

# PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POSWIĘCONY SPRAWOM  
TELEFONJI-TELEGRAFJI-SYGNALIZACJI-RADJA

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

KOMITET REDAKCYJNY:

K. ZAJDLER, K. GABERLE, S. IGNATOWICZ, S. KUHN, C. RAJSKI, S. ZUCHMANTOWICZ

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 numer . . . . .	" 2.50

## CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki . . . . .	Zł. 400.—
II strona okładki . . . . .	" 350.—
III strona okładki . . . . .	" 250.—
IV strona okładki . . . . .	" 350.—
Inne strony . . . . .	" 200.—

## Treść Nr. 10

	str.
1. Podstawy projektowania sieci międzymiastowych i budowa nowoczesnych kabli dalekosiężnych. Dr. H. F. Mayer . . . . .	290
2. Projektowanie cewek przekaźnikowych. Inż. M. Miłkowska . . . . .	299
3. Telefonja wielokrotna. Inż. J. Silberstein . . . . .	304
4. Remont centrali automatycznej głównej i sieci kablowej miejskiej w Poznaniu. Inż. J. Juchnowicz . . . . .	310
5. Słownik Teletechniczny . . . . .	313
6. Z Rady Teletechnicznej . . . . .	315
7. Przegląd pism . . . . .	315
8. Nowiny teletechniczne . . . . .	320

## Sommaire du No 10

	page
1. Les bases de calcul des réseaux interurbains et la construction récente des câbles à grande distance, par H. F. Mayer, dr. . . . .	290
2. Le calcul des bobines de relais, par M. Miłkowska, ing. . . . .	299
3. Téléphonie multiple, par J. Silberstein, ing. . . . .	304
4. Remaniement du bureau automatique principal et du réseau urbain en câble de Poznań, par J. Juchnowicz, ing. . . . .	310
5. Vocabulaire télétechnique . . . . .	313
6. Bulletin du Conseil Télétechnique . . . . .	315
7. Revue des journaux . . . . .	315
8. Nouvelles télétechniques . . . . .	320

# PODSTAWY PROJEKTOWANIA SIECI MIĘDZYMIASTOWYCH I BUDOWY NOWOCZESNYCH KABLI DALEKOSIĘŻNYCH<sup>1)</sup>.

Dr. H. F. MAYER.

## I.

Budowa krajowych sieci kablowych kroczy we wszystkich państwach kulturalnych bezustannie naprzód. Równoległe z powstawaniem nowych połączeń wewnętrznych posuwa się tworzenie połączeń międzynarodowych, coraz bardziej wiążących sieci krajowe poszczególnych państw w wielkie ugrupowania kontynentalne, połączone już dziś poprzez oceany drogą radjotelefoniczną. Wszystkie ogniwa tej wielkiej, cały świat ogarniającej sieci, są w ustawicznej rozbudowie, której celem jest umożliwienie rozmowy każdym dwu abonentom w dowolnych punktach kuli ziemskiej.

W sieci tego rodzaju występować muszą połączenia najróżnorodniejsze — od najkrótszych lokalnych do najdłuższych — transoceanicznych. Zależnie od długości połączenia, używa się obwodów rozmaitego rodzaju: W sieciach lokalnych stosujemy niepupinizowane obwody abonentowe, których zasięg wynosi zaledwie kilka kilometrów; następnie powiększamy zasięg przez pupinizację i zastosowanie wzmacniaków. Poczynając od pewnej długości, przejść trzeba z połączeń 1-torowych (2-drutowe) na 2-torowe (4-drutowe). Rodzaj pupinizacji zmienia się również z długością połączenia. W sieci krajowej stosuje się przeważnie 1 i 2-torowe połączenia mocno pupinizowane; dla połączeń międzynarodowych przewidzieć trzeba obwody 2-torowe słabo pupinizowane. W komunikacji transkontynentalnej nie uważamy już dziś pupinizacji słabej za wystarczającą i projektujemy pupinizację bardzo słabą o której będzie mowa dalej.

Taka różnorodność obwodów, pochodzi stąd, że zasięg połączeń każdego rodzaju jest ograniczony, a koszt na jednostkę długości rośnie naogół z zasięgiem. Względny kalkulacyjny każą więc wykonywać każde połączenie z obwodów tego rodzaju, który dla danej odległości właśnie jeszcze wystarcza. Dowolne jakieś połączenie składa się naogół z kilku samodzielnych odcinków. Oczywiście nie można tu odcinków 1- i 2-torowych mieszać chaotycznie. Połączenie musi być tworzone według planu, zapewniającego każdej rozmowie należyte przeniesienie, przy użyciu dla każdego odcinka najtańszego rodzaju obwodu.

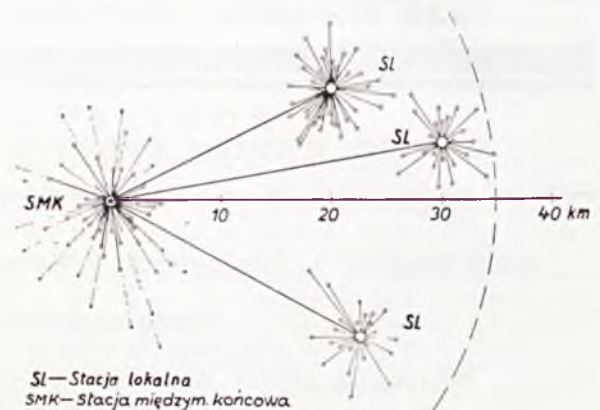
Korzyści, jakie daje taki plan, nie ograniczają się jednak do ustalenia dróg i punktów łączenia; przeciwnie, daje on wytyczne systematycznego projektowania sieci kablowych i wyznacza rodzaje obwodów, potrzebnych w nowej instalacji.

By ułożyć dla jakiegoś kraju — np. Polski — idealny plan sieci kablowej, trzeba by znać dokładne ilości rozmów we wszystkich relacjach. Jednakże ruch telefoniczny nie jest stały, przeciwnie, podlega różnorodnym wahaniom. Sieć musi być elas-

tyczna i łatwo się dopasowywać przy koniecznych zmianach. Można mimo to podać kilka wytycznych ogólnych. Te ogólne podstawy obecnie rozpatrzmy.

## II.

Każdy plan sieci charakteryzuje się parokrotnym podziałem większego kompleksu na pewną ilość części. Najmniejszą siecią jest sieć lokalna (rys. 1), łącząca dośrodkowo pewną ilość — śred-



RYC. 1. UKSZTAŁTOWANIE SIECI OKRĘGOWEJ.

nio kilkuset — abonentów z punktem centralnym — stacją lokalną. Punktem wyjścia planu sieci jest łączenie pewnej ilości, powiedzmy 10, sieci lokalnych w większą jednostkę, zwaną siecią okręgową. Przy tworzeniu sieci okręgowych trzeba zwracać uwagę, by nie rozdzielać okolic, związanych gospodarczo. Sieć okręgowa obejmuje już parę tysięcy abonentów i ma zwykle promień 15 — 30 km. Najważniejszą miejscowością sieci okręgowej otrzymuje stację międzymiastową, pozostałe miejscowości okręgu są jej pozbawione. Ta stacja międzymiastowa, zwana stacją międzymiastową końcową (SMK.), jest punktem wyjścia wymiany międzymiastowej. Tu zaczynają się połączenia międzymiastowe, gdyż obwodów wewnętrznych sieci okręgowej — obwodów okręgowych — zwykle do sieci międzymiastowej nie zaliczamy. Najważniejszy warunek, przy projektowaniu stawiany obwodowi między stacją międzymiastową końcową a abonentem, jest ten, aby tłumienie nie przekraczało 10 dNp (decyneperów).

Zasługuje na uwagę, że według najnowszych danych statystycznych, około 85% ogółu rozmów stanowią rozmowy lokalne. Z pozostałych 15% — 9% pozostaje w ramach sieci okręgowej, a tylko 6% ją opuszcza, dając wymianę międzymiastową.

<sup>1)</sup> Odczyt wygłoszony dnia 5.IV.1933 r. w Stowarzyszeniu Teletechników Polskich w Warszawie przez Dr. H. F. Mayera z Berlina.

Pierwszy krok przy projektowaniu planu sieci międzymiastowej, to podział państwa na sieci okręgowe i ustalenie położenia stacji międzymiastowych końcowych. Otrzymuje się mapę granic sieci okręgowych i położenia SMK. Bawarję naprzykład, która jest 6-krotnie mniejsza od Polski co do powierzchni, a 4-krotnie co do liczby mieszkańców, podzielono na 39 sieci okręgowych, wyznaczając zatem 39 SMK. W analogicznych warunkach na Polskę wypadłoby ich 200 do 300.

Następny krok, to łączenie sieci okręgowych po kilka w jednostkę wyższego rzędu. Największa stacja międzymiastowa zostaje obrana na stację międzymiastową zbiorczą (SMZ). Plan bawarski przewiduje połączenie 39 sieci okręgowych w 6 większych grup i stację międzymiastową zbiorczą jako ośrodek każdej z tych grup. SMZ powinna być tak wybrana, aby można było osiągnąć każdą SMK odcinkiem 1 torowym bez wzmacniaka. W wyjątkowych wypadkach można się zgodzić na 1 wzmacniak przelotowy. Odległość od SMZ do SMK z reguły nie powinna więc przekraczać długości 1 przesła wzmacniakowego, to jest 140 km.

Wreszcie pewną ilość stacji międzymiastowych zbiorczych łączymy w stacji międzymiastowej węzłowej (SMW).

Rys. 2 podaje tego rodzaju ugrupowanie dla Polski, oczywiście tylko przykładowo. Stacją wę-

przedstawiają szlaków kablowych, wyrażają jedynie schematyczne bezpośrednie połączenia. Również przedstawione są linje kablowe istniejące i projektowane na najbliższą przyszłość. Bezpośrednie połączenia, np. Warszawa — Katowice i Warszawa — Kraków, biegną do Mysłowic tym samym kablem; podobnie Warszawa — Toruń i Warszawa — Gdynia. Zasługuje na uwagę, że linje kablowe, zarówno wykonane, jak projektowane, całkowicie mieszczą się w ramach tego planu.

Wymiana, zbiegająca się w stacjach zbiorczych, musi być w podobny sposób rozdzielona na stacje końcowe. Każda stacja końcowa musi więc być połączona bezpośrednim połączeniem ze swoją zbiorczą.

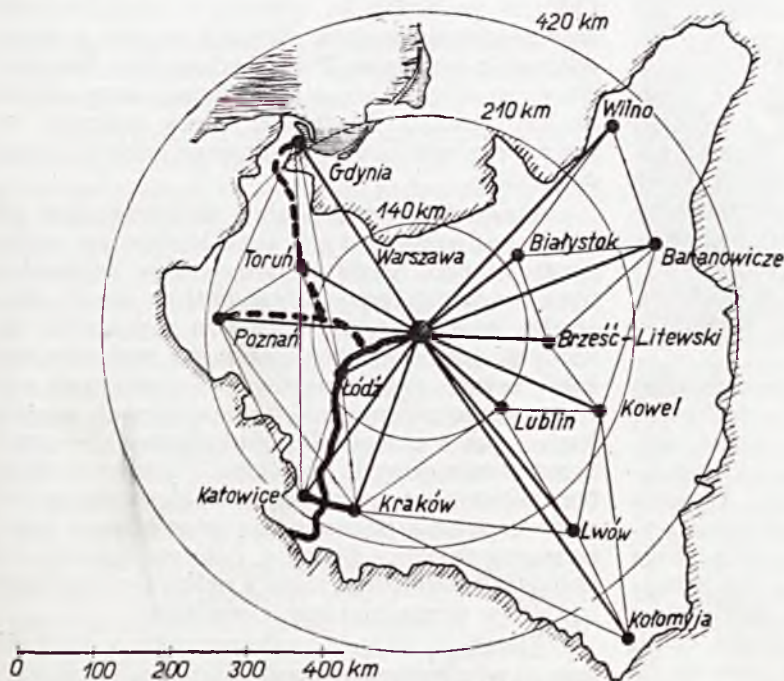
Nie można się jednak ograniczyć tylko do połączeń SMK — SMZ i SMZ — SMW, gdyż zmusiłoby to do nadmiernego prowadzenia rozmów po drogach okólnych. Skracamy te drogi przy pomocy bezpośrednich połączeń między stacjami końcowymi, jak również między stacjami zbiorczymi. Według planu rys. 2 ma np. Poznań nie tylko bezpośrednie połączenia do stacji węzłowej Warszawy, ale także do stacji zbiorczych Gdyni, Torunia, Łodzi, Katowic i Krakowa. Podobnie stacje zbiorcze mogą być połączone nie tylko ze swoją stacją węzłową ale i z innymi stacjami węzłowymi np. stacja zbiorcza Kraków ze stacją węzłową Budapeszt. Nieraz trzeba łączyć stację końcową z kilku stacjami zbiorczymi. Np. stację końcową Radomsko, której stacją zbiorczą jest Łódź, trzeba połączyć i z Krakowem, by dla połączeń biegnących na południe, oszczędzić nakładania drogi przez Warszawę.

### III

Ogólny układ planu przesądza miejsce i rolę każdego obwodu. Dla każdego odcinka obowiązują pewne wymagania co do przenoszenia (transmisji) których spełnienie zapewnia możliwość prawidłowego wykonania każdego możliwego połączenia tranzytowego. Te wymagania transmisyjne wyznaczają rodzaj obwodów dla każdego odcinka. Trzeba więc rozpatrzyć ogólne wymagania, jakie stawia połączenie międzymiastowe z punktu widzenia przenoszenia. Każdy z czynników grających tu rolę związany jest z pewnym zniekształceniem i trzeba tak wybrać wartości maksymalne, by

ogólne zniekształcenie utrzymać w granicach, nie upośledzających zrozumiałości rozmowy.

Jedno z najszkodliwszych zniekształceń tkwi w ograniczeniu przez obwód międzymiastowy przenoszonego pasma częstotliwości. Dawniej uważano za zakres dostateczny 300 — 2000 okresów na sekundę. Obecnie, na podstawie doświadczeń, ustalono jako zakres minimalny 300 — 2400 okr./sek (3 oktawy). Dla obwodów radjofonicznych mini-



RYŚ. 2. PLAN POLSKIEJ SIECI KABLOWEJ.

łową jest Warszawa; około niej grupuje się 15 stacji zbiorczych. Stacje końcowe są pominięte. Rozchodząc się ze stacji węzłowej Warszawy, krajowa sieć międzymiastowa musi pozwalać na rozprowadzenie wymiany międzynarodowej do wszystkich stacji zbiorczych i końcowych całego kraju. Przedewszystkiem stacja węzłowa musi być połączona z każdą z 15 stacji zbiorczych połączeniami bezpośrednimi. Proste linje na planie oczywiście nie

malny zakres wynosi 50 — 6400 okr/sek (7 oktaw).

Utrzymanie przepisanego pasma wymaga wyboru pupinizacji z odpowiednio wysoką częstotliwością graniczną, np. 3500 okr/sek w systemie CCI II, oraz stosowania odpowiednich wzmacniaków.

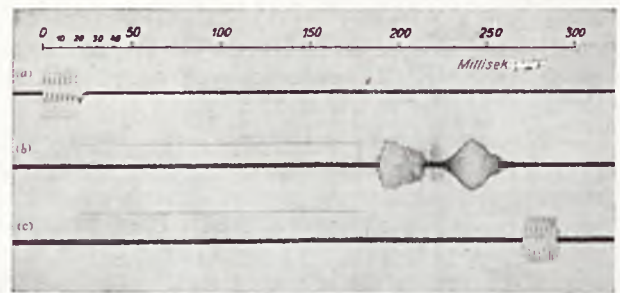
Również wielką rolę gra tłumienie, decydując o sile przeniesienia. Doświadczenie poucza, że tłumienie skuteczne między dwoma abonentami nie może naogół przekraczać 30 dNp. Po 10 dNp odchodzi na obwody od stacji międzymiastowych do abonentów, pozostaje więc 10 dNp na połączenie międzymiastowe, zarówno dla pojedynczego obwodu łączącego bezpośrednio stacje rozmawiające, jak i dla połączenia, utworzonego tranzytowo. Trzeba więc, łącząc poszczególne odcinki, włączać wzmacniaki łącznicowe lub końcowe. Różne możliwości włączania wzmacniaków na stacjach pośredniczących jeszcze bliżej rozpatrzmy.

Pupinizacja obwodów międzymiastowych, sprawia, że drgania rozmówne przenoszą się w kablu stosunkowo wolno. Szybkość ta jest w obwodach pupinizowanych według systemu II wyraźnie większa, niż w systemie I i wynosi około 14 000 km/sek przy pupinizacji mocnej, a około 35 000 km/sek — przy słabej. W mocno pupinizowanym połączeniu 2-torowym o długości 14 000 km, np. Londyn — Sidney, czas przenoszenia wynosiłby 1 sekundę, czyli między pytaniem a odpowiedzią musiałyby upłynąć przynajmniej 2 sekundy. Tego rodzaju zwłoka uniemożliwia rozmowę z różnych powodów. Z tych względów ograniczono ogólny czas przenoszenia dla dowolnego połączenia do 250 ms (milisekund). Istnieje zatem przepis, że czas przenoszenia z jakiegokolwiek stacji końcowej do początku połączenia transkontynentalnego, to jest do stacji światowej, nie może przekraczać 100 ms. Te względy decydują o wyborze stopnia pupinizacji i sprawiają, że obok pupinizacji mocnej wprowadzono słabą, a ostatnio nawet bardzo słabą.

Dalsze skażenie ma źródło w czasie przenoszenia, niejednakowym dla różnych częstotliwości zawartych w mowie. Poszczególne drgania, wychodzące jednocześnie z początku obwodu, docierają do końca obwodu niejednocześnie. Ujawnia się to w zjawiskach stopniowego narastania i wygasania drgań. Różnice czasu przenoszenia mogą być tak duże, że krótki sygnał, złożony z 2 częstotliwości, występuje na końcu jako podzielony — rys. 3. Maksymalną dopuszczalną różnicę czasu przenoszenia w dowolnym połączeniu ustalono na 30 ms, w obwodzie radjofonicznym — na 5 ms. Różnice czasu przenoszenia wywołane są przez skupione włączenie samoindukcji i, do pewnej odległości, dają się utrzymać w granicach dopuszczalnych przez wybór dostatecznie wysokiej częstotliwości granicznej. Poza tą granicą zjawiska ustalania wyeliminować niemal całkowicie przez specjalne układy, zwane korektorami fazowymi.

Skażenie wskutek zjawiska echa występuje wówczas, jeżeli poszczególne części obwodu, jak

wzmacniaki, kable i aparaty końcowe, połączone są w ten sposób, że powstają odbicia. W połączeniach 1-torowych odbicia wewnętrzne kładą granicę zasięgowi. Dlatego stawia się tu bardzo ostre wymagania co do jednorodności kabli i cewek



a) Częstotliwości 700 i 1650 okr/sek na początku obwodu mocno pupinizowanego o długości 3000 km.  
b) na końcu obwodu — bez korektorów fazowych.  
c) na końcu obwodu — z korektorami fazowymi.

### RYC. 3. PRZEBIEGI USTALANIA SIĘ.

pupinowskich, a także co do dopasowania wzmacniaków 1-torowych do odcinków kablowych. Mimo to, nie można włączyć w mocno pupinizowane połączenie 1-torowe więcej, niż 5 wzmacniaków, bez narażenia się na możliwość zakłóceń.

W połączeniach 2-torowych odbicia wewnętrzne nie grają praktycznie żadnej roli. Odbicia pochodzą tu głównie z niedokładności zrównoważenia w rozwidleniach na obu końcach odcinka 2-torowego. Przeszkadzają one tem bardziej, im są głośniejsze i im dłuższy czas upływa do ich powrotu. Można tu jednak stosować zawory przeciwechowe, eliminujące odbicia niemal całkowicie.

Dalsza przyczyna skażeń, to przesłuch w kablach wieloobwodowych i zakłócenia ze strony prądu silnego. Kwestję budowy linii dalekosieżnych, w dostatecznej mierze pozbawionych przesłuchu, można uważać dzisiaj za rozwiązaną całkowicie, częściowo przez staranne wykonywanie kabli, cewek i wzmacniaków, częściowo przez wyrównywanie pojemności, a w specjalnych wypadkach — jak w obwodach radjofonicznych — przez ekranowanie obwodu metalem. To samo dotyczy też zakłóceń zewnętrznych, gdzie dostateczną czystość zapewnia odpowiednie prowadzenie trasy, ochronne działanie płaszcza, należyta symetria żył kablowych względem ziemi i należyte wykonane instalacje wzmacniakowe i zasilające.

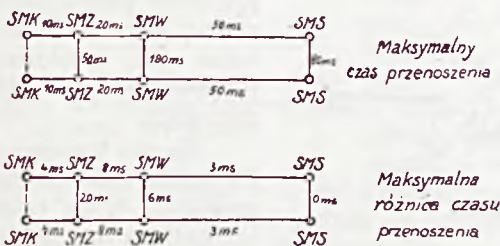
Działanie zakłócające skażeń nieliniarnych polega na występowaniu drgań, których nie było pierwotnie w mowie. Drgania te ujawniają się jako szmer, towarzyszący głosowi. Nieliniarność pochodzi w głównej mierze z lamp wzmacniakowych i cewek pupinowskich. Szczęśliwym zbiegiem okoliczności skażenia nieliniarne wpływają na zrozumiałość mowy w stopniu bardzo nieznacznym. Technika dzisiejsza, przez odpowiednią budowę wzmacniaków i wybór specjalnego materiału na rdzenie cewek, całkowicie opanowuje powstawanie tonów obcych, ograniczając je do rozmiarów nieszkodliwych tak, że kres zasięgowi w każdym

razie kładą inne czynniki, a nie zniekształcenia nieliniarne.

## IV.

Skażenia, pochodzące ze zniekształceń nieliniarnych i zakłóceń obcych są kwestją dobroci użytych kabli, cewek i wzmacniaków. Natomiast skażenia linearne, jak ograniczenie widma częstotliwości, czas przenoszenia, zjawiska ustalania i odbicia, wywierają decydujący wpływ na wybór systemu i wyznaczają w ramach ogólnego planu sieci właściwy rodzaj obwodu dla każdego odcinka, oraz wyposażenie stacji tranzytowych we wzmacniaki łącznicowe lub końcowe.

Z punktu widzenia np. czasu przenoszenia, natykamy konieczność rozdzielenia maksymalnej jego wartości 250 ms na poszczególne odcinki. Rys. 4 przedstawia najdłuższe połączenie, możliwe w ra-

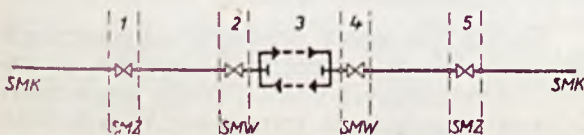


RYŚ. 4. PODZIAŁ CZASU PRZENOSZENIA NA POSZCZEGÓLNE ODCINKI OBWODU.

mach ogólnego planu, z podziałem pomiędzy poszczególne odcinki całkowitego czasu przenoszenia i jego dopuszczalnych różnic.

Czas transmisji między stacją węzłową a stacją końcową nie może przekraczać 30 ms. Przy danej odległości wartość ta wyznacza rodzaj pupinizacji. Pupinizacja mocna osiąga ją na 3 przęsłach wzmacniakowych, to jest przy 420 km. Na rys. 2 zasięg pupinizacji mocnej w stosunku do stacji węzłowej warszawskiej zakreślony jest kołem o promieniu 420 km. Okazuje się, że dla połączeń SMW — SMZ — SMK obciążenie to wystarcza; małe przekroczenie granicy 30 ms-owej przez połączenia najdłuższe można uważać jeszcze za dopuszczalne. Także dla połączeń cięciwowych i dla połączeń SMK — SMK wystarcza pupinizacja mocna. W obszarze więc polskich połączeń krajowych pupinizacja słaba nigdzie nie jest potrzebna.

O tem, czy pewien odcinek w ramach ogólnej sieci ma być prowadzony jako 1- czy 2-torowy, rozstrzyga statyczność całego połączenia. Ze względu na nią, połączenie tranzytowe nie może zawierać więcej, niż 5 wzmacniaków pośrednich, przy czym — zgodnie z rys. 5 — układ 2-torowy między dwiema stacjami węzłowymi liczy się za 1 wzmacniak 1-torowy. Między stacją końcową a stacją węzłową można więc pomieścić tylko 2 odcinki



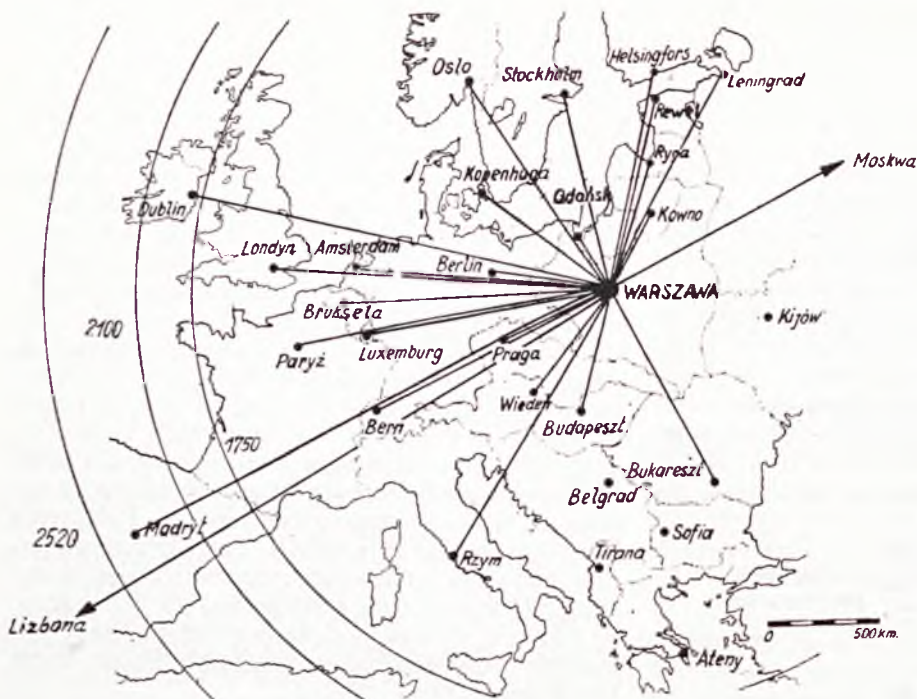
RYŚ. 5. POŁĄCZENIE TRANZYTOWE Z 5-MA WZMACNIAKAMI POŚREDNIMI.

1-torowe, co odpowiada odległości 280 km; już odcinek SMK — SMZ jest 1-torowy; odcinek SMZ — SMW może więc być 1 torowy tylko wtedy, jeżeli jego długość nie przekracza 140 km. Odległości stacji zbiorczych od warszawskiej stacji węzłowej są prawie wszystkie, jak wynika z rys. 2, dłuższe, niż 140 km, muszą więc być 2-torowe. Analogicznie dla połączeń cięciwowych SMZ — SMZ dopuszczalne są 3 wzmacniaki pośrednie, gdyż przez dołączenie na obu końcach odcinków SMZ — SMK i włączenie wzmacniaków stacyjnych na obu stacjach zbiorczych, powstaje układ z 5 wzmacniakami; zasięg mocno pupinizowanych połączeń 1-torowych SMZ — SMZ jest więc ograniczony do  $4 \times 140 = 560$  km; ta granica prawdopodobnie wystarczy dla wszystkich zachodzących w praktyce odcinków tego rodzaju; dla odległości większych trzeba stosować odcinki 2-torowe, również mocno pupinizowane. Połączenia bezpośrednie (SMK — SMK) mogą być ze względów kalkulacyjnych tylko 1-torowe; zasięg w systemie II wynosi przy 5 wzmacniakach  $6 \times 140 = 840$  km; wynika stąd, że w praktyce każde połączenie bezpośrednie w granicach Polski może być jednotorowe.

Reasumując, stwierdzamy, że prawdopodobnie dla wszystkich połączeń w granicach Polski wystarczy pupinizacja mocna, mianowicie: odcinki 2-torowe dla połączeń stacji węzłowej ze stacjami zbiorczymi, a 1-torowe dla wszystkich pozostałych relacji.

Pozostaje rozpatrzyć połączenia międzynarodowe, to znaczy odcinki łączące warszawską stację węzłową i może niektóre stacje zbiorcze z innymi stacjami węzłowymi i światowymi, oraz odcinki przechodzące przez Polskę tranzytem. Rys. 6 przedstawia połączenia międzynarodowe, wychodzące obecnie z Warszawy: Polska ma prawie ze wszystkimi innymi krajowymi sieciami Europy połączenia bezpośrednie. Odcinki tego rodzaju to, według ogólnego planu, odcinki SMW — SMW z dopuszczalnym według rys. 5 czasem transmisji 180 ms; wartości tej odpowiada przy pupinizacji mocnej odległość 2520 km; odpowiednie koło na rys. 6 wskazuje, że wszystkie połączenia SMW — SMW, wychodzące dziś z Polski, mogłyby być mocno pupinizowane; kres wyznaczają tu jednak zjawiska ustalania z dopuszczalną, wg. rys. 4, granicą 6 ms; wartość tę pupinizacja mocna osiąga już przy 210 km, a poza tą granicą trzeba stosować korektory fazowe; dlatego lepiej przewidzieć dla połączeń SMW — SMW zasadniczo pupinizację słabą z zasięgiem 2100 km bez korektorów fazowych, a 6300 km — przy ich użyciu. Pupinizacja słaba wystarczyaby w tych warunkach dla wszystkich wychodzących z Polski połączeń SMW — SMW, zarówno obecnie istniejących, jak przewidywanych w przyszłości.

