

# PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POSWIĘCONY SPRAWOM  
TELEFONJI-TELEGRAFII-SYGNALIZACJI-RADJA

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

KOMITET REDAKCYJNY:

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

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

Konto czekowe w P. K. O. 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 strony . . . . .        | " 200.—   |

Treść Nr. 9.

|   | Str. |
|---|------|
| 1. Telefonia dalekosiężna<br>Inż. K. Dobrski . . . . .  | 258  |
| 2. Rola transformatorów ekranujących w urządzeniach telekomunikacyjnych.<br>Inż. W. Nowicki . . . . . | 261  |
| 3. Generatory sterujące dla oscylografów katodowych.<br>Inż. Ign. Malecki . . . . .                   | 266  |
| 4. Niemiecka poczta i telegraf w obliczu obrony przeciwlotniczej.<br>Tela . . . . .                   | 271  |
| 5. Zasilanie stacji wzmacniakowej w Krośniewicach.<br>Inż. P. Mosiewicz . . . . .                     | 276  |
| 6. Guglielmo Marconi.<br>Mgr. Z. M. . . . .   | 280  |
| 7. Nadesłane . . . . .  | 282  |
| 8. Przegląd pism. . . . .   | 283  |
| 9. Nowiny teletechniczne. . . . .   | 286  |

Sommaire du No. 9.

|  | Page |
|--|------|
| 1. Téléphonie à grande distance.<br>par K. Dobrski ing. . . . .  | 258  |
| 2. Le rôle des transformateurs à écrans dans les installations de télécommunications.<br>par W. Nowicki ing. . . . . | 261  |
| 3. Générateurs de contrôle pour oscillateurs cathodiques<br>Ign. Malecki ing. . . . .                                | 266  |
| 4. La poste et le télégraphe allemand dans le cas de défense contre l'avion.<br>Tela . . . . .                       | 271  |
| 5. L'alimentation de la station de répéteurs à Krośniewice.<br>par P. Mosiewicz ing. . . . .                         | 276  |
| 6. Guglielmo Marconi.<br>par Z. M. . . . .   | 280  |
| 7. Communication reçue. . . . .  | 282  |
| 8. Revue des journaux. . . . .   | 283  |
| 9. Nouvelles télétechniques. . . . .   | 286  |

# TELEFONIA DALEKOSIĘŻNA.

Inż. K. DOBRSKI.

(Dokończenie do str. 241 Nr 8 1937 r. „Przeglądu Teletechnicznego”).

D. Rozumiemy, że w tych warunkach ważnym się staje znalezienie środków, któreby potwoiliły zmniejszyć sprzężenia magnetyczne pomiędzy różnymi grupami par, względnie w ten, lub inny sposób—przeciwdziałać lub skompensować ujemny wpływ tego sprzężenia.

względu na wrażliwość ucha, jeżeli słuchamy poszczególnych tonów za pośrednictwem słuchawki o przeciętnych właściwościach. Wreszcie krzywa *c* charakteryzuje wagę poszczególnych częstotliwości ze względu na przesłuch. Jest zrozumiałym, że krzywa *c* łączy w sobie właściwości obu



RYS. 12. ROZŁOŻENIE PASM CZĘSTOTLIWOŚCI W KABLACH JAPANEŃSKICH.

Jakie to są środki?

1. Gęstsze rozstawienie wzmacniaków. Jest to jednak środek kosztowny.

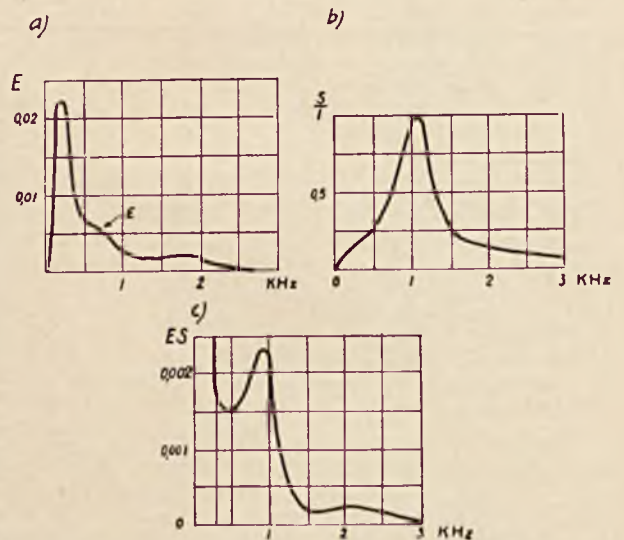
2. Rozdzielenie kabla, jeżeli nie na całej długości, to przynajmniej w pewnej odległości od stacji wzmacniakowej, np. w odległości 15 km, na dwa niezależne kable, zawierające obwody, przewodzące energię tylko w jednym kierunku. Środek ten jest niewygodny i kosztowny, zwłaszcza jeżeli przekrój kabla nie jest zbyt duży, ale jest praktykowany. W Anglii i w Ameryce ten środek stosuje się z reguły w przypadku kabli przystosowanych do telefonji 12-o krotnej.

3. Dobór właściwy pasm częstotliwości. Poszczególne pasma częstotliwości mogą być względem siebie przesunięte. Sposób (stosowany np. w Japonji) rozłożenia pasm częstotliwości, należących do różnych kanałów, w przypadku telefoji nośnej 12-o, 8-o i 6-o krotnej podaje rys. 12. Górne pasma (Z—W) należą do kierunku Z—W, zaś dolne (W—Z) do kierunku W—Z przewodzenia energii. Z rysunku widać, że naogół przesunięcie względem siebie pasm przewodzonych w różnych kierunkach jest tym większe, im wyższe są częstotliwości. W rezultacie przesłuch, który wzrasta wraz z częstotliwością jest jednocześnie coraz lepiej kompensowany. Ilościowo wpływ przesunięcia pasm można wyjaśnić w sposób następujący:

Krzywa *a* na rys. 13 przedstawia przeciętny rozkład energii głosu ludzkiego w widmie akustycznym. Krzywa *b* na tym rysunku przedstawia, jaka jest waga poszczególnych częstotliwości ze

poprzednich krzywych, gdyż wartość subiektywna przesłuchu zależy z jednej strony od wielkości energii przenoszonej, a z drugiej strony od wrażliwości słuchawki i ucha dla przenoszonych częstotliwości.

Powierzchnia ograniczona krzywą *c* i osiami współrzędnych może służyć miarą wielkości przesłuchu, jeżeli obwody zakłócające się przewodzą identyczne pasma częstotliwości. Jest wido-



RYS. 13. a) ROZKŁAD ENERGII W WIDMIE AKUSTYCZNYM. b) KRZYWA CHARAKTERYZUJĄCA WRAżliWOŚĆ UCHA WRAZ ZE SŁUCHAWKĄ. c) KRZYWA, CHARAKTERYZUJĄCA WAGĘ POSZCZEGÓLNYCH CZĘSTOTLIWOŚCI ZE WZGLĘDU NA PRZESŁUCH.

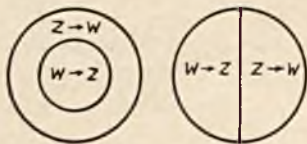
czne, że jeżeli pasma częstotliwości przewodzonych będą pokrywały się tylko częściowo, to wielkość przesłuchu będzie tym mniejsza, im mniej te pasma będą zachodziły na siebie. Jest przy tym korzystne ze względu na przesłuch, aby pasma zakłócające się zachodziły na siebie częstotliwościami najwyższymi.

Przy zachodzeniu pasm na 500–1000 Hz od strony wysokich częstotliwości zamiast na całej długości zysk wyniesie ok. 20 db. O tyleż możnaby wówczas zmniejszyć różnicę poziomów prądów użytecznych i prądów zakłócających.

4. Rozdzielenie ekranem magnetycznym obu grup. Można to skutecznie w sposób pokazany na rys. 14.

Dla określenia wpływu ekranu na sprzężenia magnetyczne były robione w Japonii doświadczenia, które wykazały, że wpływ ten jest istotny. Tak np. otrzymano dla dwóch kabli o jednakowej konstrukcji, ale z ekranem magnetycznym i bez ekranu następujące sprzężenia pomiędzy obwodami, należącymi do różnych grup:  $34,5 \cdot 10^{-9}$  H maximum i  $3,1 \cdot 10^{-9}$  H średnio w przypadku kabla bez ekranu, oraz  $5,5 \cdot 10^{-9}$  H maximum i  $1,0 \cdot 10^{-9}$  H średnio — w przypadku kabla z ekranem. Długość odcinków kablowych w obu przypadkach wynosiła około 250 km.

Zaznaczmy tu odrazu, że jeżeli obwody różnokierunkowe ( $W - Z$  i  $Z - W$ ) będą umieszczone w różnych kablach, jak to się praktykuje w Ameryce i w Anglii, to warunkiem, który będzie decydował o dopuszczalnym tłumieniu odcinka wzmacniakowego będzie raczej poziom zakłóceń, jakie wprowadza wzmacniak. Ze względu na ten poziom, tłumienie odcinka wzmacniakowego nie powinno przekraczać ok. 70 db.



RYŚ. 14. KABELE Z EKRANAMI.

E. Kable japońskie składają się z czwórek w gwiazdy z przewodów o średnicy 1,4 mm. Czwórki w gwiazdę posiadają w danym razie wyższą nad czwórkami Dieselhorst-Martina.

Czwórki D. M. stosuje się normalnie ze względu na wykorzystanie obwodów pochodnych, lecz w przypadku telefonii wielokrotnej nie jest to ważne, a układ w gwiazdę pozwala na utrzymanie prawidłowej formy czwórki, regularnego skrętu na całej długości, a stąd zapewnia mniejsze sprzężenie elektrostatyczne i elektromagnetyczne z innymi czwórkami. Odległość średnia stacji wzmacniakowych: 50 km., odległość maksymalna: 60 km. — przy najwyższej częstotliwości przewodzonej: 30.000 Hz, co pozwala uzyskać 6 połączeń na fali nośnej.

#### Wzmacniaki z reakcją ujemną.

Osobne zagadnienia w telefonii wielokrotnej stanowią wzmacniaki. Rozumiemy, że wzmacniaki

w danym razie muszą posiadać specjalne właściwości. A więc:

1. Powinny dawać duże wzmocnienie, które kompensowałoby tłumienie odcinków wzmacniakowych. Tłumienie np. odcinka 50 km — gwiazda — 1,4 mm — wynosi 56 db. Potrzebne wzmocnienie równa się ca 70 db., jeżeli uwzględnić straty na stacji wzmacniakowej. Stąd wypływa bezpośrednia konieczność utrzymywania wielkiej stałości wzmocnienia, niezależnie od możliwych zmian napięć zasilających, oraz konieczność regulacji wzmocnienia odpowiednio do zmian tłumienia linii np. na skutek zmian temperatury. Oczywiście, ta regulacja musi odbywać się w sposób automatyczny, przynajmniej jeżeli chodzi o zmiany w ciągu doby. We wzmacniakach japońskich przewiduje się regulację ręczną dla wyrównania różnic sezonowych temperatury i automatyczną dla wyrównania tłumień w zakresie do 20 db. skokami co 0.5 db.

Wzmocnienie wzmacniaka powinno obejmować szeroką wstęgę częstotliwości, a więc np. do — 50 KHz.

2. Powinny wykazywać bardzo małą nieliniowość. Zjawisko nieliniowości otrzymuje się na skutek nieprostoliniowego przebiegu charakterystyki lamp wzmacniaka, oraz na skutek strat z powodu hysterezy w rdzeniach cewek.

Zjawisko to jest w danym razie szczególnie niekorzystne, gdyż powoduje przesłuch z jednego kanału do drugiego.

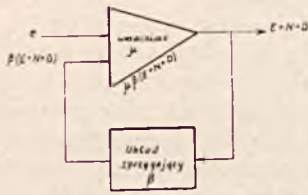
Otóż cechy powyższe, tak pożądane w obwodach telefonii wielokrotnej, w wybitnym stopniu posiadają wzmacniaki z reakcją ujemną (t. zw. po angielsku: feed back repeater). Wzmacniak taki był opisany po raz pierwszy, jak się zdaje, w The Bell system Technical Journal w 1934 r. Odtąd literatura, dotycząca tego przedmiotu, stała się b. bogata.

Wzmacniaki z reakcją ujemną posiadają wzmocnienie większe od potrzebnego w danym razie np. o kilkadziesiąt decybelów. Zwracając część energii z zacisków wyjściowych wzmacniaka do jego zacisków wejściowych w ten sposób, aby niepotrzebna nadwyżka wzmocnienia została zniesiona, osiąga się niezwykłą poprawę właściwości wzmacniaka. Poprawa polega na: a) zmniejszeniu nieliniowości, b) powiększeniu stałości wzmocnienia, c) zmniejszeniu poziomu zakłóceń, pochodzących ze źródeł zasilających, d) powiększeniu szybkości przenoszenia i zmniejszeniu niekształceń fazowych. Dla ilustracji podam odrazu, że dzięki reakcji ujemnej udaje się zrealizować wzmacniaki, których wzmocnienie — które jak widzieliśmy musi wynosić kilkadziesiąt decybelów — zmienia się mniej niż o 0,01 db, kiedy napięcie anodowe waha się od 240 do 260 V i w których poziom absolutny produktów modulacji jest o 75 db. niższy od poziomu użytecznych prądów telefonicznych. We wzmacniakach zwykłych odpowiednie cyfry byłyby: ok. 0,7 db. i 35 db.

Zasady działania wzmacniaka z reakcją ujemną można bliżej wyjaśnić jak następuje (rys. 15).

Oznaczmy przez  $E$ —napięcie prądów telefon.;  $N$ —napięcie zakłóceń, których źródłem jest wzmacniak;  $D$ —napięcie produktów modulacji—

niaka z reakcją. Z równania tego otrzymujemy



$$\frac{\Delta AF}{AF} = \frac{\left[ \frac{\Delta \mu}{\mu} \right]}{1 - \mu \beta}, \text{ a więc } \frac{\Delta AF}{AF} \ll \frac{\Delta \mu}{\mu},$$

kiedy  $\mu \beta \gg 1$

RYŚ. 15. ZASADNICZY UKŁAD WZMACNIAKA Z REAKCJĄ.

za wzmacniakiem,  $m$ —spółczynnik wzmocnienia;  $\beta$ —spółczynnik układu sprzęgającego.

