

# PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POSWIĘCONY SPRAWOM  
TELEFONJI-TELEGRAFJI-SYGNALIZACJI-RADJA

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

KOMITET REDAKCYJNY:

K. ZAJDLER, K. GABERLE, S. IGNATOWICZ, K. KLYS, S. KUHN, S. ZUCHMANTOWICZ

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa Plac Napoleona 10, telefon 630-70;

Konto czekowe w P. K. O. 16841.

Sekretariat czynny | Poniedziałek, wtorek, środa od godz. 10 do godz. 12 rano  
| czwartek, piątek, sobota od „ 5 do „ 7 wiecz.

Redaktor przyjmuje w piątki od godz. 6 do godz. 7 wieczorem.

WARUNKI PRENUMERATY:

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

CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki . . . . .	Zł. 400.—
II strona okładki . . . . .	„ 350.—
III strona okładki . . . . .	„ 250.—
IV strona okładki . . . . .	„ 350.—
Inne stronicę . . . . .	„ 200.—

Treść

Str.

1. Rozbudowa sieci kabli telefonicznych dalekosiężnych w Polsce . . . . .	66
2. Automataczne łącznice telefoniczne Strowgera typu angielskiego. inż. J. Silberstein . . . . .	72
3. Wyładowania atmosferyczne, a przewody ziemne. inż. Jan Kolebski . . . . .	76
4. Elektroliza kabli podziemnych. Inż. Einar Ström . . . . .	80
5. Tłumienie w sieciach telefonicznych zagranicą. Inż. K. Dobrski . . . . .	86
6. Reorganizacja miejskich sieci telefonicznych w Rosji Sowieckiej . . . . .	87
7. Ze Stowarzyszenia Teletechników polskich . . . . .	89
8. Słownik teletechniczny . . . . .	89
9. Telefony kolejowe do łączenia równoległego . . . . .	90
10. Z Rady Teletechnicznej . . . . .	92
11. Przegląd pism . . . . .	93
12. Nowa placówka teletechniczna . . . . .	95
13. Nowiny teletechniczne . . . . .	95

Sommaire

Page

1. Le développement du réseau des câbles téléphoniques à grande distance . . . . .	66
2. Le type anglais des stations automatique du système Strowger. par J. Silberstein, ing. . . . .	72
3. Les décharges atmosphériques et les fils de mise à la terre. par J. Kolebski, ing. . . . .	76
4. L'électrolyse des câbles souterrains. par K. Ström, ing. . . . .	80
5. L'affaiblissement dans le réseaux téléphonique à l'étranger. par K. Dobrski, ing. . . . .	86
6. La reorganisation des réseaux téléphoniques urbains en Russie Soviétique. . . . .	87
7. De l'Association des Télétechniciens polonais . . . . .	89
8. Vocabulaire télétechnique . . . . .	89
9. Les téléphones de chemin de fer à relier en parallèle . . . . .	90
10. Bulletin du Conseil Télétechnique . . . . .	92
11. Revue des journaux . . . . .	93
12. Un nouveau poste télétechnique . . . . .	95
3. Nouvelles Télétechniques . . . . .	95

# ROZBUDOWA SIECI KABLI TELEFONICZNYCH DALEKOSIĘŻNYCH.

(Dalszy ciąg do artykułu na str. 34 Nr. 2 „Przeglądu Teletechnicznego“)

Z inicjatywy Międzynarodowego Biura Pracy utworzony został przy Lidze Narodów Komitet studiów do spraw robót publicznych i zaopatrzenia, mający rozważyć możliwość uruchomienia przy pomocy Ligi Narodów w państwach dotkniętych bezrobociem wielkich robót publicznych, korzystnych pod względem gospodarczym, a umożliwiających równocześnie zatrudnienie większej ilości pracowników. Brano pod uwagę przede wszystkim takie roboty, któreby miały znaczenie z punktu widzenia potrzeb komunikacji międzynarodowej.

Celem zorientowania się w zakresie potrzeb poszczególnych państw w tej dziedzinie oraz w rozmiarach środków finansowych, potrzebnych do realizacji robót, Sekretariat Ligi Narodów rozpiął do wszystkich państw — członków Ligi ankietę w sprawie programu robót publicznych, kładąc nacisk na to, aby w odpowiedzi wyszczególniono takie prace inwestycyjne, które byłyby oparte na zatwierdzonych projektach technicznych i kosztorysach, a których realizacja mogłaby być podjęta w czasie jaknajkrótszym.

W odpowiedzi na ankietę Ligi Narodów przesłała Polska szereg projektów robót publicznych, obejmujących program elektryfikacji Polski, budowę dróg komunikacyjnych, jak teletechnicznych, kolejowych i dróg bitych na szlakach tranzytu międzynarodowego i t. p.

W liczbie projektów polskich znalazł się również opracowany przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów projekt rozbudowy sieci kabli telefonicznych dalekosiężnych.

Wobec tego że zagadnienie skablowania sieci telefonów międzymiastowych Rzplitej, jako sprawa aktualna i zasadniczego znaczenia dla rozwoju teletechniki, wzbudza zrozumiałe zainteresowanie ogółu teletechników polskich, podajemy poniżej w skróceniu treść projektu Ministerstwa P. i T. przesłanego do Ligi Narodów w dniu 30 listopada 1931 r.

REDAKCJA.

## CZĘŚĆ II. PROJEKT TECHNICZNY.

### A. Opis.

Program rozbudowy sieci kabli dalekosiężnych na najbliższe lata obejmuje ogółem 3 magistrale lądowe i 1 kabel podmorski (patrz rys. Nr. 3), a mianowicie:

- 1) kabel Łódź — Gdynia — Gdańsk . . . 401,6 km.
  - 2) kabel Warszawa — Poznań — granica państwa w kierunku Berlina . . . 376,4 „
  - 3) kabel Kraków — Lwów — granica państwa w kierunku Bukaresztu i Kijowa . . . 777,2 „
  - 4) kabel podmorski Gdynia — Nexø (na wyspie Bornholm). 253,1 „
- Ogółem . 1808,3 km.

Kable lądowe są rozwinięciem i uzupełnieniem istniejącej już obecnie sieci kablowej o długości 560 km i razem z nią stanowią realizację najważniejszej części ogólnego programu kabelizacji Polski, obliczonego na 9 magistrali o ogólnej długości około 4000 km linii kablowej. Projektowane kable łączą się logicznie z istniejącą wszech europejską siecią kablową, stanowiąc przedłużenie najważniejszych kierunków tranzytu międzynarodowego.

**Magistrala Nr. 1.** Ma pierwszorzędne znaczenie gospodarcze, jako połączenie całej sieci telefonicznej Polski z jej portami morskimi (Gdynia, Gdańsk), przez które przechodzi około 70% całego obrotu zagranicznego Polski. Razem z istniejącą już magistralą Łódź—



RYŚ 4. SCHEMAT WŁĄCZENIA MIAST NA TRASIE KABLOWEJ ŁÓDŹ—GDYNIA—GDAŃSK.



Katowice, daje ona bezpośrednią drogę komunikacji pomiędzy okręgiem górniczo-przemysłowym Górnego Śląska i Dąbrowy, a portami, przez które odbywa się eksport płodów tego okręgu (węgiel, wyroby żelazne) oraz import surowców dla tegoż okręgu (ruda żelazna ze Szwecji).

Europy Zachodniej i północno-zachodniej. Istniejący już obecnie kabel Warszawa—Łódź—Katowice—Cieszyn daje połączenie zagraniczne głównie w kierunku Europy południowej, i ubocznie tylko z Niemcami.

Przebieg geograficzny i włączenie miast podano na rys. Nr. 5.



RYŚ 5. SCHEMAT WŁĄCZENIA MIAST NA TRASIE WARSZAWA—POZNAŃ—MIĘDZYCHÓD.

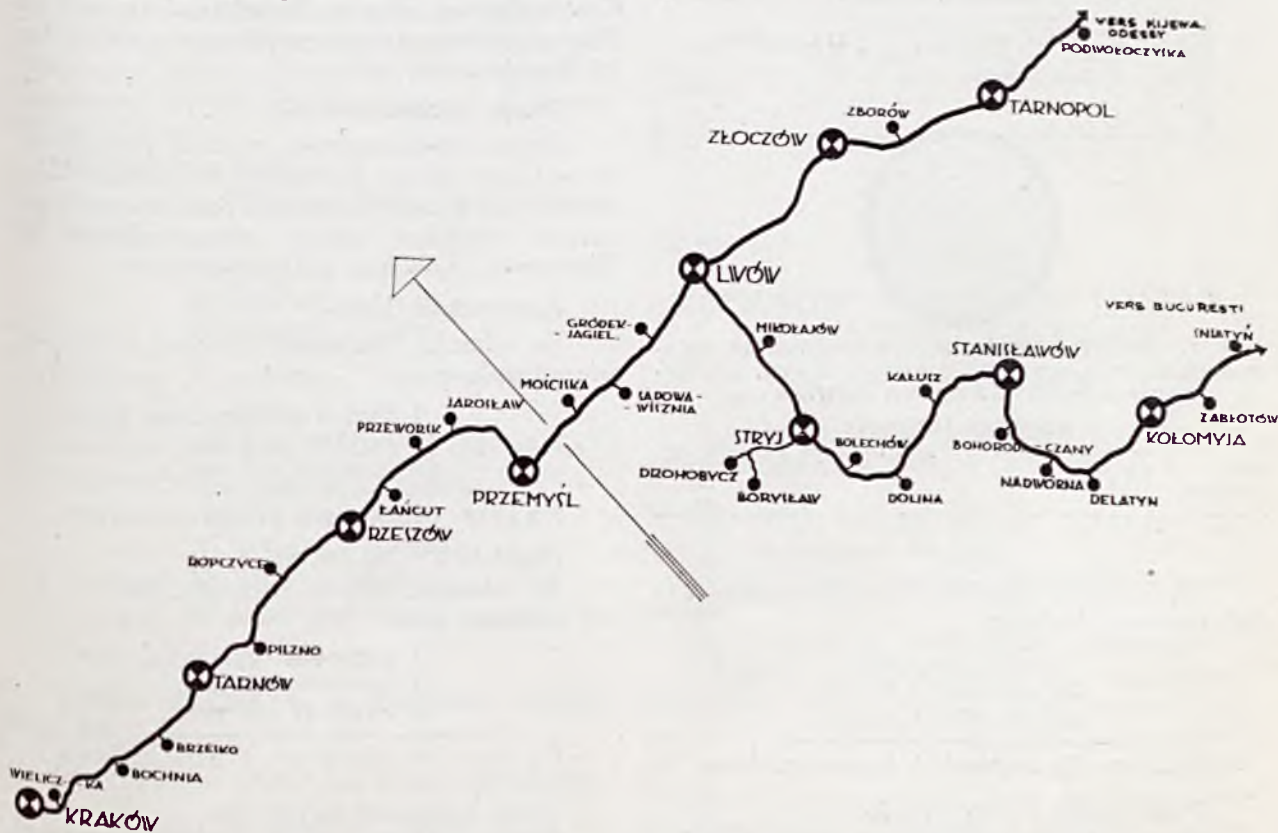
Geograficzny przebieg magistrali Nr. 1 pokazany jest na rys. Nr. 4, na którym uwidoczniło również większe miasta otrzymujące połączenie w kablu.

**Magistrala Nr. 2.** Oprócz zaspokojenia potrzeb komunikacji wewnętrznej stanowić ona będzie ponadto główne połączenie sieci kablowej polskiej w kierunku całej

nej mierze na eksport.

Magistrala ta będzie miała również poważne znaczenie, jako **droga tranzytu** przez teren Polski z Europy północno-zachodniej w kierunku Z. S. S. R. (Kijów, Odessa) oraz w kierunku Rumunii i Bułgarii.

Przebieg geograficzny i włączenie miast podano na rys. Nr. 6.



RYŚ 6. SCHEMAT WŁĄCZENIA MIAST NA TRASIE KRAKÓW—LWÓW—ŚWIĄTYŃ I LWÓW—PODWOLECZYSKA.

**Magistrala Nr. 4.** Dla dalszego ułatwienia wymiany towarów między Polską a zagranicą, która w znacznej mierze odbywa się z państwami Skandynawskimi, zaprojektowano ułożenie: kabla podmorskiego Gdynia—Bornholm, który będzie stanowił bezpośrednie połączenie sieci polskiej z sieciami Danji, Szwecji i Norwegii.

Na podstawie porozumienia z Duńskim Zarządem Poczty i Telegrafów zgodził się ten ostatni przygotować odpowiednie przewody tranzytowe i wzmacniaki w budowanym obecnie kablu podmorskim Bornholm—Malmö—Kopenhaga.

Przebieg poszczególnych linii kablowych oraz bliższe dane techniczne podaje się poniżej.

### 1. Kabel Łódź— $\left\{ \begin{array}{l} \text{Gdynia} \\ \text{Gdańsk} \end{array} \right.$

**Przebieg.** Kabel wychodzi z Łodzi i przebiega przez Krośniewice Włocławek Nezawę, Ciechocinek, Toruń, Bydgoszcz, Łąg, Kościerzynę, Kartuzy, Gdynię, Sopoty, Gdańsk.

#### Stacje wzmacniakowe.

Stacje wzmacniakowe zostaną pobudowane w Krośniewicach (nowy budynek), Nieszawie, Bydgoszczy, Łągu (nowy budynek) i Gdyni.

#### Konstrukcja kabla.

Na odcinku Łódź—Krośniewice kabel zawierać będzie:

1 parę dla radja  
7 czwórek 1,3 mm.  
18 czwórek 0,9 mm.

Razem 20 czwórek + 1 para radjowa  
Profil kabla jak na rys. 7.



**RYŚ. 7. PROFIL KABLA DALEKOSIEŻNEGO: BYDGOSZCZ-GDYNIA-GDAŃSK, LWÓW-ŚNIATYŃ, LWÓW-PODWOŁOCZYŃSKA, ŁÓDŹ-KROŚNIEWICE.**

KONSTRUKCJA KABLA					
jądrowo	czwórki 1.3	czwórki 0.9	2-drut. 1.3	2-drut. 1.3	4-drut. 0.9
1-warstwa	1 p. radjo	—	—	(2 obwoły)	—
2	7	—	7	—	—
3	—	18	—	—	18
Razem	7 + 1 p. radjo	18	7	(2 obwoły)	18

Na odcinku Krośniewice—Bydgoszcz kabel zawierać będzie:

1 parę dla radja  
26 czwórek 1,3 mm.  
30 czwórek 0,9 mm.

Razem 56 czwórek + 1 para radjowa

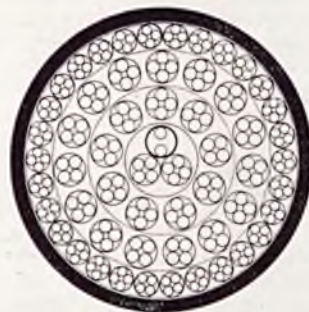
Profil kabla jak na rys. 8.

Na odcinku Bydgoszcz—Gdynia—Gdańsk kabel zawierać będzie:

1 parę dla radja  
7 czwórek 1,3 mm.  
18 czwórek 0,9 mm.

Razem 25 czwórek + 1 para radjowa

Profil kabla jak na rys. 7.



**RYŚ. 8. PROFIL KABLA DALEKOSIEŻNEGO: KRAKÓW-LWÓW, KROŚNIEWICE-BYDGOSZCZ.**

KONSTRUKCJA KABLA					
jądrowo	czwórki 1.3	czwórki 0.9	2-drut. 1.3	2-drut. 0.9	4-drut. 0.9
1-warstwa	2 + 1 p. radjo	—	2	—	—
2	9	—	9	—	—
3	15	—	15	—	—
4	—	30	—	4	26
Razem	26 + 1 p. radjo	30	26	4	26

Ogólna długość trasy kablowej wynosi 401,6 km.

### 2. Kabel Warszawa—Poznań (Berlin).

**Przebieg.** Kabel wychodzi z Warszawy i przebiega przez Łowicz, Krośniewice, Koło, Konin, Golinę, Słupce, Wrześnię, Poznań i za Międzychodem zostanie połączony z siecią kabli Niemiec.

#### Stacje wzmacniakowe.

Stacje wzmacniakowe zostaną pobudowane w Gonie (nowy budynek), Poznaniu i Międzychodzie (nowy budynek), oraz rozszerzone zostaną istniejące stacje wzmacniakowe w Warszawie, Łowiczu i Krośniewicach.

#### Konstrukcja kabla.

Na odcinku Warszawa—Poznań kabel zawierać będzie:

1 parę dla radja  
18 czwórek 1,3 mm.  
50 czwórek 0,9 mm.

Razem 68 czwórek + 1 para radjowa

Profil kabla jak na rys. 9.

Na odcinku Poznań—Granica Państwa kabel zawierać będzie:

1 parę dla radja<sup>1</sup>  
11 czwórek 1,3 mm.  
46 czwórek 0,9 mm.

Razem 57 czwórek + 1 para radjowa

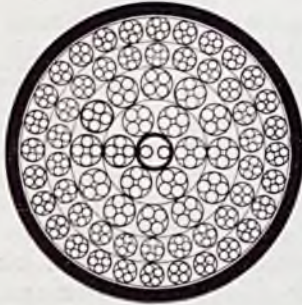
Profil kabla jak na rys. 10.

Ogólna długość trasy kablowej wynosi 376,4 km.



**3. Kabel Kraków—Lwów—(Kijów, Odessa, Bukareszt).**

**Przebieg.** Kabel wychodzi z Krakowa i przebiega przez Tarnów — Rzeszów — Przemysł — Lwów. Od Lwowa idzie jeden kabel w kierunku Rumunji przez Stryj, Stanisławów, Kołomyję, do Śniatynia na Granicy Polsko-Rumuńskiej; drugi zaś kabel przez Złoczów, Tarnopol do Podwołoczysk, gdzie zostanie połączony z siecią Z. S. S. R.



**RYS. 9. PROFIL KABLA DALEKOSIĘŻNEGO; WARSZAWA POZNAŃ**

**KONSTRUKCJA KABLA**

jądro	czwórki 1.3	czwórki 0.9	2-drut. 1.3	2-drut. 0.9	4-drut. 0.9
1-warszawa	1 p. radjo	—	—	—	—
2	6	—	6	—	—
3	12	—	12	—	—
4	—	22	—	4	18
5	—	28	—	6	22
<b>Razem</b>	<b>18+1 p. radjo</b>	<b>50</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>40</b>

**Stacje wzmacniakowe.**

Stacje wzmacniakowe zostaną pobudowane w Tarnowie, Rzeszowie (nowy budynek), Przemysłu, Lwowie, Złoczowie (nowy budynek), Tarnopolu, Stryju, Stanisławowie i Kołomyji (nowy budynek).

**Konstrukcja kabla.**

Na odcinku Kraków—Lwów kabel zawierać będzie:

- 1 parę dla radja
- 26 czwórek 1,3 mm.
- 30 czwórek 0,9 mm.

Razem 56 czwórek + 1 para radjowa

Profil kabla jak na rys. 8.

Na odcinku Lwów—Śniatyn i Lwów—Podwołoczysko kabel zawierać będzie:

- 1 parę dla radja
- 7 czwórek 1,3 mm.
- 18 czwórek 0,9 mm.

Razem 25 czwórek + 1 para radjowa.

Profil kabla jak na rys. 7.

Ogólna długość trasy kablowej wynosi 777,2 km.

**4. Kabel Gdynia—Nexö (na wyspie Bornholm).**

**Przebieg.** Od Gdyni do Jastrzębiej Góry (brzeg morski) — kabel lądowy, dalej morzem do Bornholmu.

**Stacje wzmacniakowe.**

Stacja wzmacniakowa będzie pobudowana na polskiej stronie w Jastrzębiej Górze (nowy budynek) i w Nexö na Bornholmie.

**Konstrukcja kabla.**

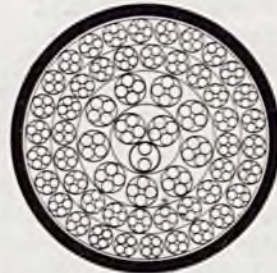
Kabel zawierać będzie 4 czwórki o średnicy żył 7,4 mm.

Przewiduje się dodatkowe wykorzystanie przewodów zapomocą wysokiej częstotliwości.

Ogólna długość kabla:

na odcinku lądowym . . . . .	48,4 km.
na odcinku morskim . . . . .	204,7 km.
<b>Razem . . . . .</b>	<b>253,1 km.</b>

Koszty budowy kabla na obszarze wód terytorjalnych Bornholm oraz koszty budowy wzmacniaków w Nexö pokryje, zgodnie z umową, Duński Zarząd Poczty i Telegrafów.



**RYS. 10. PROFIL KABLA DALEKOSIĘŻNEGO; POZNAŃ-MIĘDZYCHÓD.**

**KONSTRUKCJA KABLA**

jądro	czwórki 1.3	czwórki 0.9	2-drut. 1.3	2-drut. 0.9	4 drut. 0.9
1-warszawa	2+1 p. radjo	—	2	—	—
2	9	—	9	—	—
3	—	20	—	2	18
4	—	26	—	4	22
<b>Razem</b>	<b>11+1 p. radjo</b>	<b>46</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>40</b>

**CZĘŚĆ III.**

**KOSZTORYS**

**ROZBUDOWY SIECI KABLI TELEFON. DALEKOSIĘŻNYCH W POLSCE.**

**A. Wyjaśnienia ogólne.**

Kosztorys obejmuje budowę 4-ch magistrali kablowych, a mianowicie:

1. Łódź — { Gdynia  
                  { Gdańsk
2. Warszawa—Poznań.
3. Kraków — Lwów — Śniatyn — Podwołoczyska.
4. Gdynia — Nexö (kabel podmorski)

Długości poszczególnych linii kablowych, ilość kabli, cewek Pupina, stacyj wzmacniakowych i t. p. wyliczone są możliwie dokładnie na podstawie mapy i dotychczasowych doświadczeń, poczynionych przy budowie kabli dalekosiężnych. Szczegółowe pomiary i studia na samym terenie nie zostały jeszcze uskuteknione, podane więc poniżej koszty należy uwa-



zać jako orientacyjne, jednakże **bardzo zbliżone** do rzeczywistości, ponieważ oparte zostały:

co do cen — na wynikach publicznego przetargu z dnia 15 sierpnia 1928 r. na budowę kabla Warszawa—Katowice—Cieszyn z odgałęzzeniami Katowice—Ruda Śląska i Katowice—Kraków oraz na warunkach umów na wykonanie dostaw z dnia 12.VI.1929 i 21.VII.30 r.

co do sposobu i warunków wykonania — na doświadczeniach i próbach przeprowadzonych w okresie wykonywania budowy pierwszej magistrali kablowej od lipca 1929 do chwili obecnej.

### B. Koszty wykonania.

Ogólne koszty wykonania wzmiankowanych na wstępie czterech magistrali zostały ustalone w następującej wysokości w \$ U. S. A.:

1. Kabel Łódź —	{ Gdynia	3.557.686.—
	{ Gdańsk	
2. Kabel Warszawa—Poznań		4.083.603.—
3. Kabel Kraków—Lwów— Sniatyn—Podwołoczyska		6.708.579.—
4. Kabel Gdynia—Nexö		895.228.—

Razem koszty całej sieci: \$ 15.245.096.—

Zestawienie powyższe oparte jest na szczegółowym obliczeniu kosztów dla każdej magistrali z podziałem na poszczególne pozycje dostaw i robót. Uwzględniono przytem 2 etapy rozbudowy, podobnie, jak przy pobudowanej już magistrali Warszawa—Cieszyn.

Etap I. — Kabel zostaje wyposażony w **połową** ogólnej ilości **cewek i wzmacniaków**, pozostałe roboty wykonywa się odrazu całkowicie.

Etap II. — W miarę wzmoczenia się ruchu telefonicznego po kilku latach następuje spinizowanie drugiej połowy obwodów kablowych, wbudowanie drugiej połowy wzmacniaków na stacjach wzmacniakowych i w ten sposób całkowite oddanie kabla do użytku. Etap II. obejmuje więc dodatkowe koszty zakupu

wzmacniaków i cewek oraz koszty ich wmontowania.

Obliczenie obejmuje wszelkie koszty związane z budową kabli, a więc:

1) koszty pomiarów na gruncie i sporządzenia projektów wykonawczych;

2) koszty wszelkich robót ziemnych; koszty transportu; układania kabla; zabezpieczenia płytkami, rurami i t. p., wykonanie przejść na mostach, słupków i tablic oznaczeniowych i t. p.;

3) wszystkie roboty, związane z wykonaniem montażu kabla i cewek łącznie z transportem i wykonaniem płyt podstawowych lub studzien;

4) wydatki na adaptację lokali dla stacyj wzmacniakowych w budynkach istniejących oraz koszty budowy pewnej ilości nowych budynków dla tych stacyj, tam gdzie lokale istniejących urzędów pocztowych okazały się za szczupłe, lub gdzie stację wzmacniakową wypadnie pobudować zdala od urzędu pocztowo-telegraficznego.

