

# PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM  
TELEFONJI-TELEGRAFJI-SYGNALIZACJI-RADJA

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

KOMITET REDAKCYJNY:

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

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Plac Napoleona 10, tel. 343-77.

Konto czekowe w P. K. O. 16.841.

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

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

WARUNKI PRENUMERATY:

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

CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki . . . . .	Zł 400.—
II strona okładki . . . . .	„ 250.—
III strona okładki . . . . .	„ 220.—
IV strona okładki . . . . .	„ 300.—
Inne stronic . . . . .	„ 200.—

Treść Nr 10.

	Str'
1. Urządzenia małej częstotliwości w niemieckich stacjach radiofonicznych Inż. A. Smoliński . . . . .	290
2. Automatyca stacja telefoniczna do komunikacji na przewodach wysokiego napięcia 150 000 V. Inż. H. Kühn . . . . .	295
3. Pomiary prądów błądzących w łódzkiej sieci kablowej Dr W. Beck . . . . .	299
4. Rozwój telekomunikacji niemieckiej A. S. . . . .	307
5. Aparat piszący Siemens-Hell Inż. J. Kuryłowicz . . . . .	313
6. Ze Stowarzyszenia Teletechników Polskich . . . . .	316
7. Przegląd pism . . . . .	316
8. Nowiny teletechniczne . . . . .	320

Sommaire du No 10.

	Page
1. Installation de basse fréquence dans les stations radiophoniques allemandes par A. Smoliński, ing. . . . .	290
2. Bureau téléphonique, automatique pour communication sur circuits de haute tension de 150000 V., par H. Kühn, ing. . . . .	295
3. Les mesures des courants vagabonds dans le réseau de Łódź par W. Beck, dr. . . . .	299
4. Développement des télécommunications en Allemagne par A. S. . . . .	307
5. Appareil enregistreur de Siemens-Hell par J. Kuryłowicz, ing. . . . .	313
6. De l'Association des Télétechniciens Polonais . . . . .	316
7. Revue des journaux . . . . .	316
8. Nouvelles télétechniques . . . . .	320



# URZĄDZENIA MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI W NIEMIECKICH STACJACH RADIOFONICZNYCH. \*)

Inż. A. SMOLINSKI.

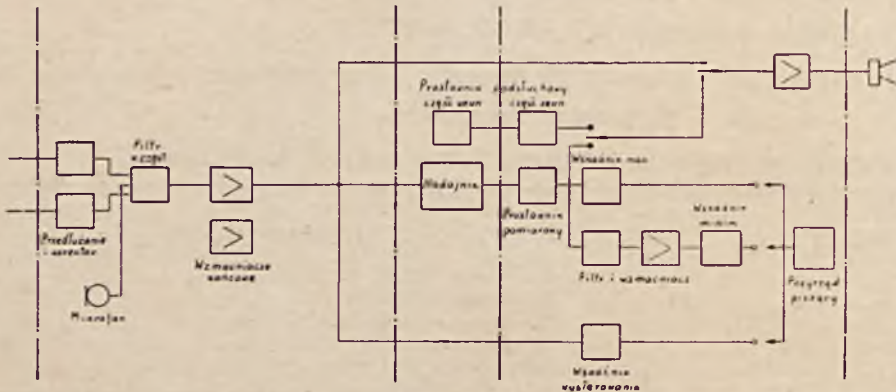
## 1. Wstęp.

Z centrali międzymiastowej do radiostacji nadawczej prowadzi tak zwany kabel lokalny. Kabel ten kończy się w budynku radiostacji opancerzoną mufą kablową lub na przełącznicy gniazdkowej, całkowicie zaekranowanej.

Normalne wyposażenie radiostacji radiofonicznej pracującej na falach hekto- i kilometrowych jest następujące:

- jeden stojak ze wzmacniaczami końcowymi;
- podwójny stojak z przyrządami kontrolnymi;
- podwójny stojak z piszącym miernikiem tłumienia („Pegelschreiber“);
- stojak z urządzeniem do pomiaru zawartości harmonicznych.

Urządzenia powyższe połączone są według schematu podanego na rys. 1.



RYS. 1.

## 2. Wzmacniacze końcowe.

Odcinki między wzmacniaczem końcowym, a wzmacniaczem, znajdującym się, czy to w amplifikatorni, czy to na stacji wzmacniakowej są różnej długości. Żeby nie mieć za dużego poziomu przychodzącego, przedłuża się te odcinki co najmniej do 10 kilometrowej długości. Przedłużenia te mają charakterystykę częstotli-

\*) Artykułem tym kończymy cykl 3 artykułów o małej częstotliwości w radiofonii niemieckiej — p. Nr 5 i 7/38 r. Przegl. Telet.

wości odpowiadającą charakterystyce kabla. Są one wykonane w postaci filtrów dławikowych, których każdy człon odpowiada dwum km kabla. Przedłużenie łączy się z korektorem linii. Przedłużenie i korektor są wykonane konstrukcyjnie na jednej płycie; schemat ich podany jest na rys. 2.

Stojak jest wyposażony w dwie takie płyty z przedłużeniami i korektorami; jeden zespół pracuje, a drugi służy jako rezerwa. Korektory połączone są z filtrem wielkiej częstotliwości, w którego pudle znajduje się przełącznik wybierający któryś z korektorów, względnie zaciski, do których możemy przyłączyć lokalny mikrofon.

Filtr wielkiej częstotliwości, którego schemat wskazany jest na rys. 3, ma na celu nie dopuszczanie wielkiej częstotliwości do wzmacniacza. Dane elektryczne tego filtru są następujące:

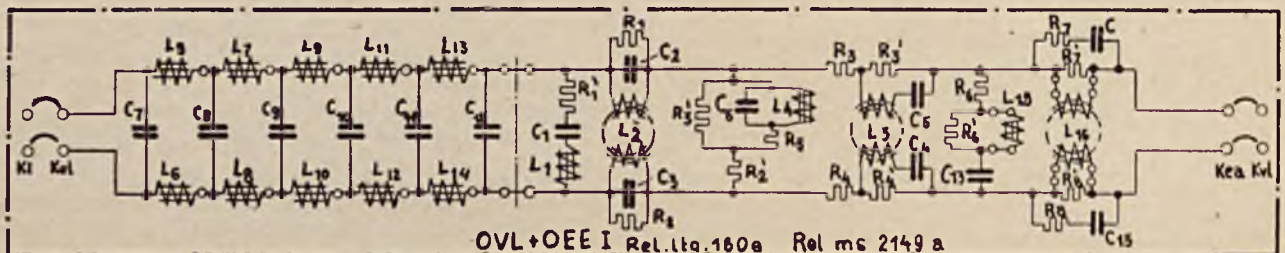
w zakresie 150 kc/sek ÷ 20 mc/sek — tłumienie 7,5 N; w zakresie 30 ÷ 10000 okr/sek — tłumienie 0,05 N; opór falowy wynosi  $600 \Omega \pm 5\%$ .

Na stojaku zamontowane są dwa wzmacniacze końcowe; jeden z nich pracuje, a drugi służy jako rezerwa.

Wzmacniacz końcowy posiada 3 stopnie sprzężone oporowo; schemat jego podaje rys. 4. Wejście, dopasowane na  $600 \Omega$  przez transformator, może być wykonane symetrycznie lub niesymetrycznie. Wyjście jest również transformatorowe, ale o oporze  $300 \Omega$ .

Wzmacniacze reguluje się po pierwszej lampie w granicach od 0,4 do 4,8 N w dwóch potencjometrach: jeden w dwóch skokach po 1 N, a drugi w 24 skokach po 0,1 N. Oprócz tego jest rezerwa wzmocnienia 1 N na wejściu wzmacniacza.

Wzmacniacz daje na wyjściu maksymalnie 15 V przy 1,5% zawartości harmonicznych.



RYS. 2.

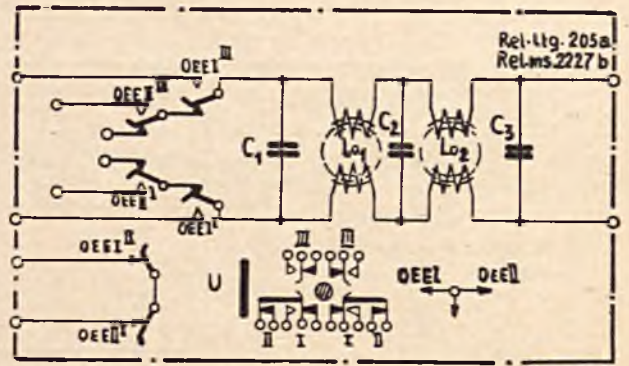


Charakterystyka częstotliwości posiada odchylenia w zakresie 30 ÷ 10 000 okr./sek. mniejsze od 0,03 N.

Szumy zwykle nie przekraczają 15 mV, o ile tętnienia napięć zasilających są niższe od wartości podanych w poniższej tabelce:

Napięcia	V	I	tętnienia
anodowe	212 V	35 mA	≤ 1%
siatkowe	70 V	1 mA	≤ 0,2%
żarzenia	12 V	1,6 mA	≤ 1%

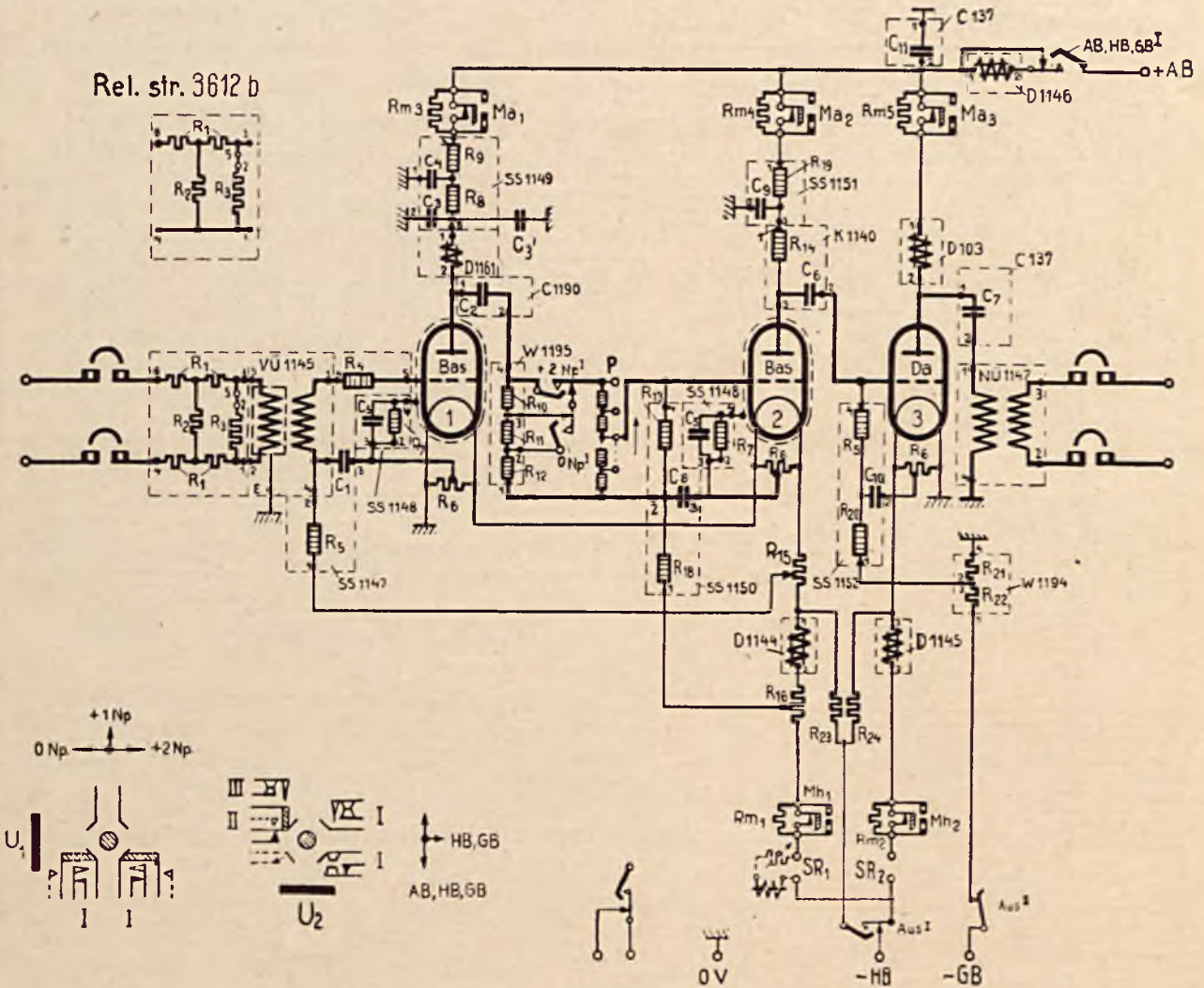
Zasilanie otrzymuje się z baterji lub z regulowanych automatycznie prostowników. Napięcia żarzenia i anodowe są jeszcze raz filtrowane we wzmacniaczu. Filtrowanie żarzenia jest ważne ze względu na zastosowanie lamp bezpośrednio żarzonych, z których dwie pierwsze mają żarzenie połączone szeregowo. Napięcie siatkowe dla tych lamp bierze się z obwodu żarzenia, a dla ostatniej — z osobnego źródła.



RYS. 3.

jest sygnalizowane za pomocą lampek. Żeby uniknąć isker na kontaktach wyłącznika, zastosowano zwieranie dławików przed wyłączeniem.

Rel. str. 3612 b

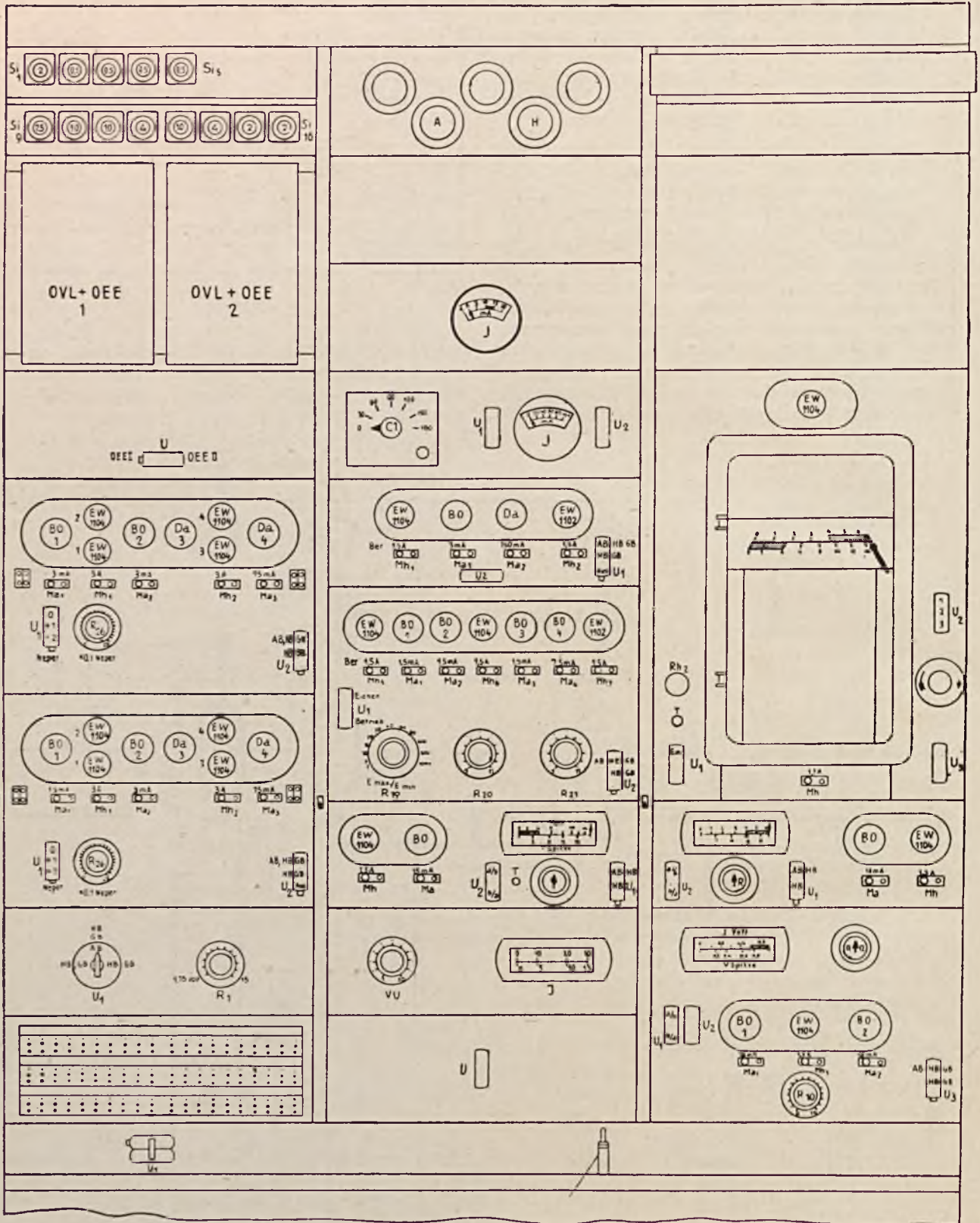


RYS. 4.

W celu otrzymania możliwie dużej trwałości lamp, żarzenie i napięcie siatkowe włącza się naprzód, a dopiero po minucie napięcie anodowe. Załączenie odpowiednich obwodów

Na stojaku wzmacniaczy końcowych znajduje się jeszcze tablica rozdzielcza z wyłącznikami oraz tablica gniazdkowa, na której wprowadzone są wszystkie ważne punkty urzą-





RYC. 5.

dzenia w celu łatwego skontrolowania i przełączenia.

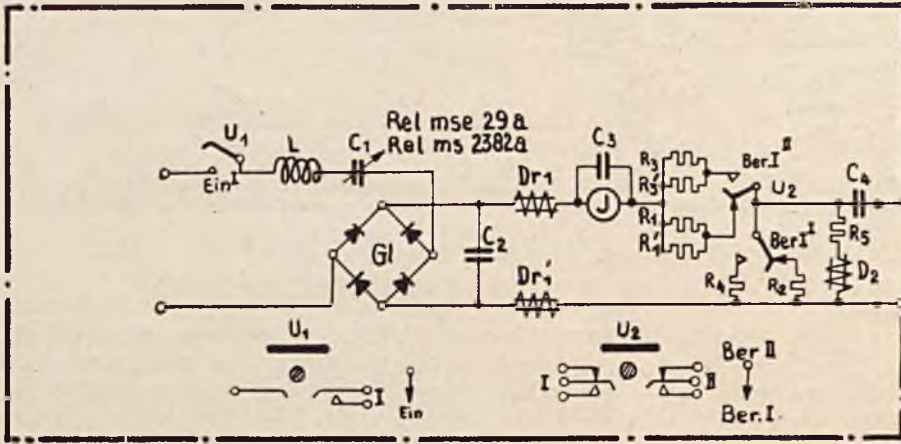
Widok stojaka starszego typu wraz z urządze-

niami kontrolnymi, opisanymi poniżej, wskazuje rys. 5. Na lewo znajdują się wzmacniacze, pośrodku i na prawo urządzenie pomiarowe i kontrolne.



### 3. Przyrządy kontrolne.

Na sąsiednich stojakach zamontowane są urządzenia kontrolne (rys. 5). Na nich znajdują się wyżej wspomniane lampki kontrolne, przyrządy do pomiaru prądów i napięć stałych, przyrządy kontrolujące transmisję oraz przyrząd rejestrujący.



RYS. 6.

Pomiary prądów i napięć wykonywa się za pomocą woltomiliamperomierza, włączonego do badanych obwodów za pomocą wtyczki.

Transmisję kontroluje się optycznie i akustycznie. Do celów kontroli optycznej służy wskaźnik wysterowania, woltomierz maksymalny i woltomierz minimalny, do celów zaś kontroli akustycznej — głośnik z odpowiednim wzmacniaczem. Wszystkie te przyrządy można włączać w dowolne punkty schematu, jak przed wzmacniaczem końcowym, za wzmacniaczem końcowym oraz za prostownikami pomiarowymi. Normalny układ połączeń jest następujący: Wskaźnik wysterowania włączony jest za wzmacniaczem końcowym, wskaźnik maksymalny i minimalny za prostownikami; wzmacniacz głośnikowy można szybko przetrzucać na wyjście wzmacniacza końcowego lub na wyjście prostowników pomiarowych.

Przyrząd rejestrujący włączyć można na każdy z trzech wskaźników.

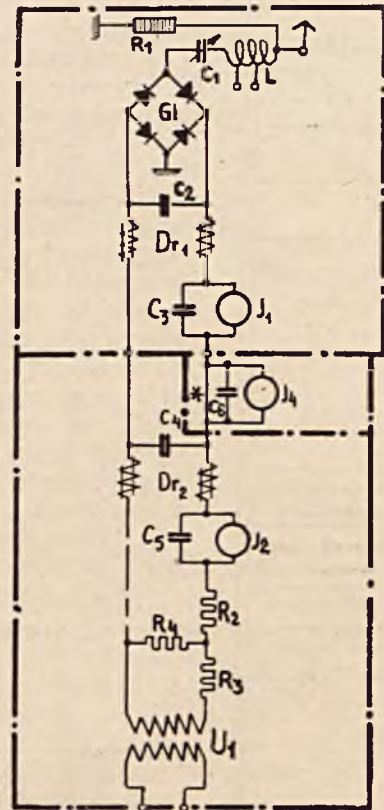
### 4. Prostowniki kontrolne.

Na stojaku kontrolnym zamontowany jest prostownik pomiarowy (rys. 6). Część jego znajduje się w obwodzie antenowym nadajnika i obejmuje układ sprzęgający. Wielką częstotliwość doprowadza się do prostownika pomiarowego, w którym mamy obwód dający się stroić kondensatorem  $C_1$ . Obwód ten jest tak zaprojektowany, że pokrywa zakres fal 200 ÷ 600 m. W obwodzie tym znajduje się prostownik stykowy w układzie Graetza. Wyprowadzony prąd, wygładzony przez filtr, wskazuje miliamperomierz. Za pomocą kondensatora  $C_1$  ustawiamy prąd na 80 mA. Wówczas na zaciskach oporu wyjściowego mamy dla 100% głębokości modulacji 6 V, przy ustawieniu przełącznika  $U_2$  na zakres I. W położeniu II mamy na wyjściu 1V na 600Ω do specjalnych pomiarów,

jak zawartości harmonicznych. W tym położeniu przełącznika prostownik daje maksymalną moc wyjściową 30 mW przy 0,5% zawartości harmonicznych i przy 70% głębokości modulacji.

Prowadzenie wielkiej częstotliwości do stojaka kontrolnego może nastęrczać pewne trudności. Dlatego sprzęga się z anteną małą antenę pomocniczą, w pobliżu której znajduje się zewnętrzna część prostownika kontrolnego (rys. 7). Sam prostownik jest również typu stykowego. Prąd ustawia się na 10 ÷ 15 mA przy pomocy kondensatora. Dalsza część przyrządu znajduje się na stojaku kontrolnym. Zawiera ona drugi filtr drugi miliamperomierz oraz transformator dopasowujący. Trzeci miliamperomierz może być umieszczony na biurku manipulacyjnym.

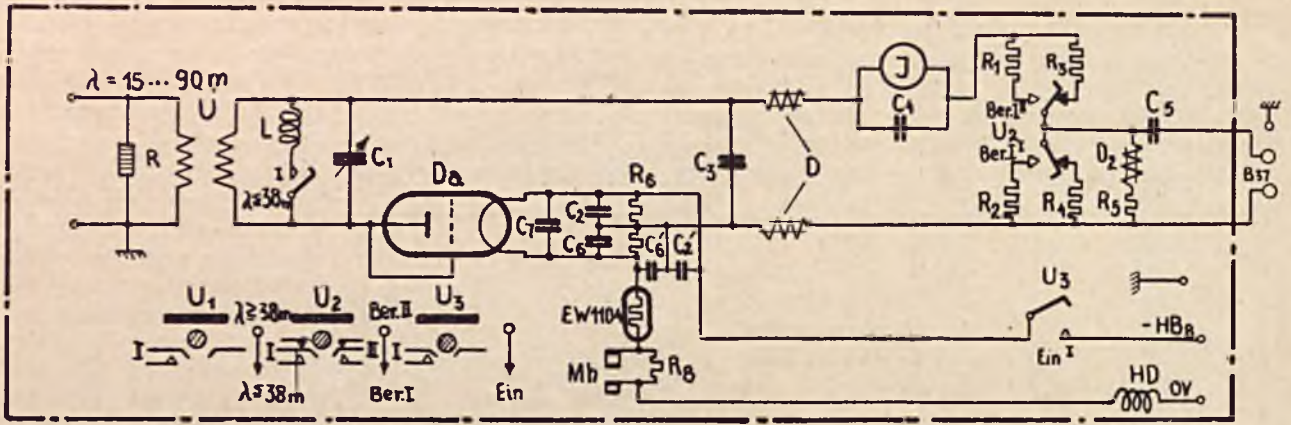
Do kontroli nadajników krótkofalowych używa się innego typu prostowników kontrolnych. Prostowniki te (rys. 8) umieszcza się w nadajnikach lub na stojakach kontrolnych, które wów-



RYS. 7.

czas stoją przy nadajniku. Są one typu lampowego i pracują podobnie jak wyżej opisany stykowy. W razie ich zastosowania odpada prostownik podsłuchowy.





RYS. 8.

