

PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TELEFONJI-TELEGRAFJI-SYGNALIZACJI-RADJA

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

KOMITET REDAKCYJNY:

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

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

Konto czekowe w P. K. O. 16841.

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

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

WARUNKI PRENUMERATY:

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

CENY OGŁOSZEŃ:

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

Treść Nr. 4.

1. Teoria uniwersalnego czwórnik.	
Inż. W. Żochowski	98
2. Pomiar akustyczne słuchawek telefonicznych	
Inż. H. Wehr	104
3. Szczelność powłoki ołowianej kabli telefonicznych.	
Inż. M. Maszewski	108
4. Transportery w Centralnym Telegrafii w Warszawie.	
Inż. P. Modrak	112
5. Postępy teletechniki w roku 1933	115
6. Odczyty w Stowarzyszeniu Teletechników Polskich i Polskim Towarzystwie Fizycznym.	119
7. Słownik teletechniczny	122
8. Ze Stowarzyszenia Teletechników Polskich.	123
9. Przegląd pism	123
10. Nowiny teletechniczne	125
11. Ze Związku Polskich Inżynierów Elektryków.	127

Sommaire du No. 4.

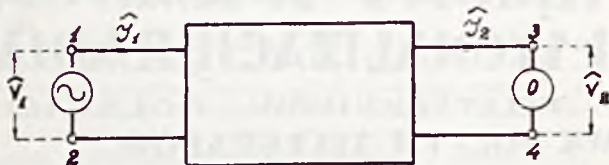
1. La théorie des quadripôles universels.	
par W. Żochowski, ing.	98
2. Les mesures acoustiques des récepteurs téléphoniques.	
par H. Wehr, ing.	104
3. L'étanchéité de l'enveloppe en plomb des câbles téléphoniques.	
par M. Maszewski, ing.	108
4. Les transporteurs du bureau central télégraphique de Varsovie,	
par P. Modrak, ing.	112
5: Les progrès de télétechnique en 1933	115
6. Prélections organisées par l'Association des télétechniciens polonais.	119
7. Vocabulaire télétechnique	122
8. De l'Association des télétechniciens polonais	123
9. Revue des journaux	123
10. Nouvelles télétechniques	125
11. De l'Association des ingénieurs électriciens.	127

TEORJA UNIWERSALNEGO CZWÓRNIKA.

Inż. W. ŻOCHOWSKI.

Przez uniwersalny czwórnik rozumieć należy dowolny układ elektryczny, przeznaczony do przenoszenia energii i zaopatrzony w dwa zaciski wejściowe 1 i 2 oraz dwa wyjściowe 3 i 4 (rys. 1).

U zacisków wejściowych odbywa się doprowadzanie energii ze źródła, u zacisków zaś wyjściowych — jej odbiór w odbiorniku O.



RYC. 1. SCHEMAT CZWÓRNIKA UNIWERSALNEGO.

Teoria czwórniaka opiera się na założeniu linjowej zależności pomiędzy prądami i napięciami w każdej jego części. Wspomniana linjowa zależność niekoniecznie musi być spełniona dla wszystkich natężeń prądów, zawartych w granicach od zera do nieskończoności, lecz może być spełniona dla natężeń, zawartych w pewnym określonym obszarze. Z powyższego wynika, że czwórnik nie może zawierać oporności, indukcyjności i pojemności, których wartość zależy od natężenia prądu, jak również napięcia i natężenia prądów we wszystkich częściach czwórniaka winny być utrzymane w takich granicach, aby nie powodowały zmian własności elektrycznych tych części. Czwórnik może zawierać również wentyle elektryczne, przepuszczające prąd w jednym kierunku, dla którego właśnie winna być spełniona linjowa zależność pomiędzy prądami i napięciami. Wnętrze czwórniaka uważamy jako niedostępne, zamknięte np. w skrzynce, która posiada dwa zaciski wejściowe i dwa — wyjściowe.

Rozróżniamy dwie kategorie czwórników, a mianowicie: pasywne i aktywne. W czwórniku pasywnym ilość energii doprowadzonej nie ulega zmianie, a tylko zmienia się jej postać, przechodząc z postaci elektrycznej w magnetyczną i odwrotnie. W czwórniku aktywnym prócz energii, doprowadzonej ze źródła, zostaje wytwarzana dodatkowo pewna ilość energii wewnątrz czwórniaka. Ma to miejsce wówczas, gdy czwórnik zawiera wzmacniaki.

Linjową zależność pomiędzy prądami i napięciami przedstawimy w postaci następującej:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 &= \hat{A}\hat{V}_2 + \hat{B}\hat{I}_2 \\ \hat{I}_1 &= \hat{C}\hat{I}_2 + \hat{D}\hat{V}_2 \end{aligned} \quad (I)$$

Powyższe równania odnoszą się do stanu ustalonego i do pewnej określonej częstotliwości. Parametry \hat{A} , \hat{B} , \hat{C} i \hat{D} są zatem funkcjami $j\omega$, czyli są wektorami.

Traktując równania (I) jako układ dwóch równań z dwiema niewiadanymi \hat{V}_2 i \hat{I}_2 , oraz

rozwiązując układ względem tych niewiadomych, otrzymamy:

$$\begin{aligned} \hat{V}_2 &= \frac{1}{W} (\hat{C}\hat{V}_1 - \hat{B}\hat{I}_1) \\ \hat{I}_2 &= \frac{1}{W} (\hat{A}\hat{I}_1 - \hat{D}\hat{V}_1) \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie W jest wyznacznikiem:

$$W = \begin{vmatrix} \hat{A} & \hat{B} \\ \hat{D} & \hat{C} \end{vmatrix} = \hat{A}\hat{C} - \hat{B}\hat{D} \quad (3)$$

Jeżeli przepływ prądu przez czwórnik odbywa się w kierunku odwrotnym, co ma miejsce wówczas, gdy zaciski 3 i 4 są wejściowymi, zaś zaciski 1 i 2 — wyjściowymi, to wówczas należy założyć:

$$\begin{aligned} \hat{I}_1 &= -\hat{I}'_1 \\ \hat{I}_2 &= -\hat{I}'_2 \end{aligned} \quad (4)$$

Równania (2) przyjmą wówczas postać:

$$\begin{aligned} \hat{V}_2 &= \frac{1}{W} (\hat{C}\hat{V}_1 + \hat{B}\hat{I}'_1) \\ \hat{I}'_2 &= \frac{1}{W} (\hat{A}\hat{I}'_1 + \hat{D}\hat{V}_1) \end{aligned} \quad (5)$$

W celu nadania równaniom (I) i (5) innej formy, wprowadzimy do nich następujące założenia:

$$p = \sqrt{\frac{\hat{A}}{\hat{C}}} \quad (6)$$

$$\hat{Z} = \sqrt{\frac{\hat{B}}{\hat{D}}} \quad (7)$$

$$\hat{Z}_1 = p\hat{Z} \quad (8)$$

$$\hat{Z}_2 = \frac{\hat{Z}}{p} \quad (9)$$

Z równań (8) i (9) wyniknie:

$$p = \sqrt{\frac{\hat{Z}_1}{\hat{Z}_2}} \quad (10)$$

Utwórzmy z równań (I) następujące dwa równania:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 + \hat{I}_1\hat{Z}_1 &= \hat{V}_2(\hat{A} + \hat{D}\hat{Z}_1) + \hat{I}_2(\hat{C}\hat{Z}_1 + \hat{B}) \\ \hat{V}_1 - \hat{I}_1\hat{Z}_1 &= \hat{V}_2(\hat{A} - \hat{D}\hat{Z}_1) + \hat{I}_2(\hat{B} - \hat{C}\hat{Z}_1) \end{aligned} \quad (II)$$

Z równań (6), (7), (8), (9) i (10) otrzymujemy:

$$\hat{Z}_1 = p^2\hat{Z}_2 = p\hat{Z}_2\sqrt{\frac{\hat{A}}{\hat{C}}}$$

$$\hat{Z}_1 = p\hat{Z} = p\sqrt{\frac{\hat{B}}{\hat{D}}} \tag{12}$$

$$\hat{A} = p^2\hat{C} = p\hat{C}\sqrt{\frac{\hat{A}}{\hat{C}}} = p\sqrt{\hat{A}\hat{C}}$$

$$\hat{B} = \hat{Z}^2\hat{D} = p\hat{Z}_2\hat{D}\sqrt{\frac{\hat{B}}{\hat{D}}} = p\hat{Z}_2\sqrt{\hat{B}\hat{D}}$$

Jeżeli uwzględnimy zależności (12) w równaniach (11), to wówczas przyjmą one następującą postać:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 + \hat{I}_1\hat{Z}_1 &= p(\sqrt{\hat{A}\hat{C}} + \sqrt{\hat{B}\hat{D}})(\hat{V}_2 + \hat{I}_2\hat{Z}_2) \\ \hat{V}_1 - \hat{I}_1\hat{Z}_1 &= p(\sqrt{\hat{A}\hat{C}} - \sqrt{\hat{B}\hat{D}})(\hat{V}_2 - \hat{I}_2\hat{Z}_2) \end{aligned} \tag{13}$$

Wprowadźmy oznaczenia:

$$\begin{aligned} \sqrt{\hat{A}\hat{C}} + \sqrt{\hat{B}\hat{D}} &= e^{g_1} \\ \sqrt{\hat{A}\hat{C}} - \sqrt{\hat{B}\hat{D}} &= e^{-g_2} \end{aligned} \tag{14}$$

zatem:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 + \hat{I}_1\hat{Z}_1 &= p e^{g_1} (\hat{V}_2 + \hat{I}_2\hat{Z}_2) \\ \hat{V}_1 - \hat{I}_1\hat{Z}_1 &= p e^{-g_2} (\hat{V}_2 - \hat{I}_2\hat{Z}_2) \end{aligned} \tag{15}$$

Traktując powyższe równania jako układ dwóch równań z dwiema niewiadomymi \hat{V}_1 i \hat{I}_1 , oraz rozwiązując układ względem tych niewiadomych, otrzymamy:

$$\hat{V}_1 = p \sqrt{e^{g_1-g_2}} \left(\hat{V}_2 \text{Csh} \frac{g_1+g_2}{2} + \hat{I}_2\hat{Z}_2 \text{Sh} \frac{g_1+g_2}{2} \right) \tag{16}$$

$$\hat{I}_1 = \frac{1}{p} \sqrt{e^{g_1-g_2}} \left(\hat{I}_2 \text{Csh} \frac{g_1+g_2}{2} + \frac{\hat{V}_2}{\hat{Z}_2} \text{Sh} \frac{g_1+g_2}{2} \right)$$

Z pomnożenia równań (14) przez siebie stronami wyniknie:

$$\hat{A}\hat{C} - \hat{B}\hat{D} = e^{g_1-g_2},$$

czyli na podstawie równania (3):

$$W = e^{g_1-g_2} \dots \tag{17}$$

Wprowadzając oznaczenie:

$$\frac{g_1 + g_2}{2} = g \dots \tag{18}$$

otrzymujemy następującą ostateczną postać równań (16):

$$\hat{V}_1 = p\sqrt{W}(\hat{V}_2 \text{Csh } g + \hat{I}_2\hat{Z}_2 \text{Sh } g) \tag{19}$$

$$\hat{I}_1' = \frac{\sqrt{W}}{p} \left(\hat{I}_2 \text{Csh } g + \frac{\hat{V}_2}{\hat{Z}_2} \text{Sh } g \right).$$

Jeżeli przepływ prądu przez czwórnik odbywa się w kierunku odwrotnym, to rozwiązując układ równań (19) względem \hat{V}_2 i \hat{I}_2 , oraz uwzględniając równania (4) i (10), otrzymamy:

$$\hat{V}_2 = \frac{1}{p\sqrt{W}} \left(\hat{V}_1 \text{Csh } g + \hat{I}_1'\hat{Z}_1 \text{Sh } g \right) \tag{20}$$

$$\hat{I}_2' = \frac{p}{\sqrt{W}} \left(\hat{I}_1' \text{Csh } g + \frac{\hat{V}_1}{\hat{Z}_1} \text{Sh } g \right).$$

Widzimy zatem, że parametry \hat{A} , \hat{B} , \hat{C} i \hat{D} zostały zastąpione parametrami W , g , \hat{Z}_1 , \hat{Z}_2 i p , z których pierwsze cztery są niezależne od siebie, piąty zaś parametr wyraża się wzorem (10).

W celu wyjaśnienia fizycznego znaczenia nowych parametrów, wprowadzimy w równaniach (19) i (20) na miejsce funkcji hiperbolicznych funkcje wykładnicze. Będzie wówczas:

$$\hat{V}_1 = p\sqrt{W} \left(\frac{\hat{V}_2 + \hat{I}_2\hat{Z}_2}{2} e^g + \frac{\hat{V}_2 - \hat{I}_2\hat{Z}_2}{2} e^{-g} \right) \tag{21}$$

$$\hat{I}_1 = \frac{\sqrt{W}}{p} \left(\frac{\hat{V}_2 + \hat{I}_2\hat{Z}_2}{2\hat{Z}_2} e^g - \frac{\hat{V}_2 - \hat{I}_2\hat{Z}_2}{2\hat{Z}_2} e^{-g} \right)$$

$$\hat{V}_2 = \frac{1}{p\sqrt{W}} \left(\frac{\hat{V}_1 + \hat{I}_1'\hat{Z}_1}{2} e^g + \frac{\hat{V}_1 - \hat{I}_1'\hat{Z}_1}{2} e^{-g} \right) \tag{22}$$

$$\hat{I}_2' = \frac{p}{\sqrt{W}} \left(\frac{\hat{V}_1 + \hat{I}_1'\hat{Z}_1}{2\hat{Z}_1} e^g - \frac{\hat{V}_1 - \hat{I}_1'\hat{Z}_1}{2\hat{Z}_1} e^{-g} \right)$$

Jeżeli zasilanie czwórnik odbywa się od strony 1, 2 (rys. 1) zaś od strony 3,4 jest on zamknięty opornością pozorną \hat{Z}_2 , to wprowadzając do równań (21) warunek:

$$\hat{V}_2 = \hat{I}_2\hat{Z}_2,$$

otrzymamy:

$$\hat{V}_1 = p\sqrt{W} e^g \hat{V}_2 \tag{23}$$

$$\hat{I}_1 = \frac{\sqrt{W}}{p} e^g \hat{I}_2.$$

Oporność pozorną układu, mierzona od strony 1, 2 będzie wówczas:

$$\frac{\hat{V}_1}{\hat{I}_1} = p^2 \frac{\hat{V}_2}{\hat{I}_2} = p^2 \hat{Z}_2 = \hat{Z}_1.$$

Jeżeli zasilanie czwórnik odbywa się od strony 3, 4, zaś od strony 1, 2, jest on zamknięty opornością pozorną \hat{Z}_1 , to wprowadzając do równań (22) warunek:

$$\hat{V}_1 = \hat{I}_1'\hat{Z}_1,$$

otrzymamy:

$$\hat{V}_2 = \frac{1}{p\sqrt{W}} e^g \hat{V}_1 \tag{24}$$

$$\hat{I}_2' = \frac{p}{\sqrt{W}} e^g \hat{I}_1'.$$

Oporność pozorną układu, mierzona od strony 3, 4, będzie wówczas:

$$\frac{\hat{V}_2}{\hat{I}_2'} = \frac{1}{p^2} \frac{\hat{V}_1}{\hat{I}_1'} = \frac{\hat{Z}_1}{p^2} = \hat{Z}_2.$$

Parametry \hat{Z}_1 i \hat{Z}_2 nazywają się opornościami falowymi czwórnika. W wypadku szczególnym, kiedy:

$$\hat{Z}_1 = \hat{Z}_2 = \hat{Z} = \sqrt{\frac{\hat{B}}{\hat{D}}},$$

t. j. kiedy:

$$p = 1,$$

czyli według równania (6):

$$\hat{A} = \hat{C},$$

czwórnik nazywa się symetrycznym, zaś równania (23) i (24) przybierają postać:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 &= \sqrt{W} e^g \hat{V}_2 & \hat{V}_2 &= \frac{1}{\sqrt{W}} e^g \hat{V}_1 \\ \hat{I}_1 &= \sqrt{W} e^g \hat{I}_2 & \hat{I}_2 &= \frac{1}{\sqrt{W}} e^g \hat{I}_1' \end{aligned}$$

Jeżeli w powyższych równaniach na miejsce parametrów W i g podstawimy ich wartości z równań (17) i (18), to otrzymamy:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 &= e^{g_1} \hat{V}_2 & \hat{V}_2 &= e^{g_2} \hat{V}_1 \\ \hat{I}_1 &= e^{g_1} \hat{I}_2 & \hat{I}_2 &= e^{g_2} \hat{I}_1' \end{aligned}$$

A zatem czwórnik zachowuje się jak przewód naturalny, zamknięty opornością pozorną \hat{Z} , który przy zasilaniu od strony 1, 2 posiada przewodność g_1 , zaś przy zasilaniu od strony 3, 4 — przewodność g_2 . Możemy przedstawić wartości tych wrzędności w formie zespolonej, a mianowicie:

$$\begin{aligned} g_1 &= b_1 + j a_1 \\ g_2 &= b_2 + j a_2, \end{aligned}$$

gdzie b_1 jest tłumieniem wewnętrznym, zaś a_1 — przesunięciem fazy czwórnika przy zasilaniu od strony 1, 2; b_2 jest tłumieniem wewnętrznym, zaś a_2 — przesunięciem fazy czwórnika przy zasilaniu od strony 3, 4. Widzimy zatem, że w danym wypadku *przenikalność* czwórnika dla obu kierunków przewodzenia prądu jest różna, przyczem miarę różnicy obu przenikalności stanowi wartość W , wyrażająca się wzorem (17). Jeżeli *przenikalność* czwórnika dla obu kierunków przewodzenia prądu jest jednakowa, t. j.

$$g_1 = g_2$$

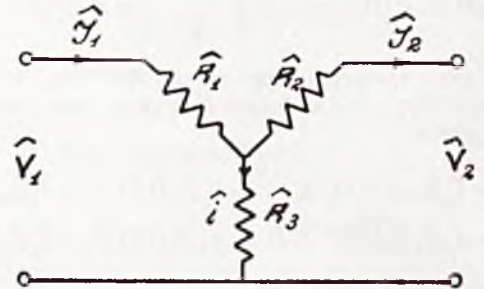
to wówczas

$$W = e^{g_1 - g_2} = 1.$$

A zatem odchylenie wartości W od jedności wskazuje, że czwórnik w obu kierunkach przewodzi prąd z przenikalnością niejednakową, przyczem różnica obu przenikalności jest tym większa, im bardziej wartość W odchyła się od jedności.

Do czwórników, posiadających jednakową obustronną przenikalność należą te, które składają się tylko z oporności, indukcyjności i pojemności, jak również te, które składają się z wentyli i wzmacniaków, obustronnie jednakowo przenikalnych.

Jako pierwszy przykład tego rodzaju czwórnika przytoczymy czwórnik w układzie gwiazdowym, którego schemat przedstawia rys. 2. Oporności \hat{R}_1 , \hat{R}_2 i \hat{R}_3 są zespolone. Przyjmując oznaczenia natężeń prądów i napięć, podane na rys. 2, możemy na zasadzie praw Kirchhoffa utworzyć następujące równania:



RYS. 2. CZWÓRNIK W UKŁADZIE GWIAZDOWYM.

$$\begin{aligned} \hat{V}_2 &= \hat{I} \hat{R}_3 - \hat{I}_2 \hat{R}_2 = (\hat{I}_1 - \hat{I}_2) \hat{R}_3 - \hat{I}_2 \hat{R}_2 \\ \hat{V}_1 &= \hat{V}_2 + \hat{I}_1 \hat{R}_1 + \hat{I}_2 \hat{R}_2. \end{aligned}$$

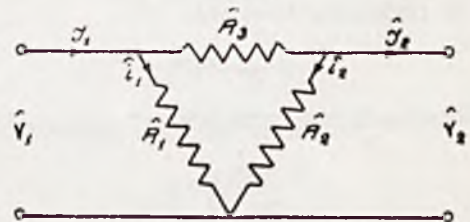
Z równań tych otrzymamy ostatecznie:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 &= \left(1 + \frac{\hat{R}_1}{\hat{R}_3}\right) \hat{V}_2 + \left(\hat{R}_1 + \hat{R}_2 + \frac{\hat{R}_1 \hat{R}_2}{\hat{R}_3}\right) \hat{I}_2 \\ \hat{I}_1 &= \left(1 + \frac{\hat{R}_2}{\hat{R}_3}\right) \hat{I}_2 + \frac{1}{\hat{R}_3} \hat{V}_2. \end{aligned}$$

Zgodnie z równaniem (3) wyznacznik W wyrazi się w sposób następujący:

$$\begin{aligned} W &= \left(1 + \frac{\hat{R}_1}{\hat{R}_3}\right) \left(1 + \frac{\hat{R}_2}{\hat{R}_3}\right) - \\ &- \frac{1}{\hat{R}_3} \left(\hat{R}_1 + \hat{R}_2 + \frac{\hat{R}_1 \hat{R}_2}{\hat{R}_3}\right) = 1. \end{aligned}$$

Jako drugi przykład przytoczymy czwórnik w układzie trójkątnym, którego schemat przedstawia rys. 3. Na zasadzie praw Kirchhoffa możemy utworzyć następujące równania:



RYS. 3. CZWÓRNIK W UKŁADZIE TRÓJKĄTNYM.

$$\hat{V}_2 = \hat{V}_1 - (\hat{I}_2 + \hat{I}_2) \hat{R}_3 = \hat{V}_1 - \hat{I}_2 \hat{R}_3 - \frac{\hat{R}_3}{\hat{R}_2} \hat{V}_2$$

$$\hat{I}_1 - \hat{I}_2 = \hat{I}_1 + \hat{I}_2 = \frac{1}{\hat{R}_1} \hat{V}_1 + \frac{1}{\hat{R}_2} \hat{V}_2.$$

Z równań tych otrzymamy ostatecznie:

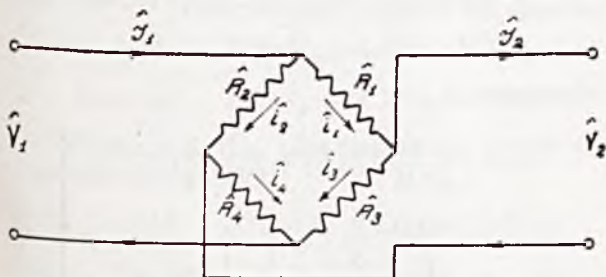
$$\hat{V}_1 = \left(1 + \frac{\hat{R}_3}{\hat{R}_2}\right) \hat{V}_2 + \hat{R}_3 \hat{I}_2$$

$$\hat{I}_1 = \left(1 + \frac{\hat{R}_3}{\hat{R}_1}\right) \hat{I}_2 + \left(\frac{1}{\hat{R}_1} + \frac{1}{\hat{R}_2} + \frac{\hat{R}_3}{\hat{R}_1 \hat{R}_2}\right) \hat{V}_2.$$

Wyznacznik W będzie:

$$W = \left(1 + \frac{\hat{R}_3}{\hat{R}_2}\right) \left(1 + \frac{\hat{R}_3}{\hat{R}_1}\right) - \hat{R}_3 \left(\frac{1}{\hat{R}_1} + \frac{1}{\hat{R}_2} + \frac{\hat{R}_3}{\hat{R}_1 \hat{R}_2}\right) = 1.$$

Trzecim przykładem służyć może czwórnik w układzie mostkowym, którego schemat uwidoczniła rys. 4.



RYS. 4. CZWÓRNIK W UKŁADZIE MOSTKOWYM.

Z praw Kirchoffa wynikają następujące równania:

$$\begin{aligned} \hat{I}_1 &= i_1 + i_2 \\ \hat{I}_1 &= i_3 + i_4 \\ i_1 &= \hat{I}_2 + i_3 \\ \hat{V}_1 &= i_2 \hat{R}_2 + i_4 \hat{R}_4 \\ \hat{V}_2 &= i_2 \hat{R}_2 - i_1 \hat{R}_1 \\ \hat{V}_2 &= i_3 \hat{R}_3 - i_4 \hat{R}_4. \end{aligned}$$

Traktując powyższe równania jako układ sześciu równań z sześcioma niewiadomymi: $i_1, i_2, i_3, i_4, \hat{I}_1$ i \hat{V}_1 oraz rozwiązując ten układ względem niewiadomych \hat{V}_1 i \hat{I}_1 , otrzymamy:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 &= \frac{(\hat{R}_1 + \hat{R}_3)(\hat{R}_2 + \hat{R}_4)}{\hat{R}_2 \hat{R}_3 - \hat{R}_1 \hat{R}_4} \hat{V}_2 + \\ &+ \frac{\hat{R}_1 \hat{R}_2 (\hat{R}_3 + \hat{R}_4) + \hat{R}_3 \hat{R}_4 (\hat{R}_1 + \hat{R}_2)}{\hat{R}_2 \hat{R}_3 - \hat{R}_1 \hat{R}_4} \hat{I}_2 \\ \hat{I}_1 &= \frac{(\hat{R}_1 + \hat{R}_2)(\hat{R}_3 + \hat{R}_4)}{\hat{R}_2 \hat{R}_3 - \hat{R}_1 \hat{R}_4} \hat{I}_2 + \\ &+ \frac{\hat{R}_1 + \hat{R}_2 + \hat{R}_3 + \hat{R}_4}{\hat{R}_2 \hat{R}_3 - \hat{R}_1 \hat{R}_4} \hat{V}_2. \end{aligned}$$

Wyznacznik W będzie:

$$W = \frac{1}{(\hat{R}_2 \hat{R}_3 - \hat{R}_1 \hat{R}_4)^2} \left\{ (\hat{R}_1 + \hat{R}_3)(\hat{R}_2 + \hat{R}_4)(\hat{R}_1 + \hat{R}_2) (\hat{R}_3 + \hat{R}_4) - (\hat{R}_1 + \hat{R}_2 + \hat{R}_3 + \hat{R}_4) \right\}$$

$$+ \hat{R}_4 \left[\hat{R}_1 \hat{R}_2 (\hat{R}_3 + \hat{R}_4) + \hat{R}_3 \hat{R}_4 (\hat{R}_1 + \hat{R}_2) \right] \Big\} = 1.$$

Jako czwarty przykład przytoczyć należy czwórnik w układzie transformatorowym, przedstawiony na rys. 5. Równania napięć transformatora w obwodach pierwotnym i wtórnym są jak wiadomo następujące:

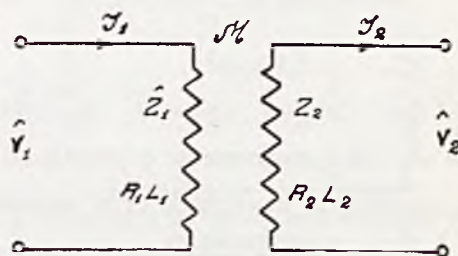
$$\begin{aligned} \hat{V}_1 &= \hat{I}_1 (R_1 + j\omega L_1) - j\omega M \hat{I}_2 \\ - \hat{V}_2 &= \hat{I}_2 (R_2 + j\omega L_2) - j\omega M \hat{I}_1, \end{aligned}$$

gdzie R_1, L_1, R_2 i L_2 są opornościami i indukcyjnościami uzwojeń pierwotnego i wtórnego, zaś M oznacza współczynnik wzajemnej indukcji. Jeżeli wprowadzimy oznaczenia

$$\begin{aligned} R_1 + j\omega L_1 &= \hat{Z}_1 \\ R_2 + j\omega L_2 &= \hat{Z}_2 \\ j\omega M &= \hat{M} \end{aligned}$$

to równania napięć przyjmą postać:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 &= \hat{I}_1 \hat{Z}_1 - \hat{M} \hat{I}_2 \\ - \hat{V}_2 &= \hat{I}_2 \hat{Z}_2 - \hat{M} \hat{I}_1. \end{aligned}$$



RYS. 5. CZWÓRNIK W UKŁADZIE TRANSFORMATOROWYM.