Ogółem przewiduje się wybudowanie 7 nowych budynków dla stacyj wzmacniakowych.

Koszty budowy poszczególnych magistrali, z podziałem na materiały, robociznę, montaż i budynki podane są w poniższym zestawieniu.

### CZĘŚĆ IV.

#### IV. RENTOWNOŚĆ PROJEKTOWANYCH LINIJ KABLOWYCH.

Przy obliczaniu rentowności linii kablowych opierano się na przypuszczeniach, dlatego też, ażeby otrzymać wyniki zupełnie pewne, kalkulowano z największą ostrożnością, to znaczy, że dochody wzięto minimalne, wydatki zaś maksymalne.

##### a) Koszty inwestycji, amortyzacja:

Koszty inwestycji obliczono na podstawie kosztorysów poszczególnych działów budowy;

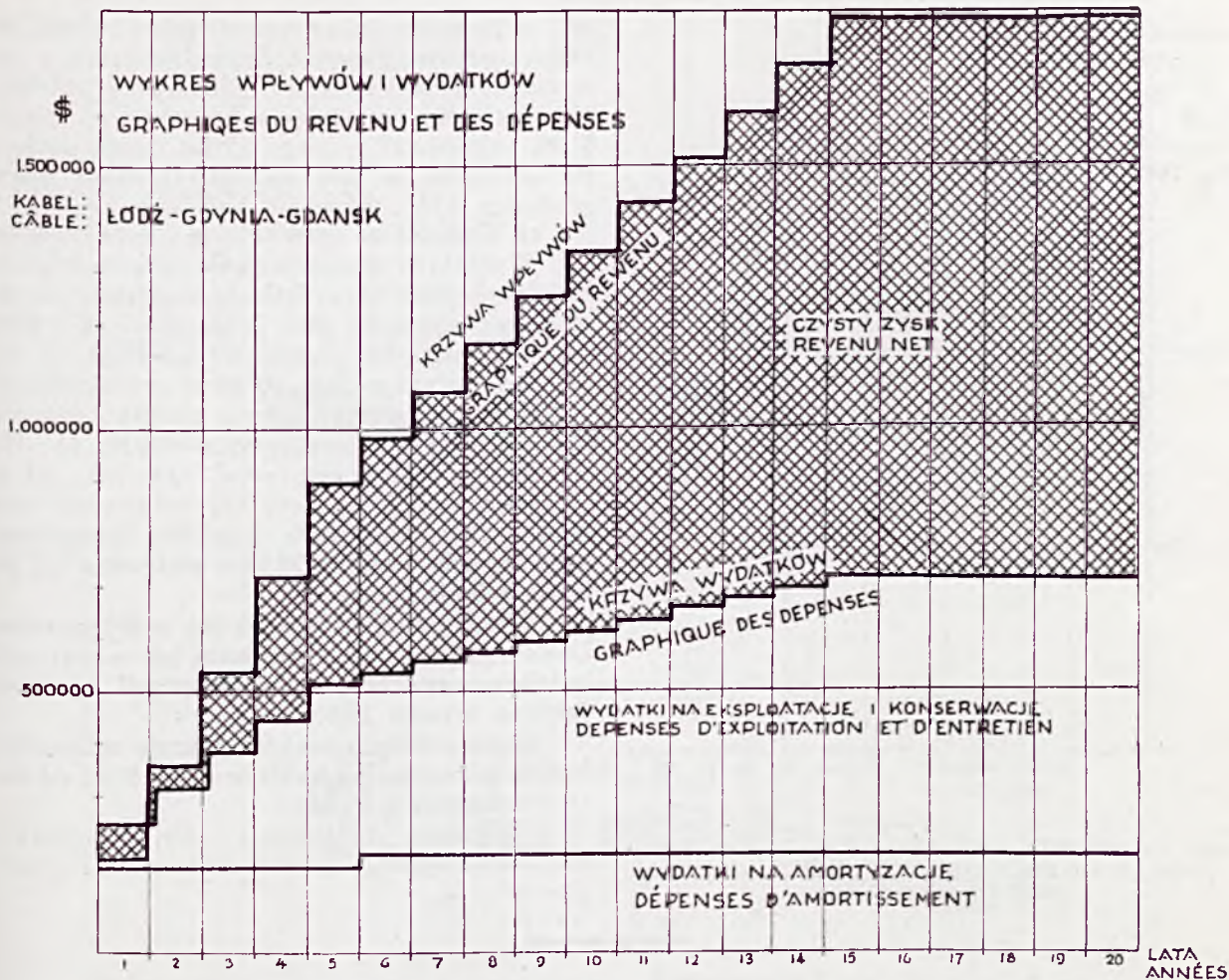
Koszty budowy 4-ch magistrali kablowych w

Nr. bież.	Magistrala	Materiały				Roboty ziemne	Montaż	Budynki i kanalizacja	Razem \$
		kable i dodatki	cewki Pupin'a	wzmacniaki	razem				
1	Łódź — { Gdynia { Gdańsk	1 762 973	467 826	368 874	2 599 673	287 545	506 418	164 050	3 557 686
2	Warszawa—Międzychód	2 080 129	704 520	443 256	3 227 905	264 233	501 365	90 100	4 083 603
3	Kraków—Podwołoczyska	3 441 257	865 200	552 552	4 859 009	575 905	959 065	314 600	6 708 579
4	Gdynia—Nexö	726 228 <sup>1)</sup>	—	—	726 228	134 000 <sup>2)</sup>		35 000	895 228
	Razem	8 010 587	2 037 546	1 384 682	11 412 815	1 127 683	2 100 818	603 750	15 245 096

<sup>1)</sup> łącznie z cewkami Pupin'a.

<sup>2)</sup> łącznie z kosztami ułożenia i innymi.





RYS. 11. WYKRES WPEŁYWÓW I WYDATKÓW LINJI KABLOWEJ ŁÓDŹ—GDYNIA—GDAŃSK.

wynoszą one na przykład dla magistrali Nr. 1—  
Łódź—Gdynia—Gdańsk:

w 1-szym etapie budowy. . . Dol. 3.060.891.30

w 2-gim " " " " 496.795.60

Koszt całej budowy. . . . Dol. 3.557.686.90

Dla uproszczenia przyjmujemy, iż kapitał, stanowiący koszty 1-szej rozbudowy zostanie inwestowany w całości 5 lat później.

Praktyka zagraniczna i doświadczenie poczynione w kraju stwierdzają, iż linja kablowa może istnieć co najmniej 50 lat. Dla ostrożności jednak przyjęto zamortyzowanie całego urządzenia w ciągu 20 lat.

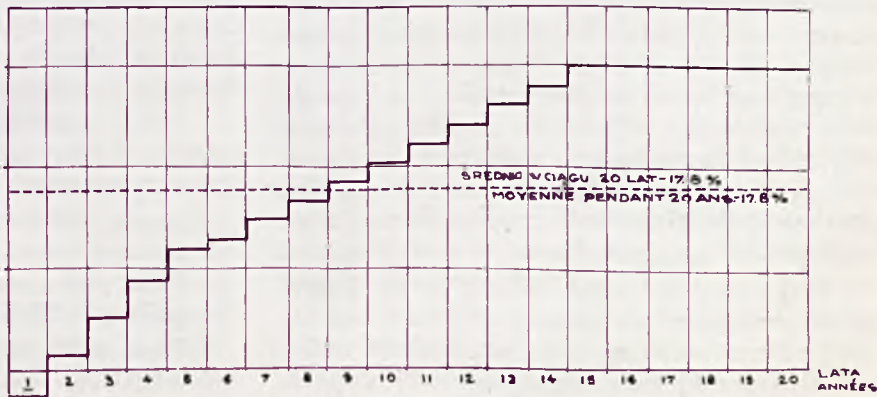
Wydatki na amortyzację będą zatem wynosiły w ciągu pierwszych pięciu lat 5% od kapitału 3.060.900. — dol., t. j. 153.045. — dol., w ciągu pozostałych piętnastu lat podwyższają się o sumę, stanowiącą 1/5 część kapitału 496.800. — dol., o sumę 33.120. — dol.

**b) Dochody z eksploatacji:**

Po uruchomieniu wszystkich obwodów w 1 roku 1,781.950. — dol.

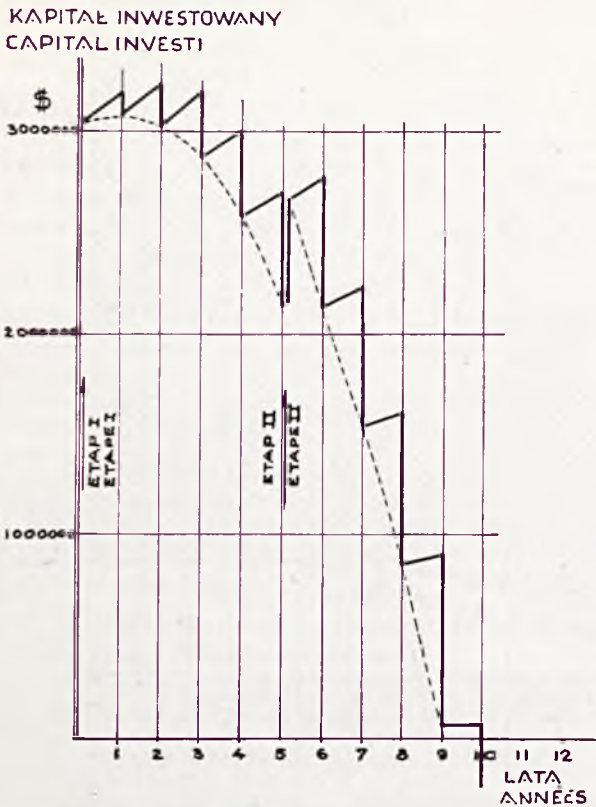
Suma dochodów obliczona na 1 km kabla i 1 czwórkę wynosi 117.75 dol. Dla porównania przytaczamy, iż dla czynnego już kabla Warszawa—Cieszyn wynosi 126.40 dol. Dochody więc kalkulowano celowo niżej.

Opierając się na doświadczeniach, twierdzić można, iż linje kablowe po uruchomieniu



RYS. 12 WYKRES OPROCENTOWANIA INWESTOWANEGO KAPITAŁU (LINJA ŁÓDŹ—GDYNIA—GDAŃSK).





RYS. 13. WYKRES AMORTYZACJI KAPITAŁU INWESTOWANEGO PRZY OPROCENTOWANIU 8% (LINJA ŁÓDŹ-GDYNIA-GDAŃSK).

wykazują bardzo silny wzrost wpływów tak, że połowę przewidywanych dochodów osiągnie się w ciągu 10 lat. Przyjęto jednak przy obliczeniu dochodów osiągnięcie połowy w ciągu 5 lat, całości zaś w ciągu 15 lat. Sumy dochodu obliczone w taki sposób, stanowią więc minimum, które napewno będzie osiągnięte.

#### c) Wydatki na eksploatację i konserwację.

Wydatki te stanowią około 30% dochodów. Przyjęto jednak, iż wydatki te w pierwszych latach stanowić będą 50% dochodów i że stosunek ten będzie się stopniowo zmieniał, aż do 30%, co nastąpi w ciągu 10 lat po uruchomieniu.

Powyższe wyniki ujęto w sposób graficzny na umieszczonych powyżej rysunkach Nr. 11 i 12.

Wpływy zaczynają już w 2-gim roku po uruchomieniu linii przewyższać całkowicie wydatki. Oprocentowanie kapitału inwestowanego wzrasta i osiąga 30% w piętnaście lat po uruchomieniu.

Granicę 10% osiąga się już w 5-tym roku. Średnio zaś w ciągu dwudziestu lat — przy całkowitem zamortyzowaniu inwestycji oprocentowanie wynosi 17,8%.

Suma czystych zysków pokryje całkowicie koszty inwestycyjne kabla w ciągu 9 lat od daty uruchomienia (rys. 13).

Obliczenia rentowności dla pozostałych linii kablowych lądowych dają wyniki analogiczne.

## AUTOMATYCZNE ŁĄCZNICE TELEFONICZNE STROWGERA, TYPU ANGIELSKIEGO.

Inż. J. SILBERSTEIN.

(Dałszy ciąg do artykułu na str. 38 Nr. 2 „Przeglądu Teletechnicznego“).

### 3. Szukacz wtórny.

W poprzednim rozdziale wyjaśniliśmy, w jakich warunkach szukacz wtórny bierze udział w wykonaniu połączenia. Wiemy już, że dopiero, gdy wszystkie szukacze linii pierwszego rodzaju, t. j. posiadające bezpośrednie połączenie z pierwszymi wybierakami grupowymi, są zajęte, linia abonenta wyszukiwana jest przez szukacze drugiego rodzaju, uzyskujące dostęp do wybieraków grupowych przy pośrednictwie szukaczy wtórnych. Każdy szukacz wtórny jest bezpośrednio połączony z pierwszym wybierakiem grupowym, zaś do wycinków jego pola stykowego przyłączone są szukacze linii drugiego rodzaju.

Szukacze wtórne podzielone są na grupy, obsługiwane przez wtórne rozdzielniki wywołań. Zarówno szukacze, jak i rozdzielniki wtórne, są to przełączniki obrotowe o 25 stykach w rzędzie; szukacze wtórne mają pole stykowe o pojemności 50 szukaczy linii, a wobec te-

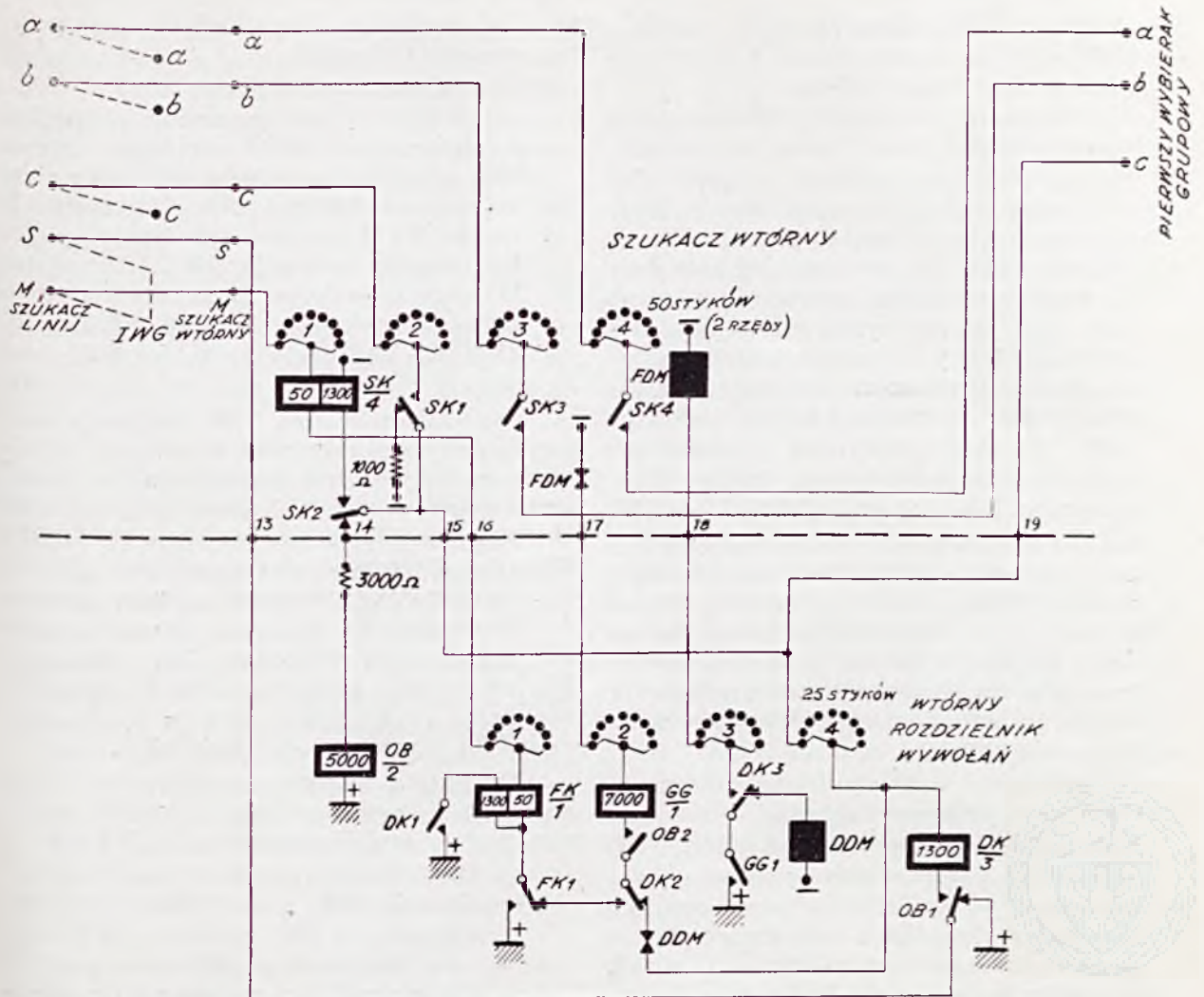
go musi być podwójna ilość rzędów styków czyli 8 rzędów; dla wtórnych rozdzielników wystarcza pojemność 25 szukaczy wtórnych, a więc mają one tylko 4 rzędy styków.

Dla sprawdzenia obwodów szukania wtórnego musimy się cofnąć do rozdziału poprzedniego. Widzieliśmy już, w jaki sposób odbywa się zajęcie wolnego szukacza linii drugiego rodzaju; w obwodzie (26) uruchomiony zostaje wówczas przekaźnik LK.

Jeżeli wtórny rozdzielnik wywołań nie pracuje, a którykolwiek z szukaczy wtórnych, doń przyłączonych, jest wolny, istnieje obwód: ziemia, OB (5000 Ω), opornik (3000 Ω), styk spoczynkowy sprężyn przełączających SK2, styk spoczynkowy sprężyn przełączających SK1, opornik (1000 Ω), — (32)

Przekaźnik OB pracuje więc stale i oczywiście dlatego uzwojenie jego posiada tak znaczną oporność; dodatkowy opornik (3000 Ω) jeszcze bardziej zmniejsza natężenie prądu,





RYS. 4. SCHEMAT WTORNEGO SZUKACZA I ROZDZIELNIKA WYWOŁAŃ.

które nawet przy wszystkich wtórnych szukaczach wolnych nie przekroczy 7—8 miliamperów.

Zadaniem przekaźnika **OB** jest nie dopuścić do wyznaczenia przez pierwotny rozdzielnik wywołań takiego szukacza linii, który nie mógłby być połączony z pierwszym wybierakiem, ponieważ zajęte są wszystkie szukacze wtórne, w polu których ów szukacz linii jest zwielokrotniony. W tym wypadku pierwotny rozdzielnik wywołań nie zatrzyma się na stykach takiego szukacza linii, gdyż powstanie obwód analogiczny do (2), a mianowicie:

ziemia, styk spoczynkowy sprężyn przełączających przekaźnika kontrolnego **OB1**, zaciski 13, **S** i **S**, styk spoczynkowy sprężyn przełączających szukacza linii **N1**, zacisk 4, szczotka 4-a rozdzielnika wywołań, styk spoczynkowy sprężyn przełączających **VR4**, styk spoczynkowy sprężyn przełączających **LK4**, styk spoczynkowy sprężyn **dm G** (7000 Ω), —. (33)

Przekaźnik **G** działa w tym obwodzie, a

jego sprężyny robocze dają prąd na elektromagnes rozdzielnika pierwotnego **DM** według obwodu (3). Odbywa się znana już gra, w wyniku której rozdzielnik szuka dalej, nie zatrzymując się na szukaczu linii, który, choć sam wolny, nie mógłby jednak uzyskać połączenia z pierwszym wybierakiem grupowym.

Jeśli natomiast szukacz linii jest wolny i może mieć dostęp do wybieraków grupowych, zapracuje przekaźnik **LK**, skoro tylko szczotki rozdzielnika wywołań zetkną się ze stykami takiego szukacza. Powstaje wówczas, jak już było wspomniane, obwód (26). Przekaźnik **LK** uruchamia bezpośrednio przekaźnik **SF**, gdy chodzi o szukacz linii pierwszego rodzaju. W wypadku, obecnie rozpatrywanym, powstaną jeszcze uprzednio pewne przebiegi we wtórnym rozdzielniku wywołań i w szukaczu wtórnym.

Podkreślić tu musimy, że szczotki wtórnego rozdzielnika wywołań stoją zawsze na stykach, do których przyłączony jest wolny szukacz wtórny. Skoro tylko bowiem szukacz wtórny zostaje zajęty, elektromagnes rozdziel-



nika wtórnego **DDM** otrzymuje prąd i rozdzielnik przechodzi na następną pozycję. Opowiedni obwód podany będzie później.

Uruchomienie przekaźnika **LK** powoduje powstanie obwodu:

ziemia, styk spoczynkowy sprężyn **C1**, styk roboczy sprężyn przełączających **LK4**, styk spoczynkowy sprężyn przełączających **VR4**, szczotka 4-a i wycinek stykowy pierwotnego rozdzielnika wywołań, zacisk 4, styk spoczynkowy sprężyn **N1**, zaciski **S** i **S** oraz 13, styk roboczy sprężyn przełączających przekaźnika kontrolnego **OB1**, **DK** (1300  $\Omega$ ), szczotka 4-a i wycinek stykowy wtórnego rozdzielnika wywołań, zacisk 15, styk spoczynkowy sprężyn przełączających **SK1**, opornik (1000  $\Omega$ ), —. (34)

Przekaźnik **DK** przyciąga kotwiczkę, wskutek czego szukacz wtórny uruchamia się i szuka szukacza linii, który wyznaczony został przez pierwotny rozdzielnik wywołań do ułatwienia zgłoszenia abonenta. Cechą wyróżniającą takiego szukacza jest znak „—” na odpowiadającym mu wycinku stykowym w polu szukacza wtórnego.

Bezpośrednim skutkiem działania przekaźnika **DK** jest zamknięcie obwodu:

ziemia, sprężyny robocze **DK1**, **FK** (1300  $\Omega$ ), styk spoczynkowy sprężyn przełączających **FK1**, styk roboczy sprężyn przełączających **DK2**, sprężyny robocze przekaźnika kontrolnego **OB2**, **GG** (7000  $\Omega$ ), szczotka 2-a i wycinek stykowy wtórnego rozdzielnika wywołań, zacisk 17, styk spoczynkowy sprężyn **FDM**, —. (35)

Przekaźnik **FK** w obwodzie tym nie zaprzącuje, bo natężenie prądu jest zbyt małe, natomiast przekaźnik **GG** działa i daje prąd na elektromagnes napędowy szukacza wtórnego.

ziemia, sprężyny robocze **GG1**, styk roboczy sprężyn przełączających **DK3**, szczotka 3-a i wycinek stykowy wtórnego rozdzielnika zgłoszeń, zacisk 18, elektromagnes **FDM**, —. (36)

Suchacz wtórny przechodzi na następną pozycję, a szczotki jego stykają się z wycinkami, do których przyłączony jest następny szukacz linii. Jednocześnie, gdy tylko kotwica elektromagnesu zostaje przyciągnięta, przerwany zostaje styk sprężyn spoczynkowych **FDM**, a wobec tego obwód (35) przerywa się i przekaźnik **GG** rozmagnesowuje się. Wówczas jednak traci prąd i elektromagnes **FDM**, a wobec tego jego sprężyny spoczynkowe zwierają się i obwód (35) powstaje nanowo. Odbywa się więc gra pomiędzy przekaźnikiem **GG** i elektromagnesem napędowym **FDM**. W wyniku tej gry szukacz wtórny przechodzi z pozycji na po-

zycję, aż znajdzie szukacza linii, który ma przyjąć zgłoszenie abonenta.

Powstaje wówczas obwód:

—, **SF** (400  $\Omega$ ), styk spoczynkowy sprężyn przełączających **VR3**, sprężyny robocze **LK3**, szczotka 1-a i wycinek stykowy pierwotnego rozdzielnika wywołań, zacisk 1, zaciski **M** i **M**, wycinek stykowy i szczotka 1-a szukacza wtórnego, **SK** (50  $\Omega$ ), zacisk 16, wycinek stykowy i szczotka 1-a wtórnego rozdzielnika wywołań, **FK** (50  $\Omega$ ), **FK** (1300  $\Omega$ ), sprężyny robocze **DK1**, ziemia. (37)

Przekaźniki **SF**, **SK** i **FK** magnesują się i przyciągają swe kotwiczki. Przekaźnik **SF** uruchamia teraz dopiero szukacza linii w sposób, opisany w poprzednim rozdziale, zamykając obwód (6). Szukanie zaczyna się więc dopiero wówczas, gdy zapewniony i znaleziony jest dostęp do pierwszego wybieraka grupowego.