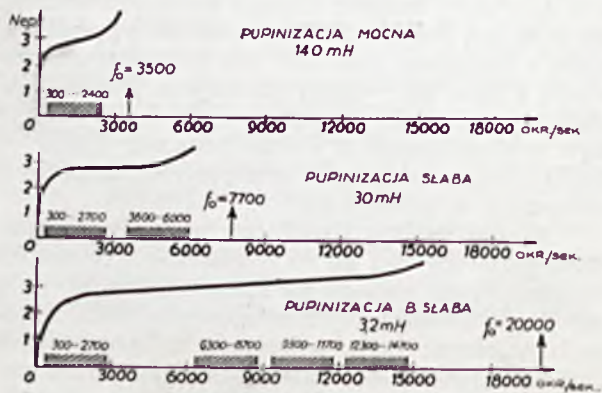
Można według wszelkiego prawdopodobieństwa przewidywać, że w niedalekiej przyszłości zorganizowana zostanie na Europę jedna lub parę stacji międzymiastowych światowych (SMS) z których wybiegać będą połączenia transoceaniczne i transkontynentalne. Czas transmisji między stacją węzłową a stacją światową ograniczony jest do



RYS. 6. POŁĄCZENIE WARSZAWY Z ZAGRANIĄ.

50 ms; pupinizacja słaba, której zasięg wynosi w tym wypadku 1750 km, wystarczy i tutaj, ponieważ koło o tym promieniu obejmie prawdopodobnie wszystkie europejskie stacje węzłowe.

Od pewnego już czasu jest przedmiotem dyskusji kwestja, czy pupinizacja słaba wystarczy i dla najdłuższych połączeń transkontynentalnych. Polsce, dzięki jej centralnemu położeniu, przypada dla tego rodzaju połączeń rola obszaru tranzytowego. W związku z takimi obwodami transkontynentalnymi system CCI II ma być uzupełniony pupinizacją bardzo słabą, ponieważ tego rodzaju obwody o zasięgu światowym są już przewidywane w kilku kablach, będących w trakcie budowy. Obwody te posiadają żyły 1,4 mm, spupinizowane cewkami o indukcyjności 3,2 mH co 1,7 km; częstotliwość graniczna wynosi 20 000 okr/sek, a szybkość przenoszenia 105 000 km/sek, czyli 3-krotnie więcej, niż przy pupinizacji słabej, a 7,5 razy więcej niż przy mocnej; w tym samym stosunku powiększa się zasięg obwodów tego typu; odległość między wzmacniakami wynosi 70 km, t. j. tyleż co przy



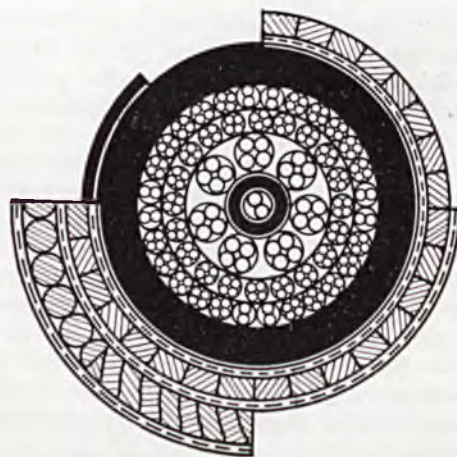
RYS. 7. TŁUMIENIE ODCINKA WZMACNIAKOWEGO.

pupinizacji słabej. Rys. 7 podaje tłumienie odcinka wzmacniakowego przy pupinizacji mocnej, słabej i bardzo słabej; obwody tego ostatniego rodzaju potrzebne są oczywiście tylko dla najdłuższych połączeń transkontynentalnych, zbyteczne zaś dla połączeń krajowych i międzynarodowych w granicach Europy.

Warto wspomnieć, że obwody słabo pupinizowane mogą być wykorzystane podwójnie przez nałożenie pasma telefonii nośnej — metoda stosowana, jak wiadomo, w dwupasmowych kablach morskich.

Na rys. 8 mamy profil kabla dalekosiężnego projektowanego ostatnio w Niemczech: jądro za-

wiera 1 parę radjofoniczną; pierwsza warstwa składa się z czwórek 1,4 mm dla obwodów 1-torowych; dwie dalsze utworzone są z żył 0,9 mm, dla pupinizacji mocnej i słabej; w zewnętrznej warstwie widzimy 8 par 1,4 mm dla pupinizacji bardzo słabej, dających ogółem 16 połączeń o zasięgu światowym.



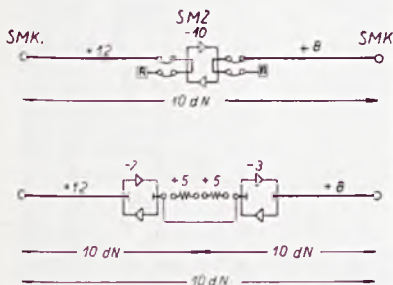
RYS. 8. PRZEKRÓJ KABLA DALEKOSIĘŻNEGO.

towym. Tego rodzaju układ zapewnia właściwe obwody dla wszelkich zdarzających się połączeń. Również w starszych kablach, nie mających obwodów o zasięgu światowym, przez zmianę pupinizacji można, w razie potrzeby, niewielkim kosztem obwody takie utworzyć.

V.

Jak już była mowa, przy łączeniu poszczególnych odcinków w połączenia tranzytowe, na stacjach pośredniczących włączać trzeba wzmacniaki. Najprostsze połączenie tranzytowe, to połączenie z stacji końcowych przez 1 zbiorczą; rys. 9 pokazuje, jak można tu wprowadzić wzmocnienie.

U góry mamy zwykły układ wzmacniaków łącznicowych; przy pomocy 2 par sznurów włączamy wzmacniak 10 dNp-owy, a równocześnie przyłączone do wzmacniaka równoważniki, odpowiadające danym obwodom. Na dole mamy wzmacniak końcowy; ta metoda zaopatruje wszystkie obwody, których tłumienie przekracza pewną wartość, np. 5 dNp, w stałe wzmacniaki 1-torowe; wzmocnienie ich reguluje się tak, by obwód razem ze wzmacniakiem miał tłumienie wypadkowe 5 dNp.



**RYŚ. 9. WPROWADZENIE WZMOCNIENIA NA STACJI MIĘDZYMIASTOWEJ ZBIORCZEJ.**

wypadku eksploatować przewód z tłumieniem wypadkowym 5 dNp; lepiej jednak ze względu na statyczność powiększyć tłumienie do 10 dNp przez włączenie dodatkowego tłumika.

W każdej z tych dwu metod można wskazać zalety i wady. Przy wzmacniakach łącznicowych można się naogół obyć mniejszą liczbą wzmacniaków; wadą jest potrzeba specjalnych sznurów, skomplikowanych przez konieczność przyłączania i obwodu i jego równoważnika. Przy wzmacniaku końcowym wystarcza normalny sznur stanowiska międzymiastowego, gdyż równoważnik jest nastawiony w związku ze wzmacniakiem; można pozostać przy prostych i przejrzystych układach stanowisk międzymiastowych, obywając się bez specjalnych łącznic wzmacniakowych. Dalsza wada wzmacniaka łącznicowego polega na tym, że jego krzywą wzmocnienia tylko w przybliżeniu można uzgodnić z krzywami tłumienia poszczególnych obwodów międzymiastowych. Łączy się z nim obwody bądź napowietrzne, bądź kablowe, macierzyste lub pochodne rozmaicie pupinizowane; różne obwody różnią się niekiedy znacznym przebiegiem tłumienia. Pochodzące stąd uchybienia naogół nie ujawniają się dotkliwie przy jednym tylko wzmacniaku łącznicowym, lecz dłuższe połączenia tranzytowe, z paroma wzmacniakami łatwo wpaść mogą w chwiejność; w tym wypadku trzeba przywracać statyczność przez zmniejszanie wzmocnienia. Rzecz jednak widoczna, że tą drogą nie można dotrzymać ani przepisanej wartości tłumienia wypadkowego, ani tolerancji jego przebiegu w zakresie widma. Szczególna wada wzmacniaka łącznicowego polega jeszcze na tym, że zakres przenoszonych częstotliwości musi być ograniczony według obwodu z widmem najwęższym; pod względem więc widma wszystkie obwody zostają utożsamione z najgorszym.

Żadnej z tych wad nie posiada wzmacniak końcowy. Jego zniekształcenia i ograniczenie wid-

ma jest ustalone raz na zawsze według własności obwodu; przy łączeniu odcinków otrzymuje się przepisane tłumienie wypadkowe, bez potrzeby regulowania wzmocnienia, jak we wzmacniaku łącznicowym. Wzmacniak końcowy ma pod względem dokładności przenoszenia, szybkości i pewności eksploatacji tak znaczne zalety, że jego stosowanie rozpowszechnia się coraz bardziej.

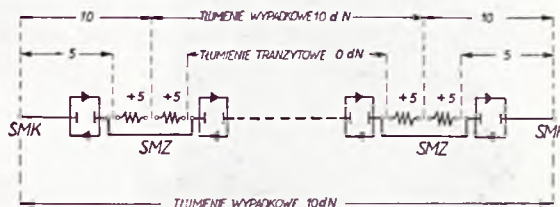
W ten sam sposób wyposażone są we wzmacniaki końcowe odcinki 1-torowe SMZ—SMZ. Na rys. 10 mamy połączenie tranzytowe SMK—SMZ

—SMZ—SMK; każdy odcinek ma w połączeniu bezpośrednim tłumienie wypadkowe 10 dNp, w połączeniu tranzytowym tłumienie odcinka SMZ—SMZ sprowadzone zostaje do 0; pozostaje jedynie tłumienie obu odcinków końcowych SMZ—SMK po 5 dNp, dając dla całkowitego połączenia tłumienie wypadkowe 10 dNp.

Przy łączeniu odcinków 2-torowych można się obyć bez wzmacniaków łącznicowych, nie stosując i końcowych; na rys. 11 mamy stację połą-

ma jest ustalone raz na zawsze według własności obwodu; przy łączeniu odcinków otrzymuje się przepisane tłumienie wypadkowe, bez potrzeby regulowania wzmocnienia, jak we wzmacniaku łącznicowym. Wzmacniak końcowy ma pod względem dokładności przenoszenia, szybkości i pewności eksploatacji tak znaczne zalety, że jego stosowanie rozpowszechnia się coraz bardziej.

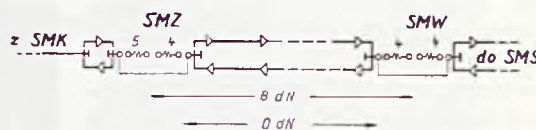
W ten sam sposób wyposażone są we wzmacniaki końcowe odcinki 1-torowe SMZ—SMZ. Na rys. 10 mamy połączenie tranzytowe SMK—SMZ



**RYŚ. 10. WZMACNIAKI W OBWODZIE TRANZYTOwym SMK—SMZ—SMZ—SMK.**

—SMZ—SMK; każdy odcinek ma w połączeniu bezpośrednim tłumienie wypadkowe 10 dNp, w połączeniu tranzytowym tłumienie odcinka SMZ—SMZ sprowadzone zostaje do 0; pozostaje jedynie tłumienie obu odcinków końcowych SMZ—SMK po 5 dNp, dając dla całkowitego połączenia tłumienie wypadkowe 10 dNp.

Przy łączeniu odcinków 2-torowych można się obyć bez wzmacniaków łącznicowych, nie stosując i końcowych; na rys. 11 mamy stację połą-



**RYŚ. 11. POŁĄCZENIE TRANZYTOwe SMK—SMZ—SMW.**

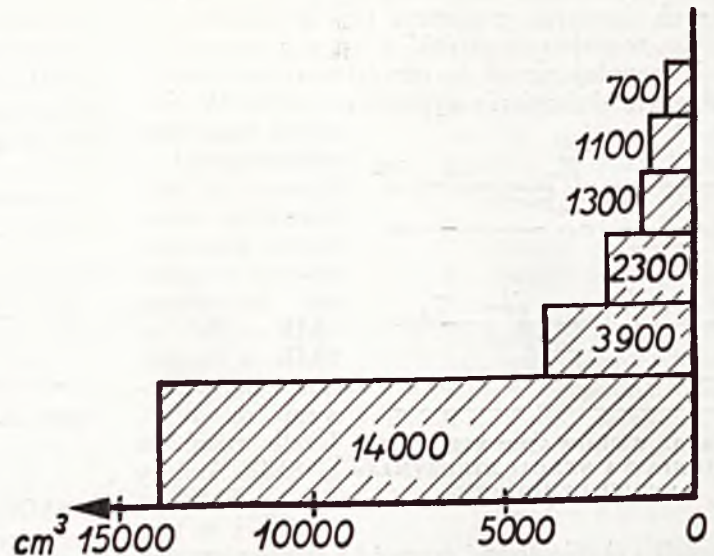
czenia tranzytowego SMK—SMZ—SMW przy zastosowaniu wzmacniaków końcowych; stacja zbiorcza łączy odcinek 1-torowy SMK—SMZ z 2-torowym SMZ — SMW, stacja węzłowa — dwa odcinki 2-torowe; każdy odcinek 2-torowy ma tłumienie tranzytowe równe 0, a w połączeniu bezpośrednim zostaje tłumikami dodatkowymi sprowadzony do tłumienia 8 dNp. Eksploatując wszystkie odcinki połączenia, prócz obu końcowych SMK—SMZ, przy tłumieniu wypadkowym równym 0, można poszczególne odcinki łączyć bezpośrednio ze sobą, mając w każdym wypadku pewność dotrzymania przepisanej wartości tłumienia wypadkowego całości.

Trzeba nadmienić, że odcinki 2-torowe o tłumieniu tranzytowym, równym 0, można eksploatować i bezpośrednio przy tym samym tłumieniu, o ile stosować specjalne środki przeciwko chwiejności; stosowanie takich obwodów bez tłumienia, jest w duchu powszechnej tendencji zmniejszenia tłumienia wypadkowego połączeń międzymiastowych.

## VI.

Przejdziemy do wyposażenia obwodów kablowych w cewki pupinowskie i wzmacniaki. Cewki włącza się w równomiernych odstępach w żyły kablowe dla zmniejszenia tłumienia. Odstęp ten

skomplikowane łączenie, mała dostępność łączówek i inne. Niedogodności te znikają, jeżeli wszystkie elementy mają w jednej płaszczyźnie jednaki profil. Dlatego to poszczególne elementy zamknięte obecnie w blaszanych pudełkach jedna-



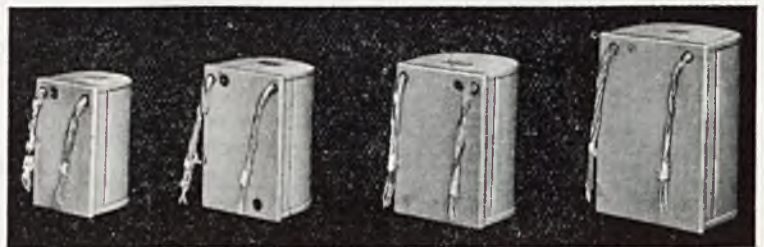
RYŚ. 12. CEWKI PUPINOWSKIE.

jest przy wszystkich systemach pupinizacji mniej więcej jednaki i wynosi od 1700 do 2000 m. W miarę rozwoju techniki materiał magnetyczny rdzeni ulega ustawicznemu doskonaleniu. Przy tych samych, a nawet zastrzonych wymaganiach, stawianych własnościom transmisyjnym, wymiary cewek, dzięki udoskonaleniu materiału, uległy wielokrotnemu zmniejszeniu. Rys. 12 przedstawia rozmaite cewki, poczynając od starszej z roku 1912 aż do nowoczesnych typu 1933. Rysunek zestawia objętość zespołu pupinizacyjnego każdego typu, która w tym okresie czasu uległa redukcji z 14000 cm<sup>3</sup> do 700 cm<sup>3</sup>, to znaczy 20-krotnie. Jednocześnie stałość magnetyczna została 10-krotnie zwiększona. Cewki obu obwodów macierzystych i obwodu pochodnego jednej czwórki łączy się od kilku lat w jeden zespół — zamknięty we wspólnej osłonie metalowej. Na rys. 13 mamy takie zespoły jednoosłonowe z lat 1930 — 1933.

Również w budowie wzmacniaków i ich urządzeń zasilających, ostatnie czasy przyniosły godne uwagi postępy.

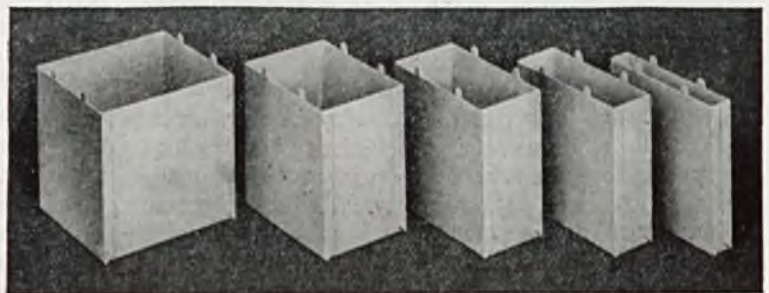
Nowa konstrukcja wzmacniaków pozwoliła zredukować ich ciężar i wymiary średnio do połowy. Charakterystyczną cechą jest ujednostajnienie elementów, z których każdy wzmacniak się składa. Elementy te — kondensatory, cewki, przenośniki, potencjometry i t. d. — mają same przez się bardzo różnorodne kształty i wymiary. Przy dawniejszym sposobie budowy wynikał stąd szereg niedogodności, jak nieodpowiedni układ elektryczny,

kowej wysokości i głębokości (75 × 75 mm), a różniących się jedynie szerokością, zewnątrz pokrytych brązem glinowym (aluminjowym). Na rys. 14 mamy przedstawione pudełka, puste; szerokości znormalizowane są: 12,5 — 25 — 37,5 — 50 —



RYŚ. 13. ZESPOŁY PUPINIZACYJNE W PUSZKACH METALOWYCH.

75 mm. W pudełkach mieszczą się poszczególne elementy. Pudełka te wsuwa się w osłonę i w prosty sposób przytrzymuje łatwo przesuwalnymi konicami. Porządek pudełek odpowiada dokładnie układowi schematu zasadniczego; stąd niezwykle



RYŚ. 14. PUDEŁKA METALOWE DO CZĘŚCI SKŁADOWYCH WZMACNIAKA.



łatwy układ połączeń. Polutowany wzmacniak otrzymuje kaptur i jest gotów do zmontowania na stojaku.

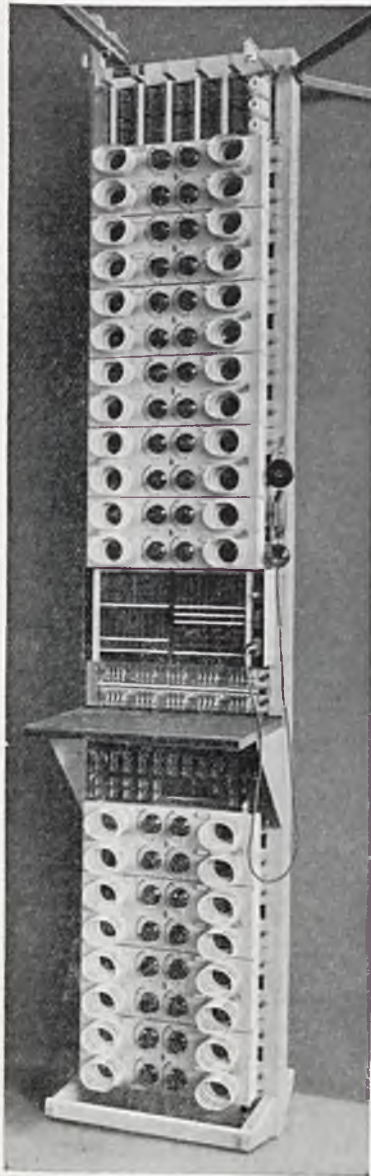
Układ wzmacniaków na stojaku daje się łatwo dostosować do każdorazowej potrzeby. Na rys. 15 mamy ramę z 20 wzmacniakami i całkowitym sprzętem, obejmującym gniezdniki, przekaźniki, bezpieczniki, równoważniki i t. d. Szerokość ramy wynosi tylko 550 mm i zapewnia całości wielką ruchliwość i giętkość.

I pod względem elektrycznym wykazują nowe wzmacniaki znaczne udoskonalenia i uproszczenia. Istnieje zasadniczy układ wzmacniaka 1-torowego i podobny układ 2-torowego. Każdy z nich ma w zakresie przenieszonego pasma dokładnie poziomą krzywą wzmo-

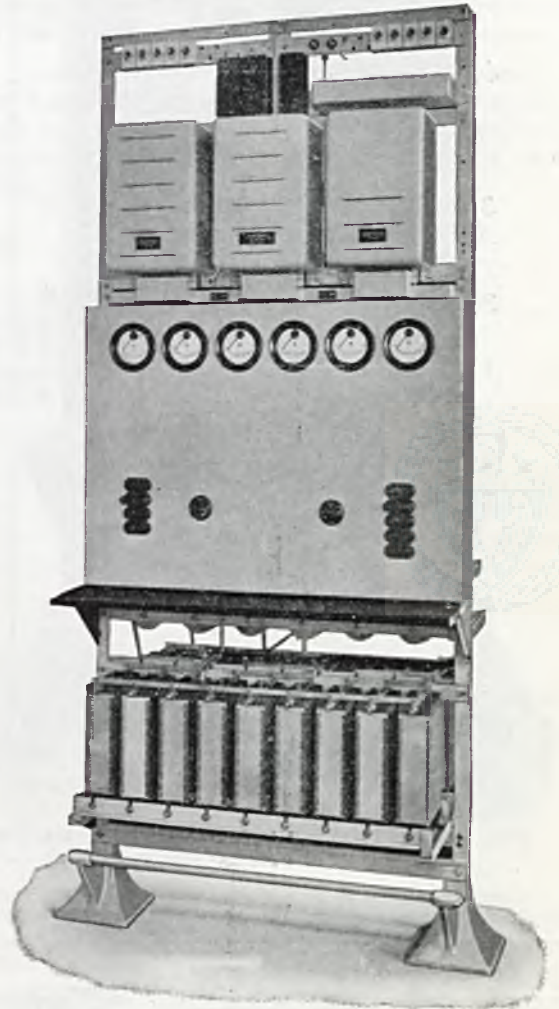
cnienia. Maksymalne wzmocnienie wynosi dla wzmacniaka 1-torowego 2,4 Np, dla 2-torowego 3,2 Np i daje się regulować

potencjometrem o 22 stopniach po 0,1 Np. Zasługuje na uwagę wielkie wzmocnienie maksymalne, osiągnięte w jednej jedynej lampie, i szeroki zakres

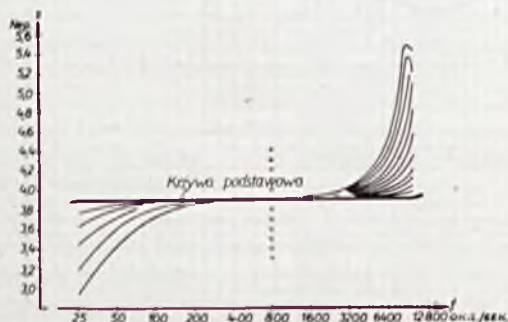
regulacji. Układ zasadniczy znajduje uzupełnienie w regulowanym korektorze, pozwalającym obniżyć lub podwyższyć poziom krzywej wzmocnienia przy częstotliwościach niskich i wysokich. W ten sposób można osiągnąć bardzo dokładną zgodność krzywej wzmocnienia z krzywą tłumienia kabla. Wzmacniaki 1-torowe otrzymują prócz tego filtry dławikowy i kondensatorowy, ostro ograniczające widmo do przepisanych granic, np. 300—2400 okr/sek, i bardzo ułatwiające zrównoważenie. Trzeba jeszcze wspomnieć, że sposób doprowadzenia napięcia siatkowego, anodowego i żarzenia wewnątrz wzmacniaka wyklucza przesłuch przez urządzenia zasilające i przenoszenie szmerów z insta-



RYS. 15. STOJAK Z DWUDZIE-  
STOMA WZMACNIAKAMI.



RYS. 17. STOJAK ZE ŹRÓDŁAMI PRĄDU

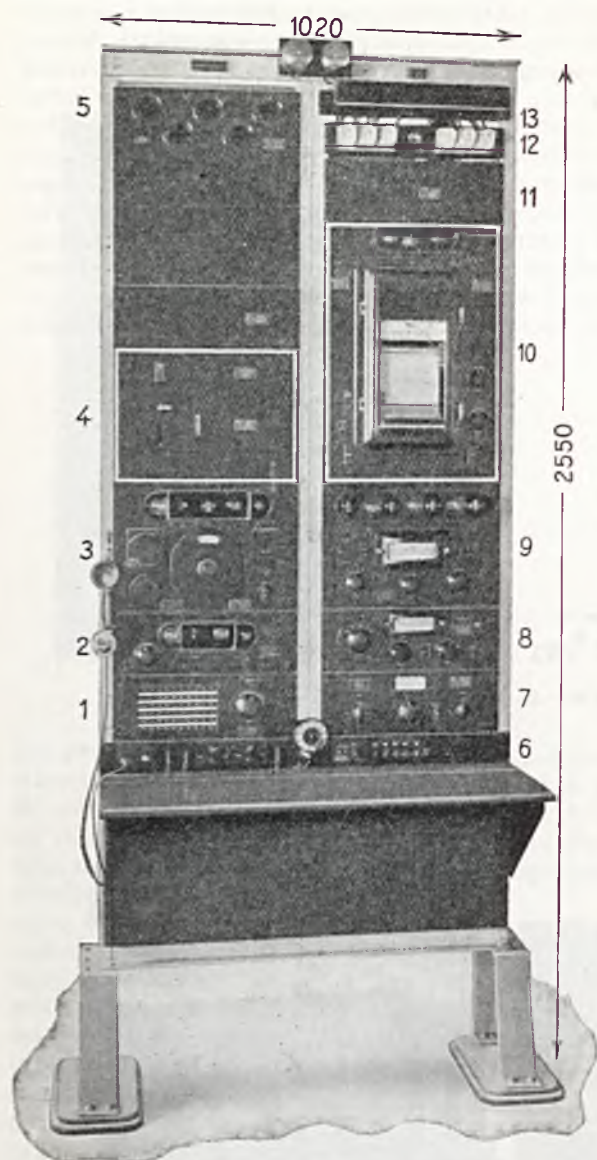


RYS. 16. KRZYWE WZMOCNIENIA WZMACNIAKA RADJOWEGO.

lacji zasilającej do obwodu lampy. Nowy układ jest tak skuteczny, że w specjalnych wypadkach można żarzyć bezpośrednio prądem zmiennym, bez obawy zakłócającego szmeru. Użycie udoskonalonych materiałów magnetycznych z przenikliwością, praktycznie niezależną od prądu, pozwoliło ograniczyć skażenie nielinarne i różnice czasu transmisji do wartości znikomo małych.

Ta sama konstrukcja znalazła zastosowanie we wzmacniaku radjofonicznym. Pod względem elektrycznym zasługuje na uwagę, że jego układ zasadniczy daje zupełnie poziomy przebieg wzmocnienia w zakresie od 20 do 12 000 okr/sek. Na rys. 16

mamy krzywą podstawową i krzywe, osiągnane przez zmienne korektory. Wzmocnienie maksy-



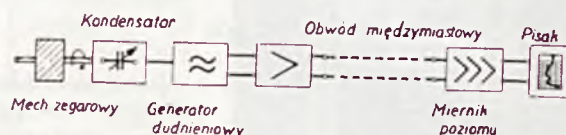
RYS. 18. STOJAK Z PRYZRĄDEM DO POMIARU POZIOMU PRZENOSZENIA.

malne wynosi 4,4 Np. W połączeniu z pupinizacją radjową w systemie II transmituje się widmo od 30 do 8000 okr/sek przy praktycznie całkowitem wyeliminowaniu skażeń nieliniarnych i różnic czasu przenoszenia. Spółczynnik skażenia wynosi przy obciążeniu 50 mW zaledwie 2—4<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Dla porównania wspomniemy, że zalecenia CCI uważają za dopuszczalny jeszcze współczynnik skażenia w wysokości 40<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Wraz ze zmodernizowaniem konstrukcyjnym i elektrycznym wprowadzono też uproszczone zasilanie stacji wzmacniakowej. Punktem wyjścia było tu czerpanie możliwe wszystkich napięć wprost z sieci silnoprądowej przy

zupelnem usunięciu maszyn wirujących. W dawniejszych instalacjach zasilających, główną pozycję stanowiły przetwornice i baterje żarzenia. W nowym systemie — przetwornic niema wogóle, a baterje są zredukowane do 5% swojej poprzedniej pojemności. Rolę maszyn objęły prostowniki stykowe, czerpiące prąd anodowy, siatkowy i żarzenia wprost z sieci silnoprądowej. Jak już wspomniano, konstrukcja nowych wzmacniaków pozwala żarzyć lampy wprost z sieci prądu zmiennego. Przy prądzie zmiennym jednak trudności sprawia kwestja rezerwy na wypadek unieruchomienia sieci; dlatego utrzymano zasilanie prądem stałym.

Na uwagę zasługuje zastosowanie nowego typu lampy, której prąd żarzenia wynosi zaledwie 0,5 A. W porównaniu z dawniejszą, wyróżnia się ona przytem znacznie mniejszą zmianą własności elektrycznych w miarę zużycia. Mimo zmniejszenie prądu żarzenia więcej niż o połowę, po-



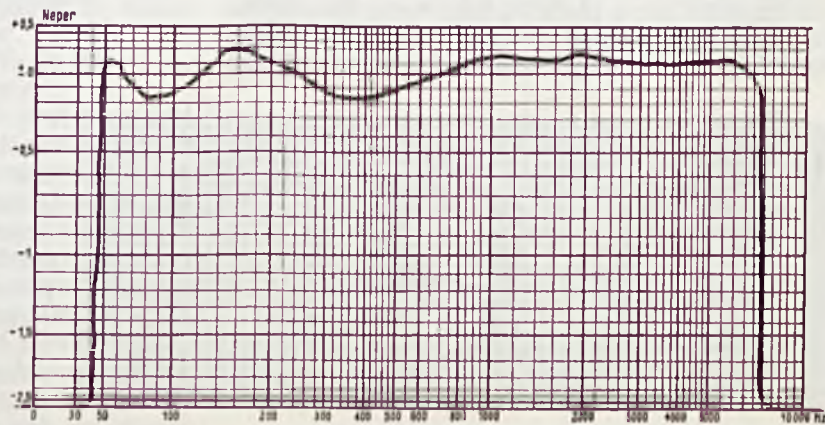
RYS. 19. ZASADA POMIARU POZIOMU PRZENOSZENIA PRYZRĄDEM AUTOMATYCZNYM.

zostałe wartości elektryczne, jak współczynnik amplifikacji, maksymalna moc i t. d., pozostały bez zmiany.