5. Punkty kontroli.

Wskaźnik wysterowania, będący dwulampowym woltomierzem maksymalnym, wyskalowanym w woltach (pełna skala 0,7 V, do 0,5 biała, powyżej czerwona) jest w zasadzie przyłączony poza wzmacniaczem końcowym przez potencjometr, który tak się ustawia, żeby pełne wysterowanie dawało 0,5 V wychylenia. Po przełączeniu wskaźnika na wejście wzmacniacza końcowego, mierzy on wprost napięcie w woltach. Wskaźnik ten, jak wszystkie inne, jest zaopatrzony na wejściu w przełącznik zacisków, co pozwala na zbadanie czy napięcie mierzone jest symetryczne, czy nie.

Wskaźniki maksymalny i minimalny są załączone (rys. 1) za prostownikiem pomiarowym. Na wyjściu tego prostownika znajduje się kalibrowany potencjometr, za pomocą którego ustala się dopuszczalne napięcie pracy dla danego procentu głębokości modulacji.

Wzmacniacz głośnikowy przerzuca się za

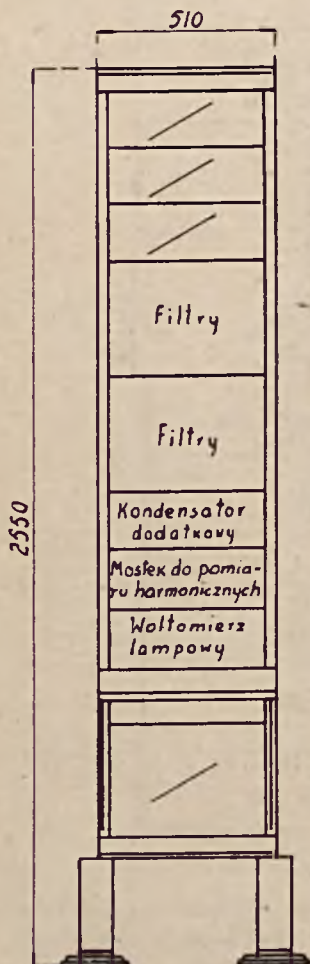
pomocą przełącznika znajdującego się na biurku manipulacyjnym albo na wyjście prostownika pomiarowego, czy podsłuchowego albo, przez odpowiednie opory, na wyjście wzmacniacza końcowego.

Na biurku manipulacyjnym znajduje się, oprócz trzech przyrządów wskaźników wysterowania maksymalnego i minimalnego, również i przełącznik ścisający głośnik. Ponadto znajduje się tam wyłącznik wzmacniacza końcowego, wyłączanego podczas przeszkód w transmisji.

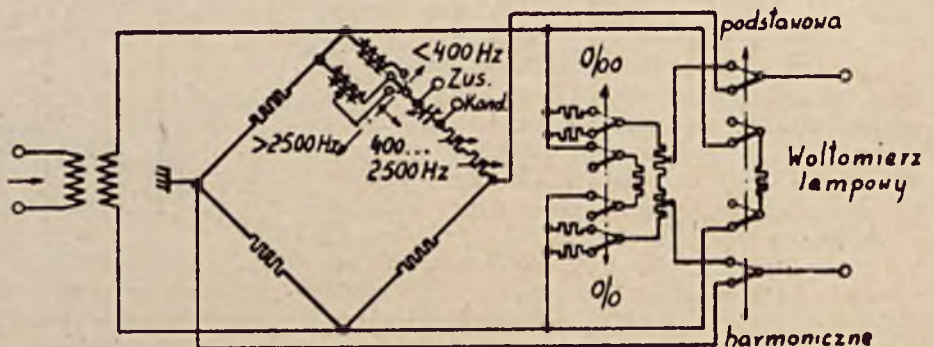
6. Mostek do pomiaru zawartości harmonicznych i hypsograf („Pegelschreiber“)

Radiostacje nadawcze wyposażone są w podwójny stojak z hypsografem (Pegelschreiber) a od niedawnego czasu również i w stojak z urządzeniem do pomiarów harmonicznych (rys. 9). Stojak ten zawiera filtry usuwające harmoniczne napięcia, które bierze się z generatora akustycznego hypsografu. Napięcie sinusoidalne przykłada się na układ badany, a na jego wyjściu otrzymane napięcie doprowadza się do układu mierzącego zawartość harmonicznych. Układem tym jest mostek (rys. 10), w którym czwarta gałąź jest dostrojona do częstotliwości podstawowej, wobec czego w przekątnej płynie tylko prąd harmonicznych. Dostrojanie mostku odbywa się przy pomocy oporu, indukcyjności i pojemności. Na niskich tonach dołącza się dodatkowe kondensatory.

Po dostrojeniu czwartej gałęzi mostku do podstawowej, przedstawia ona duży opór dla



RYS. 9.



RYS. 10.



harmonicznych. Wskutek tego, woltomierz lampowy w przekątnej wskazuje prawie połowę napięcia harmonicznych przyłożonych na mostek. Pomiar polega na tym, że porównuje się napięcie harmonicznych z wiadomą częścią napięcia podstawowej, wziętej z kalibrowanego potencjometru.

Urządzenie pozwala na pomiary w zakresie  $50 \div 5000$  okr./sek. i 0,1 do 100% zawartości harmonicznych.

Oprócz tego dużego typu istnieje typ, pozwalający na wykonanie pomiarów tylko przy 800 okr./sek. Zawiera on tylko jeden filtr do generatora.

## LITERATURA.

1. Fenyő und Bar: Das neue Rundfunkfernleitungs-System TFT 1934 Nr. 2 str. 29 — 33.
2. Siemens. Beschreibung des Senderendverstärkers mit Hochfrequenzsperrleitung. Rel. beschr. 773a. April 1936.
3. Siemens. Sender — Endverstärker und Ueberwachungsgestell Rel. beschr. 375d. Juni 1937.
4. Siemens. Bedienungsanweisung zum Senderendverstärker und Ueberwachungsgestell für Rundfunksender. Rel. beschr. 3926 März 1936.

## AUTOMATYCZNA STACJA TELEFONICZNA DO KOMUNIKACJI NA PRZEWODACH WYSOKIEGO NAPIĘCIA 150.000 V.

Inż. H. KÜHN.

(Dalszy ciąg do str. 264 Nr. 9/38 r. Przeglądu Teletechnicznego).

W elektrowni do przewodów 1—3 jest dołączony mały dzwonek  $D_2$  w aparacie telefonicznym, a do przewodów 2—3 duży dzwonek, umieszczony w hali maszyn. W celu połączenia aparatu elektrowni z urządzeniem wysokiej częstotliwości, dyżurny ruchu w nastawni musi jednocześnie nacisnąć oba przyciski  $E$  i  $I$  (jeden z nich przedtem był naciśnięty). Powstanie wtedy obwód 30:

30. (+)  $D_{11}$ ,  $E_{4-1}$ ,  $I_{7-8}$ ,  $WLE_{3-2}$ ,  $LE$ , (-)

Zadziała wtedy przekaźnik  $LE$  i dołączy aparat telefoniczny elektrowni do zacisków  $a-b$  przez uzwojenie przekaźnika  $WLE$  i wskaźnika krzyżowego  $WLE$ , których oporność rzeczywista jest równa oporowi  $R_1$ . Obwód przekaźnika i wskaźnika  $WLE$ , oraz kondensator  $C_1$  zastąpiony jest układem zastępczym  $R_1$ ,  $C_1$  w połączeniach z innymi aparatami telefonicznymi.

Po położeniu mikrotelefonu przez abonenta w elektrowni, puszcza przekaźnik  $WLE$ , oraz  $LE$ , a całe urządzenie wraca do spoczynku.

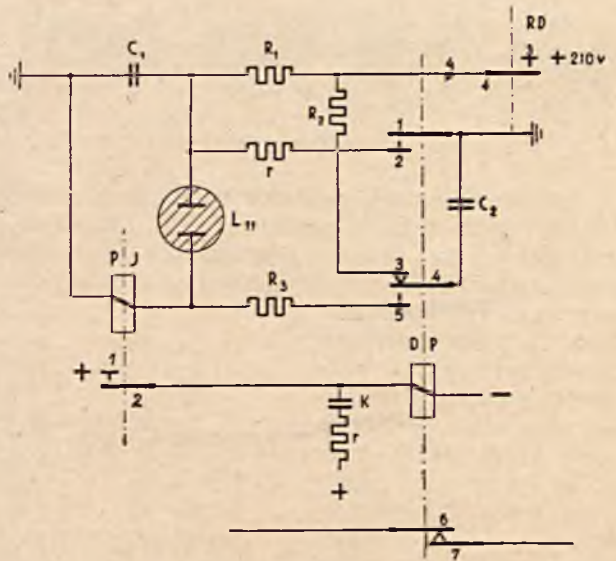
Podczas dzwonienia z elektrowni (zapomocą induktora) zostanie uruchomiony przekaźnik  $WDE$ , oraz dzwonek  $D_1$ . Przekaźnik  $WDE$ , po zadziałaniu, zewrze swoje uzwojenie liniowe, a jego drugie uzwojenie zostanie zasilone przez dławik  $D_{11}$ , oraz styki  $E_4-5$  i  $WDE_3-4$ . Sygnałem świetlnym będzie lampka  $WDE$ . Po naciśnięciu przycisku  $E$ , zasilanie przekaźnika  $WDE$  zostanie przerwane i lampka  $WDE$  zgaśnie.



RYC. 7. SKRZYŃKA SYGNAŁOWA WRAZ Z APARATEM GŁÓWNYM NA STOLE DYŻURNEGO W NASTAWNI W MOŚCICACH.

Łączenie aparatu induktorowego sieci induktorowej z urządzeniem wysokiej częstotliwości odbywa się przez naciśnięcie przycisku  $\xi$  w aparacie induktorowym na stole dyżurnego ruchu. Rozłączenie tego połączenia odbywa się po naciśnięciu przycisku  $W$ .

Podczas impulsowania tarczą numerową z aparatu induktorowego dyżurnego ruchu jest



RYC. 8. SCHEMAT IMPULSORA NEONOWEGO DO SYGNAŁÓW DZWONIENIA.

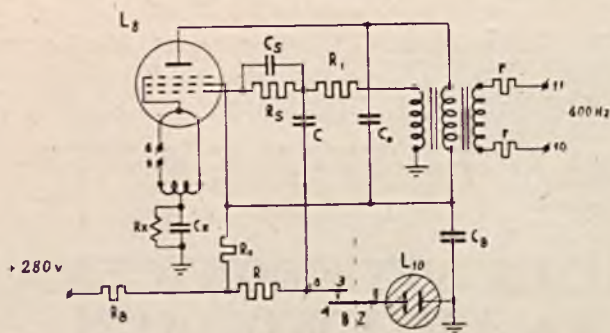
również zrealizowany obwód zastępczy  $R_1$   $C_1$ . Opór  $R_1$  jest jednocześnie oporem blokującym łącznicę automatyczną. W aparacie induktorowym dyżurnego ruchu zastosowano tarczę numerową w celu uproszczenia manipulacji przy łączeniu wywołującego abonenta sieci induktorowej z aparaturą wysokiej częstotliwości. Dzięki tej tarczy unika się bowiem przełączania na aparat główny.

Na rys. 7 przedstawiony jest aparat telefoniczny główny, oraz skrzynka sygnałowa na stole dyżurnego ruchu w Mościcach.

Rys. 8 zawiera schemat impulsatora dzwoni-

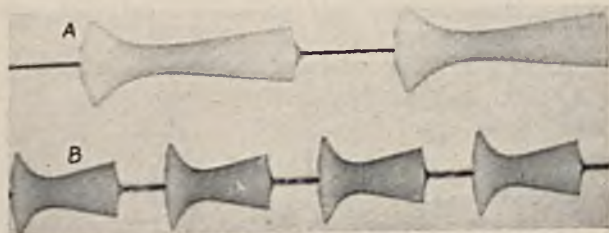


kowego z lampą neonową, uruchamianego za pomocą przekaźnika RD przez włączenie napięcia 210 V na zacisk 4. Po włączeniu tego napięcia, ładują się kondensatory  $C_1$  i  $C_2$  przez opory



RYS. 9. GENERATOR SYGNAŁÓW ZGŁOSZENIA I ZAJĘTOŚCI.

$R_1$  i  $R_2$ ; stałe czasu tych obwodów są jednakowe, natomiast kondensator  $C_2$  jest kilkakrotnie większy od kondensatora  $C_1$ . Gdy napięcie na kondensatorze  $C_1$  osiągnie wartość napięcia zapłonu



RYS. 10. SYGNAŁ ZAJĘTOŚCI.

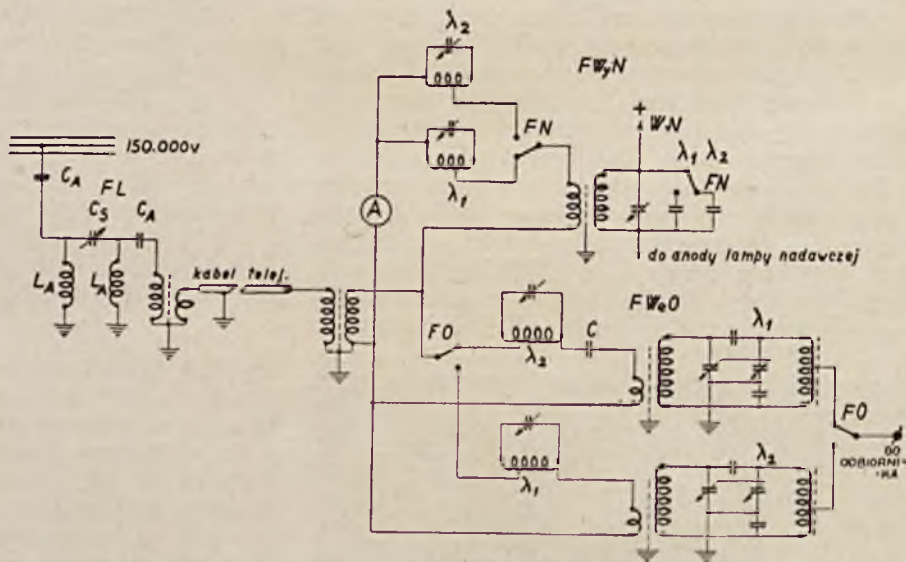
lampy neonowej, popłynie wtedy prąd przez lampę neonową  $L_{11}$  i przekaźnik PI. Dzięki temu zostanie uruchomiony przekaźnik PI, a potem przekaźnik DP, który utworzy obwód wyładowania dla kondensatora  $C_2$  przez uzwojenie przekaźnika PI, a więc zostanie przedłużone jego działanie. Jednocześnie przez mały opór  $r$  zostanie do reszty wyładowany kondensator  $C_1$ . Gdy przekaźnik PI puści, to przestanie działać również przekaźnik DP, a cały proces powtórzy się ponownie.

Na rysunku 9 przedstawiono generator sygnałowy 400 Hz wraz z urządzeniem neonowym do sygnałów zajętości. Dla otrzymania ciągłego tonu zgłoszenia, zostają zwarte zaciski 8—9, dzięki czemu lampa zaczyna działać, ponieważ napięcie anodowe jest załączone na stałe. W celu otrzymania przerywanego sygnału zajętości,

oprócz zwartych zacisków 8—9, muszą być jeszcze połączone zaciski 6—7 przez styki  $BZ_{3-4}$ ; Po zadziałaniu przekaźnika BZ rozpoczyna się ładowanie kondensatora C przez opory  $R_B$ , R i  $R_1$ , oraz uzwojenie siatkowe transformatora. Gdy kondensator ten zostanie naładowany do napięcia zapłonu neonówki  $L_{10}$ , popłynie przez nią prąd, a jej oporność  $\rho_n$  znacznie się zmniejszy. Wskutek tego warunki samowzbudzenia generatora na tyle się pogorszą (zmaleje amplituda napięcia wzbudzającego), że drgania zostaną przerwane.

Na zdjęciu oscylograficznym na rys. 10 przedstawiono ten sygnał zajętości w dwóch skalach czasu A i B. Wzrost napięcia na początku każdego impulsu spowodowany jest początkowym prądem ładowania kondensatora C, dzięki któremu powstaje pewne napięcie dodatnie na siatce lampy, będące spadkiem napięcia na oporze  $R_1$ . Ponieważ jednak ten potencjał dodatni maleje, a napięcie anodowe i ekranu od początku przebiegu stopniowo wzrasta, dzięki zmniejszaniu się prądu anodowego i ekranu, które są większe podczas przerwy,—zatem powstaje pewne maksimum, a potem minimum napięcia zmiennego w ciągu każdego impulsu. Dzięki temu, że stała czasu ładowania kondensatora C jest większa niż stała czasu jego wyładowania o wielkość  $(R_B + R - \rho_n)$ . C, gdzie  $R_B + R \gg \rho_n$ , zatem czas trwania impulsu jest zawsze odpowiednio dłuższy od przerwy.

Aparatura wysokiej częstotliwości od strony linii wysokiego napięcia (rys. 2 i 3) posiada filtry wysokiej częstotliwości, których schemat przedstawiony jest szczegółowo na rys. 11. Dławik zaporowy D jest również pewnego rodzaju filtrem, tłumiącym obie częstotliwości nośne, a więc 85 kHz i 110 kHz. Krzywa oporności rzeczywistej takiego dławika przedstawiona jest na rys. 12. Dla



RYS. 11. SCHEMAT FILTRÓW WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.

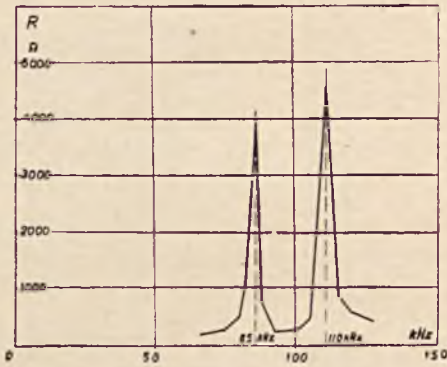
częstotliwości bocznych wstęg modulacji zawartych pomiędzy 82,5 kHz—87,5 kHz i 107,5kHz—112,5kHz oporność ta jest większa od 2000  $\Omega$ .



Filtr liniowy *FL*, którego schemat widoczny jest na rys. 11 składa się z dwóch obwodów

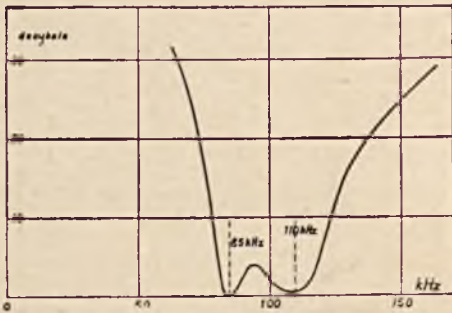
napięcie. Rys. 13 przedstawia krzywe tłumienia filtra liniowego.

Kabel wysokiej częstotliwości łączący urządzenia liniowe z aparaturą wysokiej częstotliwości, jest dopasowany z obu stron za pomocą transformatorów wysokiej częstotliwości. Opor-



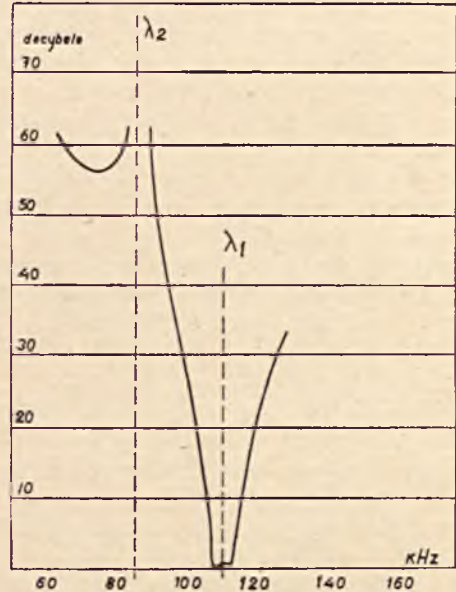
RYS. 12. ZALEŻNOŚĆ OPORU RZECZYWISTEGO DŁAWIKA ZAPOROWEGO OD CZĘSTOTLIWOŚCI.

rezonansowych o jednakowych indukcyjnościach  $L_A$  i pojemnościach  $C_A$ , sprzężonych konden-



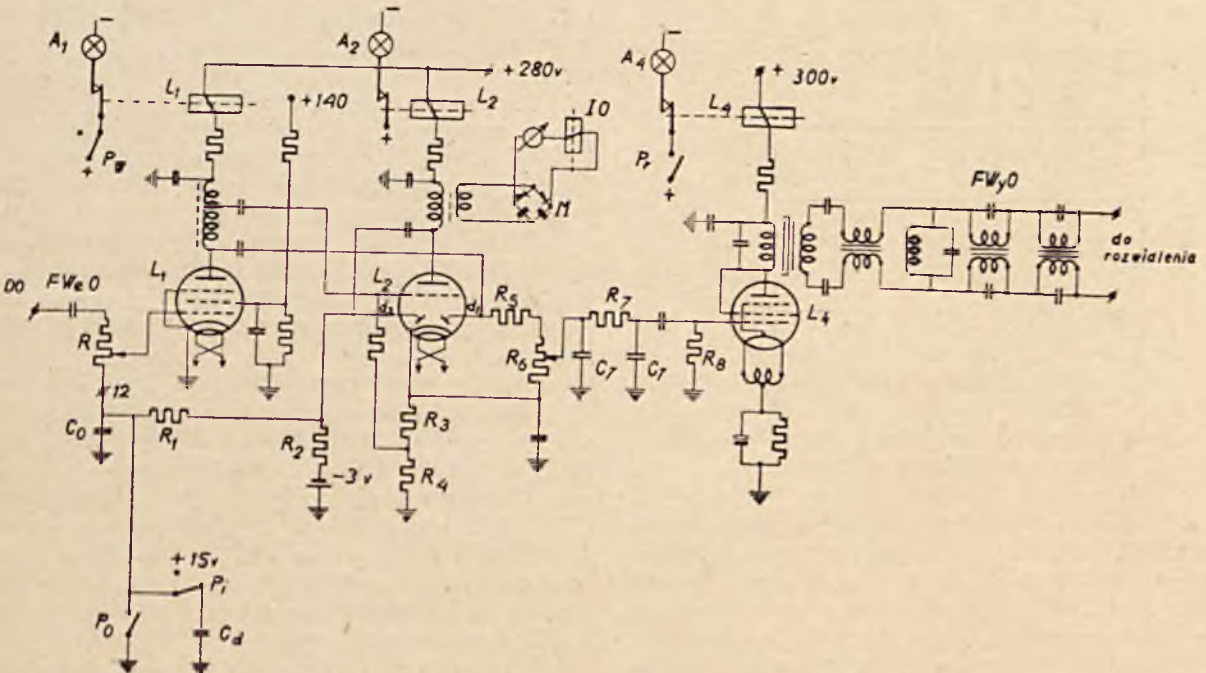
RYS. 13. KRZYWA TŁUMIENIA FILTRU LINIOWEGO.

satorem  $C_S$ . Kondensator  $C_A$  od strony linii jest kondensatorem sprzęgającym na wysokie



RYS. 14. KRZYWA TŁUMIENIA FILTRU ODBIORCZEGO GÓRNEGO.

ność falowa tego kabla wynosi  $110\Omega$ , a tłumienie  $0,3 \text{ nep/km}$ . Filtry odbiorcze *FWeO* i nadawcze *FWyN* są przestrajalne w sposób ciągły w zakresie  $\lambda_1 = 105 - 115 \text{ kHz}$  i  $\lambda_2 = 80 - 90 \text{ kHz}$  za pomocą kondensatorów obrotowych, oznaczonych na rys. 11. W filtrze górnym *FWeO* zastosowano w obwodzie liniowym dodatkowy kondensator *C* w celu przesunięcia rezonansu



RYS. 15. SCHEMAT ODBIORNIKA WRAZ Z FILTREM WYJŚCIOWYM



własnego tego obwodu daleko od częstotliwości  $\lambda_1$ . Krzywa na rys. 14 przedstawia zależność tłumienia tego filtru od częstotliwości. Szerokość pasma przeniesienia wynosi 6 kHz.

Filtr nadawczy składa się z obwodu rezonansowego, załączonego w obwód anodowy lampy nadawczej, nastroszonego na częstotliwość wysyłaną, oraz z obwodu zaporowego, nastroszonego na częstotliwość odbieraną. Przełączanie filtrów nadawczych i odbiorczych (zmiana fal) odbywa się zapomocą styków przekaźników FO i FN, które są uruchamiane przekaźnikiem FON (rys. 5).

Na rys. 15 uwidoczniiony jest schemat całego odbiornika, oraz filtru wyjściowego FWyO. Styki przekaźnikowe  $P_o$ ,  $P_i$ ,  $P_w$ ,  $P_r$ —są fikcyjne i zastępują działanie obwodów, opisywanych powyżej na rys. 5. Czulość odbiornika można regulować zapomocą potencjometru R, włączonego między filtrem wejściowym FWeO i siatką pierwszej lampy odbiornika.

Pierwsza lampa  $L_1$  odbiornika, która jest selektodą, pracuje jako wzmacniacz dławikowy.

Całkowite napięcie z dławika anodowego tej lampy idzie na diodę detekcyjną  $d_1$ , a część napięcia na siatkę następnej lampy  $L_2$ . Lampa ta dostarcza wzmacnione napięcie mostkowi prostownikowo-pojemnościowemu M, oraz diodzie  $d_2$  do regulacji automatycznej.

Układ tych dwóch lamp, zastosowany w opisywanej instalacji, charakteryzuje się tym, że podczas zużywania się ich, moc wyjściowa odbiornika wcale nie maleje, a nawet w pewnych okolicznościach wzrasta. Starzenie się pierwszej

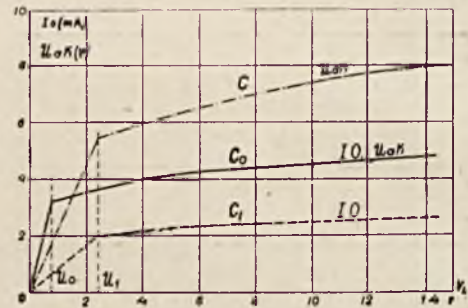
$L_1$  (prądu emisyjnego w procentach prądu normalnego).

