadza opór cewki do żądanej wielkości.

Uzwojenie wysokooporowe (nieindukcyjne) uzyskuje się przez nawijanie dwóch drutów. Druty te połączone są ze sobą i złącze tworzy początek uzwojenia. Wolne końce uzwojenia doprowadza się do 2 końcówek przekaźnika. Uzwojenie takie oczywiście nie indukuje strumienia magnetycznego w rdzeniu.

**Zespół sprężyn** składa się z szeregu sprężyn, wykonanych z nowego serbra (stop niklu z miedzią) i oddzielonych przekładkami z fibry fenolowej. Zespół zawiera może najwyżej 14 sprężyn. Całość przymocowujemy do jarzma zapomocą 2 śrub z nakładką. Przekładki fibrowe posiadają wytłoczone kołnierzyki, które izolują sprężyny od śrub.

Sprężyny wybijane są z blachy o żądanej grubości. Po wybicciu sprężyny te nie poddawane są już obróbce, z wyjątkiem operacji, związanych z przymocowaniem styków i nasadek.

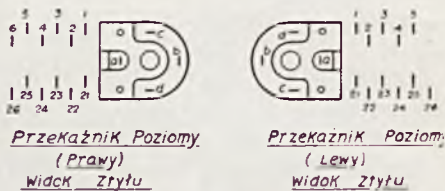
Odróżniamy 3 zasadnicze typy sprężyn, przedstawione na rys. 2. Sprężyna ruchoma (a) jest sprężyną giętką, podnoszoną przez zderzak kotwiczki, lub też przez nasadkę innej sprężyny ruchomej. Sprężyna zamknięcia lub otwarcia (c) jest sprężyną stałą i służy do kontaktowania ze sprężyną ruchomą. Sprężyna zamknięcia przed otwarciem (b) umieszczona jest w razie potrzeby między sprężyną stałą, a ruchomą. Gdy kotwiczka jest w położeniu spoczynkowym sprężyna ta kontaktuje ze sprężyną stałą (c). Pod zespołem sprężyn bezpośrednio na jarzmie umieszczona jest opora tylna ramienia kotwiczki, wykonana z nowego srebra.

**Nasadki.** Zespoły posiadające więcej niż trzy sprężyny mają zwykle dwie lub więcej sprężyn ruchomych. Ponieważ zderzak kotwiczki sty-

ka się tylko z jedną sprężyną ruchomą, w celu przeniesienia ruchu, następna sprężyna ruchoma zaopatrzona jest w nasadki z gutaperki. Nasadka wykonana jest z odcinka rurki, nakładanej na gorąco na kołek, który zamocowany jest w otworze sprężyny za pomocą roznitowania. Konstrukcja widoczna jest z rys. 2.

**Styki** służą do zamykania i przerywania obwodów elektrycznych, przyłączonych do sprężyn. Dlatego też od styków zależy w dużym stopniu poprawne działanie przekaźników. Styki wykonane są z metali szlachetnych, aby zapobiec utlenianiu. Powierzchnia robocza styków jest płaska, sferyczna lub stożkowa. Styki przytwierdzamy do sprężyn za pomocą przynitowania lub spawania elektrycznego. W pierwszym przypadku styki formowane są w kształcie nitów. Formowanie to odbywa się na automatach pracujących ze zwoju drutu. Te automaty odcinają i kształtują kontakt w jednej operacji. Sprężyny zaopatruje się w otwory, w których styki roznitowuje się ręcznie.

Spawanie styków jest procesem tańszym, gdyż formowanie i przymocowanie ich odbywa się automatycznie. Przy tym procesie zużywa się też znacznie mniej szlachetnego metalu. Styki wykonane pierwszym sposobem dają jednak większą niezawodność w ruchu wskutek pewniejszego osadzenia. Przed wyjściem z warsztatu, styki sprężyn poddawane są dokładnej inspekcji. Sprawdzana jest w pierwszym rzędzie zewnętrzna powierzchnia styków, która musi być wolna od wszelkich uszkodzeń, oraz pewność osadzenia. Styki spawane sprawdzają się dodatkowo na ścinanie. Kształty spawanych i nitowanych styków przedstawione będą na rys. 11.



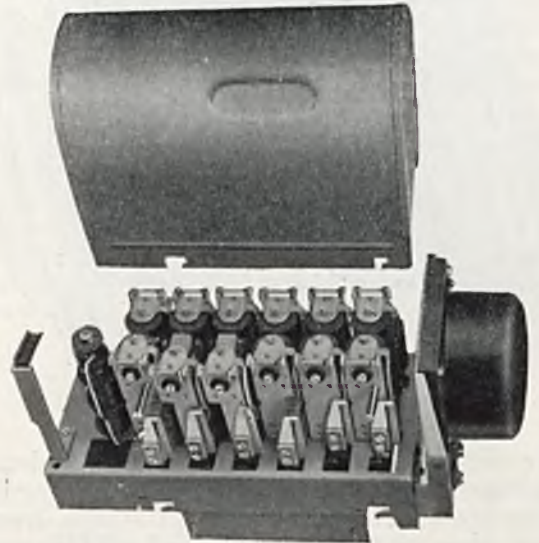
RYŚ. 4. NUMERACJA KOŃCÓWEK I SPRĘŻYN PRZEKAZNIKÓW AECO.

Przełączniki AECO posiadają 2 lub 4 **końcówki** umieszczone na krzyż (rys. 4). Gdy przełącznik ma jedno uzwojenie, używa się końcówek *a* i *b*, przyczem końcówka *a* połączona jest z wewnętrznym końcem uzwojenia. W przypadku 2 uzwojeń, końcówki *a* i *b* odpowiadają uzwojeniu wewnętrznemu, zaś *c* i *d* — zewnętrznemu. Końcówki *a* i *c* połączone są z wewnętrznymi końcami uzwojeń. Gdy uzwojenia przedzielone są kolnierzem z fibry (przek. impulsowania), to uzwojenie, które umieszczone jest przy jarzmie, połączone jest z końcówkami *a* i *b*.

Rys. 4 pokazuje również numerację sprężyn. Należy zwrócić uwagę, że normalny, poziomo zmontowany przełącznik, posiada sprężyny w górnym zespole od 1 do 14, i w dolnym zespole od 21 do 34. Sprężyny 1 i 21 umieszczone są przy jarzmie.

Przełączniki montowane są na płytach mon-

tażowych lub podstawach wybieraków i zespołów przekaźników. Przełącznik przytwierdzany jest za pomocą śrub, wkręconych w jarzmo przekaźnika i przechodzących przez otwory płyty montażowej. Jarzmo przekaźnika oddzielone jest od płyty przekładką izolacyjną. Płyta lub podstawa są uziemione. Izolowanie przekaźnika od podstawy zapobiega zatem zwarcia przy nastawianiu sprężyn będących pod prądem. Zwłaszcza dotyczy to przekaźników z opóźnionym działaniem, posiadających na przodzie końcówki uzwojenia.



RYŚ. 5. ZESPÓŁ PRZEKAZNIKÓW FIRMY AECO.

Przełączniki montuje się zazwyczaj w dwóch szeregach, tak, aby sprężyny zwrócone były na zewnątrz (patrz rys. 5). Takie ustawienie przekaźników ma następujące zalety: 1) dostęp do sprężyn jest ułatwiony, 2) gdy sprężyny ustawione są pionowo, styki rzadziej ulegają zanieczyszczeniu.

Pole, które przełącznik zajmuje, zależy od sposobu montowania. Indywidualnie montowany przełącznik zajmuje więcej miejsca, niż poszczególne przekaźniki zespołu. Przełączniki montowane oddzielnie mają indywidualne pokrywy, zespoły zaś przekaźników posiadają pokrywy wspólne.

## 2. Obwód magnetyczny przekaźnika.

Użyteczna praca przekaźników polega na ugięciu sprężyn. W celu wykonania tej pracy, przepuszczamy przez uzwojenie przekaźnika prąd, który wywołuje siłę magnetomotoryczną  $Hl$ . Między kotwiczką a rdzeniem powstaje siła przyciągania  $P$ . Kotwiczką porusza się, przewyciężając nacisk sprężyn. Aby utrzymać sprężynę w położeniu roboczym musimy nadal przepuszczać prąd przez uzwojenie. Energia ta jest całkowicie bezużyteczna, przyczem ciepło wytworzone w uzwojeniu jest szkodliwe, może ono bowiem spowodować zbytne nagrzanie się izolacji. Aby zmniejszyć więc zużycie prądu musimy konstruować przekaźniki o możliwie dużym oporze.

Siła magnetomotoryczna wyraża się wzorem:

$$Hl = \frac{4 \pi}{10} AZ = S\Phi \quad \dots \quad (1)$$

gdzie  $H$  jest to siła magnetomotoryczna w gilbertach,

- $A$  — natężenie prądu w amperach,  
 $Z$  — ilość zwojów,  
 $S$  — oporność obwodu magnetycznego w oerstedach i  
 $\Phi$  — strumień magnetyczny w maxwellach.

$$S = \frac{l}{\eta} \cdot \frac{l}{a} \dots \dots \dots (2)$$

gdzie  $l$  jest długością obwodu magnetycznego w cm,

$a$  — polem przekroju prostopadłego w  $\text{cm}^2$ .

Strumień magnetyczny  $\Phi = Ba, \dots \dots (3)$

gdzie  $B$  jest indukcją magnetyczną wyrażoną w liniach sił na  $\text{cm}^2$ . Jeżeli  $B$  jest indukcją magnetyczną w szczelinie między rdzeniem i kotwiczka, to siła przyciągania kotwiczki do rdzenia wyrazi się wzorem:

$$P = \frac{B^2 a}{8 \pi} \text{ dyn.} \dots \dots \dots (4)$$

W tem równaniu  $B$  oznacza ilość linii sił na  $\text{cm}^2$ ,  $a$  — pole przekroju w  $\text{cm}^2$ . Natężenie pola magnetycznego  $H = \frac{B}{\eta}$  gaussów; 1 gauss = 1 gilbert / cm.

Przenikalność magnetyczna  $\eta$  zmienia się w zależności od  $B$ . Dla  $B$  do 8000 linii sił na  $\text{cm}^2$ ,  $\eta$  pozostaje stałe. Rozważając wzór (4) widzimy, że siła przyciągania zależy od indukcji w drugiej potęgę. Indukcja zaś zależy od strumienia magnetycznego płynącego w obwodzie żelaza (wzór 3). Przy stałej ilości amperozwojów strumień  $\Phi$  jest odwrotnie proporcjonalny do oporności magnetycznej  $S$ . W celu otrzymania czułego przekątnika, t. zn. przekątnika działającego przy małym prądzie w uzwojeniu, należy tak projektować obwód magnetyczny, aby oporność jego była możliwie mała. (D. c. n.)