Przekaźnik **FK** przerywa obwód, w którym dostaje prąd przekaźnik **GG**, a jednocześnie zwierza swe uzwojenie 1300  $\Omega$ , dając ziemię przez styk roboczy sprężyn przełączających **FK1** wprost na uzwojenie 50  $\Omega$ .

Przekaźnik **SK** daje sam sobie dodatkowe podtrzymanie przez zamknięcie obwodu, w którym dostaje prąd jego uzwojenie 1300  $\Omega$ :

—, **SK** (1300  $\Omega$ ), styk roboczy sprężyn przełączających **SK2**, styk roboczy sprężyn przełączających **SK1**, szczotka 2-a i wycinek stykowy szukacza wtórnego, przewód **c**, styk spoczynkowy **z**, zaciski **l** i **k**, zacisk 3, wycinek i szczotka 3-a rozdzielnika wywołań, zacisk **e**, sprężyny spoczynkowe **ZB5**, styk roboczy sprężyn przełączających **YB5**, zacisk **h**, **LK** (50  $\Omega$ ), styk roboczy sprężyn przełączających **SF1**, ziemia. (38)

Przekaźnik **SK** daje przy pomocy swych sprężyn roboczych **SK4**, **SK3** i **SK1** połączenie pomiędzy szukaczem linii, a pierwszym wybierakiem grupowym, co właśnie jest celem działania szukacza wtórnego.

Gdy szukacz linii zaczyna szukać linii abonenta, już przy pierwszym ruchu w kierunku pionowym rozwiera się styk spoczynkowy sprężyn przełączających ruchu pionowego **N1**, a wobec tego przerwany zostaje obwód (34) i przekaźnik **DK** rozmagnesowuje się. W ślad za tem przerwany zostaje również i obwód (37), zmieniony — jak już było wspomniane — przez zwarcie wysokoomowego uzwojenia przekaźnika **FK**, a obecnie przerwany wskutek przejścia sprężyn przełączających **VR3** na styk roboczy. Przekaźnik **FK** rozmagnesowuje się, uzwojenie 50  $\Omega$  przekaźnika **SK** też traci prąd, jednak kotwiczka **SK** pozostaje w stanie przyciągniętym, ponieważ drugie uzwojenie pracuje.



W ten sposób w układzie wtórnego rozdzielnika wywołań nie pracuje już żaden przekaźnik — poza przekaźnikiem kontrolnym **OB**. Rozdzielnik spełnił już swe zadanie w stosunku do danego szukacza wtórnego i winien przygotować się do przyjęcia nowego wywołania. W tym celu szczotki jego powinny przejść na pozycję, w której zetkną się z wycinkami, do których przyłączony jest wolny szukacz wtórny. Odbywa się to w taki sposób.

Cechą zajętości szukacza wtórnego jest obecność na jego **c** — przewodzie potencjału elektrycznego bliskiego 0, ponieważ, jak pamiętamy, ziemia dana jest na **c** — przewód, czy to przez 50-omowe uzwojenie przekaźnika **LK** w okresie szukania czy też przez odpowiednie układy w wybierakach grupowych i linjowym w kolejnych etapach wybierania i rozmowy.

Gdy więc szczotki wtórnego rozdzielnika wywołań stoją na zajętych szukaczu wtórnym, powstaje obwód:

ziemia, ..., przewód **c**, wycinek stykowy i szczotka **4-a** wtórnego rozdzielnika, styk spoczynkowy sprężyn elektromagnesu napędowego **DDM**, styk spoczynkowy sprężyn przełączających **DK2**, sprężyny robocze **OB2**, **GG** ( $7000 \Omega$ ), szczotka **2-a** i wycinek stykowy rozdzielnika wtórnego, zacisk **17**, sprężyny spoczynkowe elektromagnesu napędowego szukacza wtórnego **FDM**, —. (39)

Przekaźnik **GG** magnesuje się i przyciąga swą kotwiczkę, wobec czego elektromagnes napędowy rozdzielnika wtórnego otrzymuje prąd:

ziemia, sprężyny robocze **GG1**, styk spoczynkowy sprężyn przełączających **DK3**, elektromagnes **DDM**, —. (40)

Elektromagnes przyciąga kotwicę i powoduje przejście szczotek rozdzielnika na następną pozycję, a zarazem przez rozwarcie styku sprężyn **DDM** przerywa obwód (39). Przekaźnik **GG** rozmagnesowuje się i elektromagnes **DDM** też traci prąd. Jeśli szczotki rozdzielnika stykają się znów z zajętym szukaczem wtórnym, obwód (39) powstaje nanowo, potem — obwód (40), rozdzielnik przechodzi na następną pozycję i t. d., aż szczotki jego staną na stykach wolnego szukacza wtórnego.

Ażeby uniknąć bezcelowego ruchu rozdzielnika, gdy wszystkie szukacze wtórne doń przyłączone są zajęte, obwód (39) zawiera styk sprężyn roboczych przekaźnika kontrolnego **OB**. Dzięki temu rozdzielnik jest jakgdyby powiadomiony, że szukanie wolnego szukacza wtórnego byłoby bezowocne i pozostaje w spoczynku, aż któryś szukacz się zwolni.

Na tem kończymy opis schematów szukania. Aby lepiej przedstawić czytelnikowi głów-

ne cechy opisanego systemu, wyliczamy je poniżej w lakonicznem streszczeniu.

1. Układ szukania składa się z szukacza linii, rozdzielnika wywołań i przekaźników kontrolnych, niekiedy należą doń również: szukacz wtórny i wtórny rozdzielnik wywołań.

2. Układ szukania spełnia rolę telefonistki rozdzielczej w centrali ręcznej, bowiem przyłącza linję abonenta do wybieraka grupowego, sterowanego przez impulsy, wysyłane przez obracanie tarczy numerowej.

3. O ile ruch jest niewielki, abonent wywołujący uzyskuje połączenie z pierwszym wybierakiem grupowym przy pomocy tylko szukacza linii.

4. Celem skrócenia szukania abonenci podzieleni są na grupy, w stosunku do których są „uprzywilejowani” lub „upośledzeni”. Układ szukania stara się obsłużyć abonentów przede wszystkim przy pomocy tych szukaczy linii, w polu stykowym których są oni „uprzywilejowani”.

5. Jeśli ilość wywołań w grupie przekracza pewną normę, obciążenie szczytowe załatwiane jest przy pomocy szukaczy wtórnych.

6. Dzięki mieszaniu, zastosowanemu przy połączeniach szukaczy linii z szukaczami wtórnymi, zapewnione jest jaknajwyższe wykorzystanie pierwszych wybieraków grupowych.

7. Jeśli wywołanie następuje w chwili, gdy wszystkie szukacze linii są zajęte, działa licznik statystyczny, wykazujący połączenia, stracone z winy centrali.

8. Czas potrzebny na szukanie linii zgłaszającej się jest bardzo krótki. Od chwili podniesienia mikrotelefonu do chwili otrzymania zgłoszenia przez sygnał dźwiękowy mija średnio około 0.5 sekundy.

9. Rozdzielnik wywołań, zarówno pierwotny, jak i wtórny, po znalezieniu abonenta przez szukacz linii czy też szukacza linii przez szukacz wtórny, przechodzi natychmiast na inną pozycję tak, by w chwili powstania następnego zgłoszenia być już przygotowanym na jego przyjęcie i mieć do dyspozycji wolny szukacz.

10. Przekaźniki kontrolne uniemożliwiają ruch rozdzielnika wywołań, zarówno pierwotnego, jak i wtórnego, gdy wszystkie szukacze są zajęte i wolny — wobec tego — nie może być znaleziony.

11. Szukacz linii, wymagający pośrednictwa szukacza wtórnego, jest cechowany jako zajęty i nie może być wyznaczony do szukania przez rozdzielnik pierwotny, jeśli wszystkie szukacze wtórne, w polu których jest zwielokrotniony, są zajęte.

12. Układ szukania zapewnia blokadę linii abonenta, który wywołuje centralę, oraz blokadę organów łączących, stanowiących linję sznurową.

(c. d. n.).



# WYŁADOWANIA ATMOSFERYCZNE A PRZEWODY DOZIEMNE.

Inż. JAN KOLEBSKI.

## O wyładowaniach atmosferycznych.

W artykule niniejszym<sup>1)</sup> chcę poruszyć sprawę uziemień, stosowanych w teletechnice, a właściwie tej części uziemienia, która styka się bezpośrednio z ziemią.

Zadaniem uziemienia teletechnicznego jest jaknajlepsze skierowanie do ziemi ładunków elektrycznych, powstających w przewodach linjowych wskutek wyładowań atmosferycznych, albo wskutek obcych prądów t. zw. silnych. W sieci telegraficznej, uziemienia służą jeszcze ponadto do zamykania pojedynczych obwodów przez ziemię, stanowiącą przewód powrotny.

Na wstępie chciałbym jednak nadmienić o tych doświadczeniach i wnioskach, które zmierzają do bliższego ustalenia istoty wyładowań atmosferycznych.

Elektryczność znajduje się w powietrzu nie tylko w czasie burz, lecz i w czasie pięknej pogody. Powierzchnie ziemne i wodne wykazują zazwyczaj ładunki ujemne, natomiast powietrze i obłoki — dodatnie. Niejednokrotnie napięcia elektryczne na różnych wysokościach można stwierdzić pomiarem. Do pewnej granicy napięcie wzrasta o 100 woltów na każdy metr wysokości, a więc na przykład na wysokości 200 m mamy wobec ziemi napięcie  $200 \times 100 = 20000$  woltów. Na większych wysokościach przyrost napięcia jest znacznie mniejszy, mniej więcej około 25 woltów na 1000 m.

Ładowanie elektryczne ziemi można sobie wytłumaczyć np. w ten sposób, że promienie słoneczne, przedzierając się przez atmosferę ziemi, wytwarzają obok ciepła wielkie ilości elektryczności, skupiające się przedewszystkiem w warstwach przyziemnych powietrza, jako najgęstszych. Zmiany w tych nawarstwieniach, wywołane wiatrami, powodują wyładowania elektryczne.

W porze letniej podczas burzy wytwarzają się w powietrzu ogromne ilości elektryczności, a jednolity przedtem rozkład elektryczności w powietrzu ulega zakłóceniu. Przyczyny powstawania wówczas wielkich ładunków elektrycznych dotychczas nie zostały wyjaśnione należycie, pomimo wysuwania kilku różnych hipotez. Np. według hipotezy Simpson'a (z przed kilkunastu lat), wielkie ilości elektryczności mają powstawać wskutek rozbijania spadających kropelek deszczowych przez gwałtowne ruchy powietrza. Elektryczność ta częściowo splywa wraz z deszczem ku ziemi, częściowo zaś skupia się w obłokach. Skoro tylko napięcie pomiędzy ziemią a obłokiem wzrośnie niepomierne, następuje wyładowanie w kształcie błyskawicy lub pioruna. Jednak nie wszystkie pioruny biją w ziemię z obłoków lub odwrotnie, wiele z nich przebiega pomiędzy niejednokrotnie naladowanymi obłokami, dochodząc nieraz do 50 km długości, zaś długość piorunów, skierowanych ku ziemi, wynosi najczęściej 1—2 km.

<sup>1)</sup> Opracowując go, korzystałem głównie z następujących źródeł: Rathschläger über den Blitzschutz der Gebäude von F. Findelsen, Vereinfachte Blitzableiter von Prof. S. Ruppel, Blitzableiter und Blitzschutzeinrichtungen von W. Knobloch.

W tym ostatnim wypadku trudno ustalić, czem się określa kierunek wyładowania. Zdaje się jednak, że prócz kierunku wiatru i położenia trafianych przez piorun obiektów, dużą rolę odgrywają również właściwości podglebia.

Wyładowania atmosferyczne są najczęściej gwałtowne i, jak wykazały zdjęcia fotograficzne, nie różnią się od wyładowań, obserwowanych pomiędzy ostrzami silnej cewki Rumkorfa lub maszyny elektryzacyjnej. Ich droga nie jest bynajmniej prostolinijna. Nie zauważamy tutaj nigdy kątów ostrych, lecz zazwyczaj łukowate zakręglenia. Te same zdjęcia wykazują ponadto bardzo wyraźnie, że wyładowanie składa się nie z jednego lecz kilku promieni, które, rozgałęziwszy się początkowo, znów się łączą, by wyrwawszy się ostatecznie, uderzyć w jeden lub kilka oddzielnych punktów.

Jako wyładowania iskrowe należą one najpewniej do wyładowań o charakterze oscylacyjnym. Przy każdej takiej iskrze mamy więc do czynienia z prądem zmiennym o niezmiernie wielkiej częstotliwości, który wytwarza naokoło siebie pole elektromagnetyczne w kształcie linji sił magnetycznych. Zasięg tego pola może być wielki, jeżeli się zważy, z jakimi napięciami, amperażem i częstotliwościami mamy tu do czynienia.

Wszak przy zwykłych warunkach atmosferycznych do wywołania iskry o długości zaledwie 1 mm, pomiędzy metalowymi elektrodami kulkowymi o średnicy 19 mm potrzebne jest napięcie 4800 woltów, o długości 5 mm — 17300 woltów, o długości 10 mm — 26700 woltów i t. d. Co się zaś tyczy amperaży, to doświadczenia prof. Kohlrausch'a oraz jego obserwacje nad ciepłikowem działaniem promienia błyskawicznego wykazały, że natężenia prądu wyładowań atmosferycznych dochodzą do 10000 amperów i więcej.

To też we wszystkich obiektach metalowych, znajdujących się w granicach nadmienionego wyżej zasięgu, będą indukowane prądy, które pod względem napięcia i natężenia mogą przybrać znaczne wielkości; obiekty te mogą również wytworzyć najdogodniejszy kierunek dla odprowadzenia bezpośredniego ładunku atmosferycznego do ziemi.

Wśród tych obiektów musimy wyróżnić przede wszystkim przewody telegraficzno-telefoniczne, które przebiegają znaczne przestrzenie, liczące nieraz setki a nawet tysiące kilometrów (przewody I klasy i zagraniczne). Jeżeli więc nad miejscowościami, po których przebiega taki przewód, rozgorzały burze z bezustannymi piorunami, to w przewodzie niemal bez przerwy będą się indukowały prądy, których napięcie i natężenie może dochodzić do znacznych granic.

O skutkach, jakie mogą wywołać zjawiska tego rodzaju w uszkodzeniach stacyjnych, będzie mowa dalej.

Ale wróćmy jeszcze do poglądów i doświadczeń, charakteryzujących wyładowania atmosferyczne.

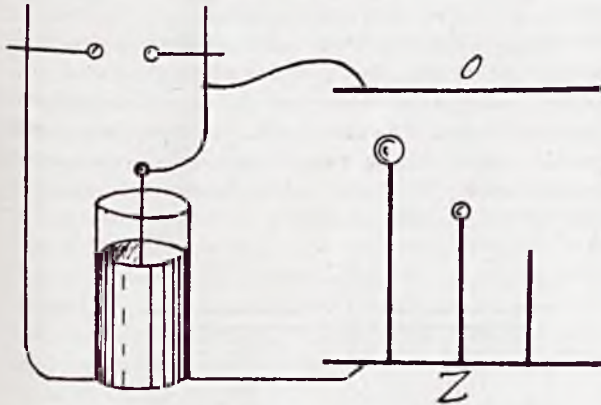
Profesor Oliver Lodge na podstawie licznych obserwacji nad temi wyładowaniami przyszedł do wniosku, że pioruny pod względem swoich właściwości i



praw odpowiadają wyładowaniom butelki lejdejskiej; przytem należy rozróżniać dwa główne rodzaje tych wyładowań, a mianowicie:

1) takie, których droga reguluje się przez influencję wzrastającego stopniowo ładunku elektryczności w danym obłoku jeszcze przed nastąpieniem błyskawicy;

2) takie, które powstają wskutek nagłego wzrostu napięcia pomiędzy obłokiem a ziemią, przytem powolne regulowanie drogi wyładowania staje się niemożliwym.



RYŚ. 1. WYŁADOWANIE BUTELKI LEJDEJSKIEJ REGULOWANE PRZEZ INFLUENCJĘ.

Pierwszemu z tych wypadków odpowiada rys. 1. O i Z są dwie płyty metalowe, z których górna O przedstawia obłok burzowy, dolna zaś Z — ziemię. Dolna płyta łączy z sobą trzy przewodniki: jeden z nich zakończony jest dużą kulą, drugi małą kulą i trzeci ostrzem. Ładujemy wolno butelkę lejdejską przy pomocy zwykłej maszyny elektryzującej tak, ażeby wewnętrzna obłładka butelki była połączona z górną płytą, natomiast zewnętrzna obłładka — z dolną płytą. Jeżeli górna płyta O będzie naładowana dodatnio, dolna zaś Z ujemnie, to w chwili wyładowania zauważymy na kulach i ostrzu niejednakowe związki promieni świetlnych. To niejednakowe promieniowanie elektryczności z kul i ostrza zapobiega dojściu do skutku dużych iskier i silnych błyskawic, a kulka duża, mała i ostrze, mimo nierównej ich odległości od płyty O, ilościowo trafiane będą dość jednolicie.

Jeżeli natomiast górną płytę naładujemy ujemnie, tendencja do wytworzenia elektrycznych wiązek świetlnych oraz stopniowe promieniowanie elektryczności ziemnej osłabnie znacznie i otrzymamy wówczas skry duże.

Iskry będą przeskakiwały na ostrze i na małą kulę nawet wtedy, gdy odległość górnej płyty O od ostrza dorówna ośmiokrotnej, a do małej kuli trzykrotnej odległości dużej kuli od tejże górnej płyty O. Wnioskujemy stąd, że w tym wypadku na ostrza odbiorcze przynadałby większy obszar osłonny, niż na kule. Włączenie znaczniejszej oporności do przewodnika nie zmienia długości iskry.

Droga iskry czy pioruna przygotowuje się w powietrzu przez influencję, a oporności przewodowe, włączone do przewodników, nie wywołują żadnej różnicy w długości iskry, o ile te oporności nie są zbyt duże.

Aczkolwiek oporność przewodu nie wpływa na długość iskry, zmniejsza jednak pokaźnie jej trzask i gwałtowność.

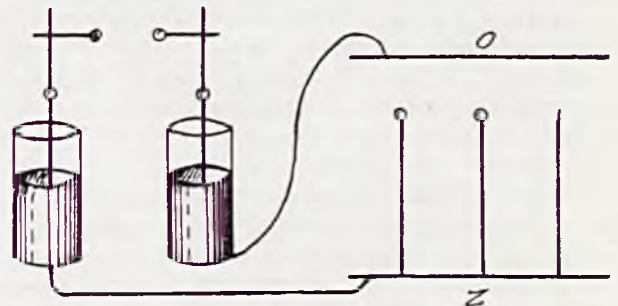
Oporność taka daje się porównać ze złą „ziemią”, która, o ile nie dawałaby powodu do wyładowań bocznych, posiadałaby nawet pewną zaletę, zmniejszając gwałtowność wyładowań i nie wywierając jednocześnie ujemnego wpływu na wielkość obszaru osłonowego prętów odbiorczych.

Rozważmy jednak i drugi wypadek, mianowicie wypadek impulsywnego wyładowania, jak go nazywa prof. Lodge.

Brak tu jakiegokolwiek napięcia pomiędzy obłokiem a ziemią. Bądź co bądź wielkość tego napięcia jest nieznaczna w chwili, poprzedzającej piorun. Odpowiada to stanowi pomiędzy O i Z (rys. 2) przed dojściem do skutku wyładowania butelki lejdejskiej.

Butelki, jak w wypadku pierwszym, ładują się stopniowo przy pomocy maszyny elektryzującej aż do chwili wyładowania ich w A. Różnorodne ładunki elektryczne na zewnętrznych obłładkach butelek, związane dotychczas, zwalniają się nagle i przy dostatecznym zbliżeniu kul oraz ostrza do O powstaje gwałtowne wyładowanie iskrowe.

Jednak teraz zachodzą inne okoliczności, niż w wypadku poprzednim. Ostrze nie zabezpiecza małej kuli a ta — dużej. Wszystkie trzy przewodniki w równej mierze będą uderzone, jeżeli posiadają jednakową przewodność i jeżeli znajdują się na jednakowej wysokości; przy różnych wysokościach będzie uderzony zawsze tylko najwyższy przewodnik bez względu na jego formę. Zmniejszając przewodność jednego z przewodników przez włączenie oporności, zniszczymy jego zdolność osłonną nawet wówczas, jeżeli był on wyższy niż obydwie pozostałe.



RYŚ. 2. WYŁADOWANIE IMPULSYWNE BUTELKI LEJDEJSKIEJ.

W tym więc wypadku obszar osłonny będzie zmniejszony przez złe uziemienie i naodwrot zwiększony przez dobre.

Takie impulsywne pioruny mogą powstać, jeżeli jeden z obłoków wyładowuje się w kierunku drugiego, znajdującego się pod nim. Wówczas pomiędzy obłokiem dolnym a ziemią może powstać nagle takie napięcie, że bezpośrednio po pierwszej błyskawicy między obydwoimi obłokami, następuje druga — pomiędzy dolnym obłokiem a ziemią.

Teraz będą uderzone najwyższe przedmioty i najlepsze przewodniki bez względu na ich formę, a zatem obojętnym jest górne zakończenie prętów odbiorczych, natomiast ważną jest rzeczą, ażeby one posiadały dobre uziemienia. Można przypuścić że piorun w przeciwieństwie do poprzedniego wypadku nie ma tutaj czasu do wytwarzania wiązki świetlnej i do stopniowego wypro-



mieniowania elektryczności, wytwarzanej przez influencję.

Należy jednak zauważyć, że możliwe są wypadki, kiedy obłoki burzowe ładują się ujemnie i stopniowo aż do powstania błyskawicy w kierunku ziemi. To też, korzystając ze sposobności, nadmieniamy, że nie powinno się negować całkowicie znaczenia piorunochronowych ostrzy odbiorczych. Jednak pokrywanie ich metalami szlachetnymi, jak platyna, złoto i srebro, bynajmniej nie zwiększa ich praktycznego znaczenia.

Nieuzasadnionem jest stosowanie na ostrzach końcówek tych metali jakoby ze względu, że one zachowują dłużej swój połysk, rzekomo lepiej przyjmują pioruny i powiększają obszar osłony. Warstwa tlenku, nawet farby na zakończeniu ostrza piorunochronnego nie jest żadną przeszkodą dla pioruna, który wszak pokonuje opór kilkusetmetrowych i nawet większych warstw powietrza, jak wiadomo, złego przewodnika elektryczności.

A teraz nieco o stosunku przewodności do samoindukcji przewodów doziemnych podczas wyładowania atmosferycznego.

Tenże prof. Lodge tak mówi w swoim odczycie o piorunochronach, który w swoim czasie wygłosił przed Society of Arts w Londynie:

„Odtąd zbyt wiele uwagi zwracano na dobrą przewodność piorunochronów, natomiast zamało na ich samoindukcję. Gdy największa przewodność stała się koniecznością nieodzowną, miedź z racji jej sześciokrotnie lepszej przewodności uzyskała pierwszeństwo przed żelazem.

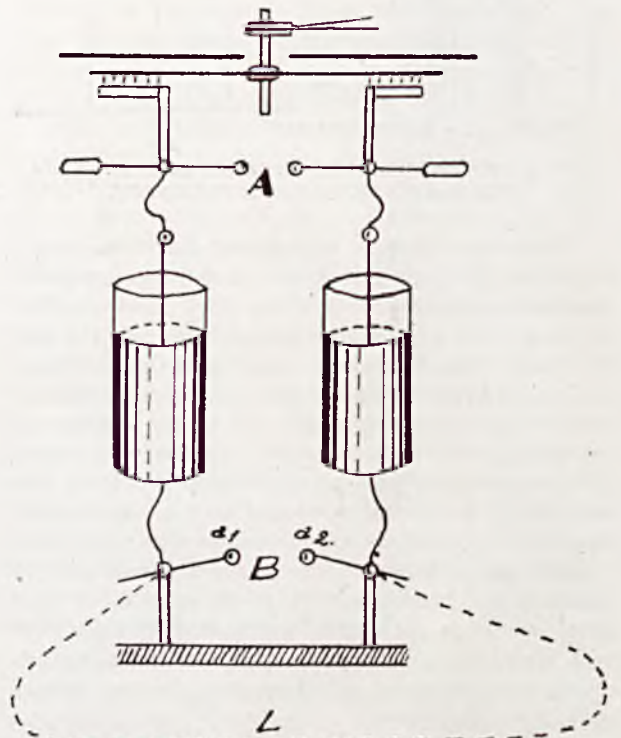
Wykażę, że przewodność jest bez znaczenia, a przy uderzeniach pioruna i błyskawicznych wyładowaniach raczej samoindukcja odgrywa daleko większą rolę niż przewodność. Wykażę, że dobra przewodność może być rzeczywistą przeszkodą, a gruby drut miedziany o dobrej przewodności odprowadza gorzej i nie tak spokojnie, jak cienki drut żelazny.