Podczas starzenia się lampy  $L_2$  moc wyjściowa odbiornika nawet wzrasta (krzywa B), gdyż wzmocnienie pierwszej lampy musi się zwiększyć ze względu na mniejsze wtedy wzmocnienie lampy  $L_2$ .

Podczas starzenia się jednoczesnego obu lamp, zależność napięcia akustycznego odbiornika od zużycia lamp przebiega według krzywej C.

Prócz opisanych krzywych na rys. 16 przedstawione są jeszcze zależności prądu w przekaźniku odbiorczym IO od starzenia się powyższych lamp.

Krzywa  $A_1$  odnosi się do lampy  $L_1$ ,  $B_1$ —do lampy  $L_2$ , a  $C_1$ —do obu tych lamp łącznie. Najmniejszy dopuszczalny prąd pracy przekaźnika odbiorczego IO wynosi 2 mA. Krzywe na rys. 16 zostały zdjęte przy napięciu odbieranym  $V_L = 4$  V = const.



RYS. 17. KRZYWE REGULACJI AUTOMATYCZNEJ.

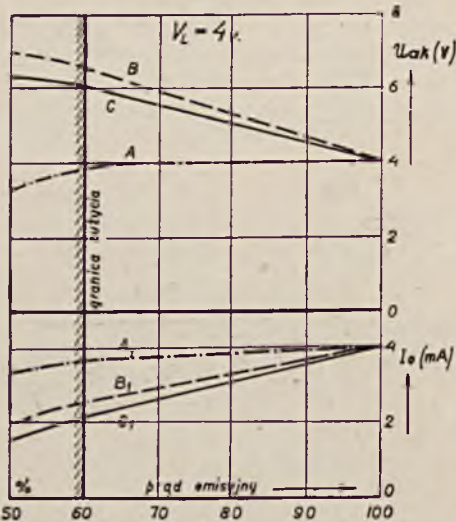
Na rys. 17 przedstawiono przebieg regulacji automatycznej prądu w przekaźniku odbiorczym IO i napięcia wyjściowego  $U_{ak}$ . Krzywa  $C_0$  odnosi się do lamp normalnych, a  $C$  i  $C_1$ —do obu lamp zużytych do 60%. Jak widać czulość odbiornika zmalała z wartości  $U_0$  na  $U_1$ ;

Ręczna regulacja siły odbioru (rys. 15) odbywa się zapomocą pokręcania potencjometrem  $R_6$ . Opory  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$  i  $R_8$  są tak dobrane, aby detekcja działała bez zniekształceń dla modulacji o głębokości prawie do 100%.

Układ  $C_7$ ,  $R_7$ ,  $C_7$  jest filtrem tłumiącym falę nośną. Lampa końcowa odbiornika pracuje nie jako pentoda, lecz trioda, ze względu na warunek obustronnego dopasowania oporności wewnętrznej lampy do oporności wejściowej filtru FWyO.

Krzywa przenoszenia całkowitego połączenia, a więc przez nadajnik, filtry FWyN, FWeO, odbiornik i filtr FWyO przedstawiona jest na rys. 18, na którym również podano warunki CCIF dla czterodrotu. Pomiędzy filtrem nadawczym FWyN i odbiorczym FWeO załączono również dwa zespoły urządzeń liniowych, złożone z kondensatora, filtru liniowego i dławika zaporowego.

Na rys. 19 uwidoczniiona jest zależność całkowitego wzmocnienia K, a więc stosunku

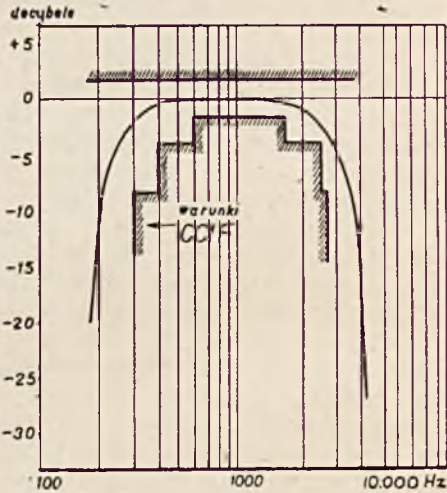


RYS. 16. WPLYW STARZENIA LAMP KATODOWYCH NA DZIAŁANIE ODBIORNIKA.

lampy jest kompensowane regulacją automatyczną potencjału siatki tej lampy, więc nie wpływa ono prawie na wielkość napięcia wyjściowego odbiornika. Całkowite wzmocnienie obu lamp musi pozostać bez zmiany. Rys. 16 przedstawia zależność napięcia wyjściowego odbiornika (krzywa A) od stopnia zużycia się lampy



napięcia akustycznego wyjściowego odbiornika do napięcia akustycznego modulującego falę noś-

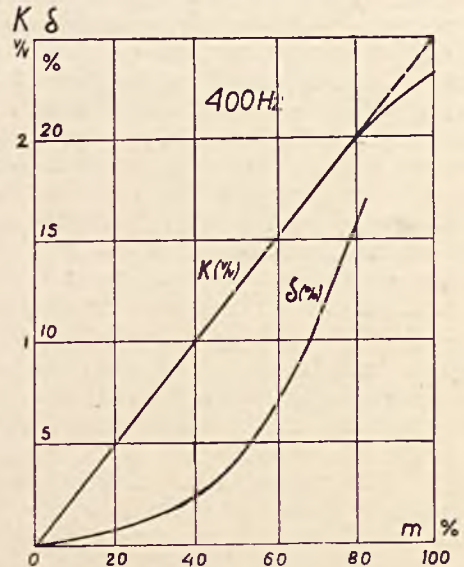


RYS. 18. KRZYWA PRZENOSZENIA CAŁKOWITEGO POŁĄCZENIA TELEFONICZNEGO.

ną w nadajniku, od głębokości modulacji  $m$ . Krzywa  $\delta$ —przedstawia zależność zniekształceń całkowitego połączenia również od głębokości modulacji. Jak widać z obu tych krzywych, dopuszczalna jest głębokość modulacji  $m=70\%$ , ze względu na zniekształcenia  $\delta$ , dla których przyjmuje się graniczną wartość  $10\%$ .

Zasadniczą częścią nadajnika jest oscylator fali nośnej. Schemat jego przedstawiono na rys. 20. Ze względu na powstawanie tonów interferencyjnych, pochodzących od niektórych harmonicznych obu nadajników, oraz powstałych podczas nadawania sygnałów rozłączenio-

wych, stałość częstotliwości tego oscylatora musi być rzędu  $0,01\%$  przy zmianie napięć zasilających o  $10\%$ . W ten sposób bowiem można zapewnić sobie niepowstawanie tonów interferencyjnych podczas rozmowy, oraz pożądaną



RYS. 19. ZALEŻNOŚĆ WZMOCNIENIA CZĘSTOTLIWOŚCI AKUSTYCZNYCH I ZNIEKSZTAŁCEŃ NIELINIOWYCH OD GŁĘBOKOŚCI MODULACJI.

jednakową wysokość tonu sygnału rozłączeniowego (interferencja dwóch nadajników pracujących na tej samej fali), na który zresztą, jak wyżej wspomniano, jest nałożony przerywany sygnał o częstotliwości  $400\text{ Hz}$ . (Dok. nast.).

## POMIARY PRĄDÓW BŁĄDZĄCYCH W ŁÓDZKIEJ SIECI KABLOWEJ.\*

DR. W. BECK.

Zarząd Telefonów P. A. S. T. w Łodzi musiał wymienić w ciągu ostatnich kilku lat szereg kabli telefonicznych na skutek korozji ich powłoki ołowianej. Prowizoryczne pomiary wykonane przez P. A. S. T. wykazały, że cała łódzka sieć kablowa znajduje się pod nadmiernie wysokim napięciem i że w powłoce kabli występują znaczne prądy.

Celem wyjaśnienia okoliczności powodujących powstawanie prądów błądzących przeprowadzono przedewszystkiem dokładne pomiary w tych miejscach, w których korozja wystąpiła szczególnie wyraźnie, a które znajdowały się na następujących ulicach:

- Kopernika (gdzie w ciągu ostatnich 5 lat musiały być wymienione 4 razy kable),
  - Bandurskiego (6 razy wymieniane kable),
  - Pomorskiej (8 razy wymieniane kable),
  - Kilińskiego (12 razy wymieniane kable).
- Szyny torowe tramwajów łódzkich są—w od-

różnieniu od systemu stosowanego w przeważnej ilości wypadków—polaryzowane dodatnio.

O wyborze znaku bieguna źródła prądu, z którym szyny miałyby być połączone, decydują różne względy. Jak wiadomo, przy łuku świetlnym, w wypadku prądu stałego, przewodnik stanowiący biegun dodatni zużywa się o wiele silniej, aniżeli przewodnik stanowiący biegun ujemny. Ażeby zatem zmniejszyć do minimum zużycie przewodu jezdnego przy łukach świetlnych, powstających na skutek ruchów pałaka umocowanego na wozie motorowym, a straty przy powstawaniu łuków ograniczyć jedynie do zużycia łatwo wymiennej rolki kontaktu ślizgowego pałaka, łączy się szyny z dodatnim biegunem źródła prądu. Ważna jest przy tym jednak możli-

\* Artykuł niniejszy stanowi część sprawozdania, które autor przedłożył na następnym zebraniu Międzynarodowej komisji mieszanej do spraw korozji (C. M. I.)



wość zmniejszenie prądów błędnych, względnie skierowania ich w pożądanym kierunku.

Przyłączeniu szyn z ujemnym biegunem źródła prądu wystawia się na niebezpieczeństwo korozji przede wszystkim najbliższe otoczenie siłowni czy podstacji. Jeżeli siłownia czy podstacja, jak to często bywa, znajduje się w śródmieściu, to najbardziej narażone na korozję będą kable i rurociągi. Uszkodzenia tych przewodów w śródmieściu wywołują o wiele większe szkody, aniżeli uszkodzenia na peryferjach, przy tym naprawy w ruchliwej części miasta są na ogół bardziej kosztowne i kłopotliwsze (z powodu dużego ruchu ulicznego) aniżeli na peryferjach miasta. Z tych założeń wychodząc—a są one często decydujące—zaleca się w tych wypadkach łączenie szyn z dodatnim biegunem źródła prądu.

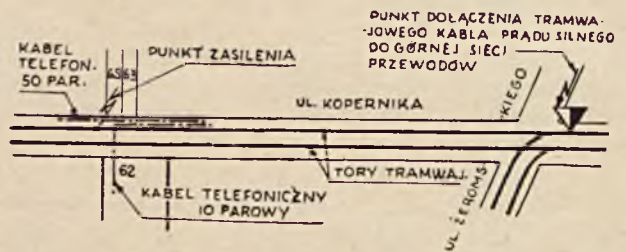
Inaczej będzie natomiast w wypadku, gdy sieć tramwajowa składa się z kilku krótkich linii miejskich i długiej linii zewnętrznej. Jeżeli i w tym wypadku połączyć szyny z dodatnim biegunem źródła prądu dla przesunięcia strefy zagrożonej do długiej linii zewnętrznej, która przebiegając przez dzielnice podmiejskie nie napotyka w sąsiedztwie swym na kable czy rurociągi, to w rezultacie okazuje się, że prądy błędne ze śródmieścia zbierają się w tych kablach i rurociągach i płyną w nich na całej ich długości, opuszczając je dopiero tam, gdzie kable te i rurociągi się urywają. Z tego powodu kable i rurociągi ulegają w szybkim czasie uszkodzeniu, nawet wtedy, gdy leżą w strefie prądów wchodzących. W wypadkach podobnych zaleca się więc łączenie szyn z ujemnym biegunem źródła prądu.

Przy wyborze znaku polaryzowania szyny zwraca się również uwagę na położenie rurociągów i kabli. Unika się np. zbliżenia punktu zbiorczego prądów szynowych do ważnych obiektów rurociągowych jak rezerwuary wody, stacje pomp, zbiorniki gazu i tp., lub kablowych, jak duże punkty rozdzielcze. Jeżeli zatem źródło prądu zasilającego tramwaj znajduje się w pobliżu wymienionych punktów rurociągowych czy kablowych, to należy szyny łączyć z dodatnim biegunem źródła prądu.

Ogólnie można powiedzieć, że w tych wypadkach, gdzie szyny połączono nie z ujemnym, a z dodatnim biegunem źródła prądu, strefa zagrożona leży przeważnie w linii zewnętrznej. Dlatego też występująca na odległym końcu linii tramwajowej największa wartość prądu dodatniego, t. j. korozyjnego, będzie mniejsza, aniżeli największa wartość ujemna (nieszkodliwa), występująca w punkcie zasilania szyny.

Celem zorientowania się w stopniu zagrożenia kabli w Łodzi przeprowadzono szereg pomiarów. A więc przede wszystkim dla ustalenia wpływu prądów błędnych zmierzono napięcia pomiędzy kablem a szyną. Ponieważ napięcia te osiągały wartości, które mogły spowodować stan zagrożenia powłoki kabla, przeprowadzono dodatkowo pomiary prądów płynących w powłoce kabla. Najlepszy obraz otrzymuje się, gdy obydwa omawiane pomiary są przeprowadzone

jednocześnie: podobieństwo przebiegu obu tych krzywych wskazuje na wpływ prądów tramwajowych na kabel. Następnie zbadano natężenie prądów błędnych, dające dobry obraz stopnia zagrożenia kabla. Pomiary prądów błędnych można z pewnym trudem przeprowadzić bezpośrednio np. przy pomocy sondy elektrolitycznej—dodatkowej elektrody ołowianej—korzystniej jest jednakże określać natężenie prądów błędnych drogą pomiarów pośrednich, przez wyliczenie różnicy natężeń prądów płynących w powłoce kabla, mierzonych np. w 2-ech sąsiednich studniach kablowych. Dla bliższego określenia warunków miejscowych zbadano jeszcze natężenie prądu płynącego w powłoce kabla w godzinach nocnych oraz napięcia pomiędzy szyną czy kablem, a ziemią. Pomiary nocne pokazują bardzo dobitnie wpływ prądu tramwajowego na prąd płynący w powłoce kabla. Pomiary napięcia w stosunku do ziemi przeprowadzono w omawianym wypadku przy pomocy niepolaryzowanej elektrody  $Zn/ZnSO_4$ , o której będzie jeszcze mowa dalej w treści. Na osi odciętych naniesiono przy tym pomiarze każdorazowo różnicę napięć w stosunku do elektrody normalnej. Do pozostałych pomiarów użyto powszechnie znane aparaty uniwersalne firm „Hartmann i Braun” i „Horn”<sup>1)</sup> zaopatrzone w przełączniki biegunowe. Prądy w powłoce określono w ten sposób, że



RYS. 1. SZKIC SYTUACYJNY POMIARÓW NA UL. KOPERNIKA.

w studni kablowej wycięto z powłoki kabla opaskę i odizolowane w taki sposób dwie części powłoki ołowianej zwarto przez aparat pomiarowy.

Z poszczególnych pomiarów obliczono w zwykły sposób (arytmetycznie) wartości średnie i naniesiono je na krzywe przedstawiające rezultaty pomiarów. W kilku wypadkach średnich nie obliczano, z przyczyn, o których mowa dalej.

Przechodzimy do opisu poszczególnych obiektów badanych i do omówienia wyników pomiarów, które obrazujemy dokładniej pomiarami przeprowadzonymi na ul. Kopernika.

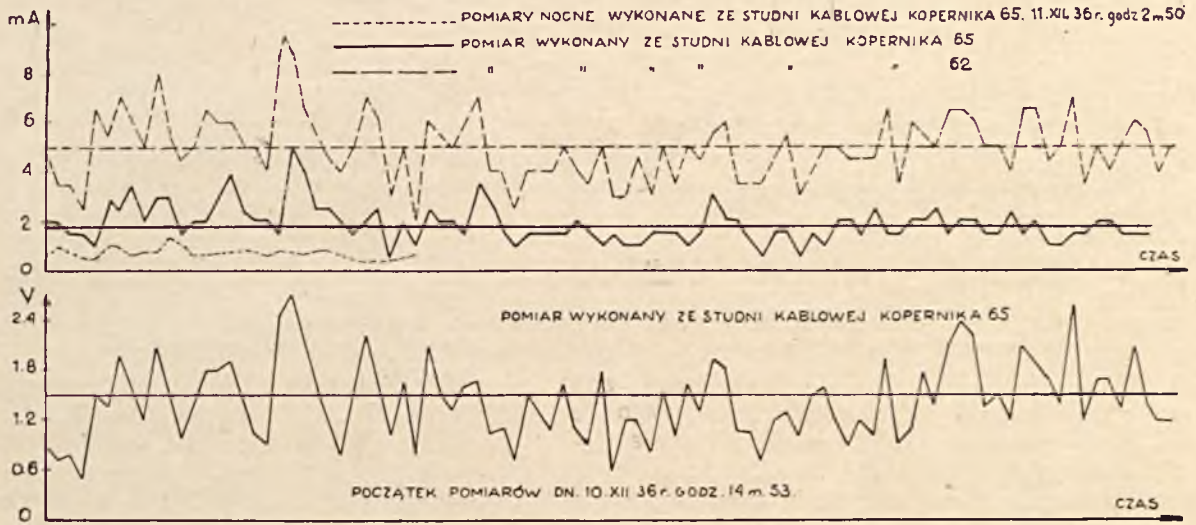
a) **Ul. Kopernika.** Na ulicy tej (rys. 1) ułożone są w chodnikach kable 10 i 50 parowe. Pomiary przeprowadzono na kablu 10 parowym, który biegnie naprzód po jednej stronie ulicy, potem przecina ulicę, krzyżując się z szynami i przechodzi na drugą stronę. Punkty pomiaro-

<sup>1)</sup> Uniwersalny aparat Horna okazał się specjalnie przydatny do omawianych pomiarów. Aparat ten był łaskawie wypożyczony przez firmę „Elektroprodukt” w Warszawie, za co uprzejmie dziękuje p. Dyr. Weikertowi raz jeszcze na tym miejscu.



we znajdowały się w studzienkach przy nieruchomościach Nr 62 i 65, położonych po przeciwnych stronach ulicy. W pobliżu miejsc pomiarowych znajdował się punkt dołączenia tramwa-

w okolicy Nr 65. Rys. 4 pokazuje wyniki pomiarów prądu w pckie 65 przeprowadzonych w różnych miesiącach i o różnej porze dnia. Rys. 5 przedstawia wyniki pomiarów różnego rodzaju



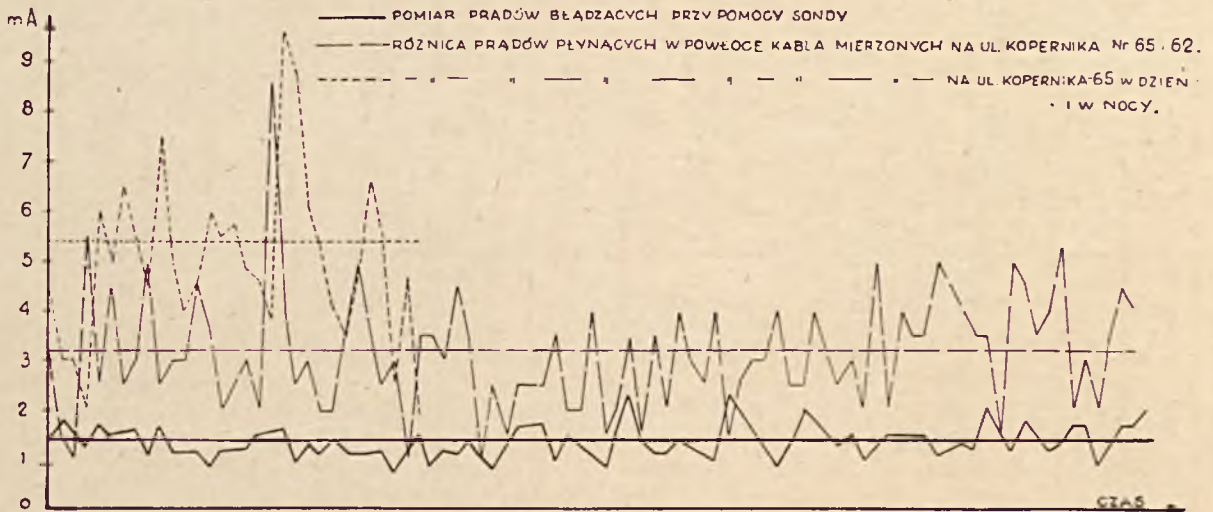
**RYŚ. 2. JEDNOCZESNE POMIARY PRĄDÓW PŁYNĄCYCH W POWŁOCIE KABLA I NAPIĘCIA POMIĘDZY POWŁOKĄ KABLA A SZYNĄ.**

jowego kabla prądu silnego do górnej sieci tramwajowej oraz punkt zasilający.

Rys. 2 obrazuje wyniki jednoczesnych pomiarów napięcia pomiędzy powłoką kabla a szyną i natężenia prądu w połoce ołowianej w pckie 62 i 65; na rysunku tym pokazano również

napięcie, mierzonych na kablu względnie szynie, wreszcie rys. 6 obrazuje wyniki pomiarów spadków napięcia na szynie.

b) **Ul. Bandurskiego.** W studni kablowej przy nieruchomości Nr 35 oraz obok nieruchomości Nr 33 zmierzono różnicę napięć na kablu



**RYŚ. 3. POMIARY PRĄDÓW BŁĄDZĄCYCH.**

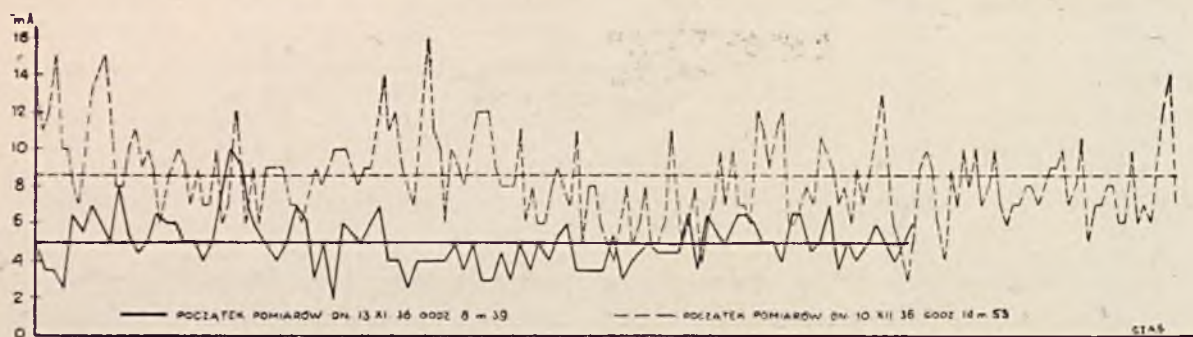
wyniki nocnych pomiarów natężenia prądu w powłoce kabla w pckie 65. Rys. 3 obrazuje różnicę pomiędzy prądami płynącymi w powłoce kabla w pckie 62 i 65. Poza tym na rys. ten naniesiono różnicę pomiędzy pomiarami w godzinach dziennych i nocnych oraz natężenie prądu wysyłanego przez sondę ołowianą wpuszczoną w ziemię

20 parowym. W pckach 29 i 33 wykonano pomiary prądu. W pckie 29 powłokę kabla 10 parowego, który przy pckie 33 przecina ulicę przechodząc na przeciwny chodnik, połączono na czas pomiarów z powłoką kabla 50 parowego. Wyniki pomiarów nie uległy przy tym zauważalnym zmianom. W odległości 57,4 m od studni



kablowej przy Nr 33 przebiegają na ul. Żeromskiego, prostopadle do ul. Bandurskiego szyny tramwajowe, przyczym w pobliżu skrzyżo-

wały, że powłoka kabla jest na całej długości polaryzowana dodatnio w stosunku do szyny. Największa różnica napięć występuje około pktu



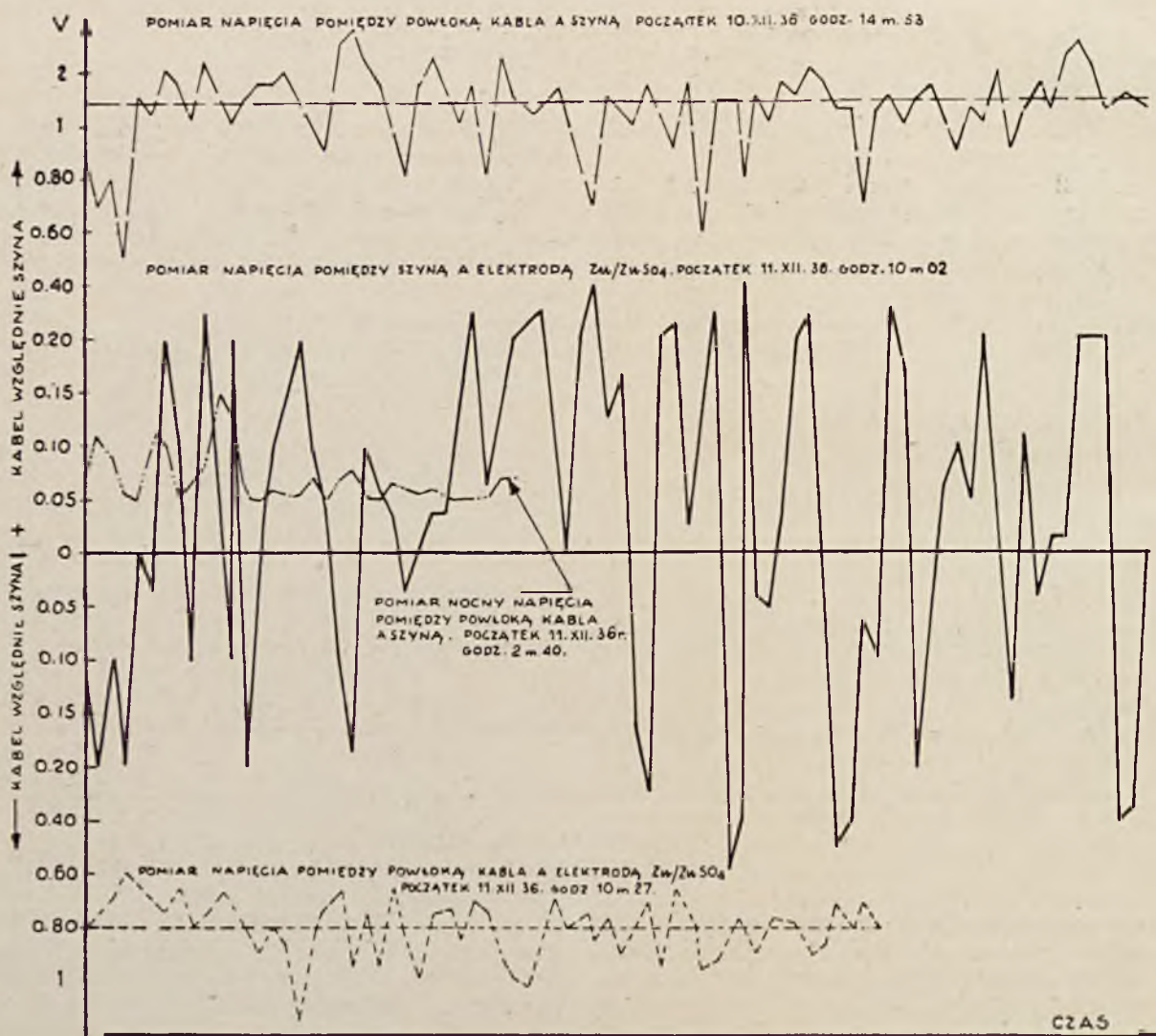
RYS. 4. POMIARY PRĄDÓW PŁYNĄCYCH W POWŁOCE KABLA, wykonane ze studni kablowej przy ul. Kopernika 65 o różnej porze dnia i w różnych miesiącach.

wania obu tych ulic znajduje się punkt przyłączenia tramwajowego kabla prądu silnego do górnej sieci tramwajowej oraz punkt zasilania.