## TELEKOMUNIKACJA W POLSCE W ŚWIETLE STATYSTYKI.

Artykuł niniejszy jest zestawieniem statystycznym wyników eksploatacyjnych w zakresie telekomunikacji.

### 1. Abonenci telefoniczni.

Liczba abonentów telefonicznych wynosiła na 1-go stycznia 1936 r. — 174 637.

Bilans roczny został zamknięty bezwzględnym przyrostem + 17 382 stanowiącym + 11% w stosunku do roku poprzedniego. Z liczby tej na sieci eksploatowane przez przedsiębiorstwo „P. P. T. i T.” przypada + 6487 t. j. + 7,7%; na sieci „P. A. S. T.” + 10 895 t. j. + 15%. Szczegółowy przegląd rocznego ruchu abonentów telefonicznych ilustruje tablica 1.

Z zestawienia porównawczego wyników roku 1935 i 1934 widzimy, że „P. A. S. T.” w przeciwieństwie do roku ubiegłego osiągnęła w 1935 r. znaczniejszy przyrost abonentów. Przyrost ten należy zawdzięczać rozbudowie i modernizacji urządzeń technicznych oraz rekonstrukcji taryf, której towarzyszyły okresy bezpłatnego przyłączania abonentów, wprowadzone wzorem przedsiębiorstwa „P. P. T. i T.” i wypróbowane jako jeden z najsukcesywniejszych środków propagandy telefonu.

### 2. Aparaty telefoniczne.

Tablica 2 podaje liczbę i gęstość aparatów telefonicznych w stosunku do ludności i obszaru. Analizując wzrost liczby apa-

TABLICA I.

Ruch abonentów telefonicznych za 1934 i 1935 r.

Miesiące	W sieciach eksploatowanych przez				Razem w/g stanu na 1-go każdego mies.		Bezwzględny przyrost lub ubytek w sieciach:					
	„P. P. T. i T.”		„P. A. S. T.”		1935	1934	„P. P. T. i T.”		„P. A. S. T.”		Razem	
	1935	1934	1935	1934			1935	1934	1935	1934	1935	1934
styczeń	84.837	72.464	72.418	70.139	157.255	142.603	+ 1.204	— 26	+ 2 544	+ 134	+ 3.748	+ 108
luty	86.041	72.438	74.962	70.273	161.003	142.711	+ 1.237	+ 1.749	+ 2.532	+ 143	+ 3.769	+ 1.892
marzec	87.278	74.187	77.494	70.416	164.772	144.603	+ 467	+ 2.023	+ 2.384	+ 45	+ 2.845	+ 2.068
kwiecień	87.739	76.210	79.878	70.461	167.617	146.671	+ 583	+ 1.057	+ 1.835	+ 57	+ 2.418	+ 1.114
maj	88.322	77.267	81.713	70.518	170.035	147.785	+ 391	+ 689	+ 264	+ 19	+ 655	+ 708
czerwiec	88.713	77.956	81.977	70.537	170.690	148.493	+ 182	+ 753	— 355	— 278	— 173	+ 475
lipiec	88.895	78.709	81.622	70.259	170.517	148.968	+ 357	+ 686	— 355	+ 6	+ 2	+ 692
sierpień	89.252	79.395	81.267	70.265	170.519	149.660	+ 609	+ 962	+ 49	+ 552	+ 658	+ 1.514
wrzesień	89.861	80.357	81.316	70.817	171.177	151.174	+ 436	+ 848	+ 487	— 111	+ 923	+ 959
październik	90.297	81.205	81.803	70.928	172.100	152.133	+ 345	+ 1.077	+ 628	+ 153	+ 973	+ 1.230
listopad	90.642	82.282	82.431	71.081	173.073	153.363	+ 357	+ 1.427	+ 565	+ 98	+ 922	+ 1.525
grudzień	90.999	83.709	82.996	71.179	173.995	154.888	+ 325	+ 1.128	+ 317	+ 1.239	+ 642	+ 2.367
Stan 1.1. 1936	91.324		83.313		174.637		+ 6.487		+ 10.895		+ 17.382	
na 1.1. 1935		84.837		72.418		157.255		+ 12.373		+ 2.279		+ 14.652
Przyrost roczny w %							+ 7,7	+ 19	+ 15	+ 3,2	+ 11	+ 10,3

TABLICA 2.  
Liczba i gęstość aparatów telefonicznych.

S T A N	Liczba aparatów zainstalowanych w sieciach:			Przyrost		Liczba aparatów przypadających:	
	„P.P.T. i T.”	„P.A.S.T.”	Razem	Liczba	%	na 100 mieszkańców	na 1 km <sup>2</sup> przestrzeni
Na 1-go stycznia 1934 . . .	100.839	88.366	189.205	+ 5238	+ 2,9	0,59	0,49
„ „ „ 1935 . . .	114.697	92.052	206.749	+ 17544	+ 9,5	0,64	0,53
„ „ „ 1936*) . . .	126.151	104.337	230.488	+ 23739	+ 11,5	0,72	0,6

\*) Łącznie z aparatami w rozmównicach publicznych.

TABLICA 3.  
Zestawienie międzymiastowego ruchu telekomunikacyjnego w większych urzędach za lata 1935 i 1934.

Miesiące	R U C H :						Uwagi.
	telefoniczny		telegraficzny		radjotelegraficzny		
	1935 r.	1934 r.	1935 r.	1934 r.	1935 r.	1934 r.	
styczeń . . . . .	1.215.069	1.026.584	613.144	508.596	47.034	39.272	
luty . . . . .	1.116.212	959.854	564.187	505.696	40.568	35.298	
marzec . . . . .	1.279.322	1.151.915	651.515	597.067	50.625	42.153	
kwiecień . . . . .	1.183.697	1.038.251	575.742	487.865	45.760	37.106	
maj . . . . .	1.257.185	1.102.172	656.171	559.321	52.688	39.376	
czerwiec . . . . .	1.218.595	1.169.575	694.898	680.241	45.947	41.071	
lipiec . . . . .	1.321.225	1.167.544	723.509	765.964	51.875	42.477	
sierpień . . . . .	1.319.145	1.204.944	758.569	709.395	52.485	45.429	
wrzesień . . . . .	1.306.556	1.138.414	713.349	609.256	55.594	46.894	
październik . . . . .	1.334.990	1.244.334	723.209	678.532	61.019	52.219	
listopad . . . . .	1.243.462	1.155.830	629.505	574.170	55.963	47.831	
grudzień . . . . .	1.265.796	1.157.383	671.910	641.906	50.869	44.570	
Razem . . . . .	15.061.254	13.516.800	7.975.708	7.318.009	610.427	513.696	

Roczne zwiększenie się ruchu telekomunikacyjnego	liczba	%	liczba	%	liczba	%
		+ 1.544.454	11,4	+ 657.699	+ 9	+ 96.731

ratów telefonicznych na przestrzeni ostatnich 3-ch lat z prawdziwym zadowoleniem należy podkreślić, że osiągnięte wyniki (r.I 34 r. = 189 205; r.I 35 r. = 206 749; r.I 36 r. = 230 488) są w naszych warunkach i przy obecnej konjunkturze poważnym krokiem naprzód.

### 3. Ruch telekomunikacyjny międzymiastowy.

Kształtowanie się w latach 1934 i 1935 poszczególnych rodzajów międzymiastowego ruchu telekomunikacyjnego: telefonicznego, telegraficznego i radjotelegraficznego ilustruje tablica 3, dająca zestawienie ruchu większych urzędów. Z tablicy tej widzimy, że w roku 1935 nastąpiło wzmoczenie się ruchu telekomunikacyjnego, wyrażającego się ogólnym wzrostem + 2 298 884 jednostek; procentowo ruch:

- telefoniczny wzrósł o 11,4% w stosunku do roku poprzedniego;
- telegraficzny wzrósł o 9% w stosunku do roku poprzedniego;
- radjotelegraficzny wzrósł o 19% w stosunku do roku poprzedniego.

### 4. Radjoabonenci.

W radjofonii rok 1935 został zamknięty bezwzględnie przyrostem + 117 776 t.j. + 31,5% w stosunku do roku poprzedniego,

dzięki czemu na 1 stycznia 1936 osiągnięto rekordową liczbę 491 823 radjoabonentów.

Przebieg ruchu radjoabonentów ilustruje tablica 4, która jest zestawieniem porównawczym 3-ch lat ubiegłych.

Z zestawienia trzechlecia ruchu radjoabonentów widać charakterystyczne, dodatnie przedłużenie się jesienno-zimowego sezonu aktywnego. Sezon ten w roku 1933 trwał zaledwie 6 miesięcy, podczas gdy w roku 1934 przedłużył się do 8-miu miesięcy, a w 1935 r. trwał już 9 miesięcy. Równoległe do tego zjawiska występuje jako drugi skutek, dodatni objaw zmniejszania się z roku na rok liczby wiosenno-letniego odpływu radjoabonentów, który: w 1933 zaznaczył się ubytkiem 38 000; w 1934 r. 30 000; w 1935—19 000 radjoabonentów.

Z charakterystyki tej należałoby wyciągnąć wniosek, że zainteresowanie radjem wzrasta. Tu jednak nasuwa się pytanie, dlaczego mimo tych bezsprzecznie dodatnich objawów liczba radjoabonentów, którą dziesięciolecie radjofonii polskiej powinno zamknąć miljonem — zamyka zaledwie jego połową?

Na to pytanie odpowiada częściowo obserwacja **względnej** przyrostu i **względnej** ubytku radjoabonentów. Statystyka wykazuje, że na 100% nowoprzybyłych ubywa 60 — 90% dotychczasowych radjoabonentów, co stanowi odsetek niewspółmiernie wysoki. Przyjmując, że człowiek z natury swej przejawia raczej tendencje do zwiększania swego stanu posiadania niż do rezy-



TABLICA 4.  
Ruch radioabonentów za lata 1933 — 1935..