W rezultacie stałość wzmocnienia będzie zwiększona odpowiednio do stopnia zredukowania wzmocnienia. Żeby w danym razie można było stwierdzić, jaki jest wpływ reakcji ujemnej na wartość produktów modulacji, należałoby porównać wartości otrzymane przy zastosowaniu reakcji i po jej usunięciu—w odniesieniu do tej samej wartości napięcia użytecznego na wyjściu wzmacniaka. Otóż z równań 1-go i 2-go widać, iż w przypadku zastosowania reakcji, produkty

Wtedy możemy napisać:

$$[E + N + D] = \mu [e_0 + \beta (E + N + D)] + n + d(E) \dots (1)$$

gdzie  $n$  jest to napięcie zakłóceń, gdyby nie było reakcji; jest ono niezależne od amplitudy prądów na wyjściu do wzmacniaka;

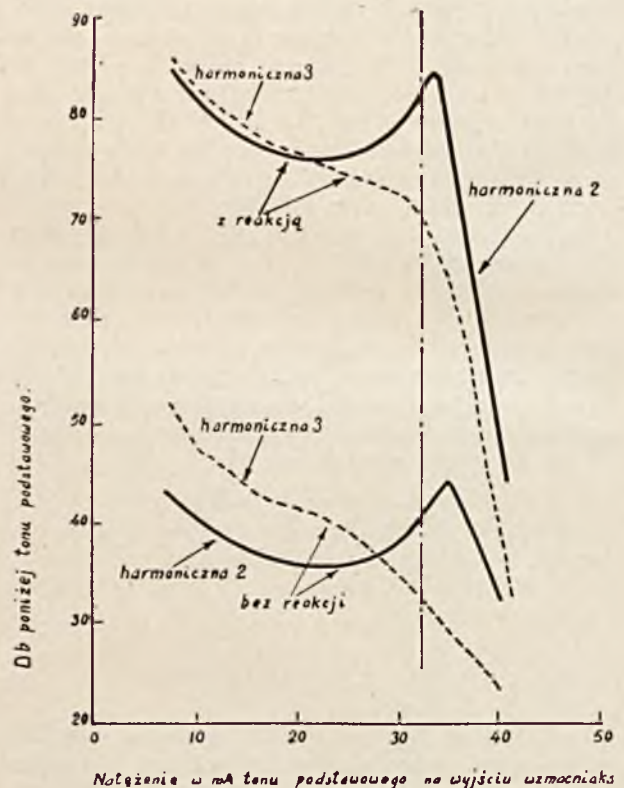
$d(E)$ —napięcie spowodowane nieliniowością wzmacniaka, gdyby nie było reakcji; jest ono zależne od amplitudy prądów telefonicznych na wyjściu wzmacniaka.

Z równania 1-go mamy:

$$[E + N + D] = \frac{\mu e_0}{1 - \mu \beta} + \frac{n}{1 - \mu \beta} + \frac{d(E)}{1 - \mu \beta} \dots (2)$$

Czynnik  $\frac{\mu e_0}{1 - \mu \beta}$  wskazuje, iż kiedy  $\mu \beta$  będzie większe od 1 i będzie zachowany odpowiedni warunek faz, wzmocnienie będzie zredukowane.

Czynnik  $\frac{\mu}{1 - \mu \beta} = AF$  może być nazwany współczynnikiem wzmocnienia. Spółczynnik ten pozwala nam ocenić stałość wzmocnienia wzmac-



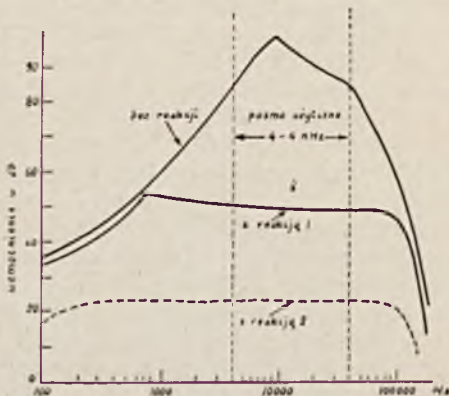
RYŚ. 17. TLUMIENIE HARMONICZNYCH W STOSUNKU DO TONU PODSTAWOWEGO.

modulacji są zredukowane w takim stopniu, iż 1 db. redukcji wzmocnienia odpowiada 1 db. redukcji produktów modulacji.

W podobny sposób można wykazać, iż w wzmacniaku z reakcją zmniejsza się poziom zakłóceń, zmniejszają się zniekształcenia fazowe i t. p.

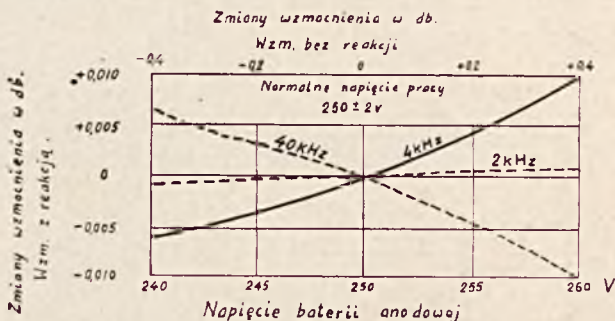
A teraz zobaczmy, jak przedstawiają się wyniki pomiarów otrzymane z pewnym wzmacniakiem z reakcją ujemną.

Rys. 16 przedstawia charakterystyki wzmacniaka przystosowanego do wzmacniania prądów



RYŚ. 16. WZMOCNIENIE W ZALEŻNOŚCI OD CZĘSTOTLIWOŚCI.

w zakresie częstotliwości od 4 do 40 tysięcy okresów na sekundę. Z rysunku widać, jak bardzo wzmacnienie uniezależnia się od częstotliwości w razie zastosowania reakcji ujemnej.



RYŚ. 18. WPŁYW ZMIANY NAPIĘCIA BATERII ANODOWEJ NA WZMACNIENIE.

Rys. 17 przedstawia tłumienie 2 i 3 harmonicznej w stosunku do tonu podstawowego wzmacniaka bez reakcji i z reakcją.

Wreszcie rys. 18 ilustruje wpływ zmiany napięcia baterji anodowej na wzmacnienie dla różnych częstotliwości.

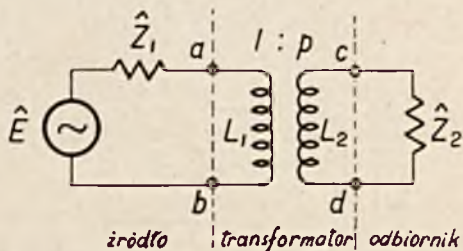
Wzmacniaki z ujemną reakcją — dzięki powyżej opisanym cennym właściwościom — umożliwiają przesyłanie po wspólnych obwodach bardzo dużej ilości jednoczesnych rozmów, sprawiając, iż stosowanie w kablach telefonji nośnej wielokrotnej wytrzymałe probierz rentowności. To też można oczekiwać, iż w niedalekiej przyszłości telefonia nośna w kablach stanie się typową formą telefonii, zwłaszcza w przypadkach linii długich pomiędzy miejscowościami o znacznym natężeniu ruchu telefonicznego.

## ROLA TRANSFORMATORÓW EKRANUJĄCYCH W URZĄDZENIACH TELEKOMUNIKACYJNYCH.

Inż. W. NOWICKI.

### 1. Zadanie transformatora.

Głównym zadaniem transformatora, pracującego w urządzeniach telekomunikacyjnych jest, jak wiadomo, wzajemne dopasowanie do siebie 2 części obwodu. Dopasowanie to ma na celu wydostanie możliwie największej mocy z tej części obwodu, która jest w stosunku do transformatora źródłem i przekazanie tej mocy możliwie całkowicie drugiej części obwodu, która w stosunku do transformatora jest odbiornikiem — rys. 1.



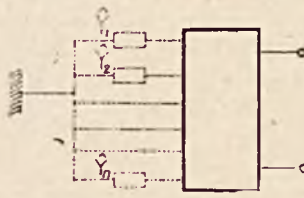
RYŚ. 1. TRANSFORMATOR MIĘDZY ŹRÓDŁEM A ODBIORNIKIEM.

Powyższy warunek dopasowania spełnia transformator możliwie pozbawiony strat, rozproszenia i pojemności, o właściwie dobranych indukcyjnościach  $L_1$  i  $L_2$  obu uzwojeń, które to wartości tworzą stosunek  $\frac{L_2}{L_1} = p^2$ , gdzie  $p$  jest przekładnią

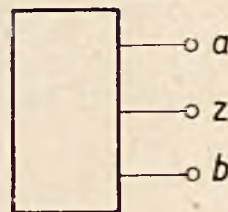
transformatora, przy czym  $p = \sqrt{\frac{\hat{Z}_2}{\hat{Z}_1}}$ .

### 2. Układy rzeczywiste.

Rzeczywiste układy elektryczne, stosowane w urządzeniach telekomunikacyjnych, nie są izolowane od ziemi, jak to milcząco przyjęliśmy na rys. 1. Tak np. linie, wzmacniaki, filtry i t. p. urządzenia posiadają zawsze określone upływności i pojemności względem ziemi, a więc, ogólnie mówiąc, pewne przewodności zespolone  $\hat{Y}_k$ , istniejące między różnymi punktami układu, a ziemią — rys. 2. Ponieważ przewodności te łączą się zawsze w jednym, wspólnym punkcie elektrycznym, jakim jest ziemia, przeto każdy dwójnik przeistacza się w ten sposób w trójnik — rys. 3. W tym założeniu układ, jak na rys. 1, będziemy mogli teraz przedstawić w sposób, jak na rys. 4, przy czym przez  $\hat{Z}_1$  i  $\hat{Z}_2$  rozumiemy tu nadal opory źródła i odbiornika, mierzone między



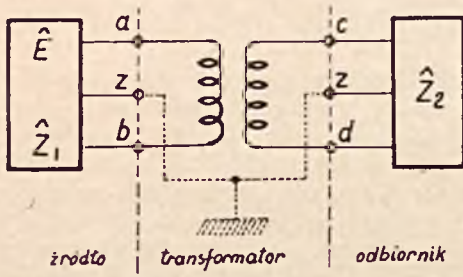
RYŚ. 2. DWÓJNIK Z UWIDOCZNIANYMI PRZEWODNOŚCIAMI DO ZIEMI.



RYŚ. 3. TRÓJNIK.

dzy punktami  $\bar{a}b$ , ewentualnie  $cd$ , zaś przez  $\hat{E}$  rozumiemy napięcie w punktach  $ab$  w stanie jałowym źródła. Na rys. 4 przyjęliśmy, że transformator jest nadal odizolowany idealnie od ziemi, to jest, że przewodności między poszczególnymi

zwojami uzwojeń transformatora, a ziemią są równe zero; również przyjęliśmy, że przewodności między obydwojma uzwojeniami transformatora są równe zero.

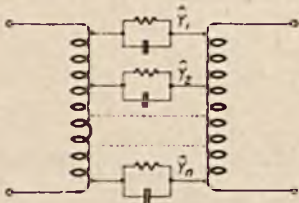


RYS. 4. TRANSFORMATOR MIĘDZY RZECZYWISTYM ŹRÓDŁEM I RZECZYWISTYM ODBIORNIKIEM.

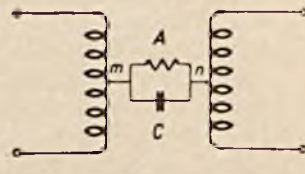
W niektórych przypadkach jeden z zacisków źródła, ewent. odbiornika może być wręcz uziemiony; jest to szczególny wypadek dwójnika, jak na rys. 2, gdy, np.  $Y_1 = 0$ .

Pod względem przepływu mocy od źródła do odbiornika układ na rys. 4 jest równoważny układowi na rys. 1. Przez punkty  $z$ z bowiem nie popływie żaden prąd: dla prądu tego nie ma obwodu zamkniętego.

Sprawa przedstawia się jednak całkiem inaczej, jeżeli między uzwojeniami transformatora istnieją pojemności i upływności, występujące zwykle w rzeczywistych transformatorach—rys. 5.



RYS. 5. TRANSFORMATOR Z UWIDOCZNIANYMI POJEMNOŚCIAMI I UPŁYWNOŚCIAMI MIĘDZY ZWOJAMI OBU UZWOJEŃ.



RYS. 6. TRANSFORMATOR Z POJEMNOŚCIĄ I UPŁYWNOŚCIĄ A MIĘDZY UZWOJENIAMI ( $Y = A + j\omega C$ ).

Z wystarczającą dla naszych celów dokładnością możemy zastąpić owe przewodności  $Y_k$ , jedną przewodnością zastępczą  $Y = A + j\omega C$ , włączoną między środki obu uzwojeń—rys. 6. Zanim przejdziemy jednak do rozpatrzenia tego wypadku, wprowadzimy pewne wielkości, związane z pojęciem symetrii źródła i odbiornika względem ziemi.

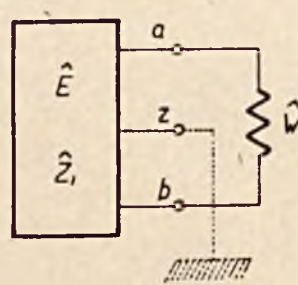
Rozpatrzymy najpierw źródło, zamknięte na opór  $W$ , idealnie izolowany od ziemi—rys. 7. Opór ten może być np. oporem wejściowym transformatora z rys. 4. W ogólnym wypadku napięcia  $V_{za}$  i  $V_{zb}$  między ziemią, a zaciskami  $a$  i  $b$  źródła są skierowane dowolnie—rys. 8, przy czym, oczywiście:

$$\hat{V}_{ba} = \hat{V}_{za} - \hat{V}_{zb} = \hat{E} \frac{W}{\hat{Z}_1 + W} \quad (1)$$

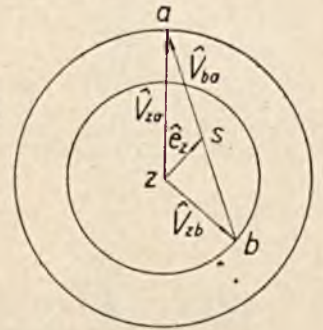
Jak widać, punkt  $z$ , którego potencjał przyjmujemy za równy zero, nie jest wcale środkiem symetrii dla potencjałów punktów  $a$  i  $b$ . Chcąc otrzymać taki punkt musielibyśmy przyłączyć w punkcie  $z$  do danego trójnika—rys. 9, SEMną

$$\hat{e}_z = \hat{V}_{zs} = \frac{\hat{V}_{za} + \hat{V}_{zb}}{2} \quad (2)$$

wtedy bowiem przesuwamy się na wykresie do punktu  $s$ —rys. 8. Niezbędną do tego celu SEMną



RYS. 7. ŹRÓDŁO, ZAMKNIĘTE NA ODBIORNIK IDEALNIE IZOLOWANY OD ZIEMI.