Przeprowadzone w pktach 33 i 35 pomiary napięcia pomiędzy powłoką kabla a szyną wyka-

33 (wartość średnia 0,76 V) gdzie, jak wspomniano wyżej, kabel 10-cio parowy przecina ulicę.

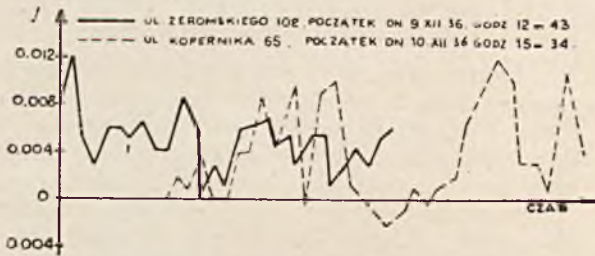
Na ul. Bandurskiego przeprowadzono m.in. porównawcze pomiary napięć (rys. 7) wykonane w tym samym miejscu (Nr 33) o nieco innej



RYS. 5. POMIARY NAPIĘĆ, wykonane ze studni kablowej przy ul. Kopernika 65;

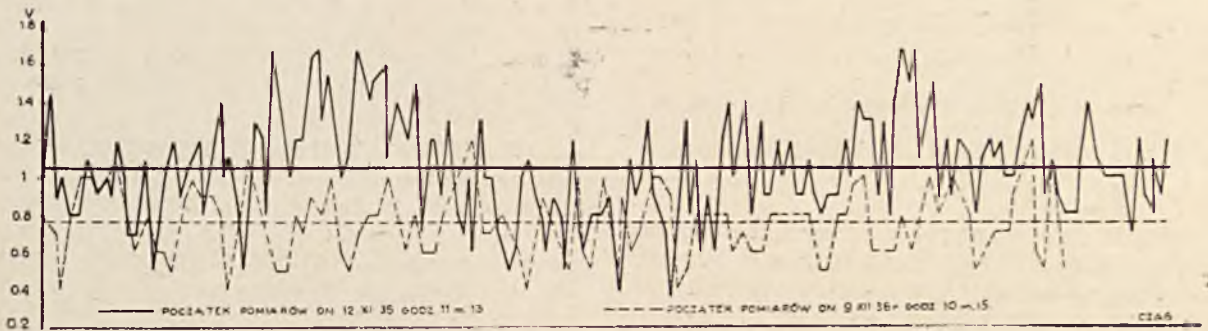


porze dnia, w 2-ch po sobie następujących miesiącach. Pomiaru te różnią się znacznie pomiędzy sobą, gdyż o ile wartość listopadowa wynosi średnio 1,05 V, to grudniowa wynosi 0,76 V.



RYS. 6. POMIAR SPADKU NAPIĘCIA NA SZYNI. Długość odcinka pomiarowego — 10 m.

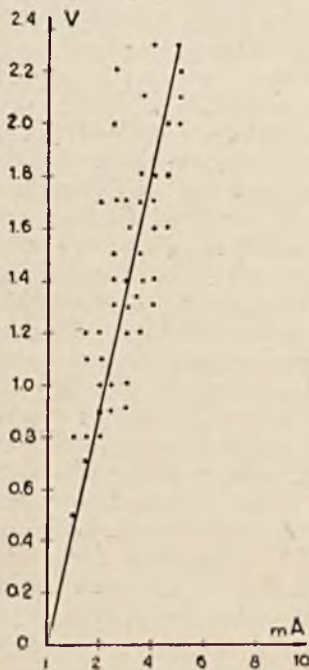
c) **Ul. Pomorska.** Pomiaru przeprowadzono na kablu 40 parowym. Punkty pomiarowe znajdowały się obok nieruchomości Nr 145 i 157.



RYS. 7. POMIAR NAPIĘCIA POMIĘDZY POWŁOKĄ KABLA A SZYNĄ, WYKONANY ZE STUDNI KABLOWEJ PRZY UL. BANDURSKIEGO 33, W RÓŻNYCH MIESIĄCACH.

Linia tramwajowa przebiega przez ul. Pomorską i kończy się obok Nr. 157.

d) **Ul. Kilińskiego.** Pomiaru przeprowadzono na kablu 10 parowym, przecinającym ulicę po której biegnie tramwaj. Jeden punkt pomiarowy znajdował się na rogu ul. Tylnej, a drugi po przeciwnej stronie ulicy, w pobliżu słupa teletechnicznego. Niedaleko od miejsca pomiarów znajdował się punkt przyłączenia tramwajowego kabla prądu silnego do górnej sieci tramwajowej.



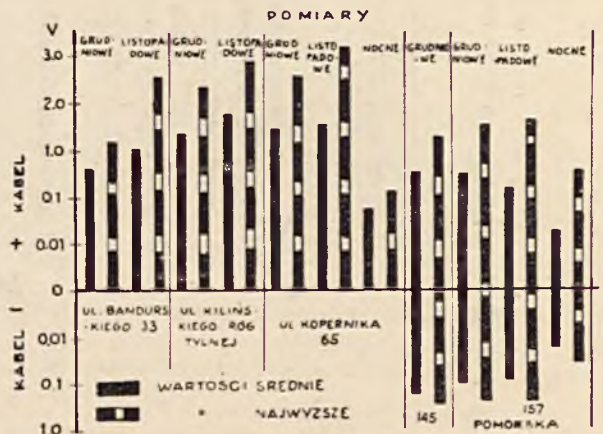
RYS. 8. ZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY NAPIĘCIEM POWŁOKI KABLOWEJ DO SZYNI, A RÓŻNICĄ PRĄDÓW PŁYNĄCYCH W POWŁOCIE KABLA

miesiącach, rys. 10—średnie i najwyższe wartości prądu płynącego w powłoce kabli o różnych porach dnia i w różnych miesiącach, wreszcie rys. 11—różnice średnich i najwyższych wartości prądu płynącego w powłoce kabli i mierzonych w 2-ch sąsiednich studniach kablowych.

Z kolei przechodzimy do omówienia wyników pomiarów.

1) **Pomiary napięcia pomiędzy powłoką kabla a szyną, względnie pomiary spadku napięć na szynach.** Ogólnie można powiedzieć że wszystkie pomiary napięcia, których wartość była mniejsza od 0,5V są niedokładne. Opór włączony szeregowo do używanych przy pomiarach aparatów uniwersalnych nie zabezpiecza przed spadkiem napięć, tak, że wszystkie pomiary małych różnic napięć dały zbyt niskie rezultaty. Przyczynił się do tego również wpływ spadku

napięć na długich miejscami sznurach doprowadzających i na oporach styków, które to spadki napięć nie zostały w ostatecznym wyniku skorygowane. Dla tego też na krzywych, gdzie wartości średnie były niskie, nie zostały one naniesione. Następnie należy podnieść, że zastosowane 10 sekundowe okresy pomiarowe były

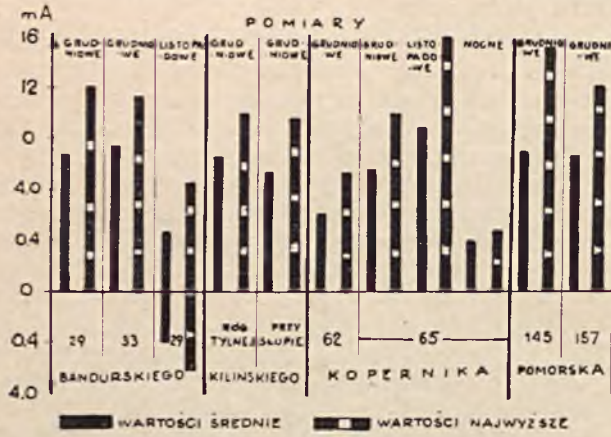


RYS. 9. OBRAZ ROZDZIAŁU NAPIĘĆ POMIĘDZY KABELEM A SZYNĄ.

zbyt małe, dla dokładnego objęcia wszystkich wahań napięcia. Również wzrokowy odczyt tak szybkich wychyleń wskazówki przyczynił się do powstawania znacznych błędów obserwacyjnych. Obserwacje w okresach 15 minutowych, tam,



gdzie jeden wóz poszczególnej linii tramwajowej przejeżdżał w takich okresach obok stanowisk pomiarowych, były niedostateczne. W wypadkach podobnych do opisywanego, gdy krzywe obciążenia elektrowni tramwajowej są nieznanne, należałoby właściwie pomiary rozciągnąć na kilka godzin w okresie największego natężenia ruchu



RYS. 10. OBRAZ ROZDZIAŁU PRĄDÓW PŁYNĄCYCH W POWŁOCE KABLA.

i powtarzać je w ciągu kilkunastu dni większej liczby miesięcy. Najlepiej nadaje się przy tym do przeprowadzania pomiarów wilgotna pora wiosenna, w której zapewniona jest dobra przewodność gleby.



RYS. 11. OBRAZ ROZDZIAŁU RÓŻNIC PRĄDU PŁYNĄCEGO W POWŁOCE KABLA.

Wartości średnie różnicy napięć pomiędzy szyną a powłoką kabla, obliczone w ten sposób z trwającego czas dłuższy szeregu pomiarów, dają dobrą podstawę do określenia stopnia zagrożenia korozyjnego.

Uznając proponowaną przez C.C.I.F. liczbę charakterystyczną 0,8 V, można powiedzieć—nie uwzględniając narazie podanych wyżej możliwych błędów—, że stwierdzona średnia różnica napięć zbliża się bardzo do wartości krytycznej, a nawet ją znacznie przewyższa (patrz rys. 9).

Otrzymane w wyniku pomiarów wartości spadku napięć na szynach są—wskutek opisanych błędów aparatów—bardzo niepewne, ale bez wątpienia mniejsze od rzeczywistych. Ponieważ ciężar szyn jest nieznan, nie można było przeprowadzić nawet przybliżonego obliczenia obciążenia, można jednak przypuszczać, że na szynach występują znaczne spadki napięć.

Na rys. 5—jak już poprzednio wspomniano—naniesione są wartości otrzymane z pomiaru napięcia w nocy. Jakkolwiek sieć tramwajowa nigdy nie jest całkowicie wyłączona z pod napięcia (również i w nocy odbywa się—ograniczony zresztą—ruch tramwajowy), to jednak napięcia mierzone w nocy wynoszą tylko ułamek napięć mierzonych w tych samych punktach w godzinach dziennych.

**2. Pomiary napięć przy pomocy elektrody Zn/ZnSO<sub>4</sub>.** Elektroda typu Zn/ZnSO<sub>4</sub> zbudowana była w ten sposób, że w wydrążonym cylindrze umieszczono kilka cm<sup>3</sup> nasyconego roztworu siarczanu cynku. Do roztworu zanurza się elektrodę, w postaci pałeczki z czystego cynku. Cylinder był uzbrojony w długi drążek drewniany, przez który przechodził przewód doprowadzający. Dno cylindrycznego naczynia było przykryte pergaminem o odpowiedniej porowatości. Elektrodę tę można—w razie potrzeby—umieszczać w ziemi, w specjalnie przygotowanych otworach.

Celem ustalenia przy pomocy elektrody Zn/ZnSO<sub>4</sub> potencjału właściwego powłoki kablowej polaryzowanej na dodatnio, w czasie obciążenia—należy przede wszystkim przeprowadzić pomiar zerowy potencjału powłoki kablowej w czasie przerwy ruchu tramwajowego i wartość tę odjąć od wartości zmierzonej w czasie ruchu tramwajowego. Metoda ta jest najprostsza i najpewniejsza. Można by również ustalić potencjał kabla w stosunku do ziemi w ten sposób, że zmierzoną różnicę potencjału kabel—ziemia do układu cynk—nasycony roztwór siarczanu cynku zmniejszyłoby się o wartość potencjału własnego elektrody pomocniczej, uwzględniając przy tym potencjał zerowy przewodu. Należałoby jednak wtedy odpowiedzieć na dwa pytania; po pierwsze: w jakiej wysokości przyjąć potencjał własny elektrody, a po drugie: jaka jest wartość potencjału zerowego badanego przewodu. Można by znaleźć w tabelach teoretyczną wartość potencjału elektrody nasyconego siarczanu cynku przy danej temperaturze, jednakże wartości rzeczywiste odbiegają znacznie od wartości teoretycznych. Czyli trzeba by potencjał własny elektrody pomocniczej ustalić praktycznie w laboratorium i wartość tego potencjału często kontrolować; jest to jednak metoda uciążliwa i na dłuższy okres czasu zbyt kłopotliwa. Również określenie po-



tencjału zerowego w danym punkcie przewodu połączone jest ze znacznymi trudnościami.

Pomiary tego rodzaju możnaby przeprowadzić tylko przy całkowitym wyłączeniu napięcia sieci tramwajowej na noc. Ale i wtedy operowanie w terenie przyrządami do pomiarów metodą kompensacyjną byłoby bardzo uciążliwe. Wyników otrzymanych z pomiarów zerowych, np. na płytach ołowianych zakopanych w ziemię w laboratorium, nie można znowu porównywać z wynikami rzeczywistymi, gdyż trudno jest wiernie odtworzyć warunki panujące w miejscu pomiaru w terenie jak np. uwarstwienie, anodowe formowanie się ołowiu, działanie ogniw itp. Również niemożliwe praktycznie jest odizolowanie całego odcinka powłoki kablowej.

Dla tego też w omawianym wypadku, przyjęto w pierwszym przybliżeniu różnicę napięć, zmierzoną bezpośrednio przy pomocy elektrody  $Zn/ZnSO_4$ , za potencjał właściwy powłoki kablowej.

Wyniki pomiarów pozwalają—nawet przy nieskorygowanych różnicach napięć—na zorientowanie się w kierunku źródła napięcia w ziemi i w rozkładzie napięć na badanym przewodzie. Dodać tu należy, że przeprowadzanie pomiarów przy pomocy elektrody  $Zn/ZnSO_4$  jest bardzo ułatwione; zbędne jest często przygotowywanie specjalnych wykopów, a wystarcza mocne wciśnięcie cylindra elektrody w ziemię. Rys. 5 pokazuje jak żywo pulsuje od plusa do minusa napięcie pomiędzy szyną a elektrodą  $Zn/ZnSO_4$ , podczas gdy napięcie pomiędzy kablem a szyną—mierzone co prawda w innym czasie—wykazuje, że powłoka kabla w tym samym miejscu polaryzowana jest przez cały czas pomiaru dodatnio. Mierzone w krótki czas po tym napięcie kabla w stosunku do elektrody  $Zn/ZnSO_4$  wykazało natomiast, że kabel jest polaryzowany ujemnie. Pomiar te wykazują dobitnie jak złożone procesy mogą występować przy badaniach prądów błądzących.

### 3. Prądy w powłoce ołowianej i pomiary przy pomocy sondy.

Pomiary prądu płynącego w powłoce kabla, wykonane w różnych miejscach kabla, pozwalają zorientować się, czy np. odcinek kabla leżący pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi oddaje prąd do ziemi. Poza tym pomiary te umożliwiają określenie kierunku przepływu prądu w powłoce kabla.

Znaczenie różnicy natężenia prądu dla niebezpieczeństwa korozji trudno jest określić nawet w—jedynie teoretycznie możliwym—wypadku, gdy prąd rozdzielając się równomiernie na powierzchni powłoki koncentruje się wyłącznie na skierowanym w stronę szyny półcylindrze powłoki.<sup>2)</sup> Można jednak powiedzieć, że różnica natężenia prądu płynącego w powłoce kabli wynosząca—przy krótkich, kilku metro- wych odcinkach—1 mA a nawet mniej, wskazuje na istnienie niebezpieczeństwa korozji.

Zmierzone w opisywanych wypadkach natężenia prądu w powłoce ołowianej są mniejsze od prądów rzeczywistych, gdyż opór wewnętrzny stosowanych przyrządów uniwersalnych był stosunkowo duży. Wyliczone natomiast różnice prądów dają wierny obraz rzeczywistości, gdyż stosowane przyrządy miały podobne opory wewnętrzne. Warunki pomiarów były wyjątkowo niekorzystne, gdyż panująca temperatura  $-2^{\circ}C$  utrudniała powstawanie prądów błądzących.

Jednocześnie z pomiarami prądów w powłoce kabla przeprowadzono pomiar napięcia w stosunku do szyny. Z rys. 2 widać stosunkowo dużą zgodność przebiegu 3 krzywych pomiarowych osiągniętą przy zastosowaniu prymitywnych przyrządów pomiarowych. Celem sprawdzenia zgodności poszczególnych punktów, zmierzono dodatkowo (rys. 8) natężenie prądu w funkcji napięcia, które obrazuje się linią prostą, leżącą w stosunkowo wąskim polu wartości rozstrzelonych. Z rys. 3 widać raz jeszcze, że istnieje duża różnica pomiędzy wynikami pomiarów przeprowadzanych w dzień i w nocy, co również wskazuje na obecność prądów zależnych od ruchu tramwajowego.

Pomiary z użyciem sondy w postaci elektrody ołowianej były przeprowadzone w sposób następujący. Płytę ołowianą o powierzchni  $1,2 \text{ dm}^2$  przymocowano mocno asfaltem do betonowej powierzchni rury kanalizacyjnej telefonicznej, przy czym asfalt ten izolował jednocześnie płytę ołowianą od betonu. Po zasypaniu przygotowanego wykopu, połączono przyrząd pomiarowy ze sondą i z powłoką kabla. Pomiary tego rodzaju dają tylko wtedy mniej więcej dokładne wyniki, gdy elektrodę poddano przez pewien czas polaryzacji wstępnej, najprościej przez połączenie jej z przewodnikiem po którym płynie prąd—w danym wypadku z powłoką kabla. Przy pomiarach łódzkich—z braku czasu—elektrody nie poddano działaniu polaryzacji wstępnej. Otrzymane wyniki pomiarów są i tu mniejsze od prądów rzeczywistych, na skutek nieuwzględnienia dużego oporu wewnętrznego przyrządów pomiarowych. Pomiary przy pomocy sondy wskazują, czy w powłoce kabla płynie prąd oraz—np. gdy izolacja powłoki kabla w pobliżu punktu pomiarowego jest niedostateczna—dają dobry obraz rzeczywistego upływu prądów błądzących.

Podobny wypadek zaszedł bezsprzecznie i przy omawianych pomiarach, gdyż nawet bardzo dobrze asfaltowane rury betonowe zaczynają przewodzić wkrótce po ułożeniu ich w wilgotnej glebie. Zagadnienia wpływu t. zw. tawotu na skuteczność izolacji powłoki nie będziemy tu poruszali. Gęstość prądów błądzących wynosi w omawianym przykładzie  $1,7 \text{ mA na dm}^2$ . Z punktu widzenia możliwości zmierzenia jej przy pomocy rozporządzalnych przyrządów pomiarowych o dużym oporze wewnętrznym—jest to gęstość bardzo mała. Jeżeli jednak przyjąć, zgodnie z literaturą przedmiotu, cyfrę  $0,75 \text{ mA}$  za cyfrę graniczną dla opiniowania o zagrożeniu korozyjnym, to  $1,7 \text{ mA na dm}^2$  będzie obciąże-

<sup>2)</sup> W jednym z najbliższych numerów „Kwartalnika Telekomunikacyjnego” Autor przeprowadzi analityczne badanie przepływu prądów błądzących pomiędzy przewodnikami metalicznymi.



niem bardzo dużym. Nadmienić tu wypada, iż do-tychczas jeszcze znaczenie cyfry 0,75 mA na dm<sup>2</sup> jako granicznej, podawane jest w wątpliwość.

Znaczne różnice występujące pomiędzy pomiarami dziennymi a nocnymi wskazują dobitnie na rolę jaką odgrywają przewody powrotne tramwaju na powstawanie prądów błędnych. Punkty szczytowe krzywej na rys. 7 zdejmowanej w listopadzie wskazują bardzo wyraźnie na związek pomiędzy napięciem kabla do szyny a ruchem tramwajowym i objaśniają się zbliżaniem się wozu tramwajowego do punktu pomiarowego. Można ogólnie powiedzieć, że punkty szczytowe wszystkich zdejmowanych krzywych wskazują na zbliżanie się wozów tramwajowych do punktów pomiarowych. Również i równoległość przebiegu krzywych, otrzymanych przy jednoczesnych pomiarach napięć i prądów w powłoce kabla, wskazuje na przemożny wpływ ruchu tramwajowego na prądy w powłoce kabli.

Zajmiemy się skolei nieco bliżej natężeniem prądu płynącego w powłoce kabla, względnie różnicą tych natężeń obliczoną z pomiarów w dwóch sąsiednich studzienkach kablowych.

Różnice wartości średnich prądów mierzonych w miejscach przerw w powłoce kabli w studzienkach na ul. Kopernika 65 i 62 wynoszą 3,3 mA. Średnia wartość prądu płynącego w powłoce w pkcie 65 wynosiła 5, a w punkcie 62—1,7 mA.

Na ul. Bandurskiego pomiędzy punktami 33 i 29 stwierdzono stratę prądu w wysokości 0,9 mA. Prąd płynący w powłoce w pkcie 33 wynosił średnio 7,9 mA, w pkcie 29—7,0 mA.

Na ul. Pomorskiej pomiędzy punktami 145 i 157 upływa do ziemi prąd 0,5 mA. Średnie natężenie prądu w pkcie 145 wynosiło 6,7, a w pkcie 157—6,2 mA.

Na ul. Kilińskiego, na przestrzeni pomiędzy punktami „Róg ul. Tylnej” i „słup teletechniczny” różnica natężenia prądu wynosiła 1,0 mA.

Nie ulega wątpliwości, że tak znaczne różnice wartości prądów płynących w powłoce kabli w dwóch sąsiednich studniach kablowych nie są wywołane oporem, jaki prąd ma do pokonania na danym odcinku kabla, a są wynikiem działania prądów błędnych.

Dokładność jednoczesnych pomiarów zależna jest w dużym stopniu od subiektywnych błędów przy odczycie wskazań przyrządów. Przeprowadzone pomiary były pomimo wszystko tak dokładne, że błędy odczytowe wyraźnie się uwypukliły w przebiegu krzywych. Można je odszukać wszędzie tam, gdzie rozbieżność w równoległym przebiegu krzywych daje się usunąć przez drobne przesunięcie krzywych względem siebie. Krótkie stosunkowo okresy obserwacyjne zmniejszają naturalnie możliwość wyciągania prawdziwych wniosków z pomiarów.

Przeprowadzone pomiary wykazały jednak z pewnością, że powłoka kabla jest w stosunku do szyn polaryzowana na dodatnio, i to w tak silnym stopniu, że należy uznać powłokę kabla za zagrożoną korozją. Z pomiarów wynika dalej, że powłoka kabla oddaje prądy korozyjne do ziemi.

Pożyteczne jest—w końcu—zapoznanie się z kierunkiem prądu płynącego w powłoce kabla. Kierunek ten określa się przez porównanie średnich wartości różnic natężenia prądu w dwóch sąsiednich studniach kablowych.

Na ul. Kopernika (rys. 3) prąd płynie cały czas od studni Nr. 65 do Nr. 62.