M I E S I Ą C E	Liczba radioabonentów w/g stanu na 1-go każdego miesiąca			Bezwzględny przyrost lub ubytek		
	1935 r.	1934 r.	1933 r.	1935 r.	1934 r.	1933 r.
styczeń . . . . .	374 047	311 287	296 255	+ 22 578	+ 11 681	+ 4 693
luty . . . . .	396 625	322 968	300 948	+ 13 491	+ 4 594	* + 1 688
marzec . . . . .	410 116	327 562	302 636	+ 9 515	* + 1 298	— 3 614
kwiecień . . . . .	419 631	328 860	299 022	* + 3 146	— 6 192	— 6 166
maja . . . . .	422 777	322 668	292 856	— 4 453	— 11 428	— 11 874
czerwiec . . . . .	418 324	311 240	280 982	— 8 056	— 9 822	— 9 884
lipiec . . . . .	410 268	301 418	271 098	— 6 669	— 3 541	— 7 197
sierpień . . . . .	403 599	297 877	263 901	+ 2 842	+ 1 582	— 2 177
wrzesień . . . . .	406 441	299 459	261 724	+ 11 523	+ 9 231	+ 4 297
październik . . . . .	417 964	308 690	266 021	+ 18 899	+ 16 330	+ 9 042
listopad . . . . .	436 863	325 020	275 063	+ 21 663	+ 22 157	+ 17 949
grudzień . . . . .	458 531	347 177	293 012	+ 33 292	+ 26 870	+ 18 275
Przyrost roczny . . . . .		liczba		+117 776	+ 62 760	+ 15 032
		%		+ 31,5	+ 20,2	+ 5,1

Stan na 1 stycznia 1936 r. = 491 823.

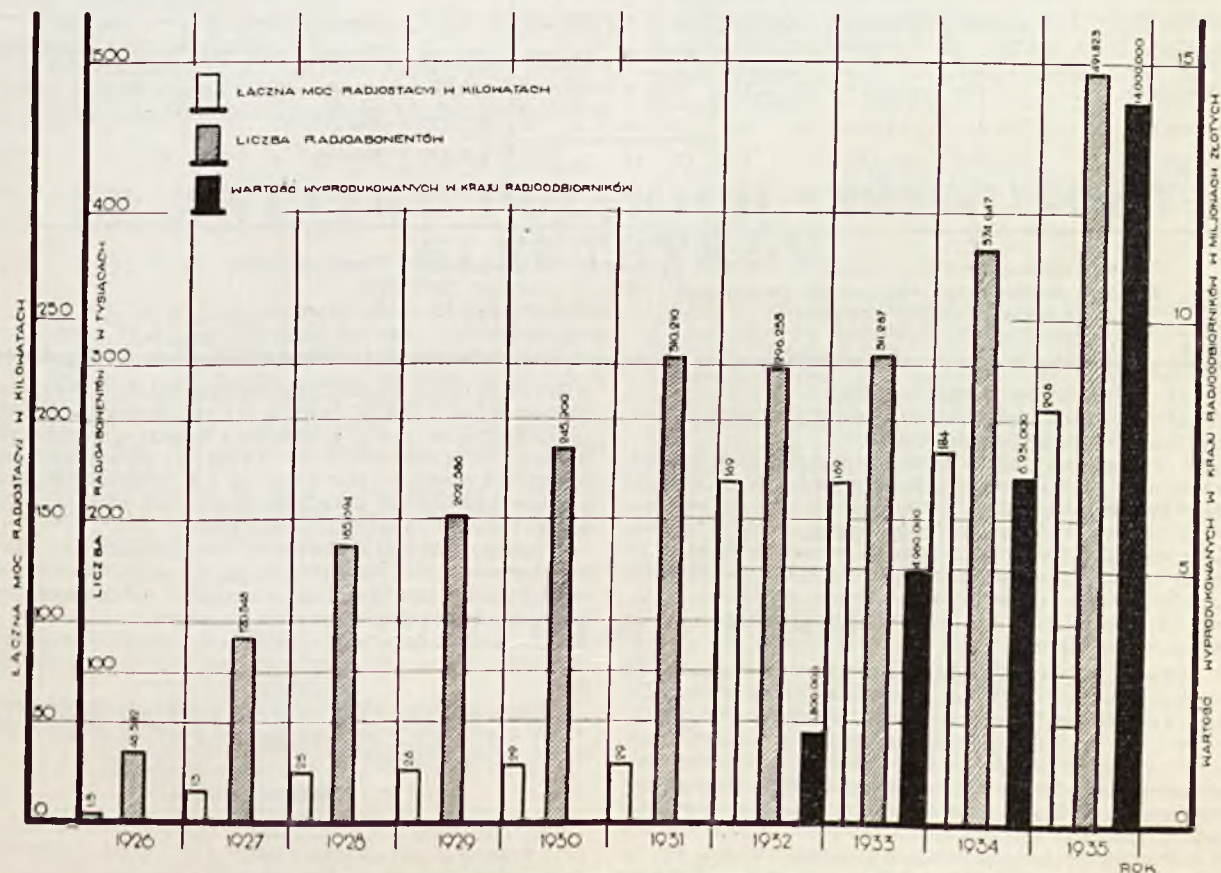
\*) okresy wiosenno-letniego odpływu abonentów.

gnacji z milej zwłaszcza i pożytecznej rzeczy, dochodzimy do wniosku, że przyczyną tego mogą być bądź niedostateczne wysiłki w kierunku powstrzymania odpływu abonentów, bądź wzrastające zubożenie społeczeństwa.

Nie wykraczając poza ramy sprawozdania statystycznego porzucamy na przedmiotowym zarejestrowaniu tego zjawiska i określeniu przypuszczalnej przyczyny, zaznaczając, że analo-

giczne zjawisko miało doniedawna jeszcze miejsce w ruchu abonentów telefonicznych, gdzie na 100% względnego przyrostu abonentów przypadało 90% ubytku, podczas gdy obniżka taryfy telefonicznej zmniejszyła odsetek ubytku do 50%.

W związku z dziesięcioleciem radjofonji polskiej zamieszczamy wykres (rys. 1) obrazujący w ogólnych zarysach rozwój radjofonji na przestrzeni dziesięciu lat pod względem:



RYŚ. 1. DZIESIĘCIOLECIE RADJOFONJI POLSKIEJ.

TABLICA 5.

Zestawienie aparatów telefonicznych i radjoodbiorników zainstalowanych w poszczególnych krajach Europy wg stanu na 1 stycznia 1933 i 1935 r.

K r a j	Aparaty telefoniczne *)								R a d j o o d b i o r n i k i **)							
	Liczba aparatów telefonicznych:				Kolejność pod względem:				Liczba radjoodbiorników				Kolejność pod względem			
	ogółem		Na 100 mieszkańców		liczby aparatów		zageszczenia telefonicznego (***)		O g ó ł e m		na 100 mieszkańców		Liczby radjoodbiorników		zageszczenia radjofonicznego (***)	
	1935	1934	1935	1934	1935	1934	1935	1934	1935	1934	1935	1934	1935	1934	1935	1934
Austria . . .	258.018	240.507	3,8	3,6	12	12	10	10	527.295	507.479	7,8	7,6	9	8	7	6
Belgia . . .	319.802	313.694	3,9	3,8	10	10	8	8	603.860	465.971	7,4	5,7	7	9	8	8
Bułgaria . . .	20.646	21.118	0,34	0,35	23	23	20	20	9.000	7.736	0,1	0,1	22	22	22	22
Czechosłowacja .	183.457	152.281	1,2	1	15	15	16	17	689.475	573.109	4,7	3,9	6	6	10	10
Dania . . .	377.565	362.795	10	10	8	8	1	1	568.175	532.992	16	15	8	7	1	1
Finlandja . . .	140.517	139.576	3,8	3,8	16	16	9	9	129.119	121.014	3,5	3,2	16	16	13	3
Francja . . .	1.399.869	1.349.520	3,3	3,2	3	3	12	12	1.755.946	1.367.715	4,2	3,3	3	3	11	12
Hiszpanja . . .	303.766	281.229	1,3	1,2	11	11	14	14	213.004	154.662	1	0,8	14	14	17	17
Holandja . . .	352.741	343.175	4,2	4,2	9	9	7	7	909.127	648.275	11,2	7,9	4	5	4	4
Irlandja . . .	33.450	32.642	1,1	1,1	22	22	17	16	65.856	45.008	2,2	1,5	19	20	14	14
Italia . . .	504.105	482.507	1,2	1,2	6	6	15	13	430.000	365.000	1	0,9	10	10	16	16
Jugosławia . . .	46.732	43.874	0,32	0,30	21	21	22	22	66.530	58.896	0,5	0,4	18	18	19	19
Łotwa . . .	65.345	62.174	3,4	3,3	18	18	11	11	64.567	50.808	0,3	0,3	20	19	21	20
Niemcy . . .	3.134.103	2.953.614	4,7	4,5	1	1	6	7	6.142.921	5.052.607	9,4	7,7	2	2	5	5
Norwegja . . .	200.315	196.889	7	7	14	13	4	4	157.434	137.968	5,5	4,9	15	15	9	9
Polska . . .	206.749	189.205	0,64	0,59	13	14	19	19	374.047	311.287	1,2	1	11	12	15	15
	<b>230.488<sup>1)</sup></b>	—	<b>0,72</b>	—	—	—	—	—	<b>491.823</b>	—	<b>1,5</b>	—	—	—	—	—
Portugalja . . .	53.311	49.554	0,78	0,73	20	20	18	18	27.895	16.093	0,4	0,3	21	21	20	21
Rosja . . .	743.901	576.332	0,45	0,35	4	5	20	21	—	—	—	—	—	—	—	—
Rumunia . . .	56.797	51.613	0,51	0,28	19	19	23	23	112.354	100.000	0,6	0,6	17	17	18	18
Szwajcaria . . .	383.289	363.655	9,4	8,9	7	7	3	3	356.866	300.051	8,8	7,4	12	13	6	7
Szwecja . . .	616.947	590.914	9,9	9,5	5	4	2	2	733.190	666.368	12	8	5	4	3	3
Węgry . . .	121.067	110.430	1,4	1,2	17	17	13	15	340.117	328.179	4	3,8	13	11	12	11
W. Brytanja . . .	2.387.808	2.225.006	5,1	4,8	2	2	5	5	6.780.569	5.973.759	15	13	1	1	2	2

\*) Dane dotyczące telefonji zostały zaczerpnięte z miesięcznika „Europäischer Fernsprechdienst“ Nr. 41/35 r.

\*\*) Dane dotyczące radjofonji zostały zaczerpnięte z różnych czasopism fachowych.

\*\*\*) Liczba aparatów na 100 mieszkańców.

1) W-g stanu na 1.I. 1936 r.

- 1) rozbudowy stacyj radjofonicznych,
- 2) postępowania produkcji radjosprzętu krajowego,
- 3) przyrostu radioabonentów.

1. Pominąwszy próbne nadawanie w 1925 r. stacji doświadczalnej o mocy 0,5 kW w antenie należy zaznaczyć, że pierwsza stacja Polskiego Radja została otwarta 18.IV 1926 r. Z wykresu Nr. 1 widzimy, że to był nadajnik o mocy 1,5 kW w antenie. Z biegiem lat liczba i moc radiostacji ustawicznie wzrasta. Tu należy zaznaczyć, że otwarta w 1931 r. stacja Raszyńska o mocy 120 kW w antenie obejmuje swym zasięgiem detektorowym niemal całą Polskę i, jako ostatni wyraz techniki, zaliczana jest do pierwszych w Europie.