Oddzielna baterja siatkowa jest zbyleczna; napięcia siatkowe odgałęzione są przez potencjometry z obwodu żarzenia.

Na wypadek przerwy w dopływie prądu silnego, zachowano małe baterje — żarzeniową i anodową, jednak o pojemności, zredukowanej do drobnego ułamka dawnych wartości. Zapewniają one zasilanie stacji w ciągu 1 godziny. Na dłuższe unieruchomienie sieci przewidziany jest zespół spalinyowy.

Rys. 17 przedstawia nowy stojak zasilający. Ma on 2-krotną szerokość stojaka wzmacniakowego i montuje się go w jednym szeregu ze wzmacniakami. U góry widać 3 regulatory stykowe; pośrodku mierniki prądu, napięcia i łączniki; w dolnej części (otwartej) mieszczą się prostowniki za-



RYS. 20. KRZYWA POZIOMU (ZDJĘTA PRYZRĄDEM AUTOMATYCZNYM).

zreniowe i anodowe. Dalsze organy, jak transformatory, dławiki i t. p. są umieszczone po tylnej stronie.

### VII.

Na zakończenie parę słów o ostatnich zdobyczach w zakresie miernictwa teletechnicznego. Dotychczasowy zespół do pomiaru poziomu transmisji składał się zasadniczo z generatora dudniowego, dającego częstotliwości od 30 do 10 000 okr./sek i bezpośrednio wskazującego miernika poziomu. Aparaty te pozwalają zdjąć punktami krzywą transmisji lub tłumienia skutecznego obwodu telefonicznego i radjofonicznego przez pomiar przy poszczególnych częstotliwościach. Te normalne aparaty miernicze zostały ostatnio uzupełnione przez parę prostych urządzeń dodatkowych, tworząc miernik automatycznie rejestrujący — neperograf. Na rys. 18 mamy zespół tego rodzaju zmontowany na stojaku; części, które ostatnio przybyły, otoczone są białą obwódką: po stronie nadawczej kondensator obrotowy, napędzany mechanizmem zegarowym i dający zmienną częstotliwość, a po

stronie odbiorczej pisak atramentowy. Rys. 19 przedstawia zasadę pomiaru: nadajnik wysyła przez obwód impuls sygnałowy, włączający mechanizm odbiornika; nadajnik i odbiornik zaczynają biec synchronicznie; generator daje częstotliwość zmienną w sposób ciągły od 30 do 10 000 okr./sek. Odbiornik rejestruje poziom przenoszenia lub tłumienie skuteczne bezpośrednio na arkuszu rejestracyjnym, zaopatrzonym zgóry (rys. 20) w podziałki poziomu i częstotliwości, tak, że nie potrzeba później rysować czy drukować skali częstotliwości i tłumienia. Przebieg częstotliwości w czasie jest tego rodzaju, że aparat równie dobrze nadaje się do obwodów telefonicznych jak radjofonicznych i odpowiada najnowszym zaleceniom CCI dla rejestrujących mierników przenoszenia.

Aparaty takie, zmontowane bądź to na stojakach, bądź w przenośnych skrzynkach, znajdują się już w większej liczbie w eksploatacji Zarządów Telefonicznych różnych krajów i spełniają swe zadanie bez zarzutu.

## PROJEKTOWANIE CEWEK PRZEKAŹNIKOWYCH.

Inż. MARJA MIŁKOWSKA.

Przy projektowaniu cewki przekąźnikowej, t. j. wyznaczeniu średnicy drutu, oporności oraz ilości zwojów, jakie ma posiadać cewka, zwykle wychodzimy z założenia ilości amperozwojów niezbędnych, aby uzyskać siłę potrzebną do wykonania pewnej żądanej pracy.

Ilość amperozwojów wyznaczamy na podstawie wykresów zależności amperozwojów, potrzebnych do przyciągnięcia kotwiczki, od obciążenia przy określonej szczelnie między kotwiczką a rdzeniem. Wykresy te, oraz sposób posługiwania się nimi zostały podane w 8-ym zeszycie Przeglądu Teletechnicznego z roku 1931 w artykule moim p. t. „Badania przekąźników telefonicznych”.

Oprócz ilości amperozwojów, jaką powinien mieć przekąźnik, zakłada się też zgóry jego oporność omową: na wybór oporności mogą wpływać różne czynniki, przeważnie jednak zależy ona od układu, w jakim przekąźnik ma pracować. Cewki niskoomowe nie mogą pracować w szereg z opornością wysoką, gdyż będzie przez nie płynął zbyt mały prąd, który nie da potrzebnej ilości amperozwojów, ponieważ im niższą oporność ma cewka, tym mniejszą ma też ilość zwojów, a zatem iloczyn prądu przez zwoje (AZ) wypadnie mały. Cewki niskoomowe nie mogą również pracować na czystą baterję o dużym napięciu, gdyż pobierałyby zbyt dużą moc i podnosiłyby przez to koszt eksploatacji urządzenia, a pozatem grzałyby się poza dopuszczalną temperaturę i szybko ulegałyby zniszczeniu. Cewki wysokoomowe posiadają dużą ilość zwojów, mogą pracować na czystą baterję i w szereg z innymi znacznymi opornościami, lecz są droższe w wykonaniu.

Wogóle jednak pamiętać należy, że przy pracy cewek na czystą baterję, cewki niskoomowe dają większą ilość amperozwojów, niż wysokoomowe.

Uczyni to oczywiście poniższe rozumowanie.

Na rys. 1 przedstawiającym przekrój cewki przekąźnikowej, płaszczyznę zakreskowaną w cewce normalnie wypełnionej zaj-

muje drut uzwojeniowy. Jeżeli długość tej płaszczyzny nazwiemy literą  $l$ , zaś wysokość literą  $h$ , iloczyn tych wielkości literą  $Q$ , to jasna rzecz, że na płaszczyźnie  $Q$ , a więc i na cewce, zmieści się ilość zwojów:

$$Z = \frac{Q}{q} \cdot k.$$

gdzie  $q$  — przekrój drutu wraz z izolacją,

$k$  — współczynnik wypełnienia dla danej średnicy drutu.



RYC. 1. PRZEKRÓJ CEWKI PRZEKAŹNIKOWEJ

Spółczynnik wypełnienia waha się od 0,785 do 0,95, przy czym druty cieńsze mają współczynnik wyższy.

Opór omowy jednego zwoju o średniej długości wyniesie:

$$\tau = \frac{l_{\delta r}}{57 \cdot q},$$

gdzie  $l_{\delta r}$  — średnia długość jednego zwoju odpowiadającego średniej średnicy uzwojenia —  $d_{\delta r}$

$$l_{\delta r} = \pi \cdot d_{\delta r},$$

zaś

$$d_{\delta r} = \frac{d_z - d_w}{2},$$

gdzie  $d_z$  — średnica zewnętrzna uzwojenia,

$d_w$  — średnica wewnętrzna uzwojenia =  $d_{rdzenia} + 0,2 \text{ mm}$ .

Opór omowy całego uzwojenia:

$$R = \frac{l_{sr} \cdot Z}{57 \cdot q}$$

Podstawiając do ostatniego równania wartość:

$$q = Qk/Z,$$

otrzymamy:

$$R = \frac{l_{sr} \cdot Z^2}{57 \cdot Q \cdot k},$$

ponieważ zaś  $l_{sr}$  i  $Q$  dla cewek normalnie wypełnionych danego typu są to wielkości stałe, więc

$$R = c \cdot Z^2,$$

stąd

$$I = V/R = \frac{V}{c \cdot Z^2}.$$

Widzimy więc, że ze wzrostem ilości zwojów do potęgi pierwszej prąd maleje w stosunku kwadratowym. Iloczyn  $AZ$  (amperozwoje) będzie przeto tym mniejszy, im większa będzie ilość zwojów. Wszystko to jednak jest słuszne tylko w tym wypadku, jeżeli przekąznik pracuje na czystą baterję. Gdy przekąznik pracuje nie na czystą baterję, lecz w szereg z nimłączony jest jeszcze jakiś opór omowy, możemy otrzymać większe amperozwoje przez zwiększanie ilości zwojów, lecz ograniczają nas tu wymiary cewki. W każdym wypadku otrzymamy tym większe amperozwoje, im większy prąd będzie płynął przez cewkę. Zwiększamy prąd przez zmniejszenie oporności cewki oraz innych oporności omowych, które są włączone w jej obwód, jednakże zbyt obniżyć oporności obwodu nie możemy ze względu na grzanie się cewki i na zbyt duże pobieranie mocy.

Dla cewek pracujących na pełne napięcie 24 V staramy się nie schodzić poniżej 300 omów, dla cewek pracujących na czystą baterję 50 V ustalamy jako dolną granicę 1200 omów, wogóle zaś przestrzegamy zasadę, aby moc pobierana przez cewkę nie przewyższała 3 W. Oczywiście, gdy przekąznik pracuje krótko i z dużymi przerwami, możemy czynić dość daleko idące odstępstwa od tej zasady.

Obliczać cewkę po ustaleniu, na podstawie wymiarów cewki, długości uzwojenia oraz wysokości jego możemy za pomocą dwóch metod, a mianowicie: metody objętościowej i metody warstwowej. Według pierwszej wyznaczamy ilość zwojów przez obliczenie całkowitej objętości uzwojenia i podzielenie jej przez objętość jednego zwoju o średniej długości. Otrzymany iloraz mnożymy ponadto przez eksperymentalnie wyznaczony współczynnik wypełnienia. Według drugiej metody znajdujemy najpierw ilość zwojów, jaka zmieści się w jednej warstwie uzwojenia, dzieląc długość uzwojenia przez średnicę drutu wraz z emalją izolującą, następnie dzieląc wysokość uzwojenia przez tę średnicę znajdujemy, ile warstw takich możemy nawinąć na cewce. Obie liczby mnożymy przez siebie i otrzymujemy szukaną ilość zwojów. Współczynnika wypełnienia tu nie wprowadzamy.

Dla przykładu obliczymy cewkę przekąznika w wykonaniu P. Z. T.

Na żelaznym rdzeniu (a) tej cewki (rys. 1) nabite są boczki (b) z materiału izolacyjnego w odległości 70,5 mm; średnica rdzenia cewki wynosi 8 mm, zaś średnica boczka 22 mm. Dla odizolowania uzwojenia od rdzenia cewki owijamy rdzeń ceratką o grubości 0,1 mm; brzeg tej ceratki jest ponacinany i w formie kołnierzyka (c) ułożony na boczkach, do których przyciska się go z obydwu stron przekładkami izolacyjnymi (d) o grubości 0,3 mm. Od strony wyprowadzenia końców uzwojenia dajemy jeszcze jedną przekładkę (e) o grubości 1 mm.

Całkowita długość uzwojenia wyniesie:

$$l = 70,5 - 2 \cdot 0,1 - 2 \cdot 0,3 - 1 = 68,7 \text{ mm}$$

Po nawinięciu uzwojenia pokrywamy je ceratką lub owijamy lyczkiem (f), rezerwując na to 0,6 mm. Ponieważ nie możemy nawinąć cewki po same brzegi, gdyż zwoje mogłyby się zsuwać, pozostawiamy zapas 0,3 mm, czyli wysokość uzwojenia wyniesie:

$$h = \frac{22 - 2 \cdot 0,1 - 2 \cdot 0,6 - 2 \cdot 0,3 - 8}{2} = 6 \text{ mm}.$$

Rozporządzamy więc w przekroju polem prostokąta o wymiarach

$$68,7 \cdot 6$$

Przypuśćmy, że mamy nawinąć cewkę drutem miedzianym w emalji o średnicy 0,1 mm.

Maksymalna średnica takiego drutu, jak widać z tablicy drutów, wynosi 0,123 mm.

## I. TABLICA DRUTÓW

miedź w emalji

Średnica miedzi mm	Średnica w izolacji mm		Oporność właściwa om/metr.	
	minim.	maxim.	minim.	maxim.
0,05	0,056	0,068	8,04	9,83
0,06	0,068	0,082	5,83	6,58
0,07	0,078	0,092	4,29	4,83
0,08	0,088	0,102	3,28	3,70
0,09	0,097	0,113	2,59	2,92
0,1	0,107	0,123	2,10	2,37
0,11	0,122	0,138	1,735	1,957
0,12	0,131	0,149	1,458	1,644
0,13	0,141	0,159	1,243	1,401
0,14	0,151	0,169	1,071	1,208
0,15	0,160	0,180	0,933	1,052
0,16	0,170	0,190	0,820	0,925
0,17	0,180	0,200	0,727	0,819
0,18	0,190	0,210	0,648	0,731
0,19	0,199	0,221	0,582	0,656
0,2	0,209	0,231	0,525	0,592
0,22	0,235	0,255	0,438	0,485
0,25	0,265	0,285	0,340	0,375
0,3	0,313	0,337	0,236	0,261
0,4	0,416	0,444	0,1326	0,1466
0,5	0,519	0,551	0,0858	0,0929
0,6	0,621	0,659	0,0596	0,0645

Obliczając metodą warstwową otrzymamy, że w jednej warstwie, nawiniętej na całej rozporządzalnej długości cewki, zmieści się:

$$68,7 : 0,123 = 560 \text{ zwojów},$$

takich warstw jedna na drugiej będziemy mogli nawinąć na całej wysokości uzwojenia:

$$6 : 0,123 = 49$$

wobec tego całkowita ilość zwojów będzie:

$$560 \cdot 49 = 27 \ 440.$$

Tę samą cewkę obliczymy za pomocą metody objętościowej. Średnica zewnętrzna uzwojenia:

$$d_z = 22 - 2 \cdot 0,6 - 2 \cdot 0,3 = 20,2 \text{ mm}.$$

Średnica średnia uzwojenia:

$$d_{sr} = 8 + 2,3 + 2 \cdot 0,1 = 14,2 \text{ mm}.$$

Średnica wewnętrzna uzwojenia = średnicy rdzenia + grubość ceratki:

$$d_w = 8 + 2 \cdot 0,1 = 8,2 \text{ mm}.$$

Objętość uzwojenia wyniesie:

$$V = \frac{\pi (d_z^2 - d_w^2) \cdot l}{4} = \frac{\pi (20,2^2 - 8,2^2) \cdot 68,7}{4} = 18800 \text{ mm}^3$$

Ilość zwojów wyznaczamy ze wzoru:

$$Z = \frac{V \cdot e}{\pi \cdot d_{gr} \cdot q}$$

gdzie  $e$  — współczynnik wypełnienia, który zakładamy = 0,785,  
 $q$  — przekrój drutu w emalji.

$$q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0,123^2}{4} = 0,0119 \text{ mm}^2,$$

więc

$$Z = \frac{18800 \cdot 0,785}{\pi \cdot 14,2 \cdot 0,0119} = 27845 \text{ zwojów.}$$

Obliczając metodą objętościową otrzymaliśmy przy założeniu najniższego współczynnika wypełnienia ilość zwojów większą, niż przy zastosowaniu metody warstwowej. Pochodzi to stąd, że zwykle druty przy nawijaniu nie układają się w warstwach jedne na drugich, lecz wchodzą w przestrzeń między drutami.

Obie otrzymane liczby mogą różnić się od rzeczywistości ilości zwojów, jaką otrzymamy po nawinięciu cewki do normalnego wypełnienia. Różnica ta powstać może z różnych powodów. Głównym z nich jest to, że średnica drutu dzięki dopuszczalnym tolerancjom fabrycznym może się wahać w pewnych granicach, np. dla drutu o nominalnej średnicy 0,1 mm minimalna średnica w emalji wynosi 0,107 mm, maksymalna 0,123 mm. Oczywiście przy założeniu średnicy minimalnej otrzymamy ilość zwojów znacznie większą. Ponadto założona średnica może nie być jednakowa na całej długości drutu i w czasie nawijania może zmniejszać się zależnie od naciągu drutu. Przy nawijaniu może się też drut urwać nawet kilkakrotnie, szczególnie przy średnicach małych. Po urwaniu należy drut zlutować i miejsce zlutowane odizolować warstwą materiału izolacyjnego. Z tego powodu możemy na cewce otrzymać mniejszą ilość zwojów, niż obliczona, przy jednocześnie większej oporności, gdyż  $d_{gr}$  zwiększyło się dzięki warstwom materiału izolującego. Następnym powodem może też być źle dobrany współczynnik wypełnienia, który w wysokim stopniu zależy od dobroci maszyny nawijającej i od wyrobienia i pilności nawijarki, która powinna maszynę regulować dla każdego przekroju oddzielnie. Regulacja ta w maszynach niektórych systemów jest dość kłopotliwa i dlatego nawijarki często nawijają druty o średnicach zbliżonych przy tem samym nastawieniu maszyny.

Jeszcze większe różnice między liczbami obliczonymi i otrzymanymi w rzeczywistości powstają w opornościach cewek. Oporność uzwojenia obliczamy ze wzoru:

$$R = 0,001 \cdot Z \cdot \pi \cdot d_{gr} \cdot \rho,$$

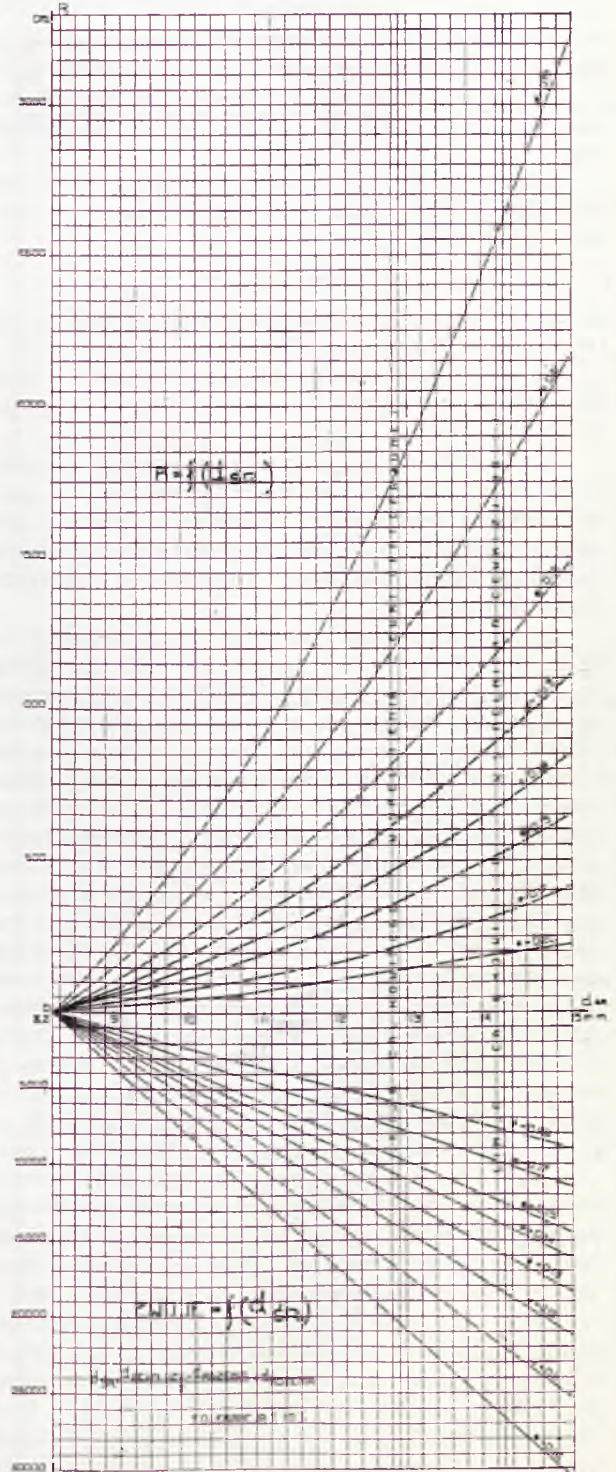
gdzie  $\rho$  jest to oporność właściwa danego drutu w omach na metr długości. Oporność ta, jak widzimy z tablicy I dla drutu o średnicy 0,1 mm waha się od 2,10 do 2,37 omów na metr długości. A więc znowu mamy tu do czynienia z wielkością dowolną w pewnych granicach. Ponadto oporność nie jest jednakowa na całej długości drutu z powodu niejednorodności materiału; przy nawijaniu drut rozciąga się, średnica jego zmniejsza się i oporność właściwa rośnie. Wszystko to razem daje większe lub mniejsze odchylenia wyników obliczonych od otrzymanych eksperymentalnie.

Praktyka wskazuje, że przy nawijaniu cewek drutem grubszym, poczynając od średnicy 0,25 mm, lepsze, t. j. bliższe do rzeczywistych, wyniki otrzymamy przy stosowaniu metody warstwowej, przy drutach cieńszych należy raczej posługiwać się metodą objętościową.

Jakąkolwiek jednak metodą obierzemy i jakiegokolwiek przy-

miemy wartości dla  $e$  i  $\rho$ , pamiętać należy, że wyniki obliczeń nie mogą odbiegać od eksperymentalnych więcej, niż o 10%. Aby osiągnąć tę dokładność operujemy przy obliczeniach wartościami średnimi, pozatem, aby czas obliczania możliwie skrócić, posługujemy się przy projektowaniu cewek wykresami, które się sporządza dla wszystkich spotykanych w praktyce drutów i sprawdza się eksperymentalnie.

Wykresy takie sporządza się w sposób następujący:



**RYC. 2. WYKRESY OPORNOŚCI I ILOŚCI ZWOJÓW DLA DRUTÓW O RÓŻNYCH ŚREDNICACH W ZALEŻNOŚCI OD WYPEŁNIENIA ( $d_{gr}$ ) CEWEK ZWYKŁYCH.**

Na osi odciętych układu współrzędnych odkładamy średnią średnicę uzwojenia —  $d_{sr}$ , na osi rzędnych, powyżej osi odciętych, odkładamy oporność omową uzwojenia —  $R$ , poniżej zaś osi odciętych ilość zwojów —  $Z$ .

Zaczynamy obliczenie od  $d_{sr} = 8,2$  mm (odpowiada to wewnętrznej średnicy uzwojenia) i kończymy na  $d_{sr} = 14,2$  mm. W punkcie tym prowadzimy linię całkowitego wypełnienia cewki.

Przeliczenia robimy dla wszystkich przekrojów drutów, jakie mogą się zdarzyć w naszej praktyce.

Ponieważ między  $d_{sr}$  a ilością zwojów zachodzi ścisła proporcjonalność, więc obliczamy ilość zwojów tylko dla  $d_{sr} = 14,2$  mm. Otrzymane wartości odkładamy na linii całkowitego wypełnienia, następnie łączymy te punkty z początkiem układu.

Zależność między  $d_{sr}$  a opornością nie jest prosta i przy wykreślaniu krzywych oporności postępujemy inaczej, a mianowicie obliczamy oporność ze wzoru:

$$R = 0,001 \cdot Z \pi d_{sr} \rho,$$

dla  $d_{sr}$  co 0,1 mm. Otrzymamy szereg punktów, które po połączeniu dadzą krzywą oporności.

Ponieważ w praktyce może zajść potrzeba nawinięcia cewki poza normalne wypełnienie, krzywe przedłużamy poza granicę wypełnienia.

Krzywe podane na rys. 2 i 3 sporządzone zostały dla cewek w wykonaniu PZT przyczem brano pod uwagę średnice i oporności właściwe drutów średnie między dolną i górną granicą tolerancji. Wyniki zostały sprawdzone eksperymentalnie; odchylenia od wartości znalezionych z wykresów w praktyce nie przekraczają 10%.

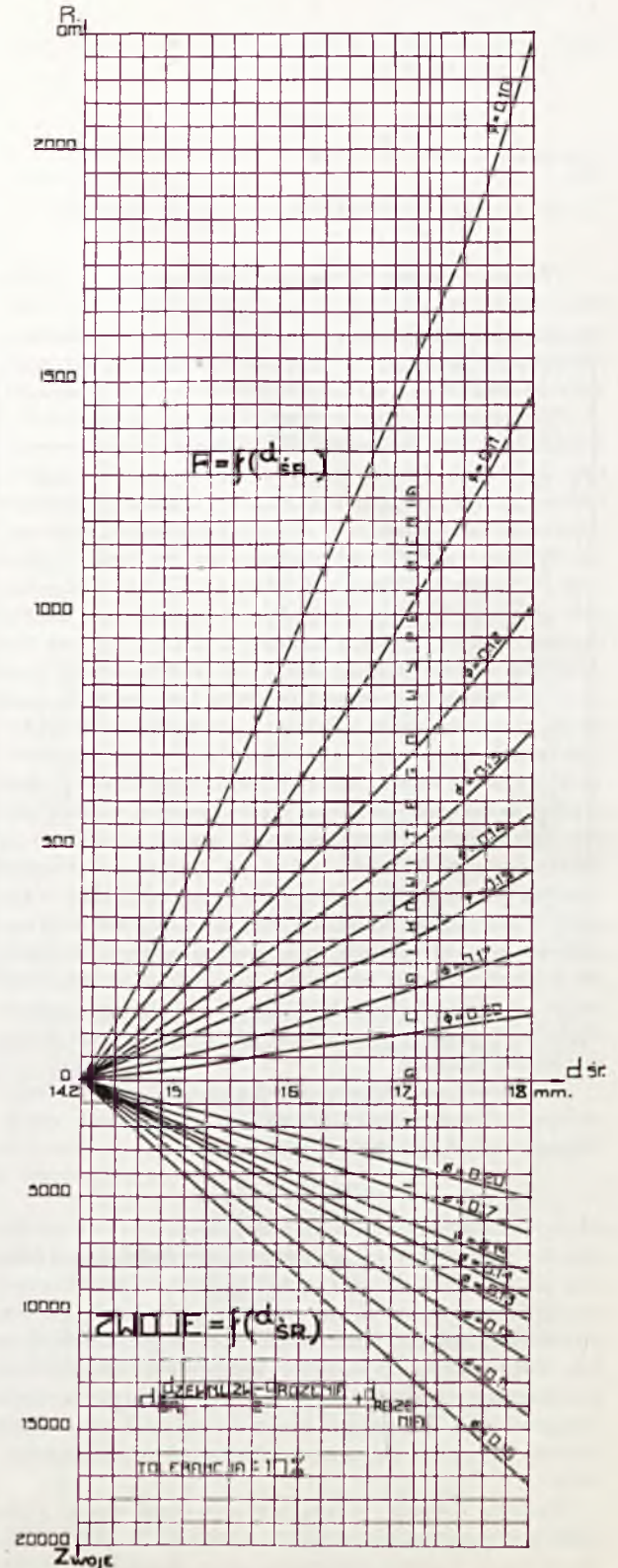
Sposób projektowania cewek za pomocą krzywych jest bardzo prosty. Np. chcemy zaprojektować cewkę 600 omową. Na rys. 2 prowadzimy poziomą na wysokości rzędnej, odpowiadającej 600 om. Przecina ona w pobliżu linii całkowitego wypełnienia krzywe oporności dla drutów o średnicy 0,14 mm i 0,15 mm. To znaczy, że cewkę 600 omową możemy otrzymać nawijając ją drutem o średnicy 0,14 mm lub 0,15 mm. Prowadząc pionowe w punktach przecięcia się poprzedniej poziomej z wymienionymi krzywami oporności aż do przecięcia się z odpowiednimi krzywami zwojów, otrzymamy dla drutu o średnicy 0,14 mm 13 700 zwojów zaś dla drutu o średnicy 0,15 mm 12 700 zwojów. W pierwszym wypadku cewka będzie trochę niewypełniona, w drugim zaś przepelniona. Przy pracy cewki np. na pełne napięcie 24 V otrzymamy w pierwszym wypadku 508 AZ, w drugim 548 AZ. Czyli cewka nawinięta drutem o średnicy 0,15 mm będzie korzystniejsza, lecz możemy ją wybrać tylko w tym wypadku, jeżeli jesteśmy pewni, że średnica posiadanego drutu jest bliska do minimalnej w granicach tolerancji, inaczej bowiem uzwojenia nie zmieścimy na cewce.

Z tych samych krzywych można korzystać przy obliczaniu cewek opancerzonych, które różnią się od zwykłych tylko tem, że mają niższe boczeki, t. j. wysokość uzwojenia będzie mniejsza, czyli cewkę możemy nawinąć do niższego  $d_{sr}$ . Dla cewek opancerzonych, normalnie wypełnionych,  $d_{sr}$  wynosi 12,8 mm.

Cewki z opóźnionem działaniem, mające tuleję miedzianą na rdzeniu, możnaby było również wyznaczać z tych samych wykresów, znajdując oporność i ilość zwojów, jak dla cewek zwykłych, i odejmując potem oporność i ilość zwojów, które otrzymałoby się, gdyby się cewkę zwykłą nawinęło tylko do tej wysokości, jaką zajmuje tuleja. Jednakże ze względu na to, aby wartości oporności i ilość zwojów odczytywać wprost z wykresów bez żadnych przeliczeń, robi się krzywe dla cewek z tulejami oddzielnie (rys. 3). Krzywe te sporządza się w ten sposób, że początek układu przesuwamy w prawo o podwójną grubość

tulei, czyli normalnie dla cewek PZT o 6 mm. Dla tych cewek  $d_{sr}$  na początku układu wynosi 14,2 mm zaś  $d_{sr}$  całkowitego wypełnienia 17,2 mm.

