

# PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

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

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

KOMITET REDAKCYJNY:

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

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

Konto czekowe w P. K. O. 16841.

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

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

### WARUNKI PRENUMERATY:

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

### CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki . . . . .	Zł 400.—
II strona okładki . . . . .	" 250.—
III strona okładki . . . . .	" 220.—
IV strona okładki . . . . .	" 300.—
lune stronic . . . . .	" 200.—

### Treść Nr. 2

str.

1. Podstawy projektowania sieci przewodów międzymiastowych. Inż. K. Dobrski . . . . .	34
2. Izolatory teletechniczne. Inż. W. Nowicki i P. Stano . . . . .	41
3. Instalacja zegarowa w Obserwatorium Aerologicznym P. I. M. w Jabłonie. Inż. J. Gurtzman . . . . .	52
4. Aparat kompensacyjny do bezpośredniego pomiaru pojemności i upływności skutecznych w kablach telefonicznych. Inż. J. Giaro . . . . .	55
5. Bibliografia . . . . .	57
6. Słownik teletechniczny . . . . .	58
7. Odczyty w Kole Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej . . . . .	60
8. Przegląd pism. . . . .	60
9. Nowiny teletechniczne. . . . .	63

### Sommaire du No. 2.

page

1. Les bases du dessin des réseaux interurbains, par K. Dobrski, ing. . . . .	34
2. Les isolateurs télétechniques, par W. Nowicki, ing. et P. Stano . . . . .	41
3. L'installation du mécanisme de montre dans l'Observatoire Aérologique du P. I. M. à Jabłonna, par J. Gurtzman, ing. . . . .	52
4. Appareil de compensation pour mesure immédiate de capacité et de perditance effectives des câbles téléphoniques, par J. Giaro, ing. . . . .	55
5. Bibliographie. . . . .	57
6. Vocabulaire télétechnique . . . . .	58
7. Conférences au Cercle des Electriciens Etud. de l'Ecole Polytech. a Varsovie . . . . .	60
8. Revue des journaux. . . . .	60
9. Nouvelles teletechniques . . . . .	63

# PODSTAWY PROJEKTOWANIA SIECI PRZEWODÓW MIĘDZYMIASTOWYCH.

Inż. K. DOBRSKI, Państwowy Instytut Telekomunikacyjny.

## WSTĘP.

Ustalając plan sieci przewodów<sup>1)</sup> międzymiastowych, należy rozróżnić przewody, służące do **ruchu tranzytowego**, od przewodów, przeznaczonych wyłącznie do bezpośredniego ruchu pomiędzy danymi miejscowościami, a więc do **ruchu miejscowego**. Przewody tranzytowe powinny być projektowane w taki sposób, aby mogły stanowić część dowolnie długiego połączenia zarówno w obrębie danego państwa jak i w obrębie przekraczającym jego granice. Przy projektowaniu przewodów do ruchu pomiędzy danymi miejscowościami wystarczy natomiast uwzględnić wyłącznie miejscowe warunki komunikacji.

Elementem podstawowym planu sieci przewodów międzymiastowych ze względu na ruch tranzytowy jest sieć okręgowa, obejmująca centrale miejskie bliskich miejscowości sąsiedzkich, związanych ze sobą węzłami ekonomicznymi, połączone z jedną obsługującą je centralę międzymiastową, znajdującą się zazwyczaj w najważniejszym ośrodku okręgu. Centrale takie oznaczamy nazwą **central międzymiastowych okręgowych (MO)** (Endfernamt, centre de distribution, toll center).

Pewna ilość sieci okręgowych, skupiając się dookoła większego ośrodka, tworzy nowy element z **centralą międzymiastową węzłową II-jej klasy (MII)** (centre provincial de transit, Verteilerfernamt, primary outlet). Centrale okręgowe są połączone bezpośrednio lub pośrednio ze swą centralą węzłową II-jej klasy.

Wreszcie na szereg central węzłowych II-jej klasy przypada międzymiastowa **centrala węzłowa I-jej klasy (MI)** (centre régional de transit, Durchgangsfarnamt, regional center).

Odpowiednio do powyższego podziału central międzymiastowych, typowe połączenie dalekosiężne, pomiędzy odległymi abonentami danego państwa, będzie przebiegało, jak następuje: abonent 1-szy — centrala miejska — centrala międzymiastowa okręgowa MO<sub>1</sub> — centrala międzymiastowa węzłowa II klasy MII<sub>1</sub> — centrala międzymiastowa węzłowa I-jej klasy MI<sub>1</sub> — centrala międzymiastowa węzłowa I-jej klasy MI<sub>2</sub> — centrala międzymiastowa węzłowa II-jej klasy MII<sub>2</sub> — centrala międzymiastowa okręgowa MO<sub>2</sub> — centrala miejska — abonent 2-gi. Oczywiście w poszczególnych przypadkach połączenia mogą przebiegać przez mniejszą liczbę central np.: abonent 1-szy — centrala miejska — MO<sub>1</sub> — MII<sub>1</sub> — MO<sub>2</sub> — centrala miejska — abonent 2-gi, lub też, wykorzystując połączenie bezpośrednie pomiędzy centralami II-jej klasy: abonent 1-szy — centrala miejska — MO<sub>1</sub> — MII<sub>1</sub> — MII<sub>2</sub> — MO<sub>2</sub> — centrala miejska — abonent 2-gi.

<sup>1)</sup> Wyrazu przewód będziemy używali w niniejszym artykule na określenie części obwodu telefonicznego, zawartej między dwiema stacjami, lub też pomiędzy aparatem abonenta a stacją miejską.

## DOZWOLONE TŁUMIENIE OBWODÓW MIĘDZYMIASTOWYCH I PODZIAŁ TEGO TŁUMIENIA NA POSZCZEGÓLNE ELEMENTY OBWODU.

Według przepisów C. C. I. tłumienie całkowite obwodu międzynarodowego pomiędzy dwoma abonentami rozmawiającymi nie powinno przekraczać 4,6 lub 4,4 nepera, a nawet pożądané jest, aby nie przekraczało 3,9 lub 3,7 nepera. Obwód międzynarodowy składa się z układów krajowych nadawczego i odbiorczego oraz z przewodu międzynarodowego. W skład obwodów krajowych wchodzi abonenckie aparaty telefoniczne, których skuteczność na nadawanie i odbiór, określone w neperach, stanowią jeden ze składników całkowitego tłumienia obwodu międzynarodowego.

Skuteczność aparatów nie jest jednak ściśle ustalona.

Z danych, jakie znajdujemy w literaturze, wynika, że skuteczność na nadawanie (w stosunku do wzorca międzynarodowego w Paryżu) aparatów używanych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn., w Anglii, we Francji, w Niemczech i t. p. waha się w granicach od + 1,0 do + 0,5 nepera. Skuteczność tych aparatów na odbiór zawiera się również w granicach od + 0,5 do + 1,0 nepera. W rezultacie na tłumienie aparatów nadawczego i odbiorczego przypadnie od 1,0 do 2 neperów.

Na sieciach telefonicznych Polski mamy zainstalowane aparaty telefoniczne różnych systemów o różnej skuteczności. W ostatnich latach jest w opracowaniu aparat z mikrotelefonem bakelitowym, którego skuteczność, przy znacznej jednocześnie poprawie czystości, będzie większa od skuteczności aparatów obecnie wyrabianych.

W tych warunkach odczuwa się przy projektowaniu sieci międzymiastowej potrzebę ustalenia zamiast normy ogólnej C. C. I. norm cząstkowych, dotyczących tłumienia poszczególnych części obwodów międzymiastowych, abstrahując przytem od aparatów abonentowych, których własności nie są jeszcze dostatecznie ściśle ustalone.

Opierając się na wspomnianej normie C. C. I. i uwzględniając przeciętną wartość skuteczności aparatów telefonicznych, znajdujących się obecnie w użyciu, można przyjąć, iż tłumienie części obwodu, zawartej pomiędzy aparatami abonentów, nie powinno przekraczać ok. 3-ch neperów.

Normę 3-ch neperów przyjmuje H. F. Mayer (Europäischer Fernsprechdienst Nr. 30, 1932: „Die Grundzüge des allgemeinen Fernleitungsplans”).

Amerykanie przyjmują jako maksymalne dozwolone tłumienie pomiędzy aparatami abonentów tego samego rejonu (Stany Zjednoczone zostały podzielone na czterdzieści kilka rejonów) 25 decybelów = 2,9 nepera, zaś pomiędzy aparatami dowolnych dwóch abonentów w Stanach — 31 decybelów = 3,6 nepera. (A. General Switching

Plan for Telephone Toll Service — H. S. Osborne, Bell System Technical Journal 1930).

Norma 3-ch neperów, odpowiadająca całkowicie zadawalającym warunkom porozumiewania się telefonicznego i będąca w zgodzie z nowoczesnymi tendencjami zapewnienia dobrej komunikacji międzymiastowej, może być zatem przyjęta w naszych warunkach z tem zastrzeżeniem jednak, że mogą być tolerowane w poszczególnych przypadkach nieznaczne przekroczenia tej normy, jeżeli względy ekonomiczne będą tego wymagały.

Tłumienie 3-ch neperów może być w rozmaity sposób rozłożone na poszczególne elementy połączenia międzymiastowego. Sposób rozłożenia, jak zresztą i sama norma, może i z pewnością będzie ulegać zmianom w miarę postępu techniki. Tak więc normy C. C. I. przepisują w chwili obecnej, iż jest pożądane, aby tłumienie przewodu dalekosiężnego, mierzone prądem 800 okr./sek., nie przekraczało 1,0 nepera w przypadku obwodu dwudrutowego i 0,8 nepera w przypadku obwodu czterodrutowego. Tymczasem w wielu krajach, w oparciu o ostatnie zdobycze techniki, stawia się już warunki ostrzejsze. A więc np. w Anglii dąży się, aby tłumienie głównych przewodów międzymiastowych wynosiło 0 neperów, w Hiszpanji — nie więcej od 0,7 neperów, w Holandji — nie więcej od 0,35 neperów i t. p.

**Przyjmijmy jednak narazie, uwzględniając warunki, jakie możemy mieć w Polsce, iż tłumienie wypadkowe przewodu dalekosiężnego ma wynosić najwyżej 1,0 neper.**

W rzeczywistości, tłumienie wielu przewodów dalekosiężnych w Polsce — zwłaszcza przewodów napowietrznych — przekracza w chwili obecnej 1,0 neper. Mając jednak na uwadze, iż zmniejszenie tłumienia napowietrznych przewodów dalekosiężnych do normy wskazanej jest przy pomocy wzmacniaków łatwe i stosunkowo mało kosztowne, w żadnym razie nie byłoby racjonalne ustalanie tłumienia dalekosiężnych przewodów na poziomie wyższym. Przeciwnie, należałoby raczej dążyć do zmniejszania tego tłumienia.

**Przyjmijmy dalej, iż połączenia pomiędzy abonentami okręgów międzymiastowych central węzłowych I i II klasy (Kraków, Katowice, Warszawa, Poznań i t. p.) mają być dokonywane bez włączania wzmacniaków w krańcowych centralach węzłowych.** A więc takie połączenia, jak np. abonenta Tarnowskich Gór z abonentem Otwocka, miejscowości, należących do sieci okręgowej centrali w Katowicach i centrali w Warszawie, będą dokonywane bez włączania wzmacniaków w Warszawie i w Katowicach.

Założenie ostatnie wypływa z następujących rozważań: Połączenia abonentów Katowic z abonentami Warszawy są, oczywiście, dokonywane bez włączania wzmacniaków sznurowych do obwodów w centralach międzymiastowych Katowic i Warszawy. Lecz sieć miejska Warszawy jest bardzo rozległa i obejmuje szereg central. Każda centrala obsługuje dzielnicę, która może być przyrównana do miasteczka podmiejskiego. I odwrotnie, liczne, osiedla podmiejskie, które tworzą się

około większych ośrodków, mogą być przyrównane do dzielnic miasta. W tych warunkach granice pomiędzy sieciami miejskimi i podmiejskimi zacierają się. Narzuca się stąd jednakowy sposób postępowania przy wykonywaniu w centrali międzymiastowej połączeń z abonentami miejskimi i podmiejskimi. Dało się to już silnie odczuć przy projektowaniu central międzymiastowych w Warszawie i w Katowicach. W rezultacie, jeżeli przy połączeniach z abonentami miejskimi nie włącza się do obwodów wzmacniaków sznurowych, to również byłoby pożądane, aby wzmacniaki takie były zbyteczne przy połączeniach z abonentami podmiejskimi.

Jeżeli jednak przyjmijmy powyższe dwa założenia, to tłumienie 3-ch neperów rozłoży się następujący sposób na poszczególne elementy połączenia międzymiastowego MII<sub>1</sub> — MII<sub>2</sub> lub MII — MI (patrz rys. 1):



RYC. 1. PODZIAŁ TŁUMIENIA PRZY POŁĄCZENIU: MII<sub>1</sub> — MII<sub>2</sub>.

- 1,0 neper (tłumienie przewodu abonenta + tłumienie centrali miejskiej, objętej siecią okręgową centrali węzłowej II klasy, + tłumienie przewodu połączeniowego z centrali miejskiej do międzymiastowej + tłumienie centrali międzymiastowej MII<sub>1</sub>),
- 1,0 neper (tłumienie przewodu dalekosiężnego pomiędzy centralami węzłowymi II klasy (lub II i I) wraz z przenośnikami,
- 1,0 neper (tłumienie centrali międzymiastowej MII<sub>2</sub> (lub MI) + tłumienie pozostałej części obwodu, jak w p. a).

Tłumienie spowodowane przez urządzenia centrali międzymiastowej ocenia się zazwyczaj na 0,1 do 0,15 nepera. Tyleż wynosi tłumienie centrali miejskiej. Razem można więc policzyć na obie centrale 0,25 nepera. Na tłumienie przewodu abonentowego oraz przewodu połączeniowego z danej centrali miejskiej do międzymiastowej okręgowej wraz z przenośnikiem pozostanie tedy 0,75 nepera.

Względy normalizacji wymagają, żeby wszystkie sieci miejskie były budowane według jednolitego planu, niezależnie od tego czy dana centrala miejska jest przyłączona do centrali międzymiastowej okręgowej lub węzłowej. W takim razie norma 0,75 nepera będzie zupełnie ogólna i będzie miała zastosowanie do wszystkich okręgów.

A więc — **tłumienie łączne przewodu telefonicznego abonenta (powiedzmy dla 90% abonentów) i przewodu połączeniowego z centrali miejskiej do międzymiastowej własnego okręgu nie powinno przekraczać 0,75 neperów.**

Miasta większe Polski z małymi wyjątkami (pomijam tu Warszawę) posiadają po jednej centrali miejskiej, która mieści się zazwyczaj w tym

samym budynku co i stacja międzymiastowa, lub w nieznacznym oddaleniu. Średnice obwodu tych miast są niewielkie i można przyjąć, że ogromna większość abonentów telefonicznych znajduje się w odległości nie większej od 2,5 do 3-ch kilometrów od centrali miejskiej. W tych warunkach względy ekonomiczne wymagają, aby przeważna część dozwolonego tłumienia 0,75 nepera przypadła na przewody abonentowe.

Poniższy przykład pozwoli bliżej rzecz wyjaśnić: Załóżmy, że dane miasto liczy 3000 abonentów telefonicznych, rozsianych w promieniu 3-ch kilometrów od stacji. Średnia długość przewodu abonenta niech wynosi 1 km, zaś zapas kabli w sieci miejskiej niech wynosi 25%. Wówczas objętość miedzi, zawartej w kablach abonentowych, będzie:

$$V_a = 3750 \cdot 1 \cdot \frac{\pi \cdot d_a^2}{4},$$

gdzie  $d_a$  oznacza średnicę przewodów.

Ze statystyki wynika, że około 85% ogółu rozmów stanowią rozmowy lokalne. Z pozostałych 15% — 9% pozostaje w ramach sieci okręgowej, a tylko 6% ją opuszcza, dając wymianę międzymiastową. (Przegląd Teletechniczny, zeszyt 10, r. 1933, artykuł dr. H. F. Mayera). W danym przypadku rozmowy okręgowe nas nie interesują nawet wówczas, kiedy przechodzą przez centralę międzymiastową narówni z rozmowami międzymiastowymi. Załóżmy, że średnia liczba rozmów, przypadająca na abonenta, wynosi 10 na dobę. Wówczas, przyjmując koncentrację 12%, otrzymamy dla ruchu międzymiastowego w godzinie największego obciążenia:  $3000 \cdot 10 \cdot 0,12 \cdot 0,06 \cdot 5 = 1080$  rozmowominut, jeżeli przeciętny czas trwania rozmowy międzymiastowej będzie 5 minut. Taki ruch wymaga 32 przewodów połączeniowych z centrali miejskiej do stacji międzymiastowej, Załóżmy, że długość tych przewodów, to jest odległość centrali miejskiej i międzymiastowej wynosi 1 km. Oznaczmy przytem średnicę przewodów połączeniowych przez  $d_p$ . Wówczas objętość miedzi, zawartej w kablach połączeniowych będzie:

$$V_p = 32 \cdot 1 \cdot \frac{\pi \cdot d_p^2}{4}.$$

Przyjmijmy dla uproszczenia przykładu, że koszt kabli znajduje się w prostym stosunku do objętości miedzi. Wówczas będziemy poszukiwać minimum dla sumy:

$$(V_a + V_p) = V \dots \dots (1)$$

przy warunku, że suma tłumień ( $\beta_a \cdot 3 + \beta_p \cdot 1$ ) ma się równać 0,75;  $\beta_a$  i  $\beta_p$  są to współczynniki tłumień przewodu abonentowego i połączeniowego.

Dla przewodów kablowych można przyjąć, iż współczynnik tłumienia ( $\beta$ ) jest odwrotnie proporcjonalny do średnicy  $d$  kabla. A więc:

$$\frac{k}{d_a} \cdot 3 + \frac{k}{d_p} \cdot 1 = 0,75 \dots \dots (2)$$

Kombinując równanie 1-e i 2-ie, oraz przyrównując odpowiednią pochodną do zera, otrzymamy w rezultacie, iż minimum  $V$  będzie, kiedy

$$\frac{d_p}{d_a} \cong 3,4$$

lub też kiedy, tłumienie trzykilometrowego przewodu abonenta będzie równe ok. 0,68 nepera, zaś tłumienie przewodu połączeniowego tylko ok. 0,067 nepera.

Rezultat otrzymany jest taki, że pozwala porzucić na powyższych przybliżonych i orientacyjnych tylko obliczeniach.

Ponieważ miejskie kable abonentowe nie posiadają żył o średnicy mniejszej od 0,5 mm, na tłumienie przewodów abonentowych w większych miastach Polski, w których są zainstalowane centrale międzymiastowe, trzeba policzyć:

$$[0,13 \cdot (3 + 1)] \cong 0,5 \text{ nepera,}$$

uwzględniając, że długość kabla jest większa, niż odległość abonenta w linii prostej do centrali, oraz przyjmując, iż współczynnik tłumienia przewodu kablowego o średnicy żyły 0,5 mm wynosi 0,13 nepera/km.

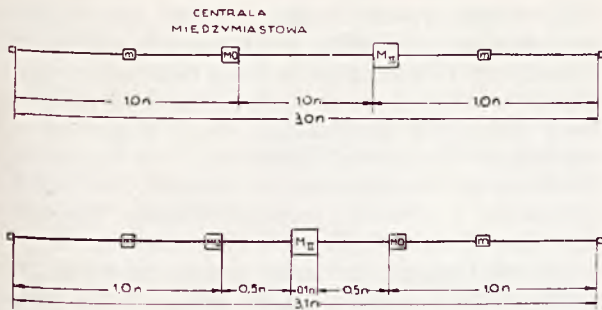
**W takim razie tłumienie przewodu połączeniowego miejskiego z centrali miejskiej do międzymiastowej, znajdującej się w tem samym mieście, co i centrala miejska, nie powinno przekraczać 0,25 nepera.**

W odmiennej sytuacji znajdują się miejscowości, w których jest centrala miejska, a niema międzymiastowej. W myśl przyjętych wyżej założeń, łączne tłumienie przewodu abonentowego i przewodu połączeniowego do centrali okręgowej nie powinno przekraczać 0,75 nepera. Lecz w danym przypadku odległość centrali miejskiej od międzymiastowej będzie znaczna, przeciętnie rzędu 15 — 20 kilometrów, podczas kiedy sieci miejskie będą niewielkie. W tych warunkach względy ekonomiczne będą wymagały dopuszczenia większego tłumienia dla przewodów połączeniowych. W Niemczech (wspomniany artykuł dr. H. F. Mayera w Europäischer Fernsprehdienst) przyjmuje się jako dozwolone tłumienie przewodów abonentowych w mniejszych miejscowościach — 0,25 nepera. Przyjmując takie tłumienie i dla polskich warunków, otrzymamy jako dozwolone tłumienie dla przewodu połączeniowego 0,5 nepera.

**A więc — tłumienie przewodu połączeniowego okręgowego (z centrali miejskiej do międzymiastowej własnego okręgu, lecz położonej w innym mieście), nie powinno być większe od 0,5 nepera.**

Rozpatrzmy z kolei połączenia, przechodzące przez centrale okręgowe i centralę węzłową II-jej klasy.

Ze względu na połączenia tego rodzaju, jak na rys. 2 górnym, abonentów centrali okręgowej MO z abonentami centrali węzłowej MII, tłumienie przewodu z centrali okręgowej do centrali węzłowej mogłoby wynosić 1 neper. Ze względu natomiast na połączenia przechodzące tranzytem przez centralę węzłową MII, typu jak na rys. 2 dolnym



**RYŚ. 2. PODZIAŁ TŁUMIENIA PRZY POŁĄCZENIU:**  
**MO — MII.** (Rys. górny).  
**PODZIAŁ TŁUMIENIA PRZY POŁĄCZENIU:**  
**MO — MII — MO.** (Rys. dolny).

tłumienie wspomnianego przewodu nie powinno przekraczać 0,5 nepera. Ponieważ ruch telefoniczny koncentruje się przede wszystkim w kierunku do miejscowości większych, zaś względy ekonomiczne nie usprawiedliwiają naogół projektowania pomiędzy MO i MII przewodów dwóch rodzajów, należy przyjąć jako dozwolone tłumienie dla przewodów MO — MII — 1 neper.

W takim razie przy połączeniach tranzytowych przez centralę węzłową należy włączać wzmacniaki, w celu zredukowania tłumienia obwodu do należytego poziomu.

Na stacjach węzłowych mogą znaleźć zastosowanie bądź wzmacniaki sznurowe, bądź — stosownie do tendencji ostatnich lat — wzmacniaki włączane na stałe do poszczególnych przewodów. Wzmacniaki sznurowe są włączane do obwodów wyłącznie podczas połączeń tranzytowych. Wzmacniaki stałe natomiast pozostają w obwodzie również i przy połączeniach miejscowych i mogą być przy tych połączeniach częściowo wykorzystywane. Pozwala to na powiększenie maksymalnego tłumienia przewodu, łączącego centralę okręgową z centralą wyższego rzędu, do  $1\frac{1}{2}$  nepera. Przy połączeniach miejscowych, wzmacniaki stałe winny być przedłużane liniami sztucznymi w taki sposób, aby tłumienie wypadkowe przewodu łącznie ze wzmacniakiem i linią sztuczną nie przekraczało jednego nepera. Przy połączeniach tranzytowych linia sztuczna może być wyłączana i wzmacniak wykorzystywany całkowicie, dając wzmocnienie do  $1\frac{1}{2}$  nepera.

Z powyższych rozważań wynika następująca norma: **tłumienie przewodów, łączących centralę międzymiastową okręgową z centralami wyższego rzędu, nie powinno przekraczać 1 nepera, lub — przy zastosowaniu wzmacniaków stałych —  $1\frac{1}{2}$  nepera;**

oraz następująca uwaga:

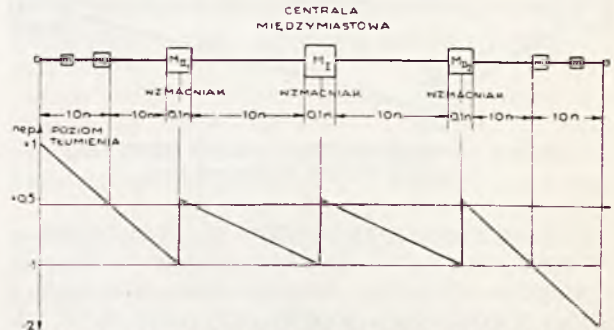
**centralę międzymiastową węzłową winny być zaopatrywane we wzmacniaki sznurowe lub we wzmacniaki włączane na stałe do przewodów; projekty tych central powinny przewidywać włączanie wzmacniaków do odpowiednich obwodów telefonicznych.**

Z przepisów C. C. I., przyjętych na początku, wynika, iż również **tłumienie przewodów, łączących centralę węzłową II-jej klasy, lub**

**centralę wyższego rzędu (MII — MI, MI — MI) nie powinno przekraczać 1 nepera.**

Przy połączeniach tranzytowych, tłumienia tych przewodów powinny być znoszone przy pomocy wzmacniaków bądź stałych, bądź sznurowych zainstalowanych w centralach węzłowych. Tym sposobem jakiegokolwiek połączenie pomiędzy dwoma dowolnymi abonentami będzie miało tłumienie wypadkowe nie przewyższające 3 neperów.

Charakterystyka tłumienia takiego połączenia będzie się przedstawiała w najogólniejszym przypadku, jak na rys. 3-im.



**RYŚ. 3. PODZIAŁ TŁUMIENIA PRZY POŁĄCZENIU**  
**MO — MII — MI — MII — MO**

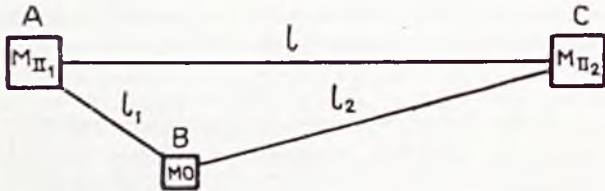
### ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY CENTRALAMI MIĘDZYMIASTOWEMI.