RYS. 8. WYKRES WEKTOROWY DLA ŹRÓDŁA.

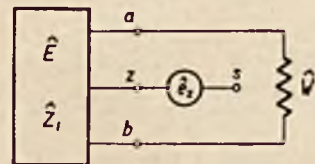
$\hat{e}_z$  nazwiemy SEMną symetryzującą źródło.

Aby wyznaczyć w praktyce SEMną  $\hat{e}_z$ , należy zmierzyć napięcia  $\hat{V}_{za}$  i  $\hat{V}_{zb}$  dla danego źródła w warunkach pracy, jak na rys. 7, po czym należy obliczyć  $\hat{e}_z$  ze wzoru (2).

Wskutek liniowości układu stosunek  $\frac{\hat{e}_z}{\hat{E}}$  jest oczywiście wielkością stałą (niezależną od  $\hat{E}$ ), zatem:

$$\hat{e}_z = \hat{\delta}_z \cdot \hat{E} \quad (3)$$

gdzie  $\hat{\delta}_z$  nazwiemy współczynnikiem niesymetrii źródła. Z równań (1) i (2) wynika, że



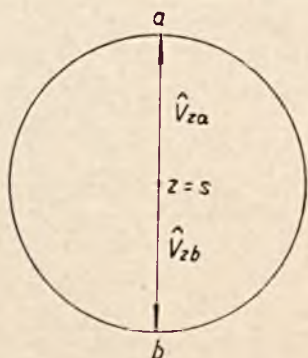
RYS. 9. PUNKT  $s$  JEST ŚRODKIEM SYMETRII POTENCJAŁÓW PUNKTÓW  $a$  i  $b$ , JEŻELI RÓWNANIE (2) JEST SPELNIONE.

$$\hat{\delta}_z = \frac{1}{2} \cdot \frac{\hat{V}_{za} + \hat{V}_{zb}}{\hat{V}_{za} - \hat{V}_{zb}} \cdot \frac{W}{\hat{Z}_1 + W} \quad (4)$$

Wielkość  $\hat{\delta}_z$  zależy od wewnętrznej struktury źródła i od oporu  $W$ , nie zależy zaś od SEMnej  $\hat{E}$ .

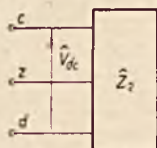
Jeżeli  $\hat{V}_{za} = -\hat{V}_{zb}$ , to punkt  $s$  zlewa się z punktem  $z$ , zatem wtedy  $\hat{\delta}_z = 0$ , oraz  $\hat{e}_z = 0$ : potencjały punktów  $a$  i  $b$  źródła są symetryczne względem ziemi—rys. 10.

Przejdźmy teraz do odbiornika. Przypuśćmy, że na jego zaciskach wytworzyliśmy napięcie  $\hat{V}_{dc}$  —rys. 11, dostarczone ze źródła idealnie izolowa-



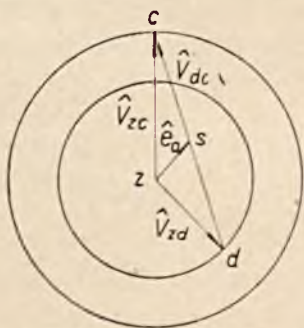
RYS. 10. WYKRES WEKTOROWY ŹRÓDŁA, GDY  $\delta_z = 0$ .

nego od ziemi (takim źródłem może być np. wtórne uzwojenie transformatora na rys. 4). Wtedy stosunek napięć  $\hat{V}_{zc}$  i  $\hat{V}_{zd}$  jest uwarunkowany wyłącznie strukturą odbiornika. W ogólnym wypadku



RYS. 11. ODBIORNIK.

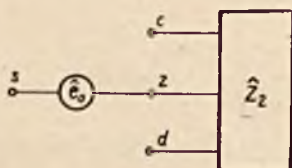
napięcia te są skierowane dowolnie—rys. 12, przy czym, oczywiście:



RYS. 12. WYKRES WEKTOROWY ODBIORNIKA.

$$\hat{V}_{dc} = \hat{V}_{zc} - \hat{V}_{zd} \dots (5)$$

Podobnie jak w wypadku źródła, punkt  $z$  nie jest wcale środkiem symetrii dla potencjałów punktów  $c$  i  $d$ . Aby otrzymać taki punkt należałoby dołączyć do punktu  $z$  trójnika—rys. 13, SEMną



RYS. 13. PUNKT  $s$  JEST ŚRODKIEM SYMETRII DLA POTENCJAŁÓW PUNKTÓW  $c$  I  $d$ , JEŻELI RÓWNANIE (6) JEST SPEŁNIONE.

$$\hat{e}_0 = \hat{V}_{zs} = \frac{\hat{V}_{zc} + \hat{V}_{zd}}{2} \dots (6)$$

wtedy bowiem przesuwamy się do punktu  $s$ —rys. 12. Niezbędną do tego celu SEMną nazwiemy SEMną symetryzującą odbiornik. Wyznaczenie wartości  $\hat{e}_0$  sprowadza się w praktyce do zmierzenia napięć  $\hat{V}_{zc}$  i  $\hat{V}_{zd}$ , gdy do punktów  $cd$  przyłożono dane napięcie ze źródła praktycznie izolowanego od ziemi, oraz do obliczenia  $\hat{e}_0$  ze wzoru (6).

Wskutek liniowości odbiornika istnieje zależność

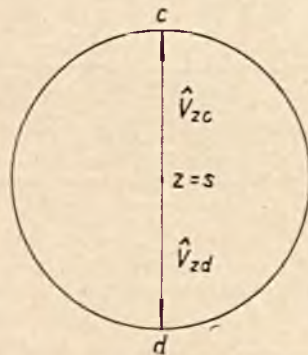
$$\hat{e}_0 = \delta_0 \cdot \hat{V}_{dc} \dots (7)$$

gdzie  $\delta_0$  jest współczynnikiem niesymetrii odbiornika względem ziemi. Oczywiście

$$\delta_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\hat{V}_{zc} + \hat{V}_{zd}}{\hat{V}_{zc} - \hat{V}_{zd}} \dots (8)$$

zatem wartość  $\hat{e}_0$  nie zależy od wielkości napięcia przyłożonego do odbiornika, zależy zaś wyłącznie od struktury odbiornika.

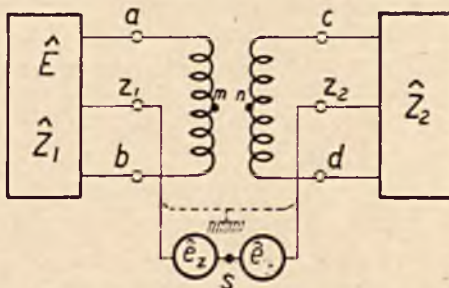
Jeżeli  $\hat{V}_{zc} = -\hat{V}_{zd}$ , to punkt  $s$  zlewa się z punktem  $z$ , zatem  $\delta_0 = 0$ , oraz  $\hat{e}_0 = 0$ : potencjały punktów  $c$  i  $d$  są wtedy symetryczne względem ziemi—rys. 14.



RYS. 14. WYKRES WEKTOROWY DLA ODBIORNIKA, GDY  $\delta_0 = 0$ .

### 3. Transformator z przewodnością między uzwojeniami.

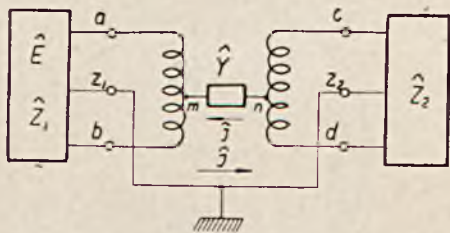
Rozpatrzmy teraz układ, jak na rys. 15, składający się z transformatora oraz ze źródła i od-



RYS. 15. UKŁAD, ZŁOŻONY ZE ŹRÓDŁA, TRANSFORMATORA I ODBIORNIKA Z WTRĄCONYMI SEM-nymi SYMETRYZUJĄCYMI:  $\hat{e}_z$  I  $\hat{e}_s$ .

biornika, których punkty  $z_1$  i  $z_2$  połączone ze sobą za pośrednictwem SEMnych  $\hat{e}_z$  i  $\hat{e}_0$ , spełniających odpowiednio równania (2) i (6). Przez gałąź  $z_1 z_2$  nie popłynie tu żaden prąd z tych samych racyj, co w wypadku układu jak na rys. 4. Wobec tego możemy stwierdzić, że potencjały punktów  $a$  i  $b$ , oraz punktów  $c$  i  $d$  są nadal symetryczne względem punktu  $s$ , jak to było dla poszczególnych układów na rys. 9 i 13. Skoro tak jest, to środki uzwojeń transformatora (punkty:  $m$  i  $n$ ) posiadają potencjały jednakowe, równe potencjałowi punktu  $s$ , zatem połączenie tych punktów jakkolwiek przewodnością  $\hat{Y}$ , jak na rys. 6, nie zmieni w niczym warunków pracy układu. Jak widać, obecność SEMnych  $\hat{e}_z$  i  $\hat{e}_0$  pozwala uniezależnić się od przewodności  $\hat{Y}$ .

Rzeczywiste układy nie posiadają wcale SEMnych  $\hat{e}_z$  i  $\hat{e}_0$ , przeciwnie punkty  $z_1$  i  $z_2$  źródła i odbiornika są w nich zwarte przez ziemię, jak to zaznaczono linią kreskowaną na rys. 15. Zwarcie to jest równoważne usunięciu SEMnych  $\hat{e}_z$  i  $\hat{e}_0$  z układu. Przed usunięciem  $\hat{e}_z$  i  $\hat{e}_0$  prąd w gałęzi  $z_1 z_2$  był równy zeru, czyli inaczej mówiąc (zgodnie z regułą superpozycji), płynęły tam dwa znoszące się prądy: prąd wywołany SEMną  $\hat{e} = \hat{e}_z + \hat{e}_0$ , oraz przeciwny mu prąd, równy prądowi, jakiby również popłynął, gdyby usunąć SEMną  $\hat{e}$ . Zatem w warunkach rzeczywistych — rys. 16, popłynie przez ziemię oraz przez upływność  $\hat{Y}$  prąd ziemny



RYŚ. 16. TRANSFORMATOR W UKŁADZIE RZECZYWISTYM.

$$\hat{J} = -\frac{\hat{e}}{\hat{Z}_{z_1 z_2}} = -\frac{\hat{e}_z + \hat{e}_0}{\hat{Z}_{z_1 z_2}} = -\frac{\hat{\sigma}_z \hat{E} + \hat{\sigma}_0 \hat{V}_{dc}}{\hat{Z}_{z_1 z_2}} \quad (9)$$

gdzie  $\hat{Z}_{z_1 z_2}$  oznacza opór, mierzony między punktami  $z_1 z_2$  po zwarcu SEMnej  $\hat{E}^1$ ). Prąd ten rozgałęzi się na oba przewody źródła, oraz na oba przewody odbiornika w stosunku, zależnym od struktury źródła i odbiornika; w wyniku tego powstanie dodatkowe napięcie na odbiorniku, a więc dodatkowe przenoszenie mocy.

Jak wynika ze wzoru (9) prąd  $\hat{J}$  jest sumą 2 prądów, z których jeden pochodzi od niesymetrii źródła, a drugi — od niesymetrii odbiornika. Ponieważ  $\hat{\sigma}_z$  i  $\hat{\sigma}_0$  mogą mieć różne znaki, przeto możliwe są wypadki, gdy  $\hat{J} = 0$  mimo, iż układ jest niesymetryczny. Z tego też powodu otrzymuje się nieraz odmienne wyniki przy zmianie

<sup>1)</sup> Opór  $\hat{Z}_{z_1 z_2}$  nie można w praktyce zmierzyć, bowiem nie podobna usunąć zwarcia przez ziemię. Nie przeszkadza to nam jednak posługiwać się tym oporem przy rozważaniach teoretycznych.

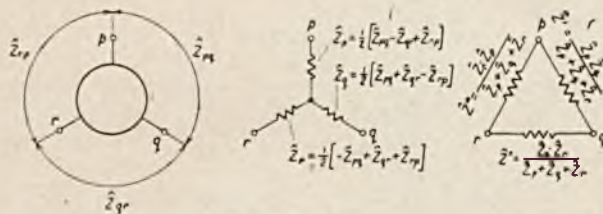
doprowadzeń do zacisków transformatora po którejkolwiek jego stronie.

Przypuśćmy, że w wypadku, gdy  $\hat{Y} = 0$ , na odbiorniku ustala się napięcie  $\hat{V}_{dc}$  oraz, że dodatkowe napięcie, jakie powstaje na odbiorniku, gdy  $\hat{Y} \neq 0$ , jest  $\Delta \hat{V}_{dc}$ . W takim razie stosunek  $\left| \frac{\hat{V}_{dc} + \Delta \hat{V}_{dc}}{\hat{V}_{dc}} \right|$  może być miarą szkodliwości przewodności  $\hat{Y}$ . Ze względów praktycznych wprowadzimy logarytm naturalny tego stosunku, który nazwiemy przyrostem poziomym na odbiorniku, zatem przyrost poziomu (w neperach)

$$\Delta p = \ln \left| \frac{\hat{V}_{dc} + \Delta \hat{V}_{dc}}{\hat{V}_{dc}} \right| \quad (10)$$

jest równy zeru, gdy  $\Delta \hat{V}_{dc} = 0$  i jest tym większy (co do swej wartości bezwzględnej), im  $\Delta \hat{V}_{dc}$  jest większe.