Traktując ostatnie równania jako układ dwóch równań z dwiema niewiadomymi \hat{V}_1 i \hat{I}_1 , oraz rozwiązując układ względem tych niewiadomych, otrzymamy:

$$\begin{aligned} \hat{V}_1 &= \frac{\hat{Z}_1}{\hat{M}} \hat{V}_2 + \frac{\hat{Z}_1 \hat{Z}_2 - \hat{M}^2}{\hat{M}} \hat{I}_2 \\ \hat{I}_1 &= \frac{\hat{Z}_2}{\hat{M}} \hat{I}_2 + \frac{1}{\hat{M}} \hat{V}_2. \end{aligned}$$

Wyznacznik W będzie:

$$W = \frac{\hat{Z}_1 \hat{Z}_2}{\hat{M}^2} - \frac{\hat{Z}_1 \hat{Z}_2 - \hat{M}^2}{\hat{M}^2} = 1.$$

Czwórnik w układzie transformatorowym można rozpatrywać jako szczególny wypadek czwornika w układzie gwiazdowym (rys. 2), w którym oporności zespolone R_1, R_2 i R_3 wyrażają się wzorami:

$$\begin{aligned} \hat{R}_1 &= \hat{Z}_1 - \hat{M} \\ \hat{R}_2 &= \hat{Z}_2 - \hat{M} \\ \hat{R}_3 &= \hat{M}. \end{aligned}$$

W celu wyjaśnienia fizycznego znaczenia parametru ρ , rozpatrzmy wypadek szczególnie, w którym:

$$V\bar{W} e^g = 1$$

czyli

$$g_1 = 0.$$

Po wprowadzeniu tego warunku do równań (23) otrzymamy:

$$\hat{V}_1 = \rho \hat{V}_2$$

$$\hat{I}_1 = \frac{\hat{I}_2}{\rho}.$$

W tym wypadku czwórnik zachowuje się jak transformator o przekładni ρ , zwanej przekładnią czwórnika przy zasilaniu od strony 1, 2.

W wypadku kiedy:

$$\frac{e^g}{V\bar{W}} = 1$$

czyli:

$$g_2 = 0$$

otrzymujemy z równań (24):

$$\hat{V}_2 = \frac{\hat{V}_1}{\rho}$$

$$\hat{I}_2' = \rho \hat{I}_1'.$$

W tym drugim wypadku czwórnik zachowuje się jak transformator o przekładni $\frac{1}{\rho}$, zwanej przekładnią czwórnika przy zasilaniu od strony 3, 4.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że w wypadku ogólnym czwórnik łączy w sobie własności przewodu naturalnego oraz transformatora.

Jeżeli zasilanie czwórnika odbywa się od strony 1, 2, zaś od strony 3, 4 jest on zamknięty opornością pozorną \hat{R}_2 różną od \hat{Z}_2 , to wprowadzając do równań (21) warunek:

$$\hat{V}_2 = \hat{I} \hat{R}_2$$

otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} \hat{V}_1 &= \frac{1}{2} \rho V\bar{W} \hat{I}_2 (\hat{R}_2 + \hat{Z}_2) e^g \left(1 + \frac{\hat{R}_2 - \hat{Z}_2}{\hat{R}_2 + \hat{Z}_2} e^{-2g} \right) \\ \hat{I}_1 &= \frac{1}{2} \frac{V\bar{W}}{\rho} \frac{\hat{I}_2}{\hat{Z}_2} (\hat{R}_2 + \hat{Z}_2) e^g \left(1 - \frac{\hat{R}_2 - \hat{Z}_2}{\hat{R}_2 + \hat{Z}_2} e^{-2g} \right). \end{aligned} \right\} (25)$$

Widzimy zatem, że w równaniach (21) wyrazy, zawierające czynnik e^{-g} , nie stają się równe zero. Wyrazy te odpowiadają części energii, odbitej od końca 3, 4 i przenoszonej w kierunku początku 1, 2.

W równaniach (25) wyraz:

$$\frac{\hat{R}_2 - \hat{Z}_2}{\hat{R}_2 + \hat{Z}_2}$$

występujący przy czynniku e^{-2g} , jest współczynnikiem odbicia energii.

Jeżeli w równaniach (25) założymy:

$$\hat{R}_2 = \hat{Z}_2$$

to otrzymamy równania (23), przyczem współczynnik odbicia energii staje się równy zero, czyli odbicie nie następuje.

Jeżeli zasilanie czwórnika odbywa się od strony 3, 4, zaś od strony 1, 2 jest on zamknięty opornością pozorną \hat{R}_1 różną od \hat{Z}_1 , to wprowadzając do równań (22) warunek:

$$\hat{V}_1 = \hat{I}_1' \hat{R}_1$$

otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} \hat{V}_2 &= \frac{1}{2} \frac{1}{\rho} \frac{1}{V\bar{W}} \hat{I}_1' (\hat{R}_1 + \hat{Z}_1) e^g \left(1 + \frac{\hat{R}_1 - \hat{Z}_1}{\hat{R}_1 + \hat{Z}_1} e^{-2g} \right) \\ \hat{I}_2' &= \frac{1}{2} \frac{\rho}{V\bar{W}} \frac{\hat{I}_1'}{\hat{Z}_1} (\hat{R}_1 + \hat{Z}_1) e^g \left(1 - \frac{\hat{R}_1 - \hat{Z}_1}{\hat{R}_1 + \hat{Z}_1} e^{-2g} \right). \end{aligned} \right\} (26)$$

Widzimy zatem, że w równaniach (22) wyrazy, zawierające czynnik e^{-g} , nie stają się równe zero. Wyrazy te odpowiadają części energii, odbitej od końca 1, 2, i przenoszonej w kierunku początku 3, 4.

W równaniach (26) wyraz:

$$\frac{\hat{R}_1 - \hat{Z}_1}{\hat{R}_1 + \hat{Z}_1}$$

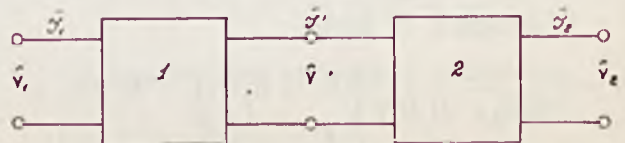
występujący przy czynniku e^{-2g} , jest współczynnikiem odbicia energii.

Jeżeli w równaniach (26) założymy:

$$\hat{R}_1 = \hat{Z}_1$$

to otrzymamy równania (24), przyczem współczynnik odbicia energii staje się równy zero, czyli odbicie nie następuje.

Obecnie wykażemy słuszność twierdzenia, według którego układ, utworzony z kilku połączonych szeregowo czwórników, może być zastąpiony jednym równoważnym czwórnikiem, posiadającym wyznacznik równy iloczynowi wyznaczników poszczególnych czwórników. W tym celu przyjmijmy, że na rys. 6 dwa czwórniki 1 i 2 są połączone szeregowo, i oznaczmy napięcie i na-



RYC. 6. SZEREGOWE ŁĄCZENIE CZWÓRNIKÓW.

tężenie prądu w miejscu ich połączenia przez \hat{V}' i \hat{I}' . Równania dla pierwszego czwórnika mają następującą postać:

$$\begin{aligned} \hat{V}'_1 &= \hat{A}\hat{V}' + \hat{B}\hat{I}' \\ \hat{I}'_1 &= \hat{C}\hat{I}' + \hat{D}\hat{V}' \end{aligned}$$

zaś dla drugiego czwórnika:

$$\begin{aligned} \hat{V}' &= \hat{E}\hat{V}_2 + \hat{F}\hat{I}_2 \\ \hat{I}' &= \hat{G}\hat{I}_2 + \hat{H}\hat{V}_2. \end{aligned}$$

Po wyrugowaniu z powyższych czterech równań wielkości \hat{V}' i \hat{I}' otrzymamy następujące równania dla czwórnika równoważnego:

$$\begin{aligned} \hat{V}'_1 &= (\hat{A}\hat{E} + \hat{B}\hat{H})\hat{V}_2 + (\hat{A}\hat{F} + \hat{B}\hat{G})\hat{I}_2 \\ \hat{I}'_1 &= (\hat{C}\hat{G} + \hat{D}\hat{F})\hat{I}_2 + (\hat{C}\hat{H} + \hat{D}\hat{E})\hat{V}_2. \end{aligned}$$

Wyznacznik $W_{1,2}$ tego czwórnika wyrazi się w sposób następujący:

$$\begin{aligned} W_{1,2} &= (\hat{A}\hat{E} + \hat{B}\hat{H})(\hat{C}\hat{G} + \hat{D}\hat{F}) - (\hat{A}\hat{F} + \\ &+ \hat{B}\hat{G})(\hat{C}\hat{H} + \hat{D}\hat{E}) = (\hat{A}\hat{C} - \\ &- \hat{B}\hat{D})(\hat{E}\hat{G} - \hat{F}\hat{H}) = W_1 \cdot W_2. \end{aligned}$$

Gdzie W_1 jest wyznacznikiem pierwszego czterobieguna, zaś W_2 — wyznacznikiem drugiego.

Opierając się na powyższym twierdzeniu, można wyciągnąć ogólny wniosek, że przy połączeniu szeregowym kilku czwórników, posiadających wyznaczniki: $W_1, W_2, W_3 \dots W_n$, czwórnik równoważny posiada wyznacznik:

$$W_{1,2,3 \dots n} = W_1 \cdot W_2 \cdot W_3 \dots W_n.$$

Wartość tłumienia wewnętrznego b_1 czwórnika, zasilanego od strony 1, 2 i zamkniętego od strony 3, 4 opornością \hat{Z}_2 , wyniknie z pomnożenia równań (23) przez siebie stronami, przy równoczesnym uwzględnieniu równań (17) i (18), a mianowicie

$$\hat{V}_1 \hat{I}_1 = W e^{2g} \hat{V}_2 \hat{I}_2 = e^{2g_1} \hat{V}_2 \hat{I}_2$$

z kąd:

$$g_1 = \lg \sqrt{\frac{\hat{V}_1 \hat{I}_1}{\hat{V}_2 \hat{I}_2}}$$

Dla wartości bezwzględnych równanie to przybierze postać:

$$|g_1| = b_1 = \lg \sqrt{\frac{|\hat{V}_1 \hat{I}_1|}{|\hat{V}_2 \hat{I}_2|}} \dots (27)$$

A zatem tłumienie to określa się stosunkiem mocy pozornych pobranej do oddanej.

Wartość tłumienia wewnętrznego b_2 czwórnika, zasilanego od strony 3, 4 i zamkniętego od strony 1, 2 opornością \hat{Z}_1 , wyniknie z pomnożenia równań (24) przez siebie stronami, przy

równoczesnym uwzględnieniu równań (17) i (18), a mianowicie:

$$\hat{V}_2 \hat{I}_2' = \frac{e^{2g}}{W} \hat{V}_1 \hat{I}_1' = e^{2g_2} \hat{V}_1 \hat{I}_1'$$

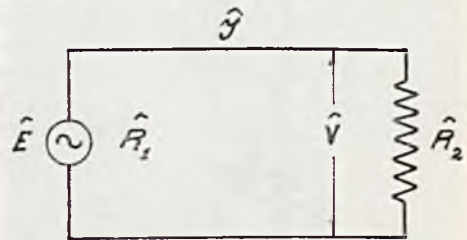
z kąd:

$$g_2 = \lg \sqrt{\frac{\hat{V}_2 \hat{I}_2'}{\hat{V}_1 \hat{I}_1'}}$$

zaś dla wartości bezwzględnych:

$$|g_2| = b_2 = \lg \sqrt{\frac{|\hat{V}_2 \hat{I}_2'|}{|\hat{V}_1 \hat{I}_1'|}} \dots (28)$$

Dla danego uniwersalnego czwórnika egzystują pewne dwa najmniejsze tłumienia b_{\min_1} i b_{\min_2} , które odpowiadają największej mocy, pobieranej przez odbiornik. W celu wyznaczenia wartości tych tłumień, postaramy się naprzód wyznaczyć ogólne warunki, jakie musi spełniać odbiornik, aby ilość pobieranej przez niego energii była maksimum. Niech na rys. 7 źródło prądu o pozornej oporności wewnętrznej \hat{R}_1 i sile elektromotorycznej \hat{E} zasila odbiornik, posiadający oporność pozorną \hat{R}_2 . Natężenie prądu i napię-



RYŚ. 7. MAXIMUM ENERGJI POBIERANEJ PRZEZ ODBIORNIK.

cie, przyłożone do odbiornika, oznaczmy przez \hat{I} i \hat{V} , jak również kąty fazowe oporności \hat{R}_1 i \hat{R}_2 oznaczmy odpowiednio przez φ_1 i φ_2 t. j.

$$\hat{R}_1 = R_1 e^{j\varphi_1}$$

$$\hat{R}_2 = R_2 e^{j\varphi_2}$$

Moc rzeczywista, pobierana przez odbiornik, wyrazi się wzorem:

$$P = VI \cos \varphi_2 = I^2 R_2 \cos \varphi_2 = \frac{E^2}{|\hat{R}_1 + \hat{R}_2|^2} R_2 \cos \varphi_2,$$

Ponieważ jest:

$$\begin{aligned} \hat{R}_1 + \hat{R}_2 &= R_1 \cos \varphi_1 + R_2 \cos \varphi_2 + \\ &+ j(R_1 \sin \varphi_1 + R_2 \sin \varphi_2), \end{aligned}$$

zatem

$$|\hat{R}_1 + \hat{R}_2|^2 = R_1^2 + R_2^2 + 2R_1 R_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2).$$

Moc P wyrazi się ostatecznie:

$$P = \frac{E^2 R_2 \cos \varphi_2}{R_1^2 + R_2^2 + 2R_1 R_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)} \dots (29)$$

(C. d. n.).

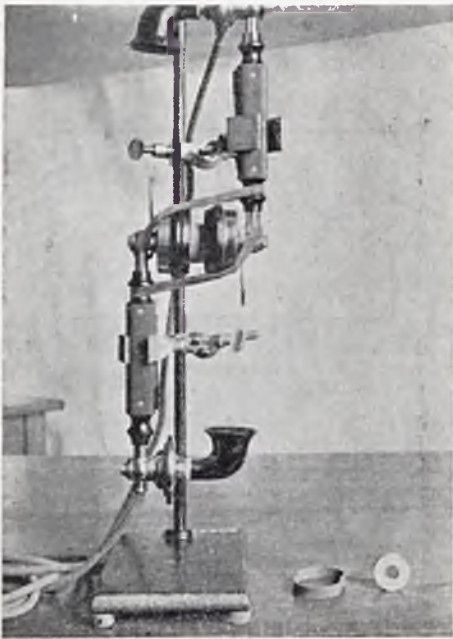
POMIARY AKUSTYCZNE SŁUCHAWEK TELEFONICZNYCH.

Wyniki badań, przeprowadzonych w Laboratorium Teletechnicznym Politechniki Warszawskiej.

Inż. HANNA WEHR.

Wielki rozwój telekomunikacji w dobie współczesnej pociąga za sobą podniesienie skali wymagań, stawianych sprawności akustycznej połączenia telefonicznego. Ponieważ linja i aparat stanowią nierozdzielny kompleks przy rozwiązywaniu powyższego zagadnienia, jasne jest, że równoległe z udoskonaleniem budowy linji musi być przeprowadzona rewizja podstawowych elementów aparatu telefonicznego: mikrofonu i telefonu. Zagadnienie to jest stałym przedmiotem prób laboratoryjnych i fabrycznych w Państwowych Zakładach Tele-Radjotechnicznych.

W poniższym artykule podaję metody oraz wyniki badań laboratoryjnych słuchawek telefonicznych. Słuchawka stanowi element aparatu te-



RYC. 1. ZESPÓŁ SŁUCHAWEK NA STATYWIE.

lefonicznego łatwy do zbadania pod względem akustycznym dzięki swym dwóm własnościom charakterystycznym:

1. Stabilności części składowych słuchawki, t. j. ich niezmienności w czasie zarówno co do wartości elektrycznych jak i mechanicznych.
2. Odwracalności procesu przetrzwarzania mocy elektrycznej w akustyczną.

Metoda bezpośredniego określania skuteczności słuchawki, opracowana przez prof. R. Trehcińskiego, daje wyniki tak dokładne i łatwe do uzyskania eksperymentalnie, że słuchawkę możemy traktować jako wzorzec do pomiarów akustycznych mikrofonu, o czym będzie mowa w następnym artykule.

Skuteczność słuchawki wyraża się stosunkiem mocy nadanej do mocy otrzymanej.

Gdybyśmy chcieli mierzyć bezpośrednio skuteczność jednej słuchawki, na którą oddziaływała by moc akustyczna, nadawana np. przez głośnik, to napotkalibyśmy szereg trudności natury akustycznej: część fal nadawanych rozchodziłaby się w otaczającym pomieszczeniu i przez odbicie od ścian wytwarzałyby fale stojące. Pomiar byłby możliwy tylko w pomieszczeniu idealnie izolującym akustycznie t. j. posiadającym ściany w zupełności absorbujące fale akustyczne. Metoda opracowana przez prof. R. Trehcińskiego, której opis podaję niżej, nie wymaga specjalnych warunków akustycznych, dzięki czemu może znaleźć zastosowanie nawet w warunkach fabrycznych. Metoda polega na wzajemnym oddziaływaniu dwóch słuchawek, z których jedną możemy traktować jako źródło, a drugą jako odbiornik mocy akustycznej. Stosując analogję do maszyn silno-prądowych, słuchawkę, przekształcającą moc elektryczną w akustyczną, nazwiemy motorem, zaś słuchawkę, przekształcającą moc akustyczną w elektryczną, — generatorem.

Słuchawki, motor i generator, umieszczone na wspólnym statywie (rys. 1) łączymy ze sobą mechanicznie za pomocą przekładni akustycznej, składającej się z uszczelniającej rurki gumowej, której kanał wewnętrzny łączy dwa otwory muszli słuchawek i posiada ich przekrój. Moc akustyczna słuchawki-motoru zostaje skierowana za pomocą rurki na membranę słuchawki-generatora. Słuchawka-motor jest zasilana z generatora prądu zmiennego o zakresie częstotliwości akustycznych. Pod wpływem ciśnień akustycznych rzędu 0,01—100 mikrobarów membrana słuchawki generatora przybliża się do rdzeni cewek, wskutek czego powstaje dodatkowy strumień, który jest źródłem siły elektromotorycznej, a ta z kolei daje prąd.

Aby otrzymać stosunek mocy pozornych do rzeczywistych jednakowy do słuchawki motoru i po słuchawce generatorze, obciążamy słuchawkę generatora dodatkową słuchawką, znajdującą się w takich samych warunkach pracy akustycznej. Słuchawka obciążająca, zasilana prądem ze słuchawki generatora, posiada te samą oporność pozorną co słuchawka motor, a zatem i współczynniki mocy dla obu tych słuchawek są sobie równe przy wszystkich mocach i częstotliwościach, czyli spełnione jest założenie równości stosunków mocy pozornych do rzeczywistych. W tych warunkach stosunek mocy możemy zastąpić stosunkiem kwadratów napięć, jak wynika z następujących wzorów:

Stosunek mocy rzeczywistych:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi_1}{V_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi_2}; \dots \dots (1)$$

$$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2; \dots \dots (2)$$

a zatem stosunek mocy pozornych = stosunkowi mocy rzeczywistych:

$$\frac{P_{1p}}{P_{2p}} = \frac{V_1 \cdot I_1}{V_2 \cdot I_2} = \frac{P_1}{P_2} \quad \dots \quad (3)$$

Ponieważ prąd w motorze

$$I_1 = \frac{V_1}{Z_1} \quad \dots \quad (4)$$

a prąd w słuchawce obciążającej

$$I_2 = \frac{V_2}{Z_2} \quad \dots \quad (5)$$

zaś oporności pozorne obu słuchawek są sobie równe:

$$Z_1 = Z_2 = Z. \quad \dots \quad (6)$$

zatem stosunek mocy pozornych i rzeczywistych równa się stosunkowi kwadratów napięć na słuchawkach motorze i generatorze.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_1 \cdot I_1}{V_2 \cdot I_2} = \frac{V_1 \cdot \frac{V_1}{Z}}{V_2 \cdot \frac{V_2}{Z}} = \frac{V_1^2}{V_2^2} \quad \dots \quad (7)$$

Stąd wniosek, że bezpośredni pomiar szukanej skuteczności można otrzymać metodą pomiaru napięć czyli porównania efektu tłumienia, jaki wprowadza w obwód prądu zmiennego para badanych słuchawek, z tłumieniem wycechowanej w neperach zmiennej linii sztucznej.

Otrzymany wynik w neperach jest sumą tłumień, wprowadzonych do układu przez obie słuchawki badane.

Od pojęcia tłumienia przechodzimy do pojęcia skuteczności dla obu słuchawek, posługując się następującymi założeniami:

Skuteczność słuchawki motoru wyraża się stosunkiem mocy akustycznej do mocy elektrycznej, nadanej przez generator lampowy:

$$k = \frac{P_a}{P_1} \quad \dots \quad (8)$$

Skuteczność słuchawki generatora wyraża się stosunkiem mocy elektrycznej, przeniesionej przez zespół motor-generatora do mocy akustycznej:

$$q = \frac{P_2}{P_a} \quad \dots \quad (9)$$

Iloczyn tych dwóch skuteczności będzie równy stosunkowi mocy elektrycznej przeniesionej do nadanej, w założeniu, że moc akustyczna nie podlega absorpcji ani odbiciom w przestrzeni między membranami¹⁾:

$$q \cdot k = \frac{P_a \cdot P_2}{P_1 \cdot P_a} = \frac{P_2}{P_1} \quad \dots \quad (10)$$

Wychodząc z wzoru (7), możemy zastąpić stosunek mocy stosunkiem kwadratów napięć:

$$q \cdot k = \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2^2}{V_1^2} \quad \dots \quad (11)$$

gdzie

$$\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \frac{1}{n^2} = k \cdot q. \quad \dots \quad (12)$$

Ponieważ n jest określone²⁾, tem samem jest określony iloczyn skuteczności słuchawek: motoru i generatora.

Aby określić skuteczności poszczególnych słuchawek wykonywa się cykliczny pomiar dla trzech badanych słuchawek: S_1, S_2, S_3 , łącząc je w trzech kombinacjach:

- | | | |
|------|---------------|--------------------|
| I) | S_1 — motor | S_2 — generator, |
| II) | S_2 — motor | S_3 — generator, |
| III) | S_3 — motor | S_1 — generator. |

Ponieważ zasadniczym założeniem metody są przypuszczenia:

1) że skuteczności danej słuchawki pracującej bądź jako motor, bądź jako generator są sobie równe,

2) że skuteczność nie zależy w szerokich granicach od mocy, zatem skuteczność słuchawki S_1 , pracującej w kombinacji I równa jest skuteczności S_1 , gdy pracuje w kombinacji III.

Jeżeli oznaczymy skuteczności dla poszczególnych słuchawek odpowiednio przez k_1, k_2, k_3 , a wyniki poszczególnych pomiarów wyrażone w cyfrze $n = e^b$ przez: a, b, c to na zasadzie wzoru (12) otrzymamy układ trzech równań z trzema niewiadomymi:

$$k_1 \cdot k_2 = \frac{1}{a^2} \quad \dots \quad (13)$$

$$k_1 \cdot k_3 = \frac{1}{b^2} \quad \dots \quad (14)$$

$$k_2 \cdot k_3 = \frac{1}{c^2} \quad \dots \quad (15)$$

skąd wyznaczamy skuteczności dla poszczególnych słuchawek:

$$k_1 = \frac{c}{a \cdot b} \quad \dots \quad (16)$$

$$k_2 = \frac{b}{a \cdot c} \quad \dots \quad (17)$$

$$k_3 = \frac{a}{b \cdot c} \quad \dots \quad (18)$$

W wypadku, gdy z cyklicznych pomiarów tłumienia otrzymuje się wyniki równe lub prawie równe: $a = b = c = n$, oznacza to, iż skuteczności słuchawek są równe

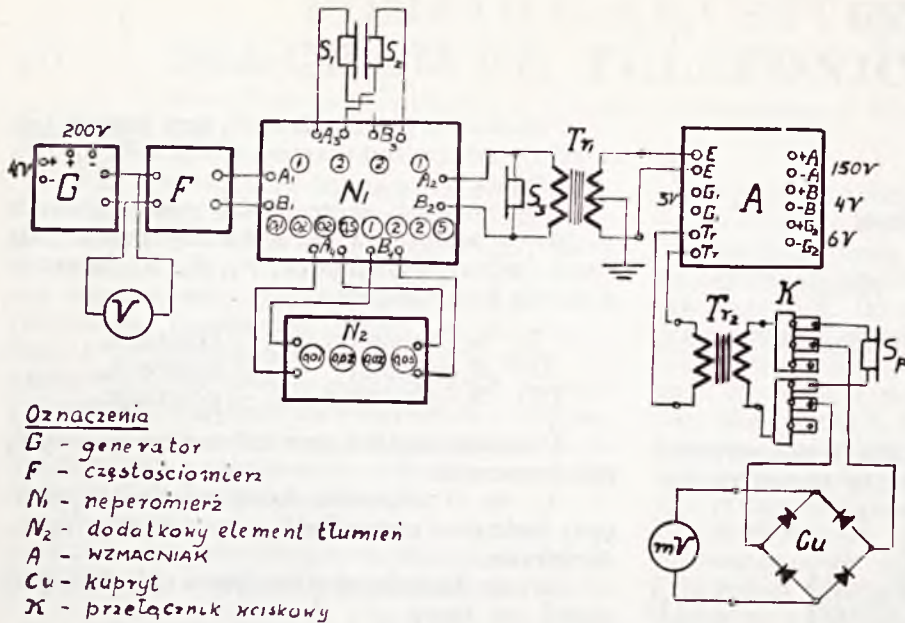
$$k_1 = k_2 = k_3 = \frac{1}{n} \quad \dots \quad (19)$$

Jeżeli $k = q$, to na podstawie wzoru (12) otrzymujemy:

$$k = q = \frac{1}{n} \quad \dots \quad (20)$$

¹⁾ Zaburzenia wprowadzone przez przekładnię akustyczną mogą być wyeliminowane, co będzie omówione niżej.

²⁾ $n = e^b = \frac{V_1}{V_2}$, gdzie b tłumienie wyrażone w neperach.



Oznaczenia

- G - generator
- F - częstotściomierz
- N₁ - neperomierz
- N₂ - dodatkowy element tłumien
- A - WZMACNIAK
- Cu - kupyrt
- K - przełącznik mechaniczny

RYŚ. 2. ZASADNICZY UKŁAD POŁĄCZEŃ.