Centralę międzymiastową znajdują się w ważniejszych miejscowościach, w których skupiają się interesy gospodarcze, kulturalne i administracyjne miejscowości sąsiedzkich. Stąd odległości pomiędzy nimi muszą być uwarunkowane przede wszystkim przez położenie geograficzne miast polskich. Ponadto bardzo ważne są względy natury gospodarczej, które wpływają zwłaszcza na ukształtowanie sieci central węzłowych. Wreszcie muszą tu być również wzięte pod uwagę możliwości techniczne.

Zazwyczaj interesy pewnej grupy miejscowości sąsiedzkich koncentrują się w jednej większej, z którą są one powiązane siecią dróg komunikacyjnych; wzdłuż tych dróg zbiegają się przewody telefoniczne, zapewniające danej grupie miejscowości wzajemną komunikację telefoniczną. Miejscowości te, połączone przewodami telefonicznymi, tworzą jeden okręg. Okręg staje się gospodarczo usprawiedliwiony, jeżeli międzymiastowy ruch telefoniczny pozaokręgowy jest tak duży, że opłaca utrzymywanie specjalnego przewodu do centrali wyższego rzędu. Stąd obszar okręgu będzie wynikał przede wszystkim z istniejących związków pomiędzy miejscowościami sąsiedzkimi, lecz ponadto będzie zależał od gęstości sieci abonentowej i intensywności ruchu międzymiastowego pozaokręgowego. Jeżeli przyjmiemy, że z ogólnego ruchu telefonicznego przeciętnie 6% przypada na ruch międzymiastowy pozaokręgowy, a następnie że obciążenie przewodów połączeniowych do centrali węzłowej powinno wynieść przynajmniej 60 rozmów na dobę, to przy 6 rozmowach na dobę i na abonenta otrzymamy, iż okręg winien liczyć przynajmniej 400 abonentów.

Przy rozważaniu, jaki powinien być obszar

sieci przewodów central węzłowych, nasuwa się zagadnienie następujące: Przypuśćmy, że dana centrala okręgowa  $B$  jest przyłączona do najbliższej centrali węzłowej  $A$ , oraz do centrali węzłowej bardziej oddalonej  $C$ , oraz że obie centrali  $A$  i  $C$  są ze sobą połączone bezpośrednio przewodami (rys. 4). Powstaje pytanie, w jakich warunkach połączenia bezpośrednie  $B-C$  powinny być zastąpione przez połączenia tranzytowe  $B-A-C$ ?



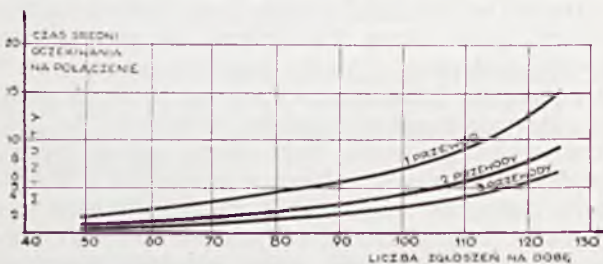
RYŚ. 4. SCHEMAT POŁĄCZENIA CENTRALI OKRĘGOWEJ Z WĘZŁOWEMI.

Zagadnienie powstaje stąd, że, przeprowadzając połączenia z  $B$  do  $C$  przez centralę węzłową  $A$ , wprawdzie używamy do połączenia dłuższych w sumie przewodów i absorbujemy centralę  $A$ , ale przez skupienie ruchu z całego obszaru centrali węzłowej  $A$  w kierunku do  $C$  na przewodach  $A-C$  zyskujemy możliwość lepszego wykorzystania tych przewodów, dzięki czemu — przy odpowiednich stosunkach długości — połączenia  $B-A-C$  mogą wypaść taniej niż połączenia bezpośrednie  $B-C$ .

W ruchu międzymiastowym ręcznym zgłoszenie na rozmowę jest przetrzymywane przez telefonistkę dotąd, dopóki nie nadejdzie kolej na to połączenie. Przy połączeniach tranzytowych telefonistka ma możliwość wtrącenia rozmowy tranzytowej pomiędzy rozmowy zwykłe. Rozumiemy, że taki sposób załatwiania połączeń międzymiastowych umożliwia duże wykorzystywanie przewodów. Stopień ich wykorzystania będzie zależał od przeciętnego czasu oczekiwania na połączenie, jaki uznamy za dopuszczalny.

Z rachunku prawdopodobieństwa wynika, iż stopień wykorzystania przewodu bardzo szybko rośnie, w miarę gdy czas oczekiwania na połączenie staje się coraz dłuższy.

Krzywe na rys. 5 i 6-ym otrzymane z rozwa-

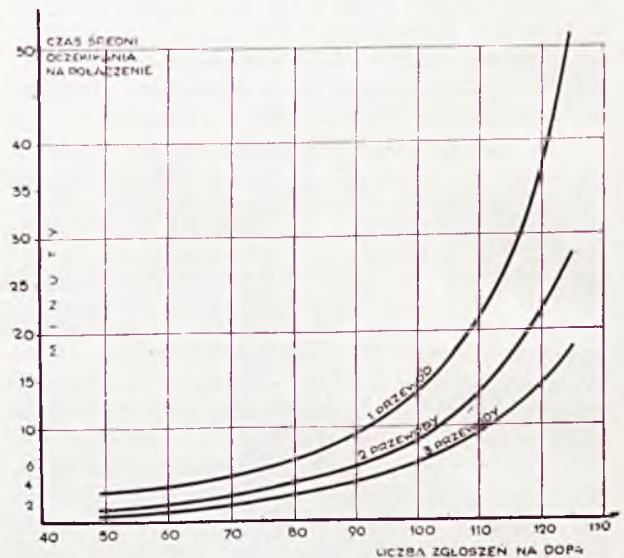


RYŚ. 5. ŚREDNI CZAS OCZEKIWANIA NA POŁĄCZENIE W OKRESIE NAJWIĘKSZEGO RUCGU W ZALEŻNOŚCI OD LICZBY ZGŁOSZEŃ NA DOBĘ. JEŻELI CZAS ZAJĘCIA PRZEWODU Z POWODU ROZMOWY WYNOŚI ŚREDNIO 5 MINUT.

żeń teoretycznych, opartych na rachunku prawdopodobieństwa, ilustrują stan rzeczy, jaki mamy, kiedy rozporządzamy jednym, dwoma i trzema przewodami połączeniowymi. Wzdłuż osi odcię-

tych odłożona jest liczba rozmów załatwionych w ciągu doby. Wzdłuż osi rzędnych odkładamy średni czas ( $M$ ) oczekiwania na połączenie, przypadający na jednego abonenta z liczby tych, których zgłoszenia zgromadziły się w godzinie największego obciążenia. Krzywe na rys. 5-ym wykreślone są w założeniu, iż średni czas zajęcia przewodu z powodu jednej rozmowy wynosi 5 minut, zaś na rys. 6-ym — iż czas ten wynosi 6 minut. Przyjęto ponadto pewne założenia, dotyczące rozdziału zgłoszeń na poszczególne godziny doby.

Z krzywych powyższych widać, że sprawność przewodu może być tem większa, im liczniejsza jest wiązka przewodów, biegnących w danym kierunku. Tak więc z rys. 6-ego mamy, że przy średnim czasie oczekiwania  $M = 10$  minut obciążenie jednego przewodu w wiązce 2-ch przewodów może być o ok. 13% większe, zaś w wiązce 3-ch



RYŚ. 6. ŚREDNI CZAS OCZEKIWANIA NA POŁĄCZENIE W OKRESIE NAJWIĘKSZEGO RUCGU W ZALEŻNOŚCI OD LICZBY ZGŁOSZEŃ NA DOBĘ. JEŻELI CZAS ZAJĘCIA PRZEWODU Z POWODU ROZMOWY WYNOŚI ŚREDNIO 6 MINUT.

przewodów o ok. 23% większe niż przewodu pojedynczego.

Tem niemniej średni czas oczekiwania  $M$  nie jest jednak nadmierny nawet w przypadku pojedynczego przewodu przy dość znacznym natężeniu ruchu telefonicznego.

A więc jeżeli zgodzimy się na to, że przy ręcznej obsłudze centrali międzymiastowych (początkowych i tranzytowych) można i ze względów ekonomicznych należy tolerować przeciętny czas oczekiwania na połączenie w granicach kilku (ok. 10) minut, to rachunek prawdopodobieństwa prowadziłby do ograniczania obszaru, obsługiwanego przez centralę węzłową, do niewielkich raczej rozmiarów.

Bardzo często jednak ruch telefoniczny z okręgu międzymiastowego do oddalonej centrali węzłowej jest mały i nie usprawiedliwia przeprowadzania osobnego przewodu, lub przynajmniej ruch ten nie dosięga tego maximum, które byłoby po-

trzebne do pełnego wykorzystania przewodów. W takich przypadkach połączenia tranzytowe B—A—C mogą być bardziej racjonalne, niż połączenia bezpośrednie B—C i przytem tembardziej im różnica pomiędzy natężeniem ruchu z A do C i z B do C będzie większa. Czynniki ten będzie więc prowadził raczej do powiększania obszaru centrali węzłowej.

W tym samym kierunku będą oddziaływały względy techniczne, które wymagają, aby przewody dalekosiężne biegiły określonymi szlakami, znaczonemi w regularnych odstępach stacjami wzmacniaków i były, dostosowane do zasadniczych kierunków komunikacyjnych.

W myśl powyższych rozważań została uczyniona próba podzielenia Polski na okręgi między-miastowe.

Rezultat tego podziału wraz z odpowiedniemi danemi, dotyczącemi sieci telefonicznych w Polsce (sieć projektowana) w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i w Niemczech przedstawia tabela 1-a.

TABELA 1.

	Polska	Stany Zjedn.	Niemcy
Powierzchnia w km <sup>2</sup>	388.390	7.841.000	471.000
Liczba mieszkańców	32.200.000	118.000.000	63.000.000
Liczba aparat. telefon.	194.000	15.400.000	3.200.000
Liczba central okręgow.	262	2.500	650
Liczba central węzł. II kl.	26	150	55
Liczba central węzł. I kl.	7	8	15
Długość średnia boku kwadratu, odpowiadającego powierzchni, przypadającej na:			
a) centralę okręgową	26,7 km.	55 km.	27 km.
b) centralę węzł. II kl.	122,2 km.	220 km.	90 km.
c) centralę węzł. I kl.	235,5 km.	1.000 km.	180 km.
Liczba aparatów telefonicznych, przypadających średnio na:			
a) centralę okręgową	750	6.000	5.000
b) centralę węzł. II kl.	7.460	100.000	60.000
c) centralę węzł. I kl.	27.700	2.000.000	200.000

## RODZAJE PRZEWODÓW POŁĄCZENIOWYCH.

a. **Przewody abonentowe.** Przewody abonentowe w miastach większych są to z reguły przewody kablowe o średnicy 0,5 mm lub 0,6 mm, zaś dla abonentów bardziej oddalonych — 0,7 mm, 0,8 mm i t. d. W miejscowościach mniejszych przewody abonentowe mogą być napowietrzne z drutów żelaznych o średnicy 2,0 mm, 2,5 mm, 3,0 mm lub z drutów bronzowych o średnicy 1,2 mm, 1,5 mm lub 2,0 mm.

Ministerstwo Poczty i Telegrafów przyjmuje — zgodnie z praktyką innych państw Europy Zachodniej — jako normalną średnicę kablowych przewodów abonentowych — 0,6 mm. W Warszawie Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna stosuje kable o średnicy żył — 0,5 mm. W Rosji przyjmuje się jako normalne średnice kablowych przewodów abonentowych — 0,5 mm i 0,7 mm.

Wybór takiej lub innej średnicy jest kwestją przede wszystkim ekonomiczną i zależy między innymi od rozległości sieci, jej gęstości, oraz od odległości centrali miejskiej od międzymiastowej.

Uwzględniając proponowane wyżej normy tłumienia, można zalecić, co następuje:

W miastach większych Polski, w których zainstalowane będą centrale międzymiastowe węzłowe lub okręgowe, przewody kablowe przeznaczone dla abonentów, znajdujących się w odległości do 3-ch kilometrów od stacji miejskiej, jak również przewody kablowe w miastach mniejszych, w których niema central międzymiastowych, przeznaczone dla abonentów, znajdujących się w odległości do 1½ kilometra od stacji, powinny posiadać średnicę żył 0,5 mm; abonenci bardziej oddaleni powinni być przyłączani przewodami o większej średnicy żył np. 0,7 mm, 0,8 mm i t. d.

W tabeli (2-iej) podane są współczynniki tłumienia oraz zasięgi przewodów, które w danym razie mogą wchodzić w rachubę.

b. **Przewody połączeniowe z centrali miejskiej do międzymiastowej.**

Przewody połączeniowe z centrali miejskiej do międzymiastowej, znajdujące się w tem samym mieście, mogą być tworzone z kabli tego sa-

TABELA 2.

Rodzaj i średnica żyły przewodu w mm.	Kabel niepupinowany						Przewód napowietrzny						U w a g i	
							żelazny			bronzowy				
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	2,0	2,5	3,0	1,2	1,5	2,0		
Spółczynnik tłumienia w neperach/km.	0,13	0,105	0,090	0,08	0,07	0,060	0,027	0,0230	0,0190	0,019	0,0121	0,0085		
Zasięg w km. przy tłumieniu	0,25 n.	2,0	2,4	2,7	3,1	3,6	4,0	9,0	11	13	14	20	30	miasta, w których niema centrali międzymiastowej
	0,5 n.	3,8	4,8	5,4	6,2	7,1	8,0	18,0	22	26	26	41	59	miasta, w których znajduje się centrala międzymiast.

TABELA 3.

Rodzaj i średnica żyły przewodu w mm.	Kabel pupinowany								Przewód napowietrzny					U w a g i	
									żelazny		bronzowy				
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	3,0	4,0	5,0	2,0	3,0		
									0,0190	0,0160	0,0140	0,0085	0,0050		
Spółczynnik tłumienia w neperach/km.	0,047	0,035	0,026	0,022	0,018	0,015	0,013	0,0107	0,0190	0,0160	0,0140	0,0085	0,0050		
Zasięg w km. przy tłumieniu	0,25 n.	5,3	7,14	9,6	11,3	14	16,8	19,2	23	13	15,5	18	30	50	Centrale miejskie i międzymiastowe są w tem samym mieście
	0,5 n.	10,6	14,3	19	22,6	28	33,7	38,5	46	26	31	36	59	100	Centrale miejska i międzymiastowa znajdują się w różnych miastach

mego rodzaju co i abonentowe, jeżeli wzajemne odległości central są nieznaczne. Przy odległościach większych (np. w Warszawie) zaleca się stosowanie kabli pupinowanych. Jeżeli centrale — miejska i międzymiastowa — nie znajdują się w tem samym mieście, to mogą być stosowane kable pupinowane lub przewody napowietrzne. Jak z tabeli 3-ej widać, kable pupinowane z żyłami o średnicy 1,3 mm pozwalają na przekroczenie najdalszych odległości, jakie w sieciach okręgowych mogą się trafić.

W tabeli 3-ej podane są współczynniki tłumienia oraz zasięgi przewodów, które w danym razie mogą być brane pod uwagę.

Powyższy kabel pupinowany jest obliczony w założeniu częstotliwości krytycznej  $f_0 = 3500$  okr./sek i rozstawienia cewek co 1830 m. Stosownie do okoliczności może być zaprojektowany kabel pupinowany o innych własnościach.

Względy ekonomiczne wymagają często odróżnienia w sieci okręgowej przewodów połączeniowych, przeznaczonych do komunikacji międzymiastowej od przewodów, przeznaczonych do komunikacji w obrębie okręgu. Przewody ostatnie mogą być tańsze, gdyż ich tłumienie może wynosić 1 neper zamiast 0,5 nepera.

#### c. Przewody połączeniowe z centrali okręgowej do centrali węzłowej.

Przewody te będą posiadały długość naogół mniejszą od 100 km, gdyż bok kwadratu o średniej powierzchni obszaru, obsługiwanego przez centralę węzłową, wynosi 127 km. Poszczególne przewody mogą jednak posiadać długość, przekraczającą 100 km. Tłumienie dozwolone tych przewodów może wynosić do 1 lub  $1\frac{1}{2}$  nepera. Z tabeli 3-ej widzimy, że mogą tu być stosowane przewody napowietrzne żelazne o średnicy 3,4 lub 5 mm, zależnie od odległości central, lub też przewody napowietrzne bronzowe o średnicy 2

i 3 mm, lub wreszcie przewody kablowe pupinowane. Te ostatnie przy średnicy żył 1,3 mm lub 1,4 mm pupinowane według metod zalecanych przez C. C. I., mogą posiadać długość do 100 km, bez konieczności stosowania wzmacniaków.

#### d. Przewody połączeniowe pomiędzy centralami węzłowymi.

Mogą to być przewody napowietrzne, np. bronzowe, o średnicy 3 mm, bez wzmacniaków, lub jeżeli długość przewodu przekracza 200 km — ze wzmacniakami. Mogą być też zastosowane przewody kablowe. W ostatnim wypadku należy przy projektowaniu tych przewodów przyjąć określone założenia odnośnie szerokości pasma przewodzonych częstotliwości, tłumienia wypadkowego i czasu przenoszenia prądów o częstotliwości akustycznej. Szczególnie starannie muszą być projektowane te przewody kablowe, które mogą stanowić część telefonicznych obwodów kontynentalnych lub światowych. Będą to w zasadzie przewody, biegnące z central węzłowych (np. z central I-szej klasy), do Warszawy, która ze względu na swe centralne położenie będzie punktem wyjściowym komunikacji do centrali telefonicznej kontynentu. Biorąc pod uwagę, że odległości central węzłowych od Warszawy są dość znaczne, należałoby tu przyjąć jako typowe rozwiązanie — przewody czwórkowe o pupinizacji słabej lub średniej, zależnie od długości przewodów.

Przewody czwórkowe narzucają się również przy połączeniach pomiędzy innymi oddalonymi centralami węzłowymi (np. Kraków — Wilno, Lwów, Gdynia i t. p.) kiedy odległości pomiędzy temi centralami przekraczają 600 — 700 km.

Jest oczywiście, że przewody napowietrzne (bronz 3 mm) odpowiadają wszelkim wymaganiom, dotyczącym szerokości pasma przewodzonych częstotliwości, oraz czasu przenoszenia.



# IZOLATORY TELETECHNICZNE.

Inż. WITOLD NOWICKI i PIOTR STANO, Państwowy Instytut Telekomunikacyjny.

Celem niniejszego artykułu jest poruszenie zagadnień, dotyczących pracy izolatorów teletechnicznych na liniach napowietrznych. W szczególności będzie chodziło w artykule o stwierdzenie:

A. jakim wahaniom ulega oporność wypadkowa izolatora pod wpływem warunków atmosferycznych,

B. w jakim stopniu na wartość oporności wypadkowej izolatora wpływają jej składowe — oporność skrośna i oporność powierzchniowa,

oraz o rozstrzygnięcie pytania:

C. jakie metody badań właściwości elektrycznych izolatorów należy uznać za najslusniejsze.

Materiały, które posłużyły do przeprowadzenia dyskusji i wyciągnięcia wniosków, są natury statystycznej. Do punktu A posługiwano się:

a) wynikami okresowych pomiarów międzymiastowych obwodów napowietrznych, otrzymanymi przez Centralę Międzymiastową w Warszawie w latach 1922 — 1931 (ogółem 550 pomiarów na 28 obwodach telefonicznych), oraz przez Centralę Międzymiastową w Poznaniu (50 pomiarów).

b) wynikami 265 pomiarów, wykonanych przez Państwowy Instytut Telekomunikacyjny w latach 1931 — 1933 na 60 obwodach telefonicznych na obszarach różnych Dyrekcyj Poczty i Telegrafów,

c) wynikami obserwacji obwodów napowietrznych doświadczalnych Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego na trasie Warszawa — Otwock.

Do dyskusji nad p. B były pomocne badania elektryczne dwu partii izolatorów po 50 sztuk każda, wykonane w laboratorium P. I. T. przy okazji pomiarów odbiorczych.

Wreszcie p. C stanowi tylko wyciągnięcie wniosków, wynikających z poprzedniej dyskusji.

Oparcie się na materiale o charakterze statystycznym w naszym temacie jest zrozumiałe dla każdego, ktokolwiek miał do czynienia z izolatorami teletechnicznymi na liniach napowietrznych. Nieuchwytność bowiem szeregu jednocześnie działających czynników (wilgotność, opady, wiatr, temperatura, stopień zanieczyszczenia powierzchni, zawartość pyłu w powietrzu i t. p.) decydujących o zachowaniu się izolatora na linii, ogromnie utrudnia jakiegokolwiek analizowanie poszczególnych wpływów. Te same względy zmuszają też do jaknajbardziej ostrożnego wyciągnięcia wniosków.

Należy nadmienić wreszcie, że w poniższej pracy interesowały nas wyłącznie właściwości elektryczne izolatorów. Wszelkie inne ich właściwości np. natury mechanicznej, lub termicznej nie były wogóle brane pod uwagę.

## A.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że stan obwodów napowietrznych, z punktu widzenia ich właściwości elektrycznych, zależy bardzo od warunków atmosferycznych. Izolator teletechniczny, służący do mechanicznego podtrzymania przewodu w sposób zapewniający możliwie mały wpływ energii, jest w istocie urządzeniem dalekiem od doskonałości. Aczkolwiek bowiem jest dość łatwo uzyskać materiał o tak dużej oporności właściwej, że wpływność przez masę izolatora będzie bardzo nieznaczna, to jednak trudno jest poradzić sobie z wpływem prądu po samej powierzchni izolatora. Nawet najgładsza powierzchnia izolatora gromadzi na sobie pewną ilość pyłu, np. piasku, czy węgla, kropelek wody i innych zanieczyszczeń, które tworzą w rezultacie coś w rodzaju mniej, lub więcej przewodzącej warstwy. Właściwości przewodzące powierzchni ulegają ustawicznym zmianom w bardzo szerokich granicach, pod wpływem zmian wilgotności i temperatury powietrza, opadów, wiatru, zmiany zanieczyszczeń i t. p., zachodzących ustawicznie i nieregularnie.

Ujmując te zjawiska z punktu widzenia elektrycznego powiemy, że oporność izolatora składa się z 2 oporności składowych, połączonych równolegle (rys. 1) — oporności skrośnej  $R_s$ , zależnej od materiału, kształtu i wymiarów izolatora, oraz — oporności powierzchniowej  $R_p$ , zależnej od wymiarów i kształtu powierzchni izolatora, jej rodzaju (gładka, chropowata), warunków atmosferycznych, stopnia zanieczyszczenia i t. p. Oczywiście, dla pracy izolatora na linii jest miarodajna jedynie oporność wypadkowa:

$$R = \frac{R_s \cdot R_p}{R_s + R_p} \dots \dots \dots (I)$$

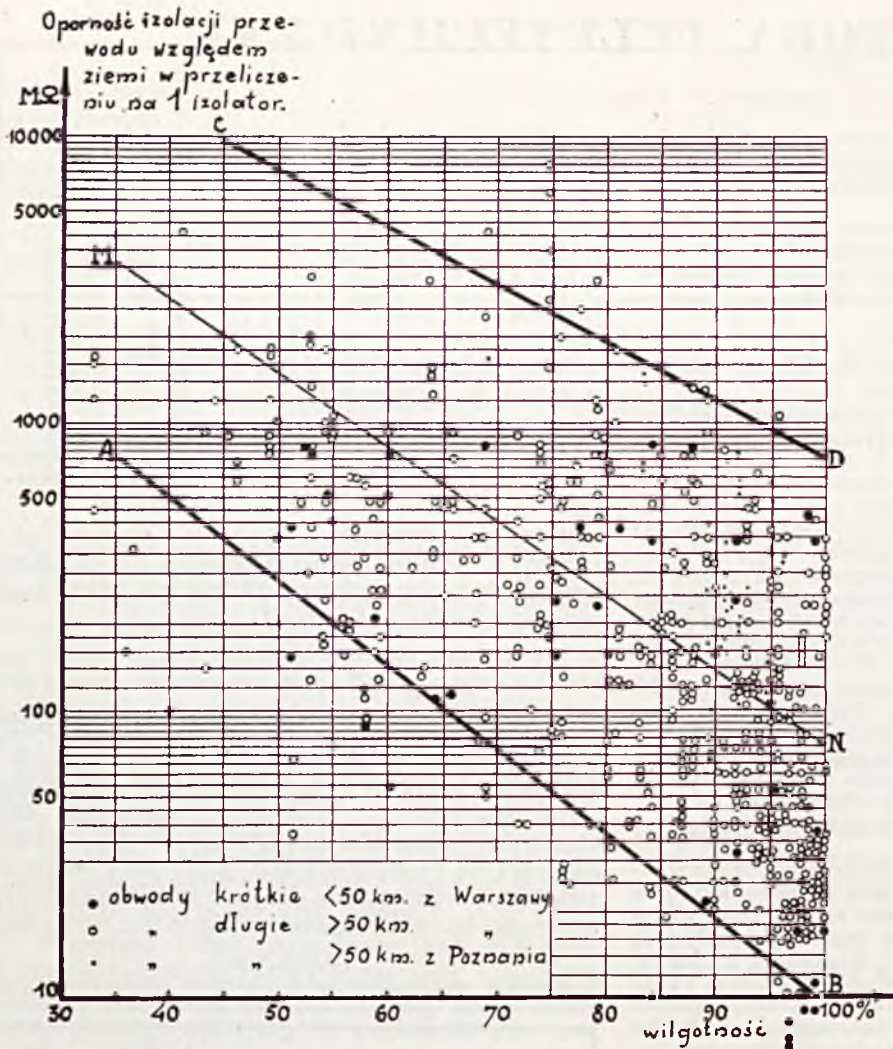
Ażeby zdać sobie sprawę ze zmian, jakim ulega oporność wypadkowa izolatora w warunkach normalnej pracy na linii, zebrano dość obfity materiał statystyczny. Wybrano, mianowicie, cały szereg (28) obwodów międzymiastowych o różnej długości, na różnych trasach (patrz zestawienie na tabeli 1), i wynotowano dla nich wyniki pomiarów oporności izolacji przewodów względem ziemi, wy-

TABELA 1.