Jednakże nie zawsze określenie kierunku przepływu prądu daje się łatwo ustalić. Na ul. Bandurskiego często następowało odwrócenie kierunku prądu. Ponieważ jednak średnia wartość prądu płynącego w kierunku od pktu 33 do pktu 29 była większa od średniej wartości prądu płynącego w kierunku przeciwnym, przeto należy przyjąć, że prąd płynął w kierunku od studni Nr. 33 do Nr. 29.

Na ul. Pomorskiej średnie wartości prądu płynącego w obu kierunkach były bardzo zbliżone do siebie, w kierunku od studni Nr. 157 do 145 prąd wynosił średnio 2,8 mA, w kierunku przeciwnym 2,6 mA. Na ul. Kilińskiego wartość średnia natężenia prądu płynącego od rogu ul. Tylnej do słupa teletechnicznego wynosiła 1,7 mA. W wielu jednak wypadkach prąd płynący w kierunku przeciwnym wykazywał większe natężenie od wartości średniej kierunku pierwotnego. Wartość średnia w kierunku przeciwnym—tj. od słupa do ul. Tylnej—wynosiła tylko 1,4 mA.

Rozważania powyższe są naturalnie słuszne tylko w tym wypadku, gdy w okolicy studzien kablowych w których wykonywano pomiary, nie znajdowały się niespodziewane dodatkowe miejsca przenikania prądu do powłoki kabli. Ponieważ badane odcinki kabli były stosunkowo krótkie, przeto należy przypuszczać, że wypadek taki nie miał tutaj miejsca. W wypadkach wątpliwych przeprowadza się pomiar spadku napięcia na badanym odcinku powłoki kabla; pomiar taki bezpośrednio wskaże istnienie dodatkowego miejsca przenikania prądu. Z powodu braku czasu, w Łodzi nie przeprowadzono sprawdzającego pomiaru spadku napięcia.

Na zakończenie rozważymy różnice zachodzące pomiędzy rezultatami pomiarów listopadowych i grudniowych. Przy pobieżnym przejrzaniu skłonni bylibyśmy różnice te przypisać różnym temperaturom w czasie pomiarów. W listopadzie średnia temperatura wynosiła +6°C, a w grudniu: — 2°C. Jednakże wartości grudniowe nie są, jakby zakładając większy opór gleby spodziewać się można, we wszystkich wypadkach mniejsze od listopadowych, lecz czasem (ul. Bandurskiego) większe. Należy w tych wypadkach raczej zwrócić uwagę na porę dnia, w której wykonywano pomiary. W listopadzie mierzono na ul. Bandurskiego począwszy od godz. 14 m. 15, a na ul. Kopernika od 8 m. 39. W grudniu natomiast na ul. Bandurskiego mierzono począwszy od g. 10 m. 15, a na Kopernika od 14 m 43. Można z tego sądzić, że w godzinach rannych, w których obserwuje się gęstszy ruch tramwajowy, występują w powłoce kabli prądy silniejsze, aniżeli w godzinach późniejszych. Rys. 7 pokazuje jak różnie mogą być napięcia



między powłoką kabla a szyną w różnych miesiącach.

Nie ulega przy tym jednak wątpliwości, że różne opory gleby i różne warunki atmosferyczne miesięcy listopada i grudnia wywarły swój wpływ na wyniki pomiarów w tych miesiącach.

Celem ochrony kabli przed niebezpieczeństwem korozji od prądów błądzących zamierzano — w wypadkach gdy kabel przecina się z szynami — umieścić kable w izolowanych rurach ochronnych. Zastanawiano się również nad użyciem muf izolujących, a szczególnie przewodu dre-

nażowego z bezpiecznikami topikowymi i prostownikiem.

O zastosowanych metodach i ich skuteczności napiszemy po zebraniu dalszych doświadczeń.

Na tym miejscu raz jeszcze składam podziękowanie Zarządowi PAST za łaskawe zezwolenie na opublikowanie niniejszej pracy, a Panom Dyrektorom: Häggbergowi, Ulejskiemu i Kraepelienowi za pełne zrozumienia zainteresowanie, jakie okazali mej pracy; specjalnie serdecznie dziękuję p. inż. Rogowskiemu za stale mi okazywaną skuteczną pomoc.

## ROZWÓJ TELEKOMUNIKACJI NIEMIECKIEJ.

(Dalszy ciąg do str. 187 Nr. 6/38 Przegl. Teletechnicznego).

### Formy ruchu międzymiastowego i związane z tym zagadnienia układu sieci.<sup>1)</sup>

Na przestrzeni wielu lat rozwinęły się i istnieją obok siebie różne formy ruchu międzymiastowego, a więc przy obsłudze ręcznej ruch z oczekiwaniem i ruch przyspieszony, ruch okręgowy, ruch szybki i wreszcie ruch pełnoautomatyczny. Wybór tego czy innego systemu ruchu zależy w głównej mierze od układu sieci przewodów międzymiastowych i naodwrot, układ sieci zależy od tej czy innej formy ruchu.

Przewody stosowane w początkach rozwoju ruchu międzymiastowego były tanie i przydatne tylko do porozumienia na krótkie odległości. Obwody na dalsze odległości były budowane z drutu brązowego o dużych przekrojach i wymagały znacznego nakładu kosztów inwestycyjnych i konserwacyjnych; były one przy tym tak drogie, że wywierały decydujący wpływ na układ sieci oraz technikę i formę ruchu międzymiastowego.

Ograniczony zasięg przewodów doprowadził do budowy obwodów łączących odległe centrale ze sobą najkrótszą drogą bezpośrednią. Nie było więc w tym etapie warunków sprzyjających tworzeniu gwiazdzistego układu sieci, tym bardziej, że i tak ilość obwodów zbiegających się do większych ośrodków, nastroczała duże trudności przy budowie linii.

Przeciwno gwiazdzystemu układowi sieci przemawiało również dążenie do uniknięcia zwiększenia tłumienia przez urządzenia stacyjne oraz uciążliwe i zwiększające czas oczekiwania manipulacje tranzytowe.

Mała ilość obwodów i znaczny ich koszt zmuszał do dobrego wykorzystywania poszczególnych obwodów przez planowe rozdzielanie rozmów, co z kolei doprowadziło do formy ruchu z oczekiwaniem. Zresztą, oczekiwanie to było przyjmowane przez publiczność jako samo przez się zrozumiałe. Niezbędną ilość obwodów obliczano według średniego ruchu na poszczególnym obwodzie w ciągu 24 godzin, a nie według trafiku przypadającego na godziny największego ruchu. Poszczególne obwody lub małą

grupę obwodów oddawano w opiekę określonej telefonistce, której rola ograniczała się do wykonania samego połączenia, obserwacji rozmowy i rozłączenia obwodu po jej ukończeniu. Naturalnie, że w tym stanie rzeczy rozmowa międzymiastowa miała pierwszeństwo przed rozmową miejską. W ten sposób rozwinął się ruch z oczekiwaniem, istniejący z małymi zmianami częściowo do dnia dzisiejszego. Główną cechą ruchu z oczekiwaniem stanowi to, że w systemie tym zgłoszenie i wykonanie rozmowy międzymiastowej jest rozdzielone zarówno pod względem obsługi jak i układu schematowego. W ruchu z oczekiwaniem abonent osiąga — w sposób właściwy dla danej centrali miejskiej — stanowisko zgłoszeniowe centrali międzymiastowej, zgłasza rozmowę i połączenie to po zgłoszeniu rozmowy zostaje rozłączone. Gdy połączenie międzymiastowe jest przygotowane, telefonistka międzymiastowa wywołuje abonenta i wykonywa połączenie międzymiastowe.

Przerywanie rozmowy miejskiej dla włączenia rozmowy międzymiastowej, cechowanie obwodów abonentowych cechą zajętości międzymiastowej i uprzedzanie abonenta o zbliżającej się rozmowie międzymiastowej przyczyniło się do zmniejszenia strat czasu w eksploatacji obwodów międzymiastowych.

Rozwój techniki kablowej i trudności w oparowaniu szybko wzrastającego ruchu w niektórych okręgach przemysłowych, doprowadziły do powstania innego układu sieci i do wprowadzenia ruchu przyspieszonego.

Ruch okręgowy np. w zagłębiu westfalskim był zdawna obsługiwany przez centrale miejskie, podobnie jak ruch miejski, po obwodach łączących daną centralę z poszczególnymi pozostałymi centralami miejskimi okręgu. Ruch międzymiastowy obsługiwany był przez te same centrale systemem ruchu z oczekiwaniem.

Ruch przyspieszony polega przede wszystkim na tym, że wszystkie czynności od przyjęcia zgłoszenia do rozłączenia ukończonej rozmowy dokonywa jedna i ta sama telefonistka. Jest to więc ruch bez oczekiwania, posługujący się najczęściej własną siecią obwodów. Na centrali rozróżnia się tylko jeden rodzaj stanowisk

<sup>1)</sup> Streszczenie artykułu H. Raettiga.



ruchu przyspieszonego, służący zarówno do przyjmowania zgłoszeń, jak i do wykonywania połączeń; lampki wywoławcze powtarzają się tutaj w grupie 9 stanowisk 2 razy, a wielokrotnie obwodów wychodzących jest bezpośrednio dostępne dla każdej telefonistki. Centrala ruchu przyspieszonego wybiera żądanego abonenta automatycznie. Znaki zakończenia rozmowy od obu abonentów dochodzą do stanowiska międzymiastowego, start i zatrzymanie czasomierza następuje samoczynnie.

Zależnie od wielkości obszaru obsługiwanego, urządza się jedną lub pewną małą ilość central ruchu przyspieszonego, które obsługują położone wokół niej centrale miejskie: w ten sposób tworzy się wokół centrali ruchu przyspieszonego sieć gwiazdista. Jeżeli w okręgu znajduje się kilka takich central, to ze względu na duży zwykle trafik, a więc duże wiązki obwodów, buduje się pomiędzy tymi centralami sieć bezpośrednią.

Dogodność danego połączenia określa się między innymi przez straty, wyrażające ilość nie wykorzystanych połączeń na 100 zgłoszeń. Im mniejsza ma być cyfra strat, tym większa być musi wiązka obwodów i tym gorzej są wykorzystane poszczególne obwody tej wiązki. Szuka się więc pewnego kompromisu, który wyraża się cyfrą strat 1% na obwodach łączących centrale miejskie z centralami ruchu przyspieszonego i centralami ruchu przyspieszonego pomiędzy sobą. Wiazki obwodów obliczone w ten sposób zapewniają dogodność połączenia praktycznie nie różniącą się od dogodności połączeń w ruchu automatycznym miejskim.

Obszar okręgu ruchu przyspieszonego ograniczony jest koniecznością utrzymania — przy gospodarczo uzasadnionych kosztach — dostatecznie dobrego porozumienia i pewności przechodzenia impulsów, przy czym dla uproszczenia urządzeń rezygnuje się z zastosowania wzmacniaków. Przy przejściu z poprzednio opisanego systemu pracy sieci okręgowej na system ruchu przyspieszonego zachowano warunek, że połączenie od centrali okręgowej do miejskiej nie powinno wykazywać większego tłumienia aniżeli 0,3 nep., dla połączenia zaś pomiędzy centralami okręgowymi ustalono jako granicę 1,0 nep. Przy założeniu, że sieć abonentowa ma tłumienie 0,45 nep. a centrala miejska i okręgowa po 0,15, wynika, że połączenie pomiędzy dwoma abonentami, realizowane przez dwie centrale okręgowe wykazuje tłumienie  $2(0,45 + 0,15 + 0,30 + 0,15) + 1,0 = 3,1$  nep., czyli leży w granicach tłumienia połączenia 3,3 nep.

Publiczność, poznawszy zalety ruchu przyspieszonego w ruchu okręgowym, zaczęła domagać się wprowadzenia tego systemu również w ruchu międzymiastowym. Za zewnętrzną oznakę tej formy ruchu uznano fakt oczekiwania po zgłoszeniu rozmowy ze słuchawką przy uchu na otrzymanie połączenia, które miałyby być wykonane przez telefonistkę, która przyjęła zgłoszenie i to po obwodzie zgłoszeniowym. W samym pojęciu ruchu „przyspieszonego” czy „szyb-

kiego” leży oznaczenie, że czas pomiędzy zgłoszeniem a otrzymaniem połączenia powinien być możliwie krótki. Jest kwestją zupełnie otwartą, czy czas oczekiwania ze słuchawką przy uchu wyda się abonentowi krótszy od tego samego czasu oczekiwania przy słuchawce odłożonej, którą abonent zdejmie ponownie gdy otrzyma sygnał wywołania zwrotnego. Wywołanie zwrotne abonenta stanowi przy tym jednocześnie ważną dla pobrania opłaty kontrolę numeru. Zaznaczyć należy, że obwód zgłoszeniowy może być niespostrzeżenie zamieniony na obwód pośredniczący, nawet wtedy, gdy abonent ma słuchawkę przy uchu, a zamiana ta może być czasem konieczna, np. w wypadkach, gdy obwody zgłoszeniowe mają duże tłumienie.

Istota międzymiastowego ruchu przyspieszonego polega w rzeczywistości na całkowitym przekształceniu wewnętrznej organizacji centrali i na przystosowaniu techniki pracy do tej zmienionej organizacji. Przy tym wprowadzenie ruchu przyspieszonego uzależnione jest od wielkości wiązek obwodów i układu sieci międzymiastowej.

Dla przyspieszenia trybu wykonywania połączeń konieczne jest aby:

1) rozmowy wychodzące i przychodzące były ruchowo zupełnie od siebie oddzielone: jedna grupa stanowisk powinna łączyć rozmowy wychodzące (stanowiska wyjściowe SW), inna grupa powinna obsługiwać rozmowy przychodzące, do których zalicza się również rozmowy tranzytowe (stanowiska przyściowe SP);

2) przy rozmowach wychodzących przyjmowanie zgłoszeń i wykonywanie połączeń międzymiastowych dokonywała jedna i ta sama osoba;

3) czynności grupy SW były ograniczone do przyjęcia zgłoszenia i wykonania połączenia. Telefonistki tej grupy nie powinny więc obsługiwać ani rozmów przychodzących ani tranzytowych;

4) SW i SP były łączone w duże grupy. W grupie SW znaki wywoławcze powinny być tak rozłożone, aby każde stanowisko mogło przyjąć każde zgłoszenie. To samo dotyczy znaków wywoławczych obwodów międzymiastowych w grupie SP. Nie wprowadza się żadnego uprzywilejowania jakichkolwiek znaków wywoławczych; każda z telefonistek ma ten sam obowiązek zgłaszania się na wszystkich obwodach swej grupy,

5) wszystkie obwody międzymiastowe wychodzące, dwukierunkowe<sup>2)</sup> i uniwersalne<sup>3)</sup> były doprowadzone możliwie bezpośrednio do SW. Dla szybkiego orientowania obsługi, wielokrotnie tych obwodów powinno być zaopatrzonych w optyczną sygnalizację zajętości. Obwody przychodzące nie muszą spełniać tych warunków, ze względu jednak na możliwość uszkodzeń na obwodach, zaleca się doprowadzenie do SW również wszystkich obwodów przychodzących.

Konsekwentne przeprowadzenie rozdziału ruchu na odrębne SW i SP jest możliwe tylko wtedy, gdy rozmowy wychodzące mogą być również w GNR (godzinach największego ru-

<sup>2)</sup> tj. służące dla ruchu przychodzącego i wychodzącego.

<sup>3)</sup> tj. przystosowane do wszelkich rodzajów połączeń międzymiastowych.



chu) w pełni szybko łączone. Jednakże nawet przy dostatecznej ilości obwodów powstaje—na skutek konieczności uwzględnienia kolejności rozmów różnego rodzaju, zajętości linii abonentowych, nieuniknionych opóźnień przy wykonywaniu połączeń wymagających pośrednictwa central tranzytowych, uszkodzeń linii itp—pewien zator w realizowaniu zgłoszeń, który zmusza do zatrzymania kartek zgłoszeniowych i grupowania ich wg. rodzaju rozmowy lub kierunku wyjściowego. Z tego powodu konieczne jest:

6) utworzenie dalszej grupy łącznic, która realizuje te rozmowy wyjściowe, które nie mogły być bezpośrednio załatwione na SW. Będą to stanowiska przekazowe SPK (Warteplätze, Speicherplätze). Mogą to być SW, które w czasie pełnienia czynności specjalnych nie przyjmują zgłoszeń od abonentów. SPK obsługują również obwody specjalnie ważne, np. międzypaństwowe lub obwody poszczególnych relacji w czasie gdy są one zbyt obciążone. W tych wypadkach SPK obsługują obwody te dwukierunkowo, ponieważ są one na czas włączenia na SPK wyłączone z SP.

Jako cechę zasadniczą międzymiastowego ruchu przyspieszonego należy więc uznać rozdział stanowisk na grupy SW i SP, z których każda pracuje oddzielnie i w zasadzie styka się ze wszystkimi obwodami międzymiastowymi. Duża grupa SW umożliwia natychmiastowe przyjęcie zgłoszenia od abonenta i—zależnie od natężenia ruchu i ilości obwodów—niezwłoczne wykonanie połączenia. Duża grupa SP zapewnia, przez zwielokrotnienie na wszystkich stanowiskach znaków wywoławczych obwodów międzymiastowych, niezwłoczne przyjęcie i załatwienie każdego zgłoszenia odległej centrali.

Jako dalsze zalety należy tu wymienić zmniejszenie strat wywołanych mechanicznym przesyłaniem kartek zgłoszeniowych ze stanowisk zgłoszeniowych do stanowisk roboczych, zmniejszenie straty czasu powstałego przy obsłudze poszczególnych obwodów na pojedynczych stanowiskach, szczególnie przy niedość sprężystej współpracy sąsiadujących stanowisk oraz możliwość koncentracji ruchu w godzinach słabego obciążenia.

Z drugiej jednak strony ruch przyspieszony wymaga o wiele większej ilości obwodów, aniżeli ruch z oczekiwaniem. Obciążenie obwodu sprawdza się przy tym nie ilością rozmów przeprowadzonych na obwodzie w ciągu doby, lecz w ciągu GNR. Z uwagi przy tym na duży koszt obwodów dopuszcza się straty większe, aniżeli 1%, co stanowiło normę przy okręgowym ruchu przyspieszonym. Powstają w ten sposób pewne, krótkie zresztą, czasy oczekiwania, które powinny przyczynić się do zwalczania — zrozumiałego co prawda, ale gospodarczo nie pożądanego — zamiłowania abonentów do prowadzenia rozmów w GNR. A zatem, nawet przy pełnym wprowadzeniu ruchu międzymiastowego przyspieszonego, liczyć się należy zawsze z pewnym czasem oczekiwania, który wystąpi zresztą tylko na obwodach niektórych relacji i tylko w GNR.

Układ sieci przy ruchu z oczekiwaniem charakteryzował się dużą ilością drobnych wiązek obwodów. Straty w tych wiązkach obciążone w GNR były tak duże, że ruch przyspieszony można było wprowadzić tylko w godzinach słabego obciążenia. W celu zwiększenia ilości obwodów przełączono obwody końcowe—mało obciążone—między odległymi miejscowościami tak, by służyły one do połączeń z najbliższym punktem węzłowym. Wykorzystano również budowę kabli dalekosiężnych do dalszego przekształcenia układu sieci. Automatyzacja sieci miejskich ograniczyła konieczność budowy central międzymiastowych do większych urzędów, połączonej siecią w układzie gwiaździstym z okolicznymi automatycznymi centralami miejskimi. W ten sposób 7 000 małych i najmniejszych central międzymiastowych skomasowano do 750 dużych central.

Rozdzielenie długich obwodów bezpośrednich na szereg obwodów krótszych pociągnęło za sobą wzmocnienie ruchu tranzytowego, mającego na celu umożliwienie ruchu w poprzednio istniejących relacjach. Wzmocniony zaś ruch tranzytowy spowodował konieczność gruntownej zmiany systemu pracy w centralach pośrednich.

W początkowej fazie ruchu z oczekiwaniem, obwody międzymiastowe nie były zwielokrotniane na stanowiskach roboczych. Przy realizowaniu połączeń tranzytowych współdziałały ze sobą dwie telefonistki obsługujące: jedna—obwód przychodzący, a druga—obwód wychodzący tego połączenia. Po wprowadzeniu wielokrocia przewodów, manipulacje te uproszczyły się przy rozmowach tranzytowych nie wzmacnianych, które wykonywała jedna telefonistka.

Skablowanie przewodów międzymiastowych zwiększyło jednak poważnie ilość połączeń tranzytowych wzmacnianych. Zgrupowano zatem wszystkie wzmacniaki sznurowe na dodatkowym stanowisku obsługiwanym przez telefonistkę pomocniczą. Próbowano wprowadzić wzmacniaki te przydzielić bezpośrednio do stanowisk roboczych, jednakże zwiększyła się w ten sposób znacznie ilość wzmacniaków, a realnych korzyści nie osiągnięto: zdarzały się nadal wypadki długiego czasu oczekiwania na wolny wzmacniak. Przyjęto więc jako zasadę budowanie specjalnych stanowisk wzmacniakowych. Jednakże, w miarę wzrastania ilości punktów tranzytowych, warunki transmisyjne—na skutek niedopasowania wzmacniaków sznurowych — pogarszały się. Zastosowano wtedy wzmacniaki końcowe, włączane na stałe do obwodów służących do tranzytu, a nastawiane tak, aby obwody te miały pewne określone tłumienie pomiarowe. Teraz każde połączenie tranzytowe bez względu na to czy jest wzmacniane, czy nie wzmacniane, realizowane jest na stanowisku roboczym przez proste włożenie wtyczki do gniazdka wielokrocia przewodów międzymiastowych. Ewentualne włączanie urządzeń dodatkowych niezbędnych przy łączeniu różnorodnych obwodów (np. obwodu dalekosiężnego z obwodem pośredniczącym) następuje samoczynnie przez dodatkowe kontakty gniazdka wielokrocia.



Dalsze uproszczenie ruchu tranzytowego można osiągnąć przez rozszerzenie wybierania zdalnego na połączenia realizowane przy pomocy jednej lub więcej central tranzytowych. Już od kilku lat stosuje się z powodzeniem wybieranie zdalne w ruchu końcowym. Rozszerzenie tego systemu również i na połączenia tranzytowe przyczyni się do przyspieszenia i potaniaenia czynności łączenia. Zamiast stosowanego do impulsowania na krótkie odległości w ruchu końcowym przemysłowego prądu zmiennego, występuje teraz — ze względu na wzmacniaki włączone w obwoły dalekie — prąd zmienny akustyczny.

W tych warunkach grupowanie przewodów między punktami węzłowymi w duże wiązki nie napotyka już na poważniejsze sprzeciwy; niezbędne zaś dla ruchu przyspieszonego zmniejszenie strat w GNR daje się osiągnąć przez opisane przegrupowanie przewodów, bez potrzeby kosztownego zwiększenia samej ilości obwodów. Zresztą, wprowadzony niedawno kabel szerokowidmowy pozwala na budowę dużej ilości stosunkowo tanich obwodów pomiędzy dwoma ruchliwymi punktami węzłowymi.

Ze zwiększeniem ruchu przyspieszonego rosły trudności wynikające z rozłączania rozmowy miejscowej na korzyść międzymiastowej. Przeprowadzone przez Poczte Niemiecką studia doprowadziły wreszcie do decyzji zaniechania rozłączania rozmów miejscowych. Schematowo odbiło się to w ten sposób, że połączenia międzymiastowe na drodze od centrali międzymiastowej do abonenta wykonywane są (nawet wtedy, gdy stosuje się specjalne obwoły pośredniczące) identycznie jak rozmowy miejskie, przy tym dzwonienie do abonenta wysyłane jest samoczynnie przez centralę miejską, co pociąga za sobą również rezygnację z uprzedzania abonenta o zbliżającej się rozmowie międzymiastowej. Przyczyny, które doprowadziły do zniesienia rozłączania rozmów miejskich były w pierwszym rzędzie następujące:

1) Realizowanie połączeń wychodzących w ruchu szybkim oraz części połączeń przychodzących z wybierania zdalnego powoduje, że obwoły pośredniczące stosowane do połączeń ruchu przyspieszonego mogą być tylko w pewnej części naznaczone cechą zajętości, tak, że istnieje obawa, że połączenia te mogą zostać rozłączone na rzecz rozmowy międzymiastowej, realizowanej systemem ruchu z oczekiwaniem. To samo może mieć miejsce w wypadku ruchu okręgowego lub międzymiastowego pełnoautomatycznego<sup>4)</sup>. Tak duża różnorodność systemów ruchu międzymiastowego skomplikowała i zmąciła jednakowy dotychczas sposób rozłączania rozmów miejscowych. Stan taki nie mógł być tolerowany na dłuższą metę.

2) Uniknięto możliwości włączania się osoby trzeciej w rozmowy miejscowe czy zamiejscowe, a tym samym usunięto jedną z przeszkód przy prowadzeniu rozmów, przeszkód, które powodowały dużo zażaleń ze strony abonentów.

3) Układy schematowe stały się prostsze i jednolite dla całej Rzeszy. Ułatwiono przy tym dalsze stosowanie wybierania zdalnego i pełnoautomatycznego. Jednolite warunki pracy pozwoliły na lepsze wykorzystanie obwodów, gdyż zbędne się stało rezerwowanie w tych samych relacjach obwodów dla połączeń realizowanych systemem ruchu międzymiastowego i ruchu miejscowego.

4) Przyczyniło się to do bardziej ekonomicznego wykorzystania sieci międzymiastowej. Uproszczenie i ujednostajnienie układów schematowych zmniejszyło w rezultacie wydatki na urządzenia techniczne oraz na personel ruchowy i konserwacyjny.