Taki wynik otrzymuje się, gdy badane słuchawki są jednakowe, czyli spełniają następujące warunki:

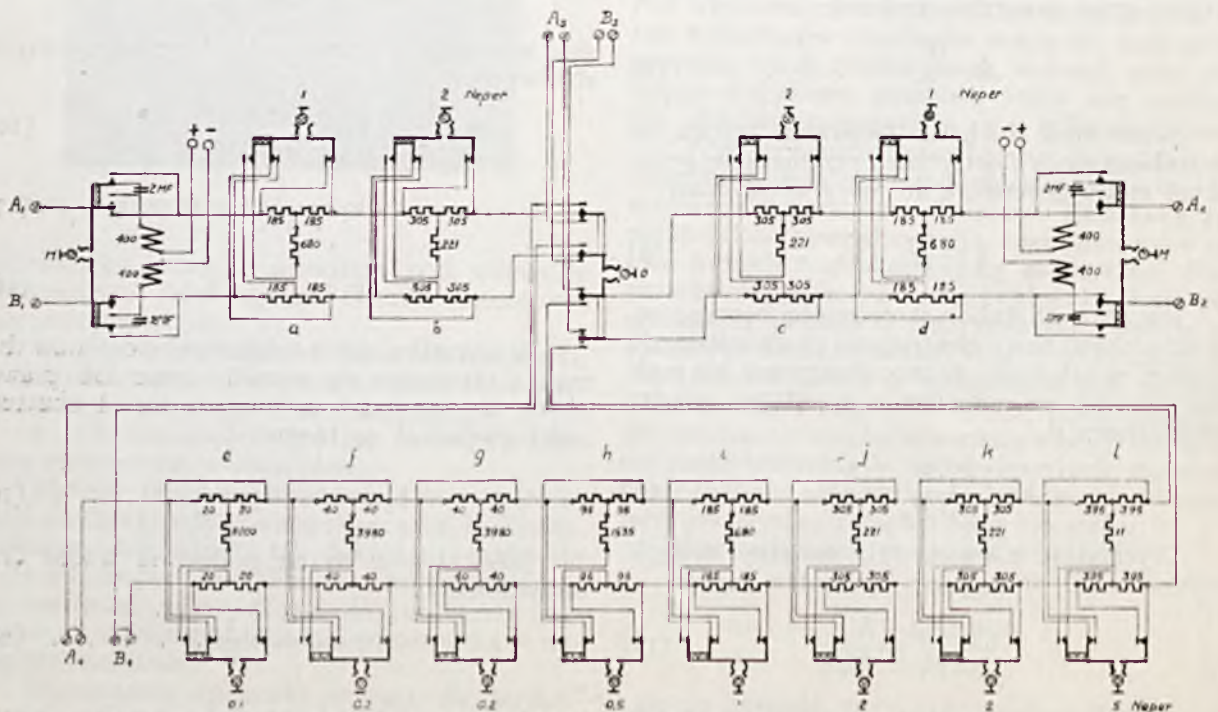
- 1) identycznej konstrukcji,
- 2) tej samej oporności omowej, indukcyjnej i pojemnościowej uzwojeń cewek,
- 3) tej samej indukcji magnetycznej magnesów stałych,
- 4) tej samej grubości i elastyczności membran,
- 5) tej samej odległości membran od magnesów,
- 6) tego samego zamocowania membran.

Jeśli wszystkie te warunki są spełnione, możemy dla obliczenia skuteczności słuchawki posługiwać się wzorem (20).

Schemat układu połączeń przy metodzie bezpośredniej pomiaru skuteczności słuchawek podany jest na rys. 2.

Zródłem prądu o częstotliwościach akustycznych jest generator lampowy Cambridge NL 28033. Jako lampę generacyjną zastosowano lampę miniwatt Philipsa E 406, żarzoną prądem około 0,7 A z akumulatora 4 V oraz o napięciu anodowym 200 V. Wtórne uzwojenie transformatora wyjściowego generatora posiada trzy sekcje, doprowadzone do zacisków wyjściowych generatora a mianowicie: 20, 100 i 500 zwojów; normalnie korzystano podczas pomiarów skuteczności z sekcji 100 zwojów. Napięcie na zaciskach wyjściowych generatora mierzono na woltomierzu elektrostatycznym firmy Hartmann i Braun Nr. 1040310, o całkowitym zakresie skali 150 V. Transformator Nr. 40770, przyłączony swem uzwojeniem pierwotnym do zacisków generatora, a wtórny do woltomierza transformuje napięcie mierzone z 3 V na 150 V.

Do pomiaru częstotliwości zastosowano częstotściomierz firmy Siemens i Halske Rel sk VII c5/2 Ap. Nr. 236616.



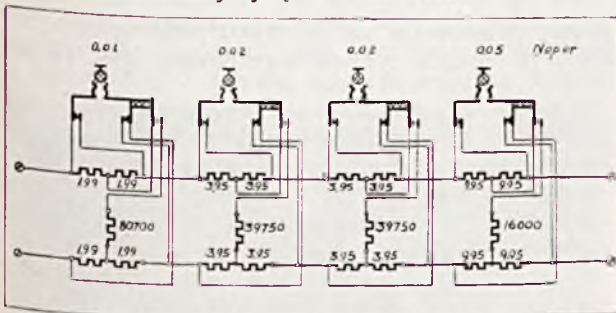
RYŚ. 3. SCHEMAT MIERNIKA TŁUMIENIA FIRMY L. M. ERICSSON.

Do pomiarów porównawczych tłumienia służył neperomierz firmy L. M. Ericsson, którego schemat szczegółowy podany jest na rys. 3.

Jak widać z rys. 3 i 2, prąd zasilający, włączony na zaciski $A_1 - B_1$ neperomierza, przy podniesionym kluczu O zostaje skierowany na zespół badanych słuchawek, przyłączonych do zacisków $A_3 - B_3$, przyczem do obwodu każdej ze słuchawek można włączyć dodatkowo ogniwa linii sztucznej $1N$, $2N$ lub $3N$, oznaczone na rys. 3 przez: a , b , c , d .

Tym sposobem można dopasować zakres mocy odbieranej do skali miliwoltomierza odbiorczego. Dla zmniejszenia błędów pomiarowych, dobieramy taką moc, aby wychylenie wskazówki miliwoltomierza przekraczało 20 działek.

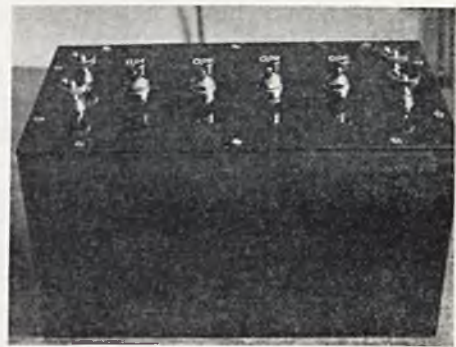
Przy wciśniętym kluczu O prąd zasilający zostaje przełączony na linię sztuczną, przyczem ogniwa dodatkowe: a , b , c , d , zostają jednocześnie odłączone od zespołu słuchawek badanych i przyłączone szeregowo do pozostałych ogniw linii sztucznej: e , f , g , h , i , j , k , l , które odgrywają rolę tłumień porównawczych. Ponieważ najmniejszy element tej linii e wynosi $0,1 N$, zatem wyniki z dokładnością większą niż $0,1 N$ można otrzymać za pośrednictwem neperomierza L. M. E., jedynie przy pomocy interpolacji. Aby tego uniknąć, został dołączony szeregowo do ogniw linii sztucznej neperomierza (do zacisków $A_4 B_4$) dodatkowy element tłumień, który daje możliwość otrzymania bezpośrednich wyników z dokładnością do $0,01 N$. Element ten został wykonany w warsztatach Politechniki Warszawskiej przez mechanika p. A. Niwińskiego. Schemat szczegółowy elementu podany jest na rys. 4, a fotografia jego na rys. 5. Zarówno neperomierz główny, jak element dodatkowy posiadają charakterystykę $Z = 800 \Omega$.



RYŚ. 4. SCHEMAT DODATKOWEGO OGNIWA TŁUMIENIA.

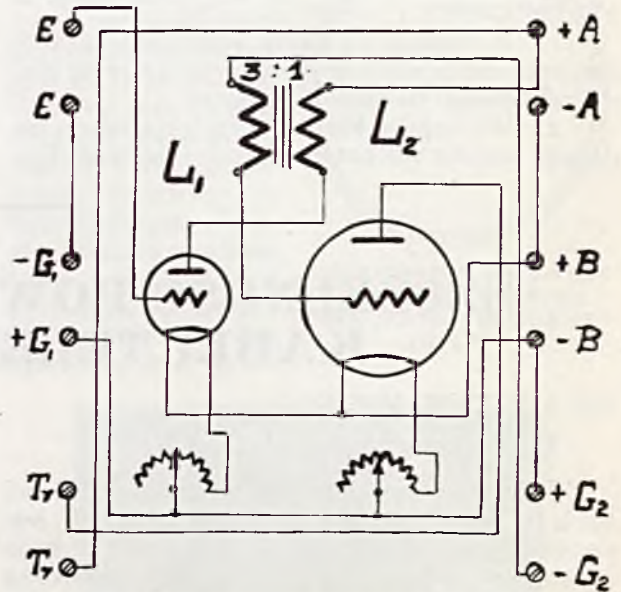
Dla dogodności pomiaru, neperomierz znajduje się w pobliżu aparatury odbiorczej, w której skład wchodzi wzmacniak i miliwoltomierz. Aparatura ta umieszczona jest w dostatecznie dużej odległości od aparatury zasilającej, złożonej z generatora i częstotiomierza, aby zapobiedz wpływom elektromagnetycznym generatora na wzmacniak. Zaciski wyjściowe neperomierza $A_2 B_2$ połączono z aparaturą odbiorczą za pomocą transformatora T_r , Svenska-Radioaktiobolaget LTR 730 Nr. 105378 o charakterystyce $Z = 800$ na uzwojeniu pierwotnym i $Z = 1600$ na uzwojeniu wtórnym. Środek wtórnego uzwojenia jest uziemiony

w celu odprowadzenia ładunków elektrostatycznych. Na zaciski pierwotnego uzwojenia transformatora jest włączona słuchawka, obciążająca S_3 ,



RYŚ. 5. WIDOK ZEWNĘTRZNY DODATKOWEGO OGNIWA TŁUMIĄCEGO.

zaś na zaciski wtórnego uzwojenia — zaciski wejściowe $E - E$ wzmacniaka dwustopniowego, którego schemat jest podany na rysunku 6.



RYŚ. 6. SCHEMAT DWUSTOPNIOWEGO WZMACNIAKA.

Do wzmacniaka zastosowano: jako pierwszy stopień wzmacnienia lampę L_1 — miniwatt Philipsa A — 425, jako drugi stopień wzmacnienia — L_2 miniwatt Philipsa F 410. Lampy te posiadają następujące dane katalogowe:

Lampa	A 425	F 410
Prąd żarzenia około	60 mA	około 2 A
Napięcie żarzenia	4 V	4 V
Napięcie siatki	-3 V	-6 V
Napięcie anodowe	150 V	150 V

Transformator międzylampowy firmy Körting Mathisen posiadał przekładnię $1 : 3$. Wzmacniak ten daje wzmacnienie napięcia około 500-krotne.

Zaciski wyjściowe wzmacniaka $T_r - T_r$ są przyłączone do transformatora T_r , Svenska-Radioaktiobolaget LTR 730 Nr. 108 o charakterystyce $Z = 800$ na uzwojeniu pierwotnym i wtórnym.

Wtórne zaciski transformatora T_2 są przyłączone do przełącznika K który kieruje prąd bądź na słuchawkę pomiarową bądź na mostek kuprytowy LME, który zasila prądem wyprostowanym miliwoltomierz-galwanometr firmy Hartmann Braun Nr. 975836.

Zaznaczyć należy, iż kupryt powinien być przykryty podczas pomiarów, w celu zabezpieczenia od wpływów fotoelektrycznych, które mogłyby zmienić jego własności.

Słuchawka pomiarowa S_p może służyć do pomiarów słuchowych orjentacyjnych, gdyż pomiar za jej pośrednictwem może być wykonany tylko z dokładnością do 0,1 — 0,2 N (zależnie od słuchu mierzącego), podczas gdy mierząc metodą obiektywną za pomocą miliwoltomierza otrzymujemy dokładność około 0,01 N .

W danym wypadku posługujemy się słuchawką S_p w celu kontrolowania, czy proces przebiega prawidłowo i czy nie występują postronne zakłócające wpływy.

Manipulację pomiaru uskutecznia się w sposób następujący:

1. Kontroluje się napięcie zasilające na woltomierzu elektrostatycznym oraz częstotliwość prądu zasilającego na częstotłomierzu.

2. Wyciągając klucz O przyłącza się do badanego zespołu słuchawek obwody: zasilający (ge-

nerator-częstotłomierz) i odbiorczy (wzmacniak-miliwoltomierz).

3. Za pomocą przełącznika K włącza się miliwoltomierz.

4. Ustala się położenie wskazówki miliwoltomierza w dogodnym dla pomiaru punkcie skali przez odpowiedni dobór neperów dodatkowych: a, b, c, d .

5. Przez wciśnięcie klucza O przerzuca się obwody: zasilający i odbiorczy na zmienną linię sztuczną.

6. Dobiera się takie tłumienie, manipulując ogniwami linii sztucznej e, f, g, h, i, j, k, l oraz elementu dodatkowego, aby wychylenie wskazówki miliwoltomierza, przy wciśniętym kluczu O było dokładnie równe wychyleniu przy podniesionym kluczu O .

7. Odczytujemy tłumienie wyrażone w neperach porównawczych. Ogniw linii sztucznych a, b, c, d nie bierzemy pod uwagę przy odczycie, gdyż wchodzi one do obwodu zarówno przy wciśniętym jak przy wyciągniętym kluczu O .

Z wielu punktów, zdejmowanych co 100 lub 50 okresów/sek otrzymuje się całą krzywą w interesującym zakresie częstotliwości np. od 300 — 2500 okresów/sek. Przytem w miejscach ostrych zagięć krzywej należy punkty mierzyć gęściej np. co 20 lub 10 okresów/sek.

(c. d. n.).

SZCZELNOŚĆ POWŁOKI OŁOWIANEJ KABLI TELEFONICZNYCH.

INŻ. MASZEWSKI MARJAN.

I. Badanie szczelności.

Jednym z zasadniczych warunków dobroci kabla z papierowo-powietrzną izolacją żył jest szczelność powłoki ołowianej. Szczelność tę bada się najczęściej przy pomocy sprężonego powietrza wtłaczanego do kabla. Pierwsze badania szczelności wykonywane są w kablowniach na poszczególnych odcinkach fabrycznych. Następnie, (szczególnie przy kablach dalekosieżnych) badana jest szczelność podczas budowy linii w celu stwierdzenia: a) czy powłoka nie uległa uszkodzeniu podczas transportu lub układania kabli, b) czy złącza zostały szczelnie zalutowane. Próbę powietrzną stosuje się również przy sprawdzaniu szczelności po reparacji powłoki ołowianej.

Sprężone powietrze czerpie się na budowie linii bądź ze specjalnych przenośnych sprężarek (sposób rzadziej stosowany), bądź też (najczęściej) ze specjalnych butli stalowych.

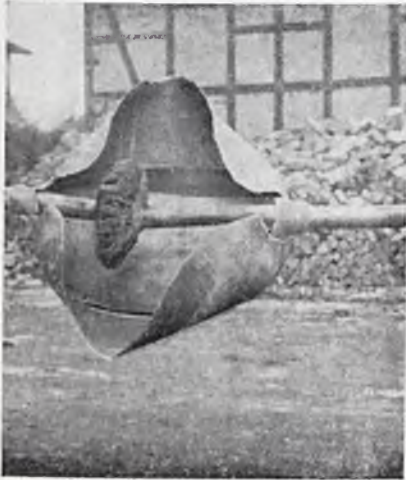
Butle posiadają pojemność około 30 — 40 litrów; ciśnienie wewnątrz butli dochodzi do 150 atmosfer. Celem zredukowania ciśnienia do 3 względnie 5 atmosfer, przy którym wykonywa się badanie szczelności, używa się wentyla redukcyjnego odpowiedniego do osiągnięcia redukcji. By mieć pewność, że powietrze jest dokładnie osu-

szone, skierowuje się je przed wtłoczeniem do kabla do dwóch cylindrów-osuszaczy (rys. 1) za-



RYŚ. 1. KOMPLET APARATÓW DO ŁADOWANIA KABLA POWIETRZEM.

wierających prąży chlorek wapnia (CaCl_2). Osuszacze te stanowią oddzielne jednostki łączone za pomocą krótkiego węża gumowego. Połączenia pomiędzy wentylem redukcyjnym, osuszaczem i kablem są uskuteczniane również za pomocą giętkich wężów gumowych odpowiedniej długości i średnicy i odpowiedniej wytrzymałości na ciśnienie robocze. Chlorek wapnia powinien być dość często zmieniany.



RYŚ. 2. PEKNIĘTA OSŁONA OŁOWIANA.

Odcinek kabla, na którym mają być dokonywane próby, powinien być zamknięty na obydwóch końcach osłonami ołowianymi, w które wlotowuje się mosiężne wentyle powietrzne.

Przed przystąpieniem do napełniania kabla powietrzem, należy usunąć wilgoć z wężów gumowych przedmuchiując powietrzem przez kilka minut cały komplet aparatów. Wentyl redukcyjny należy tak regulować, aby manometr wskazywał 3 lub 5 atm. Z chwilą, gdy ciśnienie na drugim końcu kabla wyniesie 0,1—0,2 atm, ładowanie powietrza można uważać za skończone. Aparaturę należy odłączyć, na wentyle powietrzne nakręcić wentyle automatyczne, wreszcie sprawdzić szczelność wentyli, manometrów i osłon mieszaniną mydła z gliceryną. Uszczelnienia wszelkie wykonywa się ze skóry, azbestu lub ołowiu.

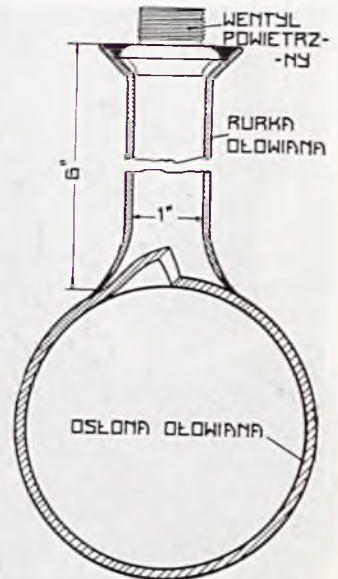
Czas trwania ładowania powietrzem zależy od zapełnienia kabla i długości badanego odcinka. Przy kablu o skręcie DM, zapełnienie wynosi — 30%, ładowanie zaś przy długości badanego odcinka — 1830 m (odcinek pupinizacyjny) trwa od 3 do 4 godzin. Przy kablach gwiazdzystych zapełnienie jest większe, a więc i czas ładowania — dłuższy.

Z chwilą wyrównania ciśnienia przystępujemy do t. zw. kontroli badanego odcinka kabla. Kontrola polega na codziennym sprawdzaniu ciśnienia na obu końcach odcinka. Wyniki pomiarów są zapisywane do specjalnego dziennika kontroli odcinków. Ciśnienie powinno być stale jednakowe dla danego punktu pomiaru. Zdarza się, że wskutek spadku temperatury, ciśnienie w kablu również opada, co pociąga za sobą dłuższą obserwację.

Wielkość ciśnienia, pod którym przeprowadza się badania szczelności kabla, zależy w pierwszym rzędzie od wytrzymałości osłon ołowianych na złączach. Dla przykładu podają, że np. osłona o długości 550 mm, grubości ołowiu 3 mm i średnicy 100 mm, pęka przy — 10 atm. Charakter pęknięcia pokazuje rys. 2. Przeważnie stosuje się przy próbach ciśnienie od 1,5 do 2,5 atm.

Jeżeli wyniki trzydniowej kontroli są bez zmian, odcinek można uważać za szczelny. Odcinek taki pozostawia się pod ciśnieniem nadal, odpowiednio uszczelniając wentyle powietrzne, do czasu następnych robót.

Próby lokalne na złączach lub po reparaacji, wykonywa się w sposób nieco odmienny. Do tego rodzaju prób używa się butli ze sprężonym powietrzem, lub małej ręcznej pompki w połączeniu z osuszaczem. Wszelkie połączenia są robione za pomocą wentyli i wężów gumowych, z wyjątkiem połączenia bezpośrednio aparatury z osłoną, które wykonane jest przy pomocy specjalnej rurki ołowianej lub mosiężnej (rys. 3).



RYŚ. 3. UMOĆWIENIE WENTYLA POWIETRZNEGO PRZY PRÓBACH LOKALNYCH.



RYŚ. 4. KOMPLET PRZYRZĄDÓW DO LOKALNEJ PRÓBY POWIETRZNEJ.

Ciśnienie w powyższych wypadkach należy doprowadzać do około 1,5 atm. Złącze badane powinno być dokładnie pokryte mieszaniną mydła i gliceryny, a następnie sprawdzone dokładnie czy powietrze nie ulatnia się. Na rys. 4 i 5 przedstawiona jest próba szczelności złącz pupinowskich.

Jeżeli wynik badania jest zadowalający, rurkę ołowianą podtrzymującą wentyl powietrzny usuwa się. Otwór w powłoce, po stwierdzeniu iż ciśnienie zupełnie spadło, zamyka się i lutuje.



RYŚ. 5. PRÓBA LOKALNA ZŁĄCZA PUPINOWSKIEGO.

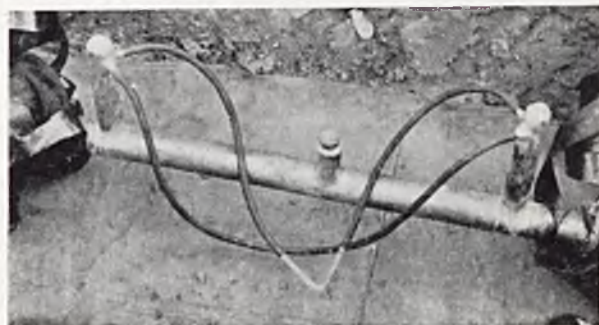
II. Odszukiwanie nieszczelności.

Jeżeli podczas kontroli ciśnienie w kablu stale spada, należy odkopać wszystkie złącza, znajdujące się na badanym odcinku i sprawdzić szczelność lutowania („zimna cyna”) mieszaniną mydła z gliceryną. Gdyby którekolwiek ze złącz okazało się nieszczelne w miejscu lutowania, należy cynę zrzucić i złącze ponownie zalutować, a odcinek poddać jeszcze raz próbom powietrznym. Jeżeli wszystkie złącza są szczelne, wówczas można mieć pewność, że uszkodzenie znajduje się na jednej lub kilku długościach fabrycznych kabla.

Celem odszukania uszkodzonej długości, wlotowuje się t. zw. **aparat glicerynowy** (opis i działanie podane niżej) po obu stronach środkowego złącza badanego odcinka. Aparat wskaże w której części odcinka (w wypadku linii dalekosiężnej będzie to zazwyczaj odcinek pupinizacyjny) znajduje się uszkodzenie. Na uszkodzonej części odcinka postępujemy analogicznie, aż wreszcie określimy długość fabryczną, w której znajduje się nieszczelność. W długości kablowej poszukujemy błędu w podobny sposób z tą jednak różnicą, że aparaty glicerynowe wlotowuje się nie na złączach lecz bezpośrednio na kablu. W ten sposób lokalizuje się

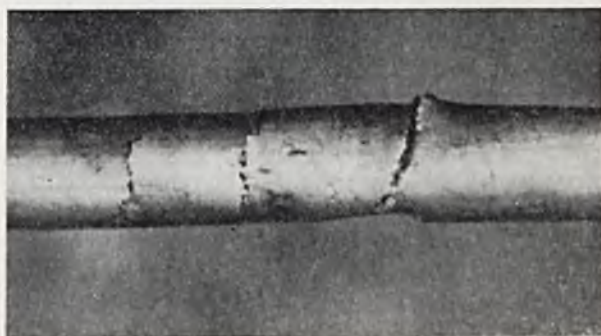
uszkodzenie na 1/2, 1/4 lub 1/8 długości kablowej.

Z chwilą określenia ósmej części długości kablowej (t. j. około 30 m) na której znajduje się błąd, wlotowuje się wszystkie aparaty glicerynowe



RYŚ. 6. APARAT GLICERYNOWY WMONTOWANY W KABEL.

i ogrzewając złącza lampą benzynową, usuwa się parafinę przez otwory zrobione w dolnej części osłony ołowianej. Parafinę znajdującą się w kablu rozprowadza się przez ogrzewanie płaszcz ołowianego. Wszystkie otwory w kablu należy dokładnie zalutować i naładować odcinek powietrzem o ciśnieniu 2 do 3 atm. Jednocześnie odkopuje się całą długość fabryczną na której błąd został zlokalizowany i pokrywa kabel mieszaniną mydła z gliceryną. Uchodzące przez otwór w kablu powietrze tworzyć będzie, zetknięwszy się z mydlinami, bańki, które wskażą miejsce uszkodzenia. W wypadku uszkodzenia kilku długości i w paru miejscach na badanej sekcji, metoda powyższa zawodzi i wtedy należy odcinki fabryczne kabla rozłączyć, określić który z nich jest zły, odkopać, napędzić powietrzem o ciśnieniu 3—4 atm i pokryć mieszaniną mydła z gliceryną celem odszukania miejsc uszkodzonych. Zasada działania aparatu glicerynowego (rys. 6) jest b. prosta. Aparat ten składa się z dwóch wieżyczek i dwóch rurek gumowych, z których jedna ma

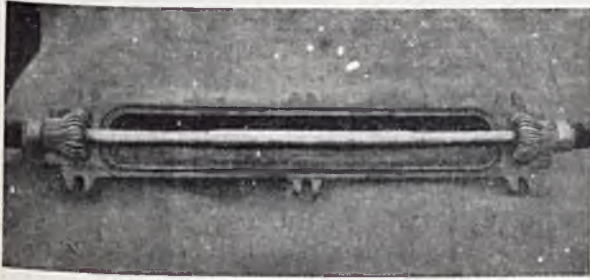


RYŚ. 7. USZKODZONA PRZY TRANSPORCIE POWŁOKA KABLOWA.

pośrodku wstawioną rurkę szklaną, zgiętą w kształcie litery „U” i wypełnioną częściowo gliceryną lub parą jodu.

Wieżyczki wlotowuje się w płaszcz ołowiany w odległości około 0,75 m jedna od drugiej, a kabel między nimi wypełnia się parafiną. Po wlotowaniu aparatu, kabel ładuje się powietrzem o ciś-

nieniu 0,4 — 0,6 atm. Parafina wypełniająca kabel między wieżyczkami nie pozwala (a właściwie przeszkadza) na przepływ powietrza przez kabel, wobec czego ciśnienie musi się wyrównać przez rurkę gumową pełną. Z chwilą wyrównania się ciś-



RYS. 8. MIEJSCE REPAROWANE W ŻELIWNEJ MUFIE OCHRONNEJ.

nienia w kablu, ściskamy tę rurkę, przez co zamykamy przepływ powietrza między odcinkami kablówkami po jednej i drugiej stronie aparatu. Wycho-
dzące powietrze spowoduje spadek ciśnienia w uszkodzonej części kabla, podczas gdy w części nieuszkodzonej ciśnienie nie ulegnie zmianie. Powstała w ten sposób różnica ciśnień spowoduje przesunięcie słupka gliceryny w stronę niższego ciśnienia t. j. w stronę uszkodzonej części kabla.

III. Naprawa nieszczelności.

Po odszukaniu błędu, przystępujemy do naprawy powłoki ołowianej upewniwszy się przedtem, że izolacja kabla jest dobra. Zależnie od wielkości i charakteru uszkodzenia, rozróżniamy dwa sposoby reparacji powłoki, a mianowicie:

1) otwór jest niewielki i powłoka uszkodzona jest w jednym tylko miejscu. Wtedy z kabla zdejmujemy jutę i pancierz żelazny na długości około 1-go metra, wycinamy kawałek powłoki ołowianej wraz z otworem, a na jego miejsce wstawiamy inny, dobrze dopasowany do otworu i dokładnie zalutowujemy. Na to nakładamy osłonę ołowianą, ściśle dopasowaną do obwodu kabla, poczem całość jeszcze raz zalutowujemy. Po zalutowaniu osłony, kabel poddajemy normalnym próbom powietrznym, celem zbadania szczelności lutowań. Następnie powłokę asfaltujemy, owijamy papierem i jutą, nawijamy pancierz żelazny, zlutujemy go i owijamy jutą. Miejsce reperowane, jak również i te miejsca, gdzie były wlutowane aparaty glicerynowe, zabezpieczamy mufami żeliwnymi.

2) Powłoka uszkodzona jest na większej długości (rys. 7).