Obecnie Polska posiada 8 radiostacji o łącznej mocy 208 kW; pozatem do audycy dla Polonji Zagranicznej używana jest 10 kW stacja krótkofalowa Ministerstwa Poczty i Telegrafów w Babcicach.

2. Pod względem rozwoju wytwórczości krajowej przeszliśmy całą gamę produkcji aparatów radjowych, od aparatu detektorowego, poprzez wysokowartościowe stale ulepszane aparaty lampowe, do luksusowej superheterodyny. Z braku materiału za lata dawniejsze, podajemy dane statystyczne za ostatnie cztery lata. Po rozpatrzeniu tych danych, obrazujących wartość wyprodukowanych aparatów detektorowych i lampowych widzimy, że

w okresie od 1932 r. do 1935 r. produkcja radjoodbiorników wzrosła niemal ośmiokrotnie (wartość wyprodukowanych w kraju radjoodbiorników w 1932 r. wyniosła 1 800 000 zł., podczas gdy w 1935 r. = 14 000 000 złotych). Intensywnie wzrastające tempo produkcji krajowej zmuszało z roku na rok do możliwości importu. Obecnie polski przemysł radjowy osiągnął już zdolność całkowitego zaspokojenia potrzeb naszego rynku.

Aparaty wytwórni krajowych nie ustępują jakościowo aparatom zagranicznym i nie przewyższają ich ceną. Obecnie cały wysiłek naszego przemysłu idzie w kierunku produkowania coraz lepszych i coraz tańszych aparatów popularnych.

3. Krzywa przyrostu radioabonentów choć wykazuje dużą prężność to jednak daje szczytowo niewielką liczbę radioabonentów.

Przyczyny tego, które statystyka wyjaśnia niewspółmiernie wysokim ubytkiem radioabonentów w stosunku do przyrostu zostały wyżej omówione.

##### 5. Polska a Europa.

Przeгляд wyników statystycznych w Polsce za lata 1933 — 1935 wykazuje dalszy, poważny rozwój w dziedzinie telekomunikacji. Ocną tego rozwoju jest zestawienie jego wyników z posia-

danemi za lata 1933 i 1934 danemi statystycznymi telekomunikacji innych państw wg. stanu na 1.I 1934 i na 1.I 1935. Zamieszczona tablica 5 ilustruje stopień rozpowszechnienia telefonu i radja w Europie. Z tablicy tej widzimy, że dzięki wynikom osiągniętym w ostatnim dwuleciu, Polska w kolejności państw europejskich posunęła się naprzód, a mianowicie:

- 1) pod względem liczby aparatów telefonicznych w 1933 r. z 15-go miejsca na 14-te — w 1934 r. z 14-go na 13-te;
- 2) pod względem liczby radjoodbiorników w 1933 r. z 13-go miejsca na 12-te — w 1934 r. z 12-go na 11-te.

Zawdzięczając temu posunięciu oddaliliśmy się nareszcie

od poziomu państw bałkańskich, współzawodnicząc już pod względem liczby aparatów telefonicznych z Norwegją, a pod względem liczby aparatów radjofonicznych z Italją.

Z przeglądu ostatnich fachowych czasopism zagranicznych należy spodziewać się, że rok 1935 przyniósł Polsce w wyścigu telefonicznym dalszą i niewątpliwie stałą przewagę nad Norwegją natomiast w radjofonji zostaliśmy zapewne bardziej jeszcze zdystansowani przez Italję, gdzie wskutek konfliktu z Abisynją notowany jest masowy przyrost radjoabonentów, traktujących radio jako środek, zapomocą którego mogą szybko otrzymywać wiadomości z frontu.

St. L.

## ZE STOWARZYSZENIA TELETECHNIKÓW POLSKICH.

W styczniu r. b. odbyły się 2 posiedzenia Zarządu, na których przyznano stypendja na rok 1935/36 słuchaczom I kursu Państwowej Szkoły Teletechnicznej pp.: Figórskiemu Józefowi i Ślusarczykowi Mikołajowi.

Ustalono następujący skład Sądu Konkursowego nagrody za najlepszy artykuł w Przeglądzie Teletechnicznym w 1935 r.:

Prezes Stowarzyszenia oraz zaproszeni pp.:

Prof. R. Trechciński,

Prof. J. Groszkowski — jako przedstawiciel P. I. T.,

Inż. S. Ignatowicz — jako przedstawiciel Komitetu Redakcyjnego P. T. oraz

Inż. C. Rajski — jako przedstawiciel Członków Stowarzyszenia.

Posiedzenie Sądu Konkursowego odbędzie się dn. 12.II r. b. o godz. 18 w lokalu Stowarzyszenia.

Zgłosili deklaracje na Członków pp.:

Wicedyrektor Świętochowski Wacław,

inż. Tatarski Zygmunt,

„ Koczkowski Jan,

„ Niepokojew Witalis,

„ Winogradow Wsiewołod oraz

„ Harski Ignacy.

Skreślono z listy Członków na własne żądanie p. Juchnowicza Józefa z dn. 1.XII 35 r.

Na podstawie § 15 pkt. c. statutu Stowarzyszenia skreślono z listy Członków pp.: Gorniga Artura oraz Zajkowskiego Jana.

Uchwalono urządzenie dorocznego zebrania towarzyskiego

w Sali Malinowej Urzędu Telekomunikacyjnego p. n. Czarna Kawa (dancing — bridge) dn. 8 lutego r. b.

Odbyły się następujące odczyty w Stowarzyszeniu:

Dnia 8 stycznia r. b. p. inż. Feliksa Nowickiego p. t.: „Urządzenia automatyczne centrali międzymiastowej w Warszawie”.

Dnia 22 stycznia r. b. p. Prof. Artura Korna p. t.: „Fototelegrafia”.

Dnia 5 lutego r. b. p. inż. Wincentego Burakiewicza p. t.: „Rozwój w budowie kabli morskich w ostatnim 40-leciu”.

Odczyt Sekcji Radjotechnicznej S. E. P.

Dnia 26 lutego r. b. p. inż. W. Kowalski wygłosi w lokalu S. E. P., Królewska 15 odczyt na temat: „Uwagi o pracy obwodów rezonansowych we wzmacniaczach lampowych i filtrach”. Początek odczytu o godz. 20.

Stosownie do statutu dorocznej nagrody za najlepszą pracę drukowaną w Przeglądzie Teletechnicznym (Przegl. Telet. Nr. 1 z 1935 r.) Zarząd S. T. P. na posiedzeniu w dniu 14.II r. b. przyznał nagrodę w wysokości zł. 500 za rok 1935 p. inż. K. Dobrskiemu za art. p. t. „Niektóre zagadnienia z rachunku prawdopodobieństwa w zastosowaniu do ruchu telefonicznego międzymiastowego” — umieszczony w Nr. 8 Przegl. Telet. z 1935 r.

## ZE ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW ELEKTRYKÓW

1. W dniu 26 I. 36 r. (niedziela) odbyło się **Nadzwyczajne Walne Zebranie** członków Związku, poświęcone **sprawom N. O. I.** W Zebraniu wzięło udział 85 kolegów. Została jednomyślnie uchwalona **składka do N. O. I.** w wysokości **zł. 2 — rocznie**, płatnych z góry.
2. W dniu 22 I. 36 r. (środa) odbyło się **drugie Zebranie Koleżeńskie** w Kawiarni „Polonia“ przy licznej udziale (59) kolegów.
3. W lutym r. b. odbyła się w celach naukowych 2-dniowa **wycieczka na Górny Śląsk** członków Komisji Z.P.I.E., współpracującej z Zarządem L.O.P.P.
4. **Ruch członków:** Dokończenie listy nowych członków, przyjętych do Związku w roku 1935 inż. inż.: 136. Brzeziński Wacław. 137. Hryszkiewicz Witold. 138. Magnuski Henryk, 139. Markowski Stanisław. 140. Werner Witold (Główny)  
W roku bieżącym zostali przyjęci następujący członkowie inż. inż.: 1. Dobrzyński Edward 2. Fiuczek Mirosław 3. Harski Ignacy 4. Judycki Stanisław 5. Kubaszewski Stanisław. 6. Ramza Zygmunt.  
Ubyli: zmarł ś. p. inż. B. Ciesielski; skreślony według § 8 pkt. 3 statutu inż. A. Iwanicki.

## PRZEGLĄD PISM.

### SKRÓTY.

- A. P. T. T. Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.  
E. N. T. Elektrische Nachrichten-Technik.  
H. E. Hochfrequenztechnik und Elektroakustik.  
J. T. Journal des Télécommunications.  
Prz. W. T. Przegląd Wojskowo-Techniczny. Łączność.  
R. T. T. Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F.  
S. B. B. Schwachstrom Bau- und Betriebstechnik.  
S. O. Slaboproudy Obzor.

- T. F. T. Telegraphen- und Fernsprech-Technik.  
T. P. Telegraphen-Praxis.

### TEORJA I POMIARY.

- Pomiary właściwości charakterystycznych lamp odbiorczych wysokie. częstotliwości w zakresie od 1,5 do 60 milionów okr/sekj*  
M. J. O. Strutt i A. van der Ziel., E. N. T., Nr. 11, 347, 35.  
Opis metod pomiarowych i wyniki pomiarów dla pentod Philipsa AF3 i AF7.

*Badania nad przepływem elektronów*, J. Müller, H. E., Nr. 5 (11), 145, 35.

Autor rozpatruje wpływ skośnego pola magnetycznego na przepływ elektronów pomiędzy dwiema elektrodami płaskimi i równoległymi. Praca matematyczna.

*Rezonatory piezoelektryczne o klinowym kształcie*. A. Zacek i V. Petrzilka, H. E., Nr. 5 (11), 157, 35.

Badania eksperymentalne nad płytami kwarcowymi o kształcie klinowym wykazały, że ich krzywa rezonansu bynajmniej nie jest podobna do filtru widmowego, jak to podają opisy patentowe. *Warunki krytyczne dla sprzężonych obwodów drgających; filtry*

*widmowe o regulowanej szerokości widma przepuszczanego*. H. Frühauf, H. E., Nr. 5 (11), 160, 35.

Analiza trzech najważniejszych układów filtrów widmowych; najkorzystniejsze sprzężenie zależy od kąta stratności obwodu.

*Nowe ujęcie zjawisk synchronizacji*. Z. Jelonek, H. E., Nr. 5 (11), 164, 35.