Jeżeli prądowi wyładowania baterji lejdejskiej damy do wyboru dwie drogi: jedną przez przeskok iskrowy B (rys. 3) a drugą po przewodniku L z opornością np. 0,025 oma, to przy odległości 36 mm i mniejszej pomiędzy biegunami  $a_1$  i  $a_2$ , wyładowanie odda pierwszeństwo przeskokowi iskrowemu B a nie dobremu przewodowi L.

Jeżeli teraz zamienimy gruby drut miedziany L cienkim drutem żelaznym z opornością np. 33 omów, to wyładowanie nastąpi przy odległości tylko 26 mm pomiędzy obydwoma biegunami. Jest to dowodem, że dla tak szybko przebiegającego prądu wyładowania, jakim jest prąd butelek lejdejskich (a taką właściwość posiada najpewniej i piorun), cienki drut żelazny przedstawia mniejszą oporność niż gruby drut miedziany. Przewodniki miedziane wskutek powstającej samoindukcji ujawniają zatem większe zakorkowanie niż przewodniki żelazne. Mniejsza przewodność żelaza pozwala ładunkowi przeniknąć głębiej, niż w przewodnikach miedzianych, po których prąd przepływa tylko cienką warstwą pod powierzchnią przewodnika. Cały świat twierdzi mianowicie i ja również temu wierzyłem (zanim nie dokonałem doświadczeń), że żelazo posiada o wiele większą samoindukcję niż miedź.

Mniemają, że prąd, przenikający żelazo, musi magnetyzować w niem cylindryczne pierścienie i zwiększać samoindukcję. Doświadczenia wykazują jednak niestuszność tego przypuszczenia przy wyładowaniach, przebiegających bardzo szybko. Według tych eksperymentów żelazo jest lepsze od miedzi. Błyskawiczne wyładowania oscylacyjne odbywają się zbyt szybko, by móc namagnetyzować żelazo. Magnetyczne właściwości żelaza nie są więc przeszkodą, jak niektórzy twierdzą, w jego zastosowaniu do budowy piorunochronów.

Wręcz odwrotnie, jego przewodność, mniejsza niż miedzi, jest zaletą, gdyż wyładowanie odbywa się spokojniej, zmniejszając tendencję pioruna do wyładowań bocznych. Ponadto bardzo wysoki punkt topliwości oraz znaczna taniłość nadają żelazu stanowcze pierwszeństwo przed miedzią. W stanie ocynkowanym jest ono również tak trwałe jak miedź”.



RYS. 3. WYŁADOWANIE BUTELKI LEJDEJSKIEJ PRZEZ ISKIERNIK B I RÓWNOLEGŁY PRZEWODNIK L.

Prof. Lodge uważa, że zwykłe druty telegraficzne są wystarczające dla rozgałęzionych piorunochronów żelaznych. Zgadza się z tem również doświadczenia, przeprowadzone zwłaszcza przez angielski i niemiecki zarządy telegraficzne, według których piorun rzadko kiedy stapia drut telegraficzny o średnicy 3—4 mm.

Również Henryk Hertz w swoich „Untersuchungen über sehr schnelle elektrische Schwingungen” mówi:

„Potencjał własny drutów żelaznych przy prądach małowzrostliwych jest 8—10 razy większy niż potencjał drutów miedzianych jednakowej długości i grubości.

Przypuszczałem więc, że krótkie druty żelazne równoważą długie miedziane. Przypuszczenie to nie sprawdziło się, natomiast została utrzymana równowaga pomiędzy dwoma drutami, gdy jeden z nich miedziany zamieniono żelaznym jednakowej długości. Jeżeli więc do-



tychczasowe ujęcie obserwowanych zjawisk jest słuszne, to można go objaśnić jedynie tem, że magnetyzm żelaza wogóle nie jest w stanie podążać za tak szybkimi drganiem, jakie tutaj zachodzą, a zatem jest nieczynny".

Z powyższego wynika niesłuszność twierdzenia, jakoby żelazo z powodu swoich właściwości magnetycznych było mniej odpowiednie niż miedź dla przewodów doziemnych.

Zatrzymajmy się jeszcze nieco na owej samoindukcji wobec niezmiernie wielkiej roli, jaką ona odgrywa przy wyładowaniach atmosferycznych względnie iskrowych.

Budowa piorunochronu niemal powszechnie opiera się na założeniu, że krótkie uderzenia pioruna podlegają tym samym prawom, co i nieprzerwany galwaniczny prąd stały. Zauważane często odskoki pioruna przypisują częściowo wadliwościom punktów połączeniowych, nie przepuszczającym prądu galwanicznego, częściowo zaś uziemieniom, które przy badaniu galwanomierzem lub mostkiem telefonicznym wykazały dużą oporność przejściową. Jeżeli zwyktemu galwanicznemu prądowi stałemu pozostawimy do wyboru kilka odnóg, to rozgałęzi się on po wszystkich odnogach w stosunku odwrotnym do ich oporności.

Inaczej rzecz się ma przy elektrycznych wyładowaniach iskrowych, jakie zachodzą w instalacji piorunochronowej podczas uderzeń pioruna. Mamy tutaj do czynienia z bardzo krótkimi uderzeniami elektrycznymi, przebiegającymi w ciągu nieznacznej części sekundy, lub drganiem elektrycznymi o niezmiernie szybkich zmianach kierunku prądu i jego napięcia. A wszak prąd elektryczny z chwilą swojego powstania lub zakończenia oraz przy każdej zmianie kierunku lub natężenia indukuje zarówno w sąsiednich przewodach jak i w swoim własnym przeciwdziałającą siłę elektromotoryczną. Taką indukcję w przewodzie własnym nazywamy samoindukcją. Jest ona zawsze tak skierowana, że stara się zahamować każdą zmianę prądu czyli przedstawia niejako bezwładność, zwiększając oporność przewodu dla takich prądów zmiennych.

Chcąc np. uruchomić wodę, znajdującą się w rurociągu, uderzymy ją silnie. Trafimy na opór, równy niemal oporowi ciała stałego. Przyspieszając i powiększając ciśnienie w znacznym stopniu, możemy strzaskać rurę. Krótkie uderzenie pioruna, które ma przyjąć piorunochron, wywołuje zjawisko analogiczne. Siła elektromotoryczna, niezbędna do przewyciężenia takiego korka w instalacji piorunochronowej, wywołanego samoindukcją, może być tak wielka, że piorun prędzej pokona oporność omową grubej warstwy powietrza, niż oporność instalacji piorunochronowej. Może się zdarzyć np. taki wypadek (p. rys. 4).

Drut A jest na całej swej długości nieprzerwanie połączony z wodociągiem w punkcie E, lecz poza punktem B posiada jedno lub kilka uzwojeń względnie ostrych odchyliń.

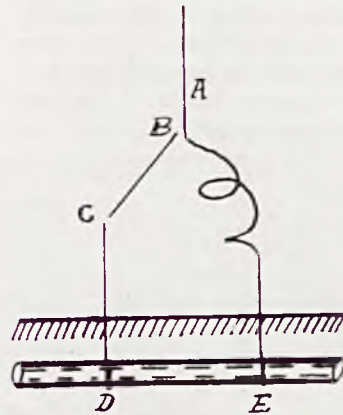
W punkcie B znajduje się jednak odgałęzienie drucie BCD (np. belki żelazne, odrutowane ścian lub sufity i t. p. części metalowe), wprawdzie przerywane, jednak wolne od samoindukcji, które również prowadzi do tego wodociągu. Piorun pokona z łatwością nawet metrowe oporności powietrzne w B oraz C i skieruje się najpewniej po odgałęzieniu BCD zamiast po BE.

Samoindukcja może więc sprawić, że piorun zeskoczy nawet z takich instalacji piorunochronowych, które posiadają doskonałą „ziemię”, jeżeli w pobliżu znajdują się przewodniki choć przerywane lecz dobre i wolne od samoindukcji.

Ten przykład poucza nas jeszcze, że przy dobrej „ziemi” zbyteczną jest ścisła nieprzerwalność przewodu doziemnego. Pod tym względem są zgodni najwybitniejsi uczeni i badacze tych zjawisk. Berliński prof. Neesen jeszcze w roku 1897 na pytanie, czy tylko zlutowane części metalowe mogą być używane w piorunochronach, odpowiedział, że nie uwzględnia ono w dostatecznej mierze doświadczeń, które dokonano z odgromnikami telegraficznymi. Te ostatnie dowiodły w niezliczonej ilości wypadków, że przy wyładowaniach atmosferycznych nie chodzi bynajmniej o oporność omową. Ta oporność w odgromniku telegraficznym jest nieskończenie wielka, mimo to ładunek elektryczny przechodzi przez nią z bezwzględną pewnością.

Dr. Koch, prof. fizyki i meteorologii na politechnice w Stuttgardzie mówi między in. tak:

„Piorunochron, który się składa z oddzielnych źle połączonych z sobą przewodników jest swojego rodzaju kohererem i, znajdując się w pobliżu wyładowania oscylacyjnego lub ładując się sam (przez influencję), może się stać dobrym przewodnikiem. Ponieważ taki ładunek powstaje bezpośrednio przed piorunem, z drugiej zaś



RYŚ. 4. UTRUDNIAJĄCE DZIAŁANIE SAMOINDUKCJI DLA PRZEJŚCIA PIORUNU.

strony sam piorun jest prawdopodobnie wyładowaniem oscylacyjnym, możnaby naturalnie przypuścić, że piorun, bijący w pobliżu takiego nieciągnętego przewodu, wraz z influencją zmniejszają znacznie jego oporność. Tak samo właśnie zachowałoby się urządzenie piorunochronowe, proponowane przez radcę budowlanego Findeisena. Wskutek pierwszych wyładowań, działających w pobliżu również wielkiego potencjału, powstającego w obłokach, przewód niedoskonały staje się doskonałym. To też używając części metalowych domu (blacha na szczycie dachu, rynny i t. p.) jako przewodu, możnaby otrzymać nawet coś w rodzaju klatki zabezpieczającej czyli bez wątpienia najdoskonalsze urządzenie piorunochronowe".

A zatem można przyjąć, że piorun, przechodząc po przewodniku, wytwarza w nim wielką samoindukcję, wskutek czego powstaje t. zw. oporność pozorna, przekraczająca setki omów, wobec której oporność galwaniczna materiału przewodowego oraz punktów połączeniowych jest wielkością znikomą. Na tej samej podstawie przewodniki o wielkiej powierzchni, np. blaszane, lepiej się nadają do celów piorunochronowych niż drutowe, posiadające niewielki obwód w porównaniu z ich przekrojem.

(d. c. n).



# ELEKTROLIZA KABLI PODZIEMNYCH.<sup>1)</sup>

Inż. EINAR STRÖM.

## I. Wstęp.

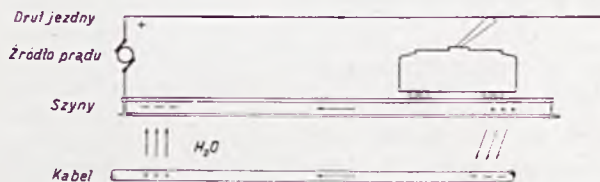
Elektroliza podziemnych kabli telefonicznych występuje zarówno przy prądzie błądzącym stałym, jak i zmiennym. Objawia się ona najpierw w postaci rozrzuconych na płaszczu okrągłych nagryzień, wypełnionych drobnym szarym pyłem. Po dłuższym działaniu prądów błądzących powstają większe uszkodzenia i wreszcie płaszcz jest tak zniszczony, że, przy poruszeniu, odpada od kabla.

Przy prądzie stałym, wypływającym z płaszczu, o natężeniu 1A., niszczy się w ciągu roku 35 kg ołowiu. Odpowiednia liczba dla żelaza wynosi 10 kg.

Przy prądzie zmiennym działanie szkodliwe jest nieporównanie mniejsze. I tak przy 15-okresowym prądzie szkody wynoszą tylko 1,7%, a przy 50-okresowym mniej niż 1% tego, co zdziała prąd stały.

W obecności tramwajów, pędzonych prądem stałym, gdy szyny są użyte jako przewodnik, zawsze może wystąpić elektroliza wskutek tego, że prąd roboczy wraca do źródła nie tylko przez szyny, ale też w większej lub mniejszej ilości schodzi z szyn i płynie pod powierzchnią ziemi, przez dobrze przewodzące warstwy ziemi i przedmioty metalowe.

Prądy błądzące płyną od szyny do kabla w miejscach, gdzie szyna posiada wyższe napięcie niż płaszcz kabla, czyli gdzie on jest ujemny, odwrotnie zaś z kabla do szyny, gdy kabel ma wyższy potencjał, gdzie kabel jest dodatni (patrz rys. 1).



RYC. 1. PRZEBIEG PRĄDÓW BŁĄDZĄCYCH POMIĘDZY SZYNĄ TRAMWAJOWĄ I KABLEM.

Prąd elektryczny, przepływając przez wodę, rozkłada ją, przyczem wodór dąży w kierunku prądu, tlen zaś w odwrotnym. Otrzymujemy wobec tego 2 rodzaje wypadków:

a) w miejscach, gdzie kabel jest dodatni w stosunku do ziemi, na płaszczu osadza się tlen, tworząc tlenek ołowiu  $PbO_2$ , zatem kabel zostaje nagryziony.

b) w miejscach, gdzie kabel jest ujemny, na płaszczu osiada wodór, nie powodując uszkodzeń.

Analogiczny przebieg ma miejsce w wypadku obecności soli w ziemi, z tą tylko różnicą, że na płaszczu kabla w wypadku „a” tworzą się odpowiednie sole ołowiu.

Dlatego też miejsca, w których kabel ma potencjał

dodatni w stosunku do szyny, nazywamy strefą niebezpieczną.

Oprócz powyższego istnieje jeszcze inne zjawisko, które często bywa mylnie identyfikowane z elektrolizą. Jest to korozja chemiczna. Zdarza się mianowicie, że kable zostają uszkodzone w podobny sposób, jak przy elektrolizie, jednak bez jakiegokolwiek udziału prądu elektrycznego. Przyczyną tego są kwasy organiczne.

W celu zmniejszenia działania właściwej elektrolizy zależy:

A. Zmusić prąd do płynięcia w drodze powrotnej albo przez szyny, albo przez kable powrotne tramwajowe.

B. Przeszkadzać prądom błądzącym w spływaniu na kable telefoniczne, tam, gdzie kable mają niższy potencjał niż szyny.

C. W miejscach, gdzie kabel jest dodatni w stosunku do szyny, powodować nieszkodliwe spływanie prądu z kabla.

Punkt A, zależy tylko od zarządu tramwajów. Punkt B, jest do wykonania wspólnie przez kierownictwa tramwajów i telefonów. Punkt C, leży w zakresie zarządu telefonów. O ile zatem, w logicznym biorąc porządku, nie da się uniknąć całkowicie powstawania prądów błądzących (punkt A), to należy postarać się o niedopuszczenie przechodzenia prądów tych na kabel (punkt B) i wreszcie, jako ostateczność, pozostaje odpowiednie odprowadzenie prądu, w miejscach gdzie kabel jest dodatni, w taki sposób, by zapobiec elektrolizie płaszczu.

## II. Sposoby zaradcze przeciw elektrolizie, stosowane przez zarząd tramwajów.

Jak już wspomniano od zarządu tramwajów zależy usunięcie przyczyny powstawania prądów błądzących, przyczem należy:

A. zmusić prąd do płynięcia w drodze powrotnej, albo przez szyny, albo przez kable powrotne.

Różnica napięć w układzie szyn jest główną przyczyną powstawania prądów błądzących. Gdyby potencjał szyn w stosunku do otaczającej je ziemi, we wszystkich punktach ich układu był jednakowy, wówczas nie powstawałyby żadne prądy wyrównawcze.

O ile jednak na szynach pewien punkt A posiada inny potencjał, niż jakikolwiek inny punkt B, to następuje między nimi wyrównanie napięcia nie tylko przez szyny, ale i przez otaczającą je ziemię; prąd ten wybiera sobie najkrótszą pod względem oporu drogę, czyli będzie przepływał przede wszystkim przez konstrukcje metalowe znajdujące się w ziemi.

Zatem zabezpieczenie kabli od elektrolizy, sprowadza się do rozwiązania zagadnienia wyrównania potencjałów w całym układzie szyn.

Na szczęście gospodarczy interes zarządu tramwajów również wymaga unikania spadku napięcia w szynach, bądź to przez ulepszenie kabli powrotnych, bądź to przez zwiększenie ilości źródeł prądu. Oczywiście, że niedostateczna ilość siłowni także przyczynia się do występowania prądów błądzących i zwiększa koszty włas-

<sup>1)</sup> Artykuł niniejszy stanowi streszczenie artykułu inż. Einara Ströma. Ciekawy ten artykuł umieszczony był w Nr. 4—6.29 „Ericsson Review”. Streszczenie uskutecznione zostało przez p. Kazimierza Rogowskiego z Zarządu Telefonów Miejskich w Łodzi. Redakcja.

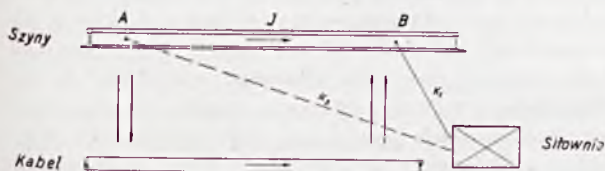


ne zarządu tramwajów. Podobnie wpływają złe styki szyn, zbyt mały ich przekrój i wreszcie niedostateczne kable powrotne idące do szyn.

Praca nad usunięciem elektrolizy leży zatem zarówno w interesie telefonów jak i tramwajów, ponieważ zmniejsza koszty obydwóch przedsięwzięć.

W związku z tem podkreślić należy, że niebezpieczeństwo elektrolizy zagraża kablom nawet przy większej wzajemnej odległości. Dopiero odległość 200 metrów między szynami i kablem może być uważana za bezpieczną, zresztą niezależnie od tego, czy kabel leży wprost w ziemi, czy w rurach betonowych.

O ile zatem kabel leży równoległe do szyn, jak na rysunku 2, wtedy prąd musi tak łatwo płynąć szynami i kablami powrotnymi, aby nie było żadnych większych spadków potencjału wzdłuż szyn, a wówczas nie będzie prądów błądzących. W przeciwnym razie popłyną przez płaszcz kabla prądy błądzące, które wyrównywać będą potencjał w najdalej od siłowni położonej części szyn A z potencjałem miejsca B, gdzie przyłączony jest kabel powrotny  $K_1$ .



RYŚ. 2. POWSTAWANIE PRĄDU BŁĄDZĄCEGO PRZY ZNA CZNYM SPADKU POTENCJAŁU NA ODCINKU A B SZYNY.

Przyczyną tego zjawiska będzie przeciążenie szyn prądem, albo zły stan styków szyn.

Z tego wynika, że należy:

- stosować odpowiednio duży przekrój szyn,
- spawać druty łącznikowe w stykach, względnie spawać szyny,
- odprowadzać z szyn część prądu, przez założenie nowego izolowanego kabla  $K_2$ .

W pewnych specjalnych wypadkach zajdzie potrzeba urządzenia nowych siłowni. Oprócz tego w pewnych wypadkach może okazać się technicznie możliwym zwiększenie oporu między szynami i ziemią.

### 1. Łączniki w stykach i łączniki poprzeczne.

Na zebraniu „Comité Consultatif International des Communications Téléphoniques à grande distance” (w skrócie C. C. I.) dnia 5—12 września 1927 r. ustalono, że:

1) oporność styku szyn nie może być większa niż oporność 3-ch metrów nieprzerwanej szyny, za wyjątkiem styków na rozjazdach i skrzyżowaniach. Poza tem zwiększenie oporności szyn, wskutek istnienia ich styków nie może być większe, przeciętnie, niż 10% oporności jednolitych szyn. Styki szyn rowkowych na skrzyżowaniach i rozjazdach muszą spełniać następujące warunki:

- oporność ich, zaraz po wykonaniu, nie może być większa, niż oporność 3 metrów nieprzerwanej szyny,
- o ile wykażą one, przy późniejszym sprawdzaniu, oporność ponad 20 metrów nieprzerwanej szyny, należy niezwłocznie poprawić;

2) w celu należytego utrzymania stanu szyn. należy sprawdzać co rok wszystkie te styki na skrzyżowaniach i rozjazdach, przez które prąd stale płynie i w których średni spadek napięcia określono rachunkiem na nie większy, niż 0,0005 wolta na metr (p. niżej określenie „przeciętnego spadku napięcia”).

Wszystkie inne styki sprawdzać co trzy do pięciu lat. Jeżeli pomiar wykaże większą oporność, niż przepisana, należy niezwłocznie poprawić łączniki. Wyjątek stanowią styki spawane, które należy sprawdzać co rok, ze względu na możliwość pęknięcia.

Według „Report of American Committee on Electrolysis 1821”, oporność styków w szynach tramwajów miejskich ma być równa oporności 3 do 6 stóp (0,9 do 1,8 m) nieprzerwanej szyny.

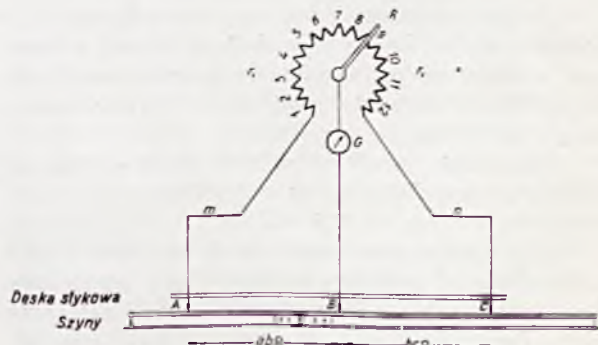
Oporność styku wraz z 3 stopami szyny, ma być nie większa, niż oporność 10 stóp (3 mtr.) nieprzerwanej szyny. Oprócz tego należy styki sprawdzać corocznie, ale jeśli więcej niż 5% styków wykaże oporność za dużą, wówczas sprawdzać styki należy co pół roku.

Zatem dopuszczalne oporności styków wynoszą: 3 metry według C. C. I. z r. 1927, 7 stóp (2,13 m) wg. Amer. Committee z r. 1921.

### Pomiar oporności szyn.

Najodpowiedniejszym przyrządem do pomiaru oporności styków szyn jest amerykański „Bond-Tester”. Autor niniejszego posiłkował się tym przyrządem, dokonując wielkiej ilości pomiarów w mieście Meksyku. Bond-Tester jest tak łatwy w użyciu, że jeden człowiek może wykonać 500 pomiarów oporności styków w ciągu dnia.

Przyrząd składa się (rys. 3) ze sprężystej deski zaopatrzonej w styki A, B i C. Styki są wykonane z kawałków ostrza piłki do metali i umocowane ukośnie na desce, w odległości wzajemnej 3 stóp (zatem A—C = 6 stóp = 1,8m). Zewnętrzne styki A i C są połączone dwoma przewodami z opornicą. Przesuwalne ramię R opornicy jest połączone przez galwanomierz G ze stykiem B.



RYŚ. 3. PRZYRZĄD AMERYKAŃSKI DO POMIARU OPORNOŚCI STYKÓW SZYN.

Liczba odczytana na opornicy, podaje od razu ilość stóp jednolitej szyny, o oporności równej mierzonej.

Pomiaru dokonuje się w następujący sposób:

Styki przyrządu ustawić na szynie tak, by styk szyn znalazł się między stykami A i B. Przez kilkakrotne nadeptanie deski stykowej, przyciska się silnie jej ostrza do szyny. Pod wpływem prądu w szynach galvano-



mierz wykaże odpowiednie wychylenie, które należy sprowadzić do zera, przy pomocy przesuwania ramienia po opornicy; odczyt na opornicy wskaże oporność styku szyn, wyrażony w stopach + 3 stopy nieprzerwanej szyny.

Gdy przyrząd wykazuje np. 10 stóp, to oznacza, że oporność styku wynosi 7 stóp, czyli dochodzi do najwyższej dozwolonej wartości. O ile na linii niema żadnego wagonu motorowego, wtedy szyna jest bez prądu i trzeba stosować do pomiaru specjalną baterję.