Aby wyznaczyć  $\Delta p$  musimy znać strukturę źródła i odbiornika, ewentualnie musimy wyznaczyć układy zastępcze dla źródła i odbiornika, aby następnie móc obliczyć prąd  $\hat{J}$  i jego składowe płynące przez zaciski  $c$  i  $d$ . W ogólnym wypadku struktury źródła i odbiornika mogą być nieznanne (por. rys. 2), wtedy wyznaczamy układy zastępcze posługując się twierdzeniem znanym z teorii równoważności układów  $n$ -zaciskowych<sup>2)</sup>. Na podstawie tej teorii możemy każdy układ 3-zaciskowy bierny przedstawić jako zespół 3 oporów, połączonych w gwiazdę, lub trójkąt, przy czym związki między oporami układów równoważnych są, jak podano na rys. 17. W myśl powyższego opór  $\hat{Z}_{z_1 z_2}$  (wzór 9) może być przedstawiony, jak na rys. 18 lub, jak na rys. 19.



RYŚ. 17. UKŁADY TRÓJZACISKOWE RÓWNOWAŻNE.

W ten sposób obliczenie przyrostu poziomu dla układu, jak na rys. 16, sprowadza się do wykonania szeregu następujących czynności:

1. Obliczamy napięcie  $\hat{V}_{dc}$ , jakie winno być na zaciskach odbiornika. Jeżeli przyjąć, że transformator dopasowuje źródło do odbiornika i, jeżeli pominać straty w transformatorze, to napięcie to będzie:

$$\hat{V}_{dc} = \frac{\hat{E}}{2} p \quad (11)$$

gdzie  $p = \sqrt{\left| \frac{\hat{Z}_2}{\hat{Z}_1} \right|}$  jest przekładnią transformatora.

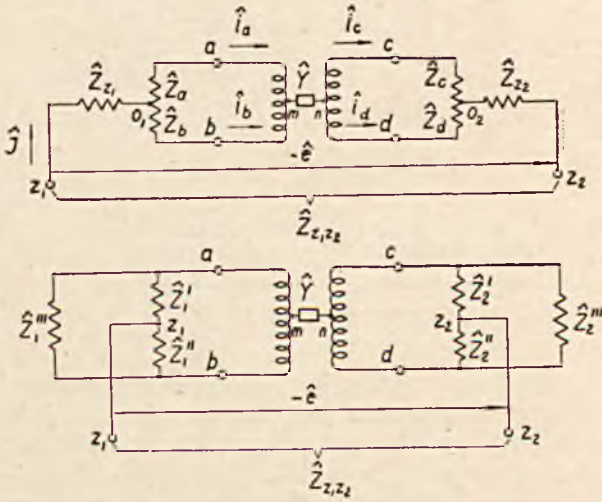
<sup>2)</sup> Patrz np. A. T. Starr „Electric circuits and wave filters“, str. 83; London 1934.



2. Obliczamy współczynniki  $\hat{\delta}_z$  i  $\hat{\delta}_0$ , kierując się podanymi wskazaniem (wzory 4 i 8, oraz rys. 7 i 11).

3. Wyznaczamy opory źródła między zaciskami  $ab$ ,  $bz_1$  i  $z_1a$ , oraz opory odbiornika między zaciskami  $cd$ ,  $dz_2$  i  $z_2c$ , co pozwoli nam obliczyć opory zastępczego układu gwiazdowego, ewent. trójkątowego (rys. 17).

4. Obliczamy rozplływ prądów ziemnych dla układu zastępczego, jak na rys. 18, ewent. jak na rys. 19, przyjmując, że na oporze  $\hat{Z}_{z,z_2}$  panuje napięcie  $-\hat{e}$ .



RYS. 18 i 19. UKŁADY ZASTĘPCZE DLA OPORU  $\hat{Z}_{z,z_2}$ .

Tak więc np. dla układu na rys. 18 można napisać równania:

- (1)  $-\hat{e} = \hat{V}_{z_1, o_1} + \hat{V}_{o_1, m} + \hat{V}_{m, n} + \hat{V}_{n, o_2} + \hat{V}_{o_2, z_2}$
- (2)  $\hat{V}_{z_1, o_1} = \hat{J} \cdot \hat{Z}_{z_1}$
- (3)  $\hat{V}_{o_1, m} = \hat{i}_a \hat{Z}_a + \hat{i}_a \lambda L_1 - \hat{i}_b \lambda L_1 + \hat{i}_c \lambda M - \hat{i}_d \lambda M$
- (4)  $\hat{V}_{o_1, m} = \hat{i}_b \hat{Z}_b + \hat{i}_b \lambda L_1 - \hat{i}_a \lambda L_1 + \hat{i}_d \lambda M - \hat{i}_c \lambda M$
- (5)  $\hat{V}_{m, n} = \hat{J} \cdot \hat{Z}$
- (6)  $\hat{V}_{n, o_2} = \hat{i}_c \hat{Z}_c + \hat{i}_c \lambda L_2 - \hat{i}_d \lambda L_2 + \hat{i}_a \lambda M - \hat{i}_b \lambda M$
- (7)  $\hat{V}_{n, o_2} = \hat{i}_d \hat{Z}_d + \hat{i}_d \lambda L_2 - \hat{i}_c \lambda L_2 + \hat{i}_b \lambda M - \hat{i}_a \lambda M$
- (8)  $\hat{V}_{o_2, z_2} = \hat{J} \hat{Z}_{z_2}$
- (9)  $\hat{J} = \hat{i}_a + \hat{i}_b$
- (10)  $\hat{J} = \hat{i}_c + \hat{i}_d$

gdzie:  $L_1$  — indukcyjność połowki uzwojenia pierwotnego,  
 $L_2 = p^2 L_1$  — indukcyjność połowki uzwojenia wtórnego,  
 $M = \sqrt{L_1 L_2} = p L_1$  — indukcyjność wzajemna między połówkami różnych uzwo-

jeń (pomijamy rozproszenie w transformatorze),

$$\lambda = j \omega = j 2 \pi f, \text{ przy czym } j = \sqrt{-1}.$$

W ten sposób otrzymaliśmy 10 równań z 10 niewiadomymi (5 napięć i 5 prądów). Wyznaczając stąd w szczególności prądy  $\hat{i}_c$  i  $\hat{i}_d$ , otrzymamy wyrażenia w postaci ułamków, zawierających w liczniku i mianowniku sumy wyrazów. Niektóre z tych wyrazów będą zawierały mnożnik  $\omega L_1$ . Bardzo często  $\omega L_1$  jest na tyle duże w porównaniu z innymi oporami (zazwyczaj, począwszy od dostatecznie dużej częstotliwości), że wszystkie inne wyrazy, nie zawierające tego mnożnika można bez wielkiego błędu pominąć. Otrzymuje się wtedy znacznie prostsze wyrażenia na  $\hat{i}_c$  i  $\hat{i}_d$ , nie zawierające w sobie indukcyjności transformatora.

W podobny sposób rozwiązuje się rozplływ prądów dla wypadku, jak na rys. 19.

5. Obliczamy napięcie dodatkowe  $\Delta \hat{V}_{dc}$  na odbiorniku. Tak np. dla układu gwiazdowego (rys. 18) otrzymamy:

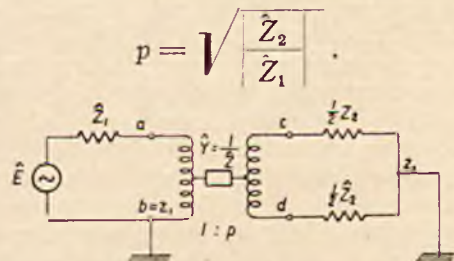
$$\Delta \hat{V}_{dc} = \hat{i}_d \hat{Z}_d - \hat{i}_c \hat{Z}_c \dots (12)$$

6. Wyznaczamy przyrost poziomu  $\Delta p$  podstawiając do wzoru (10) obliczone wartości  $\hat{V}_d$  i  $\Delta \hat{V}_{dc}$ .

Obliczenia powyższe są w ogólnym wypadku dość żmudne (szczególnie, wymienione w p. 3 i 4); w praktyce zachodzą jednak najczęściej wypadki znacznie prostsze, dzięki czemu i obliczenia uproszczają się również. Ponadto należy zaznaczyć, że podane obliczenia nie mają pretensyj do ścisłości, przede wszystkim ze względu na przyjęte założenie, że przewodność międzyuzwojeniowa jest skupiona w środku uzwojenia. Jeżeli podano tu jednak sposób obliczenia przyrostu  $\Delta p$ , to w pierwszym rzędzie po to, aby za jego pomocą wykazać różnice, istniejące między pracą transformatora nieekranującego (zwykłego), a pracą transformatora ekranującego. Obecnie rozpatrzmy właśnie 3 wypadki szczególne, zachodzące często w praktyce.

#### 4. Wypadek szczególny I.

Niech będzie źródło uziemione jednym swym zaciskiem i przekazujące za pośrednictwem transformatora moc odbiornikowi uziemionemu pośrednio (może to być np. lampa elektronowa, przekazująca moc symetrycznemu odbiornikowi) — rys. 20. Przekładnia transformatora jest



RYS. 20. UKŁAD, JAK NA RYS. 16 W WYPADKU SZCZEGÓLNYM.

Wykonujemy obliczenia:

1. Napięcie  $\hat{V}_{dc}$  na zaciskach odbiornika, jeśli pominąć straty w transformatorze, jest

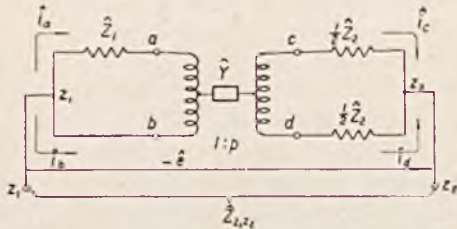
$$\hat{V}_{dc} = \frac{1}{2} p \hat{E} \dots \dots \dots (11)$$

2. Spółczynniki niesymetrii są:

$$\hat{\delta}_z = 0,5, \text{ oraz } \hat{\delta}_0 = 0.$$

3. \_\_\_\_\_

4. Układ zastępczy dla obliczenia rozplywu prądów niesymetrii przedstawia się, jak na rys. 21.



RYC. 21. UKŁAD ZASTĘPCZY DLA OPORU  $\hat{Z}_{z_1, z_2}$  DLA WYPADKU SZCZEGÓLNEGO, JAK NA RYS. 20.

Może on być uważany za skażony układ gwiazdy jak na rys. 18. W założeniu, że indukcyjności uzwojeń transformatora są dostatecznie duże, otrzymamy po rozwiązaniu równań, napisanych dla tego układu:

$$\hat{i}_d \cong -\hat{e} \frac{1 + p(p+1) \frac{\hat{Z}_1}{\hat{Z}_2}}{2\hat{Z} + \frac{1}{2}(\hat{Z}_1 + \hat{Z}_2) + p^2 \hat{Z}_1 \left(2 \frac{\hat{Z}}{\hat{Z}_2} + \frac{1}{2}\right)} \dots (13)$$

$$\hat{i}_d \cong -\hat{e} \frac{1 + p(p-1) \frac{\hat{Z}_1}{\hat{Z}_2}}{2\hat{Z} + \frac{1}{2}(\hat{Z}_1 + \hat{Z}_2) + p^2 \hat{Z}_1 \left(2 \frac{\hat{Z}}{\hat{Z}_2} + \frac{1}{2}\right)} \dots (14)$$

5. Napięcie dodatkowe  $\Delta \hat{V}_{dc}$  jest:

$$\Delta \hat{V}_{dc} = \left(\hat{i}_c - \hat{i}_d\right) \frac{1}{2} \hat{Z}_2 = \dots \dots \dots (15)$$

gdyż:  $\hat{e} = \hat{e}_z + \hat{e}_0 = \hat{\delta}_z \hat{E} + \hat{\delta}_0 \hat{E} = 0,5 \hat{E}$ .

6. Przyrost poziomu  $\Delta p$  jest:

$$\Delta p = \ln \left| 1 + \frac{\Delta \hat{V}_{dc}}{\hat{V}_{dc}} \right| = \dots \dots \dots (16)$$

Jeżeli opór źródła jest wyłącznie rzeczywisty, to przyrost poziomu jest zawsze ujemny; jeśli ponadto przyjąć, że opór odbiornika jest wyłącznie rzeczywisty oraz, że opór  $\hat{Z}$  pochodzi wyłącznie od pojemności międzyuzwojeniowej  $C$  czyli, że  $\hat{Z} = \frac{1}{j\omega C}$ , to otrzymamy:

$$\Delta p = \frac{1}{2} \ln \frac{64 + (2Z_2 - Z_1)^2 Y^2}{64 + (2Z_2 + Z_1)^2 Y^2} \dots \dots (17)$$

gdzie:  $Y = \omega C$ . (D. c. n.)

# GENERATORY STERUJĄCE DLA OSCYLOGRAFÓW KATODOWYCH.

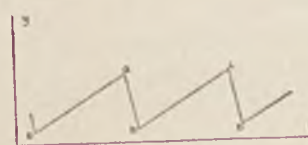
Inż. I. MALECKI.

Generatory lampowe, dające niesinusoidalny przebieg napięcia i prądu, znajdują dziś wielostronne zastosowanie w radiotechnice. Obok multiwibratorów służących dla powielania częstotliwości, duże znaczenie mają generatory używane do poruszania śladu wiązki elektronowej na ekranie lampy Brauna (oscylografu katodowego).

Generatorom tym stawiane są specjalne wymagania odnośnie przebiegu napięcia względnie prądu w obwodzie wyjściowym. Dla otrzymania na ekranie oscylografu katodowego nie zniekształconego obrazu przebiegu napięć, względnie prądów, musimy mieć tzw. liniową skalę czasu. Innymi słowy plamka świetlna musi się poruszać na ekranie ze stałą szybkością. Zazwyczaj wyzyskujemy ruch wiązki elektronowej tylko w jednym kierunku, powrót jej jest ruchem nieużytecznym, który staramy się możliwie przyspieszyć. Jest to ważne zwłaszcza dla odbiorników telewizyjnych,

w których, w wypadku zbyt powolnego powrotu wiązki, otrzymamy szkodliwą poświatę. Zmiana położenia plamki świetlnej na ekranie w funkcji czasu będzie miała przy spełnieniu tych warunków przebieg wskazany na rys. 1.