Niemieckie, nieco zmienione, opracowanie artykułu „Mechanizm synchronizowania i obniżania częstotliwości”, ogłoszonego w „Przeglądzie Radjotechnicznym” Nr. 9—10/35 r.

*Oscylograf elektronowy Marconi'ego*. A. J. Young (streszczenie) H. E., Nr. 5 (11), 171, 35.

*Najczęściej używane telefoniczne jednostki miar*. S. B. B., Nr. 12, 199, 35.

Przystępne definicje standard-kabel-mili, nepera, bela i fona. *Przyczynki do teorii filtrów elektrycznych*. A. Subrt, S. O., Nr. 1, 3, 36.

Autor wyprowadza dane charakterystyczne filtrów, nie opierając się na teorii linii jednorodnych i nie korzystając z funkcji hiperbolicznych; jako przykład podany jest filtr, ograniczający od góry.

*Uwagi o różnych sposobach transmisji i przekształcenia energii elektrycznej*. G. Laurent, A. P. T. T., Nr. 12, 1118, 35.

Zagadnienia wyboru rodzaju prądu przy transmisjach mocy na wielkie odległości.

## ELEKTROAKUSTYKA.

*Słyszalność różnic czasu przebiegu*. W. Bürck, P. Kotowski i H. Lichte, E. N. T., Nr. 11, 355, 35.

Sprawozdanie z badań doświadczalnych, zmierzających do wyjaśnienia, jaka powinna być różnica czasu pomiędzy dwoma nagłe powstającymi tonami sinusoidalnymi, nie równocześnie docierającymi do ucha obserwatora, by były poznane jako nierównoczesne; przy badaniach uwzględniono wpływ okoliczności dodatkowych jako to zawartości harmonicznych, stosunku amplitud, ukształtowania pomieszczenia pomiarowego. Różnica czasu przebiegu zbliżonych tonów, aby była poznawalna, musi wynosić co najmniej tyle, ile potrzeba czasu do zidentyfikowania tonu.

*Porowate ścianki pochłaniające ze zmiennej oporem przepływu*. L. Cremer, E. N. T., Nr. 11, 362, 35.

Badania nad ściankami, utworzonymi z warstw kolejnych o coraz większym oporze przepływu.

*Działanie aparatów do samoczynnej regulacji*. H. Bartels i G. Ulbricht, E. N. T., Nr. 11, 368, 35.

Stosunek największej do najmniejszej amplitudy podczas audycji orkiestrowej lub mówionej wynosić może 1 : 1000; normalnie stosowane urządzenia do rejestrowania dźwięków dopuszczają tylko 1 : 30 — 1 : 100. Konieczne jest z tych względów np. przy nagrywaniu płyt i filmów dźwiękowych zmniejszać rozpiętość amplitud (dynamikę), co odbywa się bądź przez regulację ręczną bądź przez samoczynną. Autorzy omawiają zasadę działania, warunki stawiane i błędy aparatów do regulacji samoczynnej.

*Ściana wielowarstwowa jako filtr akustyczno-mechaniczny*. E. Meyer, E. N. T., Nr. 12, 393, 35.

Ściana wielowarstwowa przedstawia liczne analogie do filtru elektrycznego; ma częstotliwość graniczną, szybkość przenikania fal głosowych zmniejsza się przy wzroście częstotliwości; są jednak i różnice o zupełnie zasadniczym charakterze.

*O powstawaniu efektów akustycznych przy hamowaniu*. G. Buchmann, E. N. T., Nr. 12, 401, 35.

*Kierunkowe mikrofony kondensatorowe*. H. J. von Braunmühl i W. Weber, H. E., Nr. 6 (12), 187, 35.

Opis 2-ch konstrukcji mikrofonów kierunkowych kondensatorowych i porównanie ich właściwości z właściwościami mikrofonów bezkierunkowych. Mikrofony takie mogą znaleźć zastosowanie np. gdy zachodzi obawa sprzężenia akustycznego pomiędzy głośnikiem a mikrofonem.

*Możliwości pomiarów akustycznych (dok.)*. R. T. T., Nr. 142 (12), 912, 35.

Pomiary izolacji akustycznej.

## CENTRALE TELEFONICZNE.

*Elektraliza w uzwojeniach przekładników telefonicznych* P. M. Łukiczew (streszczenie), Prz. W. T., Nr. 6 (12), 961, 35.

Opis sowieckich badań nad masowymi uszkodzeniami przekładników w centralach automatycznych, które wyjaśniły mechanizm powstawania elektrólizy uzwojenia przekładników przy zbiegu pewnych niekorzystnych okoliczności.

*Wartość dobrego prowadzenia przewodów w centralach automatycznych*. E. Hiller, T. P., Nr. 23, 361, 35.

Autor twierdzi, że większość błędów w centrali stanowią błędy mechaniczne (według definicji niemieckiej), wśród których na czoło wysuwają się przerwy drutów; najczęściej przerwy te zdarzają się przy stykach ruchu pionowego i obrotowego wybieraków skokowo-obrotowych. Jako warunek dobrego okablowania autor wysuwa zasadę, że przy okablowaniu pojedynczych zespołów (wybieraków, zespołów przekładników) główny obwód rozmywy powinien być prowadzony jaknajkrótszą drogą i możliwie bezpośrednio.

*Opis automatycznych centralek abonentowych z więcej niż 1 obwodem miejskim*. S. B. B., Nr. 12, 196, 35.

Tekst druku propagandowego, wydane przez niemiecki zarząd pocztowy. Zalety automatycznych centralek abonentowych. Aparat główny (awizo); rodzaje aparatów, załączanych do centrali; rozmowy zwrotne; przełączanie rozmów miejskich. Obsługa rozmów miejskich w czasie małego ruchu. Połączenia bezpośrednie (skrótnie). Budowa urządzeń, potrzebny lokal. Zasilanie. *Abonentowy wzmacniak końcowy*. S. B. B., Nr. 12, 205, 35.

Krótki opis (podany schemat) wzmacniaka końcowego wyrobu Siemens; wzmacniak nadaje się do wszelkich aparatów telefonicznych (MB, CB i automatycznych) z układem antylokalnym. *Służba telefoniczna na wsi*. O. Klika, S. O., Nr. 1, 10, 36.

Ogólne uwagi o zagadnieniach i możliwościach rozwoju telefonii wiejskiej, poparte danymi statystycznymi Czechosłowacji. *Aparat do wykazywania opłaty za rozmowę*. R. T. T., Nr. 142 (12), 915, 35.

Opis szwajcarskiego aparatu, przeznaczonego dla hoteli, lokali publicznych i t. d., wykazującego, ile impulsów jednostkowych zaliczono za rozmowę międzymiastową na liczniku abonentowym; aparat umożliwia poza tym kontrolę ilości rozmów przeprowadzonych z danego aparatu, uniemożliwiając nadużycia na niekorzyść abonenta.

*Wpływ międzymiastowego ruchu przyspieszonego na ukształtowanie sieci międzymiastowej*. K. Schotte, T. F. T., Nr. 12, 299, 35.

Przeciążalność wielkich wiązek obwodów; połączenia bezpośrednie nawet przy przepisowych (w Niemczech 70—80 jednostek) obciążeniach nie zawsze są najlepszym gospodarczo rozwiązaniem. Obliczenie najkorzystniejszego przebiegu połączenia. Podział central międzymiastowych i obwodów na klasy. Podział obwodów w danej relacji na wiązki: kierunkowe i tranzytowe. Ruch tranzytowy. Wybieranie automatyczne na odległość. Przegrupowanie sieci ze względu na ruch międzymiastowy.

## LINJE TELEFONICZNE.

*Właściwości powłok kablowych z ołowiu i stopów ołowiu*. I. E. Cha-ston (streszczenie), S. B. B., Nr. 12, 193, 35.

Ogólne wymagania w stosunku do materiałów, używanych na powłoki kablowe: ogólne; kable, zaciągane w kanalizacji; kable ziemne; kable napowietrzne. Badania doświadczalne: zmęczenie tworzywa; gięcie; pełzanie kabli; korozja.

*Materiały izolacyjne włókniste*. A. A. New (streszczenie), R. T. T., Nr. 142 (12), 934, 35.

Materiały włókniste z chemicznego punktu widzenia „Kotopa” i jej właściwości. Rozwój włókien bawełnianych eteryzowanych i „Kotopy”.

*Wiedeńska sieć kablowa i jej rozbudowa w okresie 1923—1932*. H. Jokisch i A. Stempkowski, T. F. T., Nr. 12, 305, 35.

Automatyzację sieci wiedeńskiej rozpoczęto w r. 1914; obrano początkowo system półautomatyczny (jak dawniej w Poznaniu); pełną automatyzację zakończono dopiero w r. 1932. Budowa kanalizacji kablowej. Przełącznice. Ruch abonentowy. Wzrost sieci kablowej. Wyznaczenie położenia nowobudowanych central. Obwody abonentowe zwykłe i towarzyskie. Kable stosowane w sieci miejskiej. Sieć pierwszej klasy i rozdzielcza.

*Zawieszanie napowietrznych kabli telefonicznych w okręgu Lille*. J. Dauvin, A. P. T. T., Nr. 12, 1045, 35.

Szczegółowy opis wraz z rysunkami technicznymi zastosowa-

nych konstrukcji; na linie nośnej co 50 cm zawieszono są pierścienie, przez które przeciąga się kabel telefoniczny tak, jak przez otwory kanalizacji kablowej. Podany jest szczegółowy rozkład i organizacja prac, obliczenie kosztów, obliczenie naciągów.

### RADJO.

*Nowe badania jonosfery.* S. S. Kirby i E. B. Judson (streszczenie), H. E., Nr. 5 (11), 174, 35.

*Badania niemieckie nad modulacją wzajemną fal elektrycznych.* M. Bäumlner i W. Pfitzer, H. E., Nr. 6 (12), 181, 35.

Szczegółowy materiał doświadczalny w sprawie t. zw. zjawiska luksemburskiego i bezpośrednio wynikające wnioski.

*Odbicie i załamanie fal elektrycznych na powierzchni ziemi.* P. G. Violet, H. E., Nr. 6 (12), 192, 35.

Wyciąg z pracy doktorskiej.

*Wpływ rozproszenia i skrócenia płaszczyzny polaryzacji na dokładność radjogonjometrów krótkofalowych.* T. L. Eckersley (streszczenie), H. E., Nr. 6 (12), 199, 35.

*Badanie doświadczalne drgań elektronowych.* W. A. Leyston (streszczenie), H. E., Nr. 6 (12), 201, 35.

*Badanie jonosfery zapomocą przyrządów rejestrujących o zmiennej częstotliwości.* T. R. Gilliland (streszczenie), H. E., Nr. 6 (12), 204, 35.