Cewki o dwóch uzwojeniach nawiniętych jedno na drugim wyznacza się z krzywych dla cewek zwykłych. Sporządzić dla



RYC. 3. WYKRESY OPORNOŚCI I ILOŚCI ZWOJÓW DLA DRUTÓW O RÓŻNYCH ŚREDNICACH W ZALEŻNOŚCI OD WYPEŁNIENIA ( $d_{sr}$ ) CEWEK Z TULEJĄ O GRUBOŚCI 3 mm

nich krzywych specjalnych niepodobna, gdyż może tu być nieskończenie wielka ilość kombinacji. Tymczasem wyznaczenie takich cewek z krzywych zwykłych nie przedstawia większych trudności. Najpierw projektuje się pierwsze uzwojenie do pewnego wypełnienia, następnie, przenosząc do tego punktu początek układu współrzędnych, oblicza się uzwojenie drugie do całkowitego wypełnienia lub też, jeżeli ma być jeszcze uzwojenie trzecie, do pewnego  $d_{gr}$  tak, aby część miejsca zarezerwować dla uzwojenia trzeciego. Między każdym uzwojeniem dodaje się do  $d_{gr}$  0,1 mm na ceratkę izolującą uzwojenia. Wartość oporności i ilości zwojów odczytuje się na osi rzędnych dla  $d_{gr}$  końcowego, a następnie odejmuje się wartość oporności lub ilość zwojów, jaka wypada dla  $d_{gr}$  początkowego.

Dla przykładu zaprojektujemy cewkę o dwóch uzwojeniach, z których jedno będzie miało 100 omów, drugie 400 omów. Należy przedewszystkiem zdecydować, które z tych uzwojeń będzie pierwsze, t. j. które będzie nawinięte na rdzeniu. Ponieważ uzwojenie nawinięte na rdzeniu będzie miało mniejsze  $d_{gr}$ , więc żadaną oporność otrzymamy przy większej ilości zwojów, niż gdybyśmy je nawijali, jako uzwojenie drugie. Nawijając niskoomowe uzwojenie jako drugie otrzymamy małą ilość zwojów, a tem samem małe amperozwoje, które mogą być niewystarczające do wykonania wymaganej pracy. A więc uzwojenie nieskoomowe nawijamy na rdzeniu. Obieramy drut o średnicy np. 0,2 mm, aby mieć dużą ilość zwojów; na uzwojenie wysokoomowe pozostawiamy mniej miejsca. Jak widać z wykresu (rys. 2) 100 omowe uzwojenie otrzymamy po nawinięciu drutem o średnicy 0,2 mm 4900 zwojów, przyczem  $d_{gr}$  wyniesie 11,7 mm. Dodajemy 0,1 mm na przekładkę izolacyjną między uzwojeniami i zaczynamy dobierać drut uzwojenia drugiego, na które pozostało nam miejsce od  $d_{gr} = 11,8$  mm do  $d_{gr} = 14,2$  mm. Prowadząc prostopadłą w punkcie  $d_{gr} = 11,8$  mm do przecięcia się z krzywami oporności dla drutów o średnicach znacznie mniejszych, niż 0,2 mm i obserwując, jaki wzrost oporności na pozostałej do wypełnienia przestrzeni daje każdy z drutów przeciętych, widzimy, że jedynie drut o średnicy 0,13 mm odpowiada naszym wymaganiom. Drut ten nawinięty na rdzeniu do wysokości, przy której  $d_{gr}$  wyniesie 11,8 mm, da nam 450 omów, a więc, jeżeli chcemy mieć na pozostałej wysokości 400 omów musimy nawinąć tę cewkę do wysokości, przy której otrzymamy 850 omów. Odpowiada temu  $d_{gr} = 13,9$  mm, przyczem ilość zwojów wyniesie 15 200, ilość zaś zwojów, która się zmieści do  $d_{gr} = 11,8$  mm będzie 9600, czyli uzwojenie 400 omowe otrzymamy nawijając na uzwojeniu 100 omowym 15 200 — 9 600 = 5 600 zwojów drutem o średnicy 0,13 mm. Cewka nie będzie całkowicie wypełniona, lecz ekonomiczniej zaprojektować jej nie można, o czem łatwo przekonać się z wykresów

Średnia średnica ( $d_{gr}$ ) pierwszego uzwojenia wyniesie 11,7 mm, zaś  $d_{gr}$  drugiego uzwojenia znajdziemy ze wzoru:

$$\frac{d_{zewn.} + d_{wewn.}}{2}$$

$d_{zewn.}$  oraz  $d_{wewn.}$  tego uzwojenia należy znaleźć z wymiarów cewki oraz wysokości uzwojenia pierwszego. Jednakże średnice te już nas przeważnie nie interesują, gdyż cewka przeliczeń nie wymaga.

Dla cewek dzielonych, t. j. takich, które mają dwa uzwojenia nawinięte nie jedno na drugim, lecz jedno obok drugiego i przedzielone boczkiem izolacyjnym, wyznaczamy każde uzwojenie od początku układu do całkowitego wypełnienia, jak dla wypadku, gdy cewka ma tylko jedno uzwojenie. Ponieważ każde uzwojenie zajmuje tylko połowę cewki, więc połowę oporu i liczby zwojów mnożymy przez 0,972, gdyż przedzielający boczki izolacyjny łącznie z krążkami izolacyjnymi i kołnierzykiem ceratki zajmuje 5,6% całkowitej przestrzeni, jaka przypada na

uzwojenie w cewce zwykłej. Na połowę cewki przypada więc 2,8%.

Projektując cewki przy pomocy krzywych nie otrzymujemy wyników jednoznacznych, jak to widać z przytoczonego wyżej przykładu cewki 600 omowej. Mimo, że różnice są niewielkie, jednakże w PZT opracowano, dla ścisłego znormalizowania cewek najczęściej używanych, spisy cewek normalnych.

## II. TABLICA

cewek normalnych PZT z jednym uzwojeniem na rdzeniu zwykłym.

Oporność $\Omega$	Ilość zwojów Z	Średnica drutu $\emptyset$ mm
2	800	0,6
4	1100	0,5
5	1300	0,5
6	1500	0,5
10	1700	0,4
12	2000	0,4
30	3000	0,3
50	3600	0,25
80	5000	0,25
100	5000	0,2
200	8000	0,2
300	9000	0,17
400	10000	0,15
500	12000	0,15
1000	16000	0,12
1200	18000	0,12
2000	22000	0,1
2500	26000	0,1
5000	35000	0,08
6000	40000	0,08

## III. TABLICA

cewek normalnych PZT z jednym uzwojeniem na rdzeniu z tuleją miedzianą o grubości 3 mm.

Oporność $\Omega$	Ilość zwojów Z	Średnica drutu $\emptyset$ mm
16	1300	0,3
20	1600	0,3
100	3500	0,2
200	5000	0,17
300	6000	0,15
400	8000	0,15
750	9000	0,12
1000	8000	0,1
1500	12500	0,1

## IV. TABLICA

cewek normalnych PZT opancerzonych.

Oporność $\Omega$	Ilość zwojów Z	Średnica drutu $\emptyset$ mm
25	2600	0,3
140	6000	0,2
400	10000	0,15
750	13000	0,12
1000	16000	0,12
1500	17500	0,1
2×100	2×3000	0,15
2×400	2×5000	0,1
120+1350	1650+16000	0,12+0,1
350+2200	3500+18000	0,1+0,08

Spisy nie wyczerpują wszystkich wypadków i nie wykluczają potrzeby posługiwania się krzywymi, szczególnie przy projektowaniu cewek o dwóch uzwojeniach.

Przełgądając spis cewek normalnych z jednym uzwojeniem, nawiniętem na rdzeniu zwykłym, widzimy, że niektóre cewki o różnych opornościach wykonane są drutem o tej samej średnicy. Np. cewki o opornościach 2000 omów i 2500 omów nawinięte są drutem o średnicy 0,1 mm. Oczywiście pierwsza z tych cewek nie będzie całkowicie wypełniona i otrzymalibyśmy przy zachowaniu tej samej oporności więcej AZ nawijając ją drutem o średnicy 0,11 mm. Jednakże, aby ułatwić fabrykację cewek i aby nie trzymać na składzie większych ilości drutów o przekrojach zbliżonych wybieramy tylko takie przekroje, dla których najściślej są utrzymane tolerancje fabryczne oporności i średnic i z tych drutów staramy się projektować wszystkie cewki, robiąc wyjątki tylko dla wypadków specjalnych.

Przy projektowaniu urządzeń przekąźnikowych ważne jest stwierdzenie, jaka moc ma być pobierana przez poszczególne cewki, aby żądana praca z całą pewnością mogła być wykonywana. Minimum AZ, przy których przekąźnik typu PZT pracuje z półtorakrotną pewnością przy swobodnym skoku kotwicy 0,4 mm i przekładce antymagnetycznej 0,1 mm obciążony układem z dwóch sprężyn aktywnych (układ H), wynosi 120 AZ., zaś maximum AZ, jakie mogą być potrzebne w praktyce przy zachowaniu także półtorakrotnej pewności, wynosi 800 AZ. Aby zorientować się, jaka moc będzie pobierana przez cewki o różnych oporach i ilościach zwojów przy rozpiętości od 120 do 800 AZ. przeliczamy dla szeregu cewek prąd potrzebny i moc pobieraną w tych krańcowych wypadkach.

V. TABLICA  
mocy pobieranej przez cewki.

Oporność $\Omega$	Ilość zwojów Z	Ampero- zwoje AZ	Prąd mA	Moc wat
6	1500	120	80	0,0384
100	5000	120	24	0,0576
500	12000	120	10	0,0560
1000	16000	120	7,5	0,0562
2000	22000	120	5,45	0,0594
6	1500	800	534	1,71
100	5000	800	160	2,56
500	12000	800	66,6	2,22
1000	16000	800	50	2,5
2000	22000	800	36,4	2,65

Wyniki podane w powyższej tabelce wskazują, że moc maksymalna dla otrzymania 120 AZ. wynosi 0,0594 wat., zaś moc maksymalna dla otrzymania 800 AZ — 2,65 wat. Projektujemy więc cewki, zależnie od obciążenia, w granicach od 0,05 wat. do 3 wat.; przeciętnie przy pełnym obciążeniu, t. j. przy trzech układach po 5 sprężyn i normalnym skoku swobodnym kotwicy 0,5 mm, przekładce antymagnetycznej 0,1 mm, cewki pracują pobierając 1 wat. Przekroczenie tej mocy, szczególnie przy

wielkich obiektach, gdzie pracują tysiące przekąźników, odbija się w dotkliwy sposób na kosztach eksploatacji urządzenia.

Pozostaje jeszcze do rozpatrzenia kwestja grzania się cewek przekąźnikowych. Dopuszczalna temperatura, przy której emalja na drucie po 24 godzinach pracy nie będzie ulegała żadnym zmianom, t. j. nie tylko nie będzie się topiła i miękła, lecz po próbie i ostygnięciu nie będzie się przy nawijaniu drutu kruszyła, wynosi 150°C. Dla zorientowania się, jak przy pracy cewek drut nagrzewa się, wykonano następujące doświadczenie. W rdzeniu cewki wywiercono otwór o głębokości 1,5 cm i średnicy ściśle odpowiadającej średnicy termometru. W otworze tym umieszczono termometr i przez cewkę przepuszczono prąd taki, że otrzymano dla drutu o danym przekroju gęstość prądu od 1 A/mm<sup>2</sup> do 10 A/mm<sup>2</sup>.

Wyniki są podane w poniższej tabelce:

VI. TABELA TEMPERATUR.

Gęstość A/mm <sup>2</sup>	Czas pró- by godz.	Tempe- ratura °C
1	1	20
2	1	26
3	1	34
3,5	3	39
4	2	45
5	2	56
6	4	70
7	1	87
8	1	122
9	1	145
10	1	190

Doświadczenie wykonywane było przy temperaturze otoczenia 15°C. Zaobserwowano, że temperatura rdzenia ustala się dość szybko i po godzinie pracy wzrasta już bardzo powoli i nieznacznie tak, że przyrost ten można przybliżonym tylko badaniu opuścić. Jedynie dla gęstości najbardziej interesujących próbę przedłużono do 2, 3, a nawet 4 godzin. Jak widać z tabeli, temperaturę rdzenia cewki wynoszącą 150°C otrzymujemy dopiero przy gęstości 9 A/mm<sup>2</sup>. Gęstość ta jednakże w praktyce jest niedopuszczalna, gdyż temperatura wewnętrznych zwojów drutu jest wyższa, niż rdzenia, który od drutu grzejącego jest oddzielony warstwami izolacji i jest, szczególnie na końcach, lepiej chłodzony. Poza to musimy liczyć się z tem, że przy pracy może nastąpić wzrost napięcia, ponadto temperatura otoczenia może być znacznie wyższa niż 15°C, szczególnie, gdy w danym pomieszczeniu będzie pracowało dużo przekąźników o wysokiej gęstości prądu lub gdy przekąźnik pracuje pod pokrywką. W praktyce nie powinno się przekraczać gęstości 3,5 A/mm<sup>2</sup>; w wyjątkowo trudnych warunkach możemy dochodzić do 5 A/mm<sup>2</sup> i tę granicę przekroczyć można niewiele już tylko w wypadkach, gdy uzwojenie pracuje z dużymi przerwami, bardzo krótko i natychmiast jest zwierane lub odłączane.

## TELEFONJA WIELOKROTNA.

Inż. J. SILBERSTEIN.

Transmisja mowy oraz wogóle dźwięków przy pomocy układów telefonicznych polega na zamianie energii dźwiękowej fal głosowych na energję elektryczną prądów zmiennych o częstotliwościach, odpowiadających wysokości tonów dźwiękowych, na przesłaniu tej energii wzdłuż linii i procesie odwrotnego przekształcenia w aparacie odbiorczym. Nigdy nie przenosimy dźwięków bez zniekształceń; niema i — z całą pewnością powiedzieć

można — nie będzie nigdy układu elektrycznego, któryby pozwolił przenosić dźwięki bez żadnych zniekształceń; inna kwestja, że zniekształcenia mogą być sprowadzone do rozmiarów tak nieznacznych, że ich uchem skonstatować się nie da; obiektywne przyrządy pomiarowe — nierównie doskonalsze od naszych zmysłów — zawsze je wykażą.

Zależnie od celu transmisji telefonicznej zadawaliśmy się



różnemi zakresami częstotliwości: transmisja muzyki dla celów radjofonicznych obejmować musi zakres częstotliwości szerszy, niż przesyłanie zwykłych rozmów telefonicznych, gdzie jeszcze do niedawna jedynym życzeniem była zrozumiałość. Największego zakresu wymaga w tej chwili najmłodsze dziecię elektrotechniki prądów słabych — film dźwiękowy, który ma dać publiczności złudzenie życia. Dla rozmów telefonicznych wystarcza zakres 300 — 2400 okr/sek, gwarantujący pełną zrozumiałość i możliwość rozpoznania znajomego głosu.

Napowietrzne obwody telefoniczne pozwalają jednak przesyłać prądy w znacznie szerszym zakresie częstotliwości; wprawdzie tłumienie wzrasta wraz z częstotliwością, jednak dość wolno i można uważać, że zwykły obwód nadaje się do przesyłania prądów do 40 — 50 000 okr/sek. Wynika stąd, że obwód nie jest należycie wykorzystany; mamy szeroką drogę, odgradziliśmy zaś na niej wąski pas i po nim tylko umiemy poruszać się. Dążeniem techniki musi być zużytkowanie również i pozostałej części drogi w sposób, gwarantujący korzyści materialne. Z tej myśli powstała telefonja wielokrotna.

Już przed jej powstaniem umieliśmy wykorzystać obwody telefoniczne dla celów telegrafji (simultanizowanie) lub dla stworzenia sztucznych telefonicznych obwodów dodatkowych (obwody kombinowane). Nie mogliśmy jednak wyjść poza linję częstotliwości akustycznych. Dopiero radjotelefonja otworzyła nowe horyzonty, wskazując metody zupełnie odmienne od dotychczas stosowanych. Istotą tych metod jest przesunięcie prądów elektrycznych, odpowiadających mowie, na inne, dalsze miejsce w skali częstotliwości przez nakładanie ich na prądy nośne o dowolnie obranych częstotliwościach. W ten sposób w zakresie od 3000 do 40 000 okr/sek przesyłać można jeszcze 3 lub 4 rozmowy, nie naruszając warunków prawidłowego przenoszenia rozmowy zwykłej. Oczywiście niezawsze urządzenie telefonji wielokrotnej opłaca się; odgrywa tu rolę przedewszystkiem odległość, ponieważ koszt aparatury telefonji wielokrotnej musi być niższy niż koszt budowy dodatkowych obwodów rzeczywistych, — a potem mają wpływ istotne potrzeby ruchu, które niekiedy zaspokojone być mogą przez stworzenie jednego tylko obwodu dodatkowego na fali nośnej, jak to miało miejsce np. w wypadku połączenia Warszawa — Baranowicze.

Telefonja wielokrotna rozwija się przedewszystkiem w tych krajach, gdzie, przy znacznych odległościach, potrzeby ruchu nie usprawiedliwiają budowy kabla dalekosiężnego. Rozwinęła się też przedewszystkiem w Stanach Zjednoczonych A. P., gdzie wykorzystanie przewodów doprowadzono do maximum. Jako przykład rozpatrzmy jedną z linii napowietrznych, typową dla stonków amerykańskich.

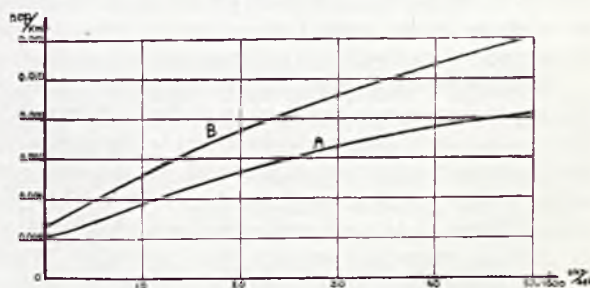
Na słupach zmontowano po 4 poprzeczniki w odległości 60 cm; na każdym poprzeczniku umieszczono po 5 obwodów dwudrutowych, przyczem druty, należące do jednego obwodu, oddalone są o 20 cm, zaś obwody sąsiednie — o 40 cm. Na każdym drucie pracuje urządzenie telegrafji podakustycznej — razem 40 obwodów telegraficznych. Na 4 obwodach, położonych w środku układu drutów, pracują urządzenia telegrafji na falach nośnych — po 10 połączeń na każdym obwodzie — razem 40 obwodów telegraficznych. Wszystkie obwody służą do zwykłych rozmów telefonicznych — razem 20 obwodów telefonicznych. Na 4 obwodach, położonych w środku układu, utworzone są obwody kombinowane — razem 2 obwody telefoniczne. Na pozostałych 16 obwodach pracują urządzenia telefonji wielokrotnej — razem 48 obwodów telefonicznych. W ten sposób przy pomocy 40 drutów uzyskuje się 80 połączeń telegraficznych i 70 — telefonicznych.

Telefonja wielokrotna pracuje naogół jedynie na obwodach napowietrznych. Obwody kablów pupinizowanych przenoszą tylko częstotliwości poniżej t. zw. częstotliwości granicznej, która wynosi przy pupinizacji zwykłej parę tysięcy okr/sek, przy pupini-

zacji słabej — kilka tysięcy okr/sek. Również i obwody kablów niepupinizowane nie mogą być brane pod uwagę, ponieważ nawet dla częstotliwości akustycznych zasięg ich jest bardzo mały, zaś dla częstotliwości wyższych tłumienie znacznie rośnie, choć nie tak jak w obwodach pupinizowanych. Z tych względów obwody, przeznaczone do pracy telefonji wielokrotnej, muszą być pozbawione odcinków kablów.

Wydawaćby się mogło, że niewielkie — kilkuset metrowe — odcinki kablów np. w obrębie sieci miejskich nie mogą odgrywać poważniejszej roli; jednak obok bezpośredniego zwiększenia tłumienia ogromne znaczenie ma w tym wypadku odbicie, które występuje przy zmianie konstrukcji obwodu wskutek zmiany oporności falowej; odbicie to powoduje dodatkowe straty, wyrażające się w dalszym zwiększeniu tłumienia. Dlatego też, zarówno w naszych warunkach jak i zagranicą, cały odcinek miejski obwodu telefonji wielokrotnej musi być wykonany jako napowietrzny, chyba że zastosuje się specjalne, bardzo kosztowne konstrukcje kablów. Jeśli sieć miejska jest całkowicie skablwana, można sobie niekiedy poradzić w ten sposób, że urządzenia telefonji wielokrotnej ustawia się w jednym z urzędów na peryferjach miasta a połączenia z centralą międzymiastową — stanowiące już w tym wypadku obwody niskiej częstotliwości — wykonuje się zwykłym kablem. Jednak niezawsze jest to możliwe; tak np. w Bordeaux, w którym wszelkie obwody międzymiastowe prowadzone były kablem, okazało się konieczne wybudowanie specjalnego obwodu dla połączenia telefonji wielokrotnej Paryż — Madryt, choć było to sprzeczne z dotychczas obowiązującą praktyką. Jako zasadę przyjąć należy niedopuszczalność stosowania kabli o długości, przekraczającej 200 m, licząc w tem już i kabel w obrębie urzędu, którego długość stanowi niekiedy kilkadziesiąt metrów.

Tłumienie obwodu napowietrzego rośnie wraz z częstotliwością, jak to wskazuje rys. 1. Wynika to z zasadniczych wzorów



RYŚ. 1. ZALEŻNOŚĆ TŁUMIENIA OBWODU 4 mm BRZOZY, OD CZĘSTOTLIWOŚCI.

na tłumienie, które niejednokrotnie już były podawane w „Prze-głądzie Teletechnicznym” i których nie będziemy tu powtarzać. Na wykresie widzimy z krzywe: A — wyraża tłumienie w zależności od częstotliwości przy korzystnych warunkach atmosferycznych, B — przy maksymalnej wilgotności powietrza. Różnica między krzywymi jest znaczna i — jak widać — rośnie przy wzroście częstotliwości. Powodem tego szybkiego wzrostu jest bardzo wyraźnie zaznaczający się wpływ wilgotności powietrza na upływność izolatorów; wpływ ten jest tem większy, im częstotliwość jest wyższa. To też tłumienie dla częstotliwości 40 000 okr/sek jest przy wilgotnej pogodzie około 4 razy większe niż dla 800 okr/sek.

Jeśli tłumienie obwodu dla prądów wyższych częstotliwości jest większe — i to znacznie — niż tłumienie tegoż obwodu dla prądów akustycznych, to albo musimy zmniejszyć odległość między wzmacniakami pośrednimi albo też musimy wysyłać na linję prądy o większej mocy i odbierać prądy o mocy mniejszej, niż zwykle, bardzo silnie je wzmacniać. Zwykła odległość między

wzmacniakami na obwodach, utworzonych np. z drutu brzozonego 3 mm, wynosi 200 — 300 km, zależnie od układu połączenia; odpowiada to tłumieniu obwodu 1,0 — 1,5 nepera. Dla obwodów wysokiej częstotliwości, pracujących na tychże drutach, należałoby więc zastosować wzmacniaki pośrednie w odległości parokrotnie mniejszej, nie przekraczającej 100 km; że jednak są to urządzenia nader kosztowne, rozwiązanie takie nie byłoby ekonomiczne. Wobec tego staramy się tak budować stacje końcowe i pośrednie telefonji wielokrotnej, by długość pola wzmacniakowego zachować taką, jak dla obwodów zwykłych, a natomiast zwiększyć moc nadawaną i stopień wzmocnienia prądów odbieranych. Zarówno jedne jak i drugie nie mogą niestety być zwiększane do dowolnie wysokich wartości. Nadmiernemu zwiększeniu prądów wysyłanych stoi na przeszkodzie indukcyjne ich oddziaływanie na obwody sąsiednie; trzeba pamiętać, że częstotliwości dopiero od 12 — 15 000 okr./sek przestają być słyszalne dla ucha, zaś w telefonji wielokrotnej pracujemy również prądami o częstotliwościach niższych, które byłyby dotkliwie odczuwane na obwodach sąsiednich w postaci gwizdu o bardzo wysokim tonie. Im większe będą moce wysyłane, tem intensywniejszy będzie gwizd na obwodach sąsiednich.

Nadmiernemu wzmacnianiu prądów odbieranych stoją na przeszkodzie zakłócenia, powstające nieuchronnie i stale na obwodzie, na którym pracuje telefonja wielokrotna; może to być wpływ obwodu prądu wysokiego napięcia, którego trasa biegnie na dłuższym odcinku równolegle do trasy naszego obwodu, bądź też bardzo dotkliwy wpływ linii tramwajowej, wpływ sąsiednich obwodów telegraficznych, nieraz nawet tylko w obrębie urzędu, wszelkiego rodzaju zakłócenia atmosferyczne o charakterze niestałym, wreszcie — niespotykany w zwykłych obwodach telefonicznych — wpływ wielkich nadawczych stacji radiotelegraficznych, pracujących na falach o długości, zbliżonej do fal obwodów telefonji wielokrotnej. 40 000 okr./sek odpowiada długości fali 7 500 m, 10 000 okr./sek — 30 000 m, a w przedziale tym pracuje, jak wiadomo, bardzo wielka ilość radjostacji, które mogą zakłócać rozmowę, prowadzoną przy pomocy telefonji wielokrotnej.

Wszelkie te wpływy zakłócające są tem mniej dotkliwe, im słabsze jest wzmocnienie, stosowane na stacjach odbiorczych telefonji wielokrotnej. Gdy jednak dopuścimy bardzo znaczne tłumienie wysokich częstotliwości, przenoszących rozmowę, — natężenie prądów, nadchodzących do stacji odbiorczej, niewiele będzie odbiegać od natężenia prądów zakłócających, a wzmacniając rozmowę wzmocnimy zarazem prądy zakłócające. Wynika stąd, że zawsze musi być zachowany pewien odstęp pomiędzy katężeniem prądu sygnału użytecznego a natężeniem prądu zakłócającego; odstęp ten w jednostkach tłumienia powinien wynosić przynajmniej 4 nepery. Im silniejsze mamy więc zakłócenia na obwodzie, tem mniejsze możemy dopuścić tłumienie; im „czystszy” jest obwód, tem tłumienie może być większe. W normalnych warunkach tłumienie pola wzmacniakowego (t. zn. odcinka obwodu pomiędzy dwoma kolejnymi wzmacniakami) dla prądów o najwyższej stosowanej częstotliwości wynosić powinno 3 — 5 neperów; w ten sposób wzmacniaki wysokiej częstotliwości mogą być umieszczone w tej samej ilości i w tych samych miejscowościach, co wzmacniaki niskiej częstotliwości.

Zwykły wzmacniak niskiej częstotliwości, pracujący na obwodzie dwudrutowym, nie pozwala, praktycznie biorąc, stosować wzmocnienia większego niż 2 nepery; stopień osiągalnego wzmocnienia zależy przedewszystkiem od właściwego dobrania odtworzenia, czyli równoważnika obwodu po drugiej stronie transformatora rozwidlającego. Im gorsze jest odtworzenie, tem mniejsze można osiągnąć wzmocnienie, tem łatwiej bowiem wzmacniak, wskutek sprzężenia zwrotnego, zaczyna gwizdać dzięki przechodzeniu prądów nadawanych na stronę odbiorczą. Ażeby móc zwiększyć wzmocnienie, dawane przez każdy z wzmac-

niaków, a przez to osiągnąć mniejszą ilość wzmacniaków, w technice kabli dalekosiężnych stosuje się obwody t. zw. czterodrutowe, w których dla każdego kierunku rozmowy przeznaczona jest osobna para drutów; w tym wypadku wzmacniak dla każdego kierunku rozmowy jest całkowicie odrębny, odpadają rozwidlenia na stacjach pośrednich i wraz z nimi niebezpieczeństwo gwizdu. Analogiczne zjawisko mamy w telefonji wielokrotnej, jedynie zamiast osobnej pary drutów dla każdego kierunku rozmowy stosujemy tu różne częstotliwości nośne; podobnie jak i w układzie czterodrutowym mamy tu odseparowanie obu kierunków rozmowy, prądy jednego kierunku nie wywierają szkodliwego wpływu na kierunek przeciwny i możliwe jest zastosowanie większych wzmocnień.

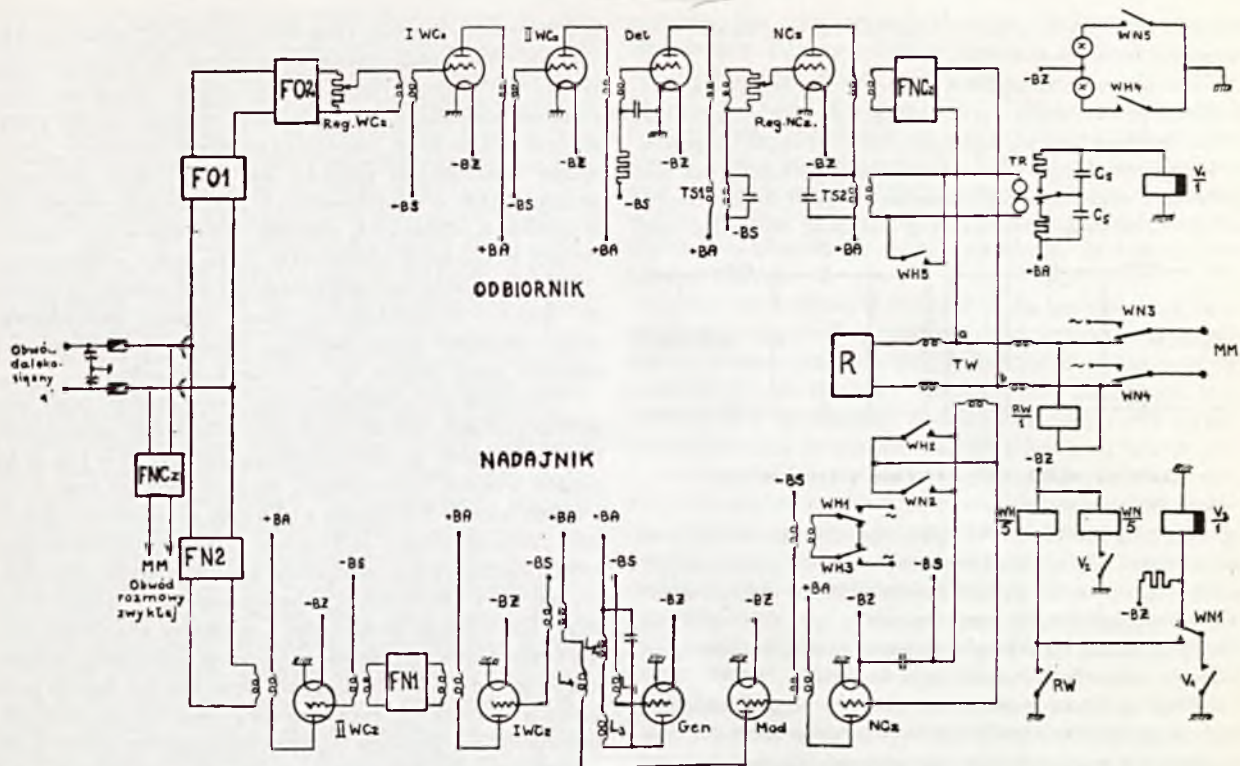
Działanie urządzenia telefonji wielokrotnej wyjaśnimy najlepiej na przykładzie instalacji, pracującej obecnie w połączeniu Łódź — Gdynia ze stacją pośrednią w Toruniu. Rys. 2 przedstawia schemat zasadniczy stacji końcowej (Łódź lub Gdynia).