W tym wypadku postępujemy podobnie jak wyżej, z tą jednak różnicą, że zamiast wycinania prostokątnego kawałka powłoki, zdejmujemy płaszcz na całym obwodzie. Na miejsce wyciętego płaszcz-

zakładamy osłonę ołowianą i zalutowujemy. Następnie zakładamy drugą osłonę, większą i również ją lutujemy. Całość zabezpieczamy mufą żeliwną (rys. 8) lub rurą dwudzielną (rys. 9). Próbe szczelności wykonywa się tylko dla osłony zewnętrznej.

Usuwanie uszkodzenia w kanalizacji ma nieco inny przebieg. Przedewszystkiem należy zlokalizować uszkodzenie między dwiema najbliższymi studzienkami wg. ogólnej metody. Następnie uszkodzoną długość wyciąć i zastąpić inną, względnie tą samą, po naprawieniu płaszczu w fabryce. Na linii — uszkodzonego płaszczu z zasady się nie lutuje.

Czas potrzebny do wyszukania miejsca uszkodzenia jest trudny do określenia. Zależy on od wielkości otworu w płaszczu (wielkość otworu charakteryzuje ubytek ciśnienia na dobę) przyczem im mniejszy otwór, tem trudniej go odnaleźć. W każdym bądź razie potrzeba, przy szczęśliwym zbiegu okoliczności, przynajmniej dwu do trzech dni na odnalezienia i usunięcie błędu, podczas



RYS. 9. MIEJSCE REPAROWANE W DWUDZIELNEJ RURZE OCHRONNEJ.

gdy w wypadku b. małego otworu czas ten może się zwiększyć do kilkunastu dni.

Często zdarza się, że skutkiem nieszczelności płaszczu następuje zamoknięcie kabla lub skrzyni cewkowej. W takim wypadku należy przystąpić przedewszystkiem do odszukania ogniska zamoknięcia. Jeżeli w długości kabla lub na trasie kabla



RYS. 10. OSUSZANIE KABLA.

(odc. wzmacniakowy) mamy chociaż jedną żyłę o dostatecznie wysokiej izolacji, wówczas możemy określić miejsce zamknięcia posługując się mostkiem Wheatstonea. Jeżeli w badanej długości kabla niema ani jednej żyły dobrej, kabel należy odkopać w kilku miejscach i posługując się specjalnym brzęczykiem do wyszukiwania uszkodzeń określić miejsce oraz odcinek, na którym kabel jest zamknięty. W wypadku jeżeli na całej trasie kabla (lub odcinku wzmacniakowym) niema ani jednej żyły dobrej, należy wykonać pomiary krzywej oporności pozornej lub przesłuchu w zależności od częstotliwości i z przebiegu krzywych wyliczyć odległość uszkodzenia od miejsca pomiaru; lub też otwierać kolejno na trasie złącza, mierzyć izolację żył w obu kierunkach i w ten sposób określić uszkodzoną długość kablową.

Wogóle metody stosowane przy odszukiwaniu ognisk uszkodzeń w razie spadku izolacji kabla, są różne i zależne od wielkości oporności izolacji w czasie pomiaru i długości trasy, na której odbywa się pomiar; zastosowanie tej czy innej metody może decydować o szybkiej naprawie.

Najprostszym sposobem usunięcia błędu jest wycięcie uszkodzonej długości kabla i zastąpienie

jej przez inną, a przy skrzyniach z cewkami pupina — wymiana uszkodzonej skrzyni na inną. Bardziej żmudne jest suszenie zamkniętego kabla.

Suszenie kabla rys. 10 polega na ogrzewaniu płaszcza ołowianego (po uprzednim usunięciu juty i pancerza) lampami benzynowymi, lub przelewaniem gorącą (190°C) parafiną, przy jednoczesnym przedmuchiwanu kabla sprężonym powietrzem lub dwutlenkiem węgla (lepiej absorbuje wilgoć). W tym celu pośrodku zamkniętej długości, w samym ognisku uszkodzenia, wycinamy powłokę na całym obwodzie (długość obrączki — 10 cm), a powietrze włączamy do kabla z obu stron tak, by przechodziło przez część wilgotną i wychodziło przez wyżej wspomniany otwór. Kiedy oporność izolacji będzie dostatecznie wysoka, suszenie przerywamy. W wypadku zamknięcia końcówki kabla postępujemy analogicznie, jedynie włączanie powietrza odbywa się z jednej strony.

Suszenie kabla należy do metod uciążliwych, dlatego stosuje się je tylko przy niewielkich długościach zamkniętego kabla i tam gdzie wycięcie kabla z jakichkolwiek względów jest niemożliwe.

TRANSPORTERY W CENTRALNYM TELEGRAFIE W WARSZAWIE.

Inż. P. MODRAK.

Praca Centralnego Telegrafu w Warszawie jest skoncentrowana w następujących działach:

- 1) w sali dla publiczności, gdzie są przyjmowane telegramy,
- 2) w salach telegraficznych, gdzie znajduje się aparatura telegraficzna,
- 3) w centrali depesz, gdzie są przyjmowane i wydawane telegramy abonentom w drodze telefonicznej, oraz
- 4) w ekspedycji, gdzie następuje segregacja telegramów i doręczanie na rejony.

Sala dla publiczności mieści się na parterze. Główna sala aparatowa (rys. 1) znajduje się na drugim piętrze w tym samym skrzydle gmachu co i sala dla publiczności.

Segregacja telegramów znajduje się pośrodku głównej sali aparatowej.

Salę aparatów Morsa, stukawek i centrali depesz znajdują się również na drugim piętrze, lecz w skrzydle położonym prostopadle do wyżej wymienionego skrzydła i są oddzielona od tego skrzydła przez klatkę schodową.

Nad salą aparatów Morsa i Centralą depesz znajduje się Centralne biuro operacyjne radjotelegrafu. Ekspedycja depesz została umieszczona na parterze tego skrzydła, w którym mieści się sala aparatów Morsa.

W centralnym telegrafie zazwyczaj otrzymuje się i wydaje tysiące telegramów dziennie.

W nowoczesnie urządzonym telegrafie, telegramy przyjęte od publiczności powinny być możliwie szybko dostarczone do segregacji telegramów, a stamtąd do aparatury telegraficznej, skąd są wydawane dalej i odwrotnie — telegramy wchodzące do urzędu drogą przewodową lub bezprzewodową winny być możliwie rychło doręczone do ekspedycji telegramów i centrali depesz, a stamtąd do adresatów.

Ruch telegramów jak w jednym, tak i w drugim kierunku winien być ruchem ciągłym, gdyż wtedy najlepiej wykorzystuje się pracę wszystkich pracowników i aparatury.

Najskuteczniej zapewniają ten ciągły dopływ telegramów jak w jednym tak i w drugim kierunku transportery.

Transporter w najprostszej swej postaci jest przedstawiony na rysunku 2. Składa się on z korytka wykonanego z blachy żelaznej o grubości 2 mm i pasa z konopi włoskich 30 cm szerokości i 2 mm grubości.

Pas jest wprowadzany w ruch zapomocą wałka napędowego i ślizga się po powierzchni blachy zarówno przy pracy jak i w ruchu powrotnym.

Dla wprowadzenia pasa w ruch przez wałek napędowy, konieczny jest pewien naciąg pasa, który uzyskuje się przez wałek — naprężak, obracający się swobodnie w prowadnicy drewnianej.

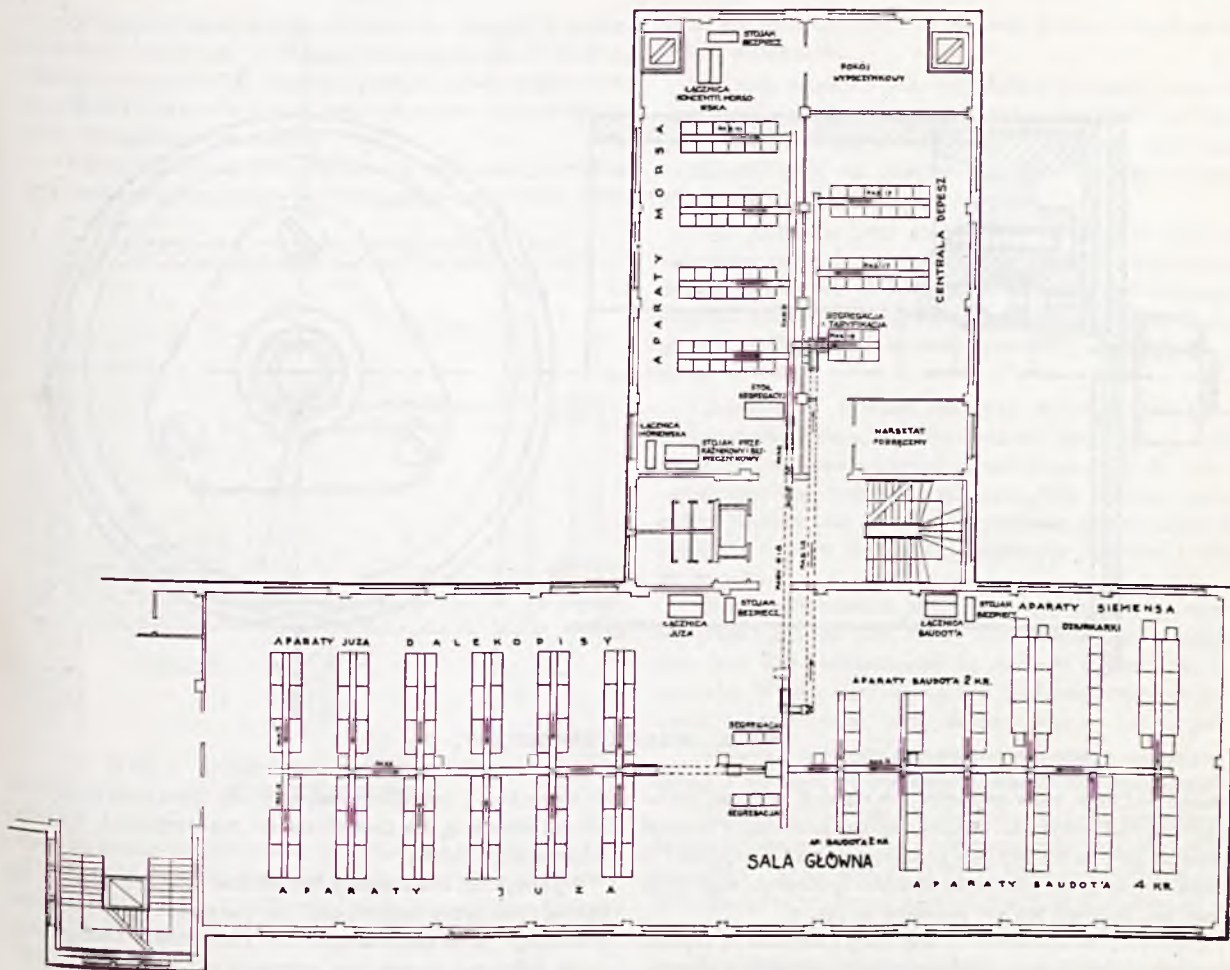
Wałek ten spełnia jeszcze jedno bardzo ważne zadanie, a mianowicie pozwala na kurczenie się i rozciąganie pasa transportera w zależności od zmian wilgotności powietrza, lub normalnego wydłużenia się podczas pracy, utrzymując jednocześnie stały naciąg pasa.

Wałek napędowy posiada łożyska kulkowe; wałki kierujące (rys. 3) posiadają obudowę zamkniętą, w której umieszczone są również łożyska kulkowe.

Łożyska te są smarowane wazeliną, którą uzupełnia się raz w przeciągu 6 — 8-miu miesięcy.

Zastosowanie łożysk kulkowych do wszystkich wałków umożliwia pracę bez szumu, co jest zasadniczym wymaganiem pracy transporterów, w szczególności w sali aparatów Morsa, centrali depesz, oraz radjotelegrafu.

Szybkość pasów transporterów wynosi 60 cm na sekundę.



RYS. 1. PLAN SAL TELEGRAFICZNYCH.

Zadanie transporterów w Centralnym Telegrafie polega przede wszystkim na przeniesieniu depesz z sali dla publiczności do segregacji.

Uskutecznia się to zapomocą pasa przedstawionego na rysunku 4, przebiegającego pod ładą w sali dla publiczności. Telegram przyjęty przez urzędnika jest rzucany niezwłocznie na pas i przez ten pas przenoszony dalej.

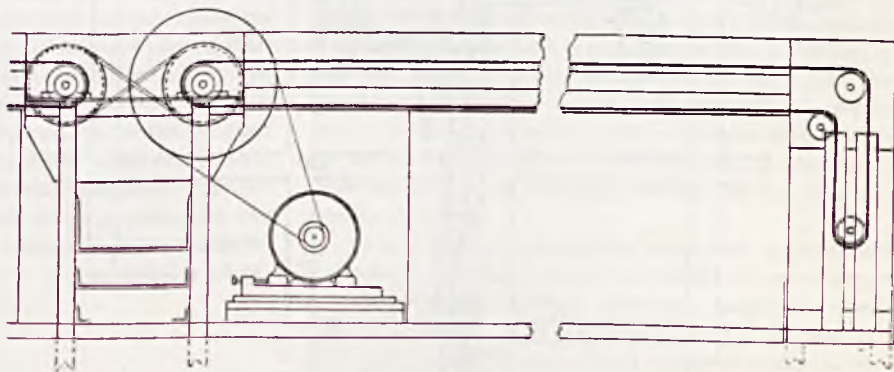
Jak pokazuje rysunek, pas ten przechodzi następnie na drugie piętro i jest tam zakończony odcinkiem przebiegającym poziomo w celu dostarczenia depeszy do drugiego pasa—zbiorczego, przenoszącego depeszę do segregacji.

Dla przenoszenia lekkiego blankietu telegraficznego w górę, przewidziano drugi pas pomocniczy, który swą powierzchnią styka się z pasem macierzystym i w ten sposób podchwytuje telegram, który przez obydwie pasy jest przenoszony na drugie piętro, do czasu przejścia na poziomy odcinek pasa.

Dla należytej pracy transporterów i unikania ścierania depesz przez pas macierzysty i pomocniczy jest rzeczą konieczną, by prędkość z jaką poruszają się obydwie pasy była jednakowa. Uzyskuje się tę jednakową szybkość przez odpowiedni na-

cisk pomiędzy pasem macierzystym i pomocniczym. Ponieważ współczynnik tarcia pomiędzy powierzchniami pasów jest znaczny, przeto prędkość obydwóch pasów jest jednakowa.

Każdy z pasów posiada niezależny naprężak pokazany na rysunku 4. W celu umożliwienia przejścia dla personelu w głównej sali aparatuwej, zasłała potrzeba przeprowadzenia pasa zbiorczego na tej sali częściowo pod podłogą. W tym miejscu depesze zsuwają się wzdłuż pasa na dalszy go odcinek poprowadzony poziomo i są następnie

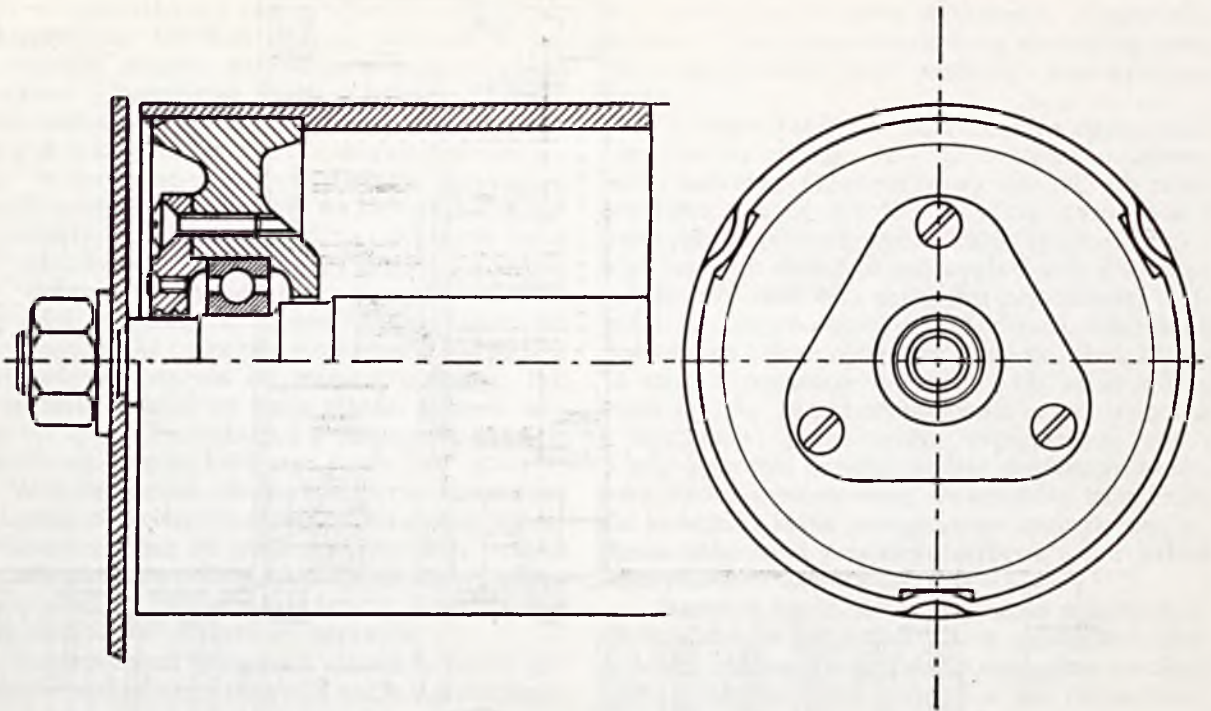


RYS. 2. OGÓLNY SCHEMAT TRANSPORTERA.

przenoszone do góry przez ten sam pas, oraz pas pomocniczy, poczem są dostarczane do zbiornika głównego przy segregacji.

Szczegóły ten jest pokazany na rysunku 4.

W analogiczny sposób wykonano przejście transportera nad



RYS. 3. WĄŁEK KIERUJĄCY.

wejściem do Centr. biura operacyjn. z tą różnicą, że tu pas jest umieszczony nad przejściem, a wobec tego pas pomocniczy podnosi depeszę do góry na odcinek pasa przebiegający nad przejściem. Z odcinka tego telegram przechodzi do szybu spadowego, skąd spada na inny pas. Szczegół ten jest pokazany na rys. 5.

Zapomocą transporterów do segregacji kierowane są depesze z Centrali depesz, oraz z poszczególnych rodzajów aparatury.

Telegramy dostarczone do segregacji są rozdzielane stosownie

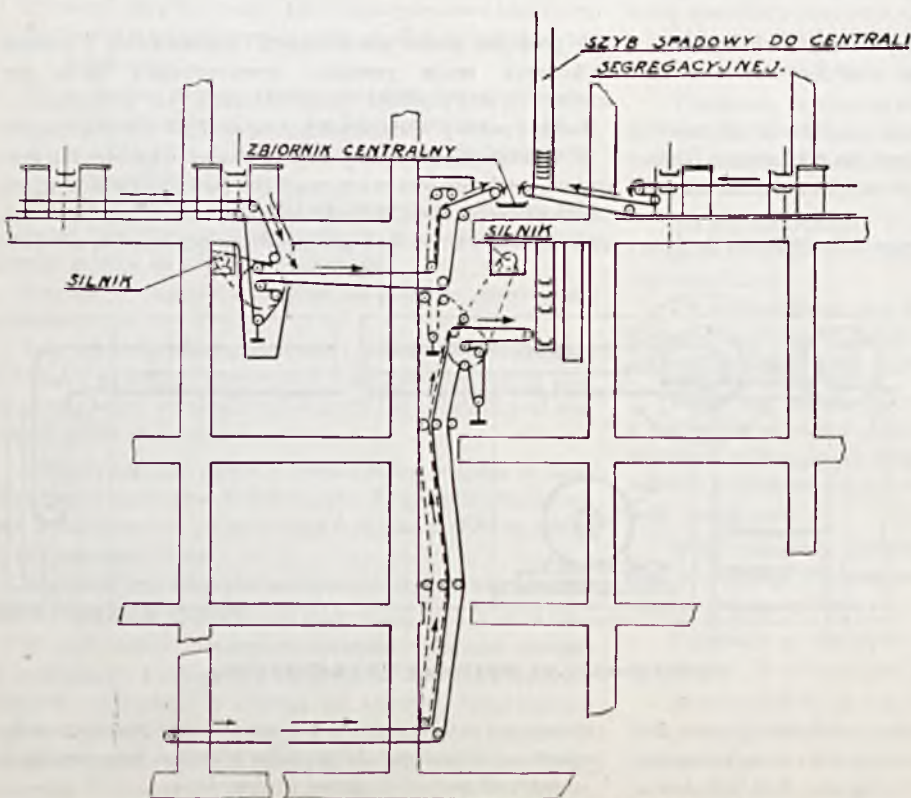
do kierunków i rodzaju aparatury, przez którą będą wydawane. Na sali głównej są one dostarczane do poszczególnych aparatów przez obsługę ludzką.

Telegramy, które muszą być wydane przez aparaty na sali Morsa, lub przez radjotelegraf, są kierowane na transporter, przenoszący je do odpowiednich sal. Transportery te są umieszczone jeden nad drugim przy segregacji telegramów.

Z powyższego opisu wynika, że budowa transporterów nie przedstawia wielkich kłopotów, jednak przy uruchomieniu transporterów zazwyczaj występują trudności, których usunięcie wymaga dłuższego czasu.

Poniżej podaję kilka z tych trudności z jakimi zetknięto się w okresie próbnym przy uruchamianiu transporterów w Urzędzie Telekomunikacyjnym w Warszawie.

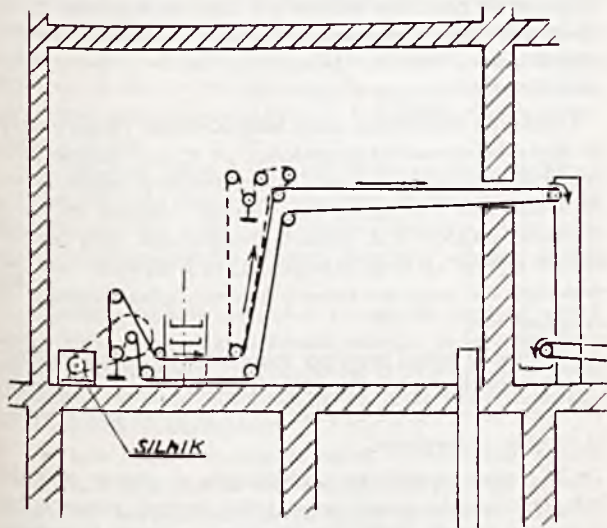
Ze względu na rozmieszczenie sal aparatowych w różnych skrzydłach budynku, transportery przechodzą przez szyby klatek schodowych, gdzie zazwyczaj panuje niższa temperatura niż w salach aparatowych. Ponieważ korytka przez które przechodził pas roboczy były przeważnie otwarte, to wskutek różnicy temperatur powstawały tak silne przeciągi, że uniemożliwiały przejście blankietów do odpowiednich szybów; blankiety były przez przeciągi odrzucane wstecz. Przez pokrycie korytek i uszczelnienie pokrycia usunięto tę bardzo poważną przeszkodę.



RYS. 4. PRZEBIEG TRANSPORTERÓW.

Następną trudnością było wkręcanie się telegramów pomiędzy wałek i pas, oraz wciskanie ich pomiędzy pas i obudowę skrzynki spadowej. Tę trudność usunięto przez zastosowanie specjalnych blach odbojowych, które skutecznie przeciwdziałają tym niepożądanym zjawiskom.

Dalszą trudnością była elektryzacja telegramów wywołana przez tarcie przy przejściach pomiędzy pasami pionowymi. Temu



RYŚ. 5. PRZEBIEG TRANSPORTERA NAD WEJŚCIEM.

zjawisku bardzo sprzyjało suche powietrze na salach aparatowych, gdzie wskutek instalacji grzejników wilgotność powietrza dochodziła zaledwie do 40%. Obecność ładunków elektrycznych na wyżej wspomnianych blankietach była stwierdzona za pomocą elektroskopu.

Naelektryzowany blankiet telegraficzny, po spadku na inny pas, przyklejał się do korytka i w ten sposób zatrzymywał się do czasu stracenia swego ładunku. Przy specjalnym zbiegu okolicz-

ności blankiety zatrzymywały się czas dłuższy, powodując opóźnienia telegramów.

W celu usunięcia tych niepożądanych zjawisk, przeprowadzono próbę zwilżania pasa, za pomocą grzejników, w których doprowadzono wodę do parowania. Powstająca para zwilżała nieznacznie pasy, co całkowicie usunęło zjawisko elektryzacji blankietów.

Na podstawie prób stwierdzono również, że czas pracy sztucznego zwilżania można zmniejszyć znacznie, jeżeli wilgotność powietrza na salach się zwiększa. Wobec tego zdecydowano zastosować zwilżacz na grzejnikach w salach aparatowych, mające na celu podniesienie wilgotności powietrza na salach do około 75%.

Zasadniczym wymaganiem przy łączeniu blach korytek transporterów winno być, aby zakładki blach szły z biegiem transporterów, a nie w kierunku przeciwnym, oraz aby nity były wpuszczane i po wykonaniu nitowania były usunięte wszystkie zadry. Niestety, nie zawsze to wymaganie jest należycie przestrzegane, co bywa również niejednokrotnie powodem tworzenia się zatorów.

Stwierdzono również, że blankiety częściowo wilgotne wskutek przyklejania na nich taśmy telegraficznej, lub posiadające zbyt dużo kleju, zatrzymywały się niekiedy w korytkach transporterów. W celu zapobieżenia tym zjawiskom zwrócono baczną uwagę na przyklejanie taśmy telegraficznej do blankietów.

Wszystkie trudności opisane powyżej zostały usunięte w niespełna 2 miesiące po próbnym uruchomieniu transporterów.

Trudności z jakimi się spotkano nie były zjawiskiem wyłącznie lokalnym, gdyż już po pokonaniu tych trudności znalazłem wypadkowo w *Annales de P. T. T. Mars 1932* artykuł, w którym opisane są trudności, jakie telegraf miał do pokonania w Paryżu i Lyon w ciągu prawie 2-letniego okresu czasu.

Trudności te były mniej więcej tego samego rodzaju, z jakimi spotkał się Telegraf Centralny w Warszawie. Wspomniany powyżej artykuł nie podaje jednak w jaki sposób zostały one pokonane.

POSTĘPY TELETECHNIKI W ROKU 1933¹⁾.

Rok 1933 przeszedł na całym świecie pod znakiem kryzysu, aczkolwiek tu i owdzie dały się już zauważyć pierwsze symptomy poprawy konjunktury, wyrażające się przedewszystkiem w zahamowaniu spadku produkcji. W zakresie telekomunikacji nie było żadnych zakłóceń, tembardziej katastrof i rewolucyj. Zarządy pocztowe i prywatne towarzystwa eksploatacyjne w dalszym ciągu stawiały czoło kryzysowi, prowadząc dalszą modernizację urządzeń technicznych i rozszerzając swój stan posiadania. W zaciśnięciu laboratorjów i pracowni naukowych technicy prowadzili swe żmudne badania i wprawdzie nie osiągnęli żadnych przełomowych wyników, jednak niewątpliwie w szeregu dziedzin poczynili znaczne postępy.

Telegrafia.

Ogólna sytuacja gospodarcza spowodowała dalsze zmniejszenie rozmiarów ruchu telegraficznego zarówno wewnętrznego w poszczególnych państwach, jak i międzynarodowego. Zarządy pocztowe zmuszone były w związku z tem do zredukowania wydatków eksploatacyjnych przez zmniejszenie personelu, przez uproszczenie służby i nawet przez odkładanie w pewnych wy-

padkach na później tych udoskonaleń technicznych, które nie byłyby w stanie zapewnić szybkiej opłacalności. Należy podkreślić, że w niektórych państwach — przedewszystkiem w Wielkiej Brytanji i we Francji — tempo zmniejszania się liczby telegramów znacznie osłabło; pewne rodzaje służby telegraficznej wykazały nawet w ostatnich miesiącach wzrost, co prawda minimalny, jednak rzeczywisty. Pozwala to wyrazić nadzieję, że osiągnięty już został najniższy punkt opadającej krzywej i że rok 1934 da już wyraźną poprawę.