Odchylenie wiązki elektronowej uzyskujemy poprzecznym polem elektrycznym lub magnetycznym. Jeśli wiązka elektronów ma przed odchyleniem kierunek równoległy do osi  $x$ , a natężenie pola jest równoległe do osi  $y$ , wówczas odchylenie wiązki wyniesie: w polu elektrycznym



RYC. 1. PRZEBIEG CZASOWY KRZYWEJ NAPIĘCIA.

$$y = C_1 \frac{x^2 F e}{2 m v_x^2}$$

w polu magnetycznym

$$z = C_2 \frac{x^2 H e}{2 m v_x}$$

gdzie  $x$ —droga elektronów w polu,  $v_x$ —składowa szybkości elektronów równoległa do osi  $x$ ,  $e$ —ładunek elektronu,  $m$ —jego masa,  $F$ —natężenie pola elektrycznego,  $H$ —natężenie pola magnetycznego.

Ponieważ  $F$  jest proporcjonalne do napięcia na płytkach odchylających, a  $H$  do natężenia prądu w cewkach odchylających, w pierwszym wypadku napięcie, w drugim prąd, winny mieć przebieg czasowy wskazany na rys. 1.

Tutaj zajmiemy się wyłącznie generatorami do sterowania wiązką elektronowej sposobem elektrostacyjnym. Dla odchyłań magnetycznych używa się dziś przeważnie układów dynatronowych.

Na rys. 1 widzimy jasno, że w punktach  $a$  i  $b$  musi nastąpić gwałtowna zmiana w stanie układu, odpowiadająca nieciągłości funkcji  $\frac{du}{dt}$

W większości używanych układów elementem powodującym tę zmianę jest oporność  $N$  (rys. 2).

Kondensator  $C$  ładuje się przez opór  $R$ , napięcie  $U$  wzrasta. Oporność  $N$  jest w tym czasie bardzo znaczna. W momencie gdy  $U$  osiągnie wa-

$$u + CR \frac{du}{dt} - U' = 0, \quad u = Ke^{-\frac{t}{RC}} + U'$$

dla  $t = 0, \quad u = U_{\min}$  (początek ładowania)

$$u = U_{\min} e^{-\frac{t}{CR}} + U' (1 - e^{-\frac{t}{CR}}) \quad (3)$$

$$i = \frac{U' - U_{\min}}{R} e^{-\frac{t}{CR}} \quad (4)$$

$$\frac{du}{dt} = (U' - U_{\min}) \frac{e^{-\frac{t}{CR}}}{CR}$$

w chwili zapłonu  $u = U_{\max}, \quad t = t_L$

$$U_{\max} = U_{\min} e^{-\frac{t_L}{CR}} + U' (1 - e^{-\frac{t_L}{CR}})$$

$$t_L = CR \ln \frac{U' - U_{\min}}{U' - U_{\max}} \quad (5)$$

$\frac{du}{dt}$  nie jest zatem stałe. Dla otrzymania możliwie liniowego przebiegu, musimy wybrać bardzo dużą stałą czasu  $CR$ , ale wówczas  $\frac{du}{dt}$  jest małe.

2.  $i = \text{const.}$

$U'$  względnie  $R$  zmienne. Wówczas  $q = it$ ,

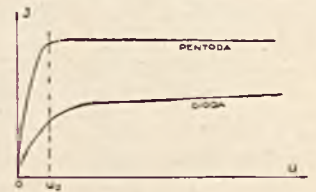
$$u - U_{\min} = \frac{q}{C}$$

$$u = \frac{it}{C} - U_{\min} \quad (6)$$

$$t_L = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{i_0} C \quad (7)$$

gdzie  $q$  oznacza ładunek elektryczny. W tym wypadku nasze wymagania są więc spełnione.

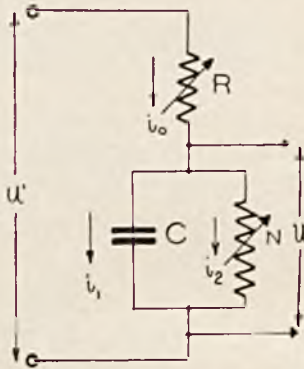
W pierwszych próbach używano nasyconą diodę jako opór ograniczający  $R$ . Dioda ma jednak poważne wady. Charakterystyka  $U-I$  nie jest ściśle pozioma, a prąd nasycenia silnie reaguje na zmiany napięcia żarzenia. To też obecnie stosuje się jako opór ograniczający prawie wyłącznie pentodę. Charakterystyka jej jest prawie niezależna od napięcia anodowego. Przez zmianę potencjału siatki możemy z łatwością uzyskać pożądaną wartość prądu  $i_0$ . Naturalnie musimy stale pracować w zakresie nasycenia, zatem  $U_{\min} > U_s$  (rys. 4).



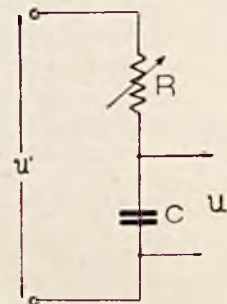
RYŚ. 4. PORÓWNANIE CHARAKTERYSTYK DIODY I PENTODY.

**Wyładowanie.**

Wyładowanie powinno nastąpić możliwie szybko. Zapłon i gaśnięcie muszą zachodzić przy ściśle określonych i stałych wartościach  $U_{\max}$  i  $U_{\min}$ . Przebieg czasowy krzywej napięcia jest zasadniczo obojętny, ale  $\frac{du}{dt}$  nie może spadać poniżej pewnej wartości, co następnie omówimy.



RYŚ. 2. UKŁAD TEORETYCZNY GENERATORA IMPULSOWEGO.



RYŚ. 3. UKŁAD ZASTĘPCZY GENERATORA W CZASIE ŁADOWANIA.

tość  $U_{\max}$  (zapłon) opór  $N$  nagle się zmniejsza. Następuje wyładowanie kondensatora, napięcie  $u$  spada do wartości  $U_{\min}$  (zgaśnięcie). Oporność  $N$  znowu wzrasta do znacznej wartości i przebieg powtarza się. Zatem całkowity okres rozpada się na ładowanie i wyładowanie (oddzielone zapłonem — punkt  $a$  i zgaśnięciem — punkt  $b$ ).

**Ładowanie.**

Ładowanie odpowiada zazwyczaj ruchowi roboczemu, powinno więc mieć przebieg liniowy, czyli  $\frac{du}{dt} = \text{const.}$  Wartości  $\frac{du}{dt}$  i  $U_{\max} - U_{\min}$  określają częstotliwość. Ponieważ  $N$  jest bardzo duże, można przyjąć, że w czasie ładowania obwód generatora przedstawia się jak na rys. 3. Mogą tu zajść 2 wypadki.

1.  $R = \text{const.}$

$$i = \frac{U' - u}{R} \quad (1)$$

$$i = C \frac{du}{dt} \quad (2)$$

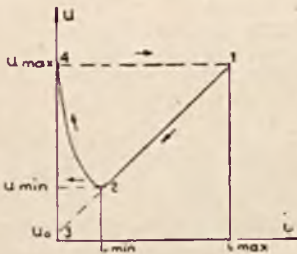
Rozróżniamy 2 rodzaje elementów rozładunku-  
jących: 1) lampę gazowaną, 2) układ z lampami  
próżniowymi.

**Lampa gazowana.**

Działanie tej lampy polega na przewodności  
jonowej, która nagle wzrasta z chwilą gdy napię-  
cie na elektrodach przekroczy wartość  $U_{max}$ <sup>1)</sup>.

Lampa neonowa, która już przed 10 laty była  
używana do tych celów jest bardzo niedoskonała  
gdyż  $U_{max}$  i  $U_{min}$  nie są stałe i nie dają się regu-  
lować, oraz bezwładność układu jest duża. Uży-  
cie lampy gazowanej z siatką (tyratronu) zmniej-  
szyło te trudności, ale ich nie usunęło. Przez od-  
powiednie napięcie siatki można tu otrzymać po-  
żądane wartości  $U_{max}$  i  $U_{min}$ , które jednak nie są  
dość stałe; z drugiej strony bezwładność lampy  
nie pozwala na jej pracę przy wyższych często-  
tliwościach (powyżej 50 kc/s).

Dla napełnienia tyratronu używa się neonu  
(Cossor, Westinghausen) lub par rtęci (Ediswan).



RYS. 5. TEORETYCZNA CHA-  
RAKTERYSTYKA LAMPY GA-  
ZOWANEJ.

Dobre rezultaty otrzy-  
mano z tyratronem z  
siatką ekranującą<sup>2)</sup>.  
Siatka osłonna ograni-  
cza drogę jonu, co po-  
zwala na zmniejszenie  
powierzchni siatki k'e-  
rującej. Dzięki temu  
prąd siatkowy w cza-  
sie wyładowania jest  
mniejszy niż normal-  
nie, co przedłuża ży-  
cie lampy.

Teoretyczne charakterystyki  $U-I$  mamy na  
rys. 5. W rzeczywistości linie 4-1 i 2-3 nie są  
ściśle poziome, a linia 1-2 zagina się w swojej  
dolnej części. W czasie „palenia się” lampa ma  
mniej więcej stałą przewodność  $R_0 = \frac{U_{max} - U_{min}}{i_{max} - i_{min}}$   
O ile napięcie nie spadnie poniżej  $U_{min}$  —ważną  
jest krzywa 2-4, lampa przewodzi prąd także w  
okresie ładowania.

Charakterystyka tyratronu jako oscylatora.

Jak poprzednio musimy rozróżnić 2 wypadki  
(rys. 2): 1)  $R = const.$ , 2)  $i = const.$

1)  $R = const.$

$$i_0 = i_1 + i_2; \quad u = U_0 + R_0 i_2;$$

$$i_1 = C \frac{du}{dt}; \quad i_0 = \frac{U' - u}{R}$$

<sup>1)</sup>  $U_0$  zaznaczono na rys. 5.

$$U_0 = \frac{(U_{min} - U_{max}) i_{min}}{i_{max} - i_{min}} = U_{min} - R_0 i_{min} \quad (8)$$

$$u + \frac{R R_0}{R_0 + R} C \frac{du}{dt} - \frac{U_0 R + U' R_0}{R + R_0} = 0$$

z poprzednich równań:

<sup>1)</sup> Av. Engel und M. Steebeck. Elektrische Gasentladungen. 1932. M. Laporte. Les phénomènes élémentaires de la décharge électrique dans les gaz. 1933.

<sup>2)</sup> O. W. Livingston u. H. T. Maser. Electronics 1934. V, 7. 114-116.

$$u = K e^{-\frac{R+R_0}{R R_0 C} t} + \frac{R U_0 + U' R_0}{R + R_0}$$

dla punktu 1 (rys. 5)  $t = 0, \quad u = U_{max},$

$$\text{zatem } K = U_{max} - \frac{R U_0 + R_0 U'}{R + R_0}$$

$$S = \frac{R U_0 + R_0 U'}{R + R_0}; \quad T = \frac{R R_0}{R + R_0} C$$

$$u = U_{max} e^{-\frac{t}{T}} + S (1 - e^{-\frac{t}{T}}) \quad (9)$$

$$i_1 = \frac{C (U_{max} - S)}{T} e^{-\frac{t}{T}} \quad (10)$$

dla punktu zgaśnięcia  $t = t_E, \quad u = U_{min}$

$$t_E = T \ln \frac{U_{max} - S}{U_{min} - S} \quad (11)$$

Dla otrzymania drgań konieczne jest  $S < U_{min}$   
w wypadku  $U_{min} < S$ , następuje stan równowagi  
 $i_0 = i_2$ , co odpowiada zwykłemu potencjonotrowi,  
złożonemu z oporu  $R$  i  $R_0$ .

Z równania 11-go widzimy, że  $R_0$  powinno  
być możliwie małe; to samo dotyczy również  
wartości  $y = \frac{U_{max} - S}{U_{min} - S}$ .

Szczególniej interesująca jest dyskusja tej  
ostatniej wartości. Podstawiając wielkość  $S$ , mamy

$$y = \frac{R (\bar{u} - R_0 i_{min}) - R_0 (U' - U_{max})}{R_0 (U_{max} - \bar{u} - U') + R_0 R i_{min}} \quad (12)$$

Powinno być  $U_{max} + R i > U' + \bar{u}$ , gdzie  $\bar{u} =$   
 $= U_{max} - U_{min}$  —amplituda wyjściowa.  $R_0$  jest  
określone przez typ tyratronu.  $U'$  musi być duże  
w porównaniu z  $U_{max}$ , by otrzymać liniowy prze-  
bieg ładowania; parametry  $U_{max}$ ,  $U_{min}$  i  $i_{min}$  okre-  
ślone są przez punkt pracy i rodzaj tyratronu.

Stosunek  $n = \frac{t_E}{t_L}$  jest zazwyczaj dany. Np.

dla odbiorników telewizyjnych wynosi on 8-12%.  
Z równań (5) i (11)

$$\ln \frac{U' - U_{max} + \bar{u}}{U' - U_{max}} = \frac{n R_0}{R_0 + R} \ln \frac{R (\bar{u} + R_0 i_{min}) - R_0 (U' - U_{max})}{R_0 [R i_{min} - (U' + \bar{u} - U_{max})]} \quad (13)$$

Dla określonego napięcia siatki tyratronu  
możemy stąd obliczyć oporność  $R$ , a przechodząc  
do równania (5) —pojemność  $C$ . Dla bardzo ma-  
łych  $\bar{u}$ ,  $n = \frac{R}{R + R_0}$ , jest to najmniejsza wartość  
graniczna; gdy  $\bar{u}$  rośnie do  $U_{max} + R i_{min} - U'$ ,  
 $n$  dąży do nieskończoności. Zatem im mniejsza  
będzie tzw. sprawność napięciowa  $\frac{\bar{u}}{U'}$ , tym bę-  
dzie szybszy okres wyładowania i lepsza charak-  
teryстыka ładowania.