Styki nie odpowiadające wymaganiom, muszą być niezwłocznie poprawione, a w każdym razie przed pomiarami natężenia prądu i spadku napięcia. Styki szyn w mieście powinny być spawane, za miastem zaś powinny być stosowane spawane łączniki stykowe.

Przy pomocy omówionego przyrządu znaleziono w podmiejskiej sieci tramwajowej miasta Maksyku takie linje, w których było ponad 50% styków o zbyt wielkiej oporności.

W związku z opisanymi pomiarami warto zwrócić uwagę, że miedziane łączniki zakładane pod żelaznami łubkami są przestarzałe i w zupełności niewystarczające.

Wogóle praktyka pokazuje, że tego rodzaju druty łącznikowe, skutkiem sprężynowania styków, albo odłączają się od szyny, albo pękają, powodując w obydwóch wypadkach bardzo złą przewodność.

Zauważono np., że śnieg świeżo spadły na takie uszkodzone styki szybko się topi, co wskazuje na wywiązywanie się znacznych ilości ciepła, spowodowanych wysoką opornością.

Dlatego też łączniki szyn powinny być dobrze spawane z szynami i winny leżeć na łubkach, tak by je można była łatwo sprawdzić.

#### Łączniki poprzeczne.

W celu uzyskania jednakowego rozłożenia prądu w biegnących obok siebie szynach, czyli w obu tokach danego toru należy wg. C. C. I. (1927) łączyć toki poprzecznie. Łączniki takie muszą być założone przed i za wszystkimi rozjazdami i skrzyżowaniami.

Łączniki poprzeczne winny być tak obliczone, aby oporność między dwoma równoległymi tokami, mierzona w dowolnym miejscu, wynosiła na metr wzajemnej odległości toków, nie więcej niż 1 miljom dla szyn rowkowych i 1.5 miliom dla szyn Vignol'a.

Bezpośrednio przed lub ze skrzyżowaniem lub odgałęzieniem szyn Vignol'a, oporność między tokami musi być nie większa niż 0,25 milioma.

Przez zastosowanie poprzecznych łączników między dwoma tokami, względnie czterema przy podwójnym torze, uzyskuje się równoległe elektryczne połączenie toków. Przy prawidłowo wykonanych stykach szyn, gdy oporność każdego toku jest jednakowa, prąd rozdziela się równomiernie na wszystkie toki.

Poprzeczne łączniki zmniejszają szkodliwe działanie pęknięcia szyny, albo uszkodzenia łącznika w styku. Oprócz tego, poprzeczne łączniki wyrównują różnicę napięcia między tokami, co przeciwdziała powstawaniu prądów błądzących. Łączniki takie według przepisów C. C. I. muszą być zakładane zarówno między tokami danego toru, jak i między tokami dwóch równoległe biegnących torów.

## 2. Natężenie prądu w szynach.

Natężenie prądu w szynach oblicza się z oporności toku szyn i spadku napięcia.

Według przepisów amerykańskich szyna stalowa o ciężarze 70 lbs. (funtów angielskich) na jard (34,7 kg na metr), jest w pełni obciążona, gdy przewodzi prąd o natężeniu 1000 A. Z zasady jednak szyna powinna być obciążona najwyżej połową danego dopuszczalnego natężenia prądu.

Pomiary te zatem dają niejednokrotnie bardzo wartościowe rezultaty, są one jednak trudne do wykonania.

Bardzo jest ważnem, aby pomiary w obydwóch tokach toru były dokonane możliwie jednocześnie, czyli w tych samych warunkach obciążenia toków. Przy założonych poprzecznych łącznikach, toki są połączone równoległe, zatem można obliczyć sumę prądu w obydwóch tokach danego toru.

Jako punkty pomiarów bierze się z zasady punkty rozgałęzień torów na przedmieściach. Mierzy się przytem natężenie prądu, który płynie z poszczególnych rozgałęzień do wspólnego toru. Natężenie prądu we wspólnej części toru powinno się równać sumie prądów w poszczególnych gałęziach. W ten sposób osiąga się kontrolę własnych pomiarów. Warunek ten jednak nie będzie spełniony, jeżeli połączenia styków są złe, wówczas bowiem prądy mogą nawet zmieniać kierunek. Analogicznie dokonywa się pomiaru prądu w miejscach skrzyżowań i w pobliżu źródła prądu.

Wyniki pomiarów wrysowujemy na planie, podając największe i średnie wartości natężenia prądu i oznaczając strzałkami jego kierunek. Ponadto, ważnym rezultatem tych pomiarów jest możność sprawdzenia stanu złącz szyn.

Jeżeli bowiem okaże się, że dwa toki jednego toru mają różne obciążenia, znaczy to, że stan złącz tych szyn jest wadliwy. Oprócz tego, znając już spadek napięcia i natężenia prądu w całym układzie szyn, można obliczyć oporność toków.

Bezpośrednie pomiary natężeń prądów błądzących mogą być wykonane tylko w przybliżeniu, a mianowicie w następujący sposób:

W miejscu, gdzie szyny są dobrze izolowane od ziemi, a zatem gdzie podłoże toru jest bardzo suche, należy odkręcić łubki szyn w obydwóch tokach. Następnie łączy się końce rozkręconych szyn i włącza w ten obwód amperomierz. Inny amperomierz należy włączyć w drut jezdny, nad rozkręconymi stykami. Różnica między natężeniem prądu w drucie jezdny i w obu tokach będzie oczywiście wyrażać natężenie prądu błądzącego. W ten sposób w Sztokholmie wykryto prądy błądzące, w których natężenie dochodziło do 40% prądu płynącego w drucie jezdny.

## 3. Spadek napięcia w szynach.

C. C. I. w r. 1927 zalecił, aby pojęcie „przeciętnego spadku napięcia" w danym torze (przeciętna różnica potencjałów) oznaczało tę wartość, którą się otrzyma, redukując średnie napięcie, zmierzone w czasie conajmniej jednego okresu ruchu, w stosunku do średniego obciążenia tego toru, w ciągu jednej pełnej doby i to w dniu powszednim.

Okresem ruchu nazywamy czas między przejazdem



dwóch, następujących po sobie, pociągów, idących w jednym kierunku.

Doświadczenie uczy, że między warunkami sieci tramwajowej miejskiej i podmiejskiej istnieje w tym względzie różnica.

a) W mieście przeciętny spadek napięcia we wszystkich odcinkach toków, biorąc pod uwagę zwiększenie oporności toków o 10% skutkiem istnienia złącz, nie może być większy niż

0,001 V na metr.

b) Poza miastem przeciętny spadek napięcia, nie może być większy niż

0,0012 V na metr

dla odcinków, których toki leżą bezpośrednio w jezdni i

0,0014 V na metr

dla odcinków, leżących na własnym, oddzielnym torze.

c) Liczba wyrażająca przeciętny spadek napięcia między dwoma punktami linii tramwajowej (miejskiej i podmiejskiej), nie może być większa od podwójnej odległości, wyrażonej w kilometrach, między tymi punktami, mierzonej w linii powietrznej.

**Przykład.** Dla podmiejskiego odcinka Stocksund—Svalnäs (pod Sztokholmem) o długości 7,7 km obowiązują następujące warunki:

a) Przeciętny spadek napięcia, zredukowany do jednej doby, nie powinien być większy niż  $0,0014 \times 7700 = 10,78$  V. (Odcinek wybudowany na własnym torze).

b) Ponieważ odległość Stocksund—Svalnäs, mierzona w linii powietrznej, wynosi 4,5 km, zatem średni spadek napięcia może wynosić najwyżej  $2 \times 4,5 = 9$  V. (Warto zauważyć, że pomiary na tym odcinku wykazały spadek nie mniej 19 V).

Spadek napięcia w szynach jest najważniejszym czynnikiem powstawania prądów błędnych. Dlatego też najważniejszym pomiarem ze wszystkich, które dotyczą elektrolizy, jest pomiar spadku napięcia.

Pomiar spadku napięcia w tokach wykonuje się w następujący sposób:

Należy poprowadzić przewody od obranego miejsca pomiarów do różnych punktów w sieci szyn. Do tego celu najlepiej nadają się przewody telefoniczne, przy czym przyrząd pomiarowy należy zainstalować w centrali telefonów. Następnie jeden przewód pomiarowy załącza się na stałe do szyn, w miejscu gdzie mają one najniższy potencjał (punkt zerowy).

Punkt ten znajduje się zwykle bezpośrednio przy siłowni, czy tam, gdzie jest przyłączony najkrótszy z kabli powrotnych.

Pozostałe przewody pomiarowe łączy się kolejno z punktami, których potencjał ma być zmierzony.

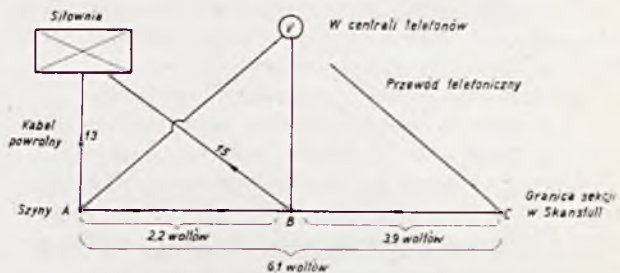
Ujemny biegun woltomierza (może to być czuły miliwolt-ampromierz) łączy się stałe z przewodem, idącym do punktu zerowego (Standardpunkt), biegun dodatni łączy się kolejno z innymi przewodami pomiarowymi. Woltomierz wykaże oczywiście różnicę potencjałów między miejscem badanym, a punktem zerowym. W ten sposób można pomierzyć różnice potencjałów między wszystkimi punktami, gdzie są przyłączone kable powrotne, a punktem zerowym.

Odczyty na woltomierzu należy dokonywać co 10 sekund, conajmniej w ciągu jednego okresu ruchu. Zwykle wystarcza dokonywać odczyty w ciągu 30 minut dla ruchu miejskiego i w ciągu 60 minut dla ruchu pod-

miejskiego. Jeżeli jednak okres ruchu trwa np. godzinę, to i pomiaru należy dokonywać w ciągu godziny.

Spadek napięcia mierzy się między punktem zerowym i przedewszystkiem punktami leżącymi na granicy dzielnic (sekcji), na rozgałęzieniach i na końcach torów. W rezultacie z otrzymanych danych można wykreślić krzywą spadku napięcia w szynach.

W ten sposób dla dowolnego punktu sieci szyn wprost odczytujemy różnicę potencjałów. Różnicę potencjałów między dwoma dowolnymi punktami otrzymuje się przez odejmowanie, o ile pomiaru dokonano w jednakowych warunkach obciążenia. Schemat takiego pomiaru uwidoczniony jest na rys. 4.



RYŚ. 4. POMIAR OPORNOŚCI STYKÓW SZYN NA PODSTAWIE POMIARU SPADKU NAPIĘCIA.

Na rysunku tym A jest punktem zerowym, w którym jest przyłączony do szyny kabel powrotny Nr. 13. B jest punktem przyłączenia kabla powrotnego Nr. 15.

C jest granicą sekcji w Skanstull.

Znając długość toru pomiędzy poszczególnymi punktami, możemy określić, czy spadek napięcia nie jest zbyt duży (średni spadek napięcia nie może być większy, niż 0,001 V na metr dla tramwajów w mieście).

Możemy pomierzyć natężenie prądu w odcinku B—C, gdyż prąd płynie tylko w jednym kierunku od C do B; znając spadek napięcia w tej części toru i natężenie prądu, obliczamy całkowitą oporność, a zatem i całkowitą oporność styków.

Jeżeli chcemy znać oporność łączników w odcinkach A—B, wtedy mierzymy spadek napięcia w A—B przy wyłączonym kablu powrotnym Nr. 15, a następnie zwykłym sposobem natężenie prądu w szynach.

W miastach o wielkim ruchu wyników pomiaru nie trzeba przeliczać w stosunku do przeciętnego obciążenia, ponieważ tu obciążenie jest dość stałe. Przeliczenie to staje się konieczne, gdy wahania obciążenia przekraczają 15%.

Przy pomiarach na liniach kolei podmiejskich, przeliczanie rezultatów, dokładnie według przepisów C. C. I. w stosunku do przeciętnego 24-godzinnego obciążenia, jest bezwarunkowo konieczne, ponieważ na tych liniach obciążenie może zmieniać się w różnych godzinach dnia aż w 100%.

Na linii podmiejskiego tramwaju elektrycznego między Sztokholmem i Djursholmem kursują np. w godzinach od 8 do 9 rano podwójne pociągi i z tego powodu obciążenie w tym czasie wynosi 500 A., gdy tymczasem przeciętne obciążenie w ciągu 24 godzin wynosi na tejże linii około 300 A. (p. krzywą podaną na rys. 5).

Przykład: wymierzono:

a) średnia wartość napięcia w szynach = 28 V,



b) średnia wartość natężenia w szynach = 490 A w czasie dokonywania pomiarów napięcia.

Oprócz tego znaną jest średnia wartość obciążenia w ciągu 24 godzin = 330 A.

Biorąc powyższe pod uwagę otrzymamy przeciętne napięcie, zredukowane w stosunku do 24-godzinnego obciążenia, z równania  $x = 28 \cdot \frac{330}{490} = 19.0 \text{ V}$

Jeżeli tory nie spełniają warunków, dotyczących przeciętnego spadku napięcia, wtedy należy przedewszystkiem:

a) spawać wszystkie łączniki styków szyn.

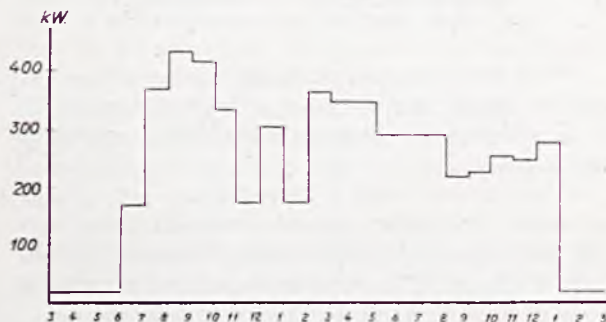
O ile spawanie nie da dostatecznych rezultatów, wtedy należy:

b) odciążyć szyny przez nowe kable powrotne, któreby odbierały prąd z szyn w różnych miejscach toru, albo też trzeba zastosować cięższy typ szyn.

Oprócz tego istnieją następujące możliwości:

c) urządzenie nowych siłowni, albo zasilanie części sieci tramwajowej z innych, najbliższych siłowni.

Popatrzmy teraz na krzywą obciążenia djursholmskiej kolei z dnia 14 grudnia 1926 r., t. z tego dnia, w którym dokonano podanych wyżej pomiarów spadku napięcia.



RYS. 5. KRZYWA OBCIĄŻENIA KOLEI ELEKTRYCZNEJ STOCKHOLM-DJURSHOLM.

Z krzywej tej widać, jak gwałtownie zmienia się obciążenie takiej linii podmiejskiej, co utwierdza w mniemaniu, że rezultaty pomiarów napięcia dla tego rodzaju linii koniecznie trzeba zredukować w stosunku do przeciętnego 24-godzinnego obciążenia.

## 6. Kable powrotne.

C. C. I. z r. 1927 zaleca:

1. Rozkład potencjałów w poszczególnych punktach sieci szyn, regulować przez włączenie dodatkowych oporności w te kable powrotne, których działanie ma być zmienione. Można też podzielić obciążenie między kilka siłowni.

2. Kable powrotne winny być izolowane od ziemi. Co najmniej raz do roku należy obejrzeć połączenia kabli powrotnych z szynami i sprawdzić, czy stan izolacji kabli jest w porządku.

3. Jeżeli szyny są przyłączone do ujemnego biegu na źródła prądu, wówczas przyłączenie kabla powrotnego do szyny trzeba wykonać w możliwie suchym miejscu i w możliwie dużej odległości od rur i kabli telefonicznych, ponieważ w pobliżu punktów przyłączenia kabli powrotnych do szyn działanie elektrolizy jest najsilniejsze.

4. W tych miejscach miejskiej sieci tramwajowej, gdzie prądy błędne schodzą z rur, lub płaszczy kabli, przeciętna różnica potencjałów, zredukowana w stosunku w 24-godzinnego obciążenia, mierzona między szynami i rurami lub płaszczem kabli, nie może być większa, niż

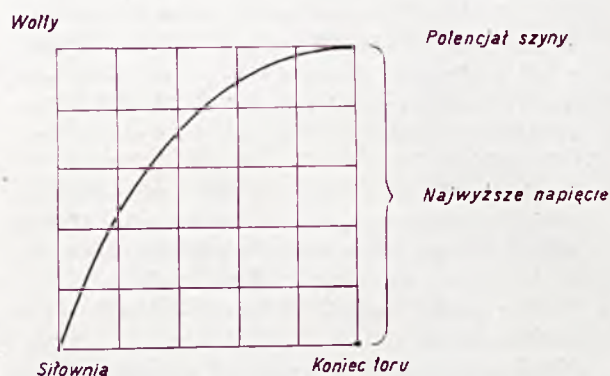
$$0,8 \text{ V}$$

Kable powrotne muszą być izolowane i tak obliczone, aby w układzie szyn panowały możliwie małe różnice potencjałów.

Dla miast o wielkim ruchu tramwajowym, obowiązującą następującą zasadą: Spadek napięcia we wszystkich kablach powrotnych sieci tramwajowej, przy normalnym obciążeniu, powinien być możliwie jednakowy. Jest to zasada układu ekwipotencjalnego, inaczej równych potencjałów, lub układu zrównoważonego.

Układ taki najłatwiej osiągnąć można, przez użycie stosunkowo małej ilości krótkich kabli powrotnych i przez dużą ilość siłowni.

Jeżeli w układzie szyn obciążenie jest równomiernie rozłożone, t. zn. jeśli pociągi idą w równych odstępach i gdy oporność szyn w poszczególnych odcinkach całego toru jest jednakowa, wtedy krzywa napięcia w szynach przedstawia się jako parabola, według poniższego rysunku.



RYS. 6. KRZYWA PRZEBIEGU NAPIĘCIA W SZYNACH.

Parabola wychodzi z siłowni, posiada oś pionową, a wierzchołek jej leży na końcu toru, gdyż tam panuje najwyższy potencjał szyn.

(Najwyższy potencjał między szynami i ziemią w końcu toru djursholmskiej kolei w Svalnäs wynosił według pomiarów z r. 1926 ponad 40 V).

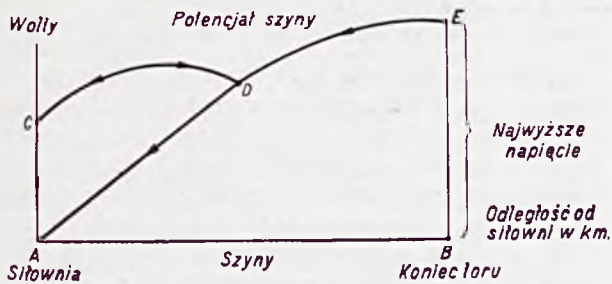
Zatem w tokach tramwaju, nie posiadającego kabli powrotnych, napięcie między szynami i ziemią jest we wszystkich punktach różne, a prąd w szynach płynie tylko w jednym kierunku.

Jeżeli jednak, zamiast zwykłego połączenia toków z ujemnym biegunem siłowni, zastosować izolowane kable powrotne, wtedy krzywa napięcia będzie wyglądała jak na rys. 7.

AC i AD są to izolowane kable powrotne. Najwyższe napięcie i w tym układzie znajduje się w końcu toru, ale ogólnie potencjał szyn jest bardziej niż poprzednio równomierny, aczkolwiek kabel powrotny AC posiada o wiele mniejszy spadek napięcia od kabla AD, jak to widać z rysunku. Zauważyć również łatwo, że w odcinku toru CD prąd płynie w różnych kierunkach, gdy



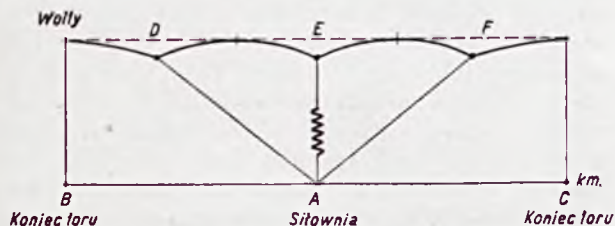
W tymczasem kabel AD otrzymuje prąd z obydwóch części toru, po obu stronach styku D.



RYS. 7. ROZKŁAD NAPIĘCIA W SZYNACH.

Aby szyny w punktach C i D miały jednakowy potencjał, wystarczy oczywiście włączyć odpowiednią oporność do krótszego kabla powrotnego AC mianowicie taką, by spadek napięcia w obydwóch kablach powrotnych był jednakowy.

Dobrze wyrównany układ kabli powrotnych nada krzywej napięć między szynami i ziemią wygląd jak na rys. 8.



RYS. 8. ROZKŁAD NAPIĘCIA W SZYNACH PRZY WYRÓWNYM UKŁADZIE KABLI POWROTNYCH.

AD i AF są to kable powrotne bez regulującej dodatkowej oporności, AE jest najkrótszym kablem, zaopatrzonym w oporność.

Oporność w kablu jest tak dobrana, aby spadki napięcia we wszystkich kablach były jednakowe, skutkiem czego punkty D, E i F na szynach posiadają jednakowy potencjał, a to znów powoduje, że pozostałe punkty tego toru posiadają wszędzie prawie jednakowy potencjał.

Oczywiście, że stosowanie oporników wyrównujących powoduje pewne straty, zwłaszcza przy źle obliczonych kablach.

Oprócz tego system ten wymaga, aby kable powrotne i generator prądu w siłowni były doskonale izolowane od ziemi, ponieważ, jak to widać z rysunku, ujemna szyna zbiorcza siłowni może posiadać znaczny ujemny potencjał w stosunku do ziemi.

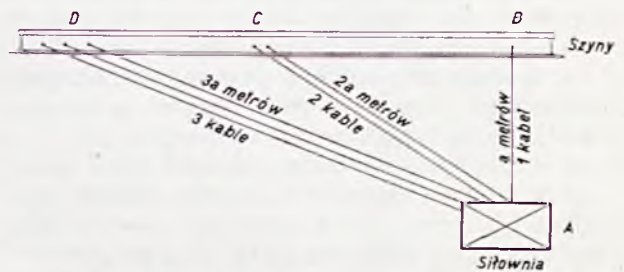
Ścisłe biorąc, zagadnienie wyrównania potencjałów należy rozwiązać przez zakładanie podwójnych lub potrójnych kabli powrotnych, w zależności od ich długości (np. w Meksyku zarząd tramwajów projektuje nie mniej 6-u równoległe włączonych kabli powrotnych, dla najdalej leżących odcinków toru).

W takim wypadku, dla torów o równomiernie podzielonym obciążeniu szyn, otrzymamy rysunek uwidoczony pod Nr. 9.

Jeśli kable powrotne są jednakowej średnicy, a punkt C leży dwa razy dalej od siłowni, niż punkt B, wówczas kabel powrotny, wychodzący z punktu C, trzeba podwoić i t. d.

W ten sposób nie wynikną żadne, sztucznie spowodowane, straty w kablach powrotnych.

Wybór systemu wyrównania potencjałów szyn, będzie zależał tylko od stosunku ceny prądu do ceny miedzi. W rzeczywistości stosuje się system pośredni. Dodac



RYS. 9. SCHEMAT ZAKŁADANIA PODWÓJNYCH I POTRÓJNYCH KABLI POWROTNYCH.

należy, że do osiągnięcia wyrównania potencjałów jest niezbędna niezmiennosc obciążenia.

## 5. Izolowanie szyn.

Mówiliśmy poprzednio o tem, że zarząd tramwajów powinien starać się aby:

B. przeszkadzać prądom błądzącym w spływananiu na kable podziemne w tych miejscach, gdzie kable mają potencjał niższy niż szyny.

Ten warunek można osiągnąć przez izolowanie szyn od ziemi, skutkiem czego oporność do ziemi się zwiększy. Dlatego też podkłady powinny być jak najstaranniej nasycone krezotem i układane na dobrze odwodnionem torowisku. Źle izolowany odcinek toków, na końcu daleko wychodzącej linii, gdzie napięcie szyn osiąga najwyższe wartości, jest naturalnie poważną przyczyną powstawania prądów błądzących. W dodatku najczęściej taka długa linia podmiejska kończy się w miasteczku, gdzie szyny leżą bezpośrednio w jezdni, a więc są silnie uziemione.

Najlepszą ochroną przed prądami błądzącymi stanowi jezdni z makadamu, albo z dobrze odwodnionego tłucznia, przyczem podkłady należy nasycić krezotem. Przy suchej pogodzie na takim podłożu uzyskuje się 30 do 40 omów oporności izolacji na kilometr pojedynczego toru, przy wilgotnej pogodzie 9 do 15 omów. Przy betonowym podłożu oporność ta wynosi 1,5 do 4 omów

W dalszym ciągu niniejszego artykułu, który ukaże się w najbliższym numerze „Przeгляdu Teletechnicznego” będą podane środki zaradcze przeciw elektrolizie, stosowane przez zarządy telefonów.