Zarządy pocztowe we wszystkich państwach wykazały znaczną inicjatywę w walce z kryzysem; nigdzie nie ograniczono się do spokojnego wyczekiwania poprawy — przeciwnie wszędzie usiłowano zwiększyć ruch telegraficzny przez wprowadzenie nowych jego form. Dużą rolę odegrały też postanowienia Kongresu Madryckiego; obniżono opłaty za telegramy pilne i wprowadzono

¹⁾ Według artykułu „Revue de 1933”, ogłoszonego w *Journal des Télécommunications* Nr. 1/1934 oraz „*Electrical Communication in 1933*”, ogłoszonego w *Electrical Communication* Nr. 3/1934.

ten rodzaj telegramów w niektórych krajach; unormowano wymianę telegramów listowych; ułatwiono nadawanie telegramów niespiesznych; w wielu krajach rozpoczęto przyjmowanie telegramów od pasażerów aeroplanów, przy pośrednictwie stacji pokładowych i lotniczych; telegramom ELT, NLT i DLT przyznano przywileje także, jak telegramom niespiesznym.

Jednak przyszłość telegrafu coraz wyraźniej objawia się nie w tych ulepszeniach dotychczasowych form ruchu, lecz we wprowadzeniu form całkowicie nowych, a mianowicie telegrafji abonentowej. Wymiana telegramów pomiędzy dalekopisami prywatnymi, wprowadzona w Anglii w r. 1932 pod nazwą Telex (teleprinter exchange), została rozciągnięta na całą sieć telefoniczną. Telegrafję abonentową wprowadzono również w Niemczech i Holandji; nowa polska taryfa telegraficzna normuje warunki korzystania z dalekopisów abonentowych, które narazie stosowane są u nas wyłącznie do celów prasowych. Poczta brytyjska opracowała specjalnie dla dziennikarzy model dalekopisa przenośnego, walizkowego, który może być łatwo przyłączony do dowolnego obwodu telefonicznego i ułatwia pracę reporterską podczas wyścigów, meczów sportowych, uroczystości i innych wydarzeń, o których publiczność pragnie być informowana szybko i szczegółowo.

W Niemczech pomiędzy Berlinem a Hamburgiem wprowadzono tytułem próby odmienny od dotychczasowych typ połączeń dalekopisowych; abonenci telegraficzni uzyskują połączenie z abonentami tego samego lub innego miasta bez udziału centrali międzymiastowej, jedynie przez nakręcenie właściwego numeru przy pomocy zwykłej tarczy numerowej. W Ameryce liczba abonentów telegraficznych nieustannie rośnie.

Nie ulega wątpliwości, że telefon jest bezkonkurencyjny, jeśli chodzi o wymianę na odległość poglądów czy informacji, natomiast jedynie telegraf daje wymagane gwarancje, gdy chodzi o przyjmowanie zleceń lub zobowiązań. Telegraf zwykły — nawet najsprawniej pracujący — wymaga stosunkowo znacznego okresu czasu pomiędzy zapytaniem a odpowiedzią; bezpośrednie połączenie pomiędzy abonentami telegraficznymi usuwa tę wadę i nadaje telegrafowi pełną wartość. Postępy w wykorzystaniu kablowych obwodów telefonicznych dla celów telegrafji dają wielką ilość obwodów bardzo tanich, co pozwala na obniżenie taryf. Już dziś wyraźnie zarysowuje się przyszła sieć telegraficzna, której abonentami będą większe firmy, banki, przedsiębiorstwa przemysłowe, gazety; sieć taka stopniowo przekroczy granice państwa podobnie jak i telefonja międzymiastowa stopniowo rozrosła się do rozmiarów jednej wielkiej sieci telefonicznej, obejmującej cały niemal glob ziemski. Abonenci telegraficzni będą mogli wymieniać nie tylko telegramsy, drukowane na taśmie lub na arkuszach, lecz również — przy pomocy aparatów fototelegraficznych — i autografy, rysunki i fotografie.

Kablowanie obwodów telegraficznych poczyniło we wszystkich krajach znaczne postępy; niezbyt wielkie koszty aparatury do telegrafowania na obwodach kablowych sownie się opłacają, jeśli przyjąć pod uwagę znaczne zmniejszenie wydatków na konserwację, pewność komunikacji, jakiej nie dają najlepsze nawet obwody napowietrzne i t. d. Z większych obwodów telegraficznych, skablowanych w r. 1933, wymienić należy: Berlin — Praga — Budapeszt, Londyn — Praga, Paryż — Praga, Frankfurt n/M — Bazylea; ostatnie z tych połączeń eksploatowane było przez pewien czas metodami telegrafji akustycznej, jednak natężenie ruchu nie usprawiedliwiała tego, dość kosztownego systemu i trzeba było przejść na telegrafję na obwodzie ósemkowym. W Polsce skablowano parę krótszych obwodów telegraficznych międzynarodowych (Katowice — Wrocław i in.).

Dla skrócenia okresu przetrzymywania telegramów w urządzeniach końcowych i przejściowych coraz powszechniej stosuje się transportery mechaniczne, elektryczne i pneumatyczne, datow-

niki i klejownice automatyczne, maszyny do kopjowania telegramów.

Telegrafja na kablach podmorskich nie poczyniła wielkich postępów; na niektórych kablach jednożyłowych, nie krarupowanych, wprowadzono eksploatację dwukanałową. Niemieckie towarzystwo Deutsch-Atlantische opracowuje projekt zatopienia drugiego kabla pomiędzy Niemcami a wyspami Azorskimi. Bezpośrednie połączenia kablowe z Turcją, eksploatowane przez towarzystwo Eastern, skasowano, zastępując je połączeniami radiotelegraficznymi. Rząd chiński przedłużył umowy z towarzystwami kablowymi na dalsze 14 lat.

Dążąc do rozszerzenia ruchu telegraficznego, zarząd pocztowy brytyjski wprowadził w grudniu r. ub. t. zw. handlowe telegramsy na odpowiedź; abonenci, którzy specjalnie zgłosili życzenie korzystania z tej nowej formy ruchu, dołączają do swych przesyłek, reklam i t. d. blankiety telegraficzne, przy pomocy których klienci ich mogą skierować do nich zapytanie czy zamówienie, nie ponosząc żadnych kosztów, gdyż telegramsy te opłaca adresat.

Niemiecki zarząd pocztowy wprowadził telegramsy reklamowe, za niewielką opłatą doręczane znacznej liczbie adresatów, w jednym lub w różnych miastach; dotychczas osiągnięte wyniki są zupełnie zadawalające.

W Polsce największym wydarzeniem w zakresie telegrafji było uruchomienie nowej warszawskiej centrali telegraficznej w gmachu Urzędu Telekomunikacyjnego; centrala ta wyposażona jest w najnowocześniejsze urządzenia, które pozwalają znacznie usprawnić pracę.

W zakresie fototelegrafji na uwagę zasługuje otwarcie nowych połączeń: pomiędzy Niemcami a Sjamem (drogą radiową), pomiędzy Paryżem a Londynem, Berlinem i Rzymem (na obwodach telefonicznych). Uruchomiono również połączenie fototelegraficzne pomiędzy Niemcami a San Francisco (via New York). W chwili obecnej wszystkie większe państwa europejskie z wyjątkiem Polski i Rosji sowieckiej przyłączone są do międzynarodowej sieci fototelegraficznej. Jest to zasługa przedewszystkiem Międzynarodowego Komitetu Doradczego dla spraw telegraficznych (C. C. I. T.), który przeprowadził prace normalizacyjne, ustalając jednolite wymagania techniczne dla aparatów fototelegraficznych, oraz umożliwił bezpośrednią współpracę różnych systemów. Obok sieci międzynarodowej rozwijają się również w wielu krajach państwowe sieci fototelegraficzne, wykorzystywane dziś przedewszystkiem dla celów prasowych.

Telefonja.

Telefonja w r. 1933 naogół rozwija się nadal — pomimo kryzysu, który przejawiał się jedynie w osłabieniu tempa rozwojowego. Liczba abonentów telefonicznych wzrosła we Francji, w Anglii, w Stanach Zjednoczonych i in., jednak wpływy z opłat telefonicznych zmalały w bardzo wielu państwach, co tłumaczy się zmniejszeniem liczby rozmów międzymiastowych i międzynarodowych; mamy tu z jednej strony ogólną tendencję rozwojową, zmierzającą do rozopwszechnienia telefonów w jaknajszerszych warstwach, udostępnienie telefonu warstwom, dla których był to dotąd nieosiągalny luksus, z drugiej strony — kurczenie się wymiany towarowej zarówno w poszczególnych państwach, jak i w większym jeszcze stopniu w skali światowej; barjery celne, ograniczenia walutowe i t. d. powodują niemal zanikanie światowych rynków towarowych, co oczywiście odbija się w wybitnym stopniu na ruchu telefonicznym, przeciwdziałając omówionej powyżej tendencji rozwojowej.

Liczba telefonów wynosiła w końcu r. 1933 według przybliżonych danych około 33,5 milionów, co oznacza przyrost o 0,5 miliona w porównaniu z rokiem poprzednim; nie osiągnięto

jednak jeszcze rekordowej liczby 35 milionów telefonów, czynnych na całym świecie w r. 1930.

W Polsce liczba abonentów na sieciach państwowych i P. A. S. T. pozostała bez żadnej zmiany.

Opłaty telefoniczne naogół pozostały bez zmiany, gdyż zarządy pocztowe nie mogą zdecydować się na obniżkę, grożącą powstaniem czy nawet zwiększeniem deficytu. Jedynie w niektórych połączeniach międzynarodowych opłaty obniżono, zresztą raczej ze względu na walkę konkurencyjną różnych zarządów pocztowych o ruch tranzytowy, niż dzięki obniżeniu rzeczywistych kosztów; chodzi tu przede wszystkim o połączenia między państwami zachodnio-europejskimi a Bułgarią, Grecją, Jugosławią i Turcją.

W Wielkiej Brytanji, Stanach Zjednoczonych, Szwajcarii i w innych państwach przeprowadzono intensywne kampanje propagandowe dla zwiększenia liczby abonentów i rozmiarów ruchu międzymiastowego. Wyniki osiągnięto wszędzie bardzo dobre.

Niektóre zarządy pocztowe zmniejszyły wstępne opłaty instalacyjne, ewentualnie podnosząc wzamian za to opłaty miesięczne abonamentowe. Przyczyniło się to do zwiększenia liczby abonentów, których odstraszała dotąd konieczność znacznie-szego wydatku jednorazowego.

W tem miejscu wspomnieć należy o rozpoczętej w roku ubiegłym, a zakrojonej na wielką skalę, akcji polskiego zarządu pocztowego na rzecz zjednywania nowych abonentów. Akcja ta, związana z automatyzacją telefonów, obejmowała równocześnie parę momentów: zmianę taryfy telefonicznej z opłat stałych na opłaty, uzależnione od liczby przeprowadzonych rozmów, co niewątpliwie wpływa na potaniecie telefonu dla abonentów finansowo słabszych, z reguły małowymnych; skasowanie na pewien okres (t. zw. ulgowy) opłat wstępnych za zakładanie telefonów w obrębie pierwszej strefy; intensywną akcję propagandowo-reklamową, prowadzoną przy wykorzystaniu wszelkich środków, jakimi posługuje się zwykła reklama handlowa; udoskonalenie i udogodnienie korzystania z telefonu, wynikające z automatyzacji. Akcja ta, przeprowadzona i zakończona dotychczas w Gdyni, Częstochowie, i Cieszynie, dała wyniki, które przeszły najsmiel-sze oczekiwania; przyrost abonentów w wymienionych miastach wyniósł od 50 do 100%. Zachęcony tem zarząd pocztowy przeprowadza w chwili obecnej analogiczną akcję na terenie górno-sląskiej sieci okręgowej, zaś w niedługim czasie nastąpi to również w Poznaniu, Radomiu, Krakowie, Inowrocławiu, Bielsku, Tczewie, Krynicy, Rabce i in.

W telefonji międzymiastowej coraz bardziej rozpowszechnia się forma ruchu przyspieszonego, który polega na skutecznieniu połączenia bezpośrednio po otrzymaniu zgłoszenia abonenta. Ruch przyspieszony jest bardzo życzliwie przyjmowany przez publiczność, gdyż czas oczekiwania, który rzadko — nawet w najlepszych warunkach — wynosił poniżej 10 minut, skraca się do 1 minuty. Z tego względu różne organizacje handlowe-przemysłowe wywierają presję na zarządy pocztowe, domagając się wprowadzenia ruchu przyspieszonego. Konsekwencją wprowadzenia ruchu przyspieszonego jest oczywiście niemal całkowity zanik rozmów pilnych; jednak udogodnienia ruchu niewątpliwie powodują zwiększenie jego rozmiarów i w ostatecznym rachunku zwiększenie wpływów.

Ruch przyspieszony wymaga oczywiście większej liczby obwodów połączeniowych, niż ruch z oczekiwaniem, przy którym przypadkowe wahania obciążenia wyrównywane są przez samo istnienie okresu oczekiwania; ruch przyspieszony powoduje równocześnie przewrót w zasadach budowy central międzymiastowych. Polski zarząd pocztowy przewiduje wprowadzenie ruchu przyspieszonego przynajmniej w połączeniach mniej obciążonych i w godzinach mniejszego ruchu; pod tym kątem widzenia

opracowane są projekty techniczne znajdujących się obecnie w budowie central międzymiastowych dla Warszawy, Katowic, Torunia, Grudziądza i innych miast, wchodzących w skład t. zw. programu drugiego roku automatyzacji; również i przebudowywane obecnie centrale w Białymstoku i Wilnie, posiadać będą stanowiska zgłoszeniowo-robotyczne.

Ruch przyspieszony wprowadzono w Anglii w całym szeregu połączeń międzymiastowych; na tejsze zasadzie oparta jest eksploatacja ruchu telefonicznego pomiędzy Londynem i niektórymi miastami zagranicznymi: jak Paryż, Wiedeń, Hamburg.

Szwajcjarja projektuje wprowadzenie zasady ruchu przyspieszonego w wymianie telefonicznej sąsiedzkiej z pogranicznymi połaciami Francji i Niemiec; wyniknie stąd pewna obniżka taryf.

Brytyjski zarząd pocztowy zainicjował nową formę ruchu międzymiastowego, a mianowicie t. zw. konferencje telefoniczne; są to rozmowy, w których bierze udział równocześnie kilka osób, znajdujących się w dowolnych miejscowościach.

Znaczne zainteresowanie wzbudziły t. zw. centrale zleceń, organizowane obecnie w różnych krajach; odgrywają one rolę jakgdyby sekretarjatów telefonicznych, załatwiają różne sprawy dla abonentów, w mieszkaniach czy biurach których w danym czasie niema kto przyjmować rozmów telefonicznych. Centrale te prowadzone są w większości wypadków bezpośrednio przez zarządy pocztowe, jedynie w Anglii na terenie sieci londyńskiej centralę zleceń zorganizowało prywatne towarzystwo koncesjonowane „Cetex”.

Jedno z amerykańskich towarzystw telefonicznych wprowadziło dla swych abonentów wiejskich „komunikaty rolnicze”, na wzór nadawanych przez radio; obejmują one informacje o cenach giełdowych produktów rolnych, dane meteorologiczne it. d.

Dążenie do zredukowania kosztów budowy linii abonentowych, które jak wiadomo są niesłychanie — w porównaniu z innymi urządzeniami technicznymi — mało wykorzystane (10 — 20 minut na dobę), skłania różne zarządy pocztowe do poszukiwania środków zaradczych; rok ubiegły przyniósł nowe konstrukcje podcentral grupowych, które umożliwiają przyłączenie np. 10 abonentów do jednej linii głównej, przyczem każdy z tych abonentów ma osobny numer.

Niemiecki zarząd pocztowy wprowadził nowy typ aparatu wrzutowego samoinkasującego, przeznaczonego specjalnie dla hoteli, pensjonatów, restauracji i t. d. Klienci danego zakładu nie mogą — bez zgody właściciela — uzyskać połączenia z centralą międzymiastową, gdyż dodatkowe urządzenie uniemożliwia wybranie odpowiedniego numeru.

Również w Niemczech firma Siemens opracowała urządzenie głośnikowe, które — poprzez odpowiedni wzmacniak — można przyłączyć do zwykłego aparatu telefonicznego; do kompletu należy również mikrofon, który można postawić na biurku; w ten sposób abonent ma wolne ręce i może np. pisać pod dyktando; można również przebieg rozmowy udostępnić kilku osobom, znajdującym się w pokoju. Przełączenie z mikrofonu na głośnik odbywa się samoczynnie.

Od niedawna pasażerowie pociągów na linii Berlin — Hamburg mogą w czasie jazdy otrzymać połączenia telefoniczne z abonentami niemieckiej, a nawet niektórych zagranicznych sieci telefonicznych.

We Wiedniu oddano do użytku publicznego aparaty, które w czasie nieobecności abonenta wydzwanają godzinę, o której abonent powróci, oraz notują liczbę wywołań.

Kablowanie sieci międzymiastowych poczyniło dalsze postępy we wszystkich niemal państwach; coraz wybitniej występuje tendencja do ujednostajnienia i znormalizowania różnych typów obwodów kablowych. Zarówno w zakresie budowy wzmacniaków jak i samych kabli poczyniono dalsze postępy; obecnie osiąga się wartość 10 neperów dla tłumienia przesłuchu i 3,5 ne-

pera dla wzmocnienia danego przez wzmacniaki (punkt gwizdu); jednak konstrukcje te są oczywiście dość drogie. W związku z tym pojawiają się głosy, podnoszące celowość powszechnego wprowadzenia obwodów czterodrutowych (dwudrutowych); pozwoliłoby to na znaczne obniżenie kosztów fabrykacji, układania i zrównoważenia kabla, gdyż wymagania techniczne mogłyby być mniej surowe. System ten przyjęto już w Holandji; podczas rozmów próbnych osiągnięto zupełnie dobre warunki rozmowy przy odległościach do 2 500 km.

Nowe drogi wykorzystania kabli telefonicznych wskazują prowadzone intensywnie badania nad zastosowaniem telefonii na falach nośnych do obwodów kablowych. Dotychczas telefonję na falach nośnych stosowano jedynie na obwodach napowietrznych i na kablach podmorskich. Obecnie natomiast — równolegle w różnych krajach — opracowuje się systemy telefonii nośnej dla kabli zwykłych; w zależności od stopnia pupinizacji i związanej z tem częstotliwości granicznej można mówić o uruchomieniu 1 — 3 obwodów dodatkowych. Coraz częściej również mówi się o osłabieniu pupinizacji czy bodaj nawet o całkowitem jej poniechaniu, co zmusiłoby wprawdzie do zgaszczenia stacji wzmacniakowych, dałoby jednak może — w ostatecznym obliczeniu — znaczne korzyści. Bardzo ciekawe doświadczenie w tym zakresie przeprowadzono w Ameryce, uruchamiając na obwodzie czterodrutowym próbnym o długości 1360 km, niepupinizowanym, 9 obwodów na falach nośnych; odległość pomiędzy wzmacniakami wynosiła 40 km. W Niemczech opracowano system telefonii jedno- i trzy- obwodowej na fali nośnej, przy uwzględnieniu różnych systemów pupinizacji (słabej i nadzwyczaj słabej).

W Anglii postanowiono wykorzystać dla celów telefonicznych stare kable telegraficzne, ułożone pomiędzy Londynem a Edynburgiem oraz Glasgow i Manchesterem; w tym celu przeprowadzono wyrównanie i pupinizację; przyjęto system pupinizacji słabej, aby uzyskać możliwość stosowania obwodów na falach nośnych. Potrzebne — wobec zabrania kabli do telefonii — obwoły telegraficzne uzyskano przez szerokie zastosowanie urządzeń telegrafii wielokrotnej na częstotliwościach akustycznych, dających po 12 i po 18 obwodów telegraficznych.

W Ameryce dla wykazania wysokiego poziomu technicznego, osiągniętego przez teletchnikę, zorganizowano wzorową transmisję koncertu przy pomocy obwodów kablowych. Koncert, odegrany przez orkiestrę symfoniczną w Filadelfji, transmitowano po obwodach kablowych, wykorzystanych przy pomocy telefonii na falach nośnych, i odtworzono w sali koncertowej w Waszyngtonie. Zastosowanie 3-ch odrębnych głośników, połączonych osobnemi obwodami z mikrofonami, pozwoliło odtworzyć muzykę nie tylko w sposób wysoce artystyczny, lecz zarazem stworzyło iluzję perspektywy akustycznej, dając słuchaczom możliwość wyobrażenia sobie na estradzie koncertowej rozmieszczenia poszczególnych instrumentów.

W zakresie fabrykacji kabli telefonicznych miejskich podkreślić należy rozpowszechnianie się w Ameryce kabli, izolowanych masą papierową, zastępującą z powodzeniem dotychczasową izolację papierowo-powietrzną. Żyłki kablowe na specjalnych maszynach pokrywa się ciągłą warstwą masy papierowej (podobnie jak gumą na natryskawkach), oszczędzając przez to kosztów przerobu masy na taśmy papierowe i owijania żył.

Telefonia wielokrotna na obwodach napowietrznych odegrała wybitną rolę w dziele włączenia państw bałkańskich (Turcja, Bułgaria, Jugosławja, Rumunja) do ogólnej europejskiej sieci telefonicznej. W Rumunji cały — na dość szeroką skalę zakrojony — program rozbudowy sieci międzymiastowych, eksploatowanych przez towarzystwo, należące do koncernu Standarda, — oparty jest na zastosowaniu urządzeń telefonii wielokrotnej. W Afryce Południowej skombinowano w interesujący sposób telegrafję wielokrotną z telefonją na falach nośnych wysokiej częstotliwości;

mianowicie na jednym z obwodów telefonii wielokrotnej, pracującej pomiędzy Cape Town a Johannesburgiem, uruchomiono 12-obwodowe urządzenie telegrafji akustycznej; mamy tu więc przykład podwójnej modulacji.

Automatyzacja wiejskich sieci telefonicznych poczyniła dalsze postępy. W Anglii było przed czterema laty, zaledwie 9 centralk automatycznych wiejskich, obecnie jest ich 1034. Dobre wyniki dało zastosowanie do centralk wiejskich, wchodzących w skład większych sieci okręgowych, systemu obejściowego (bypath), który znacznie ułatwia stosowanie metody skrytych cyfr kierunkowych, liczenia według strefy i czasu i t. d. Wybudowano w Anglii z centralki próbne o pojemności 90 i 180 numerów, pozwalające na przyłączenie obwodów towarzyskich z 10 lub nawet 20 aparatami równoległymi. W Holandji uruchomiono pierwsze centrale, wchodzące w skład sieci okręgu Harlem, stanowiącego jeden z 19-u okręgów, na które projekt techniczny automatyzacji sieci telefonicznej podzielił obszar całego państwa; w tym wypadku zastosowano jawne cyfry kierunkowe.

Telefonia automatyczna poza dalszym — bardzo zresztą poważnym — wzrostem ilościowym przesyła w roku ubiegłym ważne wydarzenie, jakim było uruchomienie w Londynie centrali systemu obejściowego, znanej pod nazwą „Advance”. System ten, dokoła którego prowadzona jest obecnie bardzo gorąca dyskusja, wykazał już w kilku krajach (Anglja, Kanada, Danja, Norwegja) znaczne zdolności przystosowania do warunków lokalnych i współpracy z centralami innych systemów; system obejściowy ułatwia projektowanie sieci wielkomiejskich i okręgowych, gdyż pozwala budować mniejszą liczbę połączeń bezpośrednich między centralami, przyczem szczyty obciążenia przepuszczane są przez centrale węzłowe. W Polsce w roku ubiegłym zautomatyzowano sieci miejskie w Częstochowie i Cieszynie, uruchomiono w Gdyni nową centralę miejską systemu Strowgera o pojemności dwukrotnie większej niż centrala dotychczasowa systemu Standarda, uruchomiono pierwsze centrale satelitowe okręgu gdyńskiego, przeprowadzono montaż 11-u central okręgu górnośląskiego, które uruchomiono w lutym r. b. rozpoczęto prace montażowe, związane z rozszerzeniem centrali bielskiej o 1000 numerów, zautomatyzowano dalsze dzielnice Warszawy.

Zasady telefonii automatycznej wprowadzane są obecnie do telefonii międzymiastowej. Tak np. szwajcarski zarząd pocztowy opracował projekt całkowitej automatyzacji połączeń międzymiastowych, obecnie stopniowo realizowany. Bezpośrednie wybieranie na odległość wprowadzono pomiędzy Bazyleą a Zürichem, odległymi o 100 km. Oba te miasta posiadają centrale automatyczne systemu Standarda, zaś bezpośrednie wybieranie rozszerzono również na podmiejskie centrali automatyczne systemu Standarda 7D; obecnie około 80 miejscowości należy do jednolitej zautomatyzowanej sieci. Wybieranie na odległość wykonywa albo sam abonent albo też telefonistka międzymiastowa, o ile abonent zwraca się do niej o pośrednictwo w wykonaniu połączenia. Pomiedzy Bazyleą a Zürichem pracuje obecnie 50 obwodów, przystosowanych do wybierania na odległość.

We Francji zarząd pocztowy zmierza do stworzenia podmiejskich okręgów zautomatyzowanych dokoła większych miast; w tym celu wszystkie miejscowości podmiejskie otrzymują centrali automatyczne, a abonenci ich mają te same udogodnienia co abonenci miejscy. Niezależnie od tego rozbudowuje się sieci wiejskie półautomatyczne systemu MB.

Radjokomunikacja.

Rok ubiegły przyniósł dalsze pogłębienie wiedzy teoretycznej w zakresie radjotechniki; zbierane są nieustannie dane, które umożliwią kiedyś stworzenie wyczerpującej i przejrzystej teorii propagacji fal elektromagnetycznych; szczególna uwaga zwrócona

jest na fale ultrakrótkie i na mikrofałe, po których radjotechnika obiecuje sobie zdobycie nowego bardzo rozciągniętego widma częstotliwości i które są zarazem bardzo interesujące z czysto teoretycznego punktu widzenia.

Wypuszczono na rynek znaczną liczbę nowych typów lamp radjowych, jednak trudno stwierdzić, czy znamionuje to rzeczywisty postęp techniczny, czy też podyktowane jest raczej walką konkurencyjną pomiędzy różnymi fabrykami. Najciekawszą z tych nowych lamp jest lampa typu „Catkin” w osłonie metalowej, stanowiącej zarazem anodę.

Wśród radjoodbiorników najmłodniejszy stał się typ superheterodynowy, zaopatrzonego w automatyczną regulację natężenia odbioru dla zwalczania przygasania (fadingu) oraz w urządzenia do usuwania zakłóceń, pochodzących z sieci prądu silnego. W obwodach rezonansowych wysokiej częstotliwości rozpowszechniają się cewki z rdzeniem magnetycznym, co umożliwione zostało dzięki znacznym postępom badań nad sztucznymi materiałami magnetycznymi.

Przy wykorzystaniu drgań elektrojonowych wewnątrz lamp oraz zjawisk magnetojonowych otrzymuje się fale o coraz wyższej częstotliwości i mocy; otrzymano już fale o długości 15 — 18 cm przy mocy kilkudziesięciu watów. Na falach takich uruchomiono regularną komunikację radjotelefoniczną pomiędzy lotniskami: angielskim w Lympe i francuskim w St. Inglevert.