Zestawienie międzymiastowych obwodów telefonicznych, dla których wyniki pomiarów oporności izolacji podano na rys. 2.

L. p.	Nr.	T r a s a	Długość km.	Srednica i materiał	Ilość pomiarów
1	2024	Warszawa-Wilno	512	4 br.	13
2	202	„ Gdańsk	456	4 br.	40
3	200	„ Poznań	396	4 br.	65+23=88
4	209	„ „	396	4 br.	70+14=84
5	2015	„ „	396	3 br.	13
6	2004	„ Katowice	319	4 br.	30
7	2005	„ „	319	4 br.	18
8	220	„ Poznań	306	3 br.	73+13=86
9	2000	„ Kraków	308	3 br.	11
10	2001	„ „	308	3 br.	28
11	2002	„ „	308	3 br.	9
12	2007	„ Sosnowiec	310	3 br.	9
13	2027	„ Białystok	267	3 br.	9
14	2029	„ Grodno	252	3 br.	11
15	2006	„ Częstochowa	228	3 br.	16
16	2044	„ Kielce	180	2 br.	11
17	2047	„ Płock	165	2 br.	13
18	2008	„ Łódź	135	3 br.	13
19	2003	„ Radom	100	2 br.	16
20	2041	„ Siedlce	90	2 br.	13
21	3080	„ Ciechanów	90	4 ż.	10
22	3089	„ Pułtusk	53	4 ż.	11
23	3030	„ Grójec	42	2 br.	11
24	3129	„ Mińsk Maz.	40	2 br.	11
25	3378	„ Grodzisk	30	4 ż.	5
26	3034	„ Blonie	28	2 ż.	8
27	3990	„ Otwock	26	2 br.	7
28	3991	„ „	26	2 br.	6

Razem pomiarów 600



RYŚ. 2. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW WYKONANYCH PRZEZ CENTRALE MIĘDZYMIASTOWE W WARSZAWIE I W POZNANIU NA 28 OBWODACH TELEFONICZNYCH (550 + 50 = 600 OBSERWACYJ).

konywanych okresowo przez Centralę Międzomiastową w Warszawie i częściowo w Poznaniu (ogólna ilość pomiarów—600). Notowane były wyniki za lata ubiegłe 1922 — 1931. Jednocześnie notowano wilgotność względną powietrza w Warszawie, ewent. w Poznaniu, odpowiadającą każdemu pomiarowi według danych „P. I. M.-a”. Następnie przeliczono otrzymane wyniki na 1 izolator, uwzględniając długość każdego obwodu, oraz przyjmując średnio 20 izolatorów na 1 km (około 50 metrów odstępu między sąsiednimi słupami). Otrzymane w ten sposób wyniki zestawiono w postaci szeregu punktów w układzie współrzędnych, w którym na osi odciętych odłożono wilgotność względną powietrza (w %), zaś na osi rzędnych w skali logarytmicznej średnią oporność wypadkową izolatora<sup>1)</sup> (w MΩ) — rys. 2. Wyniki pomiarów obwodów krótkich (poniżej 50 km) zaznaczono dla odróżnienia od innych kółkami zaczernionymi<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> T. j. średnią z oporn. wszystkich izolat. danego przew.

<sup>2)</sup> To odróżnianie obwodów krótkich od długich znajduje swoje uzasadnienie w dalszej dyskusji.

Zanim wyciągniemy wnioski z uzyskanego w ten sposób zestawienia, należy wziąć pod uwagę że:

1) pomiary były wykonywane przez personel Centrali Międzomiastowej nie w celu prowadzenia samodzielných badań, lecz na polecenie władzy dla okresowej kontroli stanu przewodów, co oczywiście może zmniejszać sumienność wykonywania pomiarów,

2) przyrządy jakimi rozporządziły Centralne Międzomiastowe nie były sprawdzane, a więc nie można ręczyć za dokładność ich wskazań; z powodu niezbyt dużej czułości przyrządów wyniki pomiarów obwodów krótkich mogą być obciążone większymi błędami,

3) odkładana na osi odciętych wilgotność względną dotyczy tylko miejscowości skąd wykonywano pomiar t. j. Warszawy, lub Poznania. Dla ścisłości należałoby brać średnią wilgotność o danej godzinie dla szeregu miejscowości, znajdujących się na trasie danej linii napowietrznej,

albo przynajmniej średnią dla obu stacji końcowych,

4) przyjęte założenie, że na 1 km przewodu przypada przeciętnie 20 izolatorów jest również nieścisłe; niestety, brak było danych dotyczących odległości między słupami dla każdego przewodu osobno,

5) przy przeliczaniu oporności izolacji na 1 izolator nie uwzględniano wpływu prądu w doprowadzeniach i zabezpieczeniach przewodów na stacjach końcowych i pośrednich, uważając że jest on stosunkowo mały.

Ilość pomiarów jest jednak na tyle duża, że pomimo przytoczonych zastrzeżeń, dają one podstawę do wyciągnięcia niżej podanych wniosków tembardziej, że zaznaczone na rysunku punkty tworzą dość zwartą masę. Tylko stosunkowo niewielki procent ogólnej ilości obserwacji wykracza poza pewien obszar. Jeśli obszar ten ograniczyć prostami AB i CD (rys. 2), to zaledwie 8% punktów, znajdzie się poza temi prostami. Należy jeszcze zwrócić uwagę na to, że pomiary wykonywano w różnych porach roku i w różnych latach,

a więc uwzględniono w ten sposób najróżniejsze warunki atmosferyczne i najróżniejszy stan linii napowietrznych (np. przed i po remoncie, różne typy izolatorów i t. p.). Wszystko to pozwala twierdzić, że obszar, przedstawiony na rys. 2 między prostymi AB i CD ilustruje rzeczywiste stosunki, panujące na liniach napowietrznych o długości większej od 50 km.

Dla porównania zestawiono ponadto na rys. 3 wyniki 265 pomiarów, wykonanych niezależnie od poprzednich przez personel Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego na 60 różnych obwodach napowietrznych w różnych miejscowościach kraju, jak: Warszawa, Białystok, Bydgoszcz, Kraków, Lublin, Lwów, Poznań, Toruń, Wilno. W rezultacie uzyskano podobne skupienie punktów, jak na rys. 2. Po przeniesieniu prostych AB i CD z rys. 2 na rys. 3 widzimy, że tylko 6% punktów wykracza poza ograniczony w ten sposób obszar. W dodatku punkty te są bardziej skupione, niż na rys. 2 tak, iż granice, zaznaczone prostymi AB i CD, są tu wyraźniejsze.

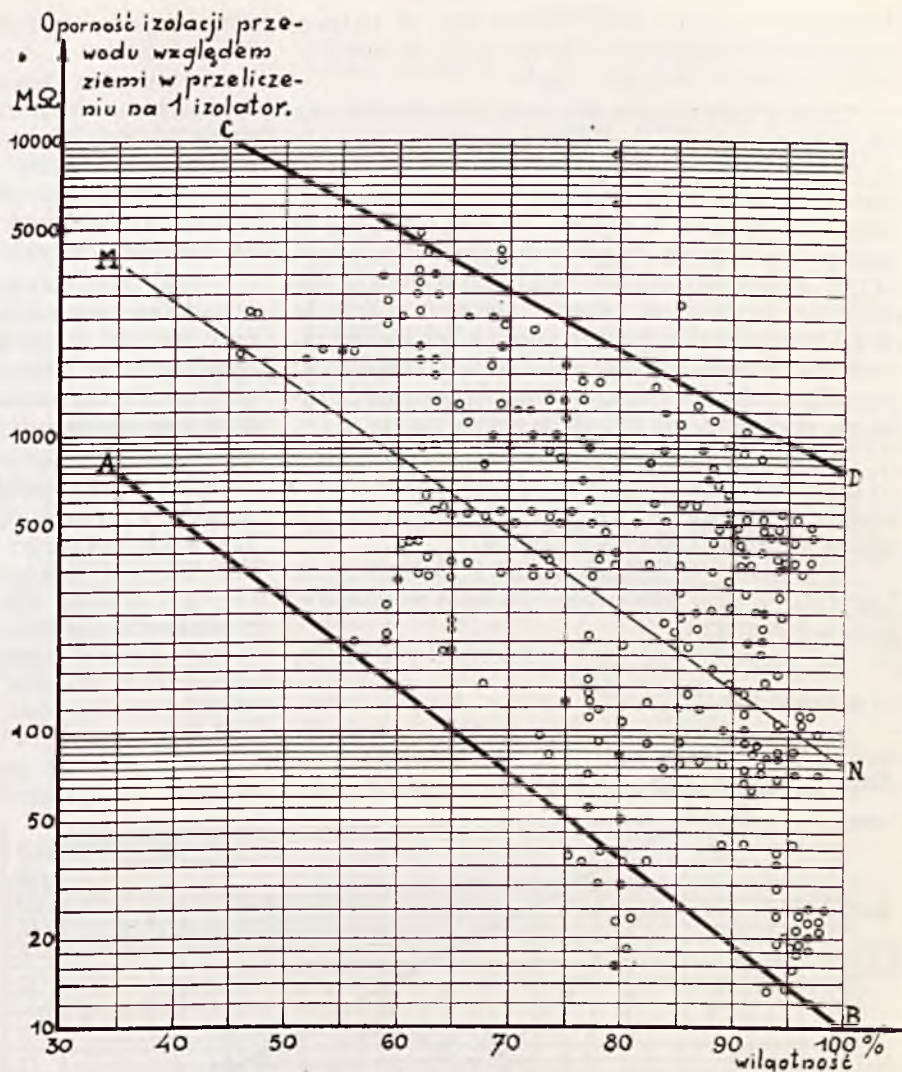
Z podanych na rys. 2 i 3 zestawień wnioskujemy:

1. Średnia oporność wypadkowa jest w dużym stopniu zależna od wilgotności powietrza. W miarę wzrostu wilgotności oporność naogół znacznie maleje.

2. Przy największej wilgotności względnej (100%) powietrza, a więc np. podczas mgły lub opadów, średnia oporność izolatora jest zawarta w granicach od 10 do 500 ÷ 1000 MΩ, zależnie od rodzaju izolatorów, chwilowego stopnia zanieczyszczenia, ewentualnych uszkodzeń mechanicznych i t. p.

3. Przy najsuchszej pogodzie (~ 35% wilgotności względnej) granice oporności są węższe i wynoszą od 500 ÷ 1000 do 15 000 MΩ.

4. Dość znaczne (procentowo) skupienie kółek zaczerpniętych w okolicach obszaru, odpowiadających wilgotności 95 ÷ 100% i oporności poniżej 20 MΩ wskazuje na to, że średnia oporność izolatora w obwodach krótkich ( $l < 50$  km) spada znacznie poniżej 20 MΩ. Ta różnica między obwodami krót-



RYS. 3. ZESTAWIENIE WYNIKÓW 265 OBSERWACYJ P. I. T. NA 60 MIĘDZYMIASTOWYCH OBWODACH TELEFONICZNYCH.

kiemi i długimi da się wytłumaczyć tem, że przy obwodach krótkich łatwiej może się zdarzyć wypadek, kiedy na całej długości linii panują jednako fatalne warunki atmosferyczne; innymi słowy: średnia wilgotność względna<sup>3)</sup> obwodu krótkiego waha się w większych granicach, niż obwodu długiego.

Niezależnie od powyżej przytoczonych pomiarów, wykonano w ciągu m. stycznia i lutego 1932 r. szereg systematycznych pomiarów oporności izolacji względem ziemi na obwodach doświadczalnych P. I. T. Nr. 3990 i 3991 Warszawa — Otwock. Obwód 3990 posiada wyłącznie izolatory porcelanowe, zaś obwód 3991 wyłącznie izolatory szklane. Długość obwodów ~ 26 km. System przeplecenia — stosowany normalnie w Dyrekcjach P. i T. Izolatory — zmontowane na poprzecznikach żelaznych. Pomiary wykonywano raz dziennie w godzinach 13 ÷ 15, poczem notowano odpowiadającą wilgotność względną według danych „P. I. M.-a” dla Warszawy. Obwody były

<sup>3)</sup> T. j. średnia z wilgotności dla szeregu miejscowości danej linii napowietrznej.

zbudowane w roku 1931, wobec tego w okresie wykonywania pomiarów powinny być się znajdować w zupełnie dobrym stanie.

Zestawienie uzyskanych wyników dla obwodu Nr. 3990 podaje rys. 5. Krzywa ciągła (a) ilustruje tu zmiany średniej oporności izolatora w funkcji czasu, zaś krzywa przerywana (c) — zmiany wilgotności względnej w czasie. Na rys. 6 podane są analogiczne krzywe dla obwodu 3991. Prócz tego na rys. 4 zgromadzono wszystkie uzyskane dla obu obwodów wyniki w postaci szeregu znaczków (kółek pustych — dla obwodu 3990 i kółek zaczernionych dla obwodu 3991) w układzie współrzędnych:  $x$  = wilgotność względna,  $y$  = średnia oporność izolatora, podobnie, jak to było zrobione na rys. 2 i 3.

Należy zwrócić uwagę, że wszystkie obiekcje co do miarodajności poprzednio omawianych pomiarów (z wyjątkiem wymienionej pod p. 5) tym razem upadają całkowicie, bowiem:

1) pomiary wykonywano w laboratorium Instytutu w celu specjalnego badania przewodów doświadczalnych,

2) zastosowano do pomiarów precyzyjny

galwanometr o czułości  $\sim 10^{-11}$  A na 1 podziałkę skali,

3) można śmiało uważać, że wilgotność względna w Warszawie i średnia wilgotność względna linii Warszawa — Otwock nie różnią się praktycznie między sobą,

4) przy obliczaniu oporności jednego izolatora uwzględniono rzeczywistą ilość izolatorów na linii (460 sztuk).

Jeśli teraz zwrócić uwagę na uzyskane wyniki i, podobnie jak to zrobiliśmy poprzednio, zaznaczyć na rys. 4 położenie prostych AB i CD, to zobaczymy, że i tym razem znaczna większość bo 90% punktów, znajdzie się w obszarze, ograniczonym temi prostymi. Ponadto stwierdzamy że:

1. Oporność izolatora jest w najściślejszym związku z wilgotnością powietrza. Widać to najlepiej z wykresów na rys. 5 i 6, gdzie wzrostowi krzywych oporności (a) odpowiada zawsze spadek krzywej wilgotności (c) i odwrotnie.

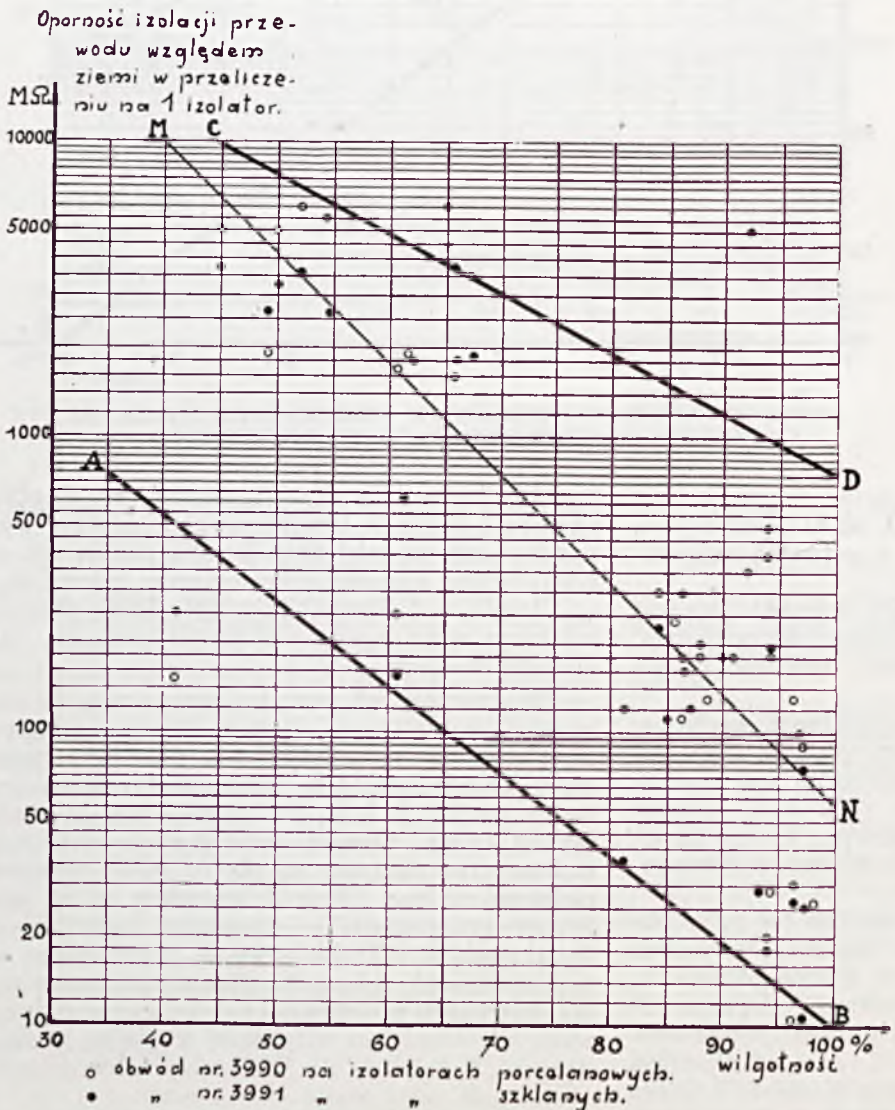
2. Wyniki dla izolatorów porcelanowych i szklanych nie różnią się między sobą w sposób systematyczny i zauważalny<sup>4)</sup>.

Porównanie 3 grup obserwacji przytoczonych powyżej i przeprowadzonych niezależnie od siebie wykazuje, jak widać, dużą zgodność wyników. Fakt ten utwierdza nas w przekonaniu co do słuszności wyprowadzonych wniosków.

Jeśli przez środek obszaru, ograniczonego na rys. 2 i 3 prostymi AB i CD poprowadzić prostą MN, to można ją uważać za charakteryzującą przeciętne zmiany średniej oporności izolatora w funkcji wilgotności powietrza w wypadku obwodów długich.

Analogiczna prosta  $M_1 N_1$ , dla obwodów krótkich, przechodząca przez największe skupienie punktów na rys. 4 ma przebieg bardziej stromy. Obie te linie MN i  $M_1 N_1$ , wykreślone w skali proporcjonalnej dla oporności, na rys. 7, będą krzywymi, których różnice przebiegu są tym ra-

<sup>4)</sup> Trzeba tu wziąć pod uwagę, że badane obwody są nowe. Niewiadomo jeszcze, czy po dłuższym czasie pracy wskutek różnej odporności szkła i porcelany na wpływy zewnętrzne, wniosek ten uzyskałby potwierdzenie.



RYŚ. 4. ZESTAWIENIE WYNIKÓW 60 OBSERWACJI P. I. T. NA 2 OBWODACH NAPOWIETRZNYCH WARSZAWA — OTWOCK.

zem bardziej uwytatnione. Wskazuje to jeszcze raz na to, iż obwody krótkie są bardziej wrażliwe na zmiany atmosferyczne, niż obwody długie. Można sobie bowiem wyobrazić obwód na tyle długi, że średnia wilgotność względna dla takiego obwodu będzie się w ciągu roku wahać w stosunkowo małych granicach, gdy tymczasem wilgotność dla każdej z miejscowości, leżących na trasie linii, wahać się będzie w granicach dużych.

B.

Oporność izolatora  $R$ , jak to już mówiliśmy, jest wypadkową oporności skrośnej  $R_s$  i oporności powierzchniowej  $R_p$ . Ażeby zdać sobie sprawę z tego, jaką rolę odgrywa każda z oporności składowych, obliczmy najpierw oporność skrośną izolatorów szklanych i porcelanowych, uwzględniając typy, przewidziane w Polskich Normach Teletechnicznych: N. I. T. — I — S, N. I. T. — II — S, N. I. T. — III — S, N. I. T. — I — P, N. I. T. — II — P i N. I. T. — III — P. Przyjmijmy przeciętne oporności właściwe dla szkła i porcelany jednakowe i równe  $\rho = 10^{13} \Omega \text{ cm}^5$ ). Uwzględniając podane w P. N. T. wymiary izolatorów, obliczmy oporności skrośne, jeśli dla uproszczenia będziemy uważali izolator jako walec wydrążony o średnicy wewnętrznej  $D_6$  (w/g oznaczeń P. N. T. rys. 8), średnicy zewnętrznej  $D_1$  i wysokości  $G$  (wysokość części trzona, stykającego się z izolatorem). Uzyskane liczby będą oczywiście tylko orientacyjne. Podaje je tab. 2.

Z tabeli 2. widać, że najmniejszą oporność skrośną ( $\sim 290\ 000 \text{ M}\Omega$ ) posiadają izolatory typu NIT — I — S.

Jeśli porównać te wartości z wartościami oporności wypadkowej, uzyskanymi z poprzednich pomiarów, to widać, że są one wielokrotnie większe. Tak np. oporność skrośna izolatora typu NIT — I — S obliczona w tabeli 2 jest  $\sim 80$  razy większa od średniej oporności izolatora przy wilgotności 35% i  $\sim 4000$  razy większa od średniej oporności izolatora przy wilgotności 100%.

Słabą stroną powyższego obliczenia oporności skrośnej izolatora jest to, że wartość oporności właściwej szkła i porcelany została przyjęta tu dość dowolnie; można więc słusznie postawić zarzut, że na takim obliczeniu polegać nie można.

<sup>5)</sup> Patrz p. 4 wykazu literatury, str. 118, oraz p. 5 wykazu literatury, str. 8.

TABELA 2.

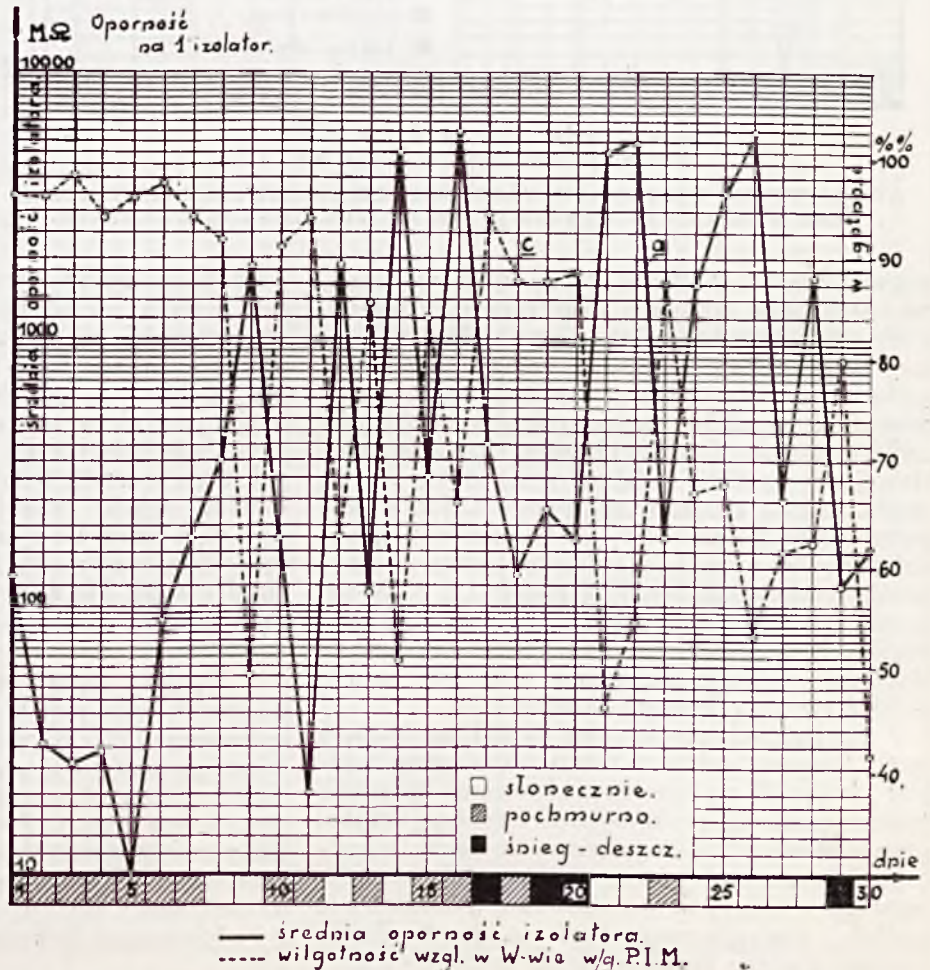
Przybliżona oporność skrośna izolatorów teletechnicznych, obliczona w założeniu, że oporność właściwa szkła i porcelany  $\rho = 10^{13} \Omega \text{ cm}$ .