Telefonistka międzymiastowa łączy abonenta w zwykły sposób z obwodem telefonji wielokrotnej, który dla niej niczem się nie różni od zwykłych obwodów międzymiastowych. Prądy elektryczne o częstotliwości akustycznej, wytwarzane w mikrofonie, przychodzą zwykłą drogą do zacisków MM i wchodzą do urządzenia telefonji wielokrotnej. Urządzenie to składa się z dwóch części: nadawczej (na schemacie: dolnej) i odbiorczej (górnej). Część nadawcza ma na celu przekształcenie prądów akustycznych na prądy wysokiej częstotliwości i wysłanie ich na linię z odpowiednią mocą, część odbiorcza natomiast wzmacnia prądy wysokiej częstotliwości, nadchodzące z linii, przekształca je na zwykłe prądy akustyczne i wysyła w kierunku do abonenta.

Abonent ma połączenie z urządzeniem telefonji wielokrotnej przy pomocy zwykłego obwodu dwudrutowego; dla przejścia do układu jakgdyby czterodrutowego, rozróżniającego kierunki rozmowy, służy transformator rozwidlający TW. Prądy, przychodzące od strony zacisków MM, dzięki odpowiedniemu dobraniu odtworzenia (R), nie dają żadnej różnicy potencjałów pomiędzy punktami a i b, a więc w stronę odbiornika nie popłynie żaden prąd. We wtórnym uzwojeniu transformatora rozwidlającego indukuje się natomiast siła elektromotoryczna, powodująca wahania potencjału siatki lampy NCz, pracującej w zwykłym układzie wzmacniakowym. Wahania potencjału siatki lampy katodowej powodują wahania natężenia prądu płynącego w obwodzie anodowym; lampa NCz wzmacnia więc prądy, nadawane przez abonenta podczas mówienia, nie zmienia jednak ich w sposób zasadniczy. Wzmocnione już prądy, za pośrednictwem transformatora niskiej częstotliwości, wywołują skolei wahania potencjału siatki następnej lampy Mod, wskutek czego prąd w jej obwodzie anodowym ulega podobnym wahanom, jedynie o większym natężeniu. Obwód anodowy lampy Mod jest sprzężony z obwodem anodowym innej lampy katodowej (Gen) przy pomocy cewki L<sub>4</sub>.

Lampa Gen stanowi generator prądów nośnych wysokiej częstotliwości i pracuje w układzie heterodynowym, polegającym na sprzężeniu, a przez to wywołaniu działania zwrotnego, pomiędzy obwodem siatki a obwodem anodowym. Dzięki temu sprzężeniu powstają w obwodzie anodowym prądy szybkozmienne o częstotliwości zależnej od nastrojenia obwodu rezonansowego, złożonego z cewek L<sub>2</sub> i L<sub>3</sub> oraz kondensatora; przez odpowiedni dobór wielkości elektrycznych cewek i kondensatora uzyskujemy pożądaną częstotliwość. Analogiczny układ stosowany był bardzo szeroko m. in. w modnych przed kilku laty radjoodbiornikach typu superheterodynowego.

Prądy szybkozmienne, wytwarzane przez lampę generatorową, dzięki sprzężeniu cewek L<sub>2</sub> i L<sub>4</sub> przenoszą się do obwodu anodowego lampy modulacyjnej, w którym — jak już było powiedziane — odbywają się jednocześnie wahania prądu w takt



RYS. 2. SCHEMAT ZASADNICZY URZĄDZENIA TELEFONJI WIELOKROTNEJ SYSTEMU SIEMENSA.

prądów akustycznych, odpowiadających mowie. Jest to zjawisko analogiczne do pracy nadawczej stacji radjofonicznej, gdzie również prądy szybkozmienne poddane są działaniu prądów akustycznych. Bardzo zbliżone do modulacji jest w gruncie rzeczy zjawisko powstawania prądów akustycznych w zwykłym aparacie telefonicznym, tylko że tam podkładem modulowanym jest prąd stały, płynący w obwodzie mikrofonowym, w naszym zaś wypadku — prąd szybkozmienny. Chwilowa wartość natężenia prądu, płynącego w obwodzie anodowym lampy modulacyjnej, zmienia się więc jednocześnie według dwóch praw: 1) według prawa rządzącego zmianami natężenia prądu modulowanego, szybkozmiennego; prawo to jest z reguły proste, gdyż jest to prąd o jednej tylko stałej częstotliwości; 2) według prawa, rządzącego zmianami natężenia prądu modulującego, akustycznego; prawo to jest z reguły skomplikowane, gdyż prądy akustyczne składają się zawsze z prądów o kilku częstotliwościach.

Gdyby jednak — jak to się zwykle przyjmuje w teoretycznych rozważaniach — prąd akustyczny był prądem o jednej tylko i to stałej częstotliwości, to i wówczas w wyniku modulacji otrzymalibyśmy prądy o przebiegu bardziej skomplikowanym, niżby się to mogło wydawać. Otrzymujemy bowiem jako wynik modulacji pewną jakgdyby mieszaninę prądów o różnych częstotliwościach, a mianowicie: 1) o częstotliwości równej częstotliwości prądu modulowanego t. zw. częstotliwości nośnej; 2) o częstotliwości równej sumie częstotliwości prądu modulowanego i modulującego; 3) o częstotliwości równej różnicy częstotliwości tych obu prądów oraz inne, o częstotliwościach równych różnym kombinacjom częstotliwości modulującej i modulowanej. Tak więc gdy prądem o częstotliwości 1000 okr/sek modulujemy prąd o częstotliwości 30 000 okr/sek, otrzymamy mieszaninę prądów o częstotliwościach

$$\begin{aligned}
 2 \times 30000 &= 60000 \text{ okr/sek,} \\
 30000 + 1000 &= 31000 \text{ okr/sek,} \\
 &30000 \text{ okr/sek,} \\
 30000 - 1000 &= 29000 \text{ okr/sek,}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \times 1000 &= 2000 \text{ okr/sek,} \\
 &1000 \text{ okr/sek,} \\
 &\text{i inne.}
 \end{aligned}$$

Zasadniczą rolę odgrywają jednak tylko prądy o częstotliwościach: nośnej, równej sumie i równej różnicy częstotliwości składowych.

Jeśli teraz przejdziemy do wypadku rzeczywistego, t. zn. gdy prąd modulujący składa się z prądów o częstotliwościach różnych, zawartych — jak przyjęliśmy dla prądów akustycznych — w zakresie 300 — 2400 okr/sek, to jako wynik modulacji otrzymamy przede wszystkim: prąd o częstotliwości nośnej oraz dwie grupy prądów o częstotliwościach, stanowiących sumę względnie różnicę częstotliwości nośnej i częstotliwości, zawartych pomiędzy 300 i 2400. Takie grupy prądów nazywamy bocznymi widmami częstotliwości: grupę, odpowiadającą sumie, nazywamy widmem górnym, grupę, odpowiadającą różnicy, — widmem dolnym.

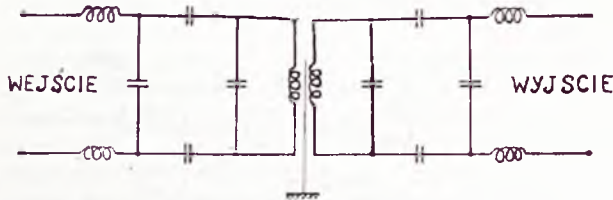
Nie jest bynajmniej konieczne, by do stacji korespondencyjnej wysyłana była cała powyższa mieszanina prądów. Różne systemy rozmaicie rozwiązują tę sprawę. W opisywanym tu systemie Siemens nadany jest tylko prąd nośny oraz jedno z widm: górne lub dolne. W systemie Standarda wysyła się tylko jedno z widm. W nowszym systemie Siemens nadawane jest jedno z widm, zaś prąd nośny wysyłany jest częściowo t. zn. natężenie jego jest bardzo silnie tłumione. Usunięcie prądu nośnego daje o wiele lepsze wykorzystanie lamp nadawczych; ostatnia lampa nadawcza musi być przy systemach, pracujących bez eliminowania prądu nośnego, 9 — 25 razy silniejsza niż przy systemach, pracujących samem tylko widmem bocznem.

Zachodzi pytanie, w jaki sposób można z mieszaniny prądów o różnych częstotliwościach wyłowić składniki pożądane, a zatrzymać wszystkie inne, nie wypuszczając ich na linię. Do tego celu służą filtry elektryczne.

Po przejściu przez pierwszą lampę wzmacniakową wysokiej częstotliwości (I WCz) mieszanina prądów, której wszystkie

składniki uległy wzmocnieniu, napotyka na swej drodze filtr, oznaczony na schemacie FN1.

Szczegółowy schemat filtra podany jest na rys. 3. Widzimy, że składa się on z szeregu cewek samoindukcyjnych i kondensatorów. Działanie cewek i kondensatorów w stosunku do prądów szybkozmennych jest wprost przeciwne: oporność cewek rośnie wraz z częstotliwością, natomiast oporność kondensatorów maleje. Korzystając z tego można zbudować taki układ elek-



RYS. 3. SCHEMAT FILTRA WIDMOWEGO

tryczny, który przepuszczałby tylko częstotliwości powyżej pewnej wartości, inny układ, który przepuszczałby tylko częstotliwości poniżej pewnej wartości (takim układem jest np. obwód kablowy pupinizowany), oraz wreszcie t. zw. filtr widmowy, który przepuszcza tylko pewien zakres częstotliwości, zatrzymując prądy o wszelkich innych częstotliwościach.

Filtry są konstrukcyjnie najtrudniejszą częścią urządzenia telefonji wielokrotnej. Ich dobroć wyraża się w stromości krzywej tłumienia w zależności od częstotliwości. Krzywą taką pokazuje rys. 4. W wypadku idealnym (linja kreskowana), praktycznie nieosiągalnym, filtr widmowy posiada jednakowe, małe tłumienie dla częstotliwości w tym zakresie, który ma być przepuszczony, zaś ogromne tłumienie dla wszelkich częstotliwości, znajdujących się poza tym zakresem. W praktyce przebieg krzywej jest bardziej łagodny i zamiast kątów prostych mamy na granicach widma przepuszczanego — zaokrąglenia; krzywa wznosi się nie prostopadle, lecz pod pewnym kątem w stosunku do osi odciętych. Oczywiście tłumienie, wynoszące choćby kilka neperów, wystarczy, by prądy odpowiednich częstotliwości były praktycznie wyeliminowane.

Drugą ważną cechą filtrów jest wielkość tłumienia dla częstotliwości w przepuszczanym zakresie. Tłumienie filtra idealnego w tym zakresie byłoby równe zero, w praktyce jednak każdy filtr daje straty.

Dla spotęgowania działania eliminującego daje się dwa filtry w części nadawczej: jeden — jak już było wspomniane — przed ostatnią lampą nadawczą, aby móc zmniejszyć jej moc i nie wzmacniać niepotrzebnych składników mieszaniny prądów, drugi za tą lampą, by ostatecznie oczyścić prąd wysyłany ze wszelkich składników zbytecznych, tembardziej że w lampie nadawczej powstać mogą nowe częstotliwości, o ile tylko pracuje ona w niezupełnie prawidłowych warunkach.

Po przejściu przez drugi filtr (FN2) prąd wysyłany zostaje na linję, przyczem raz jeszcze podkreślamy, że w opisywanym systemie jest to prąd o częstotliwości nośnej oraz górne lub dolne widmo częstotliwości, powstających skutkiem modulacji.

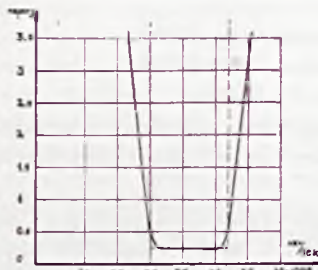
Rzut oka na schemat zasadniczy wystarczy do zorientowania się, że istnieje dwojakie niebezpieczeństwo „zblądzenia” prądów nadawanych: mogłyby one popłynąć w kierunku jednego

z odbiorników wysokiej częstotliwości lub też wprost w kierunku centrali międzymiastowej, mieszając się z prądami akustycznymi, przenoszącymi na tym samym obwodzie zwykłą rozmowę telefoniczną. Jednakże filtry, włączone w obie powyższe wymienione drogi, usuwają to niebezpieczeństwo; w obwód niskiej częstotliwości włączony jest filtr FNCz, odcinający wszelkie prądy o częstotliwościach powyżej 2400 okr./sek, zaś w obwodach odbiorczych włączone są po dwa filtry odbiorcze (FO1 i FO2), które przepuszczają tylko pewne widmo częstotliwości, odmienne od nadawanego. W ten sposób na wejściu do telefonji wielokrotnej od strony obwodu dalekosiężnego mamy jakgdyby układ zwrotnic, automatycznie kierujących właściwe grupy prądów we właściwych kierunkach.

Od strony linji nadchodzą cztery grupy prądów: prądy akustyczne rozmowy zwykłej, które przez filtr niskiej częstotliwości kierują się wprost do centrali międzymiastowej, oraz trzy grupy prądów wysokiej częstotliwości, każda zawierająca prąd nośny i widmo boczne. Tylko jedna z tych grup przedostanie się przez dane filtry odbiorcze i po przejściu przez opornik regulacyjny, którego zadaniem jest zwiększanie lub zmniejszanie siły odbioru, oraz przez transformator, ulega wzmocnieniu w lampie IWCz. Prądy odbierane są bardzo słabe i osiągnięcie właściwego stopnia wzmocnienia przy zastosowaniu jednej tylko lampy wysokiej częstotliwości nie byłoby możliwe; dana więc jest jeszcze jedna lampa wzmacniakowa, poczem prądy przechodzą do lampy detektorowej Det. Działania tej lampy nie będziemy opisywać, ponieważ jest ono identyczne z działaniem lamp detektorowych w zwykłych odbiornikach radjofonicznych. Cała reszta części odbiorcza aparatury telefonji wielokrotnej stanowi radjoodbiornik bardzo prostego typu. Po przejściu przez lampę detektorową prądy wysokiej częstotliwości przekształcają się na prądy o częstotliwościach akustycznych, odpowiadających widmu bocznemu. Filtr niskiej częstotliwości odcina składowe powyżej 2400 okr./sek, a prądy akustyczne, wzmocnione uprzednio w lampie niskiej częstotliwości NCz, kierują się do transformatora rozwidlającego TW. Rozpływ ich w punktach a i b i nawinięcie cewek transformatora jest tego rodzaju, że we wtórnym uzwojeniu transformatora działania indukcyjne się znoszą, dzięki odpowiedniemu dobraniu odtworzenia, i prądy te nie przedostają się do części nadawczej, natomiast poprzez centralę międzymiastową przechodzą do aparatu abonenta.

Nieco odmiennie w szczegółach, niż przesyłanie mowy, odbywa się przesyłanie sygnałów wywoławczych, a to ze względu na ich niską częstotliwość (25 okr./sek). Telefonistka międzymiastowa, pragnąc wydzwonić stację korespondencyjną, naciska zwykły klucz dzwonkowy; jednak prądy dzwonkowe nie dostają się wprost do aparatury odbiorczej, lecz uruchamiają przedewszystkiem przełącznik RW, bardzo wrażliwy i trzymający bez przerwy pod wpływem prądu dzwonkowego. Przełącznik RW przyciąga kotwiczkę i zamyka styk swych sprężyn roboczych RW1, dając ziemię na przełącznik WH. Przełącznik WH magnesuje się, a wskutek tego: 1) przez sprężyny robocze WH2 zwarte zostaje wtórne uzwojenie transformatora rozwidlającego TW i prąd dzwonkowy, wysłany przez telefonistkę, nie może dostać się do lampy wzmacniakowej niskiej częstotliwości; 2) przez sprężyny robocze WH1 i WH3 włączone zostaje niezależne źródło prądu dzwonkowego wprost do obwodu siatkowego lampy modulacyjnej; 3) dzięki sprężynom WH4 zapala się na tablicy kontrolnej stojaka telefonji wielokrotnej lampka, sygnalizująca obsługę, że własna centrala woła w danej chwili drugą stację krańcową; 4) sprężyny WH5 zwierają odbiorczy przełącznik sygnalizacyjny TR. Wysyłanie prądu dzwonkowego kończy się, skoro tylko telefonistka puści klucz dzwonkowy; wówczas rozmagnesowuje się przełącznik RW, a w ślad za nim i przełącznik WH

Prąd dzwonkowy podobnie jak i prądy rozmowy, moduluje



RYS. 4. TŁUMIENIE FILTRA WIDMOWEGO W ZALEŻNOŚCI OD CZĘSTOTLIWOŚCI.

prąd nośny i zostaje wysłany na linię. Po nadejściu do stacji odbiorczej i przejściu przez właściwe filtry odbiorcze, prąd nośny, modulowany 25-okresowym prądem sygnalizacyjnym, przechodzi kolejno przez dwie lampy wysokiej częstotliwości i przez lampę detektorową. Dla spotęgowania działania prądu sygnalizacyjnego, który po zdetektorowaniu odzyskał już swą pierwotną postać, przekazany jest na siatkę lampy wzmacniającej niskiej częstotliwości za pośrednictwem specjalnego transformatora TS1, ponieważ transformator zwykły miałby dla tak niskiej częstotliwości zbyt małą oporność pozorną. Również i w obwodzie anodowym lampy NCz dla prądów sygnalizacyjnych przewidziany jest specjalny transformator TS2, którego wtórne uzwojenie zamknięte jest na uzwojenie spolaryzowanego przekazywnika TR, stanowiącego bardzo czuły przekazywnik telegraficzny; kotwiczka tego przekazywnika zmienia położenie przy zmianie kierunku prądu, przepływającego przez uzwojenie, a więc wykona 50 ruchów w ciągu sekundy. Pod wpływem ruchów kotwiczki ładują się naprzemiennie kondensatory  $C_s$ ; impulsy prądu ładującego przebiegają przez uzwojenie przekazywnika z opóźnieniem działaniem  $V_1$ , który pod wpływem tych impulsów przyciąga kotwiczkę. Sprężyny robocze  $V_1$  zwierają uzwojenie przekazywnika  $V_2$ , również z opóźnieniem działaniem, który ulega rozmagnesowaniu; należy podkreślić, że w warunkach normalnych przekazywnik  $V_2$  jest stale pod prądem. Sprężyny spoczynkowe  $V_2$  zamykają obwód przekazywnika WN, skutkiem czego zachodzą następujące zjawiska: 1) przekazywnik  $V_2$  magnesuje się ponownie, bowiem sprężyny przełączające WN1 przechodzą na styk roboczy; 2) przekazywnik WN pozostaje nadal namagnesowany, otrzymując prąd w obwodzie innym, niż ten, w którym został uruchomiony; 3) sprężyny WN2 zwierają wtórne uzwojenie transformatora rozwidlającego, aby uniemożliwić przedostanie się prądów sygnalizacyjnych ze strony odbiorczej na nadawczą; 4) przewody, prowadzące od urządzenia telefonji wielokrotnej do centrali międzymiastowej, zostają przez sprężyny WN3 i WN4 przełączone na źródło lokalne prądu sygnalizacyjnego, a telefonistka miejscowa otrzymuje sygnał wywoławczy; 5) na tablicy kontrolnej stojaka zapala się lampka (sprężyny robocze WN5), sygnalizująca wywołanie, nadchodzące ze stacji przeciwległej. Zastosowanie dwóch przekazywników z opóźnieniem działaniem chroni urządzenie przed przypadkowym uruchomieniem pod wpływem impulsów zakłóceńowych.

Opis powyższy ma na celu dać jedynie ogólne pojęcie o działaniu urządzenia telefonji wielokrotnej. Z tego względu pomijamy tu cały szereg szczegółów oraz stronę konstrukcyjną. Zaznaczyć jedynie wypada, że instalacja wyposażona jest w bardzo bogaty zasób gniazdek kontrolnych, pozwalających mierzyć prądy nadawane na różnych stopniach wzmocnienia, kontrolować pracę lamp, sprawdzać napięcia zasilające, prowadzić rozmowę ze stojaka zarówno ze stacją przeciwległą jak i z własną centralą międzymiastową, wywoływać obie strony i t. d.

Pominiemy również aparaturę pośredniej stacji wzmacniającej wysokiej częstotliwości, ograniczając się do stwierdzenia, że zawiera ona osobne wzmacniaki trzylampowe dla każdego obwodu rozmównego i każdego kierunku rozmowy (ogółem sześć wzmacniaków), zaś prądy, nadchodzące z obydwóch stron, kierowane są do właściwych wzmacniaków przez filtry.

Przy sposobności rozpatrywania właściwości obwodów napowietrznych w stosunku do prądów wysokiej częstotliwości wspominaliśmy już, że tłumienie w wybitny sposób zależy od stanu pogody. Możliwe są przy zmianie pogody bardzo znaczne odchylenia od wartości, ustalonych podczas montażu. Do wyrównywania tych zmian i utrzymywania tłumienia stale na tym samym poziomie, — wynoszącym około 1 nepera w wypadku, gdy końcowe stacje telefonji wielokrotnej są jednocześnie krańcowymi urządzeniami telefonicznego połączenia t. zn.

gdy połączenie przy pomocy telefonji wielokrotnej nie jest przedłużane przy pomocy zwykłych obwodów dalekosiężnych, — służą oporniki regulacyjne w odbiorczej części urządzenia. Codziennie powinno być wykonywane pomiary tłumienia prądem o częstotliwości 800 okr./sek dla skontrolowania tłumienia skutecznego. Istnieją poza tym bardzo pomysłowe urządzenia, służące do nieustannej automatycznej kontroli wielkości tłumienia; urządzenie takie samoczynnie przełącza się z jednego obwodu telefonji wielokrotnej na drugi, sprawdzając co minutę stan każdego obwodu.

Przed uruchomieniem instalacji muszą być wykonane poza tym pomiary tłumienia w zależności od częstotliwości dla całego zakresu prądów, przenoszonych w każdym obwodzie telefonji wielokrotnej i dla obydwóch kierunków rozmowy. Celem tych pomiarów jest sprawdzenie, czy tłumienie dla różnych częstotliwości nie różni się zbyt wiele, byłoby to bowiem równoznaczne z poważnym zniekształceniem dźwięków. Do poprawienia krzywej tłumienia służą korektory, stanowiące pewną oporność zmienną, wybitnie zależną od częstotliwości. Przez odpowiednie dobranie oporników i kondensatorów, z których składają się korektory, możemy zwiększyć tłumienie dla pewnego zakresu częstotliwości — np. zwiększyć tłumienie dla częstotliwości 300 — 1000 okr./sek, a przez to doprowadzi je do poziomu takiego samego, jak dla częstotliwości 1000 — 2000 okr./sek. W ten sposób wyrównujemy przebieg krzywej tłumienia. Korektory załączone są pomiędzy filtrami odbiorczymi.

Częstotliwości stosowane jako nośne w opisanym systemie Siemens uwidocznione są w poniższym zestawieniu:

Obwód rozmowy z A do B . . . . .	1	3	2
Częstotliwość prądu nośnego okr./sek . . . . .	8200	12800	20700
Obwód rozmowy z B do A . . . . .	3'	1'	2'
Częstotliwość prądu nośnego okr./sek . . . . .	28000	33400	38400

Firma Siemens stosuje zwykle dla obwodu 1 częstotliwość 17 800 okr./sek, zmuszona jednak była zastąpić ją inną częstotliwością, przewidzianą jako rezerwowa, ze względu na bardzo silne zakłócenia, pochodzące z radiotelegraficznej stacji transatlantycznej pod Warszawą, pracującej bardzo zbliżoną długością fali.

Telefonja wielokrotna rozpowszechnia się — jak już mówiliśmy. — przedewszystkiem w krajach o niewielkim natężeniu ruchu telefonicznego w stosunku do powierzchni czy też odległości, w wypadkach, gdy kable nie mogłyby się opłacać. Ojczyzną telefonji wielokrotnej są Stany Zjednoczone, gdzie już w r. 1930 było w ruchu około 900 000 km obwodów na fali nośnej. Bardzo liczne instalacje telefonji wielokrotnej są w Kanadzie, Meksyku, Australji, z krajów europejskich: we Francji, Hiszpanji, Rosji, Rumunji. Koncesjonariusze rumuńskiej sieci telefonicznej cały program rozbudowy połączeń międzymiastowych opierają na zastosowaniu telefonji wielokrotnej. We Francji instalacje tego rodzaju stosuje się — dzięki ich łatwej przenośności — m. in. do opanowania ruchu sezonowego w uzdrowiskach i miejscowościach nadmorskich. Najważniejsze dla Sowietów połączenie międzynarodowe Moskwa — Berlin przebiega do Królewca jako obwód telefonji wielokrotnej, na odcinku Królewec — Berlin przechodząc w kabel. Najdłuższym połączeniem przy pomocy telefonji wielokrotnej jest obwód Perth — Adelaida w Australji, o długości 2700 km.

Zasada telefonji wielokrotnej znajduje w ostatnich latach zastosowanie również i w dziedzinie podmorskich kabli telefonicznych, dla których opracowano specjalny system telefonji dwuwidmowej; w systemie tym prądy jednego kierunku rozmowy przesyłane są w zwykły sposób, zaś prądy kierunku przeciwnego — na fali nośnej. System ten nie prowadzi do zwiększenia ilości obwodów rozmównych, natomiast daje korzyści techniczne i go-

spodarcze innego rodzaju. Na najdłuższym z dotychczas ułożonych telefonicznych kabli podmorskich, mianowicie Key West (Florida, Stany Zjednoczone) — Hawanna (Kuba) pracują urządzenia telefoni trzypobudowej.

Urządzenia telefoni wielokrotnej budowane są głównie przez trzy firmy: koncern Standard Electric, Siemens i Svenska Radioaktiebolaget, która należy do koncernu Ericsona.

W Polsce mamy w chwili obecnej trzy instalacje, które łączą nie dają przeszło 3800 km obwodów wysokiej częstotliwości. Pierwsza z nich pracowała przez dłuższy czas pomiędzy Warszawą a Krakowem, zaś od grudnia r. ub. przeniesiona została na połączenie Lwów — Kraków. Druga przeznaczona była dla pracy Warszawy z Berlinem (ściślej Łódź — Poznań — Müncheberg, ponieważ dalsze odcinki prowadzone były kablem); obecnie — zwolniona podobnie jak i poprzednia dzięki uruchomieniu kabla dalekosiężnego — zainstalowana została w połączeniu Łódź —

Gdynia, dając dzięki przedłużeniu kablem obwody telefoniczne: Gdynia — Warszawa, Gdynia — Katowice i Gdańsk — Katowice; oddana została do ruchu po przeniesieniu w październiku r. ub. Obie te instalacje 3-obwodowe wybudowane były przez firmę Siemens, przeniesienia natomiast dokonano własnym personelem Ministerstwa Poczty i Telegrafów.

Trzecią instalację w Polsce stanowi aparatura, dostarczona jesienią r. ub. przez Svenska Radioaktiebolaget, dająca jeden tylko obwód na fali nośnej i pracująca pomiędzy Warszawą a Baranowiczami; przeznaczeniem jej jest umożliwić stałe połączenie między Warszawą a Moskwą z uniknięciem kosztownej budowy nowego obwodu drutowego.

Na tem w chwili obecnej wykaz połączeń telefoni wielokrotnej w Polsce się zamyka. Można jednak uważać za pewne, że najbliższe lata uzupełnią go dalszemi pozycjami.

## REMONT CENTRALI AUTOMATYCZNEJ GŁÓWNEJ I SIECI KABLOWEJ MIEJSKIEJ W POZNANIU.

Inż. JÓZEF JUCHNOWICZ.

W listopadzie 1932 r. minęło 20 lat od chwili uruchomienia centrali automatycznej głównej w Poznaniu; upłynęły więc dwa dziesięciolecia nieprzerwanej pracy jednej z najstarszych central automatycznych w Polsce, którą dzięki programowo ujętemu remontowi w ciągu ostatnich trzech lat zdołano podnieść do pierwotnej jej sprawności.

Centrala automatyczna czynna tak długi okres czasu musiała przejść różne koleje stanowiące jej historję, która może być przedmiotem szerszego zainteresowania, ponieważ każdy jej okres jest zbiornikiem wartościowych doświadczeń na przyszłość.

Po uruchomieniu dwóch pierwszych central automatycznych w Hildesheim i Monachjum w r. 1908 b. niemiecki Zarząd Poczty i Telegrafów zdecydował się w r. 1910 na ustawienie w Poznaniu centrali półautomatycznej, uważając ten system za najwygodniejszy do późniejszego przejścia na system całkowicie automatyczny. Mimowoli nasuwa się w tem miejscu pytanie dlaczego b. niemiecki Zarząd Poczty i Telegrafów nie zdecydował się odrazu na ustawienie centrali pełnoautomatycznej.

Decyzję tę spowodowały bezwarunkowo doświadczenia z uruchomionych dwóch pierwszych central automatycznych w Hildesheim i Monachjum. Te bowiem wyniki konkretne jakimi szczyli się obecnie automatyka, wymagały długoletnich wysiłków umysłu ludzkiego; odnosi się to przedewszystkiem do rozwiązania dwu najważniejszych zagadnień, które do pewnego stopnia zadecydowały o losie automatyki, a mianowicie:

1) zagadnienie dostosowania, oraz pełnego wykorzystania najracjonalniejszej ilości wybieraków i dróg łączeniowych do potrzeb ruchu central automatycznych,

2) zagadnienie podniesienia rentowności central automatycznych przez zastosowanie wybieraków o najprostszej, najtańszej lecz pewnej konstrukcji.