Śród około 50 obwodów międzynarodowych radjotelefonicznych znaczna większość pracuje na falach krótkich. O wiele więcej jest oczywiście krótkofalowych połączeń krajowych. Tak np. w Anglii oddano do normalnego ruchu w połączeniu z siecią telefoniczną obwód radjotelefoniczny krótkofalowy (4,80 m dla jednego kierunku i 5,10 m dla drugiego) pomiędzy Cardiff i Weston — Super — Mare; jest to pierwszy wypadek zastosowania radjotelefonji do handlowego połączenia na stosunkowo nieznacznej odległości. Pomiędzy Francją a Algierem uruchomiono instalację radjową, również na falach krótkich, dającą 4 obwody telefoniczne i 2 telegraficzne; instalacja ta jest szczególnie interesująca ze względu na zastosowanie zasad telefonji wielokrotnej do radjotelefonji; niezależnie od wielokrotnego wykorzystania obwodu radjowego pozwala to uzyskać tajność rozmów.

Poza połączeniami stałymi, których liczba wzbogaciła się w roku ubiegłym o kilkadziesiąt pozycji, radjotelefonja daje ogromne korzyści jako sposób utrzymania łączności pomiędzy lądem a okrętami na pełnym morzu. Wielkie statki transatlantyckie dają pasażerom możliwość uzyskiwania połączeń telefonicznych niemal taką samą w sieciach wielkomiejskich.

We wszystkich prawie państwach uruchomiono szereg nowych wielkich i średnich stacyj nadawczych radjofonicznych. W Niemczech zastosowano system fali wspólnej dla paru stacyj. Większe stacje otrzymują anteny antifadingowe, pozwalające na znaczne powiększenie strefy odbioru bezpośredniego.

Liczba radjoabonentów powiększa się w dalszym ciągu; w Niemczech przekroczone już cyfrę 5 000 000 (przyrost 750 000 w r. 1933), w Anglii osiągnięto prawie 6 000 000 (przyrost 600 000 w r. 1933), w Polsce przyrost roczny wyniósł około 15 000.

Rozwój telewizji wciąż jeszcze nie wyprowadził jej z dziedziny badań laboratoryjnych, aczkolwiek poczyniono znaczne postępy. Na przeskocznie stoi z jednej strony szerokość widma potrzebnego do dobrej „audycji” telewizyjnej, z drugiej strony stosunkowo znaczny koszt i skomplikowana budowa aparatów. Wielkie nadzieje wiążą się z wynalezionym przez amerykańskiego uczonego Zworykina aparatem telewizyjnym, znanym pod nazwą „ikonoskop”. Niemiecka wystawa radjowa wykazała również znaczne postępy techniczne, osiągnięte w pracowniach Reichspostzentralamt'u.

W roku 1933 odbyły się liczne zebrania różnych międzynarodowych instytucji i komitetów, pracujących nad zagadnieniami, związanymi z telekomunikacją. Na szczególne podkreślenie zasługuje odbyta w maju w Lucernie europejska konferencja radjokomunikacyjna, poświęcona sprawie podziału fal radjowych, oraz odbyte w czerwcu posiedzenie międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej, na którym rozpatrywano sprawy zakłóceń odbioru radjowego i oddziaływania obwodów silnoprądowych na teletechniczne.

Rok 1933 był ostatnim rokiem istnienia Unji Telegraficznej, zastąpionej zgodnie z uchwałami Kongresu Madryckiego przez Międzynarodową Unję Telekomunikacyjną.

J. S.

ODCZYTY W STOWARZYSZENIU TELETECHNIKÓW POLSKICH I POLSKIM TOWARZYSTWIE FIZYCZNYM.

BUDOWA I ROZPAD JĄDER ATOMOWYCH.

Streszczenie odczytu prof. L. Wertensteina, wygłoszonego w Stow. Teletechników Polskich w dniu 21.II. r. b.

Obraz atomu niepodzielnego, atomu — sprężystej kulki ustąpić musiał innemu obrazowi, z chwilą odkrycia elektronów oraz ciał promieniotwórczych. Zastąpił go model atomu „pustego”, w którym dokoła dodatnio naładowanego jądra krążą po określonych orbitach elektrony. Ich liczba, dla niezjonizowanego atomu, jest tak samo określona, jak określony jest ich wzajemny układ. Podobnie do układu planetarnego, jądro oddzielają od elektronów olbrzymie puste przestrzenie.

Skąd taki a nie inny powstał obraz?

Ciała promieniotwórcze dostarczają nam ciężkich pocisków o wielkiej energii — są to cząsteczki α . Bieg ich możemy śledzić. Metoda obserwacyjna oparta jest na tej zasadzie, że cząsteczki α jonizują napotykaną na swej drodze atomy, czyli wytrącają z nich elektrony, krążące dokoła jąder. Wytwarzane w ten sposób jony są ośrodkami, na których kondensuje się para wodna przy rozprężaniu adiabatycznym. Sznureczki kropelek pary wodnej możemy fotografować. Fotografie te wykazują, że tory cząste-

czek α są prostolinjowe, w wyjątkowych tylko wypadkach ulegają wyraźnym załamaniom. Cząsteczki α przelatują przez puste jakby przestrzenie. Sporadyczne załamania torów — to ślad kataklizmów, zachodzących podczas zderzenia cząsteczek α z ciężkimi stosunkowo jądrem atomowym. Mamy możliwość obliczenia średnicy atomu a liczba zachodzących kataklizmów pozwala wyprowadzić wnioski co do rozmiarów jądra — dlatego też możemy mówić o pustce dzielącej jądro od elektronów.

Liczba krążących dokoła jądra elektronów decyduje o charakterze atomu, o jego właściwościach chemicznych. Liczba ta wzrasta wraz ze wzrostem ciężaru atomowego, towarzyszy przesuwananiu się atomów w układzie periodycznym. Liczbę tę nazywamy liczbą atomową. Podobne ugrupowanie elektronów cechuje podobieństwo chemiczne pierwiastków w tablicy Mendelejewa.

Liczba atomowa i ciężar atomowy nie wzrastają jednak równomiernie. W miarę posuwania się ku pierwiastkom cięższym,

różnice stają się coraz większe. I tak np. dla wodoru zarówno liczba jak i ciężar atomowy równają się jedności, już dla helu l. at. = 2, a c. at. = 4, aż wreszcie dla najcięższego uranu l. at. = 92, podczas gdy c. at. = 238,92.

Elektrony stanowią jakby zewnętrzną szatę atomów, „maskującą” jądra — świadczy o tym istnienie izotopów, t. j. pierwiastków o identycznych właściwościach chemicznych, różniących się natomiast ciężarem atomowym. Prawie wszystkie pierwiastki występują w odmianach izotopowych.

Jak odtworzyć sobie budowę jądra? W obowiązującym do niedawna modelu atomu jądro składało się z protonów, czyli jąder wodoru oraz z elektronów, których liczba wyrównywała różnicę między ciężarem i liczbą atomową. Tak np. jądro uranu składało się z 238 protonów i 146 elektronów. Jądra izotopów różniły się o pełną liczbę atomów wodoru. Bezpośredniego dowodu istnienia protonów w jądrze nie miano, gdyż rozpad ciał promieniotwórczych stwierdzał istnienie heljonów, nie protonów.

Dopiero zdobyte doświadczalne ostatnich czasów, a mianowicie sztuczna transmutacja pierwiastków pozwoliła stwierdzić ich istnienie obok nowych, nieznanych składników — oprócz protonów, wystąpiły neutrony oraz dodatnie elektrony. Natomiast mechanika falowa wzbudziła pobyt w jądrze elektronom. Odkryte przez małżonków Curie-Joliot neutrony stanowią połączenie protonu z elektronem, czyli zneutralizowany proton. Owa neutralność obdarza proton olbrzymią przenikliwością, spowodowaną niepoddawaniem się działaniom odpychającym jąder atomowych. Dzięki swej neutralności nie jonizuje on napotykanymi atomów, a tylko w wypadku centralnego uderzenia jądro rozbija je, sam w niem grzęzną.

W chwili obecnej wyobraźmy sobie, że w skład jądra wchodzi: heljony, protony, i neutrony oraz dodatnie elektrony, czyli positrony. Te ostatnie, odkryte również przez małżonków Curie-Joliot, pojawiają się przy sztucznie wzbudzonym rozpadzie promieniotwórczym atomów lekkich. Tajemniczem i niewytłomaczonym stało się natomiast promieniowanie β , które stwierdza istnienie w jądrach elektronów.

Na podstawie posiadanych wiadomości postaramy się wywnioskować jakieś wnioski co do powstawania i transmutacji pierwiastków.

Opiaramy się przytem na 2-ch zasadach: te tylko przemiany zachodzą w naturze samorzutnie, którym towarzyszy wydzielenie energii, czyli te, które prowadzą do powstawania związków energetycznie uboższych. Drugą zasadą jest zasada równowagi masy i energii ($1 \text{ gr} = 9 \times 10^{20} \text{ ergów}$). Dla stwierdzenia, jaki układ jest najtrwalszy, zestawiamy energetyczny bilans jego masy. Wchodzące w jego skład 2 protony (c. at. = 1,072) oraz 2 neutrony (c. at. = 1,006) powinny w sumie dawać ciężar atomowy 4,0264, podczas gdy w rzeczywistości wynosi on zaledwie 4,0012; przy powstawaniu więc atomu helu nastąpiła strata masy, a więc tem samem i strata energii, dlatego jest on tym tworem trwałym, tak często w jądrze występującym.

Różnica w ciężarach atomowych sąsiednich pierwiastków w układzie perjodycznym stale wzrasta w miarę posuwania się ku pierwiastkom cięższym. Gdyby zrównała się ona z ciężarem atomowym jednego neutronu, czy protonu, powstawanie pierwiastków jeszcze cięższych stałoby się niemożliwe. Bliski tego stanu rzeczy uran nie wyczerpuje jeszcze tej możliwości, dlatego też Jeans przypuszcza możliwość istnienia we wnętrzu gwiazd pierwiastków cięższych od uranu.

Jeżeli przypuszczamy możliwość powstawania pierwiastków cięższych z lżejszych, jak wytłomaczyć sobie samorzutny rozpad ciał promieniotwórczych? Samorzutnemu rozpadowi towarzyszy wyrzucanie heljonów, powstawanie nowych, cięższych pierwiastków połączone jest z wiązaniem z jądrem neutronów lub protonów — bilans mas w obu wypadkach jest różny.

Dalecy jesteśmy od możności dania na wszystkie pytania odpowiedzi; nadzieje nasze budzą pod tym względem nowe metody doświadczalne, które przez sztuczne rozbijanie atomów pozwolą nam głębiej wniknąć w tajemnice budowy jądra atomu.

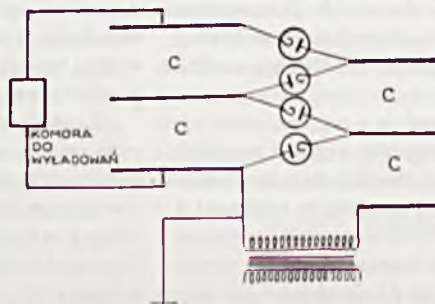
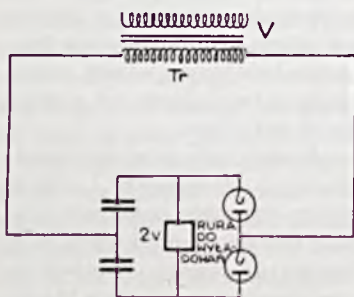
I. W.

NAJWYŻSZE NAPIĘCIA ELEKTRYCZNE.

W okresie od 17. II do 17. III r. b. Oddział Warszawski Polskiego Tow. Fizycznego zorganizował do rocznym zwyczajem cykl odczytów obrazujących szereg zdobyczy fizyki eksperymentalnej ostatniej doby pod ogólnym tytułem „Triumfy eksperymentu i jego granice”.

Artykuł poniższy jest sprawozdaniem z pierwszego z tych odczytów, wygłoszonego przez Adj. Uniw. Warszawskiego dr. Andrzeja Soltana.

Jednym z najaktualniejszych zagadnień fizyki współczesnej jest kwestja budowy jądra atomowego. W celu wyjaśnienia tej budowy staramy się wywołać sztuczny rozpad jąder atomów różnych pierwiastków, ostrzeliwując je zapomocą strumienia cząsteczek o wielkich szybkościach, lub też nasświetlamy atomy promieniami o bardzo krótkiej fali.



RYS. 1. APARATURY WYSOKIEGO NAPIĘCIA ZASILANE PRZEZ TRANSFORMATORY ZA POŚREDNICTWEM KENOTRONÓW.

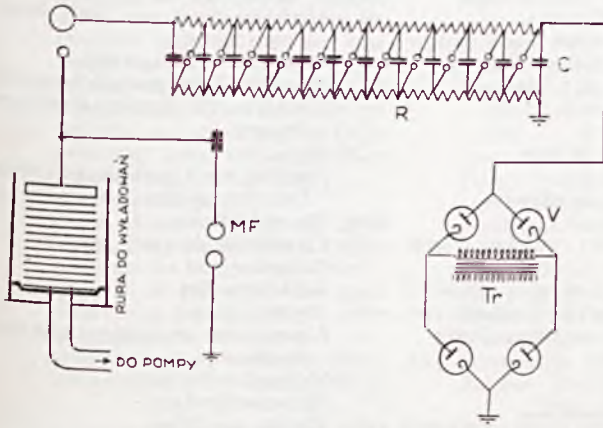
Sztuczny rozpad pierwiastków osiągnano do r. 1932 przez bombardowanie jąder atomów cząsteczkami α , wydzieleniem przez ciała promieniotwórcze. Cząsteczki te posiadają bardzo znaczną energję kinetyczną, dzięki czemu niektóre z nich mogą przeniknąć do jądra; jak wskazuje bowiem teoria, prawdopodobieństwo przeniknięcia jest proporcjonalne do energii kinetycznej bombardującej cząsteczki.

W r. 1932 uczeni angielscy Cocroft i Walton wykazali, iż do rozbijania jąder wielu atomów można używać z powodzeniem jonów wodoru, wytwarzanych w rurach próżniowych jako promienie kanalikowe i poddawanych następnie działaniu b. silnych pól elektrycznych w celu nadania cząsteczkom dostatecznej energii kinetycznej. Jakkolwiek energia poszczególnych jo-

nów jest w tym wypadku mniejsza od energii cząstek α , ogólna wydajność, ze względu na wielką liczbę jonów, może być znacznie większa niż przy stosowaniu ciał promieniotwórczych.

Przy otrzymywaniu w pracowniach wysokich napięć elektrycznych dla wytworzenia pól przyspieszających ma przede wszystkim zastosowanie klasyczna metoda podwyższania napięcia zapomocą transformatorów. Wadami tej metody są znaczne koszty i pewne trudności natury technicznej. Ze względu na to, iż kierunek przyłożonego pola nie może ulegać zmianie, gdyż to wywoływałoby zmianę kierunku przyspieszanych cząstek, trzeba stosować tu pomocniczo kenotrony, czyli prostowniki elektronowe o żarzącej się katodzie.

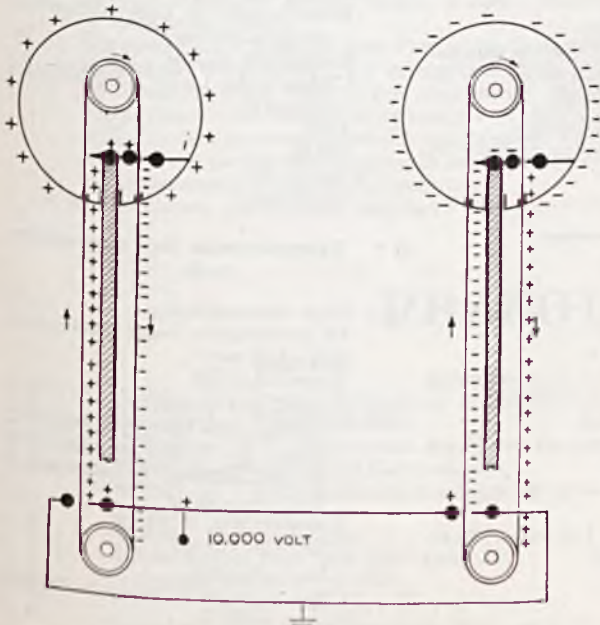
Zasadę odpowiedniej aparatury przedstawia rysunek Nr. 1. Pierwsza aparatura pozwala osiągnąć napięcie 2 razy większe



RYŚ. 2. SCHEMAT APARATURY BRASCHA I LANGEGO.

od napięcia dostarczanego przez transformator, druga aparatura (stosowana przez Cocrofta i Waltona) daje napięcia do 400 000 V.

Aparatura pomysłu Brascha i Langego zawiera prócz transformatora i 4 prostowników szereg kondensatorów wodnych połączonych równolegle, jak to wskazuje rys. Nr. 2. Gdy przez iskierniki przeskakuje iskra, kondensatory zostają połączone w szereg,



RYŚ. 3. ROZKŁAD NABOJÓW WYTWARZANYCH PRZEZ ISKRZENIE W APARATURZE VAN DE GRAAFA.

wskutek czego ogólna ich pojemność maleje n^2 razy, zaś napięcie tyleż razy wzrasta. Można tą drogą osiągnąć 2 400 000 V, lecz w ciągu bardzo krótkiego czasu, gdyż zaledwie 10^{-5} sek.

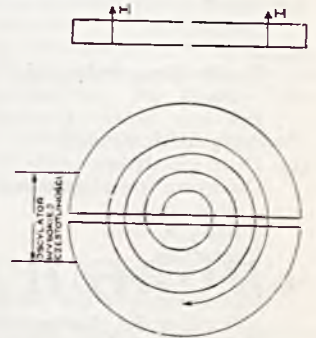
Istnieje pozatem kilka metod opartych na zasadzie transformatora Tesli, których tu bliżej omawiać nie będziemy. Pozwalają one otrzymać napięcia do 800 000 Voltów.

Rysunek Nr. 3 przedstawia aparaturę, która zasadą swą przypomina maszynę elektrostatyczną. Napięcie zasilające wynosi 10 000 V. Mamy tu 2 szybko przesuwające się pasy jedwabne. Nabój elektryczny, wytworzony na pasie przez iskrzenie ostrza, przynosi się na powierzchnię kuli przewodzącej. Rozmiary kul są tak wielkie, że niema tu strat przez iskrzenie. Aparat ten daje już obecnie napięcie 500 000 V. W przyszłości prawdopodobnie będzie można otrzymać tą metodą kilka milionów voltów.

Najbardziej pomysłową ze znanych dotychczas metod przyspieszenia cząstek jest metoda Lawrence'a (rys. Nr. 4).

Zasadniczą część aparatu stanowi pudło w kształcie płaskiego walca, przecięte na 2 części, połączone z biegunami oscylatora o wysokiej częstotliwości.

Pudło to mieści się między biegunami dużego elektromagnesu, którego pole skierowane jest prostopadle do płaszczyzny pudła. Pod wpływem działania obu pól: elektrycznego (zmiennego) i magnetycznego, jony wodoru, wprowadzone do pudła, zakreślają tory kołowe, zyskując coraz większe przyspieszenie. Można w ten sposób nadawać cząsteczkom energię odpowiadającą napięciu $2\frac{1}{2}$ miliona voltów. Przy użyciu jonów helu energia uzyskana będzie jeszcze dwukrotnie większa.



RYŚ. 4. TOR JONU WODOROWEGO W APARATURZE LAWRENCE'A.

Jako nieprzebrane źródło

wysokich napięć może służyć elektryczność atmosferyczna. Jak wiadomo, potencjał atmosfery rośnie wraz z odległością od powierzchni ziemi. Spadek potencjału w pobliżu ziemi wynosi 100 V/m.

Wydobywanie elektryczności z atmosfery jest jednak zadaniem nadzwyczaj trudnym. Próby w tym kierunku, uwieńczone zresztą bardzo pomyślnym wynikiem, przeprowadzono w Szwajcarii zawieszając między dwiema sąsiednimi górami izolowaną sieć przewodników. Między siecią a ziemią włączany był potężny iskiernik. Długość przebiegającej iskry stanowiła miarę osiągniętego napięcia. Podczas burzy otrzymywano iskry długości $4\frac{1}{2}$ m, co odpowiada w przybliżeniu napięciu 8 000 000 V.

Przejdźmy z kolei do wyników, jakie udało się osiągnąć przy stosowaniu wysokich napięć w ciągu 2 lat ostatnich. Wyniki te — sztuczna transmutacja pierwiastków. Punktem zwrotnym w tej dziedzinie stało się odkrycie Cocrofta i Waltona, iż z litu bombardowanego jonami wodorowymi powstają cząsteczki α (atomy zjonizowanego helu). Rozważania energetyczne w związku z tą przemianą prowadzą do potwierdzenia zasady, iż masa jest równoważna energii, zgodnie z teorią względności.

Dziś już możemy twierdzić z pewnością, iż technika wysokich napięć pozwoli z czasem nie tylko otrzymywać cząsteczki o energii takiej, jak cząsteczki α , lecz umożliwi wytworzenie sztucznych promieni γ . Być może, iż tą drogą uda się znaleźć odpowiedź na wiele zagadnień fizyki współczesnej, związanych z odkryciem neutronów i elektronów dodatnich.

Z. M.

SŁOWNIK TELETECHNICZNY.

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

Nad wydawnictwem czuwa Komisja Słownicza Stowarzyszenia Teletechników Polskich. 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 „Przeglądu 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 „Przeglądu Teletechnicznego” z dodaniem wzmianki na kopercie: dla Komisji Słowniczej.

Redakcja.

- | | | |
|--|--|--|
| B 4. Budowa linii napowietrznych. | 1644. Przebudowa linii | Abpfählen der Linie; Linienabsteckung (Suisse). |
| 1642. Badanie słupów | Remaniement d'une ligne; reconstruction de la ligne (Suisse) | 1667. Zapas przewodu (na zwis) |
| Sondage des poteaux | Reconstruction of a line | Mou de la ligne (manque de tension des fils); fils détendus d'une ligne (Suisse) |
| Testing of poles for soundness | Umbau einer Linie. | Slack |
| Prüfung der Stangen auf Faulnis. | 1645. Przeniesienie linii | Zuschlag zur Linienstrecke (infolge Durchhangs der Leitung). |
| 1643. Dno dołu | Déplacement de la ligne | 1668. Złącze lutowane |
| Trou de cheminée (partie de la fouille où l'on place le pied du poteau) | Diversion of the line | Ligature soudées dans manchon |
| Pole hole | Umliegung von Leitungen. | Britannia joint |
| Stangenloch. | 1646. Przewiązka | Wickellötstelle. |
| 1644. Dół | Ligature d'arrêt; attache d'arrêt (Suisse) | 1669. Złącze rurkowe |
| Fouille (pour implantation des poteaux) | Termination (of wire on insulator) | Ligature avec manchon tordu (sans soudure) |
| Pole hole | Abspannbindung (der Leitung); Arretierbund (verstärkter Drahtbund) (Suisse). | Twisted sleeve joint |
| Stangenloch; Graben. | 1647. Przyjęcie linii | Hülsenverbindung. |
| 1645. Drut wiązkowy | Réception (de la ligne) | 1670. Złączka miedziana |
| Cordelette (pour ligatures); fil d'attache (Suisse) | Acceptance of line (from contractor) | Manchon en cuivre (tube Schmidmer pour épissures) |
| Binding-in wire | Abnahme der Linie. | Kopper joint sleeve |
| Bindedraht. | 1648. Przesło | Kupferhülse. |
| 1646. Kabel tymczasowy | Portée (espace entre deux poteaux successifs) | 1671. Znaczkii słupowe |
| Cable provisoire (par exemple pour la relève des dérangements) | Span | Marque distinctive (consistant en un clou sur la tête duquel sont faites des inscriptions) |
| Breakdown cable or interruption cable | Spannweite. | Numbernails and letter nails |
| Hilfskabel; Baukabel (Suisse). | 1649. Regulacja przewodów | Bezeichnungsnagel. |
| 1647. Krąg drutu | Réglage des fils | 1672. Zniszczenie linii |
| Couronne de fils; botte de fil (Suisse) | Regulation of wires | Renversement de ligne; démolition de ligne (Suisse) |
| Coil of wire | Durchgangsregelung; regulieren der Drähte. | Breakdown of line |
| Drahtring. | 1650. Sprawdzanie linii | Umbruch der Linie; Linienabbruch (Suisse). |
| 1648. Naciąg | Révision de la ligne | 1673. Zwis |
| Effort de tirage | Examination of the line (on complaint of construction) | Fleche |
| Pull | Durchprüfen der Linie. | Sag or dip |
| Zugkraft. | 1651. Stemplownica (znakownica) | Durchhang. |
| 1649. Naciąg zredukowany przewodów | Marques à chaud (pour marquer les poteaux en bois) | B 5. Zabezpieczenie linii napowietrznych. |
| Tirage réduit à 10 metres | Branding | 1674. Drut odgromnikowy |
| (resultant force on an angle pole, expressed as a length of the perpendicular drawn from the angle-pole to a line joining points in the span on each side 10 metres from the pole) | Brennstempel. | Fil paratonnerre (ligne d'énergie) |
| Resultierende Zugkraft bei 10 Meter Länge Drahtzug. | 1652. Trasa linii | Pole earth wire |
| 1650. Naprawa linii | Tracé de la ligne | Blitzschutzdraht. |
| Dépose de la ligne | Route of line | 1675. Krzyżowanie przewodów |
| Recovery of the line | Linienführung. | Croisement des fils (permutation régulière des fils d'un circuit en vue de l'anti-induction); croisement de lacet (Suisse) |
| Abbruch der Linie. | 1653. Trokowanie drutu | Transposition (of wires) |
| 1651. Odcinek prosty linii | Rectification du fil | Schleifenkreuzung. |
| Alignement droit; parcours de ligne rectiligne (Suisse). | Staightening of wire (i. e. removing of kinks) | 1676. Linka odbojowa |
| Alignment | Recken des Drahtes. | Câble de garde; fil de garde (Suisse) |
| Gerade Linienstrecke. | 1654. Wiązania przewodów na izolatorach | Guard wire |
| 1652. Palik do wytyczania | Arretage des fils | Schutzdraht. |
| Jalon de piquetage | Termination of wires on intermediate poles | 1677. Niepełny odcinek przepłotowy |
| Surveying rod | Abspannung der Leitungen; Arretierung (Suisse). | Section non-compensée (quant à l'anti-induction de deux lignes l'une par rapport à l'autre) |
| Absteckpfahl. | 1655. Wycinanie gałęzi | |
| 1653. Profile słupów | Élagage | |
| Carnet des fils, carnet d'armement, cahier de distribution (Suisse) | Pruning | |
| Pole diagram book | Ausästen. | |
| Heft mit Stützpunktbildern; Verteilungsheft. | 1656. Wytyczanie linii | |
| | Piquetage de la ligne | |
| | Process of marking out a line by means of surveying rods | |

- Incomplete transposition section
Schutzstrecke mit nicht ausgeglichenen Induktionsschutz.
1678. Skok krzyżowania
Element de transposition (chacune des parties d'une ligne pourvue de transpositions, où la configuration de la ligne n'est pas modifiée)
(the smallest subdivision of a transposition section in which a circuit is balanced with respect to outside influence)
Kreuzungsfolge oder Platzwechsel-
folge.
1679. Odcinek krzyżowania
Section de transposition complète d'un circuit (la plus petite longueur sur laquelle tous les fils d'un même circuit prennent toutes les positions possibles sur des longueurs égales)
- Complete transposition section
Abschnitt einer Leitungsstrecke mit Induktionsschutz (sobald die Doppelleitung ihren vorherigen Platz wieder eingenommen hat).
1680. Skok przepłotowy
Élément d'anti-induction de deux lignes, l'une par rapport à l'autre (chacune des sections ou la configuration de l'ensemble des deux lignes n'est pas modifiée)
(the smallest sub-division of an arrangement of wires for the elimination of inductive interference in which one circuit is completely balanced with respect to the induction from another circuit on the same line)
- Teil eines Induktionsschutzabschnitts.
1681. Odcinek przepłotowy
Section d'anti-induction complète de deux lignes l'une par rapport à l'autre (la plus petite longueur sur laquelle tous les fils des deux lignes prennent toutes les positions convenables pour que soit assurée une anti-induction complète d'une ligne par rapport à l'autre)
Transposition section
Schutzstrecke mit vollem Induktionsschutz.
1682. Ochrona linii od płaćwa (w Polsce nie stosowana)
Épouvantail (dispositif destiné à signaler aux oiseaux la présence de fils)
Game guards
Fogelscheuche (auf Leitungsdrähten, in Abständen von etwa 3 Metern aufgeschobene Korkstücke, 10 cm lang.)
1683. Pałak uziemny
Cadre de mise à la terre
Cradle guard
Erdungsbügel.
1684. Przeplatanie międzysłupowe
Rotation double
- Crosses inserted in twist system (to eliminate induction in a corresponding pair in a adjacent square)
Doppelte (oder mehrfache Drehung).
1685. Przeplatanie obwodów
Croisement (de deux lignes) (se dit de deux nappes de fils qui passent l'une au-dessus de l'autre)
Crossing
Linienkruzung.
1686. Skrzyżowania
Transpositions (modifications apportées suivant certaines règles à la disposition relative des conducteurs d'une même ligne).
Transposition or twists
Kreuzungen; Platzwechsel.
1687. Skrzyżowania międzysłupowe
Rotation
Twisting
Drehung.
1688. Skrzyżowania międzysłupowe
Rotation simple
Twisting
Einfache Drehung.
1689. Zabezpieczenie przeciwindukcyjne obwodów
Anti-induction (élimination des effets perturbateurs exercés par des conducteurs sur d'autres conducteurs voisins)
Elimination of inductive interference between wires
Induktionsschutz.