Typ izolatora	Wymiary w mm.			Oporność w $\text{M}\Omega$
	$D_1$	$D_6$	$G$	
NIT-I-S	62	26	45	290.000
NIT-II-S	51	22,5	38	330.000
NIT-III-S	39	17	31	410.000
NIT-I-P	53	23,5	40	310.000
NIT-II-P	44	19,5	34	360.000
NIT-III-P	35	16	29	410.000

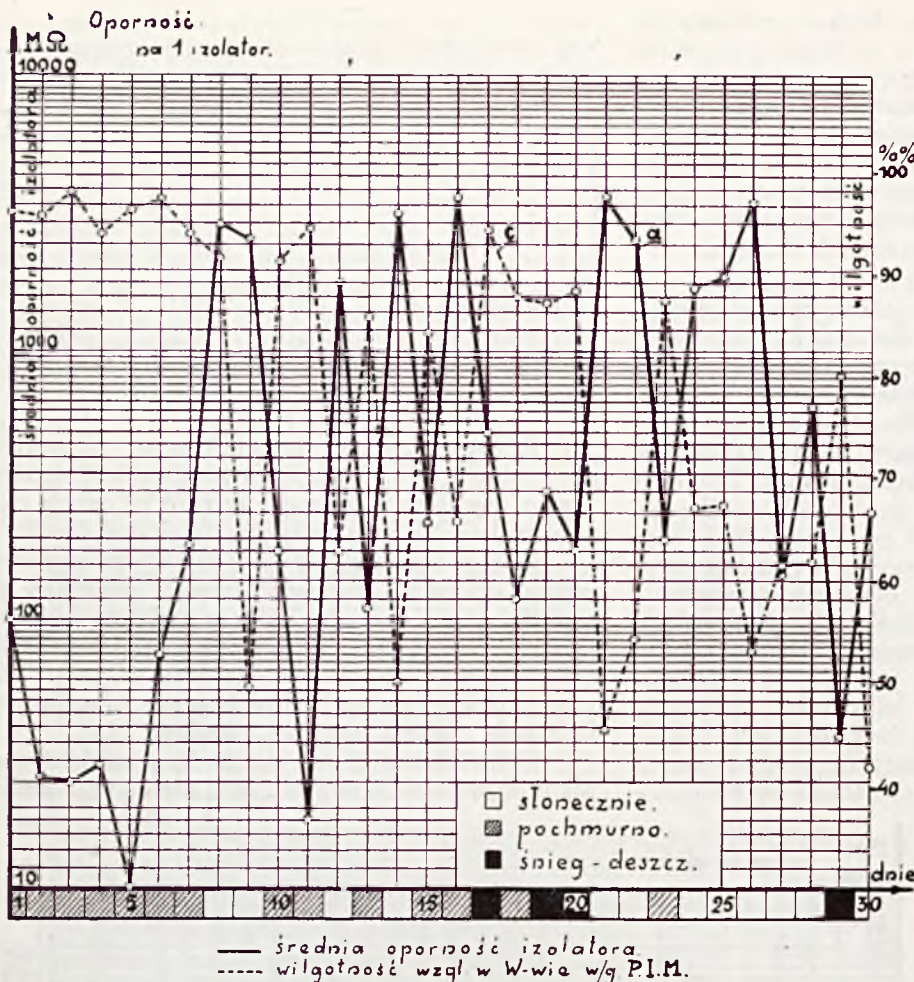
Ażeby uzyskać potwierdzenie teoretycznych obliczeń na drodze doświadczalnej usiłowano, pomierzyć oporność skrośną na całym szeregu izolatorów w warunkach laboratoryjnych.

W tym celu należało wyeliminować najpierw wpływ oporności powierzchniowej. Można by to osiągnąć przez pokrycie obrzeża izolatora warstwą materiału możliwie dobrze izolującego i niewrażliwego na wpływy zewnętrzne (np. wilgoć). Tak więc, Polskie Normy Teletechniczne zalecają pokrywanie obrzeża warstwą wazeliny.

Doświadczenie, nabyte podczas wykonywania pomiarów odbiorczych, oraz szereg prób prze-



RYŚ. 5. WYNIKI OBSERWACJI NAPOWIETRZNEGO OBWODU DOŚWIADCZALNEGO WYRSZAWA — OTWOCK N. 3990 NA IZOLATORACH PORCELANOWYCH.



RYG. 6. WYNIKI OBSERWACJI NAWIETRZNEGO OBWODU DOŚWIADCZALNEGO WARSZAWA — OTWOCK N. 3991 NA IZOLATORACH SZKŁANYCH.

prowadzonych ponadto w laboratorium, wykazały, że usunięcie wpływu oporności powierzchniowej przy pomiarze oporności skrośnej jest rzeczą bardzo trudną, jeżeli w ogóle nie niemożliwą. Pomimo bowiem największych wysiłków, czynionych w kierunku jak najlepszego zaizolowania obrzeży, wpływ przewodzącej powierzchni izolatora wciąż dawał się we znaki, zniekształcając wynik pomiaru. Próbowano zatem różnych sposobów, jak parafinowanie, wazelinowanie, uprzednie suszenie izolatora, zmywanie powierzchni benzyną, eterem i t. p. W ten sposób, w miarę stosowania coraz to bardziej wymyślnych środków, udawało się coraz bardziej zwiększać oporność izolatora, a więc tem samem zbliżać się do oporności skrośnej.

Poniżej będą przytoczone wyniki tego rodzaju prób. Przy próbach tych zastosowano szereg środków, mających na celu wyeliminowanie oporności powierzchniowej, począwszy od zwykłego oczyszczania powierzchni i wycieraniu do sucha, a kończąc na sposobach, które doprowadziły do najlepszego w tym kierunku rezultatu. Nazwiemy je ogólnie przygotowaniem izolatora. Zastosowano 4 różne przygotowania, a mianowicie:

Przygotowanie A. Izolatory, które nadeszły z fabryki w specjalnych skrzyniach, wyjęto

i odkurzono suchą ściereką.

Przygotowanie B. Izolatory zostały wytarte czystą ściereką do sucha, poczem pokryto ich obrzeża warstwą izolującą przez zanurzenie każdego izolatora do naczynia z roztopioną wazeliną<sup>6)</sup>.

Przygotowanie C. Izolatory wymyto benzyną, następnie wytarto ligniną, wreszcie obrzeża zawazelinowano, jak powyżej.

Przygotowanie D. Izolatory wymyto benzyną, wytarto ligniną, następnie zmyto eterem i zawazelinowano, jak powyżej.

We wszystkich powyższych wypadkach badano jedną i tą samą partję (1 — a) 50 izolatorów szklanych f. „Niemen“ zbliżonych do izolatorów typu NIT—I—S, (izolatory o zabarwieniu zielonkawym) w kolejności przygotowań ABCD. Pomiar wykonywano zanurzając izolatory w wannie z wodą zakwaszoną (całą partję jednocześnie) główkami w dół. Tą samą wodą zalewano wewnętrzny kloz

każdego izolatora tak jednak, aby nie zwilżyć przylegającym innym niezanurzonymi częściami izolatora, w szczególności już zawazelinowanych. Jeden biegun źródła przyłączano do wanny, drugi zaś (w postaci dość sztywnego drutu) zanurzano do wody, znajdującej się wewnątrz klozka. Napięcie pomiarowe było większe od 150 woltów. Jeśli jednak mierzona oporność była b. duża, należało zwiększać czułość układu przez podnoszenie napięcia do 600 V., a nawet do 1500 V. (dla ~ 200 000 MΩ), czułość galvanometru była 10<sup>-11</sup> A na jedną podziałkę skali. Pierwszy pomiar po przygotowaniu A wykonano po upływie 24 godzin od chwili zanurzenia.

Tabela 3. podaje zestawienie uzyskanych wyników. Podczas pomiarów, odpowiadających przygotowaniom A i B, obserwowano wahania w granicach, podanych w odpowiedniej kolumnie tabeli. Każdorazowa obserwacja wskazań galvanometru trwała ~ 3 minuty. Po przygotowaniu D wykonano pomiary dwukrotnie: bezpośrednio po przygotowaniu, i po upływie kilkudziesięciu godzin. U dołu tabeli podano obliczone wartości średnie.

Identyczne badania wykonano ponadto z dru-

<sup>6)</sup> Ten sposób przygotowania odpowiada wymaganiom P. N. T.

TABELA 3.

Zestawienie wyników badań izolatorów szklanych f. „Niemen”.

Partja I. — kolor zielonkawy.

Dnia	19-I-1931 r.		26-I-31		28-I-31		5-II-31		6-II-31	
	Przygotowanie A		Przygotowanie B		Przygotowanie C		Przygotowanie D <sub>1</sub>		Przygotowanie D <sub>2</sub>	
	Oporność $R_{\max} \div R_{\min}$	$\frac{R_{\min}}{R_{\max}}$	Oporność $R_{\max} \div R_{\min}$	$\frac{R_{\min}}{R_{\max}}$	Oporność $R_{\max} \div R_{\min}$	$\frac{R_{\min}}{R_{\max}}$	Oporność $R_{\max} \div R_{\min}$	$\frac{R_{\min}}{R_{\max}}$	Oporność $R_{\max} \div R_{\min}$	$\frac{R_{\min}}{R_{\max}}$
	MΩ	÷	× 10 <sup>3</sup> MΩ	÷	× 10 <sup>3</sup> MΩ	÷	× 10 <sup>3</sup> MΩ	÷	× 10 <sup>3</sup> MΩ	÷
1	36700 — 2290	6%	83 — 31	37%	92	↑	200	↑	320	↑
2	27500 — 5500	20	104	↑	104	↑	200	↑	290	↑
3	36700 — 15700	43	105	↑	105	↑	160	↑	320	↑
4	18300 — 1570	8,5	50	↑	105	↑	148	↑	385	↑
5	27500 — 1830	6,7	83	↑	100	↑	160	↑	290	↑
6	18300 — 5500	30	78	↑	115	↑	160	↑	290	↑
7	42300 — 27500	65	85	↑	105	↑	160	↑	320	↑
8	12200 — 2750	22,5	104	↑	100	↑	160	↑	290	↑
9	657 — 640	98	104	↑	109	↑	150	↑	320	↑
10	36700 — 3850	10,7	78	↑	92	↑	160	↑	290	↑
11	110000 — 55000	50	104	↑	115	↑	160	↑	320	↑
12	42300 — 27500	65	83	↑	92	↑	160	↑	385	↑
13	5500 — 915	16,7	57	↑	72	↑	160	↑	290	↑
14	110000 — 3400	3,1	104	↑	105	↑	150	↑	330	↑
15	55000 — 5500	10	70	↑	92	↑	160	↑	290	↑
16	2200 — 1200	55	48	↑	100	↑	160	↑	230	↑
17	1100 — 610	55,5	104	↑	104	↑	160	↑	230	↑
18	36700 — 7850	21,5	104	↑	100	↑	160	↑	290	↑
19	18300 — 1375	7,5	62	↑	77	↑	90	↑	105	↑
20	36700 — 10000	27,3	83	↑	115	↑	150	↑	264	↑
21	27500 — 13750	50	70	↑	115	↑	150	↑	290	↑
22	5500 — 890	16,6	96	↑	115	↑	150	↑	265	↑
23	36700 — 18300	50	125	↑	105	↑	200	↑	290	↑
24	5800 — 393	7,1	33	↑	82	↑	160	↑	230	↑
25	3050 — 1895	60	57	↑	70	↑	200	↑	230	↑
26	27500 — 4570	16,6	70	↑	115	↑	200	↑	290	↑
27	13750 — 1200	8,9	104	↑	115	↑	160	↑	250	↑
28	27500 — 3670	13,3	96	↑	92	↑	180	↑	265	↑
29	36700 — 2750	7,5	62	↑	115	↑	200	↑	250	↑
30	36700 — 1100	3	83	↑	92	↑	160	↑	250	↑
31	110000 — 5500	5	125	↑	115	↑	150	↑	230	↑
32	13750 — 6875	50	125	↑	115	↑	160	↑	250	↑
33	9150 — 3430	37,5	70	↑	105	↑	160	↑	230	↑
34	472 — 365	77	18	↑	92	↑	160	↑	230	↑
35	5500 — 1100	20	83	↑	115	↑	160	↑	285	↑
36	2750 — 687	25	104	↑	115	↑	160	↑	385	↑
37	55000 — 1340	2,5	42 ÷ 16	38%	105	↑	200	↑	385	↑
38	18350 — 800	4,35	83	↑	105	↑	200	↑	385	↑
39	27500 — 1100	40	85	↑	105	↑	160	↑	290	↑
40	4570 — 2750	60	70	↑	115	↑	150	↑	290	↑
41	5500 — 1100	20	70	↑	100	↑	160	↑	290	↑
42	1835 — 685	37	50	↑	115	↑	160	↑	232	↑
43	18350 — 11000	60	85	↑	115	↑	160	↑	290	↑
44	27500 — 11000	40	62	↑	105	↑	160	↑	290	↑
45	13750 — 5000	36	96	↑	115	↑	182	↑	320	↑
46	27500 — 11000	40	105	↑	100	↑	182	↑	320	↑
47	27500 — 13750	50	78	↑	77	↑	160	↑	385	↑
48	22000 — 11000	50	83	↑	105	↑	160	↑	385	↑
49	13750 — 6375	46	125	↑	100	↑	160	↑	385	↑
50	27500 — 9150	33	62	↑	115	↑	182	↑	385	↑
Średnio	16000		70		102		165		275	
Napięcie pomiarowe 150 V			340 V		600 V		1100 V		1500 V	

TABELA 4.

Zestawienie wyników badań izolatorów szklanych f. „Niemen“.

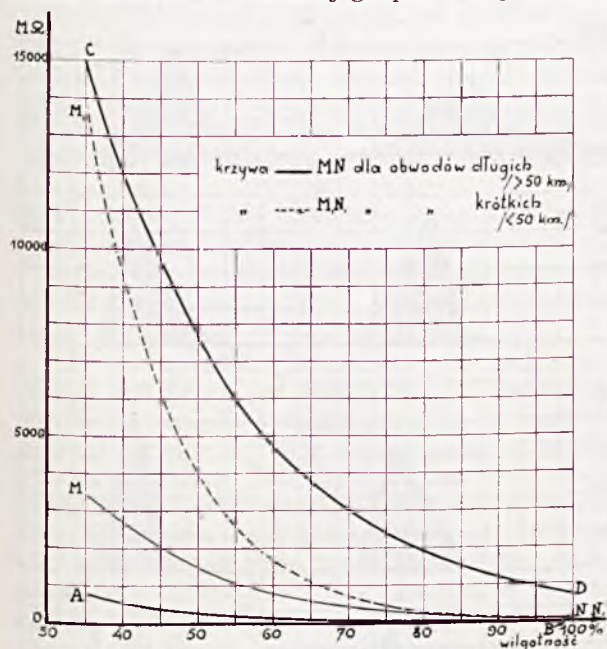
Partja 2. — kolor niebieskawy.

Dnia	1-II-31 r.			3-II-31			4-II-31			5-II-31			7-II-31			9-II-31			
	Przygotowanie A			Przygotowanie B			Przygotowanie C			Przygotowanie D <sub>1</sub>			Przygotowanie D <sub>2</sub>			Przygotowanie D <sub>3</sub>			
	L. p.	Oporność		$R_{\min}$ $R_{\max}$	Oporność		$R_{\min}$ $R_{\max}$	Oporność		$R_{\min}$ $R_{\max}$	Oporność		$R_{\min}$ $R_{\max}$	Oporność		$R_{\min}$ $R_{\max}$	Oporność		$R_{\min}$ $R_{\max}$
		$R_{\max} \div R_{\min}$	$R_{\max}$		$R_{\max} \div R_{\min}$	$R_{\max}$		$R_{\max} \div R_{\min}$	$R_{\max}$		$R_{\max} \div R_{\min}$	$R_{\max}$		$R_{\max} \div R_{\min}$	$R_{\max}$		$R_{\max} \div R_{\min}$	$R_{\max}$	
	$M\Omega$	$\div$	$\times 10^3 M\Omega$	$\div$	$\times 10^3 M\Omega$	$\div$	$\times 10^3 M\Omega$	$\div$	$\times 10^3 M\Omega$	$\div$	$\times 10^3 M\Omega$	$\div$	$\times 10^3 M\Omega$	$\div$	$\times 10^3 M\Omega$	$\div$			
51	36700—11000	30%		46			83			250			232			232			
52	18300—5500	30		55			62			200			166			232			
53	13750—4230	31		55			50			154			116			166			
54	2900—670	23		42			42			200			193			230			
55	9150—1830	20		55			50			174			129			170			
56	11000—1375	12,5		55			50			220			193			290			
57	18350—4600	25		61			62			306			263			263			
58	18350—2200	12		47			57			200			193			232			
59	27500—9175	33		55			50			182			147			193			
60	55000—18350	33		55			57			220			207			290			
61	55000—22000	40		55			57			266			232			290			
62	55000—18350	33		55			62			333			230			290			
63	11000—2200	20		36			62			266			230			333			
64	2750—917	33	18 — 10		54%		39			185			165			207			
65	27500—5500	20		27			70			266			237			260			
66	6875—2750	40		46			62			266			207			290			
67	2875—458	17		36			41			200			165			232			
68	55000—27500	50		55			60			265			193			230			
69	36700—9150	25		27			50			1300			580			580			
70	27500—3250	12	13 — 7		54		42			182			145			166			
71	18300—9150	50	36 — 22		60		38			265			192			232			
72	13750—2750	20	36 — 5,5		15		57			182			145			180			
73	27500—11000	40	27 — 14		52		62			220			152			190			
74	27500—11000	40	50				62			265			223			265			
75	6875—2200	32	27				35			200			152			165			
76	5500—365	6,7	14 — 8,5		60		42			200			166			165			
77	18300—6900	37,5	55				50			333			232			290			
78	15700—7850	50	16				44			266			192			190			
79	18300—2750	15	15 — 6,8		43		42			200			166			180			
80	9150—6100	66	15				45			220			180			190			
81	13750—9150	67	22				57			333			230			230			
82	1570—650	41	6,8 — 3,4		50		46			220			150			165			
83	18300—1960	10,7	45				62			266			265			290			
84	5500—915	16,8	11 — 9		83		42			160			115			165			
85	15750—7850	50	45				48			200			210			265			
86	13750—5500	40	36				45			182			180			190			
87	12200—6100	50	11 — 4,2		38		21			160			145			145			
88	36700—10000	27	50				62			265			225			265			
89	7850—1100	14	13 — 6,8		50		28			160			180			165			
90	22000—11000	50	27				14			200			210			205			
91	15700—5500	35	55				52			266			360			335			
92	27500—5500	20	22				42			200			195			210			
93	5500—1830	33	11				25			266			145			200			
94	15700—5000	32	55				50			220			160			265			
95	22000—11000	50	36				46			333			210			290			
96	1720—390	23	27				44			200			145			195			
97	15700—9150	58	36				57			266			230			335			
98	27500—11000	40	45				57			220			230			335			
99	27500—9150	33	42				54			200			230			290			
100	22000—11000	50	50				57			200			195			230			
Średnio 12 600				35			50			225			200			240			
Napięcie pomiar. 150 V				150 V			340 V			1100 V			1500 V			1500 V			



gą partją 50 izolatorów szklanych f. Niemen (izolatory o zabarwieniu niebieskawem). Wyniki podaje tabela 4. Po przygotowaniu D wykonano tym razem pomiary trzykrotnie

Ażeby lepiej zobrazować wpływ przygotowań A, B, C i D wykreślono krzywe procentowego udziału, opierając się na uzyskanych wynikach pomiarów, t. j. na tabelach 3 i 4. W tym celu utworzono szereg grup<sup>7)</sup>, do których przydzielano każdorazowo badany izolator, zależnie od tego, jaką oporność wykazał on przy pomiarach (patrz tabela 5 i 6); następnie obliczono procentowy udział izolatorów w każdej grupie. Na podstawie



RYC. 7. PRZECIĘTNE ZMIANY ŚREDNIEJ OPORNOŚCI IZOLATORA W FUNKCJI WILGOTNOŚCI POWIETRZA.

Wszelkie możliwe wartości oporności izolatora zawarte są naogół w obszarze między krzywami AB i CD 7a)

tęgo podziału wykreślono krzywe procentowego udziału (rys. 9).

Przeprowadzone w ten sposób badania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Oporność skrośna izolatora jest znacznie większa od średniej oporności wypadkowej, którą izolator wykazuje w czasie pracy normalnej na linii. Tak więc, przygotowanie D (najskuteczniejsze) pozwoliło uzyskać średnio 275 000 MΩ (partja 1, pomiar 2), podczas, gdy średnia oporność wypadkowa izolatora w najlepszych warunkach atmosferycznych (35% wilg.) jest zawarta w granicach od 500 ÷

7) Grupa 1.:  $R < 10^2$  MΩ, grupa 2.:  $10^2$  MΩ  $< R < 10^{2,5}$  MΩ, grupa 3.:  $10^{2,5}$  MΩ  $< R < 10^3$  MΩ, grupa 4.:  $10^3$  MΩ  $< R < 10^{3,5}$  MΩ, grupa 5.:  $10^{3,5}$  MΩ  $< R < 10^4$  MΩ, grupa 6.:  $10^4$  MΩ  $< R < 10^{4,5}$  MΩ, grupa 7.:  $10^{4,5}$  MΩ  $< R < 10^5$  MΩ, grupa 8.:  $10^5$  MΩ  $< R < 10^{5,5}$  MΩ, grupa 9.:  $10^{5,5}$  MΩ  $< R < 10^6$  MΩ i grupa 10.:  $R > 10^6$  MΩ.

7a) Zbyt mała ilość obserwacji obwodów krótkich (rys. 4), nie pozwoliła nam, niestety, na dokładniejsze wyznaczenie obszaru ABCD specjalnie dla tych obwodów. Dlatego poprzestano na wyznaczeniu obszaru dla obwodów długich (rys. 2, 3 i 7).

Z przebiegu krzywej  $M_1N_1$  (rys. 4 i 7) należy sądzić, że obszar ABCD dla obwodów krótkich byłby ograniczony bardzo stromymi krzywami.

TABELA 5.

Procentowy udział izolatorów w 8 grupach oporności (obliczenie na podstawie tabeli 3).

Partja 1.

Grupa	Przygotowanie izolatorów				
	A	B	C	D <sub>1</sub> 5-I-31	D <sub>2</sub> 6-I-31
$10^{2,5} - 10^3$ MΩ	4%	—	—	—	—
$10^{3,0} - 10^{3,5}$ „	12 „	—	—	—	—
$10^{3,5} - 10^4$ „	14 „	—	—	—	—
$10^4 - 10^{4,5}$ „	40 „	2%	—	—	—
$10^{4,5} - 10^5$ „	24 „	68 „	36%	2	—
$10^5 - 10^{5,5}$ „	6 „	30 „	64 „	96	82
$10^{5,5} - 10^6$ „	—	—	—	2	18
$> 10^6$ „	—	—	—	—	—

TABELA 6.

Procentowy udział izolatorów w 8 grupach oporności (obliczenie na podstawie tabeli 4).

Partja 2.

Grupa	Przygotowanie izolatorów					
	A	B	C	D <sub>1</sub> 5-II-31	D <sub>2</sub> 7-II-31	D <sub>3</sub> 9-II-31
$10^{2,5} - 10^3$ MΩ	—	—	—	—	—	—
$10^3 - 10^{3,5}$ „	10	—	—	—	—	—
$10^{3,5} - 10^4$ „	16	2	—	—	—	—
$10^4 - 10^{4,5}$ „	60	36	8	—	—	—
$10^{4,5} - 10^5$ „	14	62	92	—	—	—
$10^5 - 10^{5,5}$ „	—	—	—	90	92	90
$10^{5,5} - 10^6$ „	—	—	—	10	8	10
$> 10^6$ „	—	—	—	—	—	—

1000 do 15 000 MΩ, a więc 400 — 20 razy mniej. Należy jeszcze zwrócić uwagę na to, że przygotowanie D, jak i wszystkie poprzednie, nie pozwoliło nam jeszcze wyznaczyć oporności skrośnej, o czym świadczy np. to, że pomiar 2, wykonany po upływie pewnego czasu dał całkiem inne wartości; tak np. w wypadku partji 1, otrzymaliśmy naogół dalsze zwiększenie oporności (średnio od 165 000 MΩ do 275 000 MΩ) — patrz rys. 10.

Zatem oporność skrośna izolatora, pomierzona w czasie badań jest przeszło 70 razy większa od średniej oporności, jaką wykazuje izolator na linii przy najsuchszej pogodzie (35% wilg.), oraz przeszło 3500 razy większa od średniej oporności przy wilgotnej pogodzie (100% wilg.)<sup>8a)</sup>

W związku z tym nasuwają się dalsze wnioski. 2. Oporność skrośna izolatora<sup>8)</sup> jest na tyle duża w porównaniu do jego oporności powierzchniowej, że wogóle może nie być brana pod uwagę. Trzeba bowiem specjalnej złośliwości fabrykanta na to, aby wyprodukować izolatory, których oporność skrośna byłaby rzędu oporności powierzchniowej. Tem samym ocenianie izolatora według jego

8) Oczywiście całego, nieszkodzonego.

8a) Patrz prosta MN na rys. 2 i 3.

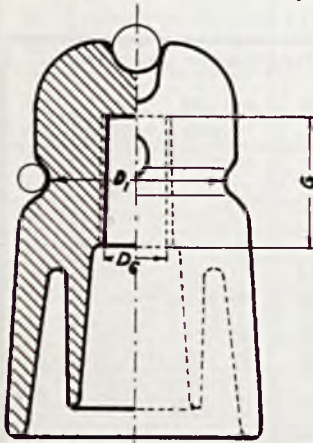
oporności skrośnej, gdyby nawet było możliwe, jest najzupełniej nieuzasadnione. Przeciwnie, wszelkie wysiłki winny być dziś skierowane ku temu, aby uczynić izolator mniej wrażliwym na wpływy atmosferyczne.

3. Żadne ze stosowanych przez nas przygotowań nie pozwoliło wyznaczyć oporności skrośnej. Nawet po przygotowaniu D wyniki ulegają zmianie, jeśli powtórzyć pomiar po pewnym czasie<sup>9)</sup>. Świadczy to o tem, że wciąż nie pozbyliśmy się jeszcze wpływu oporności powierzchniowej.