Że rozwiązanie tych dwóch zagadnień w pierwszym stadium rozwoju automatyki było bardzo problematyczne, wnioskować można z tego, iż inż. Krukow, jeden z najbardziej uzdolnionych i zasłużonych specjalistów niemieckich w dziedzinie automatyki, który z ramienia R. P. A. w Berlinie kierował pracami przy uruchomieniu centrali automatycznej w Hildesheim, we wspomnieniach swych, dzień przełączenia tej centrali nazwał dniem naj-

zawziętszej walki którą stoczył kiedykolwiek w swem życiu a z której zdołał wyjść zwycięsko po 50-cio godzinnej walce z przeciżaniem grup.

Licząc się przeto z tym stanem rzeczy, oraz nie mając jeszcze pełnego zaufania do personelu przeznaczanego do obsługi central automatycznych, musiał b. niemiecki Zarząd Poczty i Telegrafów wybrać drogę pośrednią; tem bardziej, iż w wysokim stopniu musiał się liczyć również z konserwatyzmem ałonentów, przyzwyczajonych przez dziesiątki lat do obsługi ręcznej. Jak głęboko zakorzeniony był ten konserwatyzm u ówczesnych abonentów świadczy o tem fakt, iż kilku posłów sejmu bawarskiego w r. 1909 zwróciło się do rządu z energicznym żądaniem zlikwidowania zainstalowanych już central automatycznych.

Budowa centrali w Poznaniu powierzona została firmie Siemens w Berlinie; prace przygotowawcze i montażowe trwały około dwóch lat. Pojemność centrali dostosowano do 4000 numerów. Jako wybieraki wstępne wbudowano 10-cio kontaktowe wybieraki obrotowe, jako I-sze i II-gie wybieraki grupowe oraz wybieraki linjowe zastosoowano podnosząco obrotowe wybieraki Strowgera typu Siemens i Halske. Sposób wybierania numerów oparto na systemie impulsowania przez ziemię, który umożliwia tworzenie 4-ch zupełnie oddzielnych obwodów przy pomocy ziemi, dwóch żył i baterji 60-cio voltowej.

Po uruchomieniu centrali, nadzór techniczny nad całym urządzeniem zatrzymała firma Siemens aż do czasu pełnego wyszkolenia personelu etatowego. Jaki był bieg pracy nowej centrali w okresie przedwojennym oraz w czasie wojny światowej trudno coś pewnego powiedzieć, ze względu na zupełny brak danych z tego okresu czasu. Jednakże przyjęć trzeba za pewnik, iż okres wojny światowej odbić się musiał bardzo niekorzystnie na stanie centrali, gdyż już po upływie sześciu lat pracy t. j. w r. 1918 firma Siemens rozpoczęła prace przygotowawcze do głównego remontu. Prace te w r. 1919/20 zostały wstrzymane i ograniczone do napraw w mniejszym zakresie.

Personel niemiecki obsługujący centralę pozostał na miejscu do 1 maja 1920 r., w którym to dniu centrala przechodzi w ręce personelu polskiego. Przejęcie to odbyło się niu według ściśle ustalonego programu, mającego na celu zabezpieczenie centrali

przed wszelkimi ewentualnościami, lecz w sposób może zbyt pobiczny, o czym będzie mowa w jednym z dalszych rozdziałów.

Następstwa tej nieostrości niedługo dały na siebie czekać. Stan centrali pogarszał się stal, a wszystkie zabiegi, żeby sprawność centrali utrzymać chociażby na stałym poziomie — spełzały na niczem. Przyczynę tego upatrywano początkowo wyłącznie tylko w urządzeniu półautomatycznym; dlatego też zaraz po ustąpieniu Niemców zaczyna się masowe przrzucanie abonentów na automat pełny nie licząc się jednak z tem, czy urządzenia centrali, zniszczone w okresie wojny światowej, będą w stanie wytrzymać stale wzrastające obciążenie ze strony abonentów.

Dlatego też prace nad zautomatyzowaniem centrali nie dają spodziewanych wyników; ilość uszkodzeń w centrali zamiast maleć wzrasta, tak iż w r. 1927 wynosiła ona już 68 200 czyli na dobę 190 uszkodzeń. Ta swego rodzaju rekordowa ilość uszkodzeń musiała stworzyć inicjatywę do przeciwalki i to w jaknajszerszym i najradykałniejszym znaczeniu.

Chcąc tę przeciwalkę podjąć należało ustalić przyczynę, która bezpośrednio lub pośrednio powodowała to, iż stan centrali pogarszał się stale.

Na przyczynę tę złożył się cały szereg okoliczności, a mianowicie:

- 1) brak personelu wyspecjalizowanego,
- 2) nieprzygotowane przejście z systemu półautomatycznego na pełnoautomatyczny,
- 3) zużyty stan wybieraków i zespołów przekaźnikowych,
- 4) brak części i kompletów zapasowych,
- 5) zły stan sieci kablowej miejskiej,
- 6) napór ze strony abonentów.

Przy przejmowaniu centrali z rąk personelu niemieckiego nie wchodzono jednak głęboko w te szczegóły, które już w krótkim czasie zdecydowały o losie centrali; dlatego też omówienie ich na tem miejscu uważam za wskazane, żeby w ten sposób wykazać jakie trudności musiano przezwyciężyć, przystępując do prac przygotowawczych do głównego remontu centrali i sieci kablowej, oraz na jakie natrafiono w trakcie samych robót remontowych.

Pierwszą sprawą nad którą niezastanawiano się należycie jeszcze przed ustąpieniem obsługi niemieckiej z centrali, był brak odpowiednich specjalistów w dziedzinie urządzeń automatycznych. Przyczynę tego braku należy przypisać bardzo niskiemu uposażeniu, wskutek czego przy ówczesnej konjunkturze nie zdołano do dnia 1 maja 1920 r. zaangażować do obsługi centrali żadnej siły wykwalifikowanej w autmatyce.

Technicy i monterzy przyjęci w tym czasie do służby w centrali, musieli być szkoleni przez personel niemiecki, a że większa ich część nie miała odpowiedniego przygotowania, całokształt pracy centrali opanowały tylko jednostki bardzo wybitne, których ilość była znikoma; pozostała reszta tak techników jak i monterów była tylko niemymi świadkami pracy całej centrali.

Na tę nader znikomą ilość przygotowanych do obsługi centrali techników oraz na kierownictwo spadł więc cały ciężar odpowiedzialności za należytą konserwację centrali, za odnajdywanie i należyte usuwanie uszkodzeń zgłaszanych stale przez abonentów, oraz za szkolenie pozostałego personelu. Wywiązanie się z tych obowiązków przekraczało siły szczupłego personelu wykwalifikowanego. Dlatego też, wobec personelu technicznego obsługującego centralę, błędy powstałe przekształcać się musiały w masowe uszkodzenia, a z ich istnienia ani monter, ani też technik pełniący służbę nie zdawali sobie sprawy.

W wyniku takiego stanu rzeczy abonenci przeważnie sami zgłaszali uszkodzenia powstałe w centrali, a odnajdywanie tych uszkodzeń absorbować musiało wszystkie siły niewyszkolonego wówczas personelu. Brak zasadniczych znajomości schematów poglądowych i montażowych, przepisów nastawiania wybieraków

i zespołów przekaźnikowych, brak bystrej orientacji w połączeniach międzygrupowych — były przyczynami że każde odnalezienie zgłoszonego przez abonenta uszkodzenia trwało bardzo długo. Usunięcie zaś uszkodzenia bywało problematyczne, a w najlepszym wypadku chwilowe.

Takie załatwianie sprawy spowodować musiało, iż nieodpowiednio usunięte uszkodzenia stawały się przyczyną uszkodzeń dalszych. Przyczynę zaś tej stale wzrastającej ilości uszkodzeń zgłaszanych przez abonentów upatrywano, jak o tem na wstępie już wspomniano, wyłącznie tylko w urządzeniu półautomatycznym i dlatego też rozpoczęto masowe przełączanie abonentów na system całkowicie automatyczny.

Nie ulega wątpliwości, iż pogląd ten był poniekąd słuszny; do zmiany jednak systemu centrali należało w danej chwili podchodzić bardzo oględnie z uwagi na zużyty już wówczas stan urządzeń centrali, oraz abonentów nieprzygotowanych do posługiwania się całkowicie automatycznymi urządzeniami. Ponieważ jednak urządzenia centrali, wymagały już w r. 1918 gruntownego remontu, wobec tego należało do chwili jego zrealizowania zatrzymać system półautomatyczny, chociażby nawet kosztem remontu i rozbudowy urządzeń tego systemu.

Że zapatrywanie to było słuszne, świadczy o tem stały przyrost uszkodzeń wewnątrz centrali w latach 1927, 28 i 29, kiedy to przejście centrali na system całkowicie automatyczny zbliżało się ku końcowi. Jak z niżej podanego zestawienia wynika, ilość uszkodzeń wewnątrz centrali w r. 1929 przekroczyła już 80 000, czyli że w porównaniu do roku 1927 ilość uszkodzeń zwiększyła się o 15%. (Patrz tabela 1).

Zapytać więc można w tem miejscu, dlaczego nie wstrzymano mylnie rozpoczętej akcji, gdy wyniki pracy nad zautomatyzowaniem centrali nie dawały spodziewanych wyników? Dzisiaj „post factum” trudno na to pytanie dać konkretną odpowiedź, w każdym jednak razie przyczynę tę możnaby przepisać brakowi ścisłej obserwacji pracy centrali w trakcie postępu prac nad zautomatyzowaniem, oraz dążności do jaknajszybszego zmodernizowania całego urządzenia.

Akcję modernizacji przyjęli abonenci początkowo z wielkim zadowoleniem, gdyż wyniki jej, dopóki ilość zautomatyzowanych abonentów była niewielka, musiały być dobre. Dlatego też w pierwszych latach zapotrzebowanie aparatów pełnoautomatycznych ze strony abonentów było tak wielkie, iż impuls do dalszej autmatyzacji wychodził głównie ze strony samych abonentów.

Z chwilą jednak gdy ilość zautomatyzowanych aparatów abonentowych była już dość znaczna, zapal abonentów zamienił się w wielkie rozgoryczenie, zrażające swój wyraz w masowych żaleniach do władz przełącznych, oraz w ostrych artykułach prasy miejscowej. Tymczasem się to tem, że nietylko stan centrali, lecz również stan sieci kablowej oraz aparatów abonentowych nie był przygotowany do nagłej zmiany systemu.

Przystępując bowiem do całkowitego zautomatyzowania, należało mieć w pierwszej mierze dostateczną ilość aparatów CB automatycznych. Ze względu na ich brak zakupiono na wyprzedży w Berlinie większą ilość tarcz numerowych starego typu Vogta, i zaczęto je zakładać do używanych wówczas aparatów niemieckich CB 08, 07.

Tarcze te jednak, na skutek wadliwej konstrukcji regulatora, pracowały nierównomiernie, przyczem sprężyny kontaktowe w trakcie zamykania obwodu nie przychodziły na czas w stan zupełnego spoczynku, dlatego też bieg pracy wybieraków w centrali musiał być nienależyty, tem bardziej, iż zużyte części składowe wybieraków i zespołów przekaźnikowych nie były w stanie wywiązać się z przekazywanych im czynności.

Największe zużycie wykazywały zespoły przekaźnikowe przy wybierakach grupowych i linjowych, których skomplikowany za-

Tabela 1.

Miejsce uszkodzenia	Ilość uszkodzeń zauważonych i usuniętych podczas ruchu					
	1927 r.	1928 r.	1929 r.	1930 r.	1931 r.	1932 r.
Wybieraki wstępne . . . . .	2 607	3 095	3 632	3 302	3 199	1 676
„ grupowe . . . . .	18 549	20 372	25 116	4 101	3 840	3 001
„ linjowe . . . . .	9 004	11 461	12 988	2 395	2 116	1 579
Zespoły przekąźnikowe grupowe . . . . .	5 038	4 417	5 680	4 943	2 944	1 448
„ linjowe . . . . .	1 801	1 615	1 984	2 152	2 072	834
„ przerywaczy . . . . .	172	164	298	291	167	47
Przerwy w połączeniach ramowych . . . . .	2 017	2 111	1 892	997	400	186
Razem . . . . .	39 188	43 235	51 690	18 181	14 728	8 771
Ilość uszkodzeń zgłoszonych przez abonentów . . . . .	29 012	32 304	29 112	7 343	12 904	5 919
Ogólna suma uszkodzeń usuniętych . . . . .	68 200	75 539	80 802	25 524	27 632	14 690

kres czynności uzależniony jest od należytego działania łącznika sterowego oraz całego szeregu przekąźników.

Wskutek jednak długoletniej pracy i braku należytej konserwacji, ramiona łącznika zatraciły w zupełności swoją sprężystość, łożyska osi łączników wykonane z aluminium wytarły się tak silnie, iż nacisk ramion na wycinki w polu stykowym był za słaby, a temsamem niepewny. Oprócz tego zęby półkola sterującego, wykonane z fosforbronzu, uległy masowemu zużyciu tak dalece, iż ramiona łącznika zatrzymywały się niejednokrotnie między dwoma wycinkami pola stykowego. Stan ten pogarszał się w wysokim stopniu wskutek rozluźnienia się sprężyn odciążowych.

W podobny sposób rozregulowane były kotwiczki przekąźników, a masowy zanik naciągu sprężyn stykowych oraz poprzeczalne styki uniemożliwiały przekazywanie czynności z jednego obwodu wybieraków na drugi.

Równocześnie z temi błędami zasadniczymi które wykazywały tarcze numerowe przestarzałego typu oraz zespoły przekąźnikowe, można było zauważyć masowe zużycie się zapadek podnoszących i popychających w samych wybierakach grupowych i linjowych, co było przyczyną mylnych połączeń. Ilość tych mylnych połączeń powiększało w wysokim stopniu rozluźnienie się sprężyn spiralnych przy zapadkach, których podregulowanie było niemożliwe z powodu niewłaściwego przymocowania tych sprężyn na nitach. Oprócz tego łożyska wałków obrotowych były już tak wytarte, iż w trakcie obrotu wałka szcztoki nie wchodziły należycie na kontakty pola stykowego — a tem samem każde połączenie musiało odbywać się stale pod wielkim znakiem zapytania.

Trzecie miejsce z rzędu co do ilości uszkodzeń zajmowały wybieraki wstępne. Tu dało się zauważyć masowe rozregulowanie kotwic i zanik sprężystości sprężyn stykowych przy przekąźnikach, oraz silne wytarcia łożysk osi kotwicznej w samych wybierakach, wobec czego zapadka popychająca nie była w stanie wywierać należytego nacisku na koło zębate obrotowe. Niemniej szkodliwie oddziaływało rozchylenie się i zużycie się szcztok oraz zanik prężności sprężyn doprowadzających prąd.

Wobec stale powtarzających się błędów w wybierakach wstępnych pomagano sobie mylnie w ten sposób, iż przrzucano abonentów z wybieraków uszkodzonych na wybieraki nieczynne, lecz będące w stanie dobrym, nie patrząc wcale na zachowanie kolejności między wybierakami wstępnymi i linjowymi. To niewłaściwe manewrowanie musiało pociągnąć za sobą zanik porządku i przejrzystości w przełącznicy pośredniej tak, że odnalezienie błędów wewnątrz centrali stawało się coraz bardziej utrudnione.

O ile chodzi o uszkodzenia w połączeniach międzyramowych, których ilość w r. 1928 wynosiła 2111, to przyczynę tych uszkodzeń przypisać należy brakowi blach ochronnych.

Chcąc zatem utrzymać normalny bieg pracy centrali, musiano mieć wówczas dostateczną ilość części i kompletów zapasowych, które z powodu naprzężonych stosunków z Niemcami trudno było nabyć. Żeby temu brakowi zapobiec, przystąpiono już w r. 1923 do wyrobu najniezbędniejszych części zapasowych jak zapadek różnego rodzaju, ramion łącznika sterowego, segmentów pola stykowego i t. p.

Dzięki tylko tej inicjatywie zdolano z wielkim wysiłkiem pracy jedynie podtrzymać działanie stacji w okresie najkrytyczniejszym, gdyż podnieść jej sprawność mógł tylko remont główny.

Dla scharakteryzowania ówczesnej sytuacji wystarczy zaznaczyć, iż w okresie przedremontowym oddawano codziennie do naprawy około 50 wybieraków oraz około 20 zespołów przekąźnikowych, zwiększając w ten sposób ilość połączeń niedoszłych do skutku. Że przy tak wielkiej ilości dziennie uszkodzonych zespołów łączeniowych i braku zapasowych kompletów nie można było myśleć o należytej ich naprawie — nie ulega żadnej wątpliwości.

Wśród takich okoliczności i przy takim stanie urządzeń wyniki pracy centrali w okresie przedremontowym w porównaniu do wyników w trakcie robót remontowych przedstawiły się w sposób następujący:

Miesiąc i rok	Ilość rozmów	Ilość abonentów	Ilość amperogodzin zużytych na zasilenie centrali
luty 1929	1 021 341	3764	31 270
sierpień 1930	1 046 784	3862	29 700
listopad 1931	1 063 607	3728	28 800
wrzesień 1932	1 063 005	3529	28 000

Wyżej podane wyniki wskazują zatem, że w okresie przedremontowym t. j. w lutym 1929 r. ilość prądu przypadającego na jednego abonenta w ciągu doby wynosiła przeciętnie

$$\frac{31\ 270 \times 06}{3\ 764 \times 28} = \text{około } 18 \text{ watogodzin przy przeciętnej ilości}$$

$$\frac{1\ 021\ 341}{3\ 764 \times 28} = \text{około } 10 \text{ rozmów dziennie.}$$

(c. d. n.)



# SŁOWNIK TELETECHNICZNY.

Międzynarodowy Komitet Doradczy w sprawach komunikacji telefonicznej dalekosiężnej (C. C. I.) wydał międzynarodowy słownik telefoniczny. Słownik ten nie obejmuje jednakowoż języka polskiego. Dla uzupełnienia tego braku Stow. Telet. Polskich podjęto przetłumaczenie słownika telefonicznego C. C. I. na język polski i wydanie następnie takiego słownika w czterech językach: polskim, francuskim, angielskim i niemieckim.

Nad wydawnictwem czuwa Komisja Słownicza Stowarzyszenia Teletechników Polskich. Nieustalona terminologia teletechniczna utrudnia w znacznej mierze wydanie słownika, gdyż praca ta pociąga za sobą konieczność stworzenia całego szeregu nowych wyrazów. Z tego też względu pierwsza próba tego słownika ukazuje się na łamach „Przeгляdu Teletechnicznego” — dla podania wprowadzonego słownictwa krytyce publicznej.

Niniejszym upraszamy wszystkich naszych Czytelników o nadsyłanie swoich uwag, które to uwagi Komisja Słownicza rozpatrzy przed ostatecznym książkowym wydaniem słownika.

Uwagi należy nadsyłać pod adresem redakcji „Przeгляdu Teletechnicznego” z dodaniem wzmianki na kopercie: dla Komisji Słowniczej. Redakcja.

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1235. Wzmacniak jedno-, dwu-, trój-, wielostopniowy<br>Amplificateur à 1, 2, 3, etc étages<br>One, two, ... stage amplifier<br>Einstufiger Verstärker (zwei-, drei-, mehr ...) Kaskadenverstärker (Suisse). | Filtre passe-bandes ou filtre de bande<br>Band pass filter<br>Bandpass.  | Courant d'appel modulé à fréquence vocale<br>Modulated (voice-frequency) signalling current  |
| 1236. Wzmacniak lampowy<br>Amplificateur à lampe<br>Valve amplifier (Grande Bretagne);<br>Vacuum tube amplifier (Etats-Unis)<br>Röhrenverstärker.   | 1248. Filtr pasmowy tłumiący<br>Filtre coupe-bande<br>Band rejection filter (Grande Bretagne); Band elimination filter (Etats-Unis)<br>Bandsperre.   | 1259. Przekaznik rezonansowy<br>Relais harmonique ou à lame vibrante ou relais à résonance<br>Tuned-reed relay or vibrating relay<br>Zungenfrequenzrelais.   |
| 1237. Wzmacniak dwukierunkowy<br>Répéteur 2 fils<br>Two-wire repeater<br>Zweidrahtverstärker.   | 149. Filtr tłumiący (jedną częstotliwość)<br>Bouchon (Filtre simple composé d'une capacité en parallèle)<br>Parallel resonance or anti-resonance circuit<br>Sperrkreis.                            | 1260. Przenośnik bliźniaczy w obwodzie pochodnym<br>Translateur fantôme ligne<br>Transformer in line of phantom circuit (one of a pair of matched transformers)  |
| 1238. Wzmacniak jednokierunkowy<br>Répéteur 4 fils<br>Four-wire repeater<br>Vierdrahtverstärker.  | 1250. Filtr wieloczłonowy<br>Filtre en échelle<br>Ladder-type filter<br>Siebkette.   | Vierleiterungsübertrager (eines Übertragerpaars für Viererleitung und Nachbildung).  |
| 1239. Wzmacniak przelotowy<br>Répéteur embroché<br>Through repeater (permanently connected in circuit), or line repeater<br>Festeingeschalteter Verstärker.   | 1251. Kompensacja faz<br>Compensation des phases<br>Phase compensation<br>Phasenausgleich.   | 1261. Przenośnik bliźniaczy w odtworzeniu obwodu pochodnego<br>Translateur fantôme équilibré<br>Transformer in balancing circuit of phantom circuit (one of a pair of matched transformers)  |
| 1240. Wzmacniak sznurowy (przełączny)<br>Répéteur sur cordons<br>Cord-circuit repeater<br>Schnurverstärker.   | 1252. Korektor fazowy<br>Compensateur (de phase). (Dispositif servant à compenser la distorsion de phase)<br>Phase equaliser<br>Phasenzerrerr.   | Übertrager in der Nachbildung der Viererleitung (Teil eines Übertragerpaars für Viererleitung und Nachbildung).  |
| <b>8. Filtry.</b>   |  |  |
| 1241. Człon filtru<br>Cellule (de filtre)<br>Filter section<br>Glied (eines Filters).   | 1253. Zakres przepuszczalności filtru<br>Zone de filtrage ou bande passante (d'un filtre de bande)<br>Free transmission range; pass band or range<br>Durchlässigkeitsbereich (eines Filters).      | 1262. Przenośnik bliźniaczy w obwodzie macierzystym<br>Translateur réel ligne<br>Transformer in the line of a side circuit (one of a pair matched transformers)<br>Stammleitungsübertrager (eines Übertragerpaars für Stammleitung und Nachbildung).   |
| 1242. Człon krzyżowy filtru<br>Cellule en treillis (d'un compensateur de phase)<br>Lattice-type network (of phase corrector)<br>Kreuzglied (eines Phasenzerrerrers).  | <b>9. Urządzenia sygnałowe, rozwidleniowe i przenośnikowe.</b>   |  |
| 1243. Filtr<br>Filtre<br>Filter<br>Filter, Frequenzsieb.  | 1254. Częstotliwość prądu zewnego<br>Fréquence de signalisation<br>Signalling or ringing frequency<br>Rufstromfrequenz.  | 1263. Przenośnik bliźniaczy w odtworzeniu obwodu macierzystego<br>Translateur réel équilibré<br>Transformer in the balancing circuit of a side circuit (one of a pair of matched transformers)   |
| 1244. Filtr korekcyjny fazowy<br>Filtre compensateur de phases<br>Phase compensator<br>Phasenzerrerrungskette; Phasenzerrerr.   | 1255. Prąd zewny niskiej częstotliwości<br>Courant d'appel fréquence basse<br>Low frequency signalling current<br>Niederfrequenter Rufstrom.   | Übertrager in der Nachbildung der Stammleitung (Teil eines Übertragerpaars für Stammleitung und Nachbildung).  |
| 1245. Filtr niskiej częstotliwości<br>Filtre passe-bas<br>Low pass filter<br>Tiefpass, Tiefpassfilter (Besondere Ausführungsform) Spulenkette, Drosselkette.  | 1256. Prąd zewny akustycznej częstotliwości<br>Courant d'appel fréquence vocale<br>Voice frequency signalling current<br>Tonfrequenter Rufstrom.   | 1264. Przenośnik pierścieniowy<br>Transformateur toroidal<br>Toroidal transformer or repeating coil<br>Ringübertrager; Ringtransformator.  |
| 1246. Filtr wysokiej częstotliwości<br>Filtre passe-haut<br>High pass filter<br>Hochpass, Hochpassfilter (besondere Ausführungsform; Kondensatorkette; Kondensatorleitung).                                 | 1257. Prąd zewny przerywany częstotliwości akustycznej<br>Courant d'appel interrompu à fréquence vocale<br>Interrupted (voice-frequency) signalling current<br>Unterbrochener Tonfrequenzrufstrom. | 1265. Przenośnik w linii<br>Translateur (côté) ligne (des deux éléments d'un translateur double, celui qui est connecté côté ligne)<br>Transformer in line circuit (one of two matched transformers for two-wire repeaters)<br>Leitungsübertrager (eines Übertragerpaars für Leitung und Nachbildung). |
| 1247. Filtr pasmowy przepustowy   | 1258. Prąd zewny modulowany częstotliwości akustycznej   |  |

1266. Przenośnik w odtworzeniu  
 Translateur (côté) équilibré (des deux éléments d'un translateur double celui qui est connecté coté équilibré)  
 Transformer in the balance circuit (one of two matched transformers for 2-wire repeaters)  
 Übertrager in der Nachbildung (Teil eines Übertragerpaars für Leitung und Nachbildung).
1267. Przenośnik w układzie pochodnym  
 Translateur ou transformateur de ligne ou transformateur de combinaison (Les translateurs sont tous actuellement à noyau toroidal)  
 Line transformer or repeating coil  
 Doppelsprech-Ringübertrager; Duplexübertrager (Suisse).
1268. Przenośnik w układzie pospólnym  
 Translateur ou transformateur d'appropriation (au télégraphe)  
 Transformer (for superposing a telegraph circuit on a telephone circuit)  
 Simultanübertrager; Abzweigsübertrager (Suisse).
1269. Przenośnik w obwodzie macierzystym  
 Translateur (simple) réel  
 Repeating coil or transformer  
 Stammleitungsübertrager, Stammübertrager.
1270. Przenośnik w obwodzie pochodnym  
 Translateur (simple) fantôme  
 Phantom repeating coil or transformer  
 Viererleitungsübertrager.
1271. Przenośniki bliźniacze  
 Translateur double (groupe de deux translateurs spécialement appariés en vue de réaliser l'équilibrage des lignes)  
 Matched repeating coils or transformers (for line and balance of 2-wire repeaters)  
 Übertragerpaar (für Leitung und Nachbildung).
1272. Przenośniki bliźniacze w obwodzie macierzystym i w jego odtworzeniu  
 Translateur double réel  
 Matched transformers for side circuits  
 Übertragerpaar für Stamm und Stammnachbildung.
1273. Przenośniki bliźniacze w obwodzie pochodnym i w jego odtworzeniu  
 Translateur double fantôme  
 Matched transformer for phantom circuits  
 Übertragerpaar für Vierer und Vierernachbildung.
1274. Transformator  
 Transformateur (sens général en téléphonie)  
 (Telephone) transformer  
 Fernsprechübertrager.
1275. Transformator różnicowy  
 Différentiel (transformateur)  
 Differential transformer  
 Ausgleichübertrager; Ausgleichtransformator (Suisse).
1276. Urządzenie rozwidlające  
 Termineur (ensemble des appareils placés à la jonction entre circuit 4 fils et le circuit 2 fils terminal, à l'exception du signaleur)  
 Four-wire termination set or terminal
- Vierdrahtgabel.
1277. Zewnik częstotliwości akustycznej  
 Signaleur fréquence vocale (F. V.)  
 Voice-frequency ringer or ringing set or signalling set  
 Tonfrequenzrufsatz.
1278. Zewnik częstotliwości niskiej  
 Signaleur fréquence basse (F. B.)  
 Low frequency ringer or ringer set or signalling set  
 Rufsatz (Rufübertragung) für Niederfrequenz (16 bis 25 Hertz).
- 10. Próby i pomiary.**
1279. Bezpieczeństwo gwizdu  
 Stabilité  
 Stability  
 Pfeifsicherheit.
1280. Miara  
 Mesure  
 Measure  
 Mass.
1281. Miernik echa  
 Appareil de mesure de déséquilibres d'impédances ou échomètre  
 Singing-point tester or test set  
 Echomesser.
1282. Miernik poziomu (przenoszenia)  
 Hypsomètre spécial à lecture directe  
 Direct-reading transmission level measuring test  
 Pegelzeiger.
1283. Miernik przesłuchu  
 Diaphonomètre  
 Cross-talk meter  
 Nebensprechdämpfungsmesser.
1284. Miernik wzmocnienia  
 Kerdometre (Appareil pour la mesure des gains des répéteurs)  
 Gain set  
 Verstärkungsmesseinrichtung; Verstärkungsgradmesser.
1285. Mikrofon wzorcowy  
 Microphone étalon  
 Standard microphone or transmitter  
 Normal-Mikrophon.
1286. Miła wzorcowa  
 Mile de câble étalon (m. c. e.) (mile de câble étalon anglais. mce; 1 mce = 0,106 néper; mile de cable, étalon américain, MCE; 1 MCE = 0,109 néper)  
 [Mile of standard cable (M. S. C. or S. M.)  
 Meile Standardkabel (M. S. C. or S. M.).
1287. Mostek prądu zmiennego  
 Pont alternatif (pont de mesures en current alternatif)  
 Alternating (A. C.) bridge  
 Wechselstrommessbrücke.
1288. Odbiornik  
 Système récepteur  
 Receiving system  
 Empfänger.
1289. Oscylogram  
 Oscillogramme  
 Oscillogram  
 Oszillogram.
1290. Pomiar  
 Mesure  
 Measure  
 Mass.
1291. Pomiar odcinka  
 Mesure en direct (Mesure de transmission)  
 End-to-end measurement or test  
 Streckenmessung.
1292. Pomiar oporu pętli  
 Mesure en boucle (Mesure en courant continu)
- Loop resistance measurement or test  
 [Schleifenwiderstandmessung.
1293. Pomiar pętli  
 Mesure en retour (Mesure de transmission)  
 Go and return measurement or test  
 Schleifenmessung.
1294. Pomiary głosowe  
 Mesure téléphonométrique ou mesure à la voix et à l'oreille  
 Voice-ear measurement  
 Sprachmessung oder Messung mit Sprache.
1295. Próba  
 Essai  
 Test  
 Versuch; Probe; Prüfung.
1296. Sluchawka wzorcowa  
 Récepteur étalon  
 Standard receiver  
 Normalfern Hörer; Normalhörer.
1297. Stacja kierownicza druga  
 Sous-directrice (station sous-directrice)  
 Sub-control station  
 Hilfsvoramt.
1298. Stacja kierownicza (pierwsza)  
 Directrice (station directrice)  
 Control station  
 Voramt; Leitendes Amt; Aufsichtsstelle (Suisse).
1299. Termofon  
 Thermophone  
 Thermophone  
 Thermophon.
1300. Tłumienie krytyczne gwizdów  
 Equivalent d'amorçage (Equivalent d'un circuit pour lequel cesse un sifflement déjà amorcé sur le circuit)  
 „Through” singing point  
 Pfeifdämpfung.
1301. Woltomierz lampowy  
 Voltmètre à lampe  
 Valve voltmeter  
 Röhrenspannungsmesser
1302. Wskaźnik głośności  
 Indicateur de puissance vocale  
 Volume indicator  
 Lautzeiger.
1303. Wskaźnik impulsów  
 Indicateur de crête  
 Peak indicator  
 Impulsmesser.
1304. Wskaźnik poziomu (przenoszenia)  
 Hypsomètre (Appareil de mesure des niveaux de transmission, des affaiblissements effectifs, des gains, des pertes)  
 Transmission level measuring set  
 Pegelmesser.
1305. Wykres poziomu (przenoszenia)  
 Hypsogramme (diagramme des niveaux)  
 (Transmission) level diagram  
 Pegelschaulinie; Pegellinie.
1306. Wzorcowanie  
 Etalonnage  
 Calibration  
 Eichung.
1307. Wzorzec  
 Etalon  
 Standard  
 Eichmass.
1308. Wzorzec telefoniczny roboczy  
 Etalon de travail  
 Working standard  
 Arbeitseichkreis.
1309. Wyrazistość względna  
 Netteté relative (d'un appareil par

- rapport à un autre) pour les logatomes, les mots ou les phrases. (C'est le rapport de nettetés mesurées successivement pour les deux appareils comparés et pour les logatomes, les mots ou les phrases)
- Relative articulation  
Relative Verständlichkeit.
1310. Wyrzistość zdań  
Netteté pour les phrases. (La netteté pour les phrases est caractérisée par le pourcentage des phrases d'un texte quelconque correcte-ment reçues par rapport au nombre total des phrases transmises)
- Intelligibility of sentences  
Satzverständlichkeit.
1311. Wzorzec telefoniczny podstawowy amerykański.  
Système fondamental américain de référence pour la transmission téléphonique
- American master telephone transmission reference system  
Amerikanischer Uereichkreis.
1312. Wzorzec telefoniczny podstawowy europejski  
Système fondamental européen de référence pour la transmission téléphonique (ou sfert)  
European master telephone transmission system  
Europäischer Uereichkreis (Sfert).
1313. Wzorzec telefoniczny główny  
Système de référence pour la transmission téléphonique  
Telephone transmission reference system  
Hauptereichkreis.