*Dalsze pomiary jonizacji w górnych warstwach atmosfery.* E. V. Appleton i R. Naismith (streszczenie), H. E., Nr. 6 (12), 206, 35.

*Zjawisko luksemburskie.* B. van der Pol (streszczenie), H. E., Nr. 6 (12), 212, 35.

*Zgromadzenie ekspertów Komitetu Międzynarodowego zakłóceń radiofonicznych.* J. T., Nr. 12, 317, 35.

Krótkie sprawozdanie z obrad, odbytych w Londynie w listopadzie 1935 r., ze szczególnem zwróceniem uwagi na sprawę redukcji napięć zakłócających już na zaciskach maszyn.

*Komitet radioelektryczny Międzynarodowej Komisji policji kryminalnej.* J. T., Nr. 12, 319, 35.

Sprawozdanie z obrad odbytych w Berlinie w listopadzie 1935 r. przy udziale przedstawicieli polskich.

*Przebudowa radjostacji w Portishead.* J. T., Nr. 12, 319, 35.

*Przepisy amerykańskie (U. S. A.) o obowiązkowym wyposażeniu w instalację radioelektryczną motorowych łodzi ratunkowych statków pasażerskich powyżej 2500 tonn, oddalających się od brzegu powyżej 200 mil (I. X 1935).* J. T., Nr. 12, 320, 35.

*Przepisy francuskie z 25. XI 1935 o przymusowym prowadzeniu przez sprzedawców rejestru sprzedanych radjoodbiorników.* J. T., Nr. 12, 321, 35.

*Służba usuwania zakłóceń radjowych w pracy codziennej (dok.).* W. Brehm, T. P., Nr. 23, 356, 35.

*Wrażenia widza na berlińskiej wystawie radjowej 1935.* T. P., Nr. 24, 372, 35.

*Generatory magnetronowe.* A. Zacek, S. O., Nr. 1, 6, 36.

Statyczna teoria magnetronu; mechanizm powstawania drgań o bardzo wysokiej częstotliwości. Zależność długości fali od pola magnetycznego, od napięcia i wymiarów anody; wpływ nachylenia osi lampy w stosunku do pola magnetycznego na natężenie drgań. Powstawanie i właściwości „długich” drgań magnetronowych.

*Postępy i horyzonty radjofonji europejskiej.* R. Braillard, S. O., Nr. 1, 9, 36.

*Anteny i kable doprowadzające antypasorzytnicze.* R. T. T., Nr. 142 (12), 950, 35.

*Radjotelegraficzne połączenie na falach ultrakrótkich pomiędzy Anglią a Północną Irlandją.* T. F. T., Nr. 12, 319, 35.

*Urządzenia do regulacji poziomu i urządzenia przeciwwzanikowe.* G. Espinasse, A. P. T. T., Nr. 12, 1098, 35.

Typy urządzeń regulacyjnych; charakterystyki statyczne regulacji; czas potrzebny do zadziałania urządzenia regulacyjnego; układy, stosowane w radjoodbiornikach. Zniekształcenia sygnałów wskutek regulacji. Regulacja amplitudy przy odbiorze radjowym z falą nośną. Regulacja amplitudy przy odbiorze radjotelegraficznym. Najkorzystniejsza metoda nadawania na falach krótkich dla zapewnienia dobrego odbioru. Metody zabezpieczenia od nagłych i krótkotrwałych zaników przy odbiorze krótkofalowym.

### TELEWIZJA.

*Zagadnienia elektronowo-optyczne w zakresie telewizji.* E. Brüche i W. Schaffernicht, E. N. T., Nr. 12, 381, 35.

Przegląd niektórych zagadnień z zakresu telewizji, oparty na teorii geometrycznej optyki elektronowej. Lampa Brauna i jej zastosowanie do telewizji. Przyrządy do zamiany obrazów świetlnych na elektroneowe (Dieckmann, Hell, Farnsworth, Schaffernicht, Heimann). Metody analizy obrazów Zworykina i Farnsworth'a.

*Telewizja w teorii.* L. Kędziński i F. Doborzyński, Prz. W. T., Nr. 6 (12), 914, 35.

Przystępny wykład teorii zjawisk, związanych z telewizją, przyczyn utrudniających wierną reprodukcję i wyników dotąd osiągniętych. Elementy urządzenia telewizyjnego. Teoria i technika wybierania (podziału obrazu na punkty). Jakość reprodukcji. Ograniczenia telewizji.

*Jakość obrazów telewizyjnych.* J. Briza, S. O., Nr. 1, 14, 36.

*Telewizja we Francji.* R. T. T., Nr. 142 (12), 944, 35.

Ogólny opis stacji telewizyjnej w Paryżu, zainstalowanej na wieży Eiffla: studio; kabel, łączący studio z nadajnikiem; stacja nadawcza. Stacja pracuje na fali 8 m; liczba obrazków na sekundę wynosi 25; obrazki są 180-linijowe.

### TELEGRAFJA.

*Urządzenia telegrafji wielokrotnej do bardzo szybkiego nadawania.* G. Dobrowolski (streszczenie), Prz. W. T., Nr. 6 (12), 952, 35.

Krótki opis aparatury sowieckiej do bardzo szybkiego telegrafowania prądami nośnymi w zakresie 6 — 9000 okr/sek.

*Połączenia dalekopisowe Państwowego Instytutu Meteorologicznego (d. c.).* S. Thouvenot, R. T. T., Nr. 142 (12), 924, 35.

Rozchodzenie się prądu w przewodach telegraficznych; zjawiska nieustalone; wpływ zjawisk nieustalonych na transmisję sygnałów telegraficznych. Pojęcie zniekształcenia w telegrafji. *Próby i uzyskane wyniki przy telegrafowaniu prądami nadakustycznymi na obwodach telefonicznych.* H. Noack i W. Schallerer, T. F. T., Nr. 12, 316, 35.

W wyniku prób, przeprowadzonych wspólnie przez niemiecki zarząd pocztowy i firmę Siemens opracowano system telegrafji nadakustycznej, spełniający warunki C. C. I. T., przystosowany do pracy na obwodach kablowych słabo pupinizowanych. Autorzy podają założenia systemu, budowę aparatury i uzyskane wyniki.

### EKSPLLOATACJA I STATYSTYKA.

*Kartoteka zleceń na odsyłanie telegramów pod innym adresem.* Schnuchel, T. P., Nr. 24, 369, 35.

Organizacja kartoteki w telegrafii w Lipsku, który w r. 1934 miał 30 000 zleceń omawianego rodzaju.

*Oficjalny katalog telefoniczny.* Mertel, T. P., Nr. 24, 371, 35.

Autor proponuje reformę katalogu, polegającą na rozbięciu go na znacznie większą niż dotychczas ilość osobnych części.

*Rozwój sieci telefonicznej francuskiej w r. 1935.* R. T. T., Nr. 142 (12), 903, 35.

Przebudowa central i sieci. Nowe udogodnienia dla publiczności. Rozwój połączeń kolonialnych i międzynarodowych. Wpływ kryzysu na ruch w relacjach zagranicznych.

*Międzynarodowy Komitet Doradczy Telefoniczny.* R. T. T., Nr. 142 (12), 956, 35.

Przegląd spraw eksploatacyjnych, omawianych ostatnio na komisjach C. C. I. F.: jednostka taryfowa czasu trwania rozmowy; rozmowy abonowane; obwody radjowe; opłaty za rozmowy gieldowe; rozmowy z uprzedzeniem; opłaty za połączenia telegraficzne, nałożone na obwody telefoniczne.

### RÓŻNE.

*Elektrodynamiczny miernik ustrząsów i jego zastosowanie do badania ustrząsów budynków.* E. Meyer i W. Böhm, E. N. T., Nr. 12, 404, 35.

*Rozkazodawstwo szefa łączności wielkiej jednostki.* M. Zaleski, Prz. W. T., Nr. 6 (12), 885, 35.

*Oddziały łączności w działaniach zimowych.* M. Wargalla, Prz. W. T., Nr. 6 (12), 895, 35.

*Aktualne zagadnienia łączności drutowej.* E. Mokiejew i K. Riekst (streszczenie), Prz. W. T., Nr. 6 (12), 946, 35.

*Wykorzystanie linii wysokiego napięcia dla połączeń telefonicznych.* W. Djakow i N. Jewdokimow (streszczenie), Prz. W. T., Nr. 6 (12), 949, 35.

*Nowe przepisy niemieckie o kompletowaniu personelu dla służby radjotelegraficznej i kabli telegraficznych podmorskich.* T. P., Nr. 23, 353, 35.

Organizacja opróżniania skarbonek aparatów wrzutowych w Hamburgu. O. Wiese, T. P., Nr. 23, 354, 35.

Okresy i plan opróżniania skarbonek. Objazd aparatów wrzutowych. Przeliczenie zawartości skarbonki. Sprawdzenie zawartości rzeczywistej i tej, jaka powinna być według odczytów liczników. Redukcja liczby skarbonki zapasowych.

Aluminiem jako materiał do budowy przewodów. Heerhartz, T. P., Nr. 24, 374, 35.

Trzeciwy zbiór informacji o aluminium, które w Niemczech znów stosowane jest do budowy przewodów ze względu na ograniczenia dewizowe i utrudniony przewóz miedzi.

Żywiec sztuczne jako materiał nowoczesny i ich zastosowanie w technice. S. B. B., Nr. 12, 201, 35.

Centrala zegarowa w Pradze Czeskiej. R. Rod, S. O., Nr. 1, 12, 36.

## NOWINY TELETECHNICZNE.

### DALEKOPISY W SŁUŻBIE P. A. T.

W służbie prasowej sprawa szybkości przekazywania informacji ich odbiorcom jest rzeczą pierwszorzędnej wagi i uwaga dyrekcji wielkich agencji telegraficznych oddawna już zwrócona jest na to zagadnienie. Wykorzystuje się tu w bardzo szerokim zakresie państwowy telefon międzymiastowy i telegraf, najkorzystniejsze jednak wyniki daje oczywiście własna sieć obwodów telekomunikacyjnych; dalekopisy okazały się w ostatnich latach niezastąpionym narzędziem pracy.