4. Przygotowanie B, zalecane przez P. N. T. do odbioru izolatorów teletechnicznych jest niecelowe, gdyż ani nie pozwala nam wyznaczyć oporności skrośnej, ani też nie daje w wyniku tej oporności, jaką izolator w rzeczywistości wykazuje na linii. Wazelinowanie obrzeży wprowadza tylko do pomiaru jakieś sztuczne, w rzeczywistości nieistniejące warunki.

5. Wyniki obliczeń oporności skrośnej izolatorów, przeprowadzonych w założeniu oporności

właściwej  $\rho = 10^{13} \Omega \text{ cm}$  (tabela 2) zgadzają się co do rzędu wielkości z wynikami badań. Niemniej jednak należy sądzić, że oporność właściwa izolatora jest większa od  $10^{13} \Omega \text{ cm}$ , a to z tego względu, że w czasie badań izolatory były zanurzone w wodzie, a więc cała ich powierzchnia brała udział w przewodzeniu prądu. Tymczasem przy obliczaniu oporności skrośnej uwzględnialiśmy tylko walec o



RYŚ. 8. IZOLATOR TELETECHNICZNY POLSKI.

wysokości trzona =  $G$  (rys. 8).

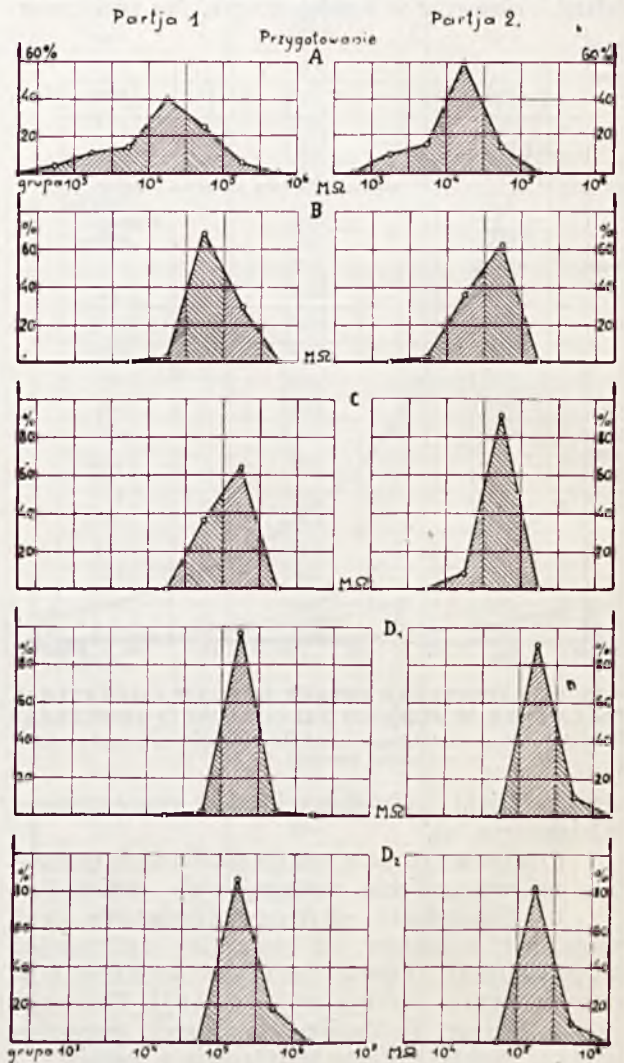
C.

Rozważania, oparte na przytoczonych obserwacjach, doprowadziły nas do stwierdzenia, że przewidziane w P. N. T. metody badań izolatorów teletechnicznych nie są uzasadnione. Postaramy się skolei wskazać kierunek, w jakim powinny być pójść próby opracowania metod, które mogłyby z pożytkiem dla sprawy zastąpić metody dziś stosowane.

Najdalej posuniętym sprawdzianem zdatności elektrycznej izolatora byłoby zbadanie jego oporności wypadkowej w warunkach możliwie zbliżonych do rzeczywistości. Możliwe te warunki uzyskać np. umieszczając badane izolatory w specjalnie do tego celu przystosowanej szafie probierczej, w której odpowiednio urządzenia pozwalałyby ustalać żadaną wilgotność powietrza, temperaturę, zawartość pyłu w powietrzu, wprowadzać sztuczny wiatr, sztuczne opady. Oczywiście, poprzednio

przeprowadzone badania mogłyby pozwolić na ustalenie tylko kilku warunków krańcowych, charakteryzujących dostatecznie izolator; odpadłaby wtedy potrzeba wykonywania większości tych badań. Takie syntetyczne badanie izolatora, aczkolwiek w założeniu swoim najwłaściwsze, napotkałoby w praktyce na duże trudności, byłoby kłopotliwe w wykonaniu, kosztowne i zabierałoby dużo czasu.

Niezależnie od tego należałoby wprowadzić badania, któreby pozwoliły ująć szkodliwy wpływ czynników zewnętrznych na właściwości materiału



RYŚ. 9. KRZYWE PROCENTOWEGO UDZIAŁU IZOLATORÓW W 8 GRUPACH OPORNOŚCI DLA RÓŻNEGO RODZAJU PRZYGOTOWANIA.

izolatora (np. wsiąkalność), lub na stan powierzchni (np. wygryzające działanie gazów w okolicach przemysłowych); inaczej mówiąc, próby te musiałyby uwzględnić wszystkie te czynniki, które mają wpływ na pracę izolatora dopiero po dłuższym czasie, a więc nieuwzględnione przy badaniu w szafie probierczej.

W ten sposób będziemy odróżniali dwojakie badanie izolatorów: 1) badanie cech „aktualnych” (szafa probiercza), oraz 2) badanie trwałości cech w czasie (np. wsiąkalność).

<sup>9)</sup> Porównaj pomiary 1 i 2 dla partji 1, oraz pomiary 1, 2 i 3 dla partji 2, np. na rys. 10.

1) Badanie cech aktualnych izolatora. Najlogicznym rozwiązaniem byłoby tu szafa probiercza. Jednakże mówiliśmy już o komplikacjach, jakie są z tem związane. To też wydaje się, że zastosowanie szafy powinno być ograniczone do prowadzenia badań, mających na celu opracowanie najwłaściwszego kształtu izolatora, jego wymiarów, materiału, rodzaju powierzchni i t. p. Mając zaś już ustalone na podstawie tych badań typy izolatorów, i przyjmując, że oporność skośna prawidłowo wykonanego izolatora<sup>10)</sup>, jak to już dowiedliśmy, może nie być brana pod uwagę, należałoby badania odbiorcze cech aktualnych izolatora sprowadzić do kontroli, czy ustalone przepisy co do wymiarów, kształtu, rodzaju powierzchni, braku uszkodzeń mechanicznych (bąble, skazy, pęknięcia) i t. p. są rzeczywiście spełnione. Kontrola taka dałaby się uskuteczyć częściowo drogą indywidualnych oględzin każdego izolatora, częściowo zaś, jeśli chodzi o wewnętrzne braki budowy (bąble powietrza w masie izolatora, pęknięcia, niewidoczne od zewnątrz, szczególnie w izolatorach porcelanowych) — drogą masowego badania izolatorów wysokim napięciem na przebicie.

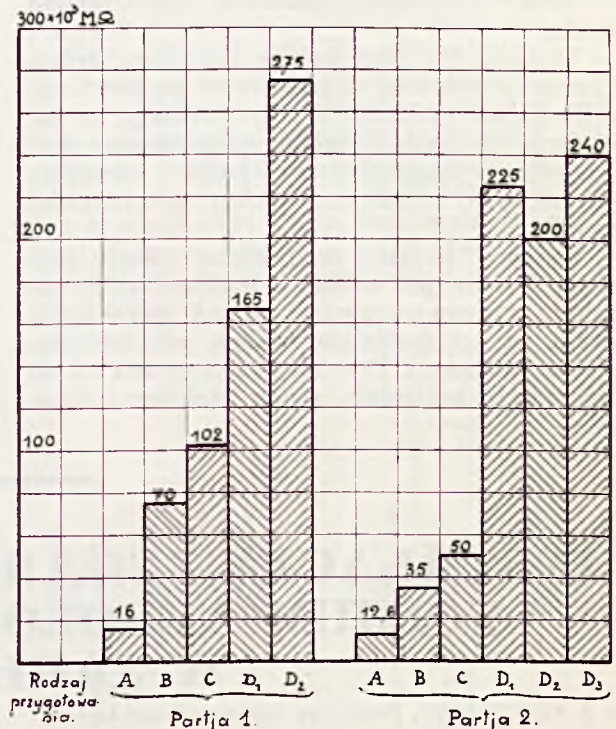
Próba wysokim napięciem ma następujące zalety: jest prosta w wykonaniu (transformator wysokiego napięcia i wanna), szybka, bo masowa, gwarantuje indywidualne sprawdzenie prawidłowości wewnętrznej budowy izolatora. Oczywiście, należałoby najpierw ustalić wielkość napięcia próbnego, wychodząc z założenia, że powinno ono wykryć każdy na tyle duży defekt wewnętrzny, który pomniejsza oporność skośną izolatora w stopniu niedopuszczalnym.

2. Badanie trwałości cech izolatora w czasie. Należy tu badanie na wsiąkalność, oraz badanie odporności powierzchni izolatora na wpływy zewnętrzne, np. chemiczne. Jakie próby należy w tym wypadku zalecić oraz, czy wogóle opłaca się je stosować — możnaby odpowiedzieć dopiero po przeprowadzeniu odpowiednich obserwacji izolatorów i stosowanych do fabrykacji materiałów.

Rozważania, zawarte w punkcie C nie mogą być, w tej chwili, poparte żadnym własnym materiałem doświadczalnym. Że jednak takie propozycje, jak stosowanie szafy probierczej, lub próba na przebicie, nie są nierealne świadczą o tem fakty: szafa probiercza była stosowana w Państwowym Elektrotechnicznym Instytucie Doświadczalnym Z. S. R. R.)<sup>11)</sup>, zaś próba na przebicie jest zalecona w belgijskich warunkach odbioru izolatorów teletechnicznych<sup>12)</sup>. Przewidziano tam napięcie próbne o wartości skutecznej 4000 woltów.

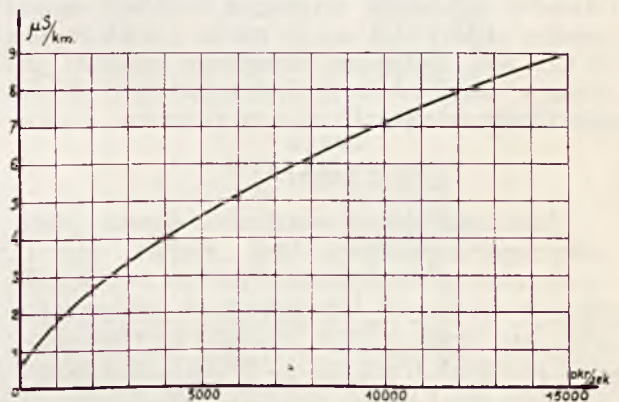
Dotychczas milcząco przyjmowaliśmy, że oporność izolatora, mierzona prądem stałym, wy-

starczająco charakteryzuje jego właściwości elektryczne. W rzeczywistości oporność izolatora jest funkcją częstotliwości prądu, przyczem zależność ta jest dość znaczna<sup>13)</sup>. Tak np., wykres na rys. 11 podaje krzywą<sup>14)</sup> upływności<sup>15)</sup> między przewodami w funkcji częstotliwości prądu w przeliczeniu na 1 km (w  $\mu\text{S}/\text{km}$ ), uzyskaną przez pomiar



RYC. 10. ŚREDNIA OPORNOŚĆ IZOLATORA DLA RÓŻNYCH RODZAJÓW PRZYGOTOWANIA DLA POMIARU.

rzeczywistego obwodu międzymiastowego. Z wykresu widać, że upływność dla  $f = 1200$  okr./sek, może być 4-krotnie większa, niż dla prądu stałego. Podaną krzywą należy traktować jako przykład, niemniej jednak nie ulega wątpliwości, że w innych



RYC. 11. KRZYWA UPŁYWNOCI PRZEWODU (A) NA 1 KILOMETR W FUNKCJI CZĘSTOTLIWOŚCI PRĄDU.

<sup>13)</sup> Przyczyną zależności są straty dielektryczne, występujące przede wszystkim na powierzchni izolatora w częstotliwościach zanieczyszczeń, po części zaś wewnątrz masy izolatora.

<sup>14)</sup> Krzywą wzięto z artykułu, podanego w p. 6 wykazu literatury.

<sup>15)</sup> Upływność jest odwrotnością oporności dla danej częstotliwości prądu.

<sup>10)</sup> T. j. bez uszkodzeń mechanicznych, szczelin wewnętrznych i t. d.

<sup>11)</sup> Patrz p. 5 wykazu literatury.

<sup>12)</sup> Patrz p. 3 wykazu literatury.

wypadkach będzie ona miała mniej, lub więcej podobny charakter. Daje to nam podstawę do twierdzenia, że kwestja zachowania się izolatorów przy różnych częstotliwościach prądu nie powinna być na przyszłość lekceważona, w szczególności, gdy chodzi o stosowanie telefonji nośnej, operującej przeciw znacznie większymi częstotliwościami, niż telefonja zwykła.

Dodajmy do tego jeszcze szkodliwy wpływ pojemności izolatora, wchodzący w grę przy częstotliwościach nośnych. Wtedy powiemy, że zagadnienie racjonalnej produkcji izolatorów wymaga szeregu systematycznych badań i teoretycznych studjów, niezakończonych jeszcze również zagranicą<sup>16)</sup>.

Sądzymy jednak, że podjęcie takich prac własnymi siłami jest wskazane tembardziej, że należałoby przytem uwzględnić warunki specyficznie polskie, jak np. studja nad szkłem, jako nad materiałem krajowym. Przy tej okazji sprawa badań odbiorczych, znalazłaby swoje właściwe rozwiązanie.

## LITERATURA.

1. Polskie Normy Teletechniczne: „Izolatory teletechniczne szklane”  $\frac{PN}{PNT-400}$  1931 r.
2. Polskie Normy Teletechniczne: „Izolatory teletechniczne porcelanowe”  $\frac{PN}{PNT-404}$  1931 r.
3. Comité Electrotechnique Belge: „Standarisation des isolateurs a double cloche pour basse tension” Bruxelles 1927-
4. H. Schering: „Die Isolierstoffe der Elektrotechnik” Berlin 1924.
5. M. M. Sawostjuk: „Izsledowanie powierchnostnoj elektroprowodnosti izolatorow slabago toka”. Moskwa 1925.
6. Łychin: „Wlijanje izolatorow na zatuchanje pri wysokoczastotnom telefonirowanji”. Technika swjazi 1933 r. Nr. 4.
7. K. Kūpfmüller: „Die neuere Entwicklung der Trägerfrequenztelephonie auf Leitungen”. Europäischer Fernsprechiendienst 1932 r. Zeszyt 30.
8. Z. Strasburger: „Wyrób izolatorów porcelanowych”. Przegląd Teletechniczny 1929 r. Zeszyt 4.
9. S. Strzelecki: „Izolatory teletechniczne szklane”. Przegląd Teletechniczny 1932 r. Zeszyt 7.
10. P. Modrak: „Wytwórnice kabli, izolatorów i fabryki drutu”. Przegląd Teletechniczny 1933 r. Zeszyt 11.

## INSTALACJA ZEGAROWA W OBSERWATORJUM AEROLOGICZNYM P. I. M. W JABŁONNIE.

Inż. J. GURTZMAN, Państwowy Instytut Meteorologiczny.

W Obserwatorium Aerologicznym P. I. M. w Jabłonie są przeprowadzane regularnie obserwacje, pomiary i badania meteorologiczne, aerologiczne i radjo-meteorologiczne. We wszystkich trzech działach potrzebna jest dokładna znajomość czasu. Zwłaszcza aparaty samopiszzące z działu radjo-meteorologii (t. zw. atmoradjografy) pomysłu dyr. Lugeon'a, rejestrujące częstotliwość trzasków radjowych, wymagają instalacji dającej impulsy elektryczne co 10 minut z dokładnością do 0,1 sek. Zadaniem niniejszego artykułu jest opisanie takiej instalacji, obsługującej już od roku całe Obserwatorium.

### Zegary.

Jako zegar główny został zainstalowany precyzyjny zegar wahadłowy firmy „Riefler” (rys. 1), z nakręcaniem elektrycznym. Jest on zwykle używany w większych obserwatoriach astronomicznych jako zegar wtórny, synchronizowany przez zegar jeszcze dokładniejszy, umieszczony w próżni. Jednakże dla naszych potrzeb mógł śmiało być używany jako precyzyjny zegar główny. Posiada on skompensowane wahadło sekundy ze stali niklowej typu J<sub>2</sub>, dające średni błąd kompensacji  $\pm 0,02$  sek. dziennie na 1° C. Ponieważ jednak ze-

gar nie posiada kompensacji ciśnienia, jego ruch w ciągu doby dochodzi do  $\pm 0,2$  sek.

Zegar ten jest codziennie sprawdzany o godz. 10.55 przy pomocy sygnałów czasu, wysyłanych przez stację radjową GBR (Rugby) z obserwatorium w Greenwich. Koincydencje odbiera się na słuch, tak że dokładność pomiaru można przyjąć jako równą  $\pm 0,05$  sek. Zegar ten posiada kontakty, zwierane mechanicznie na sekundę co drugą sekundę.

W Obserwatorium w Jabłonie znajdowało się sześć zegarów elektrycznych wtórnych, sekundowych firmy Favarget (rys. 2), oraz jeden elektryczny, wahadłowy, z kontaktami, firmy Favag. Chodziło o to, żeby wszystkie te zegary były kierowane przez zegar główny Riefler'a.

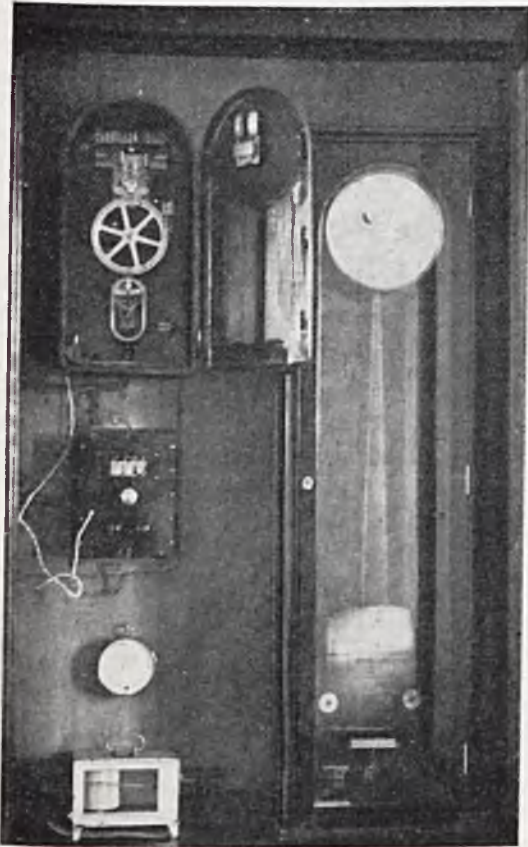
Zegary wtórne Favarget wymagają impulsów sekundowych dwukierunkowych:  $\frac{1}{2}$  sek. prąd w jednym kierunku;  $\frac{1}{2}$  sek. przerwa,  $\frac{1}{2}$  sek. prąd w drugim kierunku,  $\frac{1}{2}$  sek. przerwa. Przerabianie ich na inne impulsy byłoby zbyt kłopotliwe i nie opłacałoby się.

Zegar Favag posiadał wahadło  $\frac{1}{2}$ -sekundowe, nie mógł więc być synchronizowany bezpośrednio przez Riefler'a.

Ponieważ oprócz tego jego napęd elektryczny i wykonanie mechaniczne niektórych części pozostawiały wiele do życzenia, tak że wogóle nie można go było wyregulować, zegar ten całkowicie przerobiono. Wahadło i elektromagnesy napędzające zostały usunięte. Dorobiono coś w ro-

<sup>16)</sup> Np. rysunki izolatorów, stosowanych w różnych państwach (patrz p. 4, wykazu literatury str. 133) wskazują na to, jak różne są poglądy na temat najracjonalniejszego kształtu izolatora.

dzaju motorka elektrycznego ze stałami magnetycznymi na statorze, z rotorem pokręcającym się o  $45^\circ$  w jedną i drugą stronę od położenia zerowego pod wpływem impulsów prądu dwukierunkowego. Rotor ten przy pomocy długiej dźwigni,



RYS. 1. ZEGAR GŁÓWNY RIEFLERA, OBOK WTÓRNY ZEGAR ZE STYKAMI, POD NIM URZĄDZENIA TRANSFORMUJĄCE IMPULSY, HYGROMETR I TERMOGRAF.

sprężyny i dwóch piesków napędza kółko sekundowe mechanizmu zegarowego.

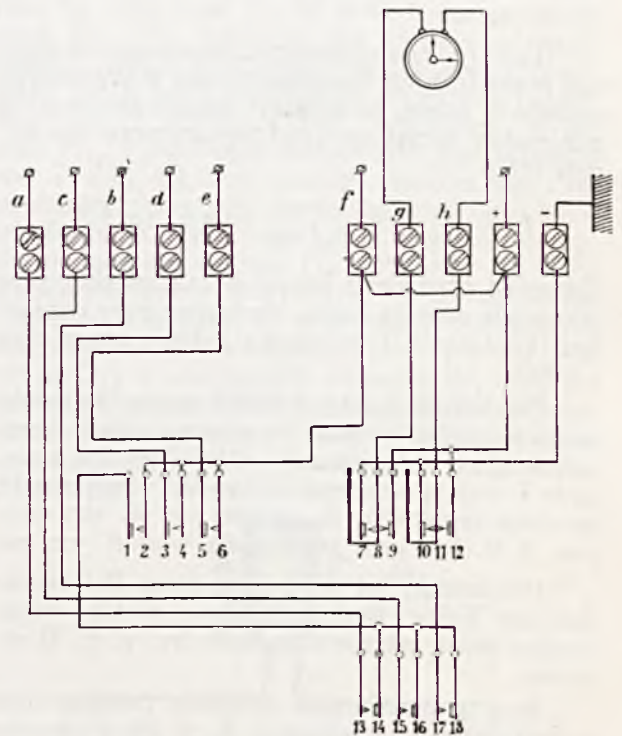
Na osi tego kółka znajdują się koła stykowe z zębami, zwierającymi styki 5 — 6 (rys. 3)



RYS. 2. WTÓRNE ZEGARY ELEKTRYCZNE.

co 10 sekund, styki 3 — 4 co 30 sekund, oraz stytyfity przerzucające co minutę na zmianę raz sprężynę 8 z 9 na 7, raz sprężynę 11 z 10 na 12. Na wieńcu koła dobowego znajdują się dwa rzędy

dziurek w odstępach 5-cio minutowych. Przez zakładanie do nich odpowiednich sztyftów, otrzymujemy z zacisków *a, b, c* oraz minus — impulsy prądu o dowolnej porze dnia. W naszym wypadku z zacisku *c* (sprężyny 15 — 16) dostajemy impulsy co 10 minut przez całą dobę do aparatów samopiszących, z zacisku *b* (sprężyny 17 — 18) impulsy, uruchamiające dzwonek w pokoju obserwatorów na 5 lub 6 minut przed każdą obserwacją, to jest o godz.: 1<sup>55</sup>; 4<sup>30</sup>; 6<sup>30</sup>; 7<sup>55</sup>; 9<sup>45</sup>; 10<sup>30</sup>; 11<sup>55</sup>; 12<sup>30</sup>; 13<sup>55</sup>; 16<sup>30</sup>; 18<sup>55</sup>; 20<sup>30</sup>; 23<sup>30</sup>; z zacisku *a* (sprężyny 13 — 14) impulsy, uruchamiające dzwonek w pokoju atmoradjografów o godz. 10<sup>25</sup> (przed zmianą pasków) i o 15<sup>45</sup> (przed końcem pracy). Sprężyny 13 — 14, 15 — 16 i 17 — 18 są włączone w szereg ze sprężynami 1 — 2, zwieranymi co 5 minut przez koło minutowe, a to w tym celu, ażeby skrócić czas trwania impulsów z zacisków *a, b, c*, do 3 sekund.



RYS. 3. SCHEMAT POŁĄCZEŃ ZEGARA ZE STYKAMI STYKI:

<i>a</i>	—	STYK	CO 12 GODZIN
<i>b</i>	..	..	.. GODZINE
<i>c</i>	..	..	.. 10 MINUT
<i>d</i>	..	..	.. 30 SEKUND
<i>e</i>	..	..	.. 10 SEKUND
<i>g</i>	..	..	.. MINUTE; KIERUNEK PRĄDU ODWRÓCONY.

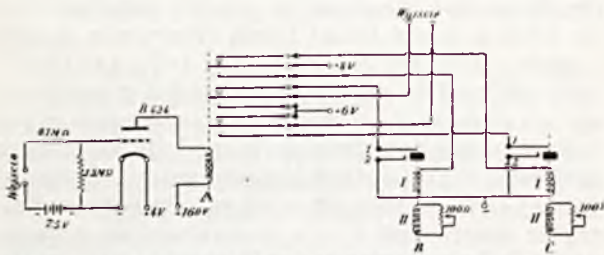
Obecnie wszystkie zegary wtórne wymagały jednakowych impulsów: co sekundę, ze zmianą kierunku prądu, z przerwami półsekundowymi. Należało tylko zaprojektować urządzenie transformujące impulsy, dawane przez zegar główny, na wyżej wymienione impulsy. Urządzenie to jest przedstawione na rys. 4.