( c. d. n ).



# TŁUMIENIE W SIECIACH TELEFONICZNYCH ZAGRANICĄ.

Inż. KONSTANTY DOBRSKI.

(dokończenie do artykułu na str. 50 Nr. 2 Przegl. Telet.).

W sieciach zagranicznych — tłumienie równoważne układu narodowego jest rozłożone na poszczególne jego elementy w sposób następujący:

W Niemczech tłumienie obwodu lokalnego, które — w związku z przyjęciem tam rozmieszczeniem wzmacniaków w centralach międzymiastowych — równa się tłumieniu układu narodowego, składa się:

1. z tłumienia równoważnego aparatu abonenta przy mówieniu, względnie słuchaniu (w założeniu że aparat jest przyłączony bezpośrednio do centrali);

2. ze straty przy mówieniu (wyrażonej w neperach) spowodowanej przez zmniejszenie prądu zasilającego mikrofon na skutek oporności linii abonenta;

3. z tłumienia skutecznego linii abonenta;

4. z tłumienia skutecznego centrali miejskiej, spowodowanego przez układ zasilający, kondensatory, transformatory i t. p. jakie mogą być włączone w obwód sznurowy centrali;

5. z tłumienia skutecznego linii połączeniowej — od centrali miejskiej do międzymiastowej, jeżeli obie te centrale nie znajdują się w tem samym pomieszczeniu;

6. z tłumienia skutecznego centrali międzymiastowej.

We Francji — w wypadku najogólniejszym — jeszcze może dojść:

7. tłumienie skuteczne linii międzymiastowej od centrali klasy III-ej do centrali klasy II-ej, oraz

8. tłumienia skutecznego centrali międzymiastowej klasy II-ej.

Dla porządku zanotujemy definicję tłumienia skutecznego, aczkolwiek pojęcie to wymagałoby może bliższego omówienia. A więc:

Tłumienie skuteczne (affaiblissement effectif, effective attenuation; Betriebsdämpfung) części układu zamkniętej na oporności  $Z_1$  i  $Z_2$  określa się przez stosunek mocy pozornej, którą generator o oporności  $Z_1$ , dostarcza do odbiornika o oporności  $Z_2$ , do mocy pozornej, którą ten sam generator dostarcza do odbiornika o oporności  $Z_2$ , za pośrednictwem badanej części układu.

W przypadku szczególnym, kiedy  $Z_1 = Z_2 = 600$  omów jest mniejsze od  $\angle 0^\circ$ , tłumienie skuteczne wyraża się przez tę samą liczbę, jak i tłumienie równoważne. Przypomnijmy sobie przytem, że podstawowy wzorzec telefoniczny posiada linię sztuczną porównawczą o oporności charakterystycznej 600 omów  $\angle 0^\circ$ , zaś oporność wyjściowa układu nadawczego i oporność wejściowa układu odbiorczego tego wzorca wynoszą po 600 omów  $\angle 0^\circ$ .

Wartość tłumienia spowodowanego przez centralę międzymiastową, oblicza się w Niemczech na  $+ 0,1$  nepera, w Anglii na  $+ 1$  decybel = 0,115 neperów. Straty w centrali międzymiastowej Paryża wynoszą  $+ 0,2$  neperów, w Lille  $+ 0,15$  neperów. Wartość tłumienia, spowodowanego przez centralę miejską, oblicza się w Niemczech na  $+ 0,15$  neperów, z tego 0,1 nepera przypada na urządzenie zasilające, oraz 0,05 neperów na inne urządzenia stacji.

Tłumienie skuteczne linii abonenta oblicza się w Niemczech na  $+ 0,45$  neperów, przytem dla 90% abonentów tłumienie to wynosi tylko  $+ 0,3$  neperów. Tłumienie to odnosi się do linii o długości około 5 km, przytem 2 km tej linii tworzy kabelek z żyłami o średnicy 0,6 mm, zaś reszta jest utworzona z kabelek o średnicy 0,8 mm. Należy zauważyć, że we Francji do połączeń abonentów z centralami miejskimi również używa się — przy odległościach 2—3 km — kabelek z żyłami o średnicy 0,6 mm. Tłumienie skuteczne linii połączeniowej od centrali miejskiej do międzymiastowej oblicza się w Niemczech na  $+ 0,3$  neperów — w wypadkach typowych. W sieci paryskiej największa wartość tłumienia takiej linii wynosi 0,35 neperów. W Anglii — centrale I-ej klasy (wyjąwszy Londyn) są połączone z centralami klasy II-ej przewodami o tłumieniu średnim 3 decybelów (a maximum 6 decybelów). Centrale II-ej klasy są połączone z centralami klasy III-ej przewodami o tłumieniu średnim 3 decybelów (a maximum 5 decybelów). W wypadkach kiedy suma tłumień przewodów od centrali I-ej klasy do centrali III-ej klasy przekracza 6 decybelów, włącza się wzmacniak w obwód rozmowy w punkcie najbardziej do tego dogodnym, a więc w centrali I-ej klasy, lub II-ej klasy, żeby zmniejszyć tłumienie wypadkowe do wartości 6 decybelów. W przyszłości zamierza się ulepszyć komunikację telefoniczną w Anglii przez całkowite zredukowanie tłumienia przewodów międzymiastowych pomiędzy centralami I-ej i II-ej klasy.

Osobną kwestją jest kwestja tłumienia równoważnego aparatów telefonicznych w czasie mówienia lub słuchania. Odróżniamy tu aparat w czasie mówienia i w czasie słuchania, gdyż w obu wypadkach wchodzi w grę różne elementy aparatu, spełniające różne funkcje.

Z definicji tłumienia równoważnego części układów telefonicznych wynika sposób określania tego tłumienia, kiedy przedmiotem badań jest aparat telefoniczny. W praktyce aparaty telefoniczne określa się przez porównanie ich działania nie z wzorcem podstawowym, a z wzorcami wtórnymi, wzorcami roboczymi.

Zarządy Pocht i Telegrafów we Francji i w Anglii posługują się wzorcami roboczymi tego samego typu (SETAC). Wzorce te posiadają mikrofon Solid-Back, a więc mikrofon węglowy i słuchawkę Bella. Napięcie baterji zasilającej wynosi 24 V. Baterja zasila mikrofon przez uzwojenie transformatora i przez oporność 300-omową, która zastępuje linię abonenta. Linja sztuczna pomiędzy dwoma układami nadawczym i odbiorczym wzorca jest przyłączona do zacisków wtórnych uzwojeń transformatorów. Zarząd Pocht i Telegrafów w Niemczech używa innego wzorca roboczego (SETEM). Układ nadawczy tego wzorca składa się z mikrofonu elektromagnetycznego, oraz z wzmacniaka katodowego. Mikrofon elektromagnetyczny zawiera elektromagnesy, zasilane prądem z baterji 12 V.

Układ odbiorczy zawiera słuchawkę elektromagnetyczną, której elektromagnesy również są zasilane z ba-



terji 12 V, oraz wzmacniak katodowy. Linie sztuczne — umieszczone razem z układem odbiorczym w jednej skrzynce — mają oporność charakterystyczną 600 omów.

Wzorce robocze są cechowane przy pomocy wzorca podstawowego.

Tłumienie równoważne układu nadawczego wzorca roboczego francuskiego i angielskiego wynosi około  $+ 0,75$  neperów, to znaczy, że wzorec roboczy SETAC daje przy mówieniu — w porównaniu z wzorcem podstawowym — słabszy efekt, wyrażający się liczbą neperów podaną wyżej. Tłumienie równoważne układu odbiorczego tegoż wzorca wynosi około 0,0 neperów.

Wzorec elektromagnetyczny SETEM ustawiony jest w ten sposób, aby jego tłumienie równoważne wynosiło zero zarówno dla układu nadawczego, jak i odbiorczego.

Przy porównywaniu aparatów badanych z wzorcem roboczym SETAC trzeba pamiętać, w jakich warunkach aparaty badane mają pracować.

Istotnie, skuteczność aparatów telefonicznych zależy w szczególności od napięcia baterji zasilającej, rodzaju układu zasilającego, charakterystyk linii abonenta i t. p. Gdybyśmy więc przy porównywaniu danego aparatu telefonicznego z wzorcem roboczym SETAC włączali ten aparat bezpośrednio na miejsce aparatu wzorcowego, pozostawiając np. układ zasilający bez zmiany, to wyniki otrzymane mogłyby nie być miarodajne dla rzeczywistych warunków pracy danego aparatu.

Należy więc określać tłumienie całego układu, który nas interesuje — a więc aparatu telefonicznego wraz z linią telefoniczną i urządzeniem centrali miejskiej w stosunku do tłumienia odpowiedniej części układu wzorcowego SETAC. Tak otrzymane tłumienie względne razem z tłumieniem równoważnym wzorca da nam tłumienie równoważne układu badanego, składającego się z aparatu abonenta, linii abonenta i urządzenia centrali miejskiej.

Tłumienie względne układu nadawczego aparatu abonenta sieci paryskiej wraz z linią abonenta 3 km (kabel, żyły o średnicy 0,6 mm) i organami centrali miejskiej wynosi — 0,25 neperów, to znaczy, że rozważany układ nadawczy jest bardziej skuteczny od odpowiedniego układu wzorca SETAC o podaną wyżej cyfrę neperów.

Przyjmując pod uwagę, że tłumienie równoważne układu nadawczego wzorca wynosi  $+ 0,75$  neperów, oraz że aparaty przyjmowane przez Zarząd Poczti i Telegrafów mogą jeszcze posiadać tolerancję  $+ 0,3$  neperów, otrzymamy w rezultacie następującą cyfrę dla maksymalnego tłumienia rozważanego układu nadaw-

czego sieci paryskiej ( $- 0,25 + 0,75 + 0,3$ ) =  $+ 0,8$  neperów. Odpowiednia cyfra dla maksymalnego tłumienia układu odbiorczego wyniesie ( $- 0,05 + 0,00 + 0,3$ ) =  $+ 0,25$  neperów. Oczywiście, dla innych sieci francuskich cyfry powyższe mogą być nieco większe, lub mniejsze.

Niemcy określają tłumienie równoważne swych aparatów, jak następuje:

Tłumienie równoważne średnie układu nadawczego aparatu abonenta, przyłączonego bezpośrednio do centrali, równe tłumieniu względem wzorca SETEM, wynosi  $+ 0,55$  neperów z tolerancją  $+ 0,2$  neperów. Strata, spowodowana przez zmniejszenie prądu zasilającego na skutek oddalenia aparatu od stacji wynosi (przy odległości 5 km)  $+ 0,25$  neperów. Zatem maksymalne tłumienie równoważne układu nadawczego aparatu abonenta wynosi ( $+ 0,55 + 0,2 + 0,25$ ) = **1,0 neperów** (w przyszłości dla 90% abonentów 0,9 neperów). Odpowiednia cyfra dla maksymalnego tłumienia układu odbiorczego wyniesie ( $- 0,2 + 0,2$  (tolerancja) = **0,0 neperów**.

Sposób pomiaru przez porównanie z wzorcem SETEM, przyjęty w Niemczech, wymaga dodatkowego uwzględnienia tłumienia linii abonenta, które wynosi 0,45 neperów.

tłumienia linii abonenta, które wynosi 0,45 neperów.

Anglicy obliczają maksymalne tłumienie równoważne układu nadawczego lokalnego łącznie z organami centrali miejskiej na 9,7 decybelów, zaś maksymalne tłumienie równoważne układu odbiorczego lokalnego — na 2,1 decybelów.

Jeżelibyśmy podsumowali wszystkie tłumienia poszczególnych elementów obwodu lokalnego w Niemczech (w tekście są uwydatnione drukiem grubszym), to otrzymalibyśmy dla układu nadawczego lokalnego, a tym samym i narodowego, maximum 2,0 neperów (a w przyszłości dla 90% abonentów 1,7 neperów), zaś dla układu odbiorczego maximum 1,0 neper (a w przyszłości dla 90% abonentów — 0,8 neperów). Praktycznie powyższe granice maksymalne ustalone w Niemczech będą osiągnięte tylko w rzadkich wypadkach, gdyż często aparaty abonentów mają tłumienie równoważne mniejsze, niż to zostało przyjęte, często też linje abonentów posiadają długość mniejszą, niż 5 km, dzięki czemu nie tylko ich tłumienie jest mniejsze, ale i straty spowodowane zmniejszeniem prądu zasilającego są mniejsze; wreszcie kiedy centrala międzymiastowa znajduje się tuż przy stacji miejskiej odpada linja połączeniowa do centrali międzymiastowej.

W innych państwach tłumienie równoważne układu narodowego również nie przekracza podanych granic.

## REORGANIZACJA MIEJSKICH SIECI TELEFONICZNYCH W ROSJI SOWIECKIEJ.

Od dłuższego już czasu istnieje w Rosji silny nacisk ze strony opinji rządzącej partji i władz państwowych, zmierzający do polepszenia warunków pracy sieci telefonicznych. Sprawą tą zajęła się nawet Rada Komisarzy Ludowych (Rada Ministrów), żądając od zarządu pocztowego radykalnego załatwienia tej palącej kwestji.

Jednak rok 1931 wbrew oczekiwaniom i planom nie był przełomowym i stwierdzić należy, że eksploatacja sieci telefonicznych bynajmniej się nie polepszyła.

Ilość pracowników sieci miejskiej przewyższyła liczby, wyznaczone przez plan, natomiast okres zgłoszenia się centrali, od podniesienia mikrotelefonu do ode-



zwania się telefonistki, uległ przedłużeniu, a ilość uszkodzeń w całym szeregu sieci powiększyła się — jak np. w Leningradzie, Kazaniu, Mińsku, Charkowie, Tyflisie i w innych miastach. W niektórych sieciach daje się zauważyć tendencja do dalszego wzrostu ilości uszkodzeń (Nowogród, Kazań, Woroneż, Kijów, Symferopol, Krasnodar). Również i uchwały rozmaitych organizacji publicznych, wystąpienia w prasie, wzrost skarg i reklamacyj abonentów wskazują na pogarszanie się pracy telefonów miejskich.

Dla usunięcia tego katastrofalnego stanu zarząd pocztowy zmuszony był przystąpić do radykalnej reorganizacji, przy oparciu się na nowych zasadach, dotąd w Rosji sowieckiej nie uznawanych lub lekceważonych.

Przedewszystkiem wprowadzona ma być zasada jednolitego kierownictwa fachowego, nowa w Rosji, gdyż dotąd kierownictwo podzielone było pomiędzy fachowców, przedstawicieli związku pracowników i przedstawicieli partji komunistycznej. Eksploatacja sieci oparta ma być na zasadach handlowych; musi być prowadzona normalna rachunkowość i sieć winna wykazać się zyskami, a w każdym razie dążyć do ich osiągnięcia, przyczem mają to być zyski faktyczne, a nie papierowe.

Celem zwiększenia wydajności pracy z dn. 15 lutego wprowadza się system plac akordowo-premijowy. Inną drogą do poprawy wydajności pracy jest nader umiejętnie propagowana rywalizacja poszczególnych grup pracowników między sobą; taka rywalizacja (t. zw. socjorewnowanie) propagowana jest we wszelkich gałęziach pracy, w przemyśle, w górnictwie, biurowości, wyższych zakładach naukowych i daje naogół bardzo korzystne wyniki.

Całkowitą nowością jest materialna odpowiedzialność sieci telefonicznej, jeśli aparat abonenta jest nieczynny dłużej niż 24 godziny od chwili zgłoszenia uszkodzenia; wyjątek stanowią uszkodzenia kabli podziemnych; w innych natomiast wypadkach abonent może zgłaszać pretensje pieniężne. Podobnie przewidziana jest odpowiedzialność pieniężna za niedotrzymanie terminów instalacji lub przeniesienia aparatów telefonicznych.

Jeśli zachodzą poważne uszkodzenia kabli lub też klęski żywiołowe np. powódź lub pożar, zarząd sieci obowiązany jest zawiadomić abonentów, z jakiego powodu aparaty są nieczynne, oraz podać przybliżony termin uruchomienia.

Również i poszczególni pracownicy ponoszą materialną odpowiedzialność za wadliwie wykonane prace, oraz za zniszczenie urządzeń i narzędzi, spowodowane niedbalstwem.

Ciekawe są liczby, wskazujące wymagania, stawiane personelowi i urządzeniom.

Ilość wywołań na telefonistkę — w godzinach największego obciążenia — ma być doprowadzona do 250—300, w Moskwie — do 400.

Czas zgłoszenia się centrali MB — średnio nie więcej 7 sekund, centrali CB — 6 sekund; czas, zużyty na wykonanie żadanego połączenia ma wynosić średnio: dla centrali MB — najwyżej 10 sekund, CB — 8 sekund, dla centrali moskiewskiej — 5,5 sekund.

Ilość uszkodzeń na 100 czynnych numerów nie powinna przekraczać w ciągu miesiąca poniższych granic:

uszkodzenia stacyjne: system MB — 2, system CB — 4, system automatyczny — 5; uszkodzenia linjowe: system MB — 16,3, system CB i automatyczny — 13.

Czas usunięcia uszkodzenia stacyjnego przy systemie MB nie może przekroczyć 0,6 godziny, przy systemie CB — 1 godz, w centralach automatycznych — 1,5 godz. Uszkodzenie linjowe lub w aparacie abonenta winno być reperowane w ciągu najdalej 4 godzin.

Ustalone są również maksymalne terminy wypełnienia zamówień, a mianowicie: na zainstalowanie aparatu — 10 dni, na przeniesienie — 2 do 5 dni w zależności od warunków lokalnych, na zdjęcie aparatu — 24 godziny; termin liczy się od chwili wniesienia opłaty.

Za dotrzymanie wszystkich powyższych liczb, charakteryzujących pracę sieci, odpowiedzialni są osobiście kierownicy sieci i central.

Można stwierdzić, że stawiane są bardzo wysokie wymagania całemu personelowi linjowemu i stacyjnemu. Tak np. centrala moskiewska jest typu rozdzielczego, a więc taka jak i w Warszawie. W Moskwie przypada na telefonistkę ekspedycyjną — 400 wywołań w godzinie największego ruchu, zaś w Warszawie normy ustalone w roku ubiegłym przez Komisję Międzyministerjalną wynoszą 315 wywołań.

Publiczność ma być poinformowana o tem, czego ma prawo wymagać od zarządu telefonów, zarówno, jeśli chodzi o samo wykonanie połączenia, jak i o terminy instalacji. Eksploatacja sieci ma być pod kontrolą organizacji publicznych (partyjnych i miejskich), które winny być powiadomione o osiągniętych postępach.

Zasadą konserwacji urządzeń stacyjnych i linjowych ma być nie reperowanie uszkodzeń, lecz unikanie uszkodzeń przez staranny i umiejętny nadzór. **Monterzy mają być osobiście, materialnie odpowiedzialni** za urządzenia, powierzone ich opiece. Dla kontroli ich pracy mają być planowo sprawdzane wszelkiego rodzaju urządzenia i aparaty abonentów; sprawdzanie to obowiązany jest zorganizować kierownik oddziału napraw. Pomiar kabli winny odbywać się okresowo, według ustalonego planu.

W jaknajkrótszym czasie ma nastąpić usprawnienie pracy biur informacyjnych, których organizacja dotąd bardzo szwankuje.

Dla ochrony urządzeń linjowych od wpływów linii prądu silnego wysokiego napięcia, od elektrolizy i korozji chemicznej winien być wypracowany specjalny plan działania i do prac tych ma być przydzielony fachowy kierownik.

Dla lepszego wykorzystania sieci telefonicznej ma być zastosowane przesyłanie po przewodach programów radjofonicznych, oczywiście z zachowaniem pierwszeństwa dla rozmów telefonicznych.

W centralach MB o pojemności ponad 1000 numerów wydzwanianie abonenta żadanego ma na przyszłość skutecznie nie abonent, lecz telefonistka.

Celem podniesienia poziomu technicznego pracowników organizuje się w bardzo wielkiej skali „wyznaczenie”; do dyspozycji pracowników, mających jakiś pomysł, godny realizowania, oddaje się warsztaty, laboratoria, zapewnia się im pomoc fachowców. Ogłasza się tematy do opracowania, pobudza się wszelkimi środkami inicjatywę personelu w tym kierunku. Ulepszenia



i wynalazki, mogące dać rzeczywiste oszczędności lub poprawę eksploatacji sieci, wprowadza się w życie; hamowanie tego rodzaju rzeczy traktowane jest jako sabotaż. Również w pismach technicznych prowadzi się wielkie kampanie dla rozbudzenia wynalazczości.

Dla celów statystycznych ma być przeprowadzony spis abonentów według działów: przemysł, budownictwo,

transport, gospodarstwa rolne, handel, łączność, instytucje państwowe, instytucje społeczno-kulturalne, aparyaty osób prywatnych. Szczególną agitację prowadzi się za urządzaniem telefonów do użytku ogółu mieszkańców danego domu.

(Według rozporządzenia Komisarjatu Poczty ZSRR z dn. 25 stycznia 1932 r.).

## ZE STOWARZYSZENIA TELETECHNIKÓW.

W miesiącu lutym Zarząd Stowarzyszenia odbył posiedzenie dnia 29-go, na którym rozpatrzone korespondencję bieżącą i podania o przyjęcie na członków Stowarzyszenia. W wyniku dyskusji nad sprawami budżetowymi Stowarzyszenia postanowiono przenieść kapitał gotówkowy Stowarzyszenia z konta czekowego na konto oszczędnościowe z dniem 1 marca r. b.

Biblioteka Stowarzyszenia Teletechników P. lskich jest czynna we czwartki od godziny 20-ej do 21-ej.

Wpłynęły deklaracje następujących 7 osób:

Bergman Piotr	—	Warszawa, Koszykowa 6
Burakiewicz Wincenty	—	„ Pl. Inwalidów Nr. 3 m. 41
Naimski Henryk	—	„ Nowowiejska 54 m. 47
Spira Adam	—	„ Hoża 13 m. 20
Staniszewski Kazimierz	—	„ Nowogrodzka 26 m. 3
Szatański Zygmunt	—	„ Akademicka 5 m. 552
Umiński Stanisław	—	„ Zimorowicza Nr. 4 m. 1

Z dniem 1 marca na własne żądanie został wykreślony z listy członków p. inż. Daszyński Stanisław.

## SŁOWNIK TELETECHNICZNY.

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

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

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

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

Redakcja.