Polska Agencja Telegraficzna w ostatnim czasie zreorganizowała zasadniczo obsługę swych odbiorców prowincjonalnych, opierając się właśnie na dalekopisach. P. A. T. posiada własne obwoły telegraficzne (dzierżawione od Zarządu Poczтового), łączące centralę warszawską z oddziałami w większych miastach na prowincji (Kraków, Łódź, Lwów, Wilno, Poznań i in.). Wiadomość, otrzymana przez centralę warszawską, natychmiast przepisywana jest na dalekopisie nadawczym, a odbierana na dalekopisach odbiorczych w oddziałach prowincjonalnych i w redakcjach pism warszawskich, posiadających dalekopisy. Szybkość nadawania wynosi około 50 wyrazów na minutę; nadawanie stosowane jest ręczne lub maszynowe za pośrednictwem dziurkarki. Dalekopisy odbiorcze piszą tekst atramentem hektograficznym, dzięki czemu odbicie potrzebnej ilości egzemplarzy i rozesłanie redakcjom zabiera kilka, najwyżej kilkanaście minut. W ten sposób uzyskano przyspieszenie dostawy wiadomości przynajmniej o godzinę w porównaniu z dawnym systemem dyktowania przez telefon i przepisywania następnie ze stenogramu na maszynach do pisania; wydanie prowincjonalne komunikatu P. A. T., które dawniej zamykano o 2-iej w nocy, obecnie zamyka się o 2 godziny wcześniej.

P. A. T. stosuje dalekopisy mechaniczne Siemens arkuszone. Obwoły telegraficzne są to częściowo obwoły kablowe, pracujące prądem stałym, a w niedługiej przyszłości mające przejść na prąd zmienny (telegrafia kablowa harmoniczna), częściowo napowietrzne, pracujące telegrafją nadakustyczną t. zn. przy zastosowaniu prądów o częstotliwościach powyżej zakresu potrzebnego dla rozmowy; urządzenia P. A. T. telegrafji nadakustycznej są to pierwsze urządzenia tego typu, zastosowane w Polsce. Całość urządzeń pracuje ku zupełnemu zadowoleniu zarówno P. A. T., jak i redakcji zainteresowanych pism.

[Prasa 4, 1935].

### SZWAJCARSKA OCENA POŁĄCZEŃ MIĘDZYNARODOWYCH POLSKI.

W szwajcarskim czasopiśmie teletechnicznym „Technische Mitteilungen” w obszernej pracy, poświęconej analizie międzynarodowego ruchu telefonicznego, a opartej na statystyce C.C.I.F., obok właściwej tablicy statystycznej, dającej obraz polskiego ruchu telefonicznego zagranicznego, znajdujemy poniżej niemal dosłownie przytoczone uwagi.

W świetle danych statystycznych widzimy przedewszystkiem, że połączenia międzynarodowe Polski znacznie poprawiły się w okresie 1932 — 1934. W okresie tym powstał szereg nowych połączeń jako to: Katowice — Wiedeń, Lwów — Wiedeń, Warszawa — Londyn, Kraków — Budapeszt, Wilno — Ryga, Gdynia — Sztokholm, Katowice — Praga, Kraków — Praga, Łódź — Praga. Już sam ten wykaz jest dostatecznym dowodem, że wymiana telefoniczna Polski z zagranicą poczyniła postępy.

74% obwodów wykazały w r. 1932 większe obciążenie niż w r. 1934 t. zn. dla Polski telefon jest wiernym obrazem fluktuacji kryzysowych, gdyż wiemy z prasy, że t. zw. „nowe państwa” cierpią pod wpływem kryzysu ciężiej jeszcze niż inne kraje. [Autor nie uwzględnił tu, że obniżenie ruchu w niektórych relacjach nastąpiło wskutek przejścia części ruchu tranzytowego

przez nowopowstałe w okresie omawianym obwoły bezpośrednie]. Należy więc tembardziej podkreślić wysiłek, dokonany przez Polskę dla poprawy sieci telefonicznej w tych czasach powszechnych klęsk gospodarczych i kryzysów walutowych. Jest to dowód energii i żywotności tych „nowych państw”, które walczą zarówno w obronie zdobytej niezależności jak i dla osiągnięcia tego samego poziomu kulturalnego co stare państwa, które już przed r. 1914 figurowały na mapie Europy.

W dalszym ciągu autor podkreśla znaczenie dla Polski Gdyni i Gdańska, podając ich obroty towarowe w r. 1933 i 1934. [T. M. 5, 1935].

### NOWA METODA USUWANIA ZAKŁÓCEŃ NA OBWODACH TELEFONICZNYCH.

Obwód telefoniczny napowietrzny, przebiegający w sąsiedztwie linii silnoprowodowej, narażony jest na zakłócenia, przeszkadzające niekiedy w rozmowie. Naogół biorąc do zwalczania takich zakłóceń wystarczają normalnie stosowane skrzyżowania i przeplatania, w pewnych jednak wypadkach — zwłaszcza gdy źródłem zakłóceń jest jednofazowa linia trójfazowa — środki te nie wystarczają, nawet gdy sam obwód zakłócający otrzymuje specjalne urządzenia do usuwania zakłóceń. Dla takich właśnie wypadków opracowano we Francji urządzenia, włączane szeregowo w obwoły telefoniczne.

Z każdej strony zakłócanego odcinka obwołu telefonicznego włącza się układ antypasorzytny, wzmacniający (np. o 2 nepery) prądy, wchodzące do odcinka (chodzi o kierunek nie tylko prądów ile energii), a osłabiający o taką samą wielkość (np. też o 2 nepery) prądy, wychodzące z odcinka. W ten sposób dla całego obwołu tłumienie prądów telefonicznych nie ulega zmianie, natomiast poziom prądów pasorzytnych w stosunku do prądów telefonicznych zostaje obniżony (np. o 2 nepery). Układ antypasorzytny jest podobny do dwudrutowego wzmacniacza telefonicznego, lecz zamiast lampy wzmacniającej dla jednego kierunku umieszczona jest linia sztuczna o właściwym tłumieniu. Z rozważań teoretycznych wynika, że układ, złożony z 2-ech urządzeń antypasorzytnych, jest stateczny bez względu na ścisłość dobrania równoważników i niema niebezpieczeństwa powstawania gwizdów.

Podniesienie poziomu przenoszenia na jednym z obwodów danej trasy przy niezmiennym poziomie na innych obwodach groziłoby znacznym wzmocnieniem przesłuchu, to też pożądanym jest, by zaopatrzyć w omawiane urządzenia wszystkie obwoły danej trasy; zresztą jest to i tak zwykle konieczne już choćby ze względu na zakłócenia z linii silnoprowodowej, które zwykle nie oszczędzają żadnego obwołu na trasie.

Układ w wykonaniu praktycznym składa się z 3-ech skrzynek żelaznych, z których jedna zawiera prostownik lampowy, druga — wzmacniak, trzecia — przekładniki potrzebne do przesyłania sygnałów; zasilanie poprzez prostownik odbywa się z sieci oświetleniowej. [A.P.T.T. 11, 1935].

### MIĘDZYNARODOWY RUCH TELEFONICZNY W POLSCE.

Podajemy obok w tabliczce ruch telefoniczny w ważniejszych połączeniach międzynarodowych Polski według danych ogłoszonych przez C. C. I. F. (Statistique du Trafic téléphonique International). Dane te obejmują ilość obwodów czynnych w poszczególnych połączeniach, przeciętne dzienne obciążenie w rozmowominutach wszystkich obwodów danego połączenia z podziałem na godziny taryfy zwykłej i ulgowej; dane obciążenia odnoszą się do ostatniego kwartału podanego w nagłówku rubryki roku. Dane podajemy dla lat 1933 i 1934 oraz w celach porównawczych dla roku 1928.

Połączenia	Liczba obwodów			Obciążenie (w rozmowominutach)				
	1928	1933	1934	1928	1933		1934	
				8—21	8—19	19—8	8—19	19—8
<b>Polska — Niemcy:</b>								
Bydgoszcz — Berlin . . . . .	1	1	1	74	31	35	40	30
Gdynia — Berlin . . . . .	—	—	1	—	—	—	86	2
Gdynia — Szczecin . . . . .	—	—	1	—	—	—	36	1
Katowice — Wrocław . . . . .	3	3	3	489	163	83	141	58
Kraków — Berlin . . . . .	—	2	2	—	43	45	61	49
Łódź — Berlin . . . . .	—	1	1	—	69	68	74	47
Łódź — Wrocław . . . . .	—	1	1	—	20	17	30	17
Poznań — Berlin . . . . .	2	3	3	539	198	83	116	73
Poznań — Wrocław . . . . .	2	2	2	231	46	16	35	26
Warszawa — Berlin . . . . .	3	5	5	625	441	343	478	319
<b>Polska — Austria:</b>								
Bielsko — Wiedeń . . . . .	1	1	1	283	135	49	94	46
Katowice — Wiedeń . . . . .	—	1	1	—	174	66	108	45
Kraków — Wiedeń . . . . .	1	2	2	450	180	106	204	82
Lwów — Wiedeń . . . . .	—	—	1	—	—	—	120	45
Łódź — Wiedeń . . . . .	—	1	1	—	83	47	65	26
Warszawa — Wiedeń . . . . .	—	2	2	—	284	200	197	198
<b>Polska — W. M. Gdańsk:</b>								
Bydgoszcz — Gdańsk . . . . .	3	3	3	293	182	17	236	36
Gdynia — Gdańsk . . . . .	5	10	10	609	1346	60	1352	78
Grudziądz — Gdańsk . . . . .	1	1	1	32	187	29	179	19
Katowice — Gdańsk . . . . .	—	1	1	—	168	—	184	—
Łódź — Gdańsk . . . . .	1	1	1	256	114	35	61	50
Poznań — Gdańsk . . . . .	—	2	2	—	293	63	204	53
Tczew — Gdańsk . . . . .	5	—	5	445	—	—	260	32
Toruń — Gdańsk . . . . .	2	2	2	93	240	63	264	74
Warszawa — Gdańsk . . . . .	2	2	2	700	531	203	601	229
<b>Polska — Francja:</b>								
Warszawa — Paryż . . . . .	—	2	2	—	256	226	270	227
<b>Polska — W. Brytania:</b>								
Warszawa — Londyn . . . . .	—	—	1	—	—	—	148	122
<b>Polska — Węgry:</b>								
Kraków — Budapeszt . . . . .	—	—	1	—	—	—	52	24
Warszawa — Budapeszt . . . . .	—	1	1	—	69	33	57	49
<b>Polska — Łotwa:</b>								
Wilno — Ryga . . . . .	—	—	1	—	—	—	14	10
Wilno — Dynaburg . . . . .	1	1	—	162	23	47	—	—
<b>Polska — Rumunia:</b>								
Lwów — Czerniowce . . . . .	—	1	2	—	98	63	83	51
<b>Polska — Szwecja:</b>								
Gdynia — Sztokholm . . . . .	—	—	1	—	—	—	82	2
<b>Polska — Szwajcaria:</b>								
Warszawa — Zürich . . . . .	—	1	2	—	145	18	108	29
Warszawa — Genewa . . . . .	—	1	—	—	45	39	—	—
<b>Polska — Czechosłowacja:</b>								
Bielsko — Mor. Ostrawa . . . . .	2	—	2	207	—	—	51	20
Katowice — Mor. Ostrawa . . . . .	—	1	1	—	54	44	30	18
Katowice — Praga . . . . .	—	1	1	—	51	7	36	10
Kraków — Bratislava . . . . .	—	1	1	—	6	4	4	2
Kraków — Brno . . . . .	—	1	1	—	17	3	17	3
Kraków — Mor. Ostrawa . . . . .	1	1	1	200	54	25	19	23
Kraków — Praga . . . . .	—	1	1	—	51	46	52	45
Łódź — Praga . . . . .	—	1	1	—	18	11	12	3
Warszawa — Praga . . . . .	—	1	1	—	133	32	128	72
Warszawa — Mor. Ostrawa . . . . .	1	—	—	230	—	—	—	—
<b>Polska — Z. S. R. R.:</b>								
Warszawa — Moskwa . . . . .	1	1	1	180	41	50	106	120

Z porównania ilości obwodów w r. 1928 i 1934 widać ogromny postęp sieci połączeń międzynarodowych Polski. Wprawdzie w poszczególnych połączeniach obciążenie znacznie nawet spadło, tłumaczy się to jednak tem, że powstające nowe obwody bez-

pośrednie odebrały obciążenie relacjom, które dawniej wykorzystywane były dla ruchu tranzytowego.