#### Transformacja impulsów.

Wejście aparatu jest połączone z kontaktami zegara Rieflera. Gdy kontakty te są rozwarte, siatka lampy B 424 posiada potencjał zero przez

opór  $1,5M\Omega$ , przez co w jej obwodzie anodowym, przez uzwojenie przekaźnika A płynie prąd 5 mA. Gdy kontakty są zwarte, napięcie na siatce, określone przez mostek oporowy wyniesie:

$$V_x = -7,5 \cdot \frac{1,5}{1,5 + 0,1} = -7,04 \text{ V.}$$



RYS. 4. URZĄDZENIA TRANSFORMUJĄCE IMPULSY.

i prąd anodowy, płynący przez przekaźnik A spadnie do zera.

Tego rodzaju urządzenia, stosowane już dawniej przez Instytut Radjotechniczny w Warszawie, posiada tę zaletę, że kontakty zegara głównego są minimalnie obciążone; prąd płynący przez nie wynosi tylko

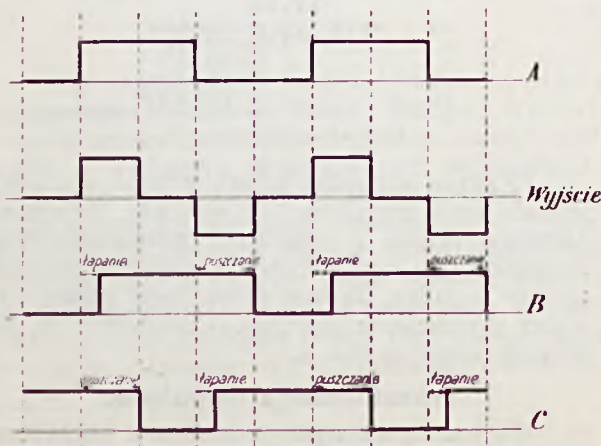
$$I = \frac{7,5}{(1,5 + 0,1) \cdot 10^6} \approx 4,7 \cdot 10^{-6} \text{ A}$$

natomiast prąd siatki lampy B 424, płynący przy potencjale zero na siatce, występuje przy rozwarth kontaktach i przepływa jedynie przez opór  $1,5 M\Omega$ .

Przekaźnik A jest przekaźnikiem szybko działającym o uzwojeniu 6000  $\Omega$  i 40 000 zwojach. Przekaźniki B i C są o działaniu opóźnionem. Ich uzwojenia I mają 4 000 zwojów  $197 \Omega$ ; uzwojenia II, zwierane regulowanym oporem 100  $\Omega$ , 500 zwojów, 6  $\Omega$ . Ich czas puszczenia wynosi 500 ms.

Przekaźniki te, wykonane przez Państwowe Zakłady Tele- i Radjotechniczne, zostały opracowane przez inżyniera tej wytwórni p. H. Wehrównę.

Rys. 5 przedstawia działania przekaźników w funkcji czasu. Przekaźnik A, w takt impulsów



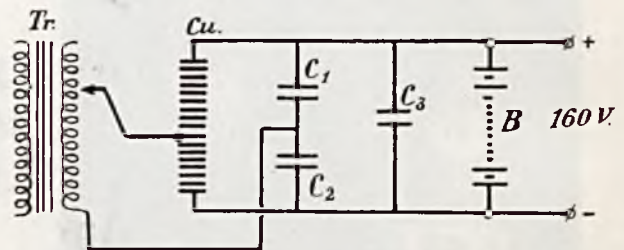
RYS. 5. DZIAŁANIA PRZEKAZNIKÓW.

Rieflera jest kolejno przyciągnięty przez sekundę i puszczonej. Sprężyny przelącznika  $A^{1-2-3}$  włączają na zmianę + 8 V na uzwojenie I przelączników B i C. Każdy z nich po czasie łapania, wynoszącym kilkadziesiąt ms, przyciągnie swoje sprężyny 1 — 2, puści je zaś dopiero po 500 ms, od chwili wyłączenia napięcia z uzwojenia, przerywając wtedy obwód prądu zacisków wyjściowych. Sprężyny  $A^{4-5-6}$  i  $A^{7-8-9}$  zmieniają równocześnie kierunek prądu w obwodzie wyjściowym. Tak więc otrzymamy żadaną transformację impulsów sekundowych jednokierunkowych na półsekundowe dwukierunkowe.

### Zródła prądu.

Zegar Rieflera, jako główny, musi posiadać niezależne źródło prądu do napędu elektrycznego, a to ażeby uniknąć zatrzymywania się zegara przy każdym uszkodzeniu instalacji słaboprądowej obserwatorium. Do tego celu użyto dwa akumulatory 4 V, 8 Ah, przyłączone tuż przy zegarze i włączane na zmianę co 6 tygodni.

Ujemnego napięcia dla siatki lampy B 424 dostarcza sucha bateryjka 9-cio woltowa.



RYS. 6. ŹRÓDŁO NAPIĘCIA ANODOWEGO LAMPY B 424.

Napięcia 4 V, 6 V i 8 V do żarzenia lampy, do przelączników i zegarów, brane są z akumulatorów 66 Ah, obsługujących wszystkie aparaty meteorologiczne w całym obserwatorium, a umieszczonych w specjalnym pokoju. W akumulatorni tej znajdują się 2 baterje 8 V, 66 Ah i 2 baterje 22 V, 12 Ah, pracujące i ładowane na zmianę. Specjalne przelączniki, zaprojektowane i wykonane w warsztatach w Jabłonie, pozwalają przelączać, bez przerwy w prądzie, wszystkie odprzewodzenia z baterji do przyrządów, mierzyć wszystkie napięcia poszczególnych sekcji oraz ładować każdą baterję oddzielnie z dwóch prostowników lampowych. W tejże akumulatorni znajduje się źródło dostarczające 160 V dla lampy B 424. Użyty został prostownik miedziowy w układzie mostkowo-kondensatorowym, (rys. 6) oraz równolegle załączona baterja akumulatorów 160 V, 2,2 Ah, a to w celu uniknięcia zatrzymania się zegarów wtórnych w wypadku braku prądu w sieci. Pojemności kondensatorów  $C_1$  i  $C_2$ , oraz odgałenie transformatora Tr. zostały tak dobrane, ażeby przy występujących wahanach napięcia sieci akumulator 160 V był stale naładowany i średnio nie oddawał ani nie pobierał energii, tylko wyrównywał wyżej wymienione wahania.

Opisana instalacja zegarowa działa dobrze

bez specjalnego nadzoru. Po paru milionach prze-  
rzuć przekazników zaszła konieczność zmiany  
sprężyn, gdyż kontakty ich były spalone. Obecnie  
zastosowano wzmocnione kontakty i gaszenie na  
nich iskier przy pomocy kondensatorów i oporów  
w szereg.

Obsługa całej instalacji polega na codziennym  
odbiorze sygnałów czasu, na zmianie i ładowaniu  
co tydzień baterji 8-woltowej, co i tak jest po-  
trzebne dla innych przyrządów w obserwatorjum  
i na zmianie i ładowaniu co 6 tygodni akumulato-  
rów 4 V przy zegarze głównym.

## APARAT KOMPENSACYJNY DO BEZPOŚRED- NIEGO POMIARU POJEMNOŚCI I UPŁY- WNOŚCI SKUTECZNYCH W KABLACH TE- LEFONICZNYCH.

(Na marginesie artykułu „Instrukcja odbioru kabli telefonicznych” Przegląd Teletechniczny 1932 r. zeszyt 11).

Inż. J. GIARO. (Laboratorjum P.F.K. w Ożarowie).

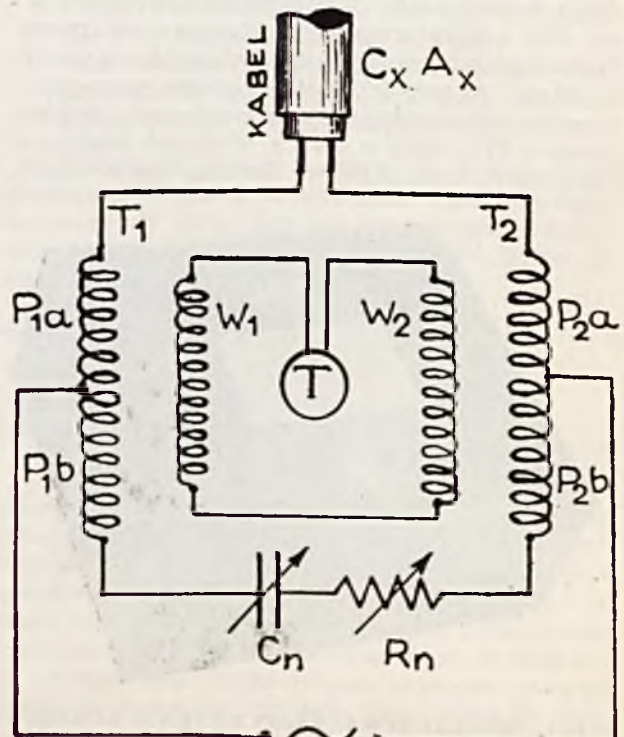
Dwukrotnie w ciągu ostatnich miesięcy oma-  
wiana była na łamach Przeglądu Teletechnicznego  
sprawa pomiaru pojemności skutecznej kabli tele-  
fonicznych i służących do tego celu przyrzą-  
dów<sup>1)</sup>. W obu wypadkach przytoczony był jako  
układ pomiarowy mostek Thomas-Küpfmüllera,  
posiadający wprawdzie wielkie zalety, dosyć jed-  
nak trudny w użyciu, a przytem nie jedyny i nie  
najlepszy spośród aparatów mierzących bezpo-  
średnio pojemność skuteczną kabli telefonicz-  
nych<sup>2)</sup>.

Nie mając możności wyczerpania w krótkim  
artykule całości powyższego tematu, pragniemy  
zaznajomić czytelników Przeglądu z innym rodza-  
jem przyrządu pomiarowego, mierzącym również  
bezpośrednio pojemność skuteczną, a opartym na  
zasadzie kompensacyjnej. Mamy na myśli t. zw.  
aparat kompensacyjny J. Kühlego (Kühleschal-  
tung). W porównaniu z mostkiem Thomas-  
Küpfmüllera przyrząd ten posiada szereg zalet,  
co zostanie omówione dalej, i jest bardzo rozpo-  
wszechniony w Niemczech, gdzie powstał i gdzie  
jest wyrabiany przez kilka firm.

Zasadę tego przyrządu, podaje rys. 1.  $T_1$  i  $T_2$   
są to dwa transformatory, których uzwojenia pier-  
wotne składają się każde z dwóch cewek  $P_{1a}$  i  $P_{1b}$   
oraz  $P_{2a}$  i  $P_{2b}$ , doskonale wyrównoważonych za-  
równo w stosunku do siebie jak i do ziemi.

W środku symetrycznych uzwojeń pierwot-  
nych przyłączone jest źródło prądu zmiennego.  
Końce uzwojeń, jak wskazuje rys. 1, połączone są  
ze sobą w jednej połowie przez pojemność, lub  
w ogólniejszym przypadku przez oporność pozor-  
ną mierzoną, a w drugiej przez układ równoważny  
z mierzoną opornością pozorną, a więc w przy-  
padku kabla, przez szeregowo połączone pojem-

ność  $C_n$  i oporność  $R_n$ . W obwód uzwojeń wtór-  
nych  $W_1$  i  $W_2$  włączona jest słuchawka telefo-  
niczna, będąca właściwym przyrządem pomiaro-  
wym. Jeżeli teraz dobierzemy pojemność i opor-  
ność układu porównawczego, włączonego w ga-  
łęzie  $P_{1b}$  i  $P_{2b}$  uzwojeń pierwotnych transformato-  
rów  $T_1$  i  $T_2$ , tak, aby oporność pozorna jego i ką-  
towość równe były oporności pozornej i kąto-  
wości mierzonego kabla, to wówczas prą-  
dy płynące w gałęziach  $P_{1a}$  i  $P_{2a}$  oraz  $P_{1b}$  i  $P_{2b}$   
transformatorów, będą równe co do amplitudy  
i zgodne co do fazy. W tym wypadku strumienie  
magnetyczne w transformatorach  $T_1$  i  $T_2$  będą  
równe 0, a w uzwojeniach wtórnych  $W_1$  i  $W_2$  nie  
powstanie żadna SEM i w słuchawce żadnego  
dźwięku nie usłyszymy. Możemy więc wówczas  
na zasadzie zależności dla szeregowo połączonych  
pojemności i oporności napisać:



RYŚ. 1. SCHEMAT ZASADNICZY APARATU KÜHLEGO.

<sup>1)</sup> „Instrukcja odbioru kabli telefonicznych” Przegląd Te-  
letechniczny 1932 r. Zeszyt 11.

„Pomiary kabla dalekosiężnego” Inż. W. Günther, Prze-  
gląd Teletechniczny 1933 r. Zeszyt 8.

<sup>2)</sup> Oprócz mostka Thomas-Küpfmüllera i opisanego w ni-  
niejszym artykule aparatu J. Kühle znany jest jeszcze mostek  
H. Jordana (ETZ 1922 r. s. 10) poza całym szeregiem układów  
teoretycznych, opisanych bądź to w literaturze periodycznej  
bądź to w podręcznikach, posiadających jednak mniejszą war-  
tość praktyczną.

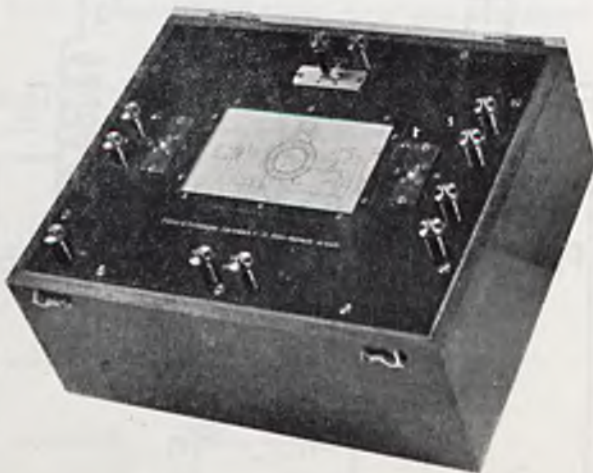
$$C_x = C_n \text{ i } A_x = R_n \omega^2 C_n^2,$$

gdzie  $C_x$  oznacza szukaną pojemność, a  $A_x$  — szukaną upływność.

Pomiar odbywa się w ten sposób, że najpierw osiągamy równowagę układu tylko przy włączonych przewodach doprowadzających, przyczem najlepiej jest używać do tego celu dodatkowego małego kondensatora, załączonego równoległe do właściwego kondensatora pomiarowego  $C_n$ . Nastawivszy kondensator pomocniczy tak, aby równoważył nam pojemność doprowadzeń, przez cały czas dalszych pomiarów już jego położenia możemy nie zmieniać. Pomiar właściwy robimy nastawivjąc kondensator  $C_n$  i oporność  $R_n$  na minimum dźwięku w słuchawce i odczyt kondensatora  $C_n$ , bez żadnego już odliczenia na doprowadzenie, daje odrazu pojemność mierzoną; z oporności zaś odczytanej w/g wyżej przytoczonego wzoru, obliczamy upływność mierzonego obiektu. Nastawivnie na minimum dźwięku w słuchawce, przy dobrze „odfiltrowanem” źródle prądu, odbywa się w przyrządzie tym bardzo łatwo, prędko i pewnie, nie nastęrczając żadnych wątpliwości co do tego, że pomiar odbywa się dobrze, gdyż odpadają tu wszelkie czynności pomocnicze jak np. uzyskanie symetryczności napięcia zasilającego.

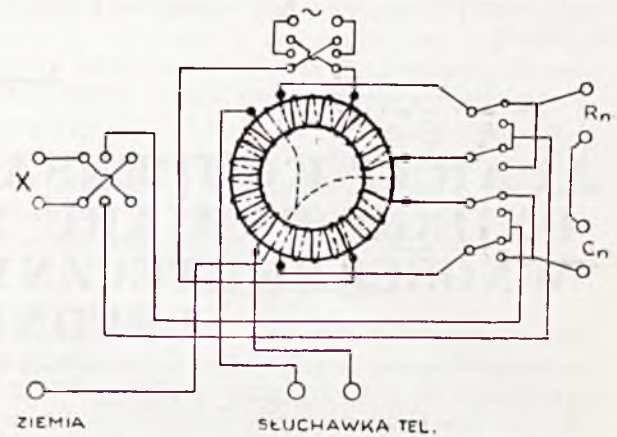
Tak pomierzona pojemność jest oczywiście pojemnością skuteczną, gdyż obwód prądu w gałęziach  $P_{1a}$  i  $P_{2a}$  zamknie się nie tylko między żyłami pary, której pojemność mierzymy, lecz również przez szeregowo połączone pojemności tych żył względem pozostałych żył kabla i płaszczka. Wynik pomiaru przytem nie zależy od tego, czy płaszcz kabla będzie uziemiony, czy też nie, co zostanie dalej uzasadnione dokładniej.

Praktyczne wykonanie przyrządu jest tego rodzaju, że mamy albo dwa transformatory powietrzne, albo 2 transformatory z rdzeniami żelaznymi. Przy rdzeniach żelaznych zazwyczaj robi się wspólnym rdzeń, ze wspólnym strumieniem magnetycznym, co wpływa dodatnio na zwiększenie czułości aparatu. Przyrządy o dwóch rdzeniach buduje w Niemczech firma AEG w Berlinie, zaś o wspólnym



RYS. 2. WYGLĄD ZEWNĘTRZNY APARATU KÜHLEGO W WYKONANIU FIRMY FELTEN I GUILLEAUME W KOLONJI.

nym rdzeniu okrągłym firma Felten — Guillaume w Kolonji. Widok zewnętrzny przyrządu w wykonaniu firmy Felten & Guillaume podaje rys. 2, a schemat jego połączeń rys. — 3.



RYS. 3. SCHEMAT POŁĄCZEŃ APARATU PRZEDSTAWIONEGO NA RYS. 2.

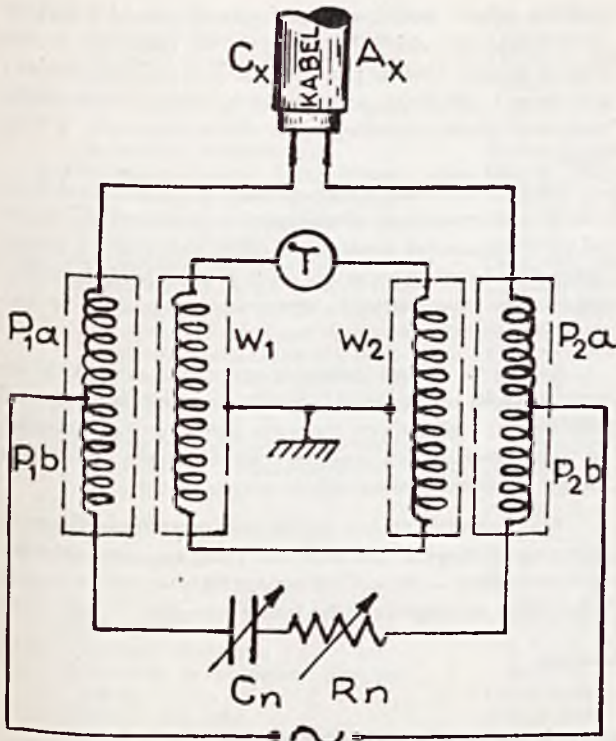
Przyrząd w postaci przytoczonej na rys. 1, rzecz oczywista, do pracy wcale się nie nadaje, gdyż posiada szereg szkodliwych sprzężeń pojemnościowych, fałszujących albo nawet wręcz uniemożliwiających pomiar. Sprzężeń indukcyjnych w tym przyrządzie, mimo, że w skład jego wchodzi transformatory, nie należy obawiać się, gdyż w stanie równowagi nie istnieją w nim żadne działające nazewnątrz strumienie magnetyczne. Należy więc zabezpieczyć się wyłącznie od sprzężeń pojemnościowych, przy pomocy osłon elektrostatycznych. Sposób tych zabezpieczeń i połączenia elektryczne podaje rys. 4.

Osłona uzwojeń pierwotnych usuwa z układu sprzężenia tych uzwojeń względem ziemi, natomiast osłona uzwojeń wtórnych zabezpiecza je od wpływu uzwojeń pierwotnych. Bez tej ostatniej osłony nigdy byśmy nie osiągnęli zaniku dźwięku w telefonie. Dawniej osłaniano również kondensator  $C_n$ , opornik  $R_n$  i przewody doprowadzające do kabla, okazało się jednak, że wpływ tych osłon był praktycznie niedostrzegalny. Dziś osłon tych nie daje się, pozostaje więc w układzie jako drobne źródło błędów, pojemność kondensatora  $C_n$  i opornika  $R_n$  względem ziemi. Wpływ tych pojemności wyraża się w pewnym wzroście pojemności początkowej kondensatora  $C_n$  i, zależnie od warunków izolacyjnych, w pewnej zmianie jego upływności. Ponieważ jednak przed pomiarem kompensujemy pojemność doprowadzeń do kabla, następuje przytem również automatyczne wyeliminowanie i tego błędu.

Najważniejszą własnością aparatu Kühle jest jego wybitna niewrażliwość na niesymetryczność źródła prądu względem ziemi i niesymetryczny rozkład pojemności cząstkowych mierzonej pojemności skutecznej. W publikacji<sup>3)</sup>, w której autor i wynalazca omawianego przyrządu Dr. Ing.

<sup>3)</sup> Ing. I. Kühle „Eine einfache Kompensationsschaltung zur Messung der Betriebswerte von Kapazität und Ableitung an Fernsprechkabeln” ETZ 1922 r., zeszyt 39, str. 1205.





RYS. 4. SCHEMAT OSŁON ELEKTROSTATYCZNYCH APARATU KÜHLEGO.

I. Kühle ogłosił opracowaną przez siebie metodę pomiarową, zostało przytoczone obliczenie wpływu tych asymetryczności na pomiar, oparte bardzo wymownym przykładem liczbowym. Na tym przykładzie stwierdził autor wspomnianego artykułu, że przy asymetrii źródła prądu w stosunku do ziemi, wyrażającej się stosunkiem 1 : 2 i asymetrii pojemności cząstkowych pary mierzonej 1 : 1,2, wpływ na pomiar wyniósł zaledwie 4‰.

Dalszą korzystną własnością tego aparatu, o czym była mowa już wyżej, jest niezależność wyniku pomiarów od tego, czy płaszcz kabla jest uziemiony, czy też nie. Da się to uzasadnić rachunkiem podobnym do obliczenia wpływu asymetryczności źródła prądu i pojemności cząstkowych, a doświadczenia, wykonane w laboratorium firmy Polskie Fabryki Kabli Walcowni Miedzi

S. A. (P. F. K.) w Ożarowie, wykazały różnicę w pomiarach pojemności skutecznej kabli telefonicznych z płaszczem uziemionym i odizolowanym od ziemi poniżej 0,21%, a więc w granicach błędów pomiarowych.

Należy zastanowić się jeszcze nad czułością tego układu pomiarowego. Miarą czułości układu jest najmniejsza zmiana pojemności  $C_n$  względnie oporności  $R_n$ , wyprowadzająca układ z równowagi, a na którą słuchawka w obwodzie wtórnych uzwojeń przenośników  $T_1$  i  $T_2$  jeszcze reaguje. Na wielkość tę ma wpływ moc źródła prądu, czułość słuchawki i stałe aparatu. Moc źródła prądu i czułość słuchawki należy przyjąć za dane, stałe zaś obwodu można tak dobrać, by czułość była jak największa. Jednym ze sposobów, zwiększających czułość jest włączenie w obwód wtórnych uzwojeń transformatorów kondensatora o takiej pojemności, aby oporności omowe i indukcyjności tych uzwojeń oraz słuchawki wraz z kondensatorem spełniały warunek rezonansu. Tak dobrane ze względu na warunek maksymalnej czułości stałe, pozwalają osiągnąć czułość taką jak w mostku Thomas-Kupfmüllera przy opornościach w gałęziach mostka wynoszących po 1000  $\Omega$ .

Reasumując to wszystko, co wyżej było powiedziane, tak można ująć zalety aparatu Kühle'go:

- 1) wielka czułość, conajmniej taka jak przy metodach mostkowych;
- 2) prosta manipulacja i brak pomiarów pomocniczych, co daje oszczędność na czasie, a jednocześnie zmniejsza możliwość błęd;
- 3) wybitna niewrażliwość na niesymetryczność źródła prądu i na niesymetryczny rozkład pojemności cząstkowych mierzonej pary;
- 4) możliwość pomiaru przy płaszczu uziemionym i nieziemionym, a więc zarówno na bębnie jak i na kablu ułożonym w ziemi;
- 5) uniwersalność przyrządu, pozwalająca mierzyć wszelkiego rodzaju oporności pozorne, a więc zarówno pojemności jak i indukcyjności.

Należy tu jeszcze dodać to, co wykazała codzienna praktyka w stosunku do tego przyrządu, że nawet siły mniej fachowo przygotowane szybko uczą się pracować na tym przyrządzie i szybko go opanowują.

## BIBLIOGRAFJA.

*Théorie de la transmission téléphonique* par M. G. Valensi ingénieur en chef des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Jest to obszerne dzieło o 600 stronicach, omawiające zagadnienia teoretyczne z dziedziny telefonji. Autor jest nam znany z szeregu podobnych publikacji i tłumaczeń dzieł z tej dziedziny i z tego też względu może wydanie obecne przypomina w wielu miejscach książki pp. J. G. Hill'a i K. S. Johnsona. Nie zmniejsza to jednak wartości tej książki, przeciwnie — czyni ją to bardziej wyczerpującą w omawianym temacie.