## Z RADY TELETECHNICZNEJ.

### PROTOKÓŁ Nr. 55.

plenarnego zebrania Rady Teletechnicznej  
z dn. 23 czerwca 1933 r.

Obecni: Członkowie i Współpracownicy Rady wymienieni w liście obecności w ogólnej liczbie 25 osób.

#### Porządek dzienny.

1. Odczytanie protokołu zebrania plenarnego z dnia 9 czerwca b. r.
2. Sprawy bieżące.
3. Kable telefoniczne stacyjne.
4. Przeplecenia obwodów telefonicznych.
5. Wolne wnioski.

Posiedzenie otwarto o godz. 18 min. 10; w zastępstwie nieobecnego Prezesa Tolłoczki, przewodniczy zebraniu ppłk. Tadeusz Argasiński.

**Pkt. 1-szy.** Protokół poprzedniego zebrania plenarnego z dn. 9 czerwca b. r. po odczytaniu przez Sekretarza, przyjęto.

W związku z odczytanym protokołem podaje inż. Zajdler niektóre informacje, co do zastosowania lalitu, jako środka do nasycania oraz jako antyseptyku i cytuje fakt, iż zastosowano z powodzeniem lalit dla zabezpieczenia od zniszczenia przez grzyb mostu drewnianego na Warcie koło Radomska.

Wykonanie u nas prób nasycania słupów sposobem zanurzenia w lalicie jest bardzo pożądane, szczególnie dla tych miejscowości, które są położone zdala od zakładów impregnacyjnych.

**Pkt. 2-gi.** Przewodniczący podaje do wiadomości, iż w związku z zakończeniem roku sprawozdawczego Pan Minister Poczty i Telegrafów, na wniosek Prezesa Rady inż. L. Tolłoczki, wystosował do Panów — inż. Karola Żuchowicza, Prezesa Dyrekcji P. i T. w Wilnie oraz Ambrożego Kowalenki, Naczelnika Wydziału Dyrekcji P. i T. we Lwowie pisma, wyrażające tym Panom podziękowanie za gorliwy udział w pracach Rady Teletechnicznej przez nadsyłanie uwag krytycznych do projektów norm.

Sekretarz komunikuje, że wydane w początku bieżącego roku normy PN na słupy teletechniczne drewniane zostały już wyczerpane i wobec licznych zapotrzebowań na nie ze strony instytucji i firm zachodzi konieczność wydania drugiego nakładu.

Powstaje więc kwestja, czy z ponownym wydaniem nie ma być połączona rewizja norm? Po dyskusji postanowiono wydać

drugi nakład norm PNT — 403 bez zmiany, a równocześnie prosić Komisję III o przystąpienie do zbierania materiałów do rewizji, Ministerstwo P. i T. zaś — o nadesłanie uwag krytycznych.

#### Pkt. 3-ci. Kable telefoniczne stacyjne.

Przewodniczący Komisji XII, inż. Zajkowski, komunikuje, że po rozesłaniu projektu normy na kable stacyjne otrzymano uwagi tylko od inż. Gizego; korzystano również z współpracy Komisji II, jako częściowo zainteresowanej. Następuje czytanie projektu normy wg. poszczególnych paragrafów i dyskusja nad każdym z nich. W ostatecznym wyniku przyjęto tekst norm na kable telefoniczne stacyjne do § 9 włącznie z następującymi uwagami i zastrzeżeniami:

W tytule i dalej w tekście — zamiast „kable telefoniczne stacyjne do pomieszczeń suchych” ma być „kable telefoniczne stacyjne nieobolowione”.

§ 1 — propozycja inż. Kuhna, aby zamiast izolacji emalowej zastosować izolację z dwóch warstw jedwabiu i jednej warstwy bawełny — w głosowaniu została odrzucona.

§ 5 — b. tekst tego ustępu Komisja uzgodni z fabrykami kabli, w szczególności, czy mogą one przyjąć warunek, aby emalja nie wykazywała więcej niż 20 uszkodzeń na 100 metrach.

§ 7 — w tabelce należy dodać opis ustroju kabla. Ustęp ostatni ma być poprawiony pod względem redakcyjnym.

Dalsze czytanie norm na kable stacyjne, poczynając od § 10 oraz p. 4 porządku dziennego odłożono do następnego posiedzenia.

**Pkt. 5-ty.** Przewodniczący zakomunikował, że obecne posiedzenie Rady Teletechnicznej jest ostatnim przed ferjami letnimi i że następne posiedzenie zbierze się dopiero w m. wrześniu b. r.

Przewodniczący prosił jednak, aby w czasie przerwy Komisje pracowały nadal nad zagadnieniami będącymi w toku, o ile to tylko będzie możliwe ze względu na urlopy członków.

Sekretarz komunikuje, że Sekretariat Rady Teletechnicznej będzie czynny przez całe lato bez przerwy.

Na tem posiedzenie zamknięto o godz. 21 min. 15.

w z. Przewodniczący Rady Teletechnicznej

Sekretarz (—) Ppłk. T. Argasiński.  
(—) Inż. St. Zuchmantowicz.

## PRZEGLĄD PISM.

**PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY.** Nr. 17 — 18, 15.IX.1933.

Wstępne badania z dziedziny fal decymetrowych — D. Sokolcow, W. Majewski i S. Ryzko, 300 wierszy. Generatory o stałej częstotliwości — J. Groszkowski, 80 wierszy. Drgania pasyżne w nadajnikach radjofonicznych (streszczenie) — A. D.

Ring, 140 wierszy. Lampy Catkin'a — J. Plebański, 120 wierszy. Katodowe regulatory napięcia — A. L., 80 wierszy.

**PRZEGLĄD WOJSKOWO-TECHNICZNY.** Łączność. Nr. 3, wrzesień 1933.

Zagadnienie stałości częstotliwości w radjotechnice — J.

Groszkowski, 600 wierszy. Organizacja kontroli częstotliwości stacji nadawczych — J. Kahan, 220 wierszy. Radjotelemechanika (streszczenie) — F. Gatta, 300 wierszy. Rozwój lamp katodowych (streszczenie) — L. B. Turner, 180 wierszy. Nowe zapatrywania na istotę drgań Barkhausena — Kurza (streszczenie) — W. Orgel, 270 wierszy. Krótkofalowa radiostacja nadawcza M. P. i T. — T. Jaskólski, 80 wierszy. Badania nad rozchodzeniem się fal krótkich — D. Sokolcow, 250 wierszy.

#### ANNALES DES POSTES, TELEGRAPHES ET TELEPHONES. Nr. 9, wrzesień 1933.

Pomiary radjotechniczne w Państwowym Laboratorium Radio-Elektrycznym (d. c.) — 900 wierszy. — Wzorzec podstawowy oraz wtórne wzorce indukcyjności; pomiary indukcyjności. Wzorce pojemności i pomiary pojemności m. in. lamp katodowych. Kąt i współczynnik stratności dielektryków i straty w kondensatorach zmiennych. Pomiar oporności obwodu drgającego. Pomiary natężenia prądu wysokiej częstotliwości: przyrządy ciepłone, transformatoriki miernikowe, pirometry.

Zastosowanie kondensatorów elektrolitycznych w urządzeniach zasilających wielkich central telefonicznych — H. Fontaine 450 wierszy. — W jednej z paryskich central automatycznych przeprowadzono próby dla wyjaśnienia, czy konieczne jest rozdzielanie obwodów prądu sygnalizacyjnego i rozmownego oraz czy nie możnaby zwiększyć spadku napięcia pomiędzy źródłem a odbiornikiem. W wyniku tych prób autor podaje twierdzącą odpowiedź na oba pytania, zalecając stosowanie kondensatorów elektrolitycznych o pojemności do 20 000  $\mu$ F, które redukują zakłócenia do minimalnych rozmiarów. Praktycznie oznacza to znaczną redukcję kosztów przewodów zasilających.

Praca oscylatora ze wzbudzeniem własnym, zakłócanego przez falę obcą o częstotliwości mało różniącej się od własnej — H. Subra, 880 wierszy.

Ruchy kryształu kwarcu w polu elektrostatycznym — A. de Gramont, 100<sup>6</sup> wierszy.

#### JOURNAL TELEGRAPHIQUE. Nr. 8, sierpień 1933.

Niektóre zasady międzynarodowego prawa publicznego w zastosowaniu do lucerneńskiego planu przydziału fal radiowych — 450 wierszy. — Autor — w oparciu o zasady prawa międzynarodowego — rozpatruje sytuację prawną, w stosunku do innych państw, państwa, które nie ratyfikowałyby konwencji madryckiej ani lucerneńskiej i wypowiedziałyby nawet konwencję waszyngtońską, gdyż nie chciałyby podporządkować się ich przepisom.

Konferencja międzynarodowa Wielkich Sieci Elektrycznych — 700 wierszy. — Sprawozdanie z konferencji, odbytej w Paryżu w czerwcu r. b. Zabezpieczenie obwodów teletechnicznych przed niebezpiecznymi wpływami obwodów silnoprądowych. Japońskie badania nad oddziaływaniem indukcyjnym obwodów silnoprądowych na teletechniczne. Zakłócenia odbioru radjofonicznego, pochodzące z urządzeń elektrycznych: pomiary i sposoby usunięcia; ustawowe uregulowanie zagadnienia w niektórych państwach i w skali międzynarodowej.

Wyciąg ze sprawozdania belgijskiego zarządu telegrafów i telefonów za rok 1931/32 (d. c.) — 300 wierszy. — Sprawy personelu. Zamknięcia budżetowe. Rozbudowa urządzeń teletechnicznych.

Dekret z dn. 17 kwietnia 1933 r. w sprawie uporządkowania instalacji maszyn i urządzeń elektrycznych i radjoelektrycznych w celu usunięcia zakłóceń odbioru radjofonicznego. — Tekst dekretu, ogłoszonego w Hiszpanji.

Kampanja przeciwko radjopajęczarstwu — 160 wierszy. — Dane Międzynarodowej Unji Radjofonicznej o walce z radjopajęczarzami w różnych krajach.

#### TELEGRAPH AND TELEPHONE JOURNAL. Nr. 222, wrzesień 1933.

Konferencja radjofoniczna w Lucernie — 170 wierszy. — Sprawozdanie z konferencji, na której zdecydowano przydzielić fal dla europejskich stacji radjofonicznych.

Przeñośna aparatura do telegrafii abonentowej — A. P. Ogilvie, 120 wierszy. — Opis urządzenia, dostarczonego dla jednej z gazet angielskich.

Czy wystarcza sama propaganda? — H. W. Smart, 120 wierszy. — Autor zwraca uwagę, że najlepiej prowadzona propaganda za zakładaniem telefonów nie da dobrych wyników, jeśli będą skargi na wadliwe funkcjonowanie aparatów już założonych.

Transatlantycki kabel podmorski — W. T. Lowe, 250 wierszy. — Opis budowy, zatopienia i eksploatacji kabla telegraficznego, należącego do Western Union, o zdolności przepustowej 2400 liter na minutę.

#### BELL SYSTEM TECHNICAL JOURNAL. Nr. 3, lipiec 1933.

Telefonia na fali nośnej na obwodach kablowych — A. B. Clark i B. W. Kendall, 260 wierszy. — Praca, ogłoszona w „Elec-

trical Engineering” Nr. 7/1933, referowana w bieżącym zeszycie „Przeglądu Teletechnicznego”.

Indykcyjność wzajemna przewodów uziemionych — R. M. Foster, 450 wierszy. — Teoretyczne wyprowadzenie wzorów.

Postępy fizyki współczesnej, część XXVI. Jądro atomowe, część I — K. K. Darrow, 1500 wierszy.

System określania jakości obwodów telefonicznych — F. W. Mc Kown i J. W. Emling, 550 wierszy. — Rozwinięcie zasady określania jakości obwodów telefonicznych na podstawie zaobserwowanej ilości powtórzeń; autorzy podają metodę przeliczenia zaobserwowanej ilości powtórzeń do postaci, nadającej się do użytku technicznego, przyczem zajmują się obwodami lokalnymi, nie międzymiastowymi.

Rozwój badań zrozumiałości — T. G. Castner i C. W. Carter, 750 wierszy. — Badania zrozumiałości są jednym z najbardziej rozpowszechnionych sposobów kontroli jakości obwodów telefonicznych. Opis metody badania. Badania naprzemiennie na 2-ch obwodach. Kontrola i regulacja natężenia głosu osoby mówiącej. Urządzenie do automatycznego i równomiernego potrząsania mikrofonem. Odtwarzanie typowych zakłóceń. Automatyka analiza wyników badania. Zastosowana do powyższej wymienionych celów aparatura.

#### BELL TELEPHONE QUARTERLY. Nr. 3, lipiec 1933.

Służba telefoniczna podczas trzęsienia ziemi — H. W. Hitchcock, 350 wierszy. — Podczas trzęsienia ziemi, które miało miejsce w Kalifornji w marcu r. b., dzięki wyćwionej pracy personelu telefon oddał ogromne usługi przy organizowaniu akcji ratowniczej. Uruchomiono specjalne centrale w szopach i na ulicach, równocześnie naprawiając uszkodzone urządzenia.

Transmisja i reprodukcja koncertu symfonicznego w sali koncertowej — F. B. Jewett, W. B. Snow i H. S. Hamilton, 750 wierszy. — W kwietniu r. b. w sali koncertowej w Waszyngtonie reprodukowano koncert, odegrany przez orkiestrę symfoniczną w Filadelfji pod dyktando Stokowskiego, transmitowany po obwodach kablowych. Audytorjum składało się z muzyków, naukowców, krytyków muzycznych i znanych melomanów, którzy wyrażali swe pełne uznanie dla organizacji technicznej koncertu. Transmisja odbywała się przy pomocy 3-ch niezależnych obwodów tak, że mikrofony, stojące po lewej stronie sali koncertowej w Filadelfji, połączone były z głośnikami, stojącymi po lewej stronie sali w Waszyngtonie i t. d. Obwody przepuszczały bez zniekształceń prądy o częstotliwościach od 40 do 15 000 okr./sek; nie było również i zniekształcenia amplitudowego, zarówno pianissimo jak i fortissimo wychodziło niezwykle czysto.

Wydańność obwodów telefonicznych — H. S. Osborne, 400 wierszy. — Popularny wykład czynników, wpływających na jakość obwodu telefonicznego. Zakres prądów akustycznych. Poziom zakłóceń. Charakterystyka tłumienia w funkcji częstotliwości. Zniekształcenia fazowe, echo i wpływ czasu propagacji prądów na długich obwodach.

Ochrona przed wyladowaniami elektrycznymi — H. S. Warren, 660 wierszy. — Zabezpieczenia gmachów, obwodów i urządzeń silnoprądowych i teletechnicznych. Różne typy odgromników.

Światowa statystyka telefoniczna. — Wykresy i tablice, zaopatrzone w komentarze, według danych statystycznych A. T. T. Co. na dzień 1. I 1932.

#### TELEGRAPHEN- UND FERNSPRECH-TECHNIK. Nr. 8, sierpień 1933.

Zjawiska stanu nieustalonego w obwodzie pupinizowanym przy załączeniu źródła prądu stałego — A. Eberhard, 600 wierszy. — Zjawiska, zachodzące podczas pomiaru izolacji prądem stałym.

Rodziny charakterystyk nieliniowych — R. Feldtkeller i W. Jacobi, 450 wierszy. — Charakterystyki lamp katodowych w układzie amplifikacyjnym.

Telegrafia abonentowa na obwodach telefonicznych i na obwodach telegraficznych — H. Schulz i H. Stahl, 380 wierszy. — Autorzy porównują system angielski, polegający na połączeniu aparatury telegraficznej z telefonem przez zastosowanie telegrafowania prądami akustycznymi, z systemem amerykańskim, przy którym tworzy się osobną abonentową sieć telegraficzną. Autorzy wyjaśniają, dlaczego poczta niemiecka przyjmuje system mieszany.

Czy można zaprojektować schematy większej centrali automatycznej z pominięciem obowiązujących obecnie patentów? — W. Hirschberg i H. W. Steinhausen, 500 wierszy. — W związku z poprzednimi swymi pracami na temat sytuacji patentowej na polu telefonji automatycznej, autorzy wykazują, że możliwe jest opracowanie schematów bez korzystania z układów opatentowanych. Podane są kompletne schematy centrali i ich opis.

Urządzenia do nieliczenia połączeń z numerami specjalnymi — R. Führer, 250 wierszy. — Według taryfy niemieckiej rozmów z numerami takimi jak: zgłaszanie uszkodzeń, reklamacja, informacja, nadzór nie liczy się abonentom, wobec tego potrzebne są specjalne urządzenia, by licznik nie działał przy takim połączeniu.

#### ZEITSCHRIFT FÜR FERNMELDETECHNIK, WERK-UND GEBÄUDEBAU. Nr. 7, 15.VII 1933.

Podstawy krytyki wybieraków — W. Mehdorn, 550 wierszy. — Autor podaje systematyczny wykład ogólnych podstaw gospodarczych, na podstawie których można ocenić krytycznie oraz porównać różne wybieraki; podkreśla, że jedynie w oparciu o przesłanki gospodarcze można ocenić budowę i mechanizm wybieraka. W centrali automatycznej schemat, budowa elementów i ugrupowanie ich wiążą się tak ściśle i tak nawzajem na sobie wpływają, że nie można ocenić jednej rzeczy, wyrwanej z całości zagadnienia.

Włączenie pośrednictwa pocztowych do automatycznej sieci telefonicznej w Bawarii (d. c.) — W. Schreiber, 300 wierszy. — Przebieg różnych rozmów, przeprowadzanych z pośrednictwem poprzez centralkę. Wpływ uszkodzeń linjowych na działanie systemu.

Ruch telefoniczny na obwodach towarzyskich przy zastosowaniu wybieraków — R. Schmidt, 500 wierszy. — Każdy z abonentów, załączonych do obwodu towarzyskiego, musi mieć urządzenie odróżniające, przyjmujące tylko wywołanie, rzeczywiście do danego abonenta skierowane. Jako takie urządzenie może być m. in. zastosowany wybierak. Na podstawie bogatej literatury patentowej autor omawia różne rozwiązania poszczególnych zagadnień z tego zakresu. Prąd wywoławczy: zmienny, stały. Wybieraki: okrągłe tarcze z mimośródami, wyłączającymi odpowiednie styki; zwykle obrotowe jak wybieraki wstępne; drążkowe o ruchu pionowym. Sposób obsługi aparatu przez abonenta.

Urządzenia do ustawiania wskazówki w bezkierunkowych przyrządach pomiarowych — L. Riedl, 160 wierszy. — Przy niektórych metodach pomiaru konieczne jest stosowanie przyrządów bezkierunkowych; przykrą ich cechą jest to, że wskazówka pozostaje w dowolnej pozycji; buduje się więc specjalne urządzenia do sprowadzania wskazówki po pomiarze do określonej pozycji, nie działające oczywiście podczas pomiaru.

Technika prądów słabych w nowym niemieckim układzie patentów — 240 wierszy. — Wyszczególnienie grup patentowych, dotyczących techniki prądów słabych, w nowoopracowanym podziale patentów na klasy, podklasy i grupy.

Zgłoszenia patentowe z zakresu teletechniki — H. Ohms, 140 wierszy. — Krótki opis 10 zgłoszeń patentowych. Nr. 8, 15.VIII 1933.

Wymagania schematowe w stosunku do translacji, pracujących na dwuprzewodowych obwodach połączeniowych między centralami większej sieci automatycznej — W. Ebenau, 650 wierszy. — Wyszczególnienie i wyjaśnienie wszelkich wymagań, poddyktowanych przez system telefonów automatycznych i przez warunki pracy.

Ruch telefoniczny na obwodach towarzyskich przy zastosowaniu wybieraków (dok.) — R. Schmidt, 220 wierszy. — Odstawienie wybieraków do położenia początkowego; synchronizacja wybieraków; aparaty i obwody telefoniczne.

Pomiar głębokości wody przy pomocy fal dźwiękowych — E. Lübcke, 600 wierszy.

Zgłoszenia patentowe z zakresu teletechniki — H. Ohms, 120 wierszy. — Opis 7 zgłoszeń patentowych.

#### ELEKTRISCHE NACHRICHTEN-TECHNIK. Nr. 7, lipiec 1933.

Oddziaływanie zwrotne panczerzy metalowych na straty, indukcyjność i pole zewnętrzne cewki — H. Kaden, 700 wierszy. — Analityczne wyprowadzenie wzorów, określających wpływ panczerza na właściwości cewki w zależności od zastosowanego metalu, wymiarów panczerza i cewki, częstotliwości i in.

Skrajne wartości wektorów miejsca geometrycznego — H. Kind, 100 wierszy.

O działaniu tłumienia ujemnego w odbiornikach radiowych — W. Kautter, 1000 wierszy.

Wyznaczanie stopnia pochłaniania przy pochyłym padaniu fal akustycznych, metodą fal stojących — L. Cremer, 900 wierszy. Nr. 8 sierpień 1933.

Nowe materiały magnetyczne na cewki pupinowskie — O. Dahl, J. Pfaffenberger i H. Sprung, 1000 wierszy. — W zakładach badawczych AEG opracowano materiały magnetyczne, zwane izopermami, które posiadają też same właściwości co i masy, wyłącznie dotychczas stosowane przy wyrobie rdzeni cewek pupinowskich; są to m. in. stopy aluminium, żelaza i niklu oraz

miedzi, żelaza i niklu, poddane specjalnej obróbce mechanicznej i termicznej.

Właściwości wzmacniaka dwudrutowego, rozpatrywanego jako czwórnik, w zależności od jego budowy — A. Byk, 1100 wierszy. — Praca teoretyczna.

Lampa ekranowana jako prostownik anodowy — J. Kammerloher, 450 wierszy.

Zastosowania teletechniczne rejestrującego miernika poziomu (streszczenie) — L. Fenyö, 260 wierszy.

#### FORTSCHRITTE DER FERNSPRECH-TECHNIK. Nr. 7/8, czerwiec 1933.

Nowoczesne obwody towarzyskie — M. Mathias, 620 wierszy. — Obwody towarzyskie stosowane są w wypadku zapewnienia centrali czy kabli miejskich lub też celem lepszego wykorzystania obwodów abonentowych. Autor podaje system załączania abonentów towarzyskich do central automatycznych, przy zapewnieniu im wszelkich korzyści połączeń zwykłych.

Urządzenie telefoniczne kolei Bodensee — Toggenburg — A. Wiessner, 200 wierszy.

Półautomatyczne urządzenia telefoniczne z aparatami MB lub CB systemu Siemens — R. Hoefert, 350 wierszy. — Ogólny opis układu sieci półautomatycznej z aparatami MB okręgu St. Malo (Francja).

Zakończenie automatyzacji sieci telefonicznej Hamburga — 100 wierszy.

Sluchawka głośnikowa bez zwrotnego sprzężenia z mikrofonem — R. Koll, 200 wierszy. — Główną przeszkodę w stosowaniu — pożądaną w niektórych przypadkach — głośników i mikrofonów stojących zamiast zwykłych mikrofonów jest sprzężenie elektroakustyczne, dla usunięcia którego potrzebne są kłopotliwe próby na miejscu montażu. Autor opisuje nowe urządzenie tego rodzaju, w którym specjalny przekładnik, uruchamiany przez prądy akustyczne, włącza mikrofon i blokuje głośnik, gdy abonent mówi, i odwrotnie, gdy abonent słucha.

Zasilanie małych urządzeń teletechnicznych z sieci miejskiej prądu stałego — W. Krüger, 80 wierszy.

Elektroakustyka w zastosowaniu do budowy maszyn — A. Pfeiffer, 80 wierszy.

#### SCHWACHSTROM BAU- UND BETRIEBSTECHNIK. Nr. 7, 17.VII 1933.

Początki telefonji automatycznej — K. Patermann, 400 wierszy. — Pierwszy patent na automatyczne urządzenie telefoniczne zgłosili Connolly i Mc Tighe w 1879 r., opierając się na zasadzie działania telegrafu wskazówkowego. Pierwsze rzeczywiste rozwiązanie wynalazł Strowger w r. 1889. W r. 1892 zbudowano pierwszą centralę automatyczną w La Porte (Indiana, St. Zjedn. A. P.). Początki telefonji automatycznej w Niemczech.

Szczegóły techniczne pierwszych pomysłów z zakresu telefonji automatycznej — H. Bertram, 550 wierszy. — Wyjątki z amerykańskich opisów patentowych. Patent Connolly i Mc Tighe. Wybierak Strowgera. Tarcza numerowa Keith i Ericssona.

Prywatne urządzenia pomocnicze do aparatów abonentowych — Här, 320 wierszy. — Sprawa urządzeń pomocniczych w świetle niemieckiej taryfy telefonicznej. Urządzenia zabronione. Wykaz urządzeń dozwolonych, obejmujący kilkanaście pozycji, wśród nich urządzenia do trzymania mikrofonu dla zwolnienia rąk podczas rozmowy, tabliczki do zapisywania numerów i in.

Kanały kablowe na drogach bez uciążliwej nawierzchni — Martens, 120 wierszy. — Przykrycie kanałów i studzien kablowych na drogach i ulicach bez twardej nawierzchni nastręcza trudności, gdyż po pewnym czasie brzożki występują ponad poziom ulicy. Autor wskazuje, jak należy postępować w takich wypadkach.

Dyskusja na temat zużytkowania zbędnych przewodów brązowych 3 mm — 80 wierszy. — Jeden z czytelników proponuje niepotrzebne przewody brązowe, zwolnione wskutek ułożenia kabli, zdejmować i zużytkować w innych połączeniach zamiast przewodów 2 mm. Redakcja kategorycznie stwierdza, że drutu zdjętego w jednym miejscu nie należy już wieszać gdzieindziej, gdyż jest to fałszywa oszczędność, prowadząca wkońcu do strat, ze względu na ciągłe uszkodzenia.

Nr. 8, 17.VIII 1933.

Średnia podcentrala abonentowa — Hackspiel, 700 wierszy. — Opisująca podcentrala jest budowana systemem cegielkowym, umożliwiającym rozbudowę bez żadnych zmian zasadniczych, oraz bez zmiany numerów. Zastosowane są wybieraki ze stykami pędnymi, umożliwiającymi stosowanie numeracji jedno i dwucyfrowej na tym samym wybieraku. Zasada działania podcentrali. Szczegółowy schemat. Przebieg połączenia wewnętrzne go. Rozmowa miejska wychodząca. Podane są kolejno obwody,

Porównanie wpływu drgań poprzecznych na płaszcz kabla, zawieszono przy pomocy pierścieni nośnych lub też haków w kształcie litery S — O. Krebs, 180 wierszy.