ZE STOWARZYSZENIA TELETECHNIKÓW.

W pierwszym kwartale 1934 roku odbyły się 3 kolejne posiedzenia Zarządu Stowarzyszenia, na których uchwalono między innymi:

- 1) Zebrać w drodze ankiety bliższe dane o członkach, biorących udział w życiu Stowarzyszenia, oraz podjąć opracowanie monografii Stowarzyszenia.
- 2) Wystosować ostrzeżenia o możliwości skreślenia z listy do tych członków, którzy zalegają z opłatą składek w statutowym czasie.
- 3) Uprzywilejować Członków Koła Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej, a w szczególności tych, którzy studują prądy słabe, przez umożliwienie stałego uczestnictwa w zebraniach odczytowych i wycieczkach S. T. P., przez przyznanie prenumeraty Przeglądu Teletechnicznego na warunkach ulgowych, oraz przez zgodę na korzystanie z biblioteki Stowarzyszenia.

Wobec służbowej nieobecności sekretarza Stowarzyszenia

kol. Sosnowskiego, uchwałą Zarządu Stowarzyszenia z dnia 10 stycznia b. r. powierzono tę funkcję kol. pplik. Ombachowi.

W okresie sprawozdawczym zostały wygłoszone następujące odczyty:

- Dn. 24 i 31 stycznia r. b. inż. Jędrzychowski: „Małe łącznice automatyczne P. Z. T.”,
dn. 21 lutego r. b. prof. L. Wertenstein: „Budowa i rozpad jąder atomowych”,
dn. 7 marca r. b. dr. A. Soltan: „Zastosowanie wysokich napięć do rozbijania jąder atomowych”,
dn. 21 marca r. b. Tadeusz Korn: „Badania elektroakustyczne aparatów telefonicznych”.

Powyższe odczyty wzbudziły duże zainteresowanie, o czym świadczyły zarówno znaczna frekwencja członków Stowarzyszenia i gości, jak i udział w dyskusjach.

Krótkie streszczenie odczytu prof. Wertensteina jest zamieszczone w Przeglądzie.

PRZEGLĄD PISM.

SKRÓTY.

- A. P. T. T. Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.
E. F. D. Europäischer Fernsprehdienst.
E. N. T. Elektrische Nachrichtentechnik.
H. E. H. Hochfrequenztechnik und Elektroakustik.
J. T. Journal des Télécommunications.
O. E. L'Onde Electrique.
P. R. Przegląd Radjotechniczny.
S. B. B. Schwachstrom Bau- und Betriebstechnik.
T. P. Telegraphen Praxis.
W. F. Wireless Engineer and Experimental Wireless.
Z. F. Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau.

POMIARY i WZORCE.

- Amplifikator katodowy do oscylografu Duddella.
W. Jackson, W. E. XI, 64, 34.

Nowy mostek dla pomiarów wartości i faz oporności pozornych. Martin Grützmacher. T. F. T. 23, 27, 43.
Opomiarze najmniejszych różnic fazowych oporności pozornych. E. N. T. 11, 61, 34.

Nowy układ mostkowy umożliwiający pomiar stałej czasu z dokładnością 10^{-10} .

TELEFONJA AUTOMATYCZNA.

- Rozwój telefonji automatycznej w Niemczech. T. P. 14, 33, 34.
Krótki przegląd statystyczny.
System obiegowy. S—H 9000. Theo Hüpper. T. P. 14, 56, 34.
Opis systemu obiegowego konstrukcji Siemens.
System obiegowy „Bypath”. Theo Hüpper. T. P. 14, 39, 34.
Krótki opis nowego systemu obiegowego konstrukcji Standard Electric Co.

Liczenie rozmów według odległości i czasu w sieciach wiejskich miejscowej baterji. Gerhard Schneider. Z. F. 15, 25, 34.

System z wybierakiem o jednym ruchu pracujący w sieci londyńskiej (system bypath). Baker, i Wright. A. P. T. T. 23, 280, 34.

LINJE DALEKOSIĘŻNE.

Rozwój holenderskiej sieci kablowej. T. P. 14, 49, 34. Jak został ułożony pierwszy kabel z Europy do Ameryki. Paulus Schotte. S. B. B. 10, 23, 34.

Systemy nośne na kablach dalekosiężnych. K. Dohmen i H. F. Mayer. E. F. D. 34, 11, 34.

Analiza rozwiązania technicznego i kosztów zakładowych telefonji nośnej na słabo pupinizowanym kablu.

Powstawanie i istota przesłuchu elektromagnetycznego w kablu dalekosiężnym. G. Wuckel. E. F. D. 34, 18, 34.

Porównanie przesłuchu elektromagnetycznego z elektrostatycznym, teoria i wyniki pomiarów.

Nowy system kablowy w Holandji. A. H. de Voogt. E. F. D. 34, 32, 34.

BUDOWA I EKSPLOATACJA.

Użycie słupów żelazo-betonowych do budowy linii telefonicznych. L. Daumard i M. Vaillaud. A. P. T. T. 23, 105, 34.

Szczegóły konstrukcji i porównanie gospodarcze ze słupami drewnianymi.

Wynajem telefonów. E. Bruckisch. Z. F. 15, 17, 34.

Analiza rentowności towarzystw wypożyczających telefony.

Podstawy polityki taryfowej i określanie opłat dla rozmów międzymiastowych. H. Wittiber. E. F. D. 34, 6, 34.

Gospodarczość budowy kabli dalekosiężnych. A. Mentz. E. F. D. 34, 10, 34.

Nowe tendencje w budowie kabli dalekosiężnych oparte na różnorodnych możliwościach wielokrotnego wykorzystania tych samych żył.

Pomiary drgań kabla na mostach żelaznych. R. Bletschacher. E. F. D. 34, 29, 34.

Dla uniknięcia korozji międzykrystalicznej płaszcz ołowiowego pożądane jest na mostach żelaznych stosować elastyczne zawieszanie kabla. Pomiary autora określają skuteczność stosowanych konstrukcji.

Zakłócenia w sieci kablowej. R. Hartz. E. F. D. 34, 34, 34.

Statystyka różnych rodzajów uszkodzeń niemieckiej sieci kablowej w dziesięciolecie eksploatacji od roku 1923 do roku 1932.

RADJO.

Możliwość prowizorycznego rozwiązania zagadnienia telewizji. Transmisja zwolniona. Bernard Kwal. O. E. 12, 577, 33.

Prace i badanie Narodowego Laboratorjum Radiotechnicznego w roku 1933. C. Guttorf. A. P. T. T. 23, 89, 34.

Tematami pracy Laboratorjum w roku sprawozdawczym były: pomiary promieniowania anten, badania odbiorników, wzorce częstotliwości, pomiary częstotliwości, pomiary indukcyjności i pojemności, pomiary oporności obwodów drgań i określanie strat w dielektrykach, pomiary natężenia prądu wielkiej częstotliwości, badanie lamp nadawczych, badanie wzmacniaczy małej częstotliwości, nawiązanie łączności radjowej w wysokich górach, promieniowanie stacji radjofonicznych na duże odległości, rejestracja echa z jonosfery, działanie obwodów sprzężonych, własności gazów zjonizowanych i wyladowania w polu wielkiej częstotliwości, stała dielektryczna płynów o molekułach polarnych, badanie powielania częstotliwości przy pomocy lamp z siatką, odbicie całkowite fal radjowych, magnetostrykcja, doświadczenia z zegarem elektrycznym, rozchodzenie się fal krótkich, próby kabli, próby stacji radjofonicznej, określanie długości geograficznej, udział w dorocznym salonie radjowym.

Przeгляд różnych metod polepszania sprawności stacji radjofonicznych. J. Loeb. A. P. T. T. 23, 132, 34.

O zachowaniu się generatora własnowzbudnego przy modulacji siatkowej. J. Groszkowski i Z. Jelonek. P. R. XII, 17, 34.

Konstrukcja i pomiary wielokrotnej anteny odbiorczej. W. Struszyński. P. R. XII, 22, 34.

Zabezpieczenie odbioru radjofonicznego przeciwko przeszkodom przemysłowym. P. Baire. A. P. T. T. 23, 201, 34.

Przeгляд zaleceń, mających na celu usuwanie zakłóceń powstających w różnych aparatach i instalacjach elektrycznych.

Zakłócenia odbioru przez linje wysokiego napięcia. Ch. Bruniaux i R. Petit. A. P. T. T. 23, 222, 34.

Opis doświadczeń mających na celu wyjaśnienie wpływu upływności izolatorów w linii wysokiego napięcia na powstające w pobliżu tej linii przeszkody odbioru.

Usuwanie przeszkód odbioru powodowanych przez aparaty Bodo. H. Subre. A. P. T. T. 23, 232, 34.

Prostownik kenotronowy. T. Tanasecu. W. E. XI, 68, 34. Przybliżona metoda obliczania.

Kenotronowy generator fal ultra-krótkich. J. S. Mc Petrie. W. E. XI, 118, 34.

Układ z lampą bez siatki pracujący w przeciwieństwie do układów znanych bez zewnętrznego pola magnetycznego.

Zagadnienie telegrafji duplex na statkach handlowych. M. Reed. W. E. XI, 122, 34.

Prostowniki rtęciowe dużej mocy dla stacji nadawczych. K. Kotzchubey. W. E. XI, 130, 34.

Zalety, schemat włączenia, sposób regulacji napięcia wyprostowanego.

Metoda pomiaru mocy generatora fal ultra-krótkich. S. J. Borgars. W. E. XI, 134, 34.

System telewizji oparty na modulacji szybkości promienia świetlnego. L. H. Bedford i O. S. Puckle. W. E. XI, 137, 34.

Nowy system telewizji posługujący się do celów odbioru oscylografem katodowym.

Niemiecka radjofonja światowa. H. Mögel. T. F. T. 23, 38, 34.

Opis krótkofalowej stacji radjofonicznej nadającej przy pomocy anten kierunkowych programy niemieckie dobrze słyszane na wielu obszarach kuli ziemskiej.

Urządzenia techniczne zegarów kwarcowych w Physikalisch-Technische Reichsanstalt. A. Scheibe i U. Adelsberger. H. E. 43, 37, 34.

Obszerny opis budowy i schematów zegarów kwarcowych oraz aparatury pomocniczej.

Zmienne i stałe radjofoniczne filtry widmowe. E. Glowetzki. H. E. 43, 51, 34.

Konstrukcja wysokowartościowych filtrów widmowych na podstawie teorii Cauera.

Działanie rozproszenia elektrostatycznego przy cechowaniach mikrofonu elektrostatycznego. Werner Lange. H. E. 43, 56, 34.

Zmiana stałej dielektrycznej próżni pod wpływem swobodnych elektronów. Ernst Muhrer. H. C. 43, 1, 34.

Praca eksperymentalna mająca na celu sprawdzenie przewidywań teorii rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w ośrodku zjonizowanym.

Generator fal ultra-krótkich bez dławików, z ciągłą regulacją długości fali. H. E. 43, 12, 34.

Lampy odbiorcze amplifikacyjne wielkiej częstotliwości z jedną siatką kierującą. M. J. O. Strutt. H. E. 43, 15, 34.

Metoda przedstawienia analitycznego charakterystyki selektydy umożliwiająca obliczanie występujących zniekształceń.

Lampy odbiorcze modulacyjne wielkiej częstotliwości z jedną siatką kierującą. M. J. O. Strutt. H. E. 43, 18, 34.

Zreferowana wyżej metoda umożliwia również obliczanie działania lampy w układzie z przemianą częstotliwości.

Kierunkowe anteny radjofoniczne. R. Rücklin. H. E. 43, 22, 34.

Obliczanie charakterystyk promieniowania trzech różnych układów antenowych.

Naukowa wyprawa towarzystwa Henryka Hertza do Tromsø (Norwegja). Karl. Willy Wagner E. N. T. 11, 37, 34.

Ogólne sprawozdanie z wykonanych prac.

ELEKTROAKUSTYKA.

Harmoniczne powstające przy wzmacnianiu przy pomocy lamp. V. Baranow. O. E. 12, 569, 33.

Znając rodzinę charakterystyk lampy można, w danym układzie, znaleźć wykreślnie pewien parametr zwany współczynnikiem czystości. Określa on stosunek amplitudy drugiej harmonicznej do podstawowej prądu anodowego przy założeniu ściśle sinusoidalnego napięcia siatki.

Pomiary hałasów. Bakos i Kagan. A. P. T. T. 23, 145, 35. Opis metody opracowanej w Instytucie Henryka Hertza.

Aparaty dla obiektywnych pomiarów i analiz hałasów (sonometry) A. P. T. T. 23, 246, 34.

Opis trzech typów aparatów opracowanych i skonstruowanych przez różne laboratoria.

Indukcyjność cewek z żelazem przy nasyceniu prądem stałym. R. T. Beatty. W. E. XI, 61, 34.

Nowe metoda obliczania najkorzystniejszej szczeliny.

Nowy system przekazywania transmisji radjofonicznych po przewodach. L. Fenyö i K. Bär. T. F. T. 23, 29, 34.

Opis nowych wzmacniaczy wysokiej jakości dla celów radjofonicznych.

Przegląd dzisiejszego stanu techniki filmu dźwiękowego z punktu widzenia elektroakustyki. P. Kotowski i H. Lichte. H. E. 43, 60, 34.

Utrzymana na wysokim poziomie praca, analizująca różne czynniki, które wpływają na jakość reprodukcji dźwiękowej.

Badania tła szumów w filmie dźwiękowym. Helmut Grajetzky. E. N. T. 11, 51, 34.

Obszerna praca eksperymentalna analizująca poszczególne źródła szumów oraz metody ich zmniejszania.

TELEGRAFJA.

Pomiary zniekształceń w aparatach start-stop. W. Wolframm T. P. 14, 54, 34.

Dalekopisy abonentowe z kontrolą zwrotną. H. Wüsteney. Z. F. 15, 19, 34.

Opis urządzenia wysyłającego samoczynnie nazwisko właściciela wywołanego aparatu.

RÓŻNE.

Nowy aparat abonentowy miejscowej baterji. R. Bigorgna i P. Marzin. A. P. T. T. 23, 167, 34.

Krytyka używanego obecnie aparatu i opis nowego, którego ciekawą cechą jest cewka indukcyjna wytrzymała na wysokie napięcia, co ma na celu zabezpieczenie w pewnej mierze abonenta od skutków zwarcia linii telefonicznej z siecią silnoprądową.

Wprowadzenie w życie planu lucerneńskiego (rozdziawo fal radjofonicznych) J. T. 1, 33, 34.

Regulaminy międzynarodowych konferencji telegraficznych i telefonicznych, J. T. 1, 35, 34.

Radjofonja na usługach pokoju. J. T. 1, 42, 34.

Tekst międzynarodowej konwencji rozesełanej przez Ligę Narodów poszczególnym państwom do zaopinjowania.

Instalacja sygnalizacji przeciwpożarowej systemu Lorentza w Wiedniu. P. R. Arendt Z. F. 15, 22, 34.

Przewodność dolnych warstw atmosfery spowodowana promieniami kosmicznymi. Ernst Lenz. H. E. 43, 47, 34.

Analiza wyników doświadczeń Regenera nad promieniami kosmicznymi.

Stulecie urodzin Jana Filipa Reissa. E. Feyerabend. E. F. 34, 3, 34.

Jak przed dwudziestu laty została wprowadzona do praktyki lampa katodowa. G. A. Fritze. E. F. D. 34, 38, 34.

NOWINY TELETECHNICZNE.

WSKAZÓWKI DLA WSPÓLPRACY WOJSKA Z PAŃSTW. ZARZĄDEM TELEGRAFÓW. (REICHSTELEGRAFEN-VERWALTUNG).

Wskazówki ustalają obowiązujące sposoby udzielania pomocy wojsku ze strony Państw. Zarządu Telegr. w razie naprężonej sytuacji wewnętrznej lub zewnętrznej.

A) Czynności przygotowawcze w czasie pokoju.

W celu konkretnego opracowania należytej pomocy udzielanej wojsku, wyznaczają Naddirekcje pocztowe, znajdujące się w siedzibie „Wehrkreiskommandos” (odpowiada mniej więcej naszemu D. O. K.), jednego wyższego urzędnika. Nazwisko tegoż winno być podane do wiadomości Wehrkr. Kdo, oraz pozostałym Naddyr. poczt., zabiegającym się o teren danego Wehrkr. Kdo.

Urzędnik ten (Del. Szt. Gł. przy Dyr. P. i T.) współpracuje z Wehrkr. Kdo ustalając i utrzymując w aktualności możliwość przeprowadzenia następujących zarządzeń.

1) Zapewnienie połączeń tak drutowych jak i radjowych potrzebnych łączności wojskowej.

2) Przeprowadzanie kontroli ruchu.

3) Wstrzymanie ruchu.

W sprawach informacyjnych o charakterze ogólnym przedstawiciel Naddirekcji stoi do dyspozycji Wehrkr. Kdo.

Całą korespondencję należy w czasach normalnych kierować przez Naddirekcję.

B) Przepisy wykonawcze obowiązujące podczas sytuacji naprężonej i w razie rozruchów.

Na wypadek działań wojskowych, a nawet już w czasie sytuacji naprężonych, zostaje wymieniony urzędnik Naddyr. poczt.

przydzielony jako jej przedstawiciel do sztabu Wehrkr. Kdo względnie do sztabu wielkiej jednostki, przeprowadzającej operacje.

Wspólnie z referentem łączności Wehrkr. Kdo (Szef. Łącz. wielkiej jednostki) oraz przedstawicielami innych zainteresowanych Naddyr. poczt. opracowuje on wszystkie zarządzenia leżące w kompetencji Państw. Zarządu Telegrafów i mające na celu zapewnienie łączności oddziałom własnym oraz podsłuch i przeszkadzanie łączności nieprzyjacielskiej. Z tego tytułu przedstawiciel Naddyr. poczt. ma prawo bezpośredniego zwracania się do zainteresowanych Naddirekcji. W nagłych wypadkach upoważniony jest on również do bezpośredniego wydawania zarządzeń poszczególnym urzędom poczt.-telegr. znajdującym się na terenie zagrożonym. Jednocześnie wobec władz wojskowych reprezentuje Państw. Zarząd Telegr. i ma obowiązek dbać o potrzeby łączności niewojskowej.

W razie rozruchów uśmierzonych przez d-wa podległe Wehrkr. Kdo przedstawiciel Naddirekcji zostaje, staniem Wehrkr. Kdo, przydzielony do danego d-wa.

Zarządzenia dozwolone w celu zapewnienia łączności wojskowej są następujące:

- Załączanie wojskowych linii telef. i telegr. do urzędów i stacyj poczt.-telegr. Dozwolone jest pozatem czasowe używanie połączeń i tras.
- Natychmiastowe wykonanie nowych połączeń dla abonentów wojskowych oraz budowa połączeń rokadowych. O ile siły robocze Państw. Zarządu Telegr. nie wystarczą, wtedy pomagają wojska łączności.
- Przekazanie istniejących i budowa nowych połączeń te-

legraficznych (juz.). Na terenach operacyjnych przekazuje się wojsku na czas potrzeby linie telefoniczne i telegraficzne.

- d) Takie uskutecznianie połączeń dla rozmów telefon. i telegramów, by w wypadku rozruchów ominąć tereny niespokojne.
- e) Naprawa zniszczonych urządzeń.
- f) Dostarczanie wojsku personelu pomocniczego oraz materiałów i narzędzi.
- g) Wprowadzanie dyżurów nocnych i świątecznych.
- h) Uprzywilejowane traktowanie odpowiednio oznaczonej koresp. wojsk. pod względem prędkości załatwienia.

Należy we wszystkich garnizonach wspomniane zarządzenia zgóry przygotować za czasów pokojowych.

W wypadku użycia przez władze wojskowe aparatów prywatnych abonentów, należy o tem pisemnie zawiadomić urząd poczt.-telegr., podając czasokres używania aparatów. Używanie prywatnych połączeń dla celów wojskowych jest dozwolone po poprzednim porozumieniu się wojska z danym abonentem.

Rozporządzenia dotyczące kontroli ruchu telegr., telef. i radio wydane w czasie istnienia stanu wyjątkowego, wymagają zgody właściwego dowódcy (właściwej władzy).

Rozporządzenia dotyczące wstrzymania ruchu, na terenach objętych rozruchami, wymagają również zgody właściwego dowódcy.

Wykazy abonentów i stacyj nieobjętych rozporządzeniem wstrzymującym ruch, należy zawczasu ustalić w porozumieniu między Wehrkr. Kdo a Naddyr. poczt. i utrzymywać w stałej aktualności. Listy te winny być w posiadaniu urzędów poczt.-telegr., które je w wypadku potrzeby wykorzystują.

Sprawy dotyczące łączności radiowej reguluje, za czasów pokojowych, wyznaczony przedstawiciel Reichswehr Ministerjum (MSWojsk.) w porozumieniu z Funkbetriebsamt (urząd do spraw radio, jest to instytucja centralna regulująca sprawy cywilnej sieci korespondencyjnej oraz fonicznej).

Na wniosek Wehr. Kdo względnie d-cy wielkiej jednostki może przedstawiciel Naddyr. poczt. zrzędzić:

- 1) wstrzymanie ruchu na poszczególnych radjostacjach,
- 2) przejęcie radjostacji na terenie rozruchów,
- 3) utrzymanie łączności między radjostacjami wojskowymi i państwowymi.

O używaniu wspomnianych zarządzeniach należy natychmiast telegraficznie zawiadomić Funkbetriebsamt.

zupełne przejęcie państwowych radjostacji przez wojsko należy ograniczyć do wypadków nieodzownie koniecznych. Wskazane jest użycie sieci radio i sieci telegr. (juz) w pewnych zgóry ustalonych godzinach.

Sieć radjofoniczna (odpowiada naszemu „Polskie Radio”) może być użyta przez Reichswehr Min. w celu rozesłania rozkazów.

W miejscowościach ogarniętych rozruchami i zajętych, radjostacje winny być zawczasu unieruchomione przez usunięcie ważnych części urządzenia technicznego.

W tej sprawie Funkbetriebsamt wydaje specjalne wskazówki.

W wypadku zorganizowanego i przewidywanego ewakuowania terenów i miejscowości, winny władze wojskowe wydać odpowiednie zarządzenia, dotyczące ewakuacji lub zniszczenia stacyj.

Przy załatwianiu korespondencji wojskowej na niewojskowej sieci radiowej obowiązują specjalne przepisy.

Intendenta danego Wehrkr. Kdo w porozumieniu z Naddyr. poczt. załatwia wszystkie rozrachunki.

NOWE TENDENCJE W BUDOWIE RADJOODBIORNIKÓW.

Zmiany w budowie radjoodbiorników, które zaznaczyły się w ostatnich latach, szczególnie wyraźnie zadokumentowane zostały na szeslorocznych wystawach radiowych w Berlinie i Paryżu. Spowodowane zostały przede wszystkim przez wprowadzenie i szerokie rozpowszechnienie nowych typów lamp. Nowe lampy żarzone są wyłącznie z sieci miejskiej, prądu zmiennego lub stałego; lampy o żarzeniu pośrednim posiadają katodę dwunitkową, która zapewnia lepszą stateczność mechaniczną, doskonałą izolację ogrzewanego włókna i równomierny przepływ ciepła do powierzchni katodowej.

Aparaty typu superheterodynowego, które dawniej posiadały specjalną lampę do wytwarzania fali nakładanej, posiadają obecnie jedną lampę sześcioelektrodową (heksodę); lampa taka ma 4 siatki, umieszczone między katodą a anodą; przyłączone są do niej: obwód wejściowy, obwód drgający i obwód sprzężenia zwrotnego. W takiej lampie odbywa się mieszanie fal odbieranych z falą własną, zaś wynikające stąd częstotliwości pośrednie do-

prowadzone są do wzmacniacza. Heksoda nie wywołuje powstawania harmonicznych, gdyż posiada charakterystykę prostoliniąną.

W najbardziej udoskonalonych odbiornikach zarówno przed, jak i za heksodą mieszającą stosuje się heksody, zwane fadingsami. Pierwsza z nich pracuje jako wzmacniak wysokiej częstotliwości, druga — jako wzmacniak częstotliwości pośredniej. Obie te lampy służą zarazem do automatycznej regulacji stopnia wzmocnienia, a to dzięki oddziaływaniu na ich siatki. Stosując napięcia, sięgające 10 woltów, można zmieniać wzmocnienie wysokiej i pośredniej częstotliwości w granicach 1 : 10000, podczas gdy zwykłe lampy dałyby w najlepszym wypadku zmiany wzmocnienia 1 : 300. Napięcie siatkowe wytwarzane jest w lampie dwuanodowej (binoda), która jak wskazuje nazwa posiada dwie anody i jedną katodę. Jedna anoda służy do demodulacji pośredniej częstotliwości i wytwarza potencjał pomocniczy dawany na siatki wspomnianych heksod fadingsowych; w ten sposób kompensuje się wahania odbioru, spowodowane przez fading. Demodulacja odbywa się bez zniekształceń, gdyż binoda posiada charakterystykę linijową. Druga anoda służy do wzmocnienia częstotliwości akustycznych, powstających z demodulacji; wzmocnienie musi być dostatecznie wielkie, by ostatnia lampa (pentoda) mogła zasilac mocą przynajmniej 2W głośnik elektrodynamiczny i to bez zniekształceń, powstających w wypadku przeciążenia lamp.

Zastosowanie lamp nowych typów objęło jak widać wszystkie ogniwa odbiornika superheterodynowego, przyczyniając się do polepszenia odbioru i upraszczając budowę i instalację odbiornika.

Najlepsze radjoodbiorniki superheterodynowe zaopatrzone są w urządzenie do pomiaru natężenia pola, co pozwala uchwycić dokładnie falę nośną i uniknąć nastrojania na widmo boczne. Czulość tych odbiorników jest ogromna; napięcie na wejściu rzędu 10 μ V pozwala uzyskać normalny odbiór; urządzenie antifadingowe kompensuje przygasanie w granicach 1 : 300 000.

Znaczną uwagę skierowano na oczyszczenie odbioru z wszelkich zakłóceń lokalnych, które docierają do odbiornika bądź drogą promieniowania bezpośredniego, bądź przez antenę, bądź też przez zasilającą sieć prądu silnego. Obecnie panuje moda zasilania wszystkich odbiorników w jednym domu z jednej anteny, z licznymi odprowadzeniami. Opracowano specjalne filtry i urządzenia oczyszczające, które można zastosować do przyrządów takich jak froterki, wentylatorki, lodownice elektryczne itd., oraz do silników, aparatów elektromedycznych, reklam neonowych, które są dotąd głównym źródłem zakłóceń.