Na wstępie autor zapoznaje nas z analizą głosu i słuchu oraz teoretycznymi założeniami, które tłómaczą uproszczoną teorię transmisji telefonicznej, omawianej szczegółowiej w pierwszych rozdziałach. Na początku zapoznujemy się więc z warunkami przepływu prądu na liniach jednorodnych oraz złożonych, z odbiciem prądu, ze stratą i zyskiem transmisji, przyczem autor wprowadza przykłady obliczeń dla linii sztucznych. W rozdziale V są omawiane stałe charakterystyczne przewodów, pominięto jednak, dla niewiadomych przyczyn, bliższe omówienie pojemności przewodów. W dwóch oddzielnych rozdziałach VI i VII rozpatrywane są przewody ze sztucznie zwiększoną indukcyj-

nością, czyli krarupizacja i pupinizacja przewodów. Następnie w VIII rozdziale analizowana jest szczegółowo telefonja 2-kierunkowa i dalekosiężna na podstawie teorii czwórników. Filtry elektryczne zostały omówione w rozdziale IX. Bardzo dobrze przedstawiony jest rozdział X, dotyczący zniekształceń na liniach telefonicznych z uwzględnieniem sposobu pomiarów tych zniekształceń. Echu elektrycznemu poświęcono oddzielny rozdział (XI) również przeszuk jest oddzielnie rozpatrywany w rozdziale XII. Telefonja wielokrotna zapomocą prądów nośnych o wysokich częstotliwościach jest w rozdziale XIII przedstawiona wyczerpująco z punktu widzenia teoretycznego. Oddzielnemu rozpatrzeniu w XIV rozdziale poddano t. zw. obwody radjofoniczne, składające się z części drutowej i bezdrutowej (radjowej). Ciekawy jest rozdział XV, omawiający założenia do projektów sieci telefonicznych dla określonych obszarów. Znajdujemy tam omówienie warunków pracy na przewodach telefonicznych, organizacji takiej sieci, przyczem autor wskazuje stale na wzgląd ekonomiczny, który musi być starannie analizowany na podstawie statystyk i handlowych kalkulacji. Plan światowej sieci telefonicznej podaje zasadę rozwiązania tego problemu z punktu widzenia technicznego. Sprawa ta interesuje niewątpliwie samego autora, jako długoletniego współpracownika C. C. I. W ostatnim

rozdziale zostało omówione przekazywanie muzyki i obrazów na odległość (televizja). Nie możemy nie podkreślić w tem miejscu, że autor, podając przykład modulacji radjowej zapomocą mikrofonu z odległości, wybrał właśnie Polskę, przedstawiając możliwość współpracy takiej między radjofonją polską, a francuską.

Wydanie omawiane zostało zaopatrzone w szereg wykresów i tablic porównawczych, ułatwiających czytelnikowi orjentowanie się w omawianych tematach. Skromne wiadomości z wyższej matematyki i funkcji hyperbolicznych pozwolą każdemu śledzić rozumowania matematyczne, stosowane zresztą tylko w niezbędnych wypadkach.

Książka ta stanowi doskonale zestawienie wszystkich dotychczasowych teoretycznych poglądów w dziedzinie transmisji telefonicznej i telegraficznej, zawiera dużo ciekawych rozważań na temat nowoczesnych urządzeń teletechnicznych i możemy ją wszystkim naszym teletechnikom gorąco polecić.

Książka została wydana b. starannie przez znaną księgarnię wydawniczą paryską Librairie de l'enseignement technique 3, Rue Thénard — Paris. Cena egzemplarza wynosi 80 franków francuskich, do czego dochodzą koszty przesyłki. inż. K. G.

## SŁOWNIK TELETECHNICZNY.

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

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

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

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

### B. LINJE I KONSTRUKCJE NAPOWIETRZNE.

#### 1. Wiadomości ogólne.

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1518. Latarnia burzowa<br>Lampe tempête<br>Hurricane lamp<br>Sturmlaterne.  | Leitung auf Hackenstützen; Seitenträgerlinie (Suisse).   | 1528. Parcie wiatru<br>Pression du vent<br>Wind pressure<br>Winddruck.   |
| 1519. Linja H-owa<br>Ligne double (dont les appuis ordinaires sont constitués par deux poteaux)<br>H-pole line<br>Linie mit doppelgestängen; Doppelstangenlinie (Suisse).   | 1523. Najmniejsza dopuszczalna wysokość zawieszenia przewodu<br>Hauteur libre en dessous des fils<br>Clearance (of pole lines)<br>Mindestabstand der Leitungen vom Boden.  | 1529. Pojemność konstrukcyjna linii<br>Pleine capacité de la ligne; charge maximale de la ligne (Suisse)<br>Maximum capacity of the line<br>Höchstbelastung der Linie. |
| 1520. Linja na słupach pojedynczych<br>Ligne simple (dont les appuis ordinaires sont constitués par un seul poteau); ligne en poteaux simples (Suisse)<br>Single pole line<br>Linie mit Einfachgestängen; einfache Stangenlinie (Suisse). | 1524. Obrys; gabaryt<br>Gabarit (sur voie ferrée) (zone qui doit rester libre de tout obstacle le long d'une voie ferrée)<br>Loading gauge<br>Umgrenzung des lichten Raumes an Eisenbahnen; Lichttraumprofil (Suisse). | 1530. Spłaszczenie<br>Méplat (partie plane d'une pièce destinée à sa fixation)<br>Flattening; flat lug<br>Abgeflachter Teil vom Rundeisen (Ankerfuss).                 |
| 1521. Linja napowietrzna<br>Ligne aérienne<br>Overhead line<br>Oberirdische Linie.  | 1525. Obwód napowietrzny<br>Circuit aérien<br>Open-wire circuit or overhead circuit<br>Freileitung, Oberirdische Leitung, Luftleitung.   | 1531. Tablica naprężeń przewodów<br>Table de tension des fils<br>Wire tension table, regulation table<br>Spannungstafel; Spannungstabelle (Suisse).                    |
| 1522. Linja na wspornikach<br>Ligne en consoles<br>Line carried on brackets   | 1526. Odgałęzienie<br>Embranchement (au sens du chemin de fer)<br>Junction<br>Abgang.  | 1532. Teren kolejowy<br>Emprise de la voie ferrée; terrain du chemin de fer (Suisse)<br>Railway territory<br>Eisenbahngelände; Bahngebiet (Suisse).                    |
|   | 1527. Odcinek miejski<br>Traversée de ville  | 1533. Układ czwórkowy<br>Groupe (d'armement). (Ensemble de   |

- deux circuits armés en diagonale et susceptibles d'être combinés l'un à l'autre). Groupe de quatre (Suisse)
1548. Square (groupe of four wires - pairs diagonal-used with twist system, permitting phantoming)
- Viererlage; Vierer Gruppierung (oberirdischer Leitungen; in Deutschland nicht gebräuchlich); Vierergruppe (Suisse).
1534. Wprowadzenie do abonenta
- Entrée de poste (se dit de la section en câble qui permet de relier les fils aériens d'une ligne d'abonné à l'appareil de cet abonné); introduction (Belg.); introduction des conduites d'abonnés (Suisse)
- Leading-in
- Sprechstelleneinführung; Leitungseinführung; Abonenteneinführung (Suisse).
- B. 2. Słupy i podpory.**
1535. Drut kolczasty
- Ronce artificielle
- Barred wire
- Stacheldraht.
1536. Głębokość zakopania
- Profondeur de plantation (des poteaux)
- Depth of pole hole
- Einstelltiefe (für Stangen); Eingrabetiefe (Suisse).
1537. Korek słupa rurowego
- Chapeau de montant; capuchon en fonte (Suisse)
- Finial
- Verschlusskappe des Rohrständers; Schutzkappe (Suisse).
1538. Kotwica odciągowa
- Semelle d'ancrage pour hauban
- Stay block
- Ankerpfahl; Ankerklotz.
1539. Koziół do podnoszenia słupów
- Poteau Derrick
- Derrick pole
- Hilfsgestänge (zum Aufrichten schwerer Gestänge).
1540. Nachył słupa
- Nez de l'appui
- Rake of pole
- Gestänge (auf Zug gestellt).
1541. Nakrywka słupowa
- Chapeau de poteau
- Saddle
- Stangenkappe.
1542. Naprężnik śrubowy
- Tendeur de hauban
- Stay tightener
- Ankerspannschraube.
1543. Odbój
- Protection du pied des poteaux
- Re-inforcement of pole butt
- Stockschutz.
1544. Odciąg
- Hauban
- Stay
- Anker.
1545. Odciąg kotwowy
- Hauban de pied
- Stay fixed to pole at ground level (not used in Great Britain)
- Erdanker.
1546. Odciąg prętowy
- Hauban rigide; hauban en fer rond (Suisse)
- Rigid stay
- Rundeisenanker
1547. Odciąg w kierunku linji
- Hauban dans le sens de la ligne
- Longitudinal stay
- Linienanker.
1548. Odciąg z linki stalowej
- Hauban en fil souple; hauban (ou corde) métallique (Suisse)
- Wire stay
- Drahtseilanker.
1549. Odciąg zakotwiony po przeciwnej stronie drogi
- Hauban ancré de l'autre coté de la route
- Over-road stay
- Überweganker (Anker auf der anderen Wegseite).
1550. Ogrodzenie z drutu
- Fil protecteur contre le bétail
- Cattle gard
- Schutzdraht (um betreten des Zwischenraumes von Gestängen zu verhindern).
1551. Pacholek
- Pieu chasse-rou
- Pole fender
- Prellpfahl.
1552. Paliki ochronne
- Pieu protecteur contre le bétail (dispositif placé autour des poteaux télégraphiques pour empêcher que le bétail vienne se heurter à ces poteaux)
- Vertical cattle-guard
- Scheuerpfahl.
1553. Podkładka kotwowa
- Semelle (pièce de bois ou de fer fixée à la base d'un poteau et enterrée dans le sol pour s'opposer à un effort d'arrachement)
- Blocks or braces (fixed to pole below ground level)
- Unterer Querriegel; Untere Schwelle.
1554. Podpora
- Appui; support (Belg); poteau (Suisse)
- Strut
- Gestänge; Stützpunkt; Tragwerk (Suisse).
1555. Podpora
- Jambe de force; contrefiche; étré-sillon (Suisse)
- Strut
- Strebe.
1556. Podstawy pod słupy (w składach)
- Tablier (pour isoler les poteaux du sol dans les entrepôts)
- Trestles or wooden frame work (for placing poles in depots)
- Stangenrost.
1557. Pomost
- Marchepied
- Footboard
- Trittbrett.
1558. Pomost dachowy
- Plateforme (pour appui sur toiture)
- Roof platform (erected on roofs for workmen)
- Laufbrett.
1559. Przystawka
- Socle en bois pour poteau (sert à consolider les poteaux dont le pied commence a pourrir)
- Wboden re-inforcement (clamped to foot of pole when weakness suspected owing to age etc.)
- Stützpfahl; Klebpfosten; Fusspfahl (Suisse).
1560. Siatka ochronna
- Filet de garde
- Cradle guard
- Schutznetz.
1561. Słup
- Poteau
- Pole
- Stange.
1562. Słup bliźniaczy
- Appui moisé; poteaux accouplés (Suisse)
- Double pole (wide spread)
- Kuppelstange.
1563. Słup kablowy
- Appui de raccordement (passage d'une ligne aérienne à une ligne souterraine); appui de transition (Suisse)
- Terminal pole
- Überführungsgestänge; Überführungstragwerk (Suisse).
1564. Słup krańcowy
- Appui d'arrêt
- Terminal pole
- Abspanngestänge.
1565. Słup krańcowy
- Appui tête de ligne; appui terminal (Suisse)
- Stayed or strutted terminal pole
- Endgestänge; Endtragwerk (Suisse).
1566. Słup kratowy
- Pylône en trellis
- Lattice-work mast
- Gittermast
1567. Słup na szczydach
- Poteau d'exhaussement
- Pole lengthened by means of pedestal, formed of by two posts clamped to bottom of pole (not used in Great Britain)
- Angeschuhete Stange.
1568. Słup ozdobny
- Entourage décoratif d'un poteau
- Lagging
- Architektonisch verzierte Stange.
1569. Słup odporowy
- Appui consolidé
- Stayed or strutted pole
- Linienfestpunkt; Abspannmast (Suisse).
1570. Słup N-, A-, H-owy
- Appui en N, A, H
- „N”, „A”, „H” pole
- N-, A-, H-förmiges Gestänge.
1571. Słup piramidowy
- Appui en pyramide
- Pole strutted in pyramidal form (not used in Great Britain)
- Pyramidenförmiges Gestänge.
1572. Słup podwójny
- Appui double (appui de ligne double)
- Double pole (french type)
- Doppelgestänge; Doppelstange (Suisse).
1573. Słup przelotowy
- Appui de croisement, de rotation
- Transposition pole
- Kreuzungsgestänge, Platzwechselfestänge.
1574. Słup podparty
- Poteau couple ou couple; poteau avec contrefiche (Suisse)
- Pole with strutt
- Stange mit Strebe; Stange mit Stütze (Suisse).
1575. Słup samousztywniony
- Appui haubanné sur lui même
- Trussed pole
- Stange mit Verspannung.
1576. Słup z odciągami
- Appui haubanné
- Stayed pole
- Stange mit Anker; Verankertes Tragwerk (Suisse).
1577. Stojak dachowy
- Appui sur toiture

	House pole or roof standard Dachgestänge.		Seilverbinder; Trageilklemme (Suisse).		führung von Fernsprechanchlussleitungen.
1578.	Stojak rurowy Montant (tube creux utilisé sur la construction des lignes en toiture)	1582.	Ukośnik Jambe de force (pour consolidation de traverses en porte-à-faux)	1586.	Wytrzymałość na wyboczenie Résistance au flambage Resistance to buckling Knickfestigkeit.
	Steel tubes used for uprights of roof standard Rohrständer.		Arm strutt Schrägstütze.	1587.	Wzmocnienie dachowe Structure de renforcement d'un appui sur toiture (construction allemande)
1579.	Stopnie Échelons échelle d'ascension des appuis	1583.	Wspornik (ścienny) Appui scellé (dans un mur)		Structure for strengthening roofs for standards Sprengwerk.
	Pole steps Steigevorrichtung.		Wall bracket Mauerbügel.	1588.	Zmocowywanie słupów Accouplement (poteaux contre fichés)
1580.	Szczudła Socle de poteau (partie inferieure interchangeable d'un poteau)		Support sur toit (Suisse) Short tubular pole affixed to walls for carrying wires on facades (not used in Great Britain)		Strutting of pole or poles Verstrebung von Gestängen; Stangen mit Stützen (Suisse).
	Pole socket (not used in Great Britain)	1584.	Mauerbügel; Mauerträger; Dachträger (Suisse).	1589.	Zerdź pionowa słupa złożonego Piedroit (poteau vertical d'un couple supportant l'armement)
	Stangenfuss.	1585.	Wspornik wejściowy Potelet pour entrée de poste des lignes d'abonnés		Vertical member of strutted pole Senkrechte Stange (von einem Gestänge mit Strebe).
1581.	Uchwyt Mâchoire de jonction (pour câbles aériens ou haubans); bride de jonction de câbles porteurs (Suisse)		Small pole or bracket on wall or roof of subscriber's premises Gestreckte Schraubenstütze zur Ein-		
	Stay clamp				

## ODCZYTY W KOLE ELEKTRYKÓW STUDENTÓW POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ.

### Program na miesiąc luty 1934 r.

Dnia 15.II (czwartek), audyt. Elektryczne, godz. 19<sup>30</sup>

P. inż. Witold Herbst wygłosi odczyt p. t.: „Wzmacniaki i stacje wzmacniakowe”.

Dnia 19.II (poniedziałek), audyt. Elektryczne, godz. 19<sup>15</sup>

P. inż. Wsiewołod Winogradow wygłosi referat sprawozdawczy z pracy dyplomowej p. t.: „Realizowanie automatycznego wyjściowego trafiku międzymiastowego”.

Dnia 21.II (środa), audyt. VII, godz. 19<sup>15</sup>

Pp. inż. Zygmunt Figurzyński i Antoni Jabłoński wygłoszą referat sprawozdawczy z pracy dyplomowej p. t.:

„Elektryfikacja kolei Kraków — Zakopane (Trzebinia — Zakopane)”.

Dnia 22.II (czwartek), audyt. Elektryczne, godz. 19<sup>30</sup>

P. inż. Henryk Pomirski wygłosi odczyt p. t.: Rozbudowa kablowej sieci teletechnicznej w Polsce.

Dnia 26.II (poniedziałek), audyt. VI, godz. 19<sup>15</sup>  
P. inż. Czesław Centkiewicz wygłosi odczyt p. t.:

„Polska wyprawa polarna na wyspy Niedźwiedzie”.

Wstęp wolny dla członków Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Stowarzyszenia Teletechników Polskich, oraz dla członków Kół Naukowych Studentów Polit. Warsz.

Tytuły odczytów, mających się odbyć w okresie od 1 — 10 marca b. r. będą podane w „Przebiegu Elektrotechnicznym” z dn. 15 lutego b. r.

**Uwaga:** Audytorjum Elektryczne mieści się w gmachu Fizycznym P. W. (I piętro) Koszykowa 75, lub do godz. 20-tej Nowowiejska 46.

Audytorja VI i VII mieszczą się na I piętrze gmachu głównego P. W. Polna 3.

## PRZEGLĄD PISM.

### SKRÓTY.

A. P. T. T.	Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones
E. E.	Electrical Engineering.
E. N. T.	Elektrische Nachrichtentechnik.
H. E.	Hochfrequenztechnik und Elektroakustik.
J. I. E. E.	Journal of the Institution of Electrical Engineers.
J. T.	Journal Télégraphique.
P. I. R. E.	Proceedings of the Institute of Radio Engineers.
P. R.	Przebieg Radjotechniczny.

S. B. B.	Schwachstrom Bau- und Betriebstechnik.
T. P.	Telegraphen Praxis.
W. E.	Wireless Engineer and Experimental Wireless.

### TEORJA TELEKOMUNIKACJI.

Działanie filtrów. C. E. Lanc. E. E. 52, 813, 33.

Opis mechanicznego modelu filtru przy pomocy którego łatwo można zademonstrować pracę filtru elektrycznego, wprowadzają-

ne przezeń tłumienie, przesunięcie faz i przebieg stanów nieustalonych.

### POMIARY I WZORCE.

Zależność wskazań oscylografa katodowego napełnionego gazem od częstotliwości. W. Heimann.

E. N. T. 10, 476, 33.

Anomalje w działaniu oscylografa katodowego napełnionego gazem, teorie ich i metody częściowego usuwania.

Układ oscylografa katodowego napełnionego gazem dla zdejmowania przebiegów jednorazowych.

Manfred v. Ardenne. E. N. T. 10, 485, 33.

W stanie spoczynku promień katodowy jest odchylony przez stosowne stałe pole tak, że pada on na dodatkową elektrodę, zamykając tem samem pewien obwód, którego przerwa powoduje na drodze elektrycznej unieruchomienie układu dającego podstawę czasową dla badanego przebiegu. W takim układzie początek badanego jednorazowego przebiegu odchyła promień katodowy, uruchamiając źródło napięcia dającego podstawę czasową. Czas uruchomienia wynosi około  $10^{-5}$  sek, co jest całkowicie wystarczające przy badaniu przebiegów nieustalonych interesujących w dziedzinie małej częstotliwości.

### TELEFONJA AUTOMATYCZNA.

Systemy obiegowe 7 D i 7 B. Theo Hüpper, T. P. 13, 372, 33.

Artykuł objaśniający działanie i stosowanie obu systemów na przykładzie sieci okręgowej Zurychu.

### LINJE DALEKOSIĘŻNE.

Nowe systemy pupinizacji obwodów telefonicznych. H. Jannès, A. P. T. T. 22, 969, 33.

Opis i uzasadnienie zmian w sposobach pupinizacji kabli dalekosiężnych we Francji, wzorowanych na systemach używanych w Stanach Zjednoczonych.

Obliczanie tłumienia skutecznego połączenia telefonicznego. R. Bigorne i P. Marzin, A. P. T. T. 22, 1093, 33.

Obliczanie tłumienia głównie z punktu widzenia własności aparatów abonentowych.

Telefonja nośna na krótkich falach. F. Kirschstein i J. Laub, E. N. T. 10, 457, 33.

Szybki wzrost tłumienia linii długiej dla wyższych częstotliwości był uważany za zasadniczą przeszkodę do stosowania fal krótkich dla celów telefonji nośnej. Badania autorów wykazały, że, wobec niskiego poziomu zakłóceń, możliwe jest przy zastosowaniu odpowiednio dużego wzmocnienia wielkiej częstotliwości, osiągać na falach nośnych rzędu paruset metrów odległości kilkuset kilometrów na brązowych liniach napowietrznych. (Bardziej szczegółowy opis będzie podany w „Nowinach Teletechnicznych”).

Suche sprężone powietrze. M. Hennig, S. B. B. 9, 181, 33.

Kontrola szczelności kabla dalekosiężnego wymaga osuszenia powietrza wprowadzonego pod ciśnieniem. Artykuł podaje opis przyrządu kontrolującego podczas pompowania wilgotność względną wprowadzanego powietrza.

### BUDOWA I EKSPLOATACJA.

Użycie w Indochinach przewodów aluminiowych na liniach napowietrznych. M. Reufflet, A. P. T. T. 22, 1002, 33.

Opis zamiany szybko zużywających się linii żelaznych na aluminiowe, które przy oporności omowej takiej samej jak miedziane, kosztują o jedną trzecią taniej i są mechanicznie wystarczająco wytrzymałe.

Urządzenie pozwalające wykorzystywać tą samą linię telefoniczną dla wielu abonentów przy zachowaniu tajemnicy rozmów. G. Letellier, A. P. T. T. 22, 1116, 33.

Opis paru systemów stosowanych na liniach towarzyskich.

Zmiana postanowień, dotyczących przesyłania telegramów w umówionym języku. T. P. 13, 353, 33.

Uchwały konferencji madryckiej w r. 1932 w powyższej sprawie nastęrczyły dużo wątpliwości przy stosowaniu do praktycznych wypadków. Artykuł przytacza rozstrzygnięcia tych wątpliwości przez półoficjalny komitet złożony z przedstawicieli Francji, Niemiec, Wielkiej Brytanji i Włoch.

Kiedy wolno przyjąć telegram, jako LC? T. P. 13, 370, 33.

Robocze i zabezpieczające uziemienie na podstacjach. T. P. 13, 177, 33.

Obszerne streszczenie nowych przepisów niemieckiego Ministerstwa Poczty wydanych niedawno w powyższej sprawie.

### RADJO.

Nowe pole zastosowań fal ultra-krótkich. Ernst Kramer, P. I. R. E. 21, 1519, 33.

Zastosowanie fal ultra-krótkich do radjolarń. Nowa metoda zmiany kierunku promieniowania przez zwieranie reflektorów. Zależność kierunku promieniowania od wymiarów, rozstawienia i ilości reflektorów. Zastosowanie do lądowania samolotów na ślepo.

Praca lampy katodowej na ultra-wielkich częstotliwościach. F. B. Llewellyn, P. I. R. E. 21, 1532, 33.

Analiza pracy lampy katodowej z uwzględnieniem czasu przelotu elektronów. Zastosowanie wyników ogólnej analizy do kenotronu, do lampy trójelektrodowej z ujemnym potencjałem na siatce oraz do lampy trójelektrodowej z dodatnim potencjałem na siatce, jak to ma miejsce w oscylatorach Barkhausena.

Promieniowanie i indukcja. R. R. Ramsey, P. I. R. E. 21, 1586, 33.

Superreakcyjny falomierz dla fal ultra-krótkich. H. Ataka, P. I. R. E. 21, 1590, 33.

Dla pomiarów długości fal w granicach od 4 m do 10 m wytwarzanych przez słabe generatory został opracowany prosty falomierz lampowy pracujący w układzie superreakcyjnym. Artykuł zawiera opis pewnych szczegółów konstrukcyjnych, sposobu użycia i osiągalnej dokładności.

Wytwarzanie ultra-krótkich fal przy pomocy lamp z zimną katodą. Kinjiro Okabe, P. I. R. E. 21, 1593, 33.

Studjum nad charakterystykami obrazów telewizyjnych. E. W. Engstrom, 21, 1631, 33.

Wyniki badania, którego celem było określenie warunków, jakim winien odpowiadać obraz telewizyjny.

Opis doświadczalnego układu telewizyjnego z kineskopem. V. K. Zworykin, P. I. R. E. 21, 1655, 33.

Ogólny opis systemu telewizji, w którym elementem reprodukującym obraz jest lampa katodowa nazwana kineskopem, o konstrukcji zbliżonej do oscylografu katodowego.

Opis doświadczalnego nadajnika telewizyjnego. R. D. Kell, P. I. R. E. 21, 1674, 33.

Opis nadajnika współpracującego ze zreferowanym wyżej obbiornikiem dla nadawań ze studia lub z taśmy filmowej na fali około 6 m.

Opis doświadczalnych odbiorników telewizyjnych. G. L. Beers, P. I. R. E. 21, 1692, 33.

Opis kombinowanego odbiornika dla odbioru obrazu, impulsów synchronizacyjnych i dźwięków.

Lampy katodowe o niewielkich wymiarach dla użytku na najwyższych częstotliwościach. B. J. Thompson i G. M. Rose, Jr. P. I. R. E. 21, 1707, 33.