5) Powody, które przemawiały za wprowadzeniem rozłączania rozmów miejscowych na rzecz międzymiastowych wtedy, gdy koszt obwodów międzymiastowych odgrywał główną rolę, ustępują teraz na dalszy plan i tracą wkrótce — po dalszym zwiększeniu ilości obwodów międzymiastowych, przy rozwoju wybierania zdalnego oraz uproszczeniu i przyspieszeniu ruchu tranzytowego — wogóle na znaczeniu.

Ze względu na stosunkowo małą ilość wypadków, w których rozmowa międzymiastowa napotyka na rozmowę miejscową, zniesienie zasady wyłączania rozmowy miejskiej powinno być ledwo zauważone. Ewentualnym pojedynczym reklamacion z powodu przeciągania się czasu oczekiwania na rozmowę międzymiastową, słusznie czy niesłusznie przypisywanemu zniesieniu zasady rozłączania rozmów miejscowych, można przeciwstawić następujące rozważania:

Znaczenie, jakie przypisuje się danej rozmowie zależy od treści rozmowy, a nie od odległości, która dzieli abonentów i nie od systemu wg. którego rozmowa została połączona. Dla abonenta rozmowa miejscowa prowadzona w danym momencie może być często ważniejsza od rozmowy międzymiastowej, niema przeto powodu, aby rozmowę międzymiastową zawsze i ogólnie uważać za pilniejszą od innych rozmów. Wina za opóźnienie łączenia rozmowy, wynika z zajętości pożądanego odległego abonenta jest na ogół przypisywana temu abonentowi, a nie Zarządowi Pocztoowemu, szczególnie, jeżeli abonent zamawiający rozmowę słyszy sygnał zajętości przeciwległej stacji abonentowej, a więc jest przekonany o sprawnym działaniu samego połączenia.

Międzymiastowy ruch przyspieszony i zniesienie rozłączania rozmów miejscowych odbiły się na metodach rozbudowy sieci miejskich. W ruchu z oczekiwaniem obwoły zgłoszeniowe mogły mieć tłumienie do 0,8 nep, podczas gdy obwoły pośredniczące powinny były mieć tłumienie do 0,3 nep. W ostatnich latach — w związku z trudnościami przy projektowaniu kabli, dążeniu do lepszego wykorzystania obwodów przez zwiększenie wiązek oraz naskutek wprowadzenia ruchu przyspieszonego — zaczęto budować oba rodzaje obwodów jednolicie, według ostrzejszych warunków.

Układ sieci pozostającej po za obrębem kabli dalekosiężnych charakteryzuje się przez centrale pośredniczące (Uberweisungsfernamt) i oparte

<sup>4)</sup> Przez ruch międzymiastowy pełnoautomatyczny rozumie się taki ruch, gdzie abonent wybiera bezpośrednio tarczą swojej stacji abonentowej poprzez obwód międzymiastowy pożądaną odległą stację abonentową.



na nich pośrednictwa telefoniczne (Vermittlungsstelle) oraz przez centrale okręgowe (Netzgruppenhauptamt) stanowiące punkt zbieżny zespołu automatycznych central satelitowych (Selbstwählnetzgruppe)<sup>5)</sup>.

Ruch międzymiastowy pomiędzy pośrednictwami telefonicznymi leżącymi w obszarze jednej centrali pośredniczącej, realizowany jest w zasadzie systemem połączeń natychmiastowych. Rozmowy te łączone są ręcznie przez jedną telefonistkę centrali pośredniczącej. W celu umożliwienia niezwłocznej realizacji tego ruchu, przyjmuje się przy obliczaniu ilości obwodów straty na 1%. Pośrednictwa mają z reguły połączenie tylko z jedną centralą międzymiastową (I wyjście), jednakże przy dostatecznym trafiku mogą otrzymać bezpośrednie połączenie również i do innych central pośredniczących, leżących w sąsiedztwie (II wyjście).

Obszar obsługiwany przez centralę pośredniczącą ograniczony jest warunkiem, że tłumienie obwodu pośredniczącego (I wyjście) nie może przekraczać—przy przyjętych na terenie poczty niemieckiej planie rozkładu tłumienia—0,3 nep., przy czym obwody te nie mogą zawierać wzmacniaków. Przy normalnie stosowanych kablach dalekosiężnych warunek ten spełniony jest przy odległości do 30 km (żyła średnicy 1,4 mm). Bezpośrednie obwody pomiędzy pośrednictwami mogą być instalowane tylko na obszarach taryfy 10 fenigowej<sup>6)</sup>, w innych wypadkach ruch taki musi być kierowany przez centrale pośredniczące, które rozmowy te kontrolują i notują.

W zasadzie każde pośrednictwo ma bezpośrednie połączenie z odpowiednią centralą międzymiastową. Często jednak istnieje możliwość zaoszczędzenia na kosztach linii przez zgrupowanie na przestrzeni od pewnego dogodnie położonego pośrednictwa do centrali pośredniczącej obwodów reszty pośrednictw w jedną wiązkę. Osiągnięte w ten sposób lepsze wykorzystanie obwodów jest specjalnie ważne przy małej ilości obwodów tych drobnych miejscowości. Ponieważ tłumienie punktu połączenia omawianych obwodów w jedną wiązkę wynosi 0,15 nep., przeto możliwość takiego zgrupowania ograniczona jest do wypadków, gdy tłumienie samej linii pośredniczącej wynosi nie więcej niż 0,15 nep.

Dążenie do realizowania dużej zawsze liczby rozmów międzymiastowych przypadających na bliższe odległości w sposób możliwie najprostszy, a przy tym możliwe tani doprowadziło—szczególnie na terenie Bawarii—do rozwoju szeregu okręgowych sieci automatycznych, powiązanych w jedną całość. Ruch międzymiastowy pomiędzy centralami satelitowymi jednego okręgu i centralami okręgowymi sąsiednich okręgów odbywa się pełnoautomatycznie, jednakże każdy abonent może rozmowę taką realizować również za pośrednictwem centrali międzymiastowej z obsługą ręczną.

Rolę centrali międzymiastowej z obsługą ręczną w ruchu pośredniczącym zajmuje w ruchu automatycznym centrala okręgowa, przystosowana do automatycznego realizowania ruchu międzymiastowego. Z centralą okręgową połączona jest zwykle jeszcze międzymiastowa centrala ręczna, łącząca dalekie rozmowy międzymiastowe oraz te rozmowy wewnątrz sieci okręgowych, które abonenci kierowali drogą przez centralę międzymiastową. Centrale satelitowe są połączone z centralą okręgową bądź bezpośrednio, bądź przez dodatkowy punkt łączenia (Verbundamt). Układ sieci odpowiada więc całkowicie układowi w ruchu pośredniczącym, korzystając jednak z zastosowania liczników czasowo-strefowych można utrzymać bezpośredni ruch automatyczny pomiędzy centralami satelitowymi różnych sieci okręgowych, nawet wtedy, gdy opłata wynosi więcej aniżeli 10 fenigów. Uzyskane w ten sposób możliwości budowy bezpośrednich połączeń pomiędzy centralami tych samych lub różnych sieci pozwalają w rezultacie na skrócenie drogi połączeń skośnych, a więc dają oszczędność na kosztach obwodów.

Linie zbiegające się w centralach pośredniczących oraz linie automatycznych sieci okręgowych muszą być—jako przybudówki sieci dalekosiężnej—podporządkowane zasadom rozdziału tłumienia w międzymiastowym ruchu dalekosiężnym. Rozwój tych sieci jest coraz bardziej zależny od warunków transmisyjnych. Dla zapoznania się z rozdziałem dopuszczonego tłumienia linii przy połączeniu dwóch abonentów (3,3 nep.) i dla wyciągnięcia wniosków co do dalszych możliwości zmian należy rozpatrzyć obecny układ sieci międzymiastowej, pamiętając, że układ ten powstał z połączenia starego układu sieci z nową siecią kablową.

Główną rolę przy realizacji dalekiego ruchu międzymiastowego spełnia 67 central międzymiastowych tranzytowych. Pozostałe centrale międzymiastowe końcowe—mm. c. k. (Endfernamt EF) służą tylko do realizacji ruchu sąsiedzkiego, nie wymagającego tranzytu. Ze wspomnianych 67 punktów tranzytowych najważniejsza rola przypada 15 centralom węzłowym—mm. c. w. (Durchgangsfernamt DF). Stanowią one z reguły punkty tranzytowe dla ruchu międzymiastowego i są połączone pomiędzy sobą dostateczną ilością transmisyjnie wysokowartościowych obwodów, tworzących szkielet sieci tranzytowej. Pozostałe punkty tranzytowe zajmują jako centrale zbiorcze—mm. c. z. (Verteilfernamt VF) miejsce pomiędzy mm. c. k. i mm. c. w. Mm. c. z. mają za zadanie skrócenie drogi obwodów od mm. c. k. do mm. c. w., są one przy tym tak rozmieszczone, że każda mm. c. k. ma bądź połączenie kablów bez wzmacniaka pośredniego do mm. c. z., bądź połączenie kablów z jednym wzmacniakiem pośrednim z mm. c. w. Mm. c. z. są w zasadzie połączone z jedną, najdogodniej położoną, mm. c. w., mm. c. k. tylko z jedną mm. c. z. lub mm. c. w. Poza tym istnieją jednak, nietylko z powodu dostatecznego trafiku, ile w rezultacie poprzedniego układu

<sup>5)</sup> Mowa o układzie central automatycznych, zastosowanym na terenie Bawarii.

<sup>6)</sup> 10 fenigów wynosi zasadnicza stawka za rozmowę miejscową.



sieci, liczne połączenia bezpośrednie pomiędzy centralami różnego rzędu. W wykonywaniu połączeń międzymiastowych—w tym ostatnim wypadku—biorą wobec tego udział najwyżej 2 mm. c. k., jedna mm. c. z. i jedna mm. c. w.

Zakłada się, że tłumienie obwodów międzymiastowych biorących udział w połączeniu nie przekracza dopuszczonej dla obwodu dwuprzewodowego granicy 1,3 nep., tłumienia mm. c. k. wynosi po 0,10 nep., tłumienia w centralach miejskich po 0,15 nep., a tłumienia obwodów abonentowych—najwyżej po 0,45 nep. Normalne połączenie międzymiastowe realizowane jest wg układu mm. c. k.—(mm. c. z.—mm. c. w.—mm. c. z.)—mm. c. k. Tłumienie obwodów pośredniczących pomiędzy centralami miejskimi a międzymiastowymi może zatem wynieść  $3,3 - (1,3 + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,15 + 2 \times 0,45) = 0,6$ , czyli po 0,3 nep. na każdy obwód pośredniczący. Wartość ta jest—jak już poprzednio wspomniano—zbyt mała, by możliwe było—we wszystkich nadarzających się wypadkach—łączenie obwodów w jedną większą wiązkę, zapewniającą lepsze wykorzystanie obwodów. Pracuje się więc nad projektem nowego rozdziału tłumień, przy tym zamierza się wyrównać istniejące różnice układu sieci w wypadku sieci pośredniej i sieci okręgowej. Przy projektach tych wychodzi się z następujących założeń.

Ilość rozmów międzymiastowych na krótkie odległości znacznie przewyższa ilość rozmów na dalekie odległości. Przeważnie prowadzi się rozmowy wewnątrz obszaru obsługiwanego przez jedną centralę pośredniczącą, lub wewnątrz jednej sieci okręgowej, przy tym jeżeli rozmowy te przechodzą do sąsiedniej sieci to kierowane są głównie do i z central okręgowych. Przy dotychczas obowiązującym rozdziale tłumień, okazuje się, że w zasadzie omawiane połączenia mają o wiele mniejsze tłumienie, aniżeli by dopuszczona wartość najwyższa na to pozwalała. Różnica pomiędzy faktycznym a granicznym tłumieniem występuje na większości obwodów w miejscach wielkiego zgęszczenia linii, mianowicie na odcinku od mm. c. k. przez centralę miejską do abonenta, obniżając w ten sposób—przez zwiększenie kosztów budowy linii—gospodarcze wyniki eksploatacji sieci. Należy więc dążyć do zwiększenia dopuszczonego dla tej części układu tłumienia 1,0 nep. Przez podniesienie tej wartości, przy jednoczesnym zwiększeniu ilości punktów łączenia obwodów w jedną wiązkę, można będzie rozszerzyć obszar poszczególnych sieci.

Naturalnie musi być przy tym jednocześnie wprowadzony taki system eksploatacji, któryby potrafił wykorzystać możliwości, stworzone przez zwiększenie obszarów poszczególnych sieci; daje się to osiągnąć np. przez wprowadzenie ruchu automatycznego.

Ponieważ jednak część rozmów z sieci okręgowej przechodzi do sieci dalekosiędnej, przeto zwiększenie tłumienia na odcinku od abonenta do centrali okręgowej musi wpłynąć na układ sieci dalekosiędnej i na rozdział tłumień w tej sieci. Tłumienie pomiarowe odcinka linii

międzymiastowej musi być zmniejszone o podwójną wartość tłumienia, o jakie zwiększono odcinek od mm. c. k. do abonenta. Osiąga się to w wielu wypadkach bezpośrednio dzięki temu, że tłumienie obwodów międzymiastowych jest w rzeczywistości o wiele mniejsze od wartości granicznej 1,3 nep., w innych wypadkach można zaś osiągnąć to zmniejszenie tłumienia przez odpowiednią przebudowę linii lub włączenie wzmacniaków końcowych dla połączeń tranzytowych.

Ruch automatyczny nie ogranicza się do obszaru jednej sieci, lecz ogarnia również trafik do sąsiednich sieci okręgowych. Jeżeli więc wraz ze zwiększeniem granicy tłumienia połączenia od mm. c. k. do abonenta zwiększy się obszar jednej sieci, to może zdarzyć się, że tłumienie przy połączeniu abonentów dwóch skrajnie odległych central satelitowych, wykonane za pośrednictwem central okręgowych, przekroczy przyjętą granicę 3,3 nep. Zapobiega się temu przez tworzenie obwodów bezpośrednich lub przez kierowanie ruchu takiego drogą pośrednią przez ręczną centralę międzymiastową, która może nawet włączyć wzmacniak w obwód rozmówny. Dąży się jednak do budowania sieci tak, aby międzymiastowy ruch pełnoautomatyczny mógł odbywać się na obwodach niewzmacnianych, wprowadzenie bowiem wzmacniaków znacznie komplikuje układy urządzeń stacyjnych.

Należy więc zerwać z dotychczasowym systemem normowania rozdziału tłumienia na odcinku od mm. c. k. do abonenta, a projektować połączenia te stosownie do każdorazowych okoliczności. Trzeba jedynie może zachować górną granicę tłumienia linii w sieciach miejskich 0,45 nep., a różnicę pomiędzy tą granicą a wartościami rzeczywistymi wykorzystywać na liniach pośredniczących.

Pomimo zmiany systemu układu sieci, wszystkie istniejące obwody pośredniczące będą wykorzystane i zamierza się zastosować na nich wybieranie zdalne.

Ruch szybki (łączony ręcznie) utrzyma się jeszcze tak długo, jak długo pracować będzie istniejąca sieć i urządzenia stacyjne ręczne, po tym ruch międzymiastowy zostanie zautomatyzowany. Obszary obsługiwane systemem ruchu szybkiego nie będą dalej powiększane, a przy konieczności jakichkolwiek zmian, dążyć się będzie do wprowadzenia na tych obszarach ruchu automatycznego.

Przeprowadzone dotychczas rozszerzenie obszarów obsługiwanego automatycznie, pozwoliło na zmechanizowanie ok. 80% całego ruchu międzymiastowego. Dalsze rozszerzenie automatyzacji, np. na wysokowartościowe obwody dalekosiędne nie jest przewidywane, gdyż wymagałoby przede wszystkim—dla zrealizowania ruchu bez oczekiwania—znacznego zwiększenia ilości obwodów. Inaczej jednak rzecz ma się z wprowadzeniem na obwodach międzymiastowych wybierania zdalnego, t. zn. powierzenia telefonistce wybierania odległego abonenta automatycznie. Otwierają się na tym właśnie polu nowe możli-



wości rozwojowe. Ze względu na obecność wzmacniaków, występuje przy tym jednakże impulsowanie prądami akustycznymi zamiast dotychczas przeważnie stosowanego impulsowania prądem zmiennym przemysłowym.

Ogólnie można więc powiedzieć, że forma

ruchu międzymiastowego i układ sieci wpływają na siebie wzajemnie, i że droga do uproszczenia i przyspieszenia ruchu oraz do uzyskania oszczędności na rozbudowie sieci prowadzi—podobnie jak to było w ruchu miejscowym—do automatyzacji ruchu międzymiastowego. A. S.

## APARAT PISZĄCY SIEMENS-HELL.

Inż. J. KURYŁOWICZ.

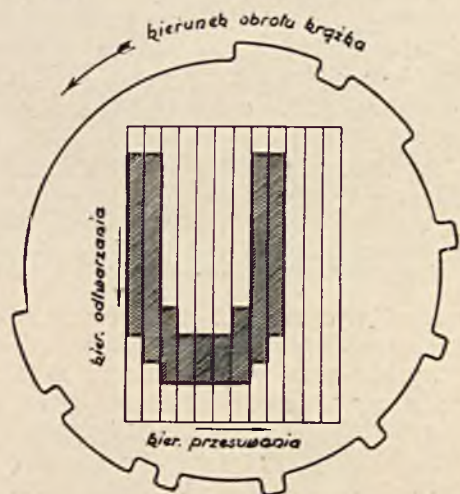
Aparat pomysłu inż. Hella, w wykonaniu f-my Siemens—Halske, łączy w sobie zalety aparatów telegraficznych: obrazkowego i drukującego. Dzięki niezwykle sprytniej a zarazem prostej konstrukcji znalazł on, w krótkim stosunkowo czasie, szerokie zastosowanie w dziedzinie wymiany wiadomości prasowych, gospodarczych i sportowych na drodze radiowej. W obecnej chwili wszystkie poważne agencje prasowe, jak Havas, Reuter, Agenza Stefani, Deutsches Nachrichtenbüro i in., posługują się tym aparatem. Również Polska Agencja Telegraficzna instaluje u siebie aparat inż. Hella. W Niemczech wprowadzono go ponadto do służby międzylotniskowej, meteorologicznej, bezpieczeństwa oraz na statkach transatlantycznych.

Z chwilą rozwiązania w sposób praktyczny trudności, nasuwających się przy przesyłaniu obrazów na odległość, usiłowano zastosować foto-telegraf do przesyłania telegramów drogą radiową. Telegraf obrazkowy bowiem jest mniej czuły na zakłócenia od telegrafu 5-impulsowego, gdyż wymaga do odtworzenia jednej litery 100 do 3000 impulsów prądu. Spodziewano się poza tym uzyskać bardzo dużą wydajność telegrafowania, co jednak okazało się zawodnym, ze względu na występujące zniekształcenia przy wzroście szybkości nadawania powyżej dotychczas stosowanej. Czas przesyłania jednego telegramu przedłużała prócz tego konieczność przepisywania telegramu, tak przy wysyłaniu (kartka napisana na bęben nadawczy), jak i odbiorze. Próby skrócenia czasu przesyłania, przez zastosowanie taśmy fotograficznej dla odbioru ciągłego, nie powiodły się.

Hell w swoim pomysłe rezygnuje z wiernego odtworzenia obrazu, co dla telegraficznego przesyłania tekstów jest zbędne. Ustala on dla znaków pisarskich stałe, jaknajprostsze kształty używając do tego celu dużych liter alfabetu łacińskiego, na skutek czego do oddania jednej litery wystarcza rozłożenie jej na 100 elementów obrazkowych. Samo wysyłanie nie następuje, tak jak w innych aparatach, przez kolejne dotyknięcie przy pomocy promienia świetlnego różnych punktów obrazu, lecz przez zastosowanie specjalnych krążków z występami dla poszczególnych znaków pisarskich. Krążki te wyzwała się ręcznie przy pomocy klawiszy, jak w maszynie do pisania, lub za pomocą taśmy uprzednio dziurkowanej.

Rys. 1. pokazuje schematycznie przebieg na-

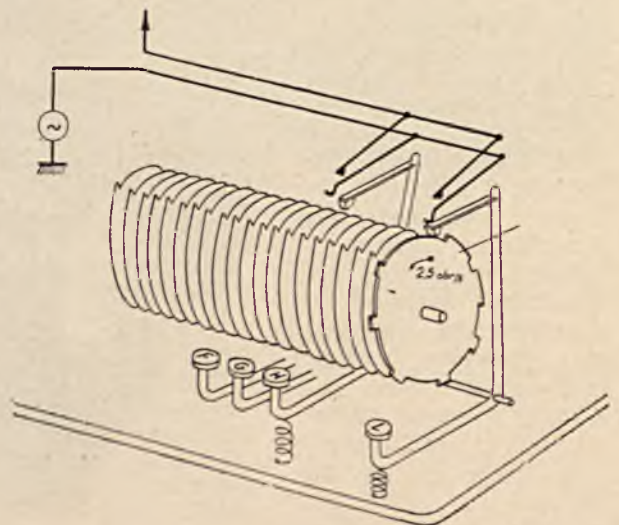
dawania obrazu litery. Pole litery U jest podzielone na 12 pasków, którym odpowiadają kolejno umieszczone na krążku występy, powodujące wysyłanie impulsów o różnych długościach. Na 1/4 części obwodu krążka nie ma żadnych występów, skutkiem czego powstaje przerwa w obwo-



RYS. 1.

dzie prądu, niezbędna do utworzenia odstępu między literami. Równocześnie przerwa ta służy do zaznaczenia taktu, w jakim telegrafista ma pracować przy nadawaniu ręcznym.

Nadajnik ręczny pozwala na wysyłanie tylko



RYS. 2.



2,5 liter na sekundę, podczas gdy nadajnik obsługiwany przy pomocy taśmy dziurkowanej wysyła 5 liter na sekundę. Najkrótszy występ na krążku powoduje, przy 5-ciu literach na sekundę, impuls długości 2-u milisekund, najkrótsza



RYS. 3.

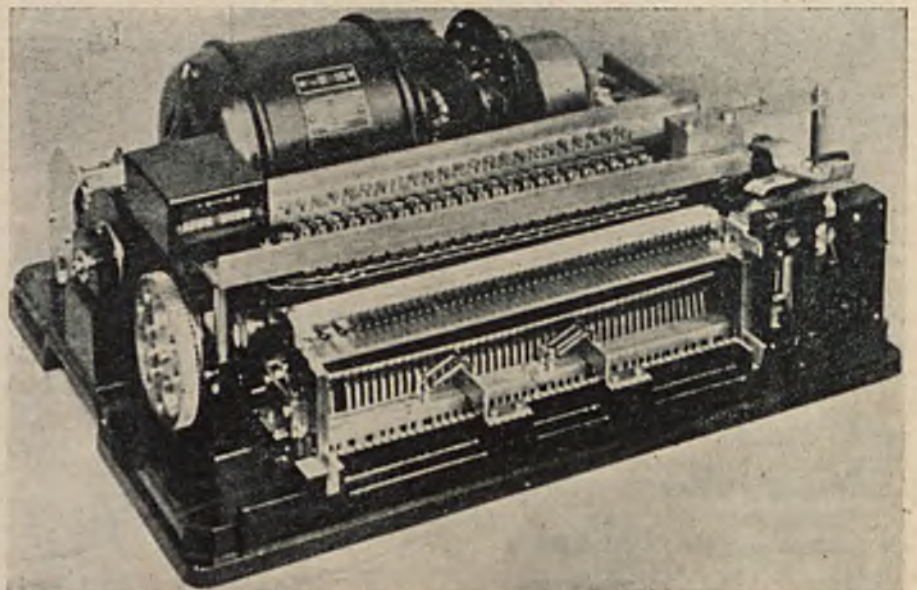
zaś przerwa wynosi 3,12 milisekundy, co daje maksymalną częstotliwość 195 okr/sek. Ten system telegrafowania wymaga zatem dość szerokiej wstęgi częstotliwości przenoszonych, co jest wadą wszystkich systemów posługujących się dużą ilością krótkich impulsów. W nowszej konstrukcji aparatu Siemens-Hell zastosowano podział pola litery na 7 pasków, z tego 5 pasków przeznaczono dla litery, dwa zaś na odstęp. Mimo jednak ograniczenia w ten sposób maks. częstotliwości impulsu do 122,5 okr/sek, praktycznie przenoszona wstęga częstotliwości wynosi  $900 \pm 400$  okr/sek.

Rys. 2. i 3. przedstawiają schematycznie oraz w wykonaniu f-my Siemens-Halske nadajnik do ręcznego wysyłania tekstów. Na wale wykonującym 2,5 obr/sek osadzone są krążki z występami, odpowiadające literom i cyfrom, w liczbie 48. Naciśnięcie klawisza w odpowiednim momencie powoduje wejście izolowanego pręta pomiędzy sprężynę stykową i kulaki krążka, skutkiem czego nastąpi zamknięcie i otwieranie obwodu prądu nośnego, o częstotliwości aku-

stycznej  $f_0 = 900$  okr/sek. Równocześnie wszystkie inne klawisze zostają zablokowane, tak że naciśnięcie drugiego klawisza przed ukończeniem impulsowania jest niemożliwe. Jak już wyżej wspomniano, telegrafista musi nacisnąć klawisz w czasie przerwy, odpowiadającej 1/4 obrotu krążka, jeśli nie chce stracić jednego obrotu. Wał z krążkami napędzany jest przez motor z regulatorem obrotów, przy czym motor ten musi być zabezpieczony przed iskrzeniem, w wypadku telegrafowania na drodze radiowej, ponieważ pracuje w bezpośrednim sąsiedztwie aparatu odbiorczego.