2.  $i = const.$

Z równań  $i_0 = i_1 + i_2, \quad u = U_0 + R_0 i_2,$

$$i_1 = C \frac{du}{dt}, \text{ mamy}$$

$$\frac{u}{R_0} + C \frac{du}{dt} - \left( i_0 + \frac{U_0}{R_0} \right) = 0; u = K e^{-\frac{t}{R_0 C}} + U_0 + i_0 R_0; K = U_{\max} - (U_0 + i_0 R_0)$$

$$u = U_{\max} e^{-\frac{t}{R_0 C}} + (U_0 + i_0 R_0) (1 - e^{-\frac{t}{R_0 C}}) \quad (14)$$

$$i_1 = \frac{U_{\max} - (U_0 + i_0 R_0)}{R_0} e^{-\frac{t}{R_0 C}} \quad (15)$$

$$t_E = C R_0 \ln \frac{U_{\max} - (U_0 + i_0 R_0)}{U_{\min} - (U_0 + i_0 R_0)} \quad (16)$$

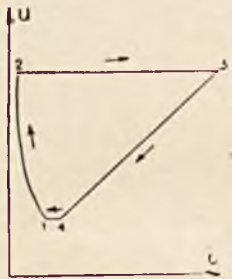
Jak wyżej  $U_{\min} > U_0 + i_0 R_0$  lub (równanie 8)  $i_{\min} > i$  w przeciwnym wypadku tyratron będzie się stale palił. Analogicznie jak poprzednia

$$y = \frac{\bar{u} + R_0 (i_{\min} - i_0)}{R_0 (i_{\min} - i_0)}$$

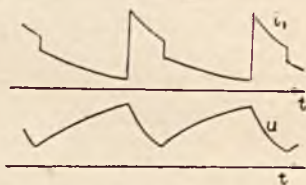
$$\frac{n \bar{u}}{i_0} = R_0 \ln \left[ \frac{u}{R_0 (i_{\min} - i_0)} + 1 \right] \quad (17)$$

gdy  $\bar{u}$  jest bardzo małe, wtedy  $n = \frac{i_0}{i_{\min} - i_0}$

zatem  $i_0$  musi być możliwie małe, co odpowiada dużemu  $R$  w poprzednim wypadku, z tą tylko różnicą, że tutaj dla wszystkich  $i_0 < i_{\min}$  charakterystyka ładowania jest linią prostą.

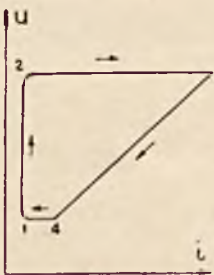


RYS. 6. CHARAKTERYSTYKA U-I GENERATORA Z LAMPĄ GAZOWANĄ PRZY R = CONST.

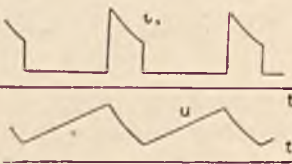


RYS. 7. PRZEBIEG CZASOWY NAPIĘCIA I PRĄDU W GENERATORZE Z LAMPĄ GAZOWANĄ PRZY R = CONST.

Na podstawie powyższych równań możemy narysować charakterystykę oscylatora z tyratronem. Na rys. 6 i 7 mamy wypadek  $R = \text{const.}$ , na 8 i 9  $i = \text{const.}$



RYS. 8. CHARAKTERYSTYKA U-I GENERATORA Z LAMPĄ GAZOWANĄ PRZY I = CONST.

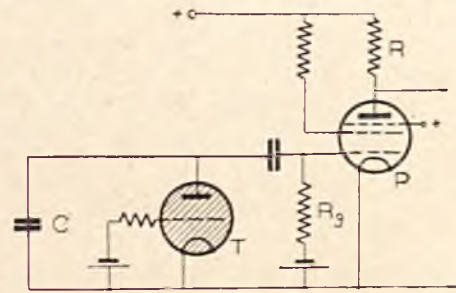


RYS. 9. PRZEBIEG CZASOWY NAPIĘCIA I PRĄDU W GENERATORZE Z LAMPĄ GAZOWANĄ PRZY I = CONST.

**Układy z tyratronem.**

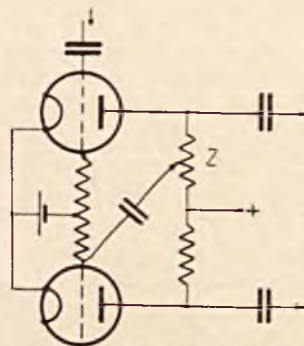
Istnieje kilka sposobów zmniejszenia niedo-  
godności układu tyratronowego; poniżej podaje-  
my najbardziej stosowane.

1. Przedłużenie życia tyratronu. Dla unik-  
nięcia dużych obciążeń tyratronu w czasie wyła-  
dowania, Loewe AG.<sup>3)</sup> stosuje układ, w którym

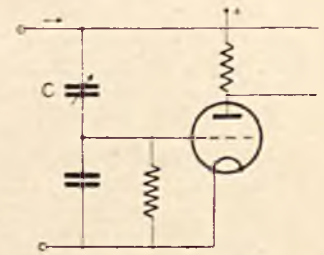


RYS. 10. UKŁAD FIRMY LOEWE DLA STEROWANIA LAMPY WYŁADOWCZEJ,

tyratron T działa jako przekaźnik pomocniczy (rys. 10) sterujący pentodę P. Jest to układ z  $R = \text{const.}$  Biorąc pentodę o odpowiedniej charakte-  
rystyce możemy otrzymać całkowicie liniowy prze-  
bieg ładowania.



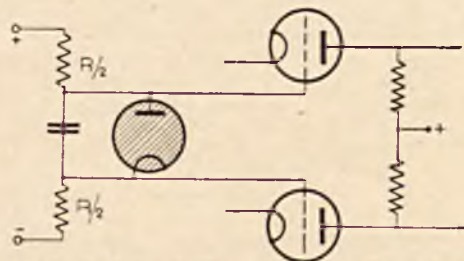
RYS. 11. UKŁAD SYMETRYCZNY.



RYS. 12. PRZEJŚCIE Z UKŁADU NIESYMETRYCZNEGO DO UKŁADU SYMETRYCZNEGO.

2. Polepszenie stabilności. Krokiem naprzód  
był tu tyratron z siatką osłonową. Dla zmniejszenia  
wpływu zmian obciążenia używa się jako wzmac-  
niaka lampy o bardzo małym przechwycie. Dla  
otrzymania większej stałości  $U_{\max}$  i szybszego wy-  
ładowania R. J. Kemp<sup>4)</sup> (Marconi Comp.) propo-  
nuje wyładowywanie tyratronu przy pomocy pola  
magnetycznego.

3. Układ przeciwsobny. Rura Brauna pra-  
cuje znacznie lepiej, gdy ostatni stopień wzmac-  
niaka jest symetryczny. Proste układy, pozwala-  
jące otrzymać symetryczny potencjał wyjściowy  
układu tyratronowego, mamy na rys. 11, 12 i 13.



RYS. 13. LAMPA GAZOWANA W UKŁADZIE SYMETRYCZNYM.

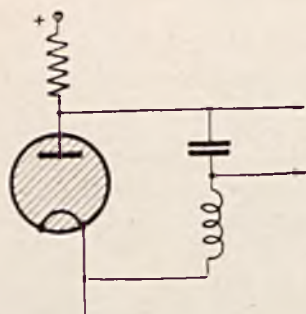
<sup>3)</sup> Brit. Patent 425 686,

<sup>4)</sup> Brit. Pat. 439 813.

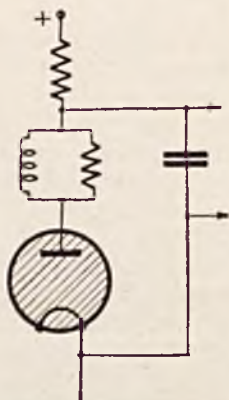
4. Powiększenie szybkości wyładowania. Z równań (9) względnie (13) mamy:

$$\frac{du}{dt} = - \left[ (U_{\max} - S) e^{-\frac{t}{T}} \right] T$$

Widzimy, że pod koniec wyładowania pochodna szybko maleje. Dla zmniejszenia tego opóźnienia, wprowadza się zazwyczaj do obwodu indukcyjność. W układach Gen. Elect. Comp. (rys. 14)<sup>5)</sup> i Compagnie des Compteurs (rys. 15)<sup>6)</sup>



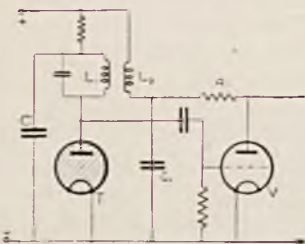
RYC. 14. UKŁAD GENERAL ELECTR. COMP, DLA PRZYSPIESZENIA PRZEBIEGU WYŁADOWANIA.



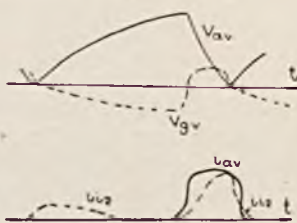
RYC. 15. UKŁAD COMPAGNIE DE COMTEURS, DLA PRZYSPIESZENIA PRZEBIEGU WYŁADOWANIA.

indukcyjność  $L$  dają prawie liniowy przebieg wyładowania. Całkowity czas wyładowania jest nieco większy niż normalny.

Bardziej skomplikowany jest układ Schlessingera (rys. 16 i 17)<sup>7)</sup>. W czasie ładowania lampa  $V$  jest stale zaryglowana, dzięki ujemnemu potencja-

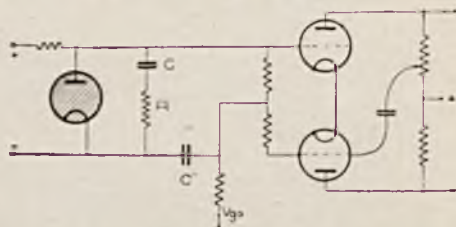


RYC. 16. UKŁAD SCHLESSINGERA DLA PRZYSPIESZENIA CZASU ROZŁADOWANIA KONDENSATORA.



RYC. 17. PRZEBIEG CZASOWY NAPIĘCIA I PRĄDU W UKŁADZIE SCHLESSINGERA.

łowi siatki. W czasie wyładowania natomiast, siatka tej lampy jest silnie dodatnia, prąd anodowy lam-



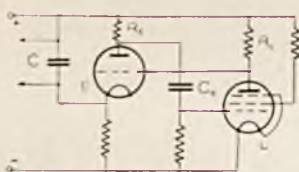
RYC. 18. PRZYSPIESZENIE ROZŁADOWANIA KONDENSATORA W UKŁADZIE SYMETRYCZNYM.

py  $V$  jest przy tym duży. Stała czasu  $C_1R_1$  jest tak wybrana, że w pierwszej połowie wyładowania prąd  $L_2$  jest mały, w drugiej połowie wzrasta on silnie, dając w  $L_1$  impuls przyspieszający wyładowanie. Szczególnie celowym jest tego rodzaju przyspieszenie w układzie przeciwnym<sup>8)</sup> (rys. 18). Pozornie wydaje się, że opór  $R$  w szereg z kondensatorem  $C$  zwiększa czas wyładowania. W istocie jest przeciwnie, ponieważ zmiana napięcia na kondensatorze  $C$  korzystnie reguluje napięcie siatki.

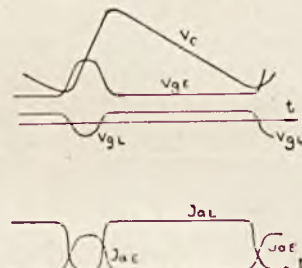
**Układy z lampami próżniowymi.**

Ze względu na wyżej omówione niedogodności lamp gazowych, konstruktorzy wybierają często układy z lampami próżniowymi mimo, że są one bardziej skomplikowane.<sup>8a)</sup>

Jeśli kondensator ładować będziemy przez lampę o bardzo dużej oporności wewnętrznej, a wyładowywać przez lampę o małej oporności, — otrzymamy pożądany przebieg napięcia (rys. 1). Cała trudność leży w odpowiednim sterowaniu lamp. Już przed laty L. B. Turner<sup>9)</sup> zaprojektował taki układ, nazwany przez niego kallitronem. Dziś mamy cały szereg pomysłów układów z lampami próżniowymi.

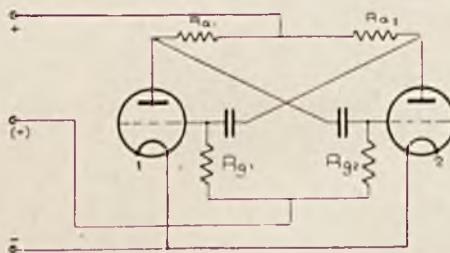


RYC. 19. GENERATOR Z LAMPAMI PRÓŻNIOWYMI.



RYC. 20. PRZEBIEGI CZASOWE W GENERATORZE NA RYC. 19.

Często używa się schematu wskazanego na rys. 19<sup>10)</sup>. Kondensator  $C$  ładuje się przez oporność  $R_L$  (oczywiście zamiast oporu można użyć pentody). Siatka lampy  $E$  ma potencjał silnie ujemny, bowiem przez pentodę  $L$  płynie duży prąd (jej siatka sterująca jest dodatnia), co daje duży spadek napięcia na oporze  $R_L$ . W czasie ładowania potencjał katody lampy  $E$  ciągle spada. Przy pewnej wartości napięcia na kondensatorze  $C$ , potencjały siatki ( $V_{gE}$ ) i katody ( $V_C$ ) lampy  $E$



RYC. 21. UKŁAD SYMETRYCZNY Z LAMPAMI PRÓŻNIOWYMI.

<sup>8)</sup> M. von Ardenne, Hochfr. u. Elakus. 1935. B. 45, 73 — 80.

<sup>8a)</sup> Z najnowszych prac „Über Kippgeneratoren mit Hochvakuumröhren G. Faust Funk. Tech. Monatshefte 1937. Nr 7, 183 — 193.

<sup>9)</sup> L. B. Turner. Radio Rev. 1920, s. 317.