Opis małych lamp katodowych jednosiatkowych i ekranowanych przeznaczonych dla odbioru fal aż do 60 cm, przy użyciu normalnych długofalowych obwodów. Lampy takie są prawie dziesięciokrotnie mniejsze od zwykłych lamp odbiorczych, lecz mają ten sam rząd wielkości nachylenia charakterystyki i współczynnika amplifikacji, przy znacznie zredukowanych pojemno-

- ściach międzyelektrodowych. Lampy jednosiatkowe pracują zadawalająco w układzie ze sprzężeniem zwrotnym na fali 30 cm przy napięciu anodowym 115 v. Lampy ekranowane dają na fali 7 m, wzmocnienie około 4 v/v.
- Równoległe prace generatorów lampowych. S. I. Model. P. I. R. E. 21, 1722, 33.
- Równoległe łączenie lamp katodowych ma dużo stron ujemnych. Praca jest poświęcona takim metodom łączenia lamp ze sobą, w których niedogodności te są znacznie zredukowane.
- Pomiary potencjałów ziemnych wykonywanych w związku z międzynarodowym rokiem polarnym. G. C. Southworth. 21, 1740, 33.
- Wędrowka fal radjowych. Frank E. Smith. J. I. E. E. 73, 574, 33.
- Opis własności różnych warstw atmosfery ziemskiej i ich wpływu na rozchodzenie się fal.
- Fale ultra-krótkie. R. L. Smith-Rose. W. E. XI, 3, 34.
- Jak wykazały doświadczenia ostatnich lat, fale ultra-krótkie mają wyraźnie większy zasięg, aniżeli odległość widzialności pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem. Autor próbuje tłumaczyć to zjawisko ugięciem fal elektromagnetycznych w powietrzu na skutek zmiany stałej dielektrycznej wraz z gęstością powietrza, jednak z porównania z danymi doświadczalnymi okazuje się to tłumaczenie niewystarczającym.
- Oporność efektywna cewek przy wielkiej częstotliwości B. B. Austin. W. E. XI, 12, 34.
- Redukcja sprzężeń przez obwody żarzenia. W. L. Watton. W. E. XI, 17, 34.
- Pomiary ogrzewania się płynów w polu elektrostatycznym wielkiej częstotliwości. N. N. Malow. H. E. 42, 190, 33.
- Pomiary wykonywano dla fali 3,7 m oraz 5,15 m. Stwierdzono pewną zależność grzania się płynu od stałej dielektrycznej, przewodności właściwej i częstotliwości prądu.
- Ruchy elektronów i jonów w magnetronie. Th. Mulert. H. E. 42, 194, 33.
- Napięcia, oporności i dostrojenie swobodnie drgających obwodów sprzężonych. M. Osnos. H. E. 42, 202, 33.
- Matematyczna analiza zachowania się dla drgań własnych układu złożonego z dowolnej ilości obwodów sprzężonych. Prostawanie. M. J. O. Strutt. H. E. 42, 206, 33.
- Analiza matematyczna prostowania, oparta na pewnym sposobie analitycznego przedstawienia charakterystyki statycznej układu detekcyjnego.
- Połączenie bezdrutowe Francja — Algier. R. Rigal. A. P. T. T. 22, 1041, 33.
- Szczegółowy opis krótkofalowej instalacji przed kilku miesiącami oddanej do użytku publicznego. (Obszerne sprawozdanie będzie zamieszczone w „Nowinach Teletechnicznych”).
- Wstępne doświadczenia z dziedziny fal decymetrowych. D. Sokolcow, W. Mąjewski i S. Ryżko. P. R. XII, 1, 34.
- Opis doświadczeń dokonywanych przez Instytut Telekomunikacyjny z falami o długości około 80 cm.
- Urządzenie stacyjne dla precyzyjnych pomiarów wielkich częstotliwości. A. Wainberg i L. Segebart. E. N. T. 10, 472, 33.
- Opis stacji kontroli nadawania, opracowanej przez laboratorium dla pomiarów częstotliwości i stabilizacji Instytutu Naukowo-Badawczego Ludowego Komisarjatu Łączności Z. S. S. R.
- Radjoodbiornik dla badania jonosfery. G. Builder. J. I. E. E. 73, 419, 33.
- Urządzenie automatycznie mierzące i notujące wysokość skuteczną jonosfery metodą zmiany częstotliwości i metodą echa.
- Wpływ krzywizny charakterystyki na częstotliwość generatora dynatronowego. E. B. Moullin. J. I. E. E. 73, 186, 33.
- Analiza matematyczna wskazuje, że częstotliwość podstawowa zależy od faz harmonicznych. Zależność ta może być usunięta, jeśli obwód anodowy będzie miał charakterystykę czysto omową dla wszystkich prądów harmonicznych.
- Pojemności międzyelektrodowe dynatronu ze specjalnym uwzględnieniem stałości częstotliwości generatora dynatronowego. G. B. Baker. J. I. E. E. 73, 196, 33.
- Odbiorniki radjofoniczne, ich ewolucja i obecny stan techniki. J. T. LVII, 340, 33.
- Ogólny zarys rozwoju techniki odbiorników oraz charakterystyczne cechy współczesnych konstrukcji ze szczególnie szerokim uwzględnieniem superheterodyn. (Obszerniejsze sprawozdanie ukaże się w „Nowinach Teletechnicznych”).

## ELEKTROAKUSTYKA.

O własnościach akustycznych studja. G. Lubszyński i H. Weigt. H. E. 42, 127, 33.

Własności akustyczne sali koncertowej stanowią rozstrzygający czynnik dla jakości transmitowanych z tej sali produkcji. Na mikrofon działa nie tylko fala dźwiękowa bezpośrednio idąca od instrumentów muzycznych, ale również szereg fal odbitych od ścian. W muzyce, tak samo jak i w mowie, nie mamy do czynienia ze stanami ustalonymi, naodwrot, czas ustalania się dźwięku w sali o niewielkich nawet wymiarach jest wyraźnie dłuższy od czasu wydawania pewnego określonego tonu. Pierwszym warunkiem dobroci sali jest brak echa. Echo powstaje, jeśli pomiędzy dźwiękiem pierwotnym, a odbitym jest przesunięcie w czasie większe od 1/15 sek. Mniejsze przesunięcie ucho ludzkie przyjmuje, jako pogłos, który jest znacznie mniej szkodliwy, a w pewnych granicach jest nawet pożyteczny, nadając dźwiękom pewną naturalność czyli charakter do którego ucho ludzkie jest przyzwyczajone przy bezpośrednim słuchaniu. Dawniej tłumiono pogłos w studjach możliwie silnie, gdyż jakość reprodukcji dźwięków była mierna zarówno w urządzeniach nadawczych, jak w odbiorczych, co pogłos niekorzystnie uwydatniał. Obecnie na skutek polepszenia strony elektroakustycznej instalacji radjofonicznych, jest możliwe akustyczne warunki studja zbliżyć do warunków panujących w salach koncertowych. Jednak przy nadawaniu przemówień lub odczytów wciąż jest wskazane dławic pogłos dość silnie, ponieważ zmniejsza on zrozumiałość mowy. Ponieważ pogłos powstaje na skutek odbić dźwięków od ścian, zmniejszenie jego uzyskuje się przez umieszczenie przy ścianach jednej lub kilku warstw materiałów absorbujących dźwięk.

Dla uniknięcia powstawania fal stojących, przeciwległe ściany studja nie są równoległe, lecz tworzą kąt kilku stopni. Własności studja można dopasowywać w pewnej mierze do charakteru nadawania przez zmianę położenia urządzeń absorbujących dźwięk.

Pomiary dźwięków o wrażeńa głośności. P. H. Geiger i E. J. Abbott. E. E. 52, 809, 33.

Szereg pomiarów wykazał, że wyniki wskazań pewnych urządzeń mierzących hałasy, dla różnych dźwięków spotykanych w praktyce zgadzają się dobrze z wartościami średnimi, określonymi przez wielu obserwatorów i są dokładniejsze aniżeli określenia poszczególnych osób.

Transformatory i dławiki ze szczeliną. F. W. Lanchester. J. I. E. E. 73, 413, 33.

Nowa metoda obliczania transformatorów i dławików nasycanych prądem stałym.

## TELEGRAFJA.

Obliczanie szybkości telegrafowania. H. Salinger i H. Stahl. E. N. T. 10, 466, 33.

Praca mająca na celu określenie pojęć, związanych z przebiegiem impulsów telegraficznych na liniach długich, w taki sposób, aby objąć wszystkie systemy telegrafowania i aparatów telegraficznych.

Pisanie na odległość przez przewody telefoniczne. H. Füllig i E. Rossberg. T. P. 13, 358, 33.

Różne metody jednoczesnego telegrafowania i telefonowania, metody mostkowe, telegrafia podakustyczna, schematy zasadnicze i ogólne charakterystyki konstrukcyjne.

### RÓŻNE.

Jubileuszowa wystawa radjowa w Berlinie. F. Fuchs. H. E. 42, 208, 33.

Opis dziesiątej z rzędu niemieckiej wystawy radjowej zawierającej bogate ekspozycje z działów historycznego, odbiorników i lamp, telewizji oraz elektroakustyki.

Przetwornice relaksacyjne. Herbert J. Reich. E. E. 52, 817, 33.

Metoda przetwarzania prądu stałego na zmienny przy pomocy lampy jonowej z siatką (thyratronu) w układzie samowzbudnym. Szereg oscylogramów ilustruje wpływ niektórych czynników na pracę układu.

Normy niemieckiego Zarządu Poczтового na sznury. M. Hennig. S. B. B. 9, 183, 33.

Metoda badania oporności ciała ludzkiego dla prądu zmiennego. M. A. B. Brazier. J. I. E. E. 73, 204, 33

Mostkowa metoda pomiaru oporności ciała ludzkiego prądem zmiennym o częstotliwości fonicznej, jako pomocniczy środek przy dajnozie pewnych chorób.

Kwestjonariusz międzynarodowego Komitetu radiotechnicznego. J. T. LVII, 333, 33.

Tekst kwestjonariusza w sprawie projektu międzynarodowej Konwencji radjofonicznej, który będzie poddany pod obrady międzynarodowego kongresu radiotechnicznego, mającego się zebrać w Warszawie od 10 do 15 kwietnia b. r.

Zjazdy europejskie rzeczoznawców radiotechników lotniczych. J. T. LVII, 335, 33.

Wyniki międzynarodowych porozumień w sprawach przydziału fal dla różnych rodzajów służby lotniczej.

Telegraf jeszcze nie zamiera! J. T. LVII, 336, 33.

Opis nowych metod eksploatacji telegrafu ożywczo działających na jego używalność: dalekopisy abonentowe, automatyczne centrale telegraficzne dla łączenia abonentów ze sobą, kolejne wykorzystywanie tej samej linii na telefon i na telgraf wreszcie dalekopisy systemu Siemens — Hell.

## NOWINY TELETECHNICZNE.

### TELEGRAF OBRAZKOWY W ROSJI.

Na terenie Z. S. R. R. istnieją obecnie 3 połączenia telegrafii obrazkowej, a mianowicie: Moskwa — Leningrad, Moskwa — Swierdłowski i Moskwa — Taszkent; dwa z tych połączeń pracują na obwodach drutowych, trzecie zaś na obwodzie radjowym. Aparatura wykonana została przez firmę Telefunken lub przez fabryki sowieckie na podstawie jej licencji. Przesyłane są rysunki, wykresy, tablice oraz tekst. Opłaty ustalono stosunkowo bardzo niskie; tak np. w połączeniu Moskwa — Swierdłowski za przesłanie tekstu z 200 słów, napisanych na blankiecie o wymiarach 10 × 20 cm pobiera się 5 rubli; według parytetu stanowiłoby to około 22 zł., jednak trzeba pamiętać, że siła nabywczą pieniądza w Rosji jest znacznie niższa. Według danych sowieckich aparaty powyższe wykazują 2 zasadnicze wady: 1. nie są obliczone na duże obciążenie i przy długotrwałej pracy niektóre części grzeją się, inne zaś szybko zużywają; 2. rozmiar 10 × 20 cm jest zbyt mały, zaś powiększenie przy danej konstrukcji — prawie niemożliwe.

[Techn. Sw. 3, 1933].

### AUTOMATYZACJA TELEFONÓW NA LITWIE.

Automatic Electric Company Ltd., działająca w imieniu własnym oraz grupy angielskich fabryk kablowych, zawarła z litewskim Ministerstwem Komunikacji umowę na zautomatyzowanie miejskich sieci telefonicznych w 2-ch najpoważniejszych ośrodkach, a mianowicie w Kownie i w Kłajpedzie. Umowa przewiduje budowę central automatycznych systemu Strowgera o pojemności: 8000 numerów w Kownie i 3000 numerów w Kłajpedzie oraz przebudowę sieci kablowych w obu miastach. Zakończenie robót wyznaczone jest na dzień 1 września 1936 r. Całkowity sprzęt telefoniczny oraz kable dostarczone będą przez fabryki angielskie.

[Electrician 2896, 1933].

### OPŁATY TELEFONICZNE ZAGRANICĄ.

W Wielkiej Brytanii roczna opłata abonamentowa waha się od 7 do 8 funtów szterlingów (17,50 do 20 zł. miesięcznie) zależnie od wielkości sieci; jest to opłata stała, niezależnie od której za każdą przeprowadzoną rozmowę wychodząca płaci się 1 penny (12 groszy).

We Francji opłata roczna wynosi 625 franków w miejscowościach, liczących powyżej 20 000 abonentów (18 zł. miesięcznie) i 260 franków w miejscowościach, liczących 51 do 2000 abonentów (7,50 zł. miesięcznie); jest to również opłata stała, niezależnie od której za każdą rozmowę płaci się 50 centymów (17 groszy).

W Niemczech opłata roczna w centralach największych od 10 000 do 400 000 abonentów wynosi 100 mk. (17,50 zł. miesięcznie), w centralach małych (501 do 1000 abonentów) — 80 mk. (14 zł. miesięcznie); opłata za rozmowę wynosi 10 fenigów (21 groszy). Pobierana jest również wstępna opłata za przyłączenie, zależna od rzeczywistych kosztów.

W Szwecji opłata abonamentowa pobierana jest w zależności od ilości przeprowadzonych rozmów; tak np. roczna opłata 80 koron (10 zł. miesięcznie) uprawnia do prowadzenia 1200 rozmów, zaś opłata 370 koron (46 zł. miesięcznie) — powyżej 8000 rozmów; abonament w miastach mniejszych (powyższe liczby odnoszą się do Sztokholmu i Göteborga) jest nieznacznie tańszy. Wstępna opłata instalacyjna wynosi około 38 zł. Należy podkreślić, że w Szwecji, Anglii i w poniżej omówionych Stanach Zjednoczonych opłaty telefoniczne w przeliczeniu na złote polskie uległy znacznej obniżce wskutek dewaluacji pieniądza.

W Stanach Zjednoczonych opłaty telefoniczne w wielkich miastach są bardzo różnorodne; tak np. New York podzielony jest na 15 stref. W strefie centralnej opłata miesieczna za telefon biurowy, wliczając 75 rozmów, wynosi 34 zł., opłata miesieczna za telefon mieszkaniowy, wliczając 66 rozmów, — 24,50 zł.; rozmowy dodatkowe kosztują: do 200 miesiecznie — po 28 groszy, przy większej ilości opłata obniża się, dochodząc do 21 groszy przy 900 rozmowach. Opłata wstępna wynosi w New Yorku 45 zł. za telefon biurowy i 28 zł. za telefon mieszkaniowy.

[Electrician 2898, 1933].

### RADJOTELEFONJA W ANGLJI.

Liczba połączeń radjotelefonicznych pomiędzy Anglią a krajami zamorskimi ustawicznie rośnie. Jeszcze w r. 1932 uruchomiono i oddano do użytku publicznego połączenia z Ameryką Południową, Egiptem i Kanadą. W godzinach od 17 do 19 pracuje się równocześnie z Kanadą i Egiptem na tej samej fali (22 m), przy zastosowaniu układów rozwidlających. Zimą, gdy dla korespondencji z Egiptem długość fali 22 m jest nieodpowiednia, stosuje się nadajnik, przeznaczony zasadniczo dla pracy z Australją. Również i dla połączenia z południową Afryką i południową Ameryką (Argentyna i Brazylja) użyto wspólnych urządzeń, choć pracuje się na falach o różnych długościach.

Stosowanie wspólnych aparatów dla paru połączeń powoduje pewne trudności, gdy zachodzi potrzeba uskutecznienia w Londynie połączenia tranzytowego np. między Australją a Stanami Zjednoczonymi Ameryki Północnej; w takich wypadkach w londyńskiej centrali telefonicznej zamorskiej łączy się ze sobą odpowiednie obwody. Jednak połączenie tranzytowe Egipt — Kanada nie byłoby możliwe do zrealizowania, gdyż dla obu odcin-

ków połączenia jest tylko jeden nadajnik i jeden odbiornik. Konieczne jest wówczas zastosowanie nadajnika lub odbiornika, pracującego zasadniczo w innym połączeniu.

Anglia posiada własne połączenia bezpośrednie radiotelefoniczne z Argentyną, Australią, Brazylią, Chile, Egiptem, Kanadą, południową Afryką, Stanami Zjednoczonymi oraz z pewną liczbą wielkich parowców transatlantycznych. Pośrednie połączenia możliwe są m. in. z Indochinami, Kubą, Meksykiem, Marokkiem, Nową Zelandją, Wenezuelą i Indjami Holenderskimi.

Poczta brytyjska oraz konsern Marconi'ego prowadzi próby nad falami ultra-krótkimi i decymetrowymi. M. in. bardzo dobre wyniki dały próby połączenia radiotelefonicznego na fali 5 m pomiędzy miejscowościami, oddzielenymi zatoką morską, gdzie nie oplaca się lub trudno jest zatopić kabel podwodny; próby te przeprowadzono między Weston — super — Mare i Cardiffem.

[E. T. Z. 36, 1933].

### PRÓBA TELEFONJI NA FALI NOŚNEJ NA OBWODACH KABLOWYCH NIEPUPINIZOWANYCH.

W Ameryce przeprowadzili inżynierowie American Telephone and Telegraph Co. próby pracy telefonji wielokrotnej na kablu niepupinizowanym. Kabel o długości 40 km ułożony był w pętli, której oba końce wprowadzono do tej samej stacji wzmacniającej, a mianowicie Morristown N. J.; kabel ten zawierał 68 par żył o średnicy 1,3 mm. W ten sposób można było utworzyć obwód czterodrutowy o długości  $34 \cdot 40 = 1360$  km; na obwodzie tym uruchomiono 9 obwodów telefonji wielokrotnej na falach nośnych od 4000 do 40 000 okr./sek. Transmisowano tylko jedno widmo boczne, zaś falę nośną dławiono, a na drugim końcu doprowadzano ją z innego źródła. Dla obu kierunków każdego obwodu telefonji wielokrotnej zastosowano tę samą falę nośną i to samo widmo modulacyjne; dlatego obwód podstawowy musiał być czterodrutowy.

W warunkach rzeczywistych dla uniknięcia przesłuchu należałoby dla obu kierunków rozmowy zastosować osobne kable, ułożone choćby równolegle, bądź nawet tory przeciwnych kierunków rozmowy można byłoby połączyć w jednym kablu, jednak starannie je ekranując. Podczas prób, dzięki zastosowaniu pętlicowego łączenia żył, usunięto przesłuch przez nadanie obu kierunkom rozmowy — jednego kierunku w kablu.

Przesłuchu pomiędzy obwodami tego samego kierunku rozmowy uniknięto podczas prób przez otoczenie par 1,3 mm, na których pracowała telefonja wielokrotna, czwórkami żył o średnicy 0,9 mm, na których przechodziły tylko zwykłe rozmowy. Niezależnie od tego opracowano prosty sposób eliminowania szkodliwego wpływu tego rodzaju przesłuchu, który mógłby być zastosowany przy instalacji rzeczywistej.

Dla średniej częstotliwości nośnej (20 000 okr./sek) tłumienie pary kablowej 1,3 mm wynosi 0,113 neper/km; przy pętli o długości 1360 km tłumienie całkowite wynosi 153,5 neperów. Dla wyrównania krzywej zależności tłumienia od częstotliwości zastosowano korektory; zależność tłumienia od temperatury skompensowano przez samoczynną regulację. W wyniku uzyskano układ tak dalece wyrównany, że przy połączeniu szeregowym wszystkich 9 obwodów na fali nośnej krzywa tłumienia skutecznego w funkcji częstotliwości wykazywała wahania 0,1 — 0,2 nepera. Aby ocenić ten wynik, trzeba wziąć pod uwagę, że szeregowe połączenie 9 obwodów dawało obwód o długości  $9 \cdot 1360 = 12\,240$  km i tłumieniu (przy przyjęciu przeciętnej wartości tłumienia jak dla 20 000 okr./sek) 1382 neperów. Takie tłumienie odpowiada stosunkowi mocy wyjściowej do wejściowej jak  $1 : 10^{1200}$ . W zależności od rocznych wahań temperatury stosunek ten waha się jak  $1 : 10^{48}$ , jeśli przyjąć, że temperatura kabla zmienia się o  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ , zaś przy wzroście temperatury o  $10^{\circ}\text{C}$  rośnie oporność miedzi o 4%.

[B. S. T. J. 3, 1933].

### TELEFONICZNY DZIENNIK MOWIONY.

Jedna z największych gazet paryskich „Petit Parisien” w porozumieniu z zarządem telefonów paryskich oddała do użytku publicznego urządzenie dziennika mówionego, zawierającego pewną ilość krótkich informacji, nieustannie powtarzanych przez speakera.

Abonent, pragnący usłyszeć najświeższe wiadomości, łączy się z numerem „Provence 99-09” (w Paryżu numer katalogowy składa się z nazwy centrali dzielnicowej, skróconej przy automatyzacji do 3-ch liter np. „PRO” oraz czterocyfrowego nume-

ru) i natychmiast po uzyskaniu połączenia zaczyna słuchać dziennika mówionego. Licznik abonenta zalicza to jako zwykłą rozmowę. Długość słuchania jest automatycznie ograniczona do czasu, ustalonego w porozumieniu z redakcją dziennika mówionego i odpowiadającego jego objętości. Zastosowane są wzmacniaki telefoniczne, umożliwiające słuchanie znacznej ilości osób.

W chwili obecnej centrala „Provence” jest jeszcze ręczna; obwód, przychodzący z redakcji „Petit Parisien” do centrali, zwielokrotniony jest na 200 gniazdkach, w 25 grupach po 8 gniazdek; przed każdymi 2-ma telefonistkami centrali umieszczono po 8 gniazdek; telefonistki te obsługują oczywiście ruch nietylko lokalny w obrębie centrali „Provence”, lecz również i przychodzący z innych central miejskich, automatycznych i ręcznych. System taki posiada pewne wady, z których najważniejszą jest możliwość blokowania obwodów międzycentralowych przez zgłoszenia na dziennik mówiony. W wypadku, gdy 8 gniazdek będzie już zajęte, dalsze zgłoszenia muszą oczekiwać, co wpływa ujemnie na przebieg całego trafiku telefonicznego pomiędzy daną centralą, spragnioną informacji, a centralą „Provence”. Jest to szczególnie niebezpieczne, gdy publiczność oczekuje jakiejś informacji, politycznej lub sportowej, w godzinach dużego ruchu.

W niedługim czasie centrala „Provence” będzie automatyzowana i oczywiście wówczas sprawa będzie musiała być rozwiązana inaczej. Dziennik mówiony będzie transmitowany po osobnych obwodach do wszystkich paryskich central telefonicznych; w tym wypadku numer katalogowy dziennika nie może już być 7-cyfrowy, lecz tylko 3- lub 4-cyfrowy. W każdej z centrali z osobna dla dziennika mówionego nie trzeba już będzie rezerwować tak ogromnej liczby obwodów (200), jak obecnie w centrali „Provence”, lecz tylko takie ilości, jakie zwykle spotyka się przy P. B. X. Numer dziennika mówionego prawdopodobnie składać się będzie z liter INF (information) oraz cyfry 1; numery INF2 i t. d. zarezerwowane byłyby ewentualnie dla innych dzienników mówionych czy też urządzeń podobnych.

[Journ. Tél. 10, 1933].

### NIEPOWODZENIE CENTRALI ZLECEŃ W AMERYCE.

W r. 1932 wprowadzono centrale zleceń w Buffalo i niektórych miejscowościach okolicznych, ażeby zbadać warunki ruchu przed uruchomieniem central zleceń w głównych miastach Stanów Zjednoczonych. Jednak wyniki finansowe pierwszego roku eksploatacji (I.X 1932 do 30.IX 1933) były tak niezadowolające, że narazie powstrzymano się od budowy dalszych central zleceń. Opłaty za centralę zleceń są następujące: opłata wstępna — 2 dolary, uiszczane od każdego aparatu, który pragnie korzystać z centrali zleceń; miesięczna dopłata do abonamentu — 2 dolary; miesięczna opłata stała za odbieranie i powtarzanie rozmów nadchodzących do abonenta w czasie jego nieobecności — 30 centów; za każde przełączenie abonenta na centralę zleceń — 10 centów; za każde przyjęte i powtórzone abonentowi zlecenie — 5 centów. Wydaje się dość prawdopodobne, że nawet przy uwzględnieniu amerykańskiej stopy życiowej i wartości nabywczego pieniądza, opłaty za korzystanie z centrali skalkulowano zbyt wysoko i że ten właśnie fakt jest przyczyną niepowodzenia centrali zleceń.

[T. F. T. 11, 1933].

### PRZYSPIESZENIE AUTOMATYZACJI NIEMIECKIEJ SIECI TELEFONICZNEJ.

Niemiecki zarząd pocztowy uzyskał znaczne sumy z funduszy państwowych, przeznaczonych na zwalczanie bezrobocia. Sumy te w pierwszym rzędzie obrócone będą na budowę nowych telefonicznych central automatycznych. Szczególną uwagę zwrócono na budowę central małych. W pierwszych miesiącach r. b. będzie zakończona budowa ogółem 300 central automatycznych, z tego 125 o pojemności poniżej 100 numerów, 85 — poniżej 200 numerów, 80 — poniżej 1000 numerów i 10 o pojemności powyżej 1000 numerów. W chwili obecnej spośród ogólnej liczby 5445 central telefonicznych w Niemczech — 2228 już jest automatycznych.

[E. T. Z. 1, 1934].

Muzeum Przemysłu i Techniki zawiadamia, że zbiory są otwarte dla publiczności we środy, czwartki, piątki, soboty i niedziele od godz. 10-ej do 14-ej, a ponadto w piątki od 17-ej do 20-ej. Pierwsza część zbiorów mieści się przy ulicy Krakowskie Przedmieście 66, a druga część przy ul. Tamka 1.