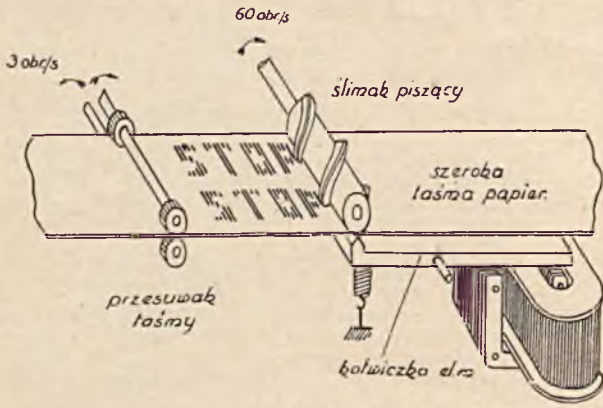
Nadajnik na taśmie dziurkowaną (rys. 4) posiada z prawej strony urządzenie z pięcioma drążkami i szynami wybierakowymi, pozwalające na wybranie w znany sposób litery wydziurkowanej.

Zasada działania odbiornika, współpracującego z nadajnikiem na taśmie dziurkowaną, pokazana jest na rys. 5. Najistotniejszym organem odbiornika jest ślimak piszący, obracający się z szybkością 60 obr/sek. Przy każdym obrocie rysuje ślimak kreskę od góry do dołu na przesuwającej się taśmie papierowej, o ile ją dociśnie swym ostrzem kotwiczka elektromagnesu. Ponieważ szybkość nadawania wynosi 5 liter na sek., więc na każdą literę przypadnie 12 kresek ciągłych lub przerywanych, w zależności od długości nadchodzących impulsów. Dla uwidocznienia tych kresek, na taśmie papierową nałożona jest kalka, w formie taśmy takiej samej szerokości, względnie w nowszych odbiornikach zastąpiono kalkę krążkiem farbującym. Synchronizację osiągnął tu Hell w niezmiernie prosty i pomysłowy sposób. W tym celu ślimak piszący posiada dwa zwoje, wypisuje więc na szerokiej taśmie papierowej dwie takie same litery, jedną nad drugą. Przy zupełnej równobieżności aparatu odbiorczego z nadawczym, na taśmie papierowej wystąpią znaki w dwu rzędach równoległych do brzegów taśmy. W przeciwnym wypadku oba wiersze biegną skośnie



RYS. 4.





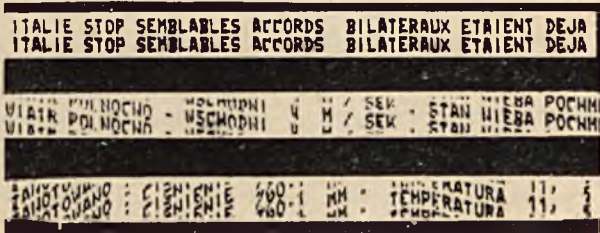
RYS. 5.

w górę lub w dół, jak to pokazano na rys. 6. Motorek napędowy odbiornika posiada regulator odśrodkowy, nastawialny przy pomocy śrubki tak, że w łatwy sposób możemy uzyskać równoległy do kierunku przesuwu taśmy bieg obu wierszy. (Dolny odcinek taśmy na rys. 6. przedstawia ciekawy moment przeregulowania). Lecz nawet przy znacznych różnicach szybkości możemy tekst telegramu z łatwością odczytać, gdyż braki w jednym wierszu uzupełnia drugi. Odbiornik w wykonaniu f-my Siemens — Halske pokazany jest na rys. 7. i 8.

Do odbioru znaków hellowskich nadaje się każdy normalny odbiornik radiowy o mocy wyjściowej 1 W. Przy komunikacji przewodowej obwód musi być dostosowany do przenoszenia wstęgi częstotliwości  $900 \pm 400$  okr./sek.

Reasumując powyższe, należy podkreślić następujące zalety aparatu inż. Hella:

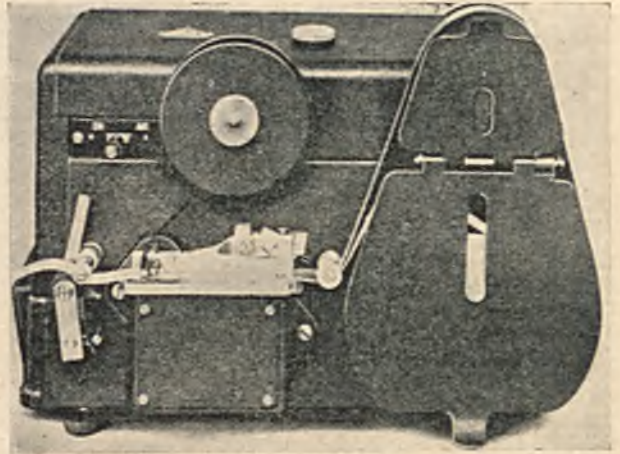
- 1) jest to aparat drukujący, wymaga przeto mniej fachowej obsługi;
- 2) niemożliwy jest odbiór błędnych liter, co zdarza się często w innych aparatach;
- 3) nie potrzebna jest zupełna synchronizacja, dopuszczalne są znaczne odchylenia w równobieżności;



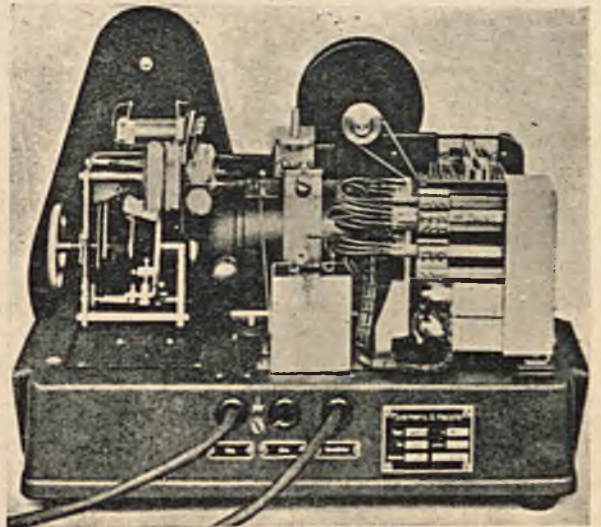
RYS. 6.

4) aparat odbiorczy jest mały, tani i prosty w konstrukcji.

Jak już wyżej wspomniano, aparat piszący Siemens-Hell nadaje się specjalnie do przesyłania komunikatów drogą radiową, ze względu na ich ciągły tekst, z którego łatwo można odgadnąć zniekształcone, skutkiem silnych zaburzeń, litery lub słowa. Nieco gorzej przedstawia się sprawa, gdy tekst jest kodowany lub cyfrowany. Lecz i w tym kierunku robione są liczne próby, których następstwem są ciągle udoskonalenia tego jednego w swoim rodzaju aparatu telegraficznego, czego dowodem jest nowy system opracowany przez f-mę LMT we Francji.



RYS. 7.



RYS. 8.

LITERATURA:

Grünert H. Dr. Ing.: Anwendungsmöglichkeit des Siemens-Hell-Funkschreib-Verfahrens in der Reichsflugssicherung. Draht u. Aether Heft 7/8. 1937.  
 Stahl H.: Der Siemens-Hell-Schreiber. Telegraphen — u. Fernsprech-Technik Heft 11. 1933.  
 Vilbig F. Dr. Ing.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik. Leipzig 1937.  
 Devaux Smets: LMT laboratories 7 frequencies radio printer Electrical Communication XVII, 1, 1938.



# ZE STOWARZYSZENIA TELETECHNIKÓW POLSKICH.

Dnia 16 września r. b. odbyła się, przy udziale 34 osób, wycieczka S. T. P. do Fabryki Aparatów Elektrycznych K. Szpoński, w Warszawie.

Uczestnicy wycieczki, dzięki wyczerpującym informacjom, udzielanym przez pp. inż. inż. Jarzyńskiego, Kaszuba i Kopęgo oraz specjalnym pokazom, mieli możliwość zapoznać się z całością produkcji fabryki.

Po ukończeniu zwiedzania, p. dyrektor Tarnowski podejmował wycieczkę lampką wina.

Do Zarządu S. T. P. wpłynęły następujące kandydatury na członków:

pp. inż. inż.:  
Ryszard Suk  
Alojzy Spichalski  
Anna Tomczyńska  
Jan Mroczek  
Emilian Walentek  
Marian Mazur  
Stanisław Wieczorek  
Stanisław Golański.

## PRZEGLĄD PISM.

### SKRÓTY.

A. P. T. T.	Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.
B. S. T. J.	Bell System Technical Journal.
E. N.	Elektrisches Nachrichtenwesen.
E. N. T.	Elektrische Nachrichten-Technik.
H. E.	Hochfrequenztechnik und Elektroakustik.
I. E. S. T.	Izwestia Elektropromyshlennosti Slabago Toka.
J. T.	Journal des Télécommunications.
P. E.	Przeгляд Elektrotechniczny.
P. R.	Przeгляд Radiotechniczny.
Ph. T. R.	Philips Technische Rundschau.
Prz. Ł.	Przeгляд Łączności.
R. T. T.	Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F.
S. B. B.	Schwachstrom.
S. M. F.	Siemens Mitteilungen des Fernmeldewerks.
Str. J.	Strowger Journal.
T. F. T.	Telegraphen- Fernsprech- und Funk-Technik.
T. M.	Technische Mitteilungen.
T. P.	Telegraphen-Praxis.
T. S.	Tiechnika Swiazi.

### TEORIA I POMIARY.

- Nowy miernik współczynnika zawartości harmonicznych przy wysokich częstotliwościach. G. Sudeck, E. N. T., Nr. 7, 205, 38.
- Rura katodowa jako miernik napięć przy falach ultrakrótkich. H. E. Hollmann, E. N. T., Nr. 8, 241, 38.
- Pomiary natężenia prądów szybkodziennych za pomocą komórek fotoelektrycznych. A. Kuntze, H. E., Nr. 3 (9), 85, 38.
- Obliczenie charakterystyk lamp katodowych (trójelektrodowych). T. Glosios, H. E., Nr. 3 (9), 88, 38.
- Rozbudzenie drgań w polu kondensatora płaskiego przez promień elektronowy, przy uwzględnieniu oddziaływania pól rozproszenia. H. E. Hollmann i A. Thoma, H. E., Nr. 3 (9), 94, 38.
- Wpływ sprzężenia zwrotnego i odsprzężenia na kształt krzywej rezonansu dwuobwodowego filtru rozstrojenowego i sprzężeniowego. H. Frühauf, H. E., Nr. 3 (9), 96, 38.
- Wykreślne wyznaczenie krzywych rezonansu obwodów drgających. F. Benz, H. E., Nr. 3 (9), 102, 38.
- Współczesne pomiary radiotechniczne i zadania przemysłu produkującego aparaty pomiarowe. A. A. Fiedorow, I. E. S. T., Nr. 7, 51, 38.
- Analiza pracy układu rozwidlającego jako czwórniaka. B. F. Anosowicz, T. S., Nr. 6, 11, 38.
- Obliczenie tłumienia własnego układu rozwidlającego, symetrycznego i niesymetrycznego.
- Przenoszenie prądów bardzo wysokiej częstotliwości po przewodnikach i nieprzewodnikach cylindrycznych (d. c.). H. W. Droste, T. F. T., Nr. 7, 273, 38.

Optyczny przyrząd do rozkładu funkcji na szereg Fouriera. H. C. Montgomery, B. S. T. J., Nr. 3, 406, 38.

Stabilizowane oscylatory ze sprzężeniem zwrotnym. G. H. Sten-venson, B. S. T. J., Nr. 3, 458, 38.

Zastosowanie rur katodowych do badań nad przebiegami szybko-zmiennymi. H. van Suchtelen, Ph. T. R., Nr. 8, 240, 38.

Lampy katodowe i ich zastosowanie w telefonii. H. Lorch, T. P., Nr. 15, 233, 38 i Nr. 16, 250, 38.

Wykład popularny zasadniczych właściwości lamp katodowych. Omówienie wzmacniaków dwudrutowych, czterodrutowych, sygnalizacji akustycznej na obwodach kablowych.

### ELEKTROAKUSTYKA.

Słyszalność zmian zakresu częstotliwości przenoszonych przy transmisji mowy. E. Schäfer, E. N. T., Nr. 8, 237, 38.

Próba wyznaczenia progu wrażliwości ucha ludzkiego na zmiany przesyłanego zakresu częstotliwości. Podany jest opis metody pomiarowej oraz wyniki badań przy przesuwaniu górnej i dolnej granicy pasma przesyłanego. Pomiary były również powtórzone na zwykłych połączeniach telefonicznych za pomocą zwykłych aparatów.

Obliczenie i pomiar równoważnego napięcia szmerów na zaciskach urządzenia prostownikowego. B. A. Piontkowski, T. S., Nr. 5, 17, 38.

Obliczenie pewnego układu rozszerzającego dynamikę. B. S. Grigoriew, W. S. Dulickij i A. F. Jegorow, T. S., Nr. 6, 17, 38.

Urządzenie rozdzielcze dla transmisji głośnikowych przy centrali międzymiastowej w Berlinie. R. Kurtz, T. F. T., Nr. 8, 303, 38.

Opis urządzenia przeznaczonego do bezpośredniego rozsyłania po obwodach telefonicznych w obrębie miasta audycji radiowych, których nadawanie na głośnikach publicznych nakazane jest przez władze.

Mikrotelefony do nowych aparatów telefonicznych. W. C. Jones, B. S. T. J., Nr. 3, 338, 38.

Szczegółowy opis ulepszeń wprowadzonych w nowych amerykańskich mikrofonach i słuchawkach; ulepszenia te szły nie tylko w kierunku poprawienia właściwości elektroakustycznych, lecz równocześnie zmierzały do ułatwienia produkcji i konserwacji. Podane są wyniki badań.

Właściwości elektroakustyczne nowych aparatów telefonicznych. A. H. Inglis, B. S. T. J., Nr. 3, 358, 38.

Na tle ogólnego rozważania właściwości aparatów autor omawia ulepszenia i nowe rozwiązania, w prowadzone w nowych amerykańskich aparatach telefonicznych.

Wzmacnianie dźwięków. J. H. de Boer, Ph. T. R., Nr. 8, 225, 38.

Urządzenia do wzmacniania dźwięków, składające się z mikrofonów, wzmacniaków i głośników, stosowane są pod gołym



niebem i w salach ze złą akustyką. Warunki pracy—a więc i projektowanie—tych urządzeń są inne w sali akustycznie dobrej, lecz wymagającej wzmocnienia ze względu na wielkość, w sali o niekorzystnym kształcie, w sali, posiadającej duży czas pogłosu i pod gołym niebem. Autor analizuje wszystkie te przypadki.

*Instalacje elektroakustyczne głośnikowe.* H. Seiffert, T. P., Nr. 16, 246, 38.

Główne elementy składowe instalacji elektroakustycznej: mikrofony; głośniki, dynamiczne, kondensatorowe, kwarcowe; wzmacniaki.

*Rejestracja dźwięków metodą gramofonową, fotograficzną i magnetyczną.* R. Führer, S. B. B., Nr. 8, 116, 38.

Metoda rejestracji na płytach: mechaniczna i elektromagnetyczna; wykonywanie płyt; jakość rejestracji. Metoda fotograficzna: amplitudowa i zaczerpnięcie; reprodukcja filmów dźwiękowych; jakość rejestracji.

### CENTRALE TELEFONICZNE.

*Automatyczne sieci okręgowe w Niemczech.* A. Gerhardy, T. F. T., Nr. 7, 257, 38.

Artykuł informacyjny, nie dający jednak pełnego obrazu sieci niemieckich, a oświetlający jedynie pewne zagadnienia techniczne. Układ numeracji w sieci. Tworzenie wiązek obwodów międzycentralowych. Rodzaje stosowanych translacji—tylko schematy obiegowe.

*Metoda wyrównania czasów oczekiwania na zgłoszenie się telefonisty w centralach ręcznych.* W. J. Reynolds, E. N., Nr. 3, 246, 38.

Opisane urządzenie służy do specjalnego wyróżnienia wywołań, nadchodzących do centrali międzymiastowej, a oczekujących zbyt długo na zgłoszenie się telefonistek; wyróżnienie może polegać np. na tym, że po pewnym czasie oczekiwania lampka wywoławcza zaczyna migać. Interesującą cechą jest samoczynna regulacja czasu prekluzyjnego w zależności od natężenia ruchu.

*Rozwój automatycznej sieci telefonicznej w Rio de Janeiro.* W. Hirsch i E. A. Brander, E. N., Nr. 3, 250, 38.

Automatyzacja Rio de Janeiro, liczącego obecnie 86 000 aparatów, odbywa się według systemu Rotary i ma być zakończona w r. 1939. Plan numeracji w sieci. Urządzenia zasilające. Urządzenia licznikowe. Biuro informacji i zmienionych numerów. Zagadnienia konserwacyjne.

*Automatyczne łącznice abonenckie—nowe typy.* F. Hartley i F. E. Comyn, Str. J., Nr. 3, 161, 38.

Dane dotyczące wyposażenia i wymiarów 5 nowych typów centralek abonenckich, wykonywanych przez fabrykę Aut. El. Co. w Liverpoolu; urządzenia dodatkowe, dostarczane na żądanie. Rysunki stojaków. Ogólne opisy przebiegu połączeń. Aparat dyrektorski. Urządzenie konferencyjne, uprzywilejowane numery, poszukiwanie osób i t. d. W centralach zastosowane są normalne przekaźniki i wybieraki.

*Urządzenie do sprawdzania czułych bezpieczników.* K. H. Hansen, T. P., Nr. 15, 231, 38.

*Przyrząd do rejestrowania impulsów.* H. Windfuhr, S. B. B., Nr. 16, 121, 38.

Opis przyrządu przenośnego Siemens, rejestrującego na taśmie dokładny przebieg impulsowania. Przyrząd ma zastosowanie do badania przenośności i ustalania prawidłowości pracy poszczególnych fragmentów połączenia międzycentralowego.

*Układy konferencyjne w centralach abonenckich.* H. E. v. König, S. M. F., Nr. 5, 1, 38.

Zastosowania układów konferencyjnych. Schematy urządzeń konferencyjnych. Liczba aparatów, które można połączyć na konferencję. Aparaty głośnikowe. Opis wykonania.

*Połączenia poprzeczne w sieciach telefonicznych, zawierających drogi alternatywne.* F. Weishaupt, S. M. F., Nr. 5, 13, 38.

Połączenia poprzeczne są to połączenia, wylamujące się z gwiazdzistego układu sieci. Autor rozpatruje zagadnienia, związane ze stosowaniem—przy ruchu automatycznym—stosunkowo nieznacznej liczby połączeń bezpośrednich i kierowaniem szczytów obciążenia przez drogi, wynikające z układu

gwiazdzistego. Obliczenie strat przeprowadzone jest na podstawie krzywych Hahna. Na zasadzie obliczenia ilości obwodów poprzecznych i gwiazdzistych, autor rozpatruje gospodarcze strony zagadnienia obwodów poprzecznych.

*Nowa centralka hotelowa.* E. Buchwald, S. M. F., Nr. 5, 26, 38.

Krótki opis centralki Siemens, specjalnie przystosowanej do potrzeb hoteli.

*Telefon we współczesnym biurze.* P. Berger, R. T. T., Nr. 172 (8—9), 629, 38.

Urządzenia dodatkowe w nowoczesnych centralkach telefonicznych.

### LINIE TELEFONICZNE.

*Stale przenoszenia obwodów napowietrznych.* H. Kaden i H. Kaufmann, E. N. T., Nr. 7, 210, 38.

Pojemność, indukcyjność, opór i upływność; obliczenie oporu falowego, kąta fazowego i tłumienia; wpływ temperatury. Oddziaływanie obwodów sąsiednich; zależność przebiegu tłumienia — w funkcji częstotliwości — od schematu skrzyżowań i przepleceń.

*Połączenia telefoniczne z tłumikami echa i układami uniemożliwiającymi sprzężenie zwrotne.* H. Kimmel, E. N. T., Nr. 8, 247, 38.

Klasyfikacja połączeń z tłumikami na podstawie napięć sterujących tłumiki. Zasady działania różnych układów. Ogólne uwagi o przełączaniu otwartych i zamkniętych kierunków rozmowy. Opis wzmacniaka stabilizowanego dla obwodów dwudrutowych, opartego na zastosowaniu układu lampowego przeciwsobnego (push-pull); podany jest również schemat szczegółowy wzmacniaka stabilizowanego i wyniki prób.

*Tory radiowe utworzone za pomocą telefonii nośnej.* M. Kluge, H. E., Nr. 3 (9), 80, 38.

Opis aparatury AEG, służącej do tworzenia torów radiowych o wysokich właściwościach transmisyjnych na obwodach napowietrznych i kablach niepupinizowanych. Częstotliwość nośna wynosi 37 000 okr./sek, zaś moc nadajnika—3 W. Aparatura ma szczególne zastosowanie do doraźnego tworzenia torów radiowych, nadaje się również do użytkowania w połączeniach stałych.

*Nomogramy do obliczenia wpływu zjawiska naskórkowości i wpływu sąsiedztwa na opór przewodów telekomunikacyjnych.* H. I. Czerne, I. E. S. T., Nr. 7, 60, 38.

*Uziemienia dla odgromników.* M. I. Michajłow, T. S., Nr. 5, 39, 38.

Obliczenie dozwolonego oporu uziemienia. Wykonanie uziemienia.

*Wyniki prac Międzynarodowego Komitetu Doradczego dla ochrony urządzeń teletechnicznych przed wpływem prądów silnych, w latach 1932—36.* M. I. Michajłow, T. S., Nr. 5, 42, 38.

*Tłumienie przesłuchu z obwodu telegraficznego na telefoniczny.* M. S. Fuks, T. S., Nr. 6, 21, 38.

Obliczenie współczynników sprzężenia pojemnościowego i indukcyjnego pomiędzy obwodem telegraficznym zakłócającym a zakłócanym obwodem telefonicznym. Stałe obwodów telefonicznych i telegraficznych. Tłumienie przesłuchu przy różnych wypadkach konstrukcji linii. Wpływ nierównomierności w skrzyżowaniach i w profilu linii na tłumienie przesłuchu.

*Połączenie dwóch czwórek kablowych o różnych tłumieniach przesłuchu.* Z. D. Szajkiewicz, T. S., Nr. 6, 33, 38.

Obliczenie wypadkowego przesłuchu, jeśli znane są tłumienia przesłuchu obu połączonych czwórek.

*Amortyzatory kablów.* R. M. Tinkin, T. S., Nr. 6, 35, 38.

System ochrony kabli przed korozją, spowodowaną przez prądy błądzące.

*Wyznaczenie pojemności szafki rozdzielczej, odpowiadającej minimum kosztów urządzeń liniowych.* S. M. Kuleszow, T. S., Nr. 6, 37, 38.

Szczegółowe obliczenie z zakresu projektowania sieci miejskich.

*Przyczynę do zagadnień izolacji obwodów napowietrznych.* A. D. Apanasienko, T. S., Nr. 6, 46, 38.



Bardzo ciekawa próba określenia izolacji obwodu w zależności od krzywej rozkładu oporów izolatorów. Opór wejściowy obwodu telegraficznego dla prądu stałego. Asymetria obwodów telefonicznych w stosunku do ziemi ze względu na upływność. Tłumienie przesłuchu między dwoma obwodami telegraficznymi. Asymetria obwodu telegraficznego.

Pomiar pojemności szcztąkowej pomiędzy ekranowanymi obwodami rozmównymi. K. Kühnemann, T. F. T., Nr. 8, 306, 38.

Kabel współosiowy dla transmisji telewizyjnych. M. E. Strieby, B. S. T. J., Nr. 3, 438, 38.

Opis konstrukcji i charakterystyki elektryczne kabla szero-widmowego New York—Filadelfia. Aparatura zastosowana do próbnej transmisji telewizyjnej.

Rozważania nad europejską siecią telekomunikacyjną. G. Valensi, A. P. T. T., Nr. 8, 663, 38.

Klasyfikacja rodzajów telekomunikacji z punktu widzenia treści, systemu transmisji i aparatur końcowych. Konieczność istnienia sieci przewodowej. Trudności zasadnicze, na jakie napotyka telekomunikacja. Podstawy naukowe telekomunikacji. Studia wstępne i założenia techniczne projektu linii i aparatów: kryteria jakości transmisji, badania laboratorium S. F. E. R. T., zjawiska echa. Międzynarodowe organizacje telekomunikacyjne.

Stateczność podpór linii telefonicznych. R. Demogue, A. P. T. T., Nr. 8, 706, 38.

Telefonia i telegrafia nośna w sieci argentyńskich kolei państwowych. C. E. Bulstrode—Whitlock, E. N., Nr. 3, 211, 38.

Zastosowanie telefonii i telegrafii nośnej w sieci kolejowej. Charakterystyka filtru obejściowego.

Ochrona obwodów telefonicznych ze szczególnym uwzględnieniem indukcji z przewodów silnoprządowych. T. B. D. Tevroni, Str. J., Nr. 3, 197, 38.

Zebrań komisji technicznych Międzynarodowego Komitetu Doradczego Telefonicznego (C. C. I. F.) w Oslo (czerwiec—lipiec 1938). J. T., Nr. 8, 233, 38.

Dalszy ciąg sprawozdania z przebiegu obrad. Sprawy związane z ochroną obwodów telekomunikacyjnych przed wpływami prądu silnego. Nowy układ zaleceń w sprawie ochrony. Sprawy korozji kabli.

Zmniejszenie przesłuchu i zakłóceń w kablach współosiowych (d. c.). Renaud, R. T. T., Nr. 172 (8—9), 671, 38.

## RADIO.

Odbiór radiowy w samochodzie. J. W. Alexander (streszczenie), Prz. Ł., Nr. 8, 635, 38.