<sup>10)</sup> L. H. Bedford u. O. S. Puckle. Jour of Inst. Elec. Eng. V. 75, 63 — 92.. R. Hudec. T. F. T. 1936. Hef. 1, 7 — 19. M. von Ardenne loc. cit.

<sup>5)</sup> Brit. Pat. 423 963.

<sup>6)</sup> Brit. Pat. 432 856.

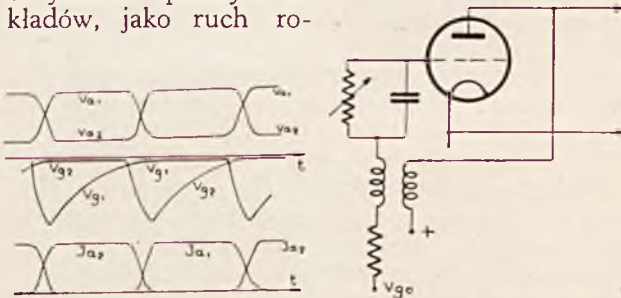
<sup>7)</sup> Brit. Pat. 425 685.

stają się prawie równe. Lampa  $E$  zaczyna przewodzić prąd.

Powstaje spadek napięcia na oporze  $R_E$ , który przez kondensator  $C_E$  zaryglowuje lampę  $L$ . Powoduje to zmniejszenie się spadku napięcia na oporze  $R_L$ , siatka lampy  $E$  staje się silnie dodatnia—kondensator  $C$  rozładowuje się przez lampę  $E$ . Wyładowanie ustaje z chwilą gdy katoda lampy  $E$  stanie się bardziej dodatnią niż siatka. Orientacyjny szkic przebiegów czasowych mamy na rys. 20. W układzie podanym przez v. Ardenne'a<sup>11)</sup>, opór włączony jest równoległe do kondensatora sterującego. Kondensator zostaje tu naładowany przez impuls prądu i powoli wyładowuje się przez opór. W przeciwieństwie do dotychczas opisanych układów, jako ruch ro-

staje się dodatnią. Przez lampę 2 zaczyna płynąć prąd. Przebieg powtarza się z tym tylko, że role obu lamp zmieniają się.

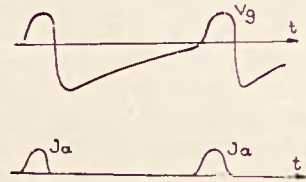
Dobre rezultaty daje sterowanie przebiegu rozładowania przy pomocy tzw. oscylatora blokującego<sup>13)</sup>, stosowanego do kamer ikonoskopowych (rys. 23). Jest to oscylator dający krótkie impulsy napięcia. Napięcie siatki jest tak regulowane, że przy włączeniu napięcia anodowego zaczyna płynąć prąd anodowy. Kondensator  $C$  ładuje się, przez co lampa sama się zaryglowuje, co jest przyspieszane przez impuls indukcyjny w  $L$ . Kondensator rozładowuje się przez oporność  $r$ , potencjał siatki rośnie. Z chwilą gdy osiągnie on wartość bliską 0, pojawia się prąd anodowy, którego wzrost jest znowu przyspieszany impulsem indukcyjnym. W praktycznym wykonaniu z lam-



RYS. 22. PRZEBIEGI CZASOWE W GENERATORZE NA RYS. 21.

RYS. 23. OSCYLATOR BLOKUJĄCY.

boczy wyzyskuje się tutaj wyładowanie, zamiast ładowania. Szczególne zalety posiada układ symetryczny<sup>12)</sup>. Czasy ładowania i wyładowania są tutaj określone przez wartości  $R_{g1} C_1$  i  $R_{g2} C_2$  (rys. 21). Z chwilą gdy przez lampę 1 zacznie płynąć prąd, spadek napięcia na  $R_{a1}$  powoduje rozładowanie się kondensatora  $C_2$ . Siatka lampy 2 otrzymuje potencjał ujemny, wówczas kondensator  $C_1$  zaczyna się ładować, co jeszcze powiększa prąd w lampie 1. Teraz kondensator  $C_2$  jest jednak tak dalece rozładowany, że siatka lampy 2



RYS. 24. PRZEBIEG CZASOWY NAPIĘCIA I PRĄDU W OSCYLATORZE BLOKUJĄCYM.

pami RCA prąd płynie w ciągu 3–8% okresu (rys. 24). Oczywiście lampa wyładowcza musi być silnie spolaryzowana, by przewodzić prąd tylko w chwili impulsu.

Podobne impulsy napięciowe dają oscylatory o układach dynatronowych<sup>14)</sup>. Impulsy te mogą być i tutaj używane dla sterowania lampy wyładowczej, gdyż przez odpowiedni wybór pojemności i oporności w obwodzie anodowym wzmacniacza, zawsze możemy transformować impulsy prądowe na napięciowe i odwrotnie. Należy to już jednak do ogólnej teorii wzmacniaczy.

<sup>13)</sup> R. S. Holmes, W. L. Carlson, W. A. Tolson, Proc. of Inst. Rad. Eng. 1934, s. 1241 Television 1935, 84–88.

<sup>14)</sup> K. V. Zworykin. Jour. of Inst. Electr. Eng. Vol. 73. 437–451.

## NIEMIECKA POCZTA I TELEGRAF W OBLICZU OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ. TELA.

Niemiecka poczta i telegraf mają stosunkowo szerokie zadanie w dziedzinie obrony przeciwlotniczej państwa. Dość szczegółowe poglądy na ten temat znaleźć można w niemieckich wydawnictwach na podstawie których zestawione zostały dane zawarte w nieniejszym artykule\*).

Wobec tego, że główne zadania przypadają poczcie niemieckiej w dziale dozoru i alar-

mowania, omówimy je na wstępie, aby następnie przejść do szczegółowego rozpatrzenia udziału poczty w ich realizacji i wreszcie omówić z kolei dalszą działalność poczty w innych dziedzinach związanych ściśle z obroną przeciwlotniczą, opierając się cały czas na danych zawartych w wydawnictwach niemieckich.

### Służba dozoru (Flugmeldedienst).

Organa służby dozoru muszą być rozsiane jednostajnie na całym terenie państwa, gdyż cały jego obszar jest jednakowo zagrożony.

\*) „Der zivile Luftschutz“ rozdział Flugmeldedienst i die Reichspost im Luftschutz — Nakład Otto Holberg, G. m. b. H., Berlin.

Zadania służby dozorowania:

1) Obserwowanie nieba i meldowanie o zauważeniu samolotów nieprzyjacielskich.

2) Stałe informowanie o sytuacji—służby alarmowo-ostrzegawczej („Luftschutzwarndienst”) władz kolejowych oraz wszystkich innych zainteresowanych.

3) Meldowanie o lądowaniu nieprzyjacielskich samolotów za frontem.

Stosunek służby dozorowania do poszczególnych działań opl. określa jego poważne znaczenie dla organizacji całokształtu opl.

Organami służby dozorowania są:

1) posterunki dozorowania (Flugwache),

2) zbiornice dozorowania (Flugwachkommando),

3) obszary dozorowania (Flugmeldebezirk).

Posterunki są rozlokowane w odstępach około 10 km. Tworzą one łańcuchy, które przebiegają od północy ku południowi i od wschodu ku zachodowi.

Posterunki urząda się w miejscach, umożliwiających dobrą obserwację oraz posiadających dobre warunki podsłuchu. To ostatnie nabiera coraz większego znaczenia.

Zadaniem zbiornic jest zbieranie, ocenianie i natychmiastowe dalsze przekazywanie meldunków. Doświadczenia w czasie ćwiczeń wykazały, że dla sprawnej pracy zbiornic potrzebna jest bardzo dobrze przemyślana organizacja. Zbiornice składają się obecnie z pomieszczenia w którym odbiera się meldunki, pomieszczenia dla dowodzenia oraz pomieszczenia w którym się wiadomości przekazuje dalej.

Posterunki oraz zbiornice dozorowania, leżące w granicach jednej dysekcji poczt i telegrafów tworzą obszar dozorowania.

Personel służby dozorowania rekrutuje się z ochotników cywilnych. Ułatwiło to, uprościło i przyspieszyło pierwsze pilne prace omawianej organizacji. Personelowi stawia się duże wymagania pod względem fizycznym i inteligencji. Oprócz ogólnej sprawności fizycznej, powinien obserwator mieć doskonały wzrok i słuch. Ruchliwość umysłu, zdolność i chęć do pobierania prędkich decyzji, dużą pojętność—oto cechy, których się wymaga od wszystkich ludzi, od najniższych do najwyższych stanowisk kierowniczych. Komendanci zbiornic muszą posiadać umiejętność trafnej oceny każdorazowej sytuacji, wydanej na podstawie napływających meldunków.

Wyposażenie służby dozorowania w sprzęt jest jak najprostsze, ze względu na konieczność jak najprędzszego przekazywania meldunków oraz zatrudniania cywilnego elementu ochotniczego.

Najważniejsze części wyposażenia posterunku są:

aparatus telefoniczny,

tablica orientacyjna—ułatwiająca określenie kierunku lotu samolotów.

Do wyposażenia zbiornic należą:

przejrzyste tablice orientacyjne,

mapy,

zeszyty typów samolotów,

Forma meldunków musi być również jak najprostsza.

Zbiornica dozorowania, otrzymująca meldunki z różnych posterunków o tym samym samolocie, wysyła do zainteresowanych jedynie jeden meldunek i to najważniejszy z punktu widzenia taktyki powietrznej. Meldunki takie otrzymują:

sąsiednia zbiornica,

służba alarmowo-ostrzegawcza,

kolejowa służba przeciwlotniczo-ostrzegawcza.

### Służba alarmowo-ostrzegawcza

(Luftschutzwarndienst).

Służba alarmowo-ostrzegawcza jest jakby przedłużeniem służby dozorowania. Niemcy twierdzą, że zagranicą nigdzie takiej służby nie ma. Utrzymywanie jej u siebie tłumaczy odrębnością struktury gospodarczej i budowlanej.

Zadania służby alarmowo-ostrzegawczej są następujące:

1. Zaalarmowanie we właściwym czasie władz i organów kierowniczych o zbliżającym się niebezpieczeństwie w celu umożliwienia im wydania odpowiednich zarządzeń, które powinny być wykonane jeszcze przed przybyciem nieprzyjacielskich samolotów;

2. zaalarmowanie we właściwym czasie ludności i zakładów przemysłowych;

3. wydanie zarządzeń, dotyczących wygaszenia światła w miastach i całych połaciach kraju. Służba omawiana dzieli się na miejscową i ogólną.

Organa służby alarmowo-ostrzegawczej są następujące:

centrale alarmowo-ostrzegawcze,

stacje alarmowo-ostrzegawcze.

Dla osiągnięcia należytej sprawności dzieli się centrale omawianej służby na część operacyjną—w której zapadają decyzje i część wykonawczą—skąd rozchodzą się rozkazy.

Stacje urząda się w każdym komisariacie policji, w gminach i zakładach przemysłowych.

Działalność służby alarmowo-ostrzegawczej obejmuje: ostrzeganie, alarmowanie i odwołanie alarmu. Ze względu na duże znaczenie jakie posiada alarm dla życia wielkich miast i zakładów przemysłowych, należy stosować gruntownie przemyślany sposób ostrzegania i alarmowania. Jego myślą przewodnią powinno być: unikanie niepotrzebnego niepokojenia, alarmowanie nie przedwczesne i nie zapóźne, prędkie odwoływanie alarmu.

Środkami alarmowania są sygnały dźwiękowe, świetlne i radio.

Rekrutacja personelu i technika przekazywania meldunków i rozkazów—jak w służbie dozorowania.

Po omówieniu istoty i cech organizacyjnych służby dozorowania i alarmowania, przejdziemy z kolei do szczegółowego rozpatrzenia obowiązków jakie przypadają poczcie niemieckiej w odniesieniu do tych dwóch dziedzin oraz wogóle w związku z obroną przeciwlotniczą.

W ramach opl. przypadają poczcie dwa zasadnicze zadania:



Pierwsze zadanie wynika z jej stanowiska jako przedstawicielki władzy państwowej. Drugie opiera się na tym, że poczta posiada duży i rozgałęziony aparat wykonawczy i liczne urządzenia teletechniczne.

Zadanie pierwsze polega na udziale w pracach, mających na celu ogólnopństwowe przygotowanie opl. i potrzebnych w ogóle do obrony kraju.

Zadanie drugie obejmuje zabezpieczenie utrzymania sprawności całego teletechnicznego aparatu poczty, mimo skutków nalotów.

### Zarządzenia poczty, celem sprostania pierwszemu zadaniu.

Jako najważniejsze swe zadanie powinna poczta, zdaniem autorów niemieckich, traktować swój współdziałanie w zorganizowaniu służby dozoru. W tym celu powinny być poczynione przygotowania natury materiałowej i personalnej.

Należy więc:

1. oddać, przygotować i urządzić w pocztowych budynkach odpowiednie pomieszczenia dla zbiornic dozoru;

2. dostarczyć materiału technicznego i urządzeń oraz wybudować potrzebne połączenia telefoniczne dla posterunków i zbiornic dozoru.

Sieć telefoniczna służby dozoru powinna opierać się na następujących zasadach:

Dla celów służby dozoru uruchamia się zupełnie odrębną sieć telefoniczną, opartą na aparatach miejscowe baterii. Urządzenia z bateriami miejscowymi mają poważną wyższość nad urządzeniami zaopatrzonymi w baterie centralne. Są one zupełnie niezależne od centralnych źródeł prądu, proste w konstrukcji i użytku, wskutek czego posiadają dość duży stopień bezpieczeństwa ruchu.

Zastąpienie prędko wyczerpujących się ogniwo nalewanych ogniwo mokrymi, zapewnia ciągłość i pewność pracy urządzeń, na co zwraca się szczególną uwagę.

Stacja telefoniczna posterunku dozoru jest urządzeniem b. prostym, takim samym jak ogólnie znane stacje abonentów lokalnych prowincjonalnych central. Jej obsługa nie przedstawia żadnych trudności. Każdy przeciętny obywatel potrafi ją wykorzystać, po bardzo krótkim wyjaśnieniu.

Każdy posterunek otrzymuje własną, odrębną, bezpośrednią linię telefoniczną, dla łączności ze zbiornicą dozoru.