[Journ. Tél. 9, 1933]

CENTRALA MIĘDZYMIASTOWA W PARYŻU.

W końcu r. 1932 centrala paryska posiadała 2053 obwody międzymiastowe, z tego 160 międzynarodowych; prócz tego centrala podmiejska posiadała około 600 obwodów, zaś 100 obwodów podmiejskich kończyło się bezpośrednio w poszczególnych centralach miejskich. Z ogólnej liczby 2053 obwodów międzymiastowych było około 920 kablowych, reszta — napowietrzne, przy-czem 340 uzyskano jako obwody na falach nośnych.

Centrala posiada stanowiska rozdzielcze, zgłoszeniowe, ruchu przyspieszonego, ruchu z oczekiwaniem i tranzytowe. Abonent, wywołując centralę międzymiastową, otrzymuje połączenie przedewszystkiem z telefonistką rozdzielczą, która dowiedziawszy się o jakie miasto chodzi, łączy go bądź ze stanowiskiem zgłoszeniowym, bądź też ze stanowiskiem ruchu przyspieszonego, jeśli możliwe jest wykonanie połączenia bez zwłoki.

Stanowisk rozdzielczych jest 34, zaś rozdawanie zgłoszeń jest automatyczne; wydajność telefonistki rozdzielczej wynosi 220 — 240 zgłoszeń na godzinę; zastosowanie telefonistki rozdzielczej opóźnia przebieg połączenia międzymiastowego przeciętnie o 2 sekundy; w przyszłości stanowiska rozdzielcze będą skasowane i wywołania trafiać będą wprost na stanowiska ruchu przyspieszonego.

Stanowisk zgłoszeniowych jest 92, przy-czem sygnał wywoławczy zwielokrotniony jest — dla przyspieszenia obsługi — na 5 stanowiskach. Czas oczekiwania wynosi 7 — 8 sekund, zaś przeciętna wydajność telefonistki zgłoszeniowej — 70 — 80 zgłoszeń na godzinę. Telefonistki zgłoszeniowe udzielają abonentom informacji o przypuszczalnym czasie oczekiwania na połączenie; w tym celu zainstalowane są wielkie tablice ścienne, na których obok nazw poszczególnych ważniejszych miast umieszczone są 4 kolorowe lampki; zależnie od koloru lampki telefonistka orzenuje się, czy czas oczekiwania wynosić będzie 15, 30 itd. minut. Tablice ścienne obsługiwane są przez specjalną urzędniczkę, która uzyskuje informacje o stanie obciążenia poszczególnych obwodów od właściwych telefonistek międzymiastowych, przy-czem

przyjęte jest liczyć, że 8 kartek zgłoszeniowych do załatwienia oznacza godzinę oczekiwania przy ruchu jednokierunkowym.

Ruch międzynarodowy skoncentrowany jest na 52 stanowiskach roboczych; w godzinie największego obciążenia stanowi on do 10% obciążenia centrali. Przeciętna rozmowa trwa 5,5 minut. Ruch przyspieszony w końcu 1932 r. istniał w komunikacji międzynarodowej tylko z Bruksellą.

Ruch krajowy załatwany jest na 234 stanowiskach ruchu z oczekiwaniem, z których 50 służy dla obwodów o długości poniżej 150 km, pozostałe zaś dla obwodów dalszych. 36 stanowisk służy wyłącznie dla ruchu przychodzącego. Liczba obwodów, obsługiwanych na stanowisku, jest tak dobierana, by obciążenie całodzienne wyniosło 300 połączeń, zaś na stanowiskach ruchu przychodzącego — 500 połączeń. Przeciętne połączenie w ruchu krajowym trwa 4,5 minut.

Stanowiska ruchu przyspieszonego podzielone są na grupy po 10 — 12 stanowisk; każda grupa obsługuje tylko parę miast. Sygnały wywoławcze abonentów, przekazanych właściwej grupie przez telefonistki rozdzielcze, zwielokrotnione są tak, by każda telefonistka danej grupy mogła przyjąć i załatwić zgłoszenie. W omawianym okresie istniało 8 grup o łącznej liczbie 90 stanowisk ruchu przyspieszonego.

Telefonistka po przyjęciu zgłoszenia abonenta poleca mu odłożyć mikrotelefon, poczem ponownie z nim łączy się; ma to na celu kontrolę numeru i uniknięcie nadużyć. Przeciętny czas od przyjęcia zgłoszenia do rozpoczęcia rozmowy międzymiastowej wynosi 2 minuty.

Obwody międzymiastowe na stanowiskach ruchu przychodzącego w relacjach, obsługiwanych metodą ruchu przyspieszonego, kończą się wprost na sznurach (system jednosznurowy).

Tytułem próby wprowadzono metodę proponowania abonentom — w razie zajęcia ich rozmową lokalną — przyjęcia rozmowy międzymiastowej. Wyniki tej próby nie były pomyślne. Zaledwie 7 — 8% abonentów przyjmowało rozmowy międzymiastowe, większość nie zgadzała się i nawet często dawała wyraz swemu niezadowoleniu z powodu tak „niestosownej” propozycji.

[E. F. D. 34, 1934].

CENTRALA AUTOMATYCZNA SYSTEMU MB.

Automatyzacja central telefonicznych według zwykłych systemów CB wymaga wymiany wszystkich aparatów abonentowych i rekonstrukcji sieci; związane z tem koszty hamują w znacznym stopniu postępy automatyzacji. Centrala automatyczna systemu MB ma na celu uniknięcie tych kosztów dodatkowych, pozostaje zaś jedynie konieczność zaopatrzenia aparatów MB w tarcze numerowe.

Pierwszą taką centralę dostarczyła w październiku 1933 r. firma Ericsson na zamówienie szwedzkiego zarządu pocztowego. Centrala sama wykonana jest na wzór zwykłych central automatycznych systemu CB. W chwili gdy abonent wywoła centralę przez pokręcenie korbki induktora, do aparatu jego wysłany zostaje z obwodu sznurowego, względnie rejestru, prąd zmienny 50-okresowy; prąd ten abonent słyszy jako sygnał zgłoszenia się centrali.

Abonent przy pomocy tarczy numerowej wybiera pożądany numer; kolejne przerwy i zwarcia obwodu powodują zmiany oporności pozornej obwodu abonentowego, wskutek czego w takt przerw pracuje przekładnik impulsujący w centrali. Dalszy przebieg pracy centrali jest oparty na znanych zasadach; centrala posiada oczywiście źródło prądu stałego o napięciu np. 24 V.

Abonent pożądany wywoływany jest przez okresowe wysyłanie prądu dzwinkowego; z chwilą gdy podniesie on słuchawkę, następuje zmiana oporności obwodu, na co reaguje przekładnik w obwodzie dzwinkowym; przerywa się sygnał dzwinkowy, a pozatem możliwe jest liczenie rozmów doszłych do skutku.

Po zakończeniu rozmowy abonenci dają sygnał rozłączenia znów przez pokręcenie korbki induktora. Przewidziane jest zresztą specjalne urządzenie, kontrolujące stan obwodów abonentowych; dzięki niemu, nawet gdy abonent zapomni oddzwonić koniec rozmowy, a tylko odłoży mikrotelefon na widełki, obwód sznurowy zwalnia się automatycznie, najdalej po upływie jednej minuty od chwili ukończenia rozmowy. Do urządzenia tego wchodzi znów przekładnik, reagujący na zmiany oporności pozornej obwodów abonentowych.

Jeśli abonent wywoływany jest zajęty, wywołujący otrzymuje sygnał zajętości; w tym wypadku wystarcza do natychmiastowego zwolnienia obwodu sznurowego samo odłożenie słuchawki na widełki, nawet bez oddzwaniania.

Jak widać więc pomiędzy abonentem a centralą stanowi wyłącznie prąd zmienny, zaś prąd stały nigdy nie jest wysyłany na obwód abonentowy.

System ten umożliwia stosowanie przenośników w obwodach abonentowych i tworzenie obwodów kombinowanych. Dotychczas przeprowadzone próby wykazały, że centrala pracuje pewnie przy oporności obwodu, sięgającej 2000 Ω , i oporności izolacji 5000 Ω .

System MB daje lepszy równoważnik przy nadawaniu niż system CB; odpada również strata, spowodowana osłabieniem zasilania przez większą oporność obwodu abonentowego. W ten sposób łatwiej jest spełnić wymagania CCIF co do tłumienia układu narodowego.

Opisywana centrala wybudowana została w Karra-Hisings, w odległości 13 km od Göteborga i współpracuje bezpośrednio z tamtejszą siecią miejską. Pojemność centrali wynosi 20 numerów. Jest to pierwsza tego rodzaju centrala na świecie.

Centrale takie mogą być wyposażone w bezpośrednio obwoływalne połączeniowe do central ręcznych lub automatycznych, wobec czego niema przeszkód do stosowania ich w sieciach okręgowych.

[Ericsson Review 4, 1933].

BADANIA AKUSTYCZNE KABIN TELEFONICZNYCH.

Z szeregu badań akustycznych kabin telefonicznych we Francji wyprowadzono następujące wnioski:

1. Odległość pomiędzy kabinami wpływa na przesłuch bezpośredni pomiędzy nimi w większym stopniu w dużych urzędach niż w małych. Wynika to stąd, że rozproszenie dźwięków jest większe w dużej sali niż w małym pomieszczeniu. W każdym jednak wypadku należy dążyć do rozdzielenia kabin, które mają być używane równocześnie; rozdział winien być zarówno mechaniczny jak i akustyczny.

2. Czystość mowy i dźwięków, przenoszonych w kierunku od zewnątrz do wewnątrz kabiny jest naogół mniejsza niż w kierunku przeciwnym. Wynika to stąd, że dźwięki zewnętrzne częściowo giną w ogólnym pogwarze, panującym na sali, oraz że rezonans własny kabiny zniekształca dźwięki, wymawiane w jej wnętrzu.

3. Ogromny wpływ wywierają drzwi, których szczelność przy częstem otwieraniu i zamykaniu pozostawia wiele do życzenia.

4. Wartość tłumienia przesłuchu pomiędzy istniejącymi kabinami sięga 3 neperów. Naogół uważa się to za wystarczające, gdyż w większości wypadków gwarantuje to niepowstawanie zakłóceń eksploatacyjnych. Dla poprawienia warunków korzystania z kabin należałoby jednak dążyć do powiększenia tłumienia przesłuchu o 1 — 2 nepery.

5. Zjawisko transmisji przez podłogę, zawsze bardzo szkodliwe, może być znacznie osłabione przez podłożenie płyt z materiałów izolacyjnych. Znaczenie takiego dodatkowego zabezpieczenia jest mniejsze, gdy podłoga jest wykonana z kamienia, betonu lub mozaiki, niż gdy jest to posadzka drewniana. Unikać należy wspólnej jednolitej posadzki drewnianej pod kilku kabinami.

[Ann. P. T. T. 1, 1934].

ZE ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW ELEKTRYKÓW.

Sprawozdanie z Dorocznego Walnego Zebrania w dn. 14 marca 1934 r.

Na przewodniczącego Zebrania wybrano inż. Giara, a na sekretarza inż. Korzeniowskiego. Po wysłuchaniu i przyjęciu poszczególnych sprawozdań, a więc ogólnego z działalności Związku w r. 1933, odczytanego przez sekretarza Zarządu inż. Marczyńskiego, Komisji Inżynierskiej, odczytanego przez vice-przesa inż. Junga, kasowego — przez skarbnika inż. Kotowskie-

go, Komisji Rewizyjnej — przez inż. Śledzińskiego, Społecznego Biura Pośrednictwa Pracy — przez inż. Zuchowicza, oraz po zatwierdzeniu preliminarza budżetowego na rok 1934 — Walne Zebranie po krótkiej dyskusji jednogłośnie uchwaliło, na wniosek przewodniczącego, udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi, na wniosek Komisji Rewizyjnej podziękowanie inż. Nacholińskiemu za wzorowe prowadzenie ksiąg kasowych oraz na wniosek inż. Nacholińskiego ponowne zwrócenie uwagi

członków Związku na materialne korzyści wynikające z należenia za pośrednictwem Związku na warunkach ulgowych do ubezpieczenia na życie w P. K. O.

Następnie inż. Straszewicz wygłosił dłuższe przemówienie, w którym oświetlił historię i działalność Związku w różnych jego okresach.

Dzieje Związku ściśle wiążą się z osobą Kol. Bronisława Tyszki, który od 15-tu lat stoi jako prezes na jego czele. We wszystkich fazach rozwojowych Związku widzimy go, jako najczynniejszego członka, nieustrudzonego w pracy dla Związku, nieprzepuszczającego żadnej możliwości, którą dla dobra Związku można było wykorzystać. Jest jednym z założycieli Związku, inicjatorem większości poczynań, a uczestnikami nieomal wszystkich, co się w Związku dokonywało. Stale poświęca dla Związku nie tylko czas, nie tylko swą myśl twórczą i inicjatywę, co w zupełności wyczerpałoby obowiązki prezesa-kierownika Związku, ale spełnia masę czynności technicznych, zmundnych, często zupełnie nieefektywnych ale niezbędnych, tych czynności, dla spełnienia których brak zwykle chętnych. Rozumie też doskonale potrzeby aktualne i przystosowuje się do nich w każdym okresie rozwoju Związku. Widzimy go więc zarówno pracującego z zapalem w okresie obrony interesów zawodowych i samopomocy, jak też wytrwale i z niezachwianą wiarą stojącego na swem stanowisku w okresie największego osłabienia Związku. Pomyślnie przetrwanie tego okresu w znacznej mierze Związek jemu zawdzięcza.

Ofiarowując Związkowi ogrom swej pracy, Kol. Tyszka potrafił swym autorytetem i zaletami osobistymi przyciągać i zachęcać do współpracy i innych członków, nakładać na nich obowiązki i dopilnowywać ich wypełnienia.

I oto teraz, kiedy po 18-letniej pracy w Związku, a w tem w ciągu ostatnich 15 lat na stanowisku prezesa, ustępując z tego stanowiska, należy mu się najwyższe uznanie i wdzięczność za jego wyteżoną i doniosłą pracę i jej wspaniałe wyniki.

Po przemówieniu inż. Straszewicza została jednogłośnie i owacyjnie przyjęta na wniosek Zarządu Związku następująca uchwała: „Walne Zebranie Związku Polskich Inżynierów Elektryków uchwałą z dnia 14 marca 1934 r. nadaje członkowi Związku Inżynierowi Bronisławowi Tyszce, długoletniemu Prezesowi Związku, za ofiarną i owocną pracę dla dobra i rozwoju Związku godność członka honorowego Związku”.

Następnie Zebranie przystąpiło do wyboru władz Związku. Na prezesa Związku został wybrany przez akklamację inż. M. Krahelski. W głosowaniu tajnym na członków Zarządu zostali obrani inż. inż.: B. Tyszka, W. Kotowski, T. Kahl, W. Marczyński, C. Nielubowicz, S. Szymański, J. Straszewicz i Z. Korzeniowski; na zastępców inż. inż. W. Byszewski i T. Tworowski. Na członków Komisji Balotującej inż. inż.: W. Perkowski, W. Kowalski, Z. Sokolowski, J. Giaro, C. Tan, J. Sawicki i T. Osieński. Do Komisji Rewizyjnej inż. inż.: A. Śledziński, I. Bratman i M. Gajewski. Skład Sądu Koleżeńskiego pozostał bez zmiany.

Sprawozdanie ogólne z działalności Związku w roku 1933.

Związek Polskich Inżynierów Elektryków, istniejący od lat 18, po reorganizacji wewnętrznej oraz zmianie statutu i nazwy w r. 1932, otworzył przed sobą nowe możliwości rozwoju w zakresie najbardziej dla tego typu organizacji właściwym. Zadaniem Związku było, prócz grupowania największej ilości inżynierów Elektryków w swoich szeregach oraz możliwie najdalej posuniętej konsolidacji inżynierów w ramach zawodu. — było tworzenie takich warunków, w którychby praca inżyniera dla Państwa Polskiego i zawodu inżynierskiego najlepsze rezultaty dać mogła. Te względy mając na uwadze, Zarząd Związku starał się nawiązać łączność z organizacjami o podobnym charakterze i celu oraz wyrzucić wpływ na ustawodawstwo mające uregulować sprawy zawodu inżynierskiego. Rezultatem tych poczynań było zapewnienie poparcia wspólnej akcji przez Związek Inżynierów Chemików oraz opracowanie przez Komisję Inżynierską Związku — projektu ustawy o Izbach Inżynierskich.

W okresie sprawozdawczym praca Związku ogniskowała się, prócz Zarządu, w następujących komisjach: Balotującej, Inżynierskiej, Propagandy, Towarzyskiej, Wycieczkowej, oraz istniało przy Zarządzie Społeczne Biuro Pośrednictwa Pracy.

Zarząd ukonytutował się w następującym składzie: inż. Bronisław Tyszka; wice-prezesa koledzy Marjan Krahelski oraz Leon Jung; sekretarze koledzy Władysław Marczyński oraz Stefan Szymański; skarbnicy koledzy Witold Kotowski oraz Czesław Nielubowicz, który prowadził specjalnie dział ubezpieczeń w P. K. O. członków Związku. Nadto koledzy Jan Strasz-

wicz, przewodniczący Komisji Inżynierskiej, oraz Tadeusz Kahl, przewodniczący Komisji Propagandy.

Członkowie Zarządu brali udział we wszystkich Komisjach, prócz Balotującej; nadto Zarząd miał stałych delegatów przy Muzeum Przemysłu i Techniki — kolegę Byszewskiego, oraz Komisji Instalatorskiej Stowarzyszenia Elektryków Polskich — kolegę T. Kozłowskiego.

Dnia 28.II 1934 został ostatecznie zatwierdzony przez Komisariat Rządu nowy statut Związku Polskich Inżynierów Elektryków.

Zarząd wziął udział w subskrypcji 6^o-wej Pożyczki Narodowej na sumę zł. 200.

Fundusz pożyczkowy, będący do dyspozycji Zarządu, wyniósł zł. 432.

Posiedzeń Zarządu odbyło się 19. Okólników rozesłano 9. Uchwałą Zarządu, wskutek nieopłacania składek, skreślonych zostało z listy 15 członków. Na własne żądanie skreślono 3 członków, zmarło 2, zatem ilość członków na dzień 1 stycznia 1934 r. wynosiła 200; z tego w Warszawie 159, na prowincji 41.

Jak z tych danych wynika, ogólny kryzys, dający się dotkliwie we znaki wszystkim organizacjom, spowodował wyraźny wyłom i w naszych szeregach, jednakowoż można mieć nadzieję, że rozpoczęta już akcja propagandowa wyrówna z nadwyżką te straty.

W skład **Komisji Balotującej** weszli: przewodniczący kol. Zygmunt Sokolowski, sekretarz kol. Wacław Kowalski; nadto koledzy: Władysław Perkowski, Jerzy Sawicki, Czesław Tan, Tadeusz Tworowski oraz Kwiryn Zuchowicz.

Posiedzeń Komisji Balotującej odbyło się 8. Wpłynęło 21 deklaracji, odrzucono jedną, przyjęto 20 kolegów.

Komisja Propagandy pod przewodnictwem kol. Tadeusza Kahla rozpoczęła akcję propagandową, mającą na celu liczne wzmożenie Związku. W tym celu nawiązała łączność z Kołem Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej i uzyskała jego współpracę przy werbowaniu młodych roczników inżynierskich, opuszczających mury Politechniki. Rozesłano szereg listów propagandowych do inżynierów elektryków, nie należących jeszcze do Związku. Nadto Komisja prowadziła pertraktacje z kolegami ze Lwowa w sprawie założenia oddziału prowincjonalnego Związku we Lwowie.

W skład **Komisji Towarzyskiej** weszli: przewodniczący kol. Zygmunt Sokolowski, Czesław Nielubowicz, Czesław Żakiewicz. Komisja, pragnąc ożywić życie towarzyskie Związku, zorganizowała, z wyjątkiem lat ubiegłych, tygodniowe zebrania towarzyskie w lokalu Zrzeszenia Urzędników B. G. K. przy ul. Brackiej 18. Zebrania odbywały się w miesiącach od stycznia do kwietnia włącznie oraz w listopadzie i grudniu. Zebrania początkowo cieszyły się dużym powodzeniem, jednakowoż przy końcu roku frekwencja znacznie zmalała, to też postanowiono zebrania towarzyskie przerwać, pomimo to, że Komisja Towarzyska starała się obniżyć do minimum opłaty za wejście. Natomiast zorganizowane 3 większe zabawy taneczne wypadły całkowicie zadowalająco przy udziale 60—80 osób.

Zaznaczyć należy, że kryzys i tutaj, w porównaniu z latami ubiegłymi, wpłynął wyraźnie na zmniejszenie frekwencji kolegów i ich rodzin na zebraniach towarzyskich Związku.

Komisji Wycieczkowej przewodniczył kol. Leon Jung. Komisja urządziła 3 wycieczki do Zakładów Przemysłowych: dn. 26.I 33 do Fabryki S. A. Zakłady Akumulatorowe „Tudor” w Piastowie;

dn. 12.II 33 do Fabryki Aparatów Elektrycznych „K. Szpoński i S-ka”;

dn. 17.XII 33 do Instytutu Aerodynamicznego przy Politechnice Warsz.

Ilość wycieczek w roku sprawozdawczym była stosunkowo mniejsza, niż w latach ubiegłych, ponieważ w czerwcu, w czasie Zjazdu Elektryków Polskich i Czechosłowackich odbył się cały szereg wycieczek, w których brali udział członkowie Związku, korzystając z ulg, przyznanych przez S. E. P. naskutek interwencji Zarządu.

Zarząd Związku pragnie zaznaczyć, że te rezultaty pracy, aczkolwiek niewystarczające w jego pojęciu, jednakowoż osiągnięte były przy wielkim wysiłku tych kolegów, którzy bezpośrednio z pracą Związku byli związani. Najgorętszym życzeniem ustępującego Zarządu byłoby, aby na przyszłość pracę tę można było rozszerzyć, aby na nią złożył się wysiłek nie tylko tych, którym pracę tę powierzono bezpośrednio, ale również wydatna współpraca najszerzego grona kolegów, którym troska o dobro i podniesienie godności stanu inżynierskiego równie głęboko leży na sercu.

Standard Electric Company w Polsce

WARSZAWA,

WSPÓLNA 53.

„STABILOVOLT”



jest pomocniczym środkiem w tele-
i radjo- technice.

Służy do utrzymania stałego napię-
cia źródła prądu bez względu na
wahanie napięcia sieci i obciążenie,
jak również do podziału napięcia
źródła na części.

W równoległym połączeniu z prądnicą lub prostowni-
kiem zastępuje w wielu wypadkach baterję buforową.

DOSTAWCY ARTYKUŁÓW TELETECHNICZNYCH.

◆ APARATY DLA PRĄDÓW SILNYCH

Fabryka Aparatów Elektrycznych
S. KLEIMAN i S-wie
Warszawa, Okopowa 19, tel. 234-26, 683-77, 234-53
Aparaty wysokiego i niskiego napięcia. Wyłączniki, przełączniki,
i kompletne urządzenia samoczynne. Mufy i masa kablowa.

◆ IZOLACYJNE MATERJAŁY

„Fibra“ Warszawa, Hipoteczna 5, tel. 2-79-73
Jeneralna reprezentacja i skład amerykańskiej
fibry wulkan. oraz specjalnej przetkanej płótnem (celoron) na tryby cichobieżne Diamond Fibre Co.

Biurowisko T/H A. HOERSCHELMANN i S-ka Sp. z o. o.
Warszawa, Wspólna 44, tel. 9.58-85
szczotki do maszyn elektrycznych oraz wszelkie materiały izolacyjne dla elektrotechniki.

◆ KONDENSATORY I OPORNIKI

Polska Fabryka Kondensatorów „FILTRAD“, Sp. z o. o.
Warszawa, Żelazna 67, tel. 534-54
Kondensatory blokowe pojemności 0,1 — 10 MF. Napięcia próbne 700 — 10.000 V. Kondensatory rurkowe 50 — 50.000 cm. n. pr. 1.500 v. Głośnice elektrodynamiczne.

Fabryka Kondensatorów i Oporów marki
Inż. A. HORKIEWICZ
Warszawa, Kawczyńska 9, telefon 10.22-42
Kondensatory stałe dla tele- i radjotechniki na napięcia do 50.000 woltów prądu stałego.

AH

Inż. EDMUND ROMER — Lwów 14.
Oporniki suwakowe wszelkich typów.

◆ IMPREGNACJA

ZWIĄZEK KOKSOWNI Sp. z O. O., KATOWICE,
ul. Powstańców 50, tel. 32-951, nasycalnie:
Solec Kujawski, pow. Bydgoszcz. Wronki, pow. Szamotuły.
Wielki Chelm i Katowice-Ligota G. Śl
Impregnacja i dostawa słupów nasyconych.

◆ KABLE I DRUTY

**BELGIJSKA SPÓŁKA AKCYJNA WARSZAWSKIEJ
FABRYKI DRUTU, SZTYFTÓW I GWOŹDZI**
Warszawa, Objazdowa 1, tel.: 10-06-81, 10-10-79, 10-00-61.
Produkuje: druty teletechniczne PN
pg. warunków technicznych . PNT — 401
wszelkie gwoździe i druty stalowe i żelazne,
oraz sprężyny.

◆ KABLE I DRUTY

FABRYKA KABLI SPÓŁKA AKCYJNA KRAKÓW

Biura sprzedaży:
Kraków-Plaszów; Warszawa, Senatorska 36;
Katowice, Mickiewicza 14.

Polskie Fabryki Kabli i Walcowni Miedzi Sp. Akc.

Ożarów woj. Warszawskie, tel. I-a podm. 16, II-a podm. 12
Kable silnoprądowe do wszelkich napięć. Kable słaboprądowe (telefon., telegraf., sygnałowe, blokowe i t.p.). Przewody elektryczne izolowane i gołe. Masy kablowe zalewne.

◆ MATERJAŁY PRASOWANE DLA CELÓW TELE- I RADJOTECHNICZNYCH

Fabryka Materiałów Prasowanych i Elektrotechnicznych
MAKOWSKI i ZAUDER
Łódź, ul. Kpt. pil. Żwirki 5,
tel. 182-94.

◆ METALE

D/H A. GEPNER
Warszawa, ul. Grzybowska 27, tel. 655-25 i 690-27.
Dostarcza dla tele- i radjotechniki mosiądz, miedź, aluminium
ołów i inne metale w surowcach i półfabrykatkach.

◆ PRZETWORNIKI

Wytwórnia Aparatów Elektrycznych
K. i W. PUSTOŁA
Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30
Przetwornice rodzaju prądu i okresów, transformatory do
celów specjalnych.

◆ PRZYRZĄDY POMIAROWE

ELEKTROPRODUKT, Sp. z o. o.
Warszawa, Nowy-Świat 5, tel. 9.68-86
Przyrządy tablicowe, kieszonkowe, przenośne i laboratoryjne
dla Tele- i Radjotechniki fabryk:
Weston E. I. C., Newark; P. Gossen & Co, Erlangen.

◆ WYROBY Z OŁOWIU I CYN

Warszawska Fabryka WYROBÓW Ołowiowych i Cynowych
W. KEMNITZ
Warszawa-Praga, Terespolska 24. Tel. 10.24-24, 10.01-24.
Wykonuje wszelkie artykuły z ołowiu i cyny dla przemysłu
teletechnicznego.

Ogłaszane w Przeglądzie Teletechnicznym
WYDAWNICTWA KSIĄŻKOWE
Stowarzyszenia Teletechników Polskich



SA JUŻ WYCZERPAŁY

PROSIMY ZAMÓWIENI NIE PRZYSYLAĆ