Zagadnienie zwalczania zakłóceń w odbiorze radiowym na terenie międzynarodowym, w państwach zachodnio-europejskich oraz w Polsce. D. Sokolcow, P. E., Nr. 15, 582, 38 i Nr. 16, 603, 38.

O polepszeniu pionowej charakterystyki promieniowania anteny masztowej. L. K. Ormontowicz, P. R., Nr. 15—16, 91, 38.

Modulacja i modulatory w niemieckich radiostacjach nadawczych. A. Smoliński, P. R., Nr. 15—16, 94, 38 i Nr. 17—18, 101, 38.

Sprzężenie zwrotne w stopniu małej częstotliwości odbiornika. A. Launberg, P. R., Nr. 17—18, 99, 38.

Modulacja częstotliwości jako sposób zmniejszenia zakłóceń według systemu Armstronga. H. Roder, E. N. T., Nr. 8, 263, 38.

Zmniejszenie zakłóceń za pomocą modulacji częstotliwości. E. H. Plump, H. E., Nr. 3 (9), 73, 38.

Nowy system modulacji w nadajnikach decymetrowych. O. Schäfer, H. E., Nr. 3 (9), 83, 38.

Nowe typy radiokompasów. A. B. Damianowicz i H. Busignies (streszczenie), H. E., Nr. 3 (9), 106, 38.

Kompensacja zniekształceń w urządzeniach radionadawczych za pomocą sprzężenia ujemnego. Z. I. Model i S. W. Person, I. E. S. T., Nr. 7, 4, 38.

Teoria złożonych schematów neutralizacji. G. A. Zejtlenok, I. E. S. T., Nr. 7, 19, 38.

Oddziaływanie zakłóceń aperiodycznych w odbiorniku drgań modulowanych według częstotliwości z ogranicznikiem, przy dużej wartości stosunku zakłócenia do sygnału użytecznego. W. B. Piestriakow, I. E. S. T., Nr. 7, 26, 38.

Modulacja amplitudy przy powielaniu częstotliwości. A. B. Iwanow, I. E. S. T., Nr. 7, 34, 38.

Uwzględnienie 11-letniego okresu słonecznego przy wyborze najkorzystniejszych długości fal dla połączeń telefonicznych krótkofalowych. T. I. Szczukin, I. E. S. T., Nr. 7, 38, 38.

Nowy typ anteny falowej. A. A. Pistolors i A. L. Drabkin, T. S., Nr. 5, 3, 38.

Zastosowanie pentod w nadajnikach. M. S. Gurewicz, T. S., Nr. 5, 8, 38.

Aparatura do pomiaru współczynnika modulacji przy odbiorze (typu MKPM—2). A. Grigorjewa, T. S., Nr. 5, 11, 38.

Nadawcze stacje krótkofalowe wielkiej mocy, automatycznie sterowane. S. N. Stojanow i W. A. Kotielnikow, T. S., Nr. 5, 14, 38.

Zmiany w jonosferze podczas zorzy polarnej. B. Beckmann, W. Menzel i F. Vilbig, T. F. T., Nr. 7, 247, 38.

Diawik anodowy we wzmacniaku push-pull klasy A. R. Feldtkeller, T. F. T., Nr. 7, 251, 38.

Spółczynnik odbicia warstwy Heaviside'a w zakresie fal od 200 do 2000 m przy różnych kątach wypromieniowania. F. Vilbig, T. F. T., Nr. 8, 291, 38.

Zakłócenia radiowe. L. Blok, Ph. T. R., Nr. 8, 251, 38.

Normalizacja prób odbiorników radiofonicznych. A. P. T. T., Nr. 8, 733, 38.

Projekt normy, opracowany we Francji.

Zmniejszenie błędu nocnego w urządzeniach radionamierników na lotniskach. H. Busignies, E. N., Nr. 3, 218, 38.

Wzmacniak doświadczalny systemu Doherty'ego o mocy 5 kW. C. E. Strong i G. Samson, E. N., Nr. 3, 239, 38.

Niektóre zagadnienia techniki fal nadzwyczaj krótkich. A. G. Clavier i E. Rostas, E. N., Nr. 3, 261, 38.

Przyczynę do sprawy zakłóceń radiowych przez promieniowanie wtórne. T. Pape, T. P., Nr. 15, 228, 38.

Co pracownik, zatrudniony przy usuwaniu zakłóceń radiowych, powinien wiedzieć o antenach i uziemieniach. R. Wahl, S. B. B., Nr. 16, 123, 38.

Wykorzystanie fal bardzo krótkich w Ameryce. J. T., Nr. 8, 245, 38.

Radiofonia przewodowa na falach nośnych. H. Keller, T. M., Nr. 4, 113, 38.

Zalety radiofonii przewodowej na falach nośnych. Rozdzielenie prądów akustycznych i prądów wysokiej częstotliwości. Usunięcie zakłóceń, pochodzących z aparatu telefonicznego. Nadawcza stacja radiofonii przewodowej. Właściwości elektryczne instalacji doświadczalnej.

Stacja nadawcza szwajcarska w Sottens. R. Piece, T. M., Nr. 4, 127, 38.

Wyniki międzynarodowego Kongresu Telekomunikacyjnego w Kairze. T. M., Nr. 4, 149, 38.

Sprawy radiowe.

Radiofonia przewodowa na falach nośnych. H. Keller, R. T. T., Nr. 172 (8—9), 634, 38.

Urządzenie techniczne i właściwości elektryczne szwajcarskiej instalacji doświadczalnej.

Radiofoniczne stacje pedagogiczne w Ameryce. R. T. T., Nr. 172 (8—9), 692, 38.

## TELEWIZJA.

Przyczynę do zagadnienia liczby linii przy transmisjach telewizyjnych. F. Kirschstein, E. N. T., Nr. 7, 218, 38.

Zależność jakości obrazu od liczby linii—na podstawie badań wykonanych za pomocą aparatów fototelegraficznych i klisz drukarskich. Trudności techniczne, na jakie napotyka dążenie do zwiększenia liczby linii; zależność pomiędzy liczbą linii i najwyższą przesyłaną częstotliwością; zależność mocy nadajnika krótkofalowego od częstotliwości modulacyjnych. Warunki odbioru krótkofalowego w obrębie wielkich miast. Zniekształcenie fazy przy transmisjach kablowych.

Elektromagnetyczne układy odchylające w aparaturach telewizyjnych. B. S. Miszin, I. E. S. T., Nr. 7, 43, 38.



Obliczenie cewek odchylających promienie katodowe w odbiorniku telewizyjnym.

*Aparatura do transmisji radiowej filmu dźwiękowego.* B. J. Wilenkin, S. P. Obuchow i A. S. Polianskij, I. E. S. T., Nr. 7, 48, 38.

Opis aparatury próbnej, opracowanej jeszcze w r. 1935.

*Zagadnienie telewizji barwnej.* M. von Ardenne i H. Pressler, T. F. T., Nr. 7, 264, 38.

Rozważania zasadnicze o analizie barwnych obrazów telewizyjnych. Oddziaływanie zmniejszenia ostrości przy obrazach telewizyjnych barwnych, przesyłanych za pomocą tego samego pasma częstotliwości, w zależności od ogólnej ilości punktów obrazu, wielkości kąta naświetlenia obrazu i od tematu obrazu.

*Rozkład potencjałów i współczynnik skutku użytecznego półprzewodzącego ekranu analizatora telewizyjnego.* G. Krawinkel i H. Salow, T. F. T., Nr. 7, 285, 38 i Nr. 8, 310, 38.

*Telewizja we Francji* J. T., Nr. 8, 237, 38.

Referat o instalacjach telewizyjnych eksperymentalnych czynnych we Francji. Systemy analizowania: Compagnie Thomson—Houston (ikonoskop), Compagnie Française de télévision (ikonoskop), Société Radio-Industrie (ikonoskop), Société d'applications téléphoniques (tarcza Nipkowa). Wyposażenie nadajnika.

*Analiza międzyliniowa w telewizji.* R. T. T., Nr. 172 (8-9), 678, 38.

Przy opisanej metodzie częstotliwość odchylenia pionowego promienia analizującego zawiera się całkowitą ilość razy w częstotliwości odchylenia poziomego; liczba organów mechanicznych w ruchu jest możliwie najmniejsza.

### TELEGRAFIA.

*Obniżenie poziomu zakłóceń, pochodzących z linii wysokiego napięcia, przy telegrafii przeciwobnej.* M. J. Kostiukow, T. S., Nr. 5, 22, 38.

W celu obniżenia zakłóceń zastosowano pracę w układzie mostka Brauna, mniej czułego niż układy różnicowe. Podany jest schemat i wyniki przeprowadzonych badań. W szereg z uzwojeniem przekładnika odbiorczego włączono obwód rezonansowy dla 50 okr./sek.

*Schemat do wydawania telegramów okólnikowych.* W. Łobastow, T. S., Nr. 5, 28, 38.

*Prawidłowe ustawienie szczotek na przedniej tarczy czterokrotnego aparatu bodo-simplex.* M. Suzinow, T. S., Nr. 5, 29, 38.

*Pomiar poziomu zakłóceń na obwodach telegraficznych.* K. P. Liszaj, T. S. Nr. 5, 31, 38.

*Winda telegraficzna.* E. L. Kisziniewskij, T. S., Nr. 5, 32, 38.

Schemat napędu windy służącej do transportu depesz z kasy do telegrafu.

*Automatyczna zmiana kierunku pracy wzmacniaków fototelegraficznych przelotowych.* G. N. Bogorodskij, T. S., Nr. 5, 34, 38.

Opis urządzenia służącego do zdalnego sterowania wzmacniaków, pracujących na torach jednokierunkowych np. na torze 3200—5200 okr./sek., zajętych dla fototelegrafii, lub na torze służącym do przesyłania programów radiowych.

*Zagraniczna aparatura fototelegraficzna.* S. M. Kuzniecowa, T. S., Nr. 5, 56, 38.

Krótki opis aparatury stałej systemu Belina.

*Zwiększenie zdolności przelotowej kabli pomiędzy centralą telegraficzną w Moskwie a oddziałami pocztowymi na mieście.* J. I. Wielikin i P. I. Bieleniew, T. S., Nr. 6, 28, 38.

Schemat pracy telegraficznej na kablach telefonicznych z wykorzystaniem ziemi jako przewodu powrotnego.

*Automatyczny przełącznik zmiany kierunku pracy wzmacniaków fototelegraficznych przelotowych.* N. M. Łabykin, T. S., Nr. 6, 30, 38.

*Synchronizacja przy systemie impulsowym.* E. Hudec, T. F. T., Nr. 8, 294, 38.

Metoda synchronizacji zaproponowana dla połączeń radiotelegraficznych.

*Postępy w dziedzinie abonenckich central dalekopisowych.* P. J. Clemens, E. N., Nr. 3, 270, 38.

Rozważania ogólne na temat obwodów i urządzeń indywidualnych abonentów dalekopisowych. Opisy i warunki eksploatacyjno-techniczne central automatycznych dalekopisowych na 100 i 10 numerów. Przebieg połączenia między abonentami. Połączenie okólnikowe. Współpraca central automatycznych. Dane ogólne o centralach ręcznych.

*Centrale dalekopisowe (d. c.).* Boitel, R. T. T., Nr. 172/8-9, 661, 38.

Dalszy ciąg opisu central dalekopisowych, automatycznych i ręcznych, wyrobu Standard Electric Company.

### TELETECHNIKA WOJSKOWA.

*Kadrowka łączności.* A. Winiarski, Prz. Ł., Nr. 8, 569, 38.

*Usprawnienie łączności.* H. Kulesza, Prz. Ł., Nr. 8, 597, 38.

*Stanowisko dowódcy łączności w. j. i sprawa odpowiedzialności za łączność.* J. Sowiński, Prz. Ł., Nr. 8, 610, 38.

*Kabel telefoniczny w oplocie lnianym.* F. Czarniecki, Prz. Ł., Nr. 8, 621, 38.

*Znak stacyjny i jego zawieszanie.* J. Koprowski, Prz. Ł., Nr. 8, 625, 38.

*Wieszak do znaku stacyjnego.* Prz. Ł., Nr. 8, 629, 38.

*Uwagi o urządzeniach ćwiczebnych wojsk łączności.* Neder, T. P., Nr. 15, 225, 38.

*Nieco o optycznych środkach łączności.* Neder, T. P., Nr. 16, 241, 38.

*Łączność w bitwie pod Tannenbergiem (23—30 sierpnia 1914 r.).* Praun, Peger i Kleindienst, S. B. B., Nr. 8, 113, 38.

### PRZEMYSŁ TELEKOMUNIKACYJNY.

*Przewody i kable okrętowe.* P. E., Nr. 17, 629, 38.

Pierwszy projekt normy, opracowanej przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

*Dynamiczne formowanie aluminium do kondensatorów elektrolitycznych.* L. N. Zakhejm i G. D. Nikołajewa, I. E. S. T., Nr. 7, 57, 38.

*Przyspieszone zdjęcia kinematograficzne.* W. Herriott, B. S. T. J., Nr. 3, 393, 38.

Opis aparatu kinematograficznego, dającego 4 000 zdjęć na sekundę. Przykłady zastosowania takich zdjęć do badań nad stykami, wybierakami i t. d.

*Ekranowanie magnetyczne transformatorów przy częstotliwościach akustycznych.* W. G. Gustafson, B. S. T. J., Nr. 3, 416, 38.

Teoria i dane doświadczalne o osłanianiu transformatorów przed wpływami pól zewnętrznymi.

*Automatyczne badania makroskopowe tworzyw za pomocą promieni Röntgena.* J. E. de Graaf i J. H. von der Tuuk, Ph. T. R., Nr. 8, 232, 38.

### EKSPLOATACJA I STATYSTYKA.

*Stan telefonii światowej w dn. 1 stycznia 1937 r.* T. F. T., Nr. 8, 316, 38.

Omówienie tablic statystycznych.

*Postępy telekomunikacji w roku 1937.* E. N., Nr. 3, 195, 38.

Przegląd postępów telekomunikacji ze szczególnym uwzględnieniem prac, wykonanych w fabrykach i laboratoriach concernu Standarda. Kable szerokowidmowe i urządzenia telefonii nośnej. Radio i radiofonia; radio na falach krótkich; zastosowania radia w żegludze morskiej i powietrznej; lampy; odbiorniki radiowe. Telewizja. Centrale automatyczne. Automatyczny ruch międzymiastowy z zastosowaniem rejestrów drukujących. Telegrafia; dalekopisy. Urządzenia sygnalizacyjne. Nowe materiały dielektryczne.

*Sprawozdania amerykańskich towarzystw telekomunikacyjnych za rok 1937.* T. P., Nr. 15, 227, 38.

Wyciągi ze sprawozdań American Telephone and Telegraph Company, Western Electric Company, Radio Corporation of America.

*Amerykańskie ogłoszenia, propagujące telefon.* H. A. Krause, T. P., Nr. 16, 243, 38.

Przykłady ogłoszeń amerykańskich.

*Światowa statystyka telefoniczna za rok 1936.* T. M., Nr. 4, 138, 38.



Omówienie tablic statystycznych, uzupełnione bardziej szczegółowymi danymi o Szwajcarii.

Na marginesie Międzynarodowego Kongresu Telekomunikacyjnego w Kairze. T. M., Nr. 4, 152, 38.

Wrażenia uczestnika Kongresu.

### ROŻNE.

Zgromadzenie Niemieckiego Związku Elektrotechników (VDE) w Kolonii. E. N. T., Nr. 7, 234, 38.

Przegląd referatów z zakresu telekomunikacji, wygłoszonych na zjeździe.

Teoria i obliczenie systemów i urządzeń do pomiarów zdalnych. M. L. Cukerman, I. E. S. T., Nr. 7, 53, 38.

Obliczenie sieci rozdzielczej ze względu na minimum miedzi. W. F. Riemniew, T. S., Nr. 6, 56, 38.

Hertz—odkrywca fal elektrycznych. J. Blanchard, B. S. T. J., Nr. 3, 327, 38.

Analiza spektralna w zastosowaniu do badań naukowych z zakresu

telekomunikacji. B. L. Clarke i A. E. Ruehle, B. S. T. J., Nr. 3, 381, 38.

Odkrycie fal elektronowych. C. J. Davisson, B. S. T. J., Nr. 3, 475, 38.

Fluorescencja i fosforescencja. J. H. Gisolf i W. de Groot, Ph. T. R., Nr. 8, 244, 38.

Zastosowanie styroli do budowy kabli wysokonapięciowych. T. R. Scott i J. K. Webb, E. N., Nr. 3, 284, 38.

Urządzenia do kontroli zdalnej systemu A. T. M. w sieci elektrycznej kolei Wirral. C. R. Irgin i S. Bolshaw, Str. J., Nr. 3, 172, 38.

Sygnalizacja zabezpieczająca kolej podziemną w kopalni węgla, systemu A. T. M. W. Saville i A. E. Erickson, Str. J. Nr. 3, 187, 38.

Organizacja dokumentacji szwajcarskiego zarządu telegrafów i telefonów i związane z nią sprawy międzynarodowe. J. T., Nr. 8, 225, 38.

Urządzenia do sterowania zdalnego i urządzenia kwitujące. R. T. T., Nr. 172 (8-9), 648, 38.

## NOWINY TELETECHNICZNE.

### AMERYKAŃSKI SYSTEM TELEFNI 12-KROTNEJ.

Podstawowym założeniem nowego amerykańskiego systemu telefonii nośnej 12-krotnej, zwanego systemem K, była możliwość zastosowania nie tylko na nowych kablach, lecz również i na kablach istniejących, których Stany Zjednoczone posiadają około 24 000 km.; są to zarówno kable podziemne jak i napowietrzne. Najwyższa przewidziana długość obwodu jest to 6 500 km i tego rodzaju obwód jest utworzony przez szeregowo połączenie 5 odcinków.

System K wymaga dobrego ekranowania obwodów macierzystych, które służą do transmisji obydwoch kierunków rozmowy; najlepszym zabezpieczeniem jest stosowanie odrębnych kabli dla każdego kierunku; jeśli pomiędzy danymi miejscowościami jest tylko jeden kabel, przewiduje się bądź ułożenie nowego kabla dodatkowego, bądź też rozdzielanie kierunków rozmowy, transmitowanych w tym samym kablu, za pomocą warstwy ekranującej.

W systemie K odstęp pomiędzy częstotliwościami nośnymi poszczególnych torów wynosi 4 000 okr/sek; razem 12 torów zajmują pasmo od 12 000 do 60 000 okr/sek; przesyła się tylko jedno widmo boczne modulacyjne; system pracuje z wyeliminowaną falą nośną. Pasma częstotliwości systemu K ograniczone jest od dołu przez trudności wzmacniania częstotliwości niższych razem z wysokimi, zaś od góry przez wzrost tłumienia w funkcji częstotliwości i wzrost przesłuchu.

Obwody kablów, na których ma pracować system K, są o średnicy drutów 0,9 mm; ze względu na tłumienie przy stosunkowo wysokich częstotliwościach odstęp pomiędzy dotychczas budowanymi lub istniejącymi już stacjami wzmacniakowymi, który wynosi około 80 km, jest o wiele za duży. Konieczne jest umieszczenie w tym odstępie jeszcze dwóch dodatkowych stacji wzmacniakowych, specjalnie dla telefonii 12-krotnej. Stacje te budowane będą tak, by mogły pracować bez obsługi stałej; przewidziane jest przesyłanie alarmów i możliwość kontroli zdalnej. Wielkie znaczenie mają przy systemie K zmiany tłumienia w zależności od temperatury, najwybitniej występują zmiany tłumienia przy częstotliwości 28 000 okr/sek.

Dzięki niskiemu poziomowi zakłóceń, uzyskanemu przez rozdzielanie kierunków transmisji, zaniechanie obwodów pochodnych i włączenie specjalnych cewek wyrównawczych,—możliwe staje się doprowadzenie wzmacnienia, danego przez wzmacniaki, do bardzo wysokiej liczby 7 neperów; przeciętny odstęp między wzmacniakami wynosi 27 km. Wzmacniaki są 3-stopniowe, pracujące z pentodami; układ wzmacniaków jest z odsprężeniem (ujemnym sprzężeniem zwrotnym); regulacja stopnia wzmacnienia i wyrównanie przebiegu krzywej wzmacnienia w funkcji częstotliwości odbywa się za pomocą kondensatorów i korektora w obwodzie sprzężenia zwrotnego. Temperatura kabla jest stale kontrolowana za pomocą specjalnych obwodów; przewidziana jest automatyczna regulacja poziomów w zależności od zmiany temperatury; równocześnie odbywa się korekcja w funkcji częstotliwości, gdyż—jak wspomniano—zmiany tłumienia są zależne od częstotliwości.

System K stosuje dwa stopnie modulacji; w pierwszym stopniu prądy akustyczne poszczególnych torów w liczbie 12 przeniesione zostają do zakresu częstotliwości 60—108 000 okr/sek, w drugim stopniu cały ten zakres zostaje obniżony i przesunięty do 12—60 000 okr/sek; dopiero te częstotliwości wysłane są na linię. Do dzwonięcia stosuje się prąd 1 000 okr/sek, przerywany w rytmie 20 okr/sek; prąd ten przesyłany jest podobnie jak i prądy akustyczne każdego toru. Tory systemu K mogą być również wyszyskane dla telegrafii wielokrotnej oraz jako obwody do transmisji radiowych; w tym przypadku trzeba łączyć 2 tory, by otrzymać potrzebną dla transmisji artystycznej szerokość pasma częstotliwości.

Do kontroli stanu linii przesyła się 3 częstotliwości obserwacyjne, a mianowicie: 15 300, 27 900 i 55 900 okr/sek.

Poziom mocy prądów akustycznych w punkcie wejścia do układu modulacyjnego wynosi—1,5 nepera, podobnie jak i we wszystkich innych systemach telefonii wielokrotnej, stosowanych w stanach Zjednoczonych. Modulator torowy składa się z 4-ch prostowników stykowych w układzie mostkowym. Do modulatora doprowadza się z drugiej strony częstotliwość nośną, jedną z 12 zawartych w zakresie 64—108 000 okr/sek. Po przesunięciu na właściwe miejsce w paśmie częstotliwości prądy poszczególnych torów wchodzi przy poziomie—5,3 nepera do modulatora grupowego, przesuwanego je do zakresu 12—60 000 okr/sek. Następnie prądy wszystkich torów razem przy poziomie—6,6 nepera wchodzi do 3-stopniowego wzmacniaka z odsprężeniem, skąd wychodzą na linię przy poziomie +1 neper.

Po stronie odbiorczej prądy z linii przechodzą najpierw przez wzmacniak z korektorem, następnie demodulator grupowy przenosi je ponownie do zakresu 60—108 000 okr/sek. Znów następuje wzmacnienie (do poziomu—0,6 nepera), rozdział za pomocą filtrów na poszczególne tory i sprowadzenie przez demodulatory torowe do postaci prądów akustycznych.

Częstotliwości nośne są wielokrotnościami częstotliwości podstawowej 4 000 okr/sek, z której wytwarzane są jako harmoniczne; częstotliwość podstawowa wytwarzana jest przez generator karmertonowy; stałość wynosi 0,000 002 na 1°C. Częstotliwość podstawowa doprowadzona jest w celu wytworzenia harmonicznych do niewielkiej cewki z rdzeniem permalloyowym, o wybitnych właściwościach nieliniowych. W ten sposób powstają częstotliwości harmoniczne nieparzyste, zaś harmoniczne parzyste otrzymuje się za pomocą mostkowego układu z prostowników stykowych.

Modulatory torowe są tak obliczane, by nie przepuszczając zbyt wielkich amplitud napięć; szczyty są więc gilotynowane, co nie ma jednak wpływu na jakość transmisji, a zapewnia nieprzesterowanie wzmacniaków.

Filtry w systemie K są kwarcowe; koszt filtrów wynosi około 35% ogólnych kosztów urządzeń końcowych. Spółczynnik jakości tych filtrów (stosunek oporu urojonego do omowego), dający pojęcie o stratności, wynosi 15 000 i więcej, podczas gdy przy zwykłych cewkach wynosi zaledwie 200—300. [E. F. D. 49, 1938]



# RĘKAMI POLSKIEGO ROBOTNIKA

WYKONANE W POLSKICH ZAKŁADACH  
**PHILIPS** S.A. W WARSZAWIE



*cewki nupinowskie*  
**DO KABLI DALEKOSIĘŻNYCH**



# Ericsson

Polska Akcyjna Spółka Elektryczna

Centrala w Warszawie, Aleje Ujazdowskie 47.

Telefony: 8-81-15, 8-81-02, 8-81-71, 8-81-05, 8-81-29.

Fabryka w Wełnowcu (Katowicach) ul. Św. Jadwigi Nr. 10. Tel. 345-94.

APARATY  
KONTROLI  
CZASU

URZĄDZENIE  
ZEGAROWE

KONTROLA  
PRACY  
MASZYN

Ericsson

Podnieście ład i karność ruchu przez zastosowanie elektrycznych, pełnoautomatycznych aparatów kontroli czasu systemu — *Ericsson* — Zaoszczędzicie pieniądze.

Dbajcie w ruchu o prawidłowe i jednakowe oznaczanie czasu przez zastosowanie elektrycznych urządzeń zegarowych syst. — *Ericsson* — Zwiększając punktualność zwiększycie możliwości produkcyjne.

Stwórzcie sobie obraz pracy waszych maszyn produkcyjnych przez zastosowanie urządzeń dla kontroli maszyn na odległość systemu — *Ericsson* — Zamortyzują się one szybko.

Ericsson Polska Akcyjna Spółka Elektryczna.  
Centrala: - Warszawa. Fabryka: Wełnowiec - Katowice.

Udzielamy wszelkich informacji, sporządzamy bezpłatnie i przesyłamy odwrotnie kosztorysy