Każda zbiornica posiada własną centralę telefoniczną, poza tym urzędy pocztowe dostarczają dla zbiornic:

• pomieszczenie dla telefonistów, odbierających meldunki;

• pomieszczenie dla komendy zbiornicy, w którym ocenia się ważność i wartość poszczególnych meldunków;

• pomieszczenie z którego przekazuje się meldunki odpowiednim dowódcom i instytucjom zainteresowanym.

Ostatnie z wliczonych pomieszczeń zaopatrzone jest zazwyczaj w łącznicę przystosowaną

do rozmów okólnikowych; umożliwia ona jednocześnie przekazywanie wiadomości najwyżej do 10 zainteresowanych.

Wszystkie te pomieszczenia są uodpornione i zabezpieczają przed gazami oraz odłamkami. Zaopatrzone są nadto w ochronę sufitów i okien oraz posiadają, o ile możliwości, osobne wejście i wyjście. Poza tym zapewnione jest wietrzenie, i opalanie, zastępcze oświetlenie, korzystanie z OO i umywalni. Ewentualne przewody gazowe, wodociągowe i centralnego ogrzewania, przechodzące przez omawiane pomieszczenia, zostają przesunięte do innych ubikacji, lub przynajmniej zaopatrzone w urządzenia umożliwiające ich zamknięcie.

Wyżej wspomniane przygotowania czyni poczta oczywiście tylko o ile omawiane pomieszczenia znajdują się w budynkach przez nią administrowanych. W innym wypadku, obowiązek dostosowania pomieszczeń do potrzeb opl. ciąży na tej władzy, która dysponuje danymi budynkami.

Jeśli natomiast chodzi o urządzenia teletechniczne jak przygotowanie i rozbudowanie sieci łączności telefonicznej dla służby dozoru, to cały ciężar tych starań spoczywa wyłącznie na barkach poczty. Ona bowiem jest jedynie w stanie wziąć na siebie pełną odpowiedzialność za stan łączności na sieci, gdyż w jej dyspozycji są zarówno odpowiedni materiał jak i personel, mogący sprostać zadaniu.

Należy zapewnić następujące warunki techniczne:

1. pewne doprowadzenie połączeń zamiejscowych do central zbiornic dozoru,

2. zapasowe połączenia, mogące zastąpić linie uszkodzone, przy czym należy z góry przewidzieć ew. poważne uszkodzenia na sieci,

3. związać sieć telefoniczną służby dozoru z ogólną siecią państwową (dostarczyć zbiornicom połączeń z siecią ogólnopaństwową),

4. przygotować zawczasu zapasowe pomieszczenia ze wszystkimi urządzeniami teletechnicznymi, celem utrzymania ciągłości pracy w razie zniszczenia zbiornicy.

W 1930 r. rozpoczęto pracę w kierunku zorganizowania urządzeń dla potrzeb służby dozoru. Obecnie, dzięki usilnym staraniom władz pocztowych, osiągnięto prawie wszędzie stan zadowalający, oparty na doświadczeniach zebranych w czasie dość licznych ćwiczeń opl., przeprowadzanych od roku 1930.

Dla wszystkich przewidzianych zbiornic przygotowano są kompletne urządzenia techniczne łączności i urządzenia do obrony biernej. Mogą one działać natychmiast. Połączenia telefoniczne dla posterunków dozoru nie są gotowe. Sprzęt do ich wykończenia, w razie potrzeby, magazynują odpowiednie urzędy pocztowe. Urzędy te pomagają personelowi posterunków dozoru podczas budowy linii.

Poczta wykonywa odpowiednie odgałęzienia od swych linii stałych w kierunku naprz. przysięgłego posterunku dozoru. Rzeczą obsługi po-

sterunku jest wybudowanie jedynie krótkiej linii kablowej. Wszystkie te połączenia wykonywa poczta tak jak normalne, według ogólnie obowiązujących przepisów.

Ządanie „dla każdego posterunku bezpośrednia linia do zbiornicy” należy rozumieć w ten sposób, że nie buduje się specjalnych bezpośrednich linii, niewykorzystywanych w czasie pokoju. Czyni się natomiast starania, by można było na wypadek pogotowia opl., bez szkody dla wszystkich pozostałych potrzeb łączności, wydzielić i przełączyć wymaganą ilość linii z pośród istniejącej sieci państwowej. Z nich tworzy się odrębną sieć dla służby dozorowania.

Poza obowiązkami natury materiałowej, ciężką na poczcie świadczenia natury personalnej na korzyść służby dozorowania. Są to świadczenia na korzyść obszaru dozorowania (obszary dozorowania pokrywają się z granicami dyrekcji poczt i telegrafów), zbiornic i posterunków dozorowania.

Dla każdego obszaru wyznacza poczta kierownika obszaru dozorowania (Leiter des Flugmeldebezirkes). Jego zadaniem jest nadzór nad zagadnieniami łączności służby dozorowania w granicach dyrekcji poczt i telegrafów.

W szczególności do niego należy:

1) troska o najlepsze wykorzystanie sieci istniejącej,

2) troska o należyłą konserwację i prędką naprawę połączeń,

3) troska o sprzęt i materiał zapasowy,

4) nadzór fachowy nad personelem służby dozorowania w sprawach łączności.

Obsadę central telefonicznych zbiornic dozorowania stanowią urzędniczkę pocztowe, rekrutujące się spośród stałych telefonistek pocztowych. Personel odbierający i dalej przekazujący meldunki pochodzi z wolnych zawodów. Poczta ma obowiązek wyszkolenia go.

Obsady posterunków dozorowania zestawia się z ludzi wybranych z pośród miejscowej ludności. Ich wyszkolenie łącznościowe należy do poczty.

Udział poczty w organizacji służby alarmowo-ostrzegawczej jest prawie taki sam jak w dziedzinie służby dozorowania, dla tego nie będziemy tego działu szczegółowo omawiali. Poczta dla służby alarmowo-ostrzegawczej dostarcza personelu fachowego oraz obejmuje całą łączność tej służby, zabezpieczając ją należycie przed skutkami nalotów. Organizacja stacyj i central alarmowo-ostrzegawczych opiera się na podobnych zasadach jak stacyj posterunków i zbiornic dozorowania.

Współpraca poczty ze służbą dozorowania i służbą alarmowo-ostrzegawczą nie wyczerpuje jej udziału w opl. Bierze ona również czynny udział w pracach lokalnych organów opl w ośrodkach (dowodzenie, alarmowanie, bezpieczeństwo, rejestracja, straż ogniowa, służba sanitarna, pogotowie techniczne i t. d.).

Oczywiście, że obowiązki poczty w tym wypadku rozciągają się tylko na zagadnienia łączności.

Poczta stara się o to, aby kierownictwo akcją

opl miało łączność ze wszystkimi, rozlicznymi, podległymi sobie organami oraz aby organa te miały potrzebne połączenia. Sieć taka jest bardzo obfita i rozgałęziona.

Technicznie rzecz biorąc, rozróżnia się trzy kategorie sieci:

1. sieć alarmowa,

2. sieć dowodzenia.

3. sieć dla utrzymania sprawności poszczególnych działów opl.

Charakter tych sieci zawsze zależy od warunków lokalnych. Wyjątkowo tylko będzie można tworzyć odrębne, samodzielne sieci. W większości wypadków jednak wejdą one w skład istniejącej sieci miejskiej. Rzeczą poczty jest troska o maksymalne zapewnienie bezpieczeństwa ruchu na tej sieci we wszystkich możliwych okolicznościach, nie wyłączając poważnych katastrof spowodowanych nalotami. Osiąga się to przez zabezpieczenie połączeń zapasowych oraz system central pośrednich, jak również urządzenie z góry zastępczych instalacji technicznych dla poszczególnych ważniejszych czynników opl.

Niezależnie od zadań czysto technicznych, dostarcza poczta, w razie potrzeby, lokali na urządzenie publicznych pomieszczeń uszczelnionych lub uodpornionych. Oczywiście mogą to być tylko takie pomieszczenia i w takiej ilości, że ich oddanie nie zahamuje względnie nie utrudni poważnie normalnej działalności poczty. Potrzebne przebudowy pomieszczeń wykonywa poczta, a kredytów dostarcza odpowiednia władza samorządowa.

Wreszcie bierze poczta czynny udział w zarządzaniu i rozpowszechnianiu pogotowia opl. Bardzo bogata sieć telefoniczno-telegraficzna, sięgająca do małych i najmniejszych nawet wsi, umożliwiła poczcie prędkie i sprawne wykonanie tego zadania. W kierunku rozpowszechnienia zarządzania pogotowia opl poczyniono zawczasu takie przygotowania, że wszystkie zainteresowane urzędy, jak i poszczególne osoby związane z pracami opl, w najkrótszym czasie otrzymają wiadomość o pogotowiu.

### **Zarządzenia poczty celem zapewnienia sprawności działania całego jej aparatu, mimo skutków nalotu.**

W tym celu: należy rozwiązać zagadnienie:

1. zabezpieczenia personelu pocztowego,
2. zabezpieczenia interesantów przebywających w pomieszczeniach pocztowych,
3. zabezpieczenia ciągłości pracy poszczególnych działów pocztowych.

Działalność poczty dzieli się na trzy grupy:

1. pocztowy ruch listów, paczek, pieniędzy, gazet na kolejach, statkach wodnych i powietrznych, drogach pomiędzy miejscowościami i wewnątrz miejscowości.
2. pocztowa telekomunikacja,
3. pocztowa radio-komunikacja.

Poczta niemiecka utrzymuje około 61 500 urzędów różnego typu, zatrudniających 350 000 ludzi. Sieć teletechniczna obejmuje 283 000 km obwodów napowietrznych i 100 000 km kablo-

wych podziemnych, 7 000 central i 3 000 000 stacyj telefonicznych.

Zabezpieczenie tak wielkiego aparatu na wypadek opl jest trudne i długotrwałe. Realizowane ono jest stopniowo, przy czym w pierwszym rzędzie zabezpiecza się urządzenia o dużym znaczeniu państwowym.

Budownictwo pocztowe ma dać pewne zabezpieczenie zarówno personelowi jak i urządzeniom technicznym. Schrony dla personelu są budowane z myślą o jednoczesnym zabezpieczeniu interesantów pocztowych, znajdujących się w budynkach pocztowych w czasie nalotu.

Poczta uruchamia dla swoich potrzeb samobronę, przygotowaną do gaszenia pożarów, niesienia pomocy sanitarnej i t. p. W celu należytego organizacyjnego ujęcia, wyznaczani są komendanci opl. budynków pocztowych, ściśle współpracujący z władzami opl. ośrodka.

Komendanci wspomniani przechodzą odpowiednie fachowe wykszolenie na specjalnych kursach opl. Ich zadaniem jest uświadamianie i szkolenie urzędników pocztowych. Wyposażenie w maski gazowe urzędników którym one przysługują—jest na ukończeniu.

Liczne pocztowe ćwiczenia opl. nasuwają nowe wnioski i gruntują wykszolenie całego personelu.

Zadaniem poczty powinna być dbałość o jak najdłuższe utrzymywanie w ruchu swych urządzeń przed napadem oraz jak najszybsze—późniejsze uruchomienie ich po napadzie. W tym celu ważniejsze urzędy pocztowe mają posiadać bezpośrednie połączenia telefoniczne z najbliższą centralą służby alarmowo-ostrzegawczej, aby w ten sposób otrzymywać wiadomości i zarządzenia z pierwszej ręki.

Jeżeli w danej miejscowości znajduje się duża ilość ważnych urzędów pocztowych, wówczas włączenie ich do centrali alarmowo-ostrzegawczej komplikowałoby pracę tej centrali. W takich wypadkach służba alarmowo-ostrzegawcza ma bezpośrednie połączenie do jednego z urzędów pocztowych (zazwyczaj centrali międzymiastowej), która zawiadamia pozostałe urzędy. Przy tym należy stosować urządzenia techniczne umożliwiające największy pośpiech w przekazywaniu wiadomości.

W razie zapowiedzi alarmu, nie należy przerywać normalnych prac i nie zawiadamiać interesantów pocztowych o grożącym niebezpieczeństwie. Dopiero po zarządzeniu faktycznego alarmu przez władze miejscowe, ruch zostaje przerwany i urzędnicy oraz interesanci udają się do schronów a budynki pocztowe zostają zamknięte, aby nie wtargnęły osoby niepowołane. Pamiętać przy tym należy o zabezpieczeniu pieniędzy, czeków i znaczków oraz zapisków pocztowych, dotyczących obrotu gotówkowego.

W maski przeciwigazowe przede wszystkim zaopatrzeni powinni być urzędnicy i funkcjonariusze pocztowi działający czynnie w obronie przeciwlotniczej.

Staranne wykszolenie licznego personelu dla usuwania uszkodzeń w dziale ruchu teletechnicznego jest troską władz pocztowych, jak również zabezpieczenie odpowiedniej ilości sprzętu i materiału zapasowego.

W dziale ruchu radio poczynione są starania, mające na celu umożliwienie wzajemnego uzupełnienia i ew. zastępowania się poszczególnych stacyj.

Wstrzymanie ruchu telefonicznego i telegraficznego podczas nalotu jest niemożliwe, gdyż właśnie w tym czasie istnieją potrzeby łączności, których zaspokojenie nie może ulegać zwłoce. Korzystne pod tym względem okazują się centrale automatyczne, działające sprawnie, bez zdernerwowania, dopóki nie zostaną uszkodzone. Na centralach międzymiastowych, podczas ataku lotniczego, pracować musi niezbędny personel, ułatwiający przede wszystkim rozmowy urzędowe.

Personel obsługujący centrale podczas nalotu otrzymuje specjalne maski gazowe z wmontowanym mikrofonem. Takie same maski otrzymuje obsługa zbiornic dozoru i central alarmowo-ostrzegawczych.

W celu utrzymania ruchu mimo skutków na lotu, stosuje się następujące poczynania zaradcze:

1. dublowanie central,
2. budowanie połączeń rokadowych, umożliwiających okężne łączenie, w razie zniszczenia jednej z central,
3. dołączenie ważnych władz już za czasów pokojowych bezpośrednio do