Zmiany niemieckiej taryfy telefonicznej — 140 wierszy.

Udogodnienie komunikacji telefonicznej dla podróżujących kolejami — 160 wierszy.

#### TELEGRAPHEN-PRAXIS. Nr. 15, 15.VIII 1933.

Przyłączenie szczególnych telefonów służbowych w centralach automatycznych — 180 wierszy. — Przepisy zalecają zachowywanie w miarę możliwości tej samej numeracji we wszystkich centralach dla telefonów takich jak: zgłoszenia na rozmowy międzymiastowe, informacja, reklamacje i t. d.

Urządzenie do zaoszczędzenia taśmy w aparatach telegraficznych piszących — J. Kröpelin, 120 wierszy. — Schemat i opis urządzenia, dzięki któremu taśma (np. przy syfon rekorderze) przy nienadchodzeniu sygnałów porusza się zupełnie wolno, natomiast nadchodzące sygnały wprawiają ją w ruch szybki, przy którym można odczytać zarejestrowane znaki.

Ochrona przed wylądowaniami atmosferycznymi — Wagner, 110 wierszy.

Schematy dla ruchu międzymiastowego przyspieszonego — A. Gerhardy, 600 wierszy. — Zasada ruchu przyspieszonego. Rozkład obwodów zgłoszeniowych. Wielokrotnie obwodów międzymiastowych. Przebieg połączenia. Schematy i ich opis.

Minister dr. Goebbels w radiostacji berlińskiej — 240 wierszy. — Uroczystość objęcia urzędu przez nowego (nar. socjal.) kierownika radiofonji niemieckiej, E. Hadamowsky'ego. Nr. 16, 27.VIII 1933.

Nowe warunki techniczne na dostawę rur i studzienek do kanalizacji kablowej — Klotter, 300 wierszy.

Schematy dla ruchu międzymiastowego przyspieszonego (d. c.) — A. Gerhardy, 550 wierszy. — Schematy i ich opis.

Małe podcentrale abonentowe automatyczne — 180 wierszy. — Nowe typy podcentral automatycznych na 1 obwód miejski i 3 — 10 aparatów wewnętrznych: opis pracy, opłaty, warunki nabycia na własność.

#### TIECHNIKA SWIAZI. Nr. 7, lipiec 1933.

Telegrafia wielokrotna przy pomocy prądów o częstotliwościach akustycznych — G. Łokszin, 800 wierszy. — Szczegółowy opis techniczny urządzenia, zbudowanego według projektu autora; opis jest zdaniem redakcji T. S. wystarczający do skonstruowania podobnych urządzeń. Częstotliwości nośne są: 540, 900, 1260 i 1620 okr/sek; znaczny odstęp między nimi tłumiący się wymaganą wielką szybkością telegrafowania i to sygnałami morskowymi, które wymagają większej szerokości widma niż alfabet bodo czy murray'a. Obliczenie filtrów. Generatory częstotliwości akustycznej.

Wykonanie konstrukcyjne urządzeń moskiewskiego węzła radiowego — B. S. Grigorjew i E. A. Lubimcew, 600 wierszy. — Zasilanie; wzmacniaki wstępne i końcowe; lampy neonowe jako wskaźniki pracy wzmacniaków; pulpity rozdzielczy; stojak szukaczy, służących do połączeń ze wzmacniakami.

Metody obsługi radiowej zakładów przemysłowych — S. G. Aleksejew i L. G. Ipetow, 400 wierszy. — Badania nad obsługą radiową pomieszczeń o szczególnie wysokim poziomie hałasów np. warsztatów fabrycznych.

Projektowanie i obliczenie aparatury telegraficznej — P. Naumow, 140 wierszy. — Obliczenie potencjometrów, potrzebnych do zasilania obwodów lokalnych aparatów szybkoodrzucających z tej samej baterji, z której pobierają prąd silniki.

Obliczenie oporności żarówki — A. Lewin, 100 wierszy.

Wzmacniak niskiej częstotliwości bez lamp katodowych — G. Zagorujczenko, 150 wierszy. — Autor proponuje zastosowanie dla wielkich mocy prądów akustycznych wzmacniaków maszynowych, a mianowicie maszyn jednobiegunowych.

Załączenie 2-ch abonentów centrali automatycznej do jednego obwodu abonentowego — N. A. Nikitin, 180 wierszy. — Schemat i wykonanie montażowe.

Wzmacniak wysokiej częstotliwości do radjoodbiornika typu PKW-6 — R. B. Ulinicz, 200 wierszy.

Minimalny promień zakrzywienia kabli telefonicznych — N. A. Winogradow, 300 wierszy. — Autor wskazuje sposoby lepszego wykorzystania pojemności studzien, przy zachowaniu całkowitej gwarancji należytych właściwości elektrycznych i mechanicznych.

Zabezpieczenie wewnętrznej części skrzynki kablowej od wilgoci i powietrza — J. F. Kriger, 200 wierszy.

Uziemienia w urządzeniach teletechnicznych — I. Sallak, 120 wierszy.

Wykonanie przyrządów pomiarowych termoelektrycznych —

R. Zakrzewskij, 360 wierszy. — Wskazówki do wykonania w warsztacie zwykłym przyrządów termoelektrycznych, niezbędnych przy pomiarach wysokiej częstotliwości.

Rzeczywista wielkość oporności i izolacji obwodu — A. Styblik, 220 wierszy. — Zależność pomiędzy wartościami pomierzonymi przy t. zw. zwarcu i izolacji a rzeczywistymi.

Pomiar obwodów telegraficznych — G. Kurabcew, 100 wierszy.

Praktyczne sposoby określenia współczynnika mocy — B. A. Piontkowskij, 300 wierszy.

#### EKONOMIKA SOCJALISTYCZESKOJ SWIAZI. Nr. 3, maj — czerwiec 1933.

Nowy typ pracownika pocztowego — A. I. Rykow, 220 wierszy.

Zagadnienia mechanizacji służby pocztowej — A. W. Kołczin, 1200 wierszy.

Niektóre zagadnienia polityki technicznej w zakresie rozbudowy i eksploatacji miejskich sieci telefonicznych — M. S. Machajew, 600 wierszy. — Autor proponuje przekazać wszelkie urządzenia telefoniczne na terenie Moskwy (centrale abonentowe ręczne i automatyczne) pod zarządek sieci telefonicznej, motywując to niedostatecznym ich wyzyskaniem.

Projektowanie pojemności miejskich sieci telefonicznych — A. N. Bierzyn, 850 wierszy. — Autor twierdzi, że metoda ekstrakcji danych statystycznych o dotychczasowym rozwoju jest zupełnie fałszywa w warunkach gospodarki sowieckiej i podaje metodę projektowania, opartą na szczegółowej analizie potrzeb 3-ch zasadniczych grup abonentów: zakłady przemysłowe, instytucje komunalne i abonenci prywatni.

Wyznaczanie wielkości trafiku w miejskich sieciach telefonicznych — L. S. Giehin, 700 wierszy. — Autor obala teorię o zależności pomiędzy liczbą rozmów na 1 abonenta a liczbą telefonów na 100 mieszkańców.

Reforma plac personelu pocztowego — A. G. Titow, 550 wierszy.

Osobista odpowiedzialność pracowników w służbie przekazów pocztowych — M. I. Jewstiugow, 140 wierszy.

#### BULLETIN DE LA SOCIETE FRANÇAISE DES ELECTRICIENS. Nr. 30, lipiec 1933.

Synchronizacja prądów wysokiej częstotliwości — H. de Bellescize, 1150 wierszy.

#### JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS. Nr. 439, lipiec 1933.

Obieściowy system telefonów automatycznych — J. H. E. Baker i E. P. G. Wright, 1800 wierszy oraz dyskusja 750 wierszy. — Opis systemu obieściowego firmy Standard Telephones and Cables Ltd. Ogólne zasady systemu w zastosowaniu do sieci wielo-centralowych, do central satelitarnych i t. d. Opis zastosowanego wybieraka obrotowego o 8 lub 10 poziomach po 51 styków na każdym poziomie. Zasady działania, wyjaśnione na uproszczonych schematach. Obliczenie liczby obwodów w okręgu wielo-centralowym, automatyzowanym według systemu obieściowego. W związku z zarzutami, postawionymi w dyskusji, autorzy uzupełnili swe wywody porównaniem gospodarczo-eksploatacyjnym pomiędzy systemem obieściowym a Strowgera. Podany jest szczegółowy schemat wybieraka grupowego.

Niektóre metody elektryczne pomiarów z odległości — C. Midworth i G. F. Tagg, 900 wierszy. — Autorzy opisują różne metody przesyłania na odległość wskaźnik przyrządów pomiarowych, klasyfikując je według 7 grup zasadniczych: system napięciowy, omomierz, mostkowy, indukcyjny, impulsowy, skokowy i prądowy, oraz podając w jakich wypadkach poszczególne systemy najbardziej nadają się do zastosowania.

Nr. 440, sierpień 1933.

Wpływ krzywizny charakterystyki na częstotliwość generatora dynatronowego — E. B. Moullin, 600 wierszy.

Międzyelektrodowa pojemność dynatrona, ze szczególnym uwzględnieniem stałości częstotliwości generatora dynatronowego — G. B. Baker, 550 wierszy.

#### ELECTRICAL ENGINEERING. Nr. 7, lipiec 1933.

Telefonia na fali nośnej na obwodach kablowych — A. B. Clark i B. W. Kendall, 325 wierszy. — Opis instalacji, próbowanej w Morrinstown, dla której ułożono specjalnie — w postaci pętli kończącej się z obu stron na stacji — kabel 68 parowy o długości 25 mil ang. (40 km), niepupinizowany, o średnicy żył 1,3 mm. Żyły tego kabla połączone w taki sposób, by uzyskać obwód czterodrutowy o długości 850 mil ang. (1360 km). Na obwodzie tym uruchomiono 9 obwodów na falach nośnych, stosując częstotliwości od 4000 do 40 000 okr/sek. Dla obu kierunków rozmowy wykorzystano tę samą częstotliwość, zaś prądy

przebiegały po różnych parach podstawowego czterodrutu. Przy każdym przejściu przez stację, co 25 mil ang. (40 km), ustawiono wzmacniaki pośrednie. Autorzy opisują ogólne zasady działania systemu. Kontrola stałości transmisji przy pomocy automatycznie działającego układu regulacyjnego, opartego na pomiarze oporności obwodu dla prądu stałego; w kablu bowiem poza temperaturą — praktycznie biorąc — nic się nie zmienia. Nr. 8, sierpień 1933.

Połączenia radiotelefoniczne przy pomocy fal krótkich pomiędzy Ameryką Północną a Południową — C. R. Burrows i E. J. Howard, 300 wierszy. — Wynikiem całorocznych prób, przeprowadzonych w połączeniu Buenos Aires — New York, jest stwierdzenie, że najodpowiedniejsza długość fali dla pracy w dzień jest 13 — 16 m, zaś w nocy 30 — 37,5 m.

Niektóre czynniki, wpływające na oddziaływanie indukcyjne obwodów silnoprądowych na teletechniczne — J. R. North, 420 wierszy.

**E. T. Z. ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.** Nr. 23, 8.VI 1933.

Zeszyt specjalny, poświęcony materiałom izolacyjnym i ich zastosowaniom.

Materiały izolacyjne grupy steatytowej — E. Albers-Schönberg, 250 wierszy. — Materiały, należące do grupy steatytowej, używane są w radjotechnice ze względu na małe straty dielektryczne.

Masy kablowe i ich rola — E. Kirch, 250 wierszy.

Materiały izolacyjne w teletechnice — F. Moench, 420 wierszy.

Nr. 24, 15.VI 1933.

Ruch międzymiastowy przyspieszony i metoda połączonych stanowisk zgłoszeniowo-międzymiastowych (CLR) — A. Capek, 630 wierszy. — Początek większej pracy, dającej systematyczny wykład. Rodzaje central CLR: starsze z wydzielonym ruchem CLR; nowsze z częściowym ruchem CLR; centrale amerykańskie dla słabo obciążonych obwodów; centrale europejskie dla średnio obciążonych obwodów; centrala sztokholmska. Stanowiska robocze w centrali amerykańskiej: CLR, ruchu przychodzącego, ruchu z oczekiwaniem, „point-to-point” czyli obsługujące obwody szczeg. nie kosztowne np. międzynarodowe, tranzytowe; zasadniczy układ stanowisk w centrali. Centrala europejska: podział stanowiska, ruch podmiejski, stanowiska uniwersalne CLR.

Pomiar kąta stratności kondensatorów przy pomocy prądów wysokiej częstotliwości — L. Rohde i W. Schlegelmilch, 500 wierszy.

Koncern Radio Corporation of America — H. Winkler, 400 wierszy. — Zakres prac i organizacja największego amerykańskiego koncernu radiowego, pracującego również w dziedzinie filmów dźwiękowych i płyt gramofonowych. W r. 1929 wpływy brutto koncernu wynosiły 1600 milionów złotych.

Nr. 25, 22.VI 1933.

Ruch międzymiastowy przyspieszony i metoda połączonych stanowisk zgłoszeniowo-międzymiastowych (CLR) (d. c.) — A. Capek, 500 wierszy. — Rodzaje łącznic, stosowanych dla stanowisk CLR. Zastosowanie obwodów zgłoszeń. Wych. do rozmów międzymiastowych. Opis przebiegu połączenia międzymiastowego przy ruchu przyspieszonym; autor szczegółowo rozpatruje kontrolę numeru abonenta wywołującego, niezbędną gdy obwody zgłoszeniowe nie są przystosowane do wielokrotnego liczenia rozmów, zaś pragnie się wykorzystać je do rozmowy międzymiastowej. Przelączenie obwodów międzymiastowych ze stanowisk CLR na „point-to-point” w godzinie największego ruchu w centralach odmianny europejskiej.

Nr. 26, 29.VI 1933.

Maszyna do wytwarzania modulowanego widma częstotliwości — W. Dornig, 200 wierszy. — Opis maszyny, służącej do bezpośredniego wytwarzania prądu, stosowanego do sygnalizacji na obwodach kablowych, przyczem daje ona rzeczywistą, sinusoidalną modulację prądu np. 500 okr./sek prądem 20 okr./sek.

Ruch międzymiastowy przyspieszony i metoda połączonych stanowisk zgłoszeniowo-międzymiastowych (CLR) (d. c.) — A. Capek, 400 wierszy. — Zależność central CLR od właściwości trafiku międzymiastowego i sieci międzymiastowej. Wpływ przeciążenia sieci miejskich na ruch CLR. Dopuszczalne obciążenie obwodów międzymiastowych przy ruchu przyspieszonym i z oczekiwaniem; w tym drugim wypadku dla obwodów o długości 300 — 100 km, załączonych po 3 na stanowisko robocze, autor podaje jako granicę 9 rozmów (po 4,7 min) na godzinę. Wpływ godzinowych wahań długości rozmów na ruch CLR. Wpływ godzinowych wahań ilości rozmów na ruch CLR.

Nr. 27, 6.VII 1933.

Lucerneński plan przydziału fal radiowych — H. Giess, 380 wierszy. — Wyszczególnienie stacyj radjofonicznych i przydzielonych im długości fali.

Nr. 28, 13.VII 1933.

Elektryczne instrumenty muzyczne, ich działanie i zadania — W. Janovsky, 360 wierszy. — Na podstawie podstawowych zasad działania autor przeprowadza klasyfikację licznych już dziś elektrycznych instrumentów muzycznych. Ogólne uwagi o budowie tonów muzycznych: formanty stałe i ruchome, zakres częstotliwości. Generatory drgań o częstotliwości akustycznej; mechaniczno-elektryczne: wirujące i drgające.

Nr. 29, 20.VII 1933.

Ruch międzymiastowy przyspieszony i metoda połączonych stanowisk zgłoszeniowo-międzymiastowych (CLR) (d. c.) — A. Capek, 450 wierszy. — Wpływ wahań dziennych i sezonowych na ruch CLR. Znaczenie podwójnych dróg przy ruchu CLR. Znaczenie ukształtowania sieci: redukowanie liczby central międzymiastowych i powiększanie ich obszaru działania; podział sieci na klasy: rejonowa, dzielnicowa, państwowa, światowa.

Nr. 30, 27.VII 1933.

Elektryczne instrumenty muzyczne, ich działanie i zadania (dok.) — W. Janovsky, 350 wierszy. — Czysto elektryczne generatory drgań: heterodynowy, dudnienny, z lampkami neonowymi, z łukiem lub iskierkami. Urządzenia dodatkowe do barwienia dźwięków. Obsługa instrumentów elektrycznych. Wzmocnienie i reprodukcja drgań elektrycznych. Zastosowania instrumentów elektrycznych.

Nr. 32, 10.VIII 1933.

Ruch międzymiastowy przyspieszony i metoda połączonych stanowisk zgłoszeniowo-międzymiastowych (CLR) (d. c.) — A. Capek, 600 wierszy. — Wpływ ruchu CLR na koszty obsługi i na kalkulację rozmów międzymiastowych. Wymagania, stawiane przez ruch CLR, miejskim centralom automatycznym. Uprzywilejowanie rozmów międzymiastowych i rozłączanie rozmów lokalnych na ich korzyść.

Nr. 34, 24.VIII 1933.

Ruch międzymiastowy przyspieszony i metoda połączonych stanowisk zgłoszeniowo-międzymiastowych (CLR) (dok.) — A. Capek, 500 wierszy. — Wpływ ruchu CLR na wzrost trafiku międzymiastowego, na liczbę rozmów pilnych i anulowanych. Potrzebna liczba obwodów zgłoszeniowych i połączeniowych do stanowisk oddzielnych. Ruch CLR na obwodach międzynarodowych. Bezpośrednie obwody abonentowe do centrali międzymiastowej. Stanowiska do przelączenia obwodów z ruchu CLR na ruch z oczekiwaniem. Widoki dalszego rozwoju.

Pomiary przewodności i kąta stratności kondensatorów papierowych przy obciążeniu dodatkowym prądami szybkozmienne — W. Fehr i W. Hubmann, 450 wierszy.

**AEG-MITTEILUNGEN.** Nr. 4, lipiec 1933.

Sprzet radiowy AEG w sezonie 1933/34 — P. Genter, 420 wierszy. — Opisy odbiorników, wyrabianych przez AEG, od najprostszyc do najbardziej skomplikowanych, zaopatrzonych w automatyczną regulację antifadingową i optyczny wskaźnik odbioru, umożliwiający dokładne dostrojenie aparatu do odbieranej długości fali, bez użycia słuchawek i głośnika.

Fabrykacja radjoodbierników AEG — U. von Moellendorff, 220 wierszy. — Organizacja pracy fabrycznej.

Materiały izolacyjne w przemyśle radjotechnicznym — 175 wierszy.

Przewody do radjoodbierników — 140 wierszy.

Obrona radjofonji przed zakłóceniami — W. Pistor, 200 wierszy. — Opis schematów, pozwalających usunąć działanie zakłócające różnych aparatów elektrycznych domowego użytku.

Nowy wieloskalowy przyrząd pomiarowy na prąd stały — R. Rundhagen, 150 wierszy. — Opis precyzyjnego przyrządu pomiarowego o 10 zakresach pomiarów, a mianowicie: skale prądowe — 0,003 A, 0,03 A, 0,3 A, 3 A, 12 A; skale napięciowe — 0,03 V, 3 V, 30 V, 120 V, 300 V. Przyrząd posiada poza tem skalę omową do pomiaru oporności izolacji. Dla zmiany zakresu pomiaru wystarczy pokręcić osłonę przyrządu, która połączona jest z przelącznikiem.

**NASA POSTA.** Nr. 107 — 108, lipiec 1933.

Nasze czasopismo w 21-ym roku istnienia. Ustawa o organizacji służby pocztowo-telegraficznej — P. M. Milic. Sprawy pocztowe w parlamencie. Administracja — P. Szoc. Kongres pracowników pocztowych — M. Wujadzinow. Ustawa o szkoleniu zawodowym personelu p.-t. Reforma szkoły p.-t. Kongres esperantystów. Poczta, jej funkcje w świetle ekonomji i prawa (d. c.) — E. Sladovic. Wykroczenia służbowe w myśl ustawy o poczcie, telegrafie i telefonach (dok.) — V. Vujcic. Usprawnienie służby

telefonicznej. Naczelnik Wydziału Telegraficzno-Telefonicznego. Nasze potrzeby. Poczta wobec publiczności — G. Wukczewic. Podział urzędów na klasy. — R. Armenkowic. Zagadnienia pocztowo-prawne.

Nr. 109, wrzesień 1933.

Mikołaj Tesla. Podstawa organizacji służby pocztowo-telegraficznej — M. Sipus. Karta z przeszłości. Zagadnienia dotyczące personelu p.-t. Nasze potrzeby.

**P. T. T. PREGLED.** Nr. 7, lipiec 1933.

Poczta na wsi — I. Saric. Przekazy pocztowe — J. Lovric. Rozwój służby pocztowej na Bliskim Wschodzie — D. A. Nedomaczki. Ujednostajnienie materiałów teletechnicznych — L. Terzic. Podstawy elektrotechniki — D. J. Stejic. O wytrzymałości linii teletechnicznych — P. S. Jowanowic. Dodatek rodzinny do wynagrodzenia — B. P. Borszczewic.

Nr. 8, sierpień 1933.

Segregacja przesyłek pocztowych — K. Złatanowic. Interesujące strony służby pocztowej — I. Saric. O wytrzymałości linii teletechnicznych (d. c.) — P. S. Jowanowic. Centrala telefoniczna systemu C. B. w Splicie (d. c.) — M. Pajewic. Zasada działania aparatów telefonicznych M. B. — B. Stejic.

**ELEKTROTECHNICKY OBZOR.** Nr. 32, 11.VIII 1933 — 36, 8.IX 1933.

Międzynarodowe badania zakłóceń radiowych — J. Nemeč. Samoczynna regulacja natężenia dźwięku w radjoodbiornikach. Przydział fal dla stacji radjofonicznych i jego znaczenie z punktu widzenia akustycznego. Korekcja dźwięków w radjoodbiornikach. Produkcja maszyn elektrycznych w Polsce — St. Kaniewski.

## NOWINY TELETECHNICZNE.

### IMPULSOWANIE PO PRZEWODACH MIĘDZYMIASTOWYCH.

Przesyłanie znaków ze stacji międzymiastowej A, która dozoruje dane połączenie, do odległej stacji B, lub odwrotnie, w celu wybraniażądanego abonenta na drodze automatycznej, odbywa się przy pomocy prądu stałego, lub zmiennego. Prąd zmienny, używany do tego celu, posiada częstotliwość 50 okr/sek, lub częstotliwość w zakresie tonów słyszalnych — 300 — 2 400 okr/sek; niektóre firmy przysyłają potrzebne znaki przy pomocy prądów o kilku częstotliwościach.

Prądem stałym sygnały mogą być przesyłane bądź po żyłach a i b, połączonych w pętlę, bądź po każdej żyłce osobno, wykorzystując zamknięcie przewodu przez przenośnik przedzielony w środku kondensatorem i połączony tam z ziemią. Poszczególne sygnały mogą się różnić długością czasu ich trwania, którą można różniczkować dzięki zastosowaniu przekaźników o opóźniającym działaniu, bądź też natężeniem prądu. Pozatem sygnały tego samego rodzaju mogą spełniać różne zadania, jeżeli będzie wykorzystane określone ich po sobie następstwo.

Przy przesyłaniu sygnałów prądem stałym odpowiednie elementy obwodu, współdziałające w nadawaniu potrzebnych znaków, są przyłączane do żył przewodu galwanicznie i przytem w sposób stały lub przejściowy. Pociąga to za sobą szereg ujemnych stron ze względu na konieczność utrzymania symetrii obwodu. Przedewszystkiem musi być utrzymana symetria obwodu podczas rozmowy, na skutek czego każdy element, przyłączany do jednej żyły, musi mieć swój odpowiednik, przyłączany do żyły drugiej, dla uzyskania równowagi elektrycznej. Ale trudniejszą sprawą jest uzyskanie symetrii, jaka jest niezbędna, kiedy wykorzystujemy dany przewód do obwodów pochodnych (czwórkwowych), gdyż w tym przypadku symetria musi być utrzymana nie tylko podczas rozmowy, ale dla uniknięcia wzajemnego wpływu obwodów pochodnych i macierzystych również w każdym innym momencie. A więc wszystkie sygnały muszą być nadawane symetrycznie. To wymaganie nie jest łatwe do urzeczywistnienia i dlatego stosowanie prądu stałego do przesyłania sygnałów przy półautomatycznym ruchu międzymiastowym ogranicza się w praktyce do przewodów wykorzystywanych pojedynczo. Również półautomatyczny ruch międzymiastowy prądem stałym nie jest możliwy na przewodach kablowych dalekosiężnych, gdyż przewody te wymagają zachowania symetrii w jeszcze wyższym stopniu. C. C. I. zaleca, aby nie tylko opory pozorne poszczególnych żył przewodów dalekosiężnych były zrównoważone względem ziemi, ale również aby stany napięciowe tych żył były w każdym momencie symetryczne względem ziemi.

W rezultacie, prądy stałe stosuje się do przesyłania znaków w półautomatycznym ruchu międzymiastowym najczęściej na przewodach napowietrznych i przytem nie zbyt długich, żeby uniknąć ujemnego wpływu zmiennych warunków atmosferycznych.

Powyższe trudności znikają przy użyciu prądu zmiennego. W tym wypadku przewód może być zamknięty przez przenośniki, które oddzielając go całkowicie od urządzeń translacyjnych, zabezpieczają przewód od naruszenia jego właściwości. Umieszczenie urządzeń translacyjnych całkowicie za przenośnikiem po stronie stacji pozwoli też na wykorzystanie przewodów do obwodów pochodnych.

Przy przesyłaniu znaków przy pomocy prądów zmiennych o jednej częstotliwości jedyną cechą, odróżniającą te znaki, będzie — pomijając ich określone następstwo w czasie — długość czasu ich trwania.

To, łącznie z tym, że wszystkie znaki, otrzymywane ze stacji przy pomocy prądów stałych, muszą być w translacjach przetwarzane na sygnały prądu zmiennego tego samego rodzaju, powoduje, iż translacje prądu zmiennego są bardziej skomplikowane i wymagają większego nakładu środków, niż translacje prądu stałego.

Prądy zmienne o częstotliwości 50 okr/s stosuje się w przypadku linii nie zbyt długich, np. nie zawierających więcej niż 3 odcinki wzmacniakowe. Na liniach dłuższych stosuje się prądy o częstotliwości akustycznej, a więc takie, które mogą być przeprowadzane przez wzmacniaki bez konieczności dodawania specjalnych urządzeń obejściowych i tembardziej, że wówczas zakres częstotliwości podakustycznych może być pozostawiony dla celów telegrafii.

Prądy o częstotliwości akustycznej mogą służyć, jako prądy sygnałowe, teoretycznie na dowolne odległości. Wymagają one jednak specjalnych odbiorników, któreby nie reagowały na prądy telefoniczne, reagując jednocześnie w sposób pewny na prądy sygnałowe o częstotliwości akustycznej i o niezbyt dużym natężeniu. Zazwyczaj odbiorniki takie wymagają zastosowania wzmacniaków katodowych, oraz odpowiednich obwodów rezonansowych.

Wreszcie stosowane bywają również, dla celów półautomatycznej telefonii międzymiastowej, prądy o czterech różnych częstotliwościach. Przy pomocy tych prądów można uzyskać znaczną liczbę kombinacji, całkowicie wystarczającą do przesyłania potrzebnych znaków, oraz cyfr numeru abonenta.

(T. F. T. Nr. 6, 32).

### OBECNY STAN FINANSOWY KONCERNU ERICSSONA.

W ciągu ostatniego roku stan koncernu Ericssona, zachwianego jak wiadomo przez krach Kreugera, znacznie się poprawił wskutek zawarcia układów z wierzycielami. Zobowiązania krótkoterminowe wobec dwóch najpoważniejszych prywatnych wierzycieli szwedzkich zamieniono na długoterminowe. Kredyty bankowe przedłużono do końca r. 1933, a nawet udało się uzyskać nowe kredyty.

Dzięki temu koncern wywiązał się z płatności argentyńskich, zobowiązania wobec poprzednich posiadaczy sieci telefonicznych w Argentynie rozłożono na spłaty 7-letnie, przy pomocy International Telephone and Telegraph Co. (I. T. T. — koncern Standard Electric).

Dług, zaciągnięty przez francuski oddział Ericssona u Compagnie Générale d'Electricité, również zamieniono na zobowiązania długoterminowe.

Kreuger zastawił swego czasu 410 000 akcji A i 200 000 akcji B Ericssona w International Telephone and Telegraph Co. za sumę 11 milionów dolarów. W końcu r. 1932 zawarto układ, na mocy którego przerachowano dług wobec I. T. T. na 200 000 akcji B i 154 000 akcji A. Pozostałe 255 400 akcji A otrzymały banki szwedzkie, oddając I. T. T. jednocześnie taką ilość akcji B. W ten sposób I. T. T. posiada obecnie 19% głosów na walnym zgromadzeniu. I. T. T. przysługuje jednak prawo wymiany posiadanych akcji B na A, w celu sprzedaży reflektantom szwedzkim, jeśli znowelizowane ustawy szwedzkie nie zezwolą na posiadanie przez cudzoziemców 35% głosów w przedsiębiorstwach szwedzkich; sprzedaż taka miałaby prawdopodobnie charakter fikcyjny, a akcje odkupiłby ludzie podstawieni przez I. T. T. Gdyby natomiast ustawodawstwo zezwoliło na 35% głosów cudzoziemskich, I. T. T. wymieni tylko tyle akcji, by uzyskać 33,33% głosów; w tym wypadku I. T. T. zobowiązałoby się do takiej współpracy z akcjonariuszami szwedzkiemi, by koncern Ericssona pozostał samodzielnym, szwedzkim przedsiębiorstwem. Do rady nadzorczej wszedł w związku z układem, zawartym z I. T. T., pułk. Sostheues Behn z I. T. T. [Franks. Ztg., 21.V 1933].