URZADZENIA PROBIERCZE I POMIAROWE.			
618. Łącznica probiercza	Panneau de coupure de la table d'essai des lignes interurbaines	624. Prąd probierczy	Visual engaged test with key kontrol
	Test jack panel	Courant d'essai	Optische Prüfung mit Druckknopf.
	Klinkenumschalter.	Test current	631. Próba świetlna z migotaniem
619. Miejsce próby	Point de coupure	Prüfstrom.	Test lumineux scintillant
	Testing point	625. Próba	Flashing test
	Trennstelle; Untersuchungsstelle.	Essai	Prüfung mit Flackerzeichen.
620. Mostek pomiarowy	Pont de mesure	Test	632. Próba zajętości
	Measuring bridge	Prüfung.	Test (faire le test; reconnaître si une ligne est occupée)
	Messbrücke.	626. Próba błędna	Test
621. Pętla	Boucle	Faux test	Besetzprüfung.
	Loop	False engaged test	633. Próbnik tarczowy (przyrząd do sprawdzania tarcz numerowych)
	Schleife.	Unrichtige Gesetzkprüfung.	Dispositif d'essai des cadrans d'appel
622. Pętla pomiarowa	Boucle de mesure	627. Próba izolacji	Dial tester
	Measuring or test loop	Essai d'isolement	Prüfvorrichtung für Nummernscheiben;
	Messschleife.	Insulation test	Prüfeinrichtung für Nummernschalter.
623. Połączenie próbne	Communication d'essai	Isolationsprüfung.	634. Przyrząd probierczy
	Test call	628. Próby okresowe	Boite d'essais (dispositif transportable pour l'essai des sélecteurs et de leur câblage)
	Probeverbindung.	Essais préventifs (systématiques)	Routine tester
		Routine test	Prüfgehäuse.
		Vorbeugende Prüfung zur Störungsverhütung.	
		629. Próba świetlna	
		Test lumineux	
		Visual engaged test	
		Optische Prüfung.	
		630. Próba świetlna przyciskowa	
		Test lumineux par bouton	



- |   |  |   |
|---|--|---|
| 635. Stół probierczy (szafka probiercza)<br>Table d'essais<br>Test desk<br>Prüftisch; Prüfschrank; Prüfgestell.   | Kabelnetz mit Ortsverbindungsleitungen; Ausgleichkabel.  | Shunt circuit<br>Nebenweg.  |
| 636. Sznur probierczy<br>Cordon d'essais (monocorda utilisée à une table d'essais comportant toutes les clés nécessaires aux différents essais)<br>Test cord<br>Prüfschnur. | 641. Międzymiastowy obwód przekazowy<br>Ligne de renvoi interurbain<br>Lending circuit<br>Ferndienstleitung.                       | 647. Obwód dodatkowy<br>Ligne supplémentaire<br>Extension line<br>Nebenanschluss.   |
| 637. Urządzenie probiercze<br>Dispositif d'essais<br>Testing device<br>Prüfvorrichtung.   | 642. Linja<br>Ligne (ensemble des circuits)<br>Line<br>Linie.  | 648. Obwód dwuprzewodowy<br>Ligne bifilaire<br>Metallic circuit<br>Doppelleitung.   |
| 638. Uszkodzenie<br>Dérangement<br>Fault<br>Störung.  | 643. Obwód abonenta<br>Ligne d'abonné<br>Subscriber's line<br>Anschlussleitung.  | 649. Obwód główny (obwód aparatu głównego)<br>Ligne principal (ligne de réseau d'un poste principal)<br>Main line<br>Hauptanschluss, Amtsleitung.   |
| 639. Zacisk probierczy<br>Borne d'essai<br>Testing terminal<br>Untersuchungsklemme.   | 644. Obwód abonenta<br>Ligne au réseau (d'une installation d'abonné)<br>Exchange line<br>Amtsleitung; Teilnehmerleitung.           | 650. Obwód informacyjny<br>Ligne de renvoi (aux renseignements) (par exemple une ligne entre les contacts d'un niveau mort et la table de renseignements)<br>Inquiry circuit<br>Hinweisleitung. |
| 640. Miejska sieć kabli międzystacyjnych  | 645. Obwód abonenta okręgowego<br>Ligne rurale<br>Rural subscriber's line<br>Überlandleitung; Anschlussleitung einer Landzentrale. | 651. Obwód koncentracyjny<br>Ligne auxiliaire de concentration<br>Concentration line<br>Sammeldienstleitung.  |
|   | 646. Obwód boczny<br>Voie dérivée, circuit dérivé  |   |

## TELEFONY KOLEJOWE DO ŁĄCZENIA RÓWNOLEGŁEGO.

STANISŁAW MURAWSKI.

Na kolejach do zgłoszeń pociągów włącza się do jednego przewodu kilka telefonów równoległe.

Rozróżnia się dwa sposoby równoległego łączenia telefonów:

- właściwy równoległy, stosowany przy liniach dwuprzewodowych i
- półrównoległy, stosowany przy liniach jednoprzewodowych.

W układzie a) jeden zacisk telefonu łączy się z przewodem 1, drugi zaś z przewodem 2; natomiast w układzie b) odpowiednie zaciski są łączone z przewodem i ziemią. Warunkiem koniecznym w obu powyższych układach jest, by telefony posiadały dzwonki wysokooporowe. Wysoka oporność dzwonek potrzebna jest dlatego, by oporność przewodów wydawała się stosunkowo małą. Wskutek tego przez dzwonki wszystkich telefonów, nawet najbardziej oddalonych od miejsca nadsyłającego, będzie przepływał prąd prawie o tym samym natężeniu. Ponieważ zwiększona oporność powoduje zmniejszenie natężenia prądu, przeto, by otrzymać potrzebną ilość amperozwojów, należy dać dużą ilość zwojów.

O ile przy szeregowym łączeniu telefonów obojętną jest okoliczność, czy dzwonek telefonu wysyłającego prąd współdziała, czy też nie, o tyle w układzie równoległym dzwonek ten z zasady jest nieczynny. W ten sposób rozporządza się zawsze pełnym napięciem na zaciskach induktora dla wszystkich pozostałych dzwonek obwodu.

W telefonach do łączenia równoległego używa się dzwonek o oporności 1600, 2500, 2600 i 6000 omów. Dzwonki o oporności 6000 omów i 20000 zwojów używane są na kolejach niemieckich, zwłaszcza na tych liniach, gdzie ma zastosowanie trakcja elektryczna.

Zrozumienie wartości stosowania tak wyokich oporności jak oporność 6000 omów zawdzięcza się przypadkowi. Jeszcze przed wojną światową przy okazji z elektryfikowania 27-o kilometrowego odcinka jednej z głównych linii kolejowych, z zastosowaniem do napędu prądu zmiennego o napięciu 6300 woltów, stwierdzono bardzo ujemny wpływ prądu trakcyjnego na przewody powietrzne prądu słabego, wobec czego ułożono kabel. W nowonabytym kablu, obok dużej ilości przewodów blokowych założono również 4 pary żył telefonicznych, które, naskutek omyłki fabryki, umieszczono w izolacji niestosownej nasyczonej żywicą i olejem. Izolowanie takie, właściwe tylko dla kabli o izolacji włóknistej, dało tylko ten skutek, że żyły telefoniczne posiadały znacznie większą pojemność, niż w kablach telefonicznych z izolacją powietrzno-papierową. Ponieważ duża pojemność równoznaczna jest z dużym tłumieniem, przeto niemożliwym było osiągnięcie należytego działania prądu wzbudzającego w obwodzie z 15 telefonów z dzwonekami o oporności 1600 omów i długości linii 27 km. Z uwagi, że innego kabla o należytej budowie do dyspozycji nie było, należało jaknajprędzej zastosować inne środki zaradcze. Po szeregu prób, pomiarów i obli-



wych dzwonek o oporności 6000 omów i 20000 zwojów, z zastosowaniem rdzeni elektromagnesów z żelaza podzielonego. Przez to wyrównano szkodliwe skutki dużej pojemności i całe urządzenie pracowało później należycie.

Te pierwsze próby z wynikiem dodatnim spowodowały, że zastosowano wszystkie telefony do łączenia równoległego z dzwonekami wysokooporowymi 6000 omów na innych liniach kolei niemieckich.

Z powyższego wynika, że możność dobrego porozumiewania się przy dłuższych przewodach i możliwie największej liczbie telefonów włączonych równolegle, można osiągnąć przez stosowanie w telefonach dzwonek wysokooporowych z rdzeniami elektromagnesów z żelaza podzielonego. Należy przytem zaznaczyć, że dzwonki wysokooporowe działają jak dławiki. Im większa jest oporność dzwonka, tem mniejszy prąd zmienny rozmówniczy przepływa przez uzwojenia dzwonka telefonu nie biorąc w danym momencie udziału w rozmowie. Przeto prąd rozmówniczy, powstający w miejscu nadającym rozmowę, nie przepływa przez uzwojenia równolegle włączonych dzwonek, które są dla niego zaporą i nie ulegając żadnemu prawie osłabieniu dopływa do słuchawki odbiorczej. Pominąwszy osłabienie wywołane opornością przewodów, natężenie prądu, a zarazem i działanie jego skuteczne zależy od dobrej izolacji obu przewodów obwodu pomiędzy sobą. Ponadto oba przewody winny posiadać możliwie jednakową izolację i jednakową oporność oraz jednakowe właściwości fizyczne i elektryczne.

Przy telefonach do łączenia równoległego o oporności dzwonek 6000 omów w obwód można włączyć tyle aparatów, by każdy dzwonek przy wydzwanianiu mógł otrzymać prąd niemniejszy od 1,2 mA. Dobra izolacja przewodów przytem jest konieczna. Natężenie mowy zapojemność i indukcyjność. Dzwonki wysokooporowe działają przy szybkich zmianach prądów mówniczych jak dławiki i są zaporami dla tych prądów, nie przepuszczając ich do aparatów. Przez powiększenie oporności i zastosowanie do rdzeni żelaza podzielonego, wymienione dodatnie działanie dzwonek jako dławików podwyższa się.

Dla próbnego rachunku zakłada się, że włączono 12 telefonów z dzwonekami o oporności 6000 omów w linii długości 150 km podwójnych przewodów brązowych średnicy 2 mm. Należy ustalić przedewszystkiem, czy przy pokręcaniu induktora jednego telefonu pozostałe 11 otrzymują prąd o dostatecznym natężeniu.

Założymy następujące wartości: oporność kilometra pojedynczego przewodnika 6 omów, dla danego przewodu podwójnego otrzymamy:  $150 \cdot 2 \cdot 6 = 1800$  omów; oporność induktora 500 omów i napięcie przy normalnym obracaniu 45 v. Ponieważ telefony są włączone równolegle, przeto ogólna oporność dzwonek wyniesie:  $\frac{w}{n} = \frac{6000}{11} = \approx 545 \Omega$ , a suma oporności wyniesie:  $1800$  (przewody) +  $545$  (dzwonki) +  $500$  (induktor) =  $2845 \Omega$ . Natężenie prądu w obwodzie wyniesie:  $\frac{45}{2845} = \approx 0,0158$  A.

albo 15,8 mA, natężenie to rozdzieli się stosownie do ilości dzwonek i przez każdy dzwonek przepływać będzie przeciętnie  $\frac{15,8}{11} = 1,436$  mA, a zatem prąd zupełnie wystarczający. Przy stosunkowo krótkich przewodach o oporności małej w porównaniu do oporności dzwonek, możemy ją w powyższym obliczeniu pominąć; uwzględnia się jedynie przewody dłuższe o oporności wysokiej. Należy jeszcze przekonać się, czy dzwonki telefonów końcowych będą odbierały odpowiednio silny prąd, jeżeli będą wzbudzone przez telefony przeciwnieległe końcowe.

Jasnym jest, że oporność przewodów odgrywa rolę przy rozdziale prądów w sieci. Według przykładu przytoczonego, na jeden dzwonek przypada przeciętnie 1,43 mA. W rzeczywistości prąd przypadający na poszczególne dzwonki jest zależny od oporności poszczególnych odcinków przewodów pomiędzy nimi położonych; w ten sposób dzwonki położone w pobliżu źródła mają prąd silniejszy niż 1,43 mA, zaś dzwonki dalsze mają prąd słabszy niż 1,43 mA. By przedstawić sobie jak wielka jest różnica w rozdziale prądów, przyjmuje się, że wszystkie 12 telefonów są tak włączone w obwód, że między nimi jest jednakowe oddalenie. Zatem między dwoma dzwonekami leży oporność  $\frac{1800}{11} = \approx 164 \Omega$ .

Różnica prądów w dzwonekach, jaka powstaje z różnicy długości poszczególnych odcinków, może być obliczona z danych oporności i natężenia prądu z proporcji:  $6000 : 1,43 = 164 : X$ , stąd  $X = 0,039$ , a więc różnica natężenia prądu w dwóch sąsiednich dzwonekach wyniesie około 0,039 mA. Przy 11 odcinkach przewodów międzydzwonkowych sprawi to ogólną różnicę:  $11 \cdot 0,039 = 0,429$  mA. Ta różnica tak się rozdzieli między dzwonekami, że pierwszy otrzyma:  $1,43 + \frac{0,429}{2} = 1,6445$  mA. ostatni zaś  $1,43 - \frac{0,429}{2} = 1,2155$  mA. Przeto i ostatni dzwonek otrzymuje wystarczającą ilość prądu. Z powyższego wynika, że przewody mogą być obciążone dwunastoma telefonami. Można by większą ilość telefonów włączyć w obwód, lecz wówczas przewody średnicy 2 mm muszą być zastąpione przewodami brązowymi 3 mm, wówczas oporność przewodów obniży się do 1100 omów.

Przytoczony rachunek podaje tylko wartości przybliżone, które jednak są wystarczające. Chcąc obliczyć z większą dokładnością jaką część prądu otrzyma każdy dzwonek, trzeba przeprowadzić rachunek dla każdej poszczególnej gałęzi, z uwzględnieniem wszystkich opo-

ności wzoru:  $R = \frac{1}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}}$  Jest to jednak bezce-

lowe, gdyż nie prowadzi do wyników dokładnych, ponieważ nieznaną jest oporność pozorna dzwonek, która się znacznie różni, zależnie od częstości zmian impulsów prądu zmiennego. Oprócz tego napięcie może się podnosić z powodu zwiększonych obrotów induktora, zatem wartość prądu zależna jest również od sposobu obsługi induktora.



# Z RADY TELETECHNICZNEJ.

## PROTOKÓŁ Nr. 31 plenarnego posiedzenia Rady Teletechnicznej z dnia 11 grudnia 1931 r.

Obecni: Prezes Rady Teletechnicznej, Członkowie i współpracownicy wymienieni w liście obecności w ogólnej liczbie 35 osób.

### Porządek dzienny:

1) Odczytanie protokołu zebrania plenarnego z dnia 27 listopada 1931 r.

2) Wnioski uzupełniające Komisji III-ej do norm na „druły teletechniczne stalowe”.

3) Normy na „salmjak do ogniw”.

4) Sprawozdanie Komisji II-ej w sprawie zastosowania papieru do sklejanja wtyczek w łącznicach ręcznych.

5) Normy na „ogniwa suche” (d. c. dyskusji).

6) Wolne wnioski.

Posiedzenie otwarte o godz. 18 min. 15; przewodniczy Prezes, inż. Ludwik Tołłoczko.

**Pkt. 1-szy.** Protokół poprzedniego posiedzenia plenarnego z dnia 27 listopada 1931 r., po odczytaniu przez Sekretarza przyjęto z poprawką.

**Pkt. 2-gi.** Inż. Zajdler referuje sprawę poprawek i uzupełnień do norm na „druły teletechniczne stalowe”. Normy te były przyjęte przez Radę Teletechniczną w dniu 29 maja 1931 r. z zastrzeżeniem przeredagowania § 18 — „Orzeczenie”, który zdaniem Plenum zawierał warunki zbyt zastrzegające odbiór drutu.

Celem przekonana się o słuszności warunków Komisja zastosowała je w praktyce przy odbiorze dwóch partii drutu w fabryce. Na zasadzie poczynionych w ten sposób doświadczeń oraz po ponownym zanalizowaniu norm zagranicznych, Komisja doszła do przeświadczenia, iż niektóre wymagania należy złagodzić. Skutkiem tego Komisja zgłasza obecnie szereg poprawek do przyjętego poprzednio tekstu, oraz nowy tekst § 18 „Orzeczenie”.

Następnie kapitan Wilczyński referuje szczegółowo zgłoszone przez Komisję poprawki, które dotyczą wymagań co do ilości skrętów, ilości przegięć i wytrzymałości ocynkowania.

Po ożywionej dyskusji wszystkie wnioski Komisji zostały przyjęte, a mianowicie:

w § 5-a — najmniejszą wymaganą ilość przegięć dla drutu 3 mm przewodowego zmniejszono z 8 na 7 przegięć.

w § 5-b — najmniejszą ilość skrętów dla dutów wiązałkowych zmniejszono: dla średnicy 2,5 mm z 30 na 16 skrętów, z dla średnicy 2,0 mm z 32 na 20 skrętów, dla średnicy 1,5 mm z 38 na 27 skrętów.

w § 5-b — ilość zanurzeń przy próbie ocynkowania dla drutu wiązałkowego o średnicy 2,0 i 1,5 mm zmniejszono z 4 na 3 zanurzenia.

w § 10 — dodano zdanie: „nie dotyczy to końca próbek na długości do 1 cm.

Po dyskusji przyjęto również merytorycznie nowy tekst § 18 „Orzeczenie” z zastrzeżeniem gruntownego

przeredagowania tego paragrafu w Komitecie Redakcyjnym.

Postanowiono przy redagowaniu norm używać nadal terminu „wytrzymałość na rozrywanie”, zamiast „rozciąganie”.

W związku z powyższą dyskusją, przy której Komisja III posługiwała się tablicami, przedstawiającymi porównawczo wymagania, stosowane w różnych krajach. Przewodniczący zwraca uwagę, iż tablice te, jak również inne dane, przedstawione na poprzednich posiedzeniach, przedstawiają bardzo cenny materiał porównawczy, który nie powinien przepadać bez śladu. Przewodniczący zwraca się z apelem do Komisji, aby zebrany materiał starały się publikować drukiem, a w każdym razie, żeby przechowywały go w odpowiedniej formie w aktach Komisji, lub przekazywały do Sekretariatu Rady Teletechnicznej.

**Pkt. 3-ci.** Sprawę norm na „salmjak do ogniw” referuje inż. Rotszajn, podając w miarę czytania tekstu zgłoszone do poszczególnych punktów zastrzeżenia fabrykantów oraz stanowisko Komisji.

W wyniku dłuższej dyskusji wprowadzono do projektu norm następujące poprawki:

§ 3 p. c — ma być „zanieczyszczeń nierozpuszczalnych”.

p. d. — ma być „zawartość czystego chlorku amonu  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (winna wynosić conajmniej 99%.

p. e — pierwszy wiersz skreśla się; wiersz drugi ma brzmieć „zawartość żelaza (Fe) nie powinna i t. d.”

§ 4 — A—p. b — ma brzmieć „stwierdzenie braku zanieczyszczeń nierozpuszczalnych”.

§ 4 — B — ma być „Próbnom laboratoryjnym polegającym na zbadaniu:

a) zawartości wody,

b) zawartości chlorku amonu ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) żelaza (Fe) i ołowiu (Pb).

Próby uskutecznią się w kolejności wyżej podanej.

§ 5 — w ustępie 1-szym należy dodać, że ułamki ilości próbek otrzymywane z obliczenia zaokrągla się do najbliższej całej liczby wzwyz.

Ustęp ostatni otrzymuje brzmienie: „z otrzymanej średniej próbki przeznaczą się 50 g do badania na zanieczyszczenia nierozpuszczalne, 100 g — do badania zawartości wody i składu chemicznego, pozostałe 350 g. salmiaku należy opakować, oplombować i przechować w hermetycznym opakowaniu do wykorzystania w razie potrzeby powtórnych prób”.

§ 6 — skreśla się na końcu „i b”. Cały ten paragraf ma być umieszczony przed § 5-ym.

§ 7 — ma być: „Badania na zanieczyszczenia nierozpuszczalne”. Badania na zanieczyszczenia nierozpuszczalne (§ 3 p. c) uskutecznią się przez rozpuszczenie 50-gramowej próbki salmiaku w 1-nym litrze wody destylowanej o temperaturze  $10^\circ\text{--}20^\circ\text{C}$ ; otrzymany rozczyn winien być przezroczysty i bez osadu”

§ 8 — tytuł ma brzmieć: „Badanie składu chemicznego i wilgotności”.



§ 10 — w tytule skreśla się słowo „zewnątrzne”.

§ 12 — po słowach „na każdej beczce winien być namalowany czarną farbą” dodaje się „napis” „salmjak” i t. d.

Postanowiono poprawiony w powyższy sposób tekst norm „na salmjak do ogniw” przyjęć z zastrzeżeniem dodatkowego zbadania przez Komisję: 1) sposobu określania wilgotności (§ 3 — b), 2) sposobu badania zanieczyszczeń nierozpuszczalnych (§ 3 — c i § 7). Stosownie do wyniku Komisja zrewiduje redakcje § 3 i 7-go i po przeredagowaniu całego tekstu odpowiednio do poczynionych na Plenum poprawek, przekaze normy na salmjak do Komitetu Redakcyjnego.

Przy ostatecznym zatwierdzeniu norm Komisja złoży na Plenum sprawozdanie co do podniesionych podczas dyskusji wątpliwości.

**Pkt. 4-ty.** Inż. Jachimski referuje sprawę zastosowania zamiast tulejek — papieru do oklejania wtyczek w łącznicach ręcznych. Komisja otrzymała wskazówki

od inż. Kewa z Tallina. Według nich zrobiono próby na Stacji Telefonów Międzymiastowych. Próby te dały jednak wyniki niezadawalające, wobec tego Komisja II doszła do wniosku, że omawiany sposób może być uważany tylko jako rzecz zastępcza na wypadek braku tulejek.

Przewodniczący oświadcza, iż na sieci w Petersburgu owijania papierem stosowano z powodzeniem, widocznie wszystko zależy od sposobu wykonania. Sprawę w każdym razie warto mieć na pamięci.

**Pkt. 5-ty** porządku dziennego z powodu spóźnionej pory odłożono do następnego posiedzenia.

Na tem posiedzenie zamknięto o g. 21.50.

Warszawa, dnia 29 stycznia 1932 r.

Przewodniczący Rady Teletechnicznej

(—) Inż. L. Tołłoczko

Sekretarz

(—) Inż. St. Zuchmantowicz

## PRZEGLĄD PISM.

**PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY.** Warszawa Nr. 4. 15.II.32 r.

**Dr. inż. S. Dunikowski:** Nowy przyrząd pomiarowy wysokiego napięcia. — **Inż. A. Smolański:** Praktyczna metoda obliczenia prądów trójfazowego zwarcia. — Podstawy projektowanej organizacji znaku przepisowego SEP. — **Inż. J. Gryff-Chamski:** W sprawie oleju izolacyjnego.

— Warszawa Nr. 5. 1.III.32 r.

**Inż. S. Sper i inż. J. Miłodrowski:** Badania ulotu w iskierniku walcowym. — **Inż. J. Zambrzycki:** Kilka uwag o próbach na straty dielektryczne kabli wysokiego napięcia.

**PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY.** Warszawa Nr. 5-6. 1.III.32 r.

**Inż. A. Launberg:** O definicję selektywności. — Przekładniki jonowe.

**REVUE GENERALE DE L'ELECTRICITE.** Paryż Nr. 1. 2.I.32 r.

Notatki o decyzjach powziętych przez podkomisję wielkości i jedności elektrycznych i magnetycznych międzynarodowej komisji elektrotechnicznej na zjeździe w Londynie we wrześniu 1931 r. — **P. Frick:** Kable telefoniczne morskie. — **A. Saverby:** Nowożytnie cewki indukcyjne ekranowe. — Nowa busola sterowana przez fale radioelektryczne.

— Paryż Nr. 2. 9.I.32 r.

**M. Klein i E. Foretay:** Kable wielożyłowe o wysokim napięciu izolowane papierem impregnowanym. — **L. A. Braem:** System transmisji telefonicznej i telegraficznej symultonowej w kablach dalekosiężnych o bardzo cienkich żyłach. — **E. C. Wente:** Odbiorniki i mikrofony telefoniczne z ruchomymi cewkami. — **L. Hinton:** System z pasmem bocznem rozszerzony do połączeń radiotelefonicznych na falach krótkich.

**ANNALES DES POSTES TELEGRAPHES ET TELEPHONES.**

**J. Mailley:** Organizacja służby telefonicznej na międzynarodowej wystawie kolonialnej w Paryżu w r. 1931. — **G. Ollier:** Kable przyłączeniowe w instalacjach elektrycznych. — **A. H. Reeres:** System komunikacji radjo-

telefonicznej o bocznem pasmie częstotliwości. **JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE.** Bern Nr. 2. II.32 r.

Jeszcze parę uwag dotyczących rewizji konwencji telegraficznej i konwencji radiotelegraficznej. Międzynarodowy komitet doradczy połączeń telegraficznych C. C. I. T.]. — Międzynarodowa statystyka telegraficzna. — Międzynarodowa służba telefoniczna. — Stan obecny organizacji kontroli międzynarodowej częstotliwości. — Prawdawstwo radioelektryczne w Stanach Zjednoczonych i „Journal of Radio Law”.

**ARCHIV FÜR ELEKTROTECHNIK.** Akwizgran Nr. 12. XII.31 r.

**F. Ollendorff:** Opis elementarny statycznego pola burz. — **Dr. H. S. Hallo i dr. K. H. Barkent:** Przyczynę do magnetyzowania żelaza zapomocą prądów zmiennych. — **W. Hohle:** Pomiary strat w żelazie przy użyciu aparatu Epsteina i mostka z prądami zmiennymi. — **A. N. Kuradze:** O przebicciu elektrycznym izolatorów płynnych. — **Inż. A. Obolenski:** O wpływie elektronów druzgordnych.

**EUROPAISCHER FERNSPRECHDIENST.** Berlin Nr. 27. I.32 r.

Nowe szczegóły o rozwoju telefonji. — **F. Breisig:** Stuletnia rocznica urodzin Maxwella. — **R. Bletschacher:** Pomiary drgań w kablach, na mostach żelaznych. — **Inż. R. Winzenmer:** O zastosowaniu wzmacniaków końcowych w sieci przewodów dalekosiężnych. — **K. Höpfner:** 8 Zjazd międzynarodowej komisji doradczej dla komunikacji telefonicznej (CCI) w Paryżu. — **Dr. Jäger:** Sprawa ochrony. — **Halmgren:** Kabel telefoniczny Malmö—Kopenhaga. — **Inż. Ellekinde:** Kabel morski telefoniczny Istad—Rönne (Bornholm). — **Inż. K. Dohmen:** Usuwanie zakłóceń w kablach dalekosiężnych. — Angielskie i niemieckie sprawy finansowe telefoniczne. — Stacja międzymiastowa berlińska. — Europejska sieć kabli dalekosiężnych.

**ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.** Berlin Nr. 1. 7.I.32 r.

**Inż. Kölsch:** Przegląd teletechniki w 1 półroczu 1931 r. — **Inż. R. Albrecht:** Akumulatory dla urządzeń radiowych odbiorczych. — Przyrząd do pomiarów radiowych.



— Berlin Nr. 2. 14.I.32 r.

Nowe turbo-elektryczne ogromne statki pasażerskie w St. Zjedn. — Rozwój oscylografów katodowych z zimną katodą.

— Berlin Nr. 3. 21.I.32 r.

**Dr. G. Hertz:** Urządzenia elektryczne w nowym instytucie fizycznym w wyższej szkole technicznej w Berlinie. — **Dr. inż. R. Hintze:** Praktyczne wyrachowanie przewodów. — Charakterystyki promieniowania zaziemionych anten ekranowych formy L lub T. — Otrzymanie elektryczności z siły wiatru.

— Berlin Nr. 4. 28.I.32 r.

**R. Swiune:** Obecny stan teorii atomicznej. — Nowe połączenie radjowe. — Wykształcenie niemieckich inżynierów teletechników.

**TELEGRAPHEN-UND FERNSPRECH-TECHNIK.** Berlin Nr. 1. I.32 r.

**M. Feuerhahn:** Opublikowanie między państwowego alfabetu telegraficznego. — Postępy w elektrycznym rozsyłaniu wiadomości z zakresu działalności poczty niemieckiej w r. 1931. — **G. Hoecke:** Teoria i obrachunek tłumienia w systemie przenośnikowym.

**ZEITSCHRIFT FÜR FERNMELDETECHNIK WERK-UND GERÄTEBAU.** Monachjum Nr. 1. I.32 r.

**Dr. G. Grisusen:** Nowożytna technika dalekopisowa. — **G. Wirth:** Nowożytny półautomatyczne centrale bocz-Teletechnika — Przegląd pism szp. 2 Hański 18.3 ne. — **Inż. F. Schiweck:** Rozwój nowożytnych metod synchronizacyjnych. — **Dr. inż. A. Karsten:** Ogrzewanie i wentylacja w automatycznych centralach telefonicznych.

— Monachjum Nr. 2. II.32 r.

**M. Langer:** Komunikacja telefoniczna dalekosiężna w przyszłości. — **Dr. G. Grimsen:** Układy połączeń dalekopisowych. — **Inż. F. Schiweck:** Rozwój nowożytnych metod synchronizacyjnych (d. c.). — **P. I. Dommergue:** Zamiana drgań mechanicznych przez elektryczne.

**BELL TELEPHONE QUARTERLY.** New York, Nr. 1. I.32 r.

**B. Gherardi:** Badania naukowe źródłem postępu. — **K. T. Road:** Pięć lat służby telefonicznej zamorskiej. — **S. A. Hariland:** Tunele niezwyklej konstrukcji. — **L. M. Smith:** Widoki pracy w firmie Bella. — **R. S. Tomblen:** Zmiany w składzie ludności amerykańskiej. — **H. E. Shreere:** Ósme zebranie plenarne międzynarodowego komitetu doradczego telefonji dalekosiężnej.

**THE GENERAL RADIO EXPERIMENTER.** Cambridge Mass, Nr. 10. X.31 r.

**H. W. Lamson:** Termo-ogniwa. — **Falomez.** — **R. L. Tedesco:** Nadajnik 5-cio metrowy.

**THE WIRELESS ENGINEER AND EXPERIMENTAL WIRELESS.** Londy Nr. 100. I.32 r.

**M. G. Scroggie:** Obwody wzmacniakowe z regulacją tonu. — **R. C. Clinker i T. H. Kinman:** Aparaty dla badania pewnych właściwości obwodów sprzężonych. — **W. Jackson:** Straty w dielektrykach płynnych przy częstotliwościach radjowych. — **J. A. Slee:** Metody refleksyjne do mierzenia głębokości morza.

**THE WIRELESS WORLD.** Londyn Nr. 24. 9.XII.31 r.

**F. H. Haynes i W. T. Cocking:** Superheterodyna o pojedynczej tarczy — **W. T. Cocking:** Jaką wybrać moc. — Skuteczne rady do dobrego odbioru. — Jak uniknąć wadliwej siatki.

**THE MARCONI REVIEW.** Londyn Nr. 11-12. XII.31 r.

**N. Wells:** Przystosowanie sieci do anten o krótkich

łalach. — **N. M. Rust:** Zastosowanie wykresów kolistych dla wykazania tłumienia i wwrównywania fal.

**PROCEEDINGS OF THE INSTITUTE OF RADIO ENGINEERS.** New York Nr. 11. XI.31 r.

**E. I. Andrew:** Regulacja multiwibratora dla podziału częstotliwości. — **I. W. Coulin:** Nowe metody regulowania częstotliwości przy użyciu długich linii. — **I. S. Bemis:** Parę obserwacji o stanie prądów ziemnych i ich stosunek do zakłóceń magnetycznych transmisji radjowej. — **E. N. Dingley:** Metody dla pomiarów oporu ujemnego pliodynatronów. — **L. Espenschied:** Metody pomiarów szmerów zakłócających. — **G. Lubzyski i K. Hoffmann:** Instalacje radjofoniczne w nowym „domu radja”. — **E. D. Mc Arthur i E. E. Spitzer:** Lampy katodowe, jako oscylatory o wysokiej częstotliwości. — **S. Namba:** Zjawiska polaryzacji fal o niskiej częstotliwości. — **S. Namba:** Polaryzacja fal o wysokiej częstotliwości. — **C. B. Sawyer:** Użycie kryształów sali „Rochelle” dla odbiorników.

**THE ELECTRICIAN.** Londyn Nr. 2795. 25.XII.32 r.

**H. Warren:** Najnowsze materiały izolacyjne. — Elektryczność w Australji. — Stacja radjowa w Tunbridge Wells. — Właściwości napięcie we Włoszech. — Komitet imperialny angielski.

**ELECTRICAL ENGINEERING.** New York Nr. 1. I.32 r.

**R. E. Hellmund:** Standaryzacja wymiarów. — **D. C. Jackson:** Współdziałanie szkół technicznych z przemysłem. — **F. C. Mc Millan:** Korona przyczyną zakłóceń radjowych. — **F. M. Clark:** Badania chemiczne materiałów izolacyjnych. — Właściwości materiałów badanych jako dielektryki. — Teorie fizyczne dielektryków.

**WIESTNIK ELEKTROTECHNIKI.** Moskwa Nr. 8 VIII.31.

**W. K. Lebedinski:** Stulecie odkrycia indukcji. — **I. S. Gonorowski:** Metoda graficzna mechanicznego wyliczenia anteny. — **O. W. Łosiew:** Elektryczna przewodność karborunda i unipolarna przewodność detektorów. — **F. N. Trocewicz:** Woltomierz lampowy. — **L. M. Mejerowicz:** Wzmacnianie częstotliwości.

**CESKOSLOVENSKA POSTA-TELEGRAF-TELEFON.**

Praha Nr. 2. II.32 r.

**Dr. J. Kalibera:** Reklama poczty czechosłowackiej. — **Inż. B. Bohuslaw Mild:** O oświetleniu ulicznym. — **Inż. F. Schneider:** Telefon dalekosiężny Warszawa-Praha. — **Dr. E. Fisher:** Technika na usługach poczty. — **Inż. J. Svoboda:** Nowa stacja nadawcza w Liblicich. — **Dr. A. Burda:** Programy radjowe powinny być aktualne.

**ELEKTROTECHNICKY OBZOR.** Praha Nr. 4. 29.I.32 r.

**A. Zastrow:** Wpływ linii prądu silnego na linje telekomunikacyjne.

— Praga Nr. 5. 5.II.32 r.

**Inż. Dadošlawow:** Wykresy elektryzacji Bułgarji. — **A. Zastrow:** Wpływ linii prądu silnego na linje telekomunikacyjne (d. c.). — **Dr. inż. F. Rieger:** „Skin efekt” w przewodach żelaznych.

— Praga Nr. 19.II.32 r.

**V. List:** Włączenie silników trójfazowych do sieci elektrycznej. — **K. Teige:** Badania w dziedzinie elektroakustyki.

— Praga Nr. 7.

**Fr. Jirsa:** Akumulator Edisona. — **A. Zastrow:** Wpływ linii prądu silnego na linje telekomunikacyjne.

**NASA POSTA,** Białogród, Nr. 3. 1.III.32 r.

**P. M. Milicz:** Międzynarodowa akademja, poczta i telekomunikacja — Ankieta dotycząca literatury profesjonalnej poczty i telegrafów. — Przegląd telegrafji w r. 1931. — Organizacja personelu.



# NOWA PLACÓWKA TELETECHNICZNA.

W lutym b. r. zostało zawiązane „Koło Tele-Radjo-techniczne przy Warsztatach Elektrotechnicznych i Sygnałowych P. K. P. w Brześciu n/B”.

Nowa placówka ma na celu dokształcanie i pogłębianie wiedzy swych członków przez dostarczenie im fachowych czasopism, książek i tablic poglądowych z dziedziny teletechniki i radjotechniki. Przystąpiono już do utworzenia podręcznej biblioteki zawodowej.

Koło liczy obecnie 34 członków. Tymczasowy zarząd wyłonił się w składzie: przewodniczący — J. Pliśko, skarbnik — J. Żukowski, bibliotekarz — G. Jawtuchowicz.

Przeгляд Teletechniczny wita z uznaniem nowy ośrodek krzewienia wiedzy teletechnicznej i życzy dalszego pomysłowego rozwoju.

## NOWINY TELETECHNICZNE.

**AUTOMATYZACJA SIECI TELEFONICZNEJ DALEKOSIĘZNEJ.** Automatyzacja sieci okręgowych przeprowadzona jest już w całym szeregu ośrodków. Obecnie również i automatyzacja połączeń dalekosiężnych wyszła z okresu prób wsłepnych i przeprowadzona jest już w kilku połączeniach.

Jak wiadomo, najpoważniejszą trudnością jest tu przesyłanie impulsów prądu, które mają uruchomić wybieraki w centrali odbiorczej t. j. tej, do której należy abonent wywoływany. Impulsy te, ze względu na włączone w linię dalekosiężną przENOŚniki, nie mogą być przesyłane przy pomocy prądu stałego i musi być zastosowany prąd zmienny. Przy zastosowaniu prądu niskookresowego (20 lub 50 okr./sek) nastęca się szereg trudności, m. in. konieczność wprowadzenia do wzmacniaków specjalnych urządzeń omijających, niezbędne powiększenie mocy, niemożliwość wykorzystania zakresu częstotliwości nielich dla celów telegrafii podakustycznej.

Firma Siemens opracowała system wybierania przy pomocy impulsów prądu o częstotliwości akustycznej, a mianowicie 500 okr./sek. Takie impulsy wzmacniane są przez wzmacniaki i wybieranie odbywa się bez przeszkód nawet po bardzo długich liniach. Pierwsze próby przeprowadzono na jesieni 1928 r., a od tej pory firma Siemens zainstalowała urządzenia do wybierania w następujących obwodach (w niektórych jedynie jako urządzenia próbne):

1. Hamburg—Berlin.
1. Berlin—Mannheim.
3. Berlin—Helsingfors.
4. Düsseldorf—Mannheim.
5. Bruksella—Mannheim—Speyer.
6. Lugano—Lozanna.
7. Medjolan—Arona.
8. Medjolan—Turyn.
9. Rzym—Florenceja.
10. Norymberga—Monachjum.

Najtrudniejsze warunki są na linii Berlin—Helsingfors. Linja ta posiada długość 1604,1 km, a w skład jej wchodzi: 480 km linii napowietrznej, 366,5 km kabla podmorskiego, reszta — czwórka kablowa. Na linii pracuje 15 wzmacniaków. Podczas próby wywołano wprost z Berlina aparat prezydenta Finlandji, a następnie połączono go w układzie konferencyjnym z posłami fińskiemi w Londynie, Paryżu i Berlinie; rozmowa wspólna trwała 20 minut w bardzo korzystnych warunkach. Następnie wywołano z Berlina szereg aparatów w Helsingforsie. Przeprowadzono również próby samoczynnego rozłączenia rozmowy miejscowej w Helsingforsie przy zgłoszeniu się Berlina. W Berlinie otrzymano obustronny sygnał końca rozmowy.

(Z. f. Fermm, Techn. 10, 1931).

**ROZWÓJ KOMUNIKACJI TELEGRAFICZNEJ W ANGLJI.** Angielska służba telegraficzna jest od szeregu lat przedmiotem ostrej krytyki na łamach prasy codziennej. Nietylko nie przynosi ona zysku, lecz państwo dopłaca bardzo znaczne sumy; w okresie od r. 1914 dopłaty skarbu do telegrafu wyniosły 23 miliony funtów szterlingów (1 miliard zł.) Porównanie z amerykańskimi prywatnymi towarzystwami telegraficznymi wykazało, że przy takich samych taryfach i o 70% wyższych placach, towarzystwa Western Union i Postal Telegraph

dały np. w roku 1928 przeszło 4 miliony funtów szterlingów czystego zysku (około 180 milionów złotych), natomiast deficyt telegrafu w Anglii wyniósł w tymże czasie 1,4 miliona funtów (60 milionów złotych).

Angielski zarząd pocztowy postanowił obecnie przeprowadzić gruntowną reorganizację służby telegraficznej, opierając się na następujących zasadach:

1. Zastąpienie aparatów morsowskich przez dalekopisy (teletypy).
2. Zastosowanie w urzędach telegraficznych poczty pneumatycznej lub mechanicznej, co pięciokrotnie zmniejszy czas manipulacyjny.
3. Wynajmowanie firmom i prywatnym osobom dalekopisów systemu Creeda.
4. Doręczanie późnych telegramów przez motocyklistów.
5. Całkowite usunięcie młodocianych roznosicieli depesz i zastąpienie ich wyłącznie dorosłymi.

Reorganizacja przeprowadzona będzie przedewszystkiem w głównym urzędzie telegraficznym w Londynie, następnie w Manchesterze, Liverpoolu, Birmingham i Glasgow.

W angielskiej sieci telegraficznej zastąpiono już dalekopisami 60% połączeń morsowskich. Dla odbioru na słuch i bezpośredniego pisania na maszynie urządzone jest 300 stanowisk roboczych, Personal, zatrudniony dotąd przy aparatach Morsa, szkolony jest do pracy na dalekopisach.

W wielkich miastach ma być zorganizowany specjalny aparat dla propagowania telegrafu wśród publiczności i firm handlowych.

**TRZECI ZJAZD MIĘDZYNARODOWY KOMISJI DORADCZEJ DLA KOMUNIKACJI TELEGRAFICZNEJ (CCIT) W BERNIE OD 11 DO 18 MAJA 1931 R.** Międzynarodowa Komisja Doradcza dla komunikacji telegraficznej (Comité consultatif international des communications télégraphiques = CCIT), która obradowała w r. 1926 i 1929 w Berlinie, zebrała się poraz trzeci w Bernie od 11 do 18 maja 1931 r.

Jak wiadomo, z punktu widzenia gospodarczego, sprawy telegraficzne prawie we wszystkich krajach przedstawiają się niekorzystnie. Przyczyną tego jest budowa w ogromnych rozmiarach sieci kablowej dalekosiężnej, która stale postępuje naprzód i daje możliwość rozmawiania na bardzo wielkie odległości. Dla wykorzystania istniejącego stanu rzeczy telegraf zaczyna używać kabli, zamiast przewodów napowietrznych.

Trzeci Zjazd zajął się przedewszystkiem sprawą telegrafji na prądach zmiennych (Wechselstrom-Telegraphie, télégraphie harmonique). Szczególniej zwrócił uwagę na normalizację częstotliwości prądów nośnych. Uznano za rzecz wysoce pożądaną zastosować jednolity system częstotliwości prądów nośnych; przyjęto ten, który został zaproponowany przez niemiecki urząd pocztowy. Stosownie do tej propozycji można byłoby użyć na jednym przewodzie jednocześnie 12 częstotliwości, różniących się pomiędzy sobą o 120 okr./sek; najniższa częstotliwość była ustalona na 420 okr./sek.

Co się zaś tyczy telegrafowania i telefonowania na jednym przewodzie, przy częstotliwościach poniżej 300 okr./sek. „Unterlagerungs-Telegraphie, télégraphie infracoustique”, było ustalone, że system ten jednoczesne-



go telegrafowania i telefonowania na jednej żył kablowej nie przedstawia żadnych ujemnych stron, jednakże telegrafia musi postawić pewne warunki. Dotyczy to warunków postawionych na posiedzeniu CCI w Brukseli w r. 1930. Jednoczesne telegrafowanie i telefonowanie w stosunkach międzynarodowych musi być zawarowane przez pewne umowy.

Obradowano następnie o użyciu w jednoczesnym telegrafowaniu i telefonowaniu częstotliwości powyżej 3000 okr./sek., aż do najwyższej granicy częstotliwości, co nosi nazwę: „Ueberlagerungstelegraphie, télégraphie supra-acoustique”. Próby czynione w Szwecji i Holandji wykazały, że można stosować ten system z wielką korzyścią dla żył lekko pupinizowanych i kabli Krarupa (kable morskie). Komisja poleciła dalsze badanie tego systemu i nie uznała go na razie za odpowiedni do szerszego zastosowania.

Bardzo interesowano się systemem wielokrotnego telegrafowania „Phantom-und Superphantom telegraphie, télégraphie sur des circuits fantômes et superfantômes”. Ten system ma na celu wykorzystanie, dwóch obwodów kabla gwiazdkowego, albo dwóch czwórek kabla syst. Dieselhorn-Martin dla celów zwykłej telegrafii na prądzie stałym przy jednoczesnym zastosowaniu żył kablowych do rozmów telefonicznych. Badania prowadzone przez rozmaite administracje pocztowe, dotyczące tego rodzaju telegrafii w komunikacji międzynarodowej wykazały, że działa sprawnie na odległościach powyżej 600 km i przy zastosowaniu odpowiednich filtrów nie przeszkadza komunikacji telefonicznej. Ponieważ ten system jest technicznie prosty, wypróbowany i bardzo ekonomiczny CCIT zaleciła używać go w komunikacji międzynarodowej.

Możliwość użycia obwodów kabli dalekosiężnych dla komunikacji międzynarodowej telegraficznej zmusiła CCIT do zajęcia się sprawą szybkości telegrafowania, jaka może być osiągnięta w kablach w zwykłych warunkach. Zdecydowano, że szybkość 50 Baud jest najkorzystniejszą i że przy tej szybkości dalekopis (Spring-schreiber-appareil arithmique) działa sprawnie, jak również potrójny Baudot z 17 stykami i 180 obrotami na minutę, prędko aparat telegraficzny (Schnelltelegraph) Siemens z 600 obrotami, Hughes z 120 obrotami i w heatstone z przebiegiem taśmy 1500 dziurek na minutę.

Oprócz tych spraw, które pośrednio lub bezpośrednio dotyczą techniki i ruchu sieci kablowej dalekosiężnej, jedną z najważniejszych i najpilniejszych do załatwienia była sprawa ustalenia jednolitego alfabetu telegraficznego, co jest niezbędne ze względu na budowę uniwersalnego dalekopisu dla użytku w stosunkach międzynarodowych. Z dwóch alfabetów będących w użyciu, alfabet Nr. 1 w rzeczywistości jest tylko zmienionym alfabetem Baudot, który jest przeznaczony dla aparatów wielokrotnego telegrafowania, tymczasem aparat Nr. 2 (również utworzony na podstawie alfabetu Baudot) będzie przeznaczony dla dalekopisów W Bernie chciano zastąpić alfabet Nr. 2 alfabetem Murray, gdzie myślą przewodnią było ułatwić urządzenie komunikacji dalekopisowej („Springschreiber - Vermittlungsdienst, teleprinter exchange service) pomiędzy Anglią i Ameryką Północną.

Inne punkty porządku dziennego dotyczyły spraw ruchu i taryf, co wywołało dyskusję, mającą na celu ulepszenie organizacji z punktu widzenia gospodarczego. Następnym 4 Zjazd CCIT został naznaczony w Pradze, lecz termin nie został jeszcze określony.

(E. F. F. D. 25/26. 31).

**CENTRALA AUTOMATYCZNA W BRISTOLU (ANGLJA).** W końcu ubiegłego roku uruchomione zostały w mieście Bristol centrale automatyczne, obsługujące miasto i przedmieścia w promieniu 8 km. Pojemność centrali „Centrum” wynosi 9600 linii, pojemność 9 central satelitarnych — razem 22.900 linii. Nie zostały jeszcze zautomatyzowane mniejsze centrale podmiejskie w ilości 6, o łącznej pojemności 4300 linii. W ten sposób pojemność wszystkich central razem wynosi 36.800 linii.

Centrale wybudowane były przez Automatic Telephone Manufacturing Co. Zastosowano po raz pierwszy w Anglii montaż na stojakach jednostronnych, zaopatrzonych w prasowane półki stalowe; stojaki są z żelaza kąтового, nitowane i spawane. Nowy ten system montażu opracowany został przez inżynierów Brytyjskiego Zarządu Poczтового w porozumieniu z inżynierami A. T. M.

W centrali głównej jest 127 stojaków, z których: 22 służy do zmontowania wybieraków wstępnych, 94 zawierają wybieraki grupowe i linjowe, 11 — powtarzaki impulsów. W 9 centralach satelitarnych jest ogółem 157 stojaków, z czego: 51 zawierają wybieraki wstępne, 78 — wybieraki grupowe i linjowe, 28 — powtarzaki impulsów.

Numeracja jest 5-0 cyfrowa przy hużyciu ukrytych cyfr kierunkowych. Do powtarzania impulsów użyte są wybieraki współbieżne, rozróżniające i powtarzające cyfry, wybierane przez abonenta. W razie wywołania abonenta tej samej centrali pierwsza cyfra jest pochłonięta przez wybierak.

Dla wywołania abonenta jednej z central ręcznych, abonent automatyczny wybiera dwie cyfry, dające mu połączenie z telefonistką odpowiedniej centrali; telefonistka ta wykonywa połączenie w zwykły sposób.

(Electrician, 4.12 1931).

**NOWE CENTRALKI AUTOMATYCZNE W NIEMCZECH.** Celem obniżenia kosztów małych central automatycznych opracowano w Niemczech nowy typ centrali, obecnie wprowadzany już w użycie. Różni się od poprzednich typów przede wszystkim przez zastosowanie szukaczy wstępnych zamiast wybieraków wstępnych. Szukacze wstępne są to przełączniki obrotowe o pojemności 2×25 linii abonentów; jako rozdzielnik zgłoszeń użyty został mały przełącznik obrotowy 10-linijowy, stosowany zwykle jako wybierak wstępny. Stojak łączników, wyposażony na 50 linii abonentów, zawiera 1 rozdzielnik zgłoszeń, 5 szukaczy wstępnych i 5 wybieraków linjowych skokowo-obrotowych typu kwadratowego.

Pojemność centrali tego systemu wynosi do 100 linii, jednakże przewidziana jest możliwość rozszerzenia do 200 linii, bez wprowadzenia wybieraków grupowych. Do wybierania setek (przy pojemności powyżej 100 numerów) służy urządzenie przekaźnikowe, które przewidziane jest dla każdej linii sznurowej. Wypada to taniej, niż stosowanie, przy tak małej pojemności, wybieraków grupowych według systemu tysięcznego.

Dalsze obniżenie kosztów osiągnięto przez zastosowanie jednego tylko przekaźnika w układzie linjowym abonenta, zamiast dotychczas stosowanych dwóch: linjowego i odłączającego. Nowy przekaźnik pracuje stopkó, a dopiero, gdy szukacz odnajdzie abonenta, uruchamiany jest całkowicie.

Nowe centrali przyczynią się do przyspieszenia tempa automatyzacji mniejszych sieci telefonicznych.

(TFT 1, 1932).

**Administracja „Przeglądu Teletechnicznego”**

**KUPI** pewną ilość zeszytów **styczniowych i marcowych „Przeglądu” z 1931 r:** w celu skompletowania roczników.

Zgłoszenia do Administracji Przegl. Tel.  
Warszawa, Plac Napoleona 10

## MŁODY INŻYNIER-ELEKTRYK

możliwie teletechnik do pracy laboratoryjnej **poszukiwany** przez instytucję państwową.

Oferty przyjmuje Redakcja „Przeglądu Teletechnicznego”.