Usprawnienie ruchu międzynarodowego przejawiało się również w znacznym skróceniu przeciętnego czasu oczekiwania w go-

dzinach wielkiego ruchu; czas ten w r. 1934 jedynie w połączeniach Warszawa — Moskwa i Gdynia. Berlin przekroczył pół godziny. [Stat. Tr. Tel. Int. — C.C.I.F.].

### MIĘDZYNARODOWY OŚRODEK TELEWIZJI.

W Rzymie powstał niedawno t. zw. „Międzynarodowy ośrodek telewizyjny”, stawiający sobie za cel skupianie i wymianę informacji w sprawach telewizji, współdziałanie w jej rozwoju i koordynowanie wysiłków poszczególnych państw.

Ośrodek nawiązał już stosunki z większymi fabrykami i instytucjami, pracującymi w zakresie telewizji; otrzymuje od nich materiały zarówno drukowane jak i prywatne, teksty patentów, sprawozdania, referaty i t. d., stanowiące już obecnie bardzo obszerny i interesujący materiał. Wszelkie materiały, które nie mają charakteru prywatnego i zastrzeżonego, ośrodek zamierza udostępnić zainteresowanym, w przeświadczeniu, że będzie to ednym z najważniejszych bodźców postępu telewizji.

Telewizja w najbliższych latach poczyni niewątpliwie bardzo znaczne postępy. Ośrodek zamierza być niejako instytucją kierowniczą, koordynującą wysiłki, i dbającą o należyte wykorzystanie telewizji jako potężnej dźwigni rozwoju kulturalnego, a zarazem oszczędzającą zainteresowanym błędzenia po manowcach szukania dróg, już dawno przez innych przebytych.

Ośrodek ma być wyposażony w poważne laboratorium, dostępne dla uczonych i techników wszystkich państw; prace będą mogły być wykonywane bez żadnych ograniczeń i z kompletną międzynarodową gwarancją nienaruszalności wyników. Przy laboratorjach powstanie wielka eksperymentalna stacja nadawcza, wyposażona w nadajniki i układy modułacyjne różnych systemów, aby umożliwić prowadzenie badań porównawczych. Szczególne warunki położenia Rzymu pozwolą na studia nad rozchodzeniem się fal w wielkim mieście, w szczególności trudnych warunkach. Systematycznie prowadzone emisje pozwolą zbadać reakcję publiczności na różne rodzaje programów.

Ośrodek zamierza wydawać informacyjny biuletyn miesięczny, który będzie rozsyłany czasopismom technicznym i wielkim dziennikom na całym świecie. [J. T. 9, 1935].

### ROZMOWA TELEFONICZNA DOKOŁA KULI ZIEMSKIEJ.

W roku ubiegłym przeprowadzono pierwszą w dziejach teletechniki rozmowę telefoniczną dwustronną dokoła kuli ziemskiej. Aparaty telefoniczne ustawione były w sąsiednich pokojach biur American Telephone and Telegraph Company w New Yorku; rozmowy, prowadzone kolejno przez różne osobistości, trwały około pół godziny. W zorganizowaniu tego nader interesującego eksperymentu obok American Telephone and Telegraph Co., która była inicjatorką, brały udział zarządy pocztowe: Brytyjski, Holenderski i Indyj Holenderskich.

Obwód zastosowany był całkowicie „czterodrutowy”, oczywiście mieszany przewodowy i radjowy. Trasa była następująca. Na odcinku New York — San Francisco (około 5600 km) zastosowano połączenie przewodowe, częściowo kablowe, częściowo powietrzne przy użyciu telefonji nośnej. Połączenie San Francisco — Bandoeng w Indjach Holenderskich (około 14 000 km) uskuteczniiono na drodze radjowej przy użyciu częstotliwości 10840 kc dla jednego kierunku i 9415 kc dla drugiego kierunku rozmowy; podobnie i połączenie Bandoeng — Amsterdam (około 12 000 km) było radjowe przy użyciu fal jeszcze krótszych, a mianowicie częstotliwości 19 355 i 18535 kc. Na krótkim stosunkowo odcinku Amsterdam — Londyn (około 500 km) było połączenie kablowe (częściowo kabel podmorski) i wreszcie pomiędzy Londynem i New Yorkiem (około 5600 km) znów radjowe przy częstotliwościach 12 150 i 18 340 kc.

W różnych punktach obwodu były oczywiście znaczne różnice czasów; tak więc gdy w New Yorku były godzina 6<sup>30</sup> rano, o w San Francisco dopiero 6<sup>30</sup>; pomiędzy San Francisco a Bandoeng głos przekraczał stęfę przesunięcia dat, aby osiągnąć

Bandoeng o godz. 10-ej wieczór (tego samego dnia co i w New Yorku); w Amsterdamie była godzina 2<sup>50</sup> popołudniu i w Londynie 2<sup>30</sup> popołudniu.

Do wzmocnienia i przekształcania prądów akustycznych użyte było ogółem 980 lamp katodowych, z czego 515 na terytorjum Stanów Zjednoczonych. Lampy te dawały w sumie wzmocnienie około 180 neperów dla każdego kierunku rozmowy.

Czas obiegu prądów akustycznych dokoła kuli ziemskiej wynosił ćwierć sekundy; aczkolwiek nie dawało to żadnego przykrego efektu, jednak przeprowadzane podczas rozmów próby przełączenia aparatów z obwodu dłuższego na bezpośrednie połączenie można było natychmiast zauważyć po skróceniu czasu przebiegu prądów. Aczkolwiek linie przewodowe wynosiły zaledwie 15% całkowitej długości obwodu, powodowały one jednak 55% opóźnienia przebiegu prądów. [B.S.T.J. 3, 1935].

### ANGIELSKA STATYSTYKA TELEGRAFICZNA.

Brytyjski Zarząd Pocztowy przeprowadził obszernie studia analityczne nad wymianą telegraficzną, aby przez lepsze poznanie jej struktury zdobyć materiał niezbędny do dalszego usprawnienia i powstrzymania spadku ruchu telegraficznego.

Z 605 000 telegramów, nadanych w okresie sprawozdawczym, około 2/3 stanowią telegramy w sprawach handlowo-przemysłowych (bussiness), 1/3 telegramy w sprawach towarzyskich (powinszowania, sprawy rodzinne i t. d.). W pierwszej grupie telegramów najliczniejszą kategorię stanowią depesze, dotyczące handlu rybami morskimi, owocami, mięsem i t. d., a więc ogólnie dotyczące handlu artykułami, łatwo ulegającymi zepsuciu (12% ogółu telegramów); następną kategorię (6,5%) stanowią telegramy w sprawach rozpowszechnionych w Anglii zakładów, spełniających tam rolę totalizatora (wyścigi konne, mecze sportowe i in.). Wśród telegramów w sprawach towarzyskich dobre wiadomości są dwukrotnie liczniejsze niż złe, co świadczy, że na niczem nie jest oparty rozpowszechniony pogląd, że telegram jest zwiastunem złych wiadomości.

Przeciętna długość telegramu jest 14½ wyrazu; zaledwie 14% telegramów ma ponad 19 wyrazów, a tylko 2% — ponad 30; przeszło 1/3 zawiera mniej niż 12 wyrazów, choć tyle wynosi minimum opłacane według taryfy angielskiej. Telegramy życzeniowe są dłuższe od przeciętnej normy, gdyż ich średnia długość jest 16 wyrazów, podczas gdy np. telegramy w sprawie handlu rybami mają przeciętnie 13,8 wyrazów, a 44% ma poniżej 12 wyrazów.

Odległość, na jaką wysyła się telegramy, wynosi w Anglii przeciętnie 150 mil (około 250 km); powyżej 500 km wysyła się tylko 10% ogółu telegramów, poniżej 80 km — 23%. Odległość przeciętna zależy zresztą od odległości danego ośrodka od wielkich miast przedewszystkiem od Londynu. Telegramy towarzyskie wysyła się naogół na mniejsze odległości niż handlowe; 70% depesz towarzyskich nie przekracza odległości 80 km.

Taryfa za rozmowy międzymiastowe jest mniejwięcej proporcjonalna do odległości, wydawałoby się więc — wobec konkurencji telegrafu i telefonu międzymiastowego — że im większa odległość, tem dłuższe powinny być telegramy. Dane statystyczne nie potwierdzają jednak całkowicie tego przypuszczenia, opartego na prostej kalkulacji handlowej.

3/4 ogółu depesz wysłane jest przez abonentów telefonicznych lub osoby, mające łatwy dostęp do telefonu; ciekawe jest, że z telegramów poniżej 80 km zaledwie połowa, a spośród telegramów powyżej 500 km 5/6 wysyłane jest przez osoby, dysponujące telefonem. Abonenci telefoniczni uczestniczą w grupie telegramów towarzyskich do wysokości tylko 50%, zaś w grupie telegramów handlowych dają 80 — 90%. Konkurencja telefonu daje się więc silniej odczuć przy załatwianiu spraw „towaryskich” niż handlowych; jedynie w telegramach życzeniowych widać mniejszą konkurencję telefonu, gdyż publiczność uważa tradycyjnie tę formę składania życzeń za najodpowiedniejszą.

[J. T. 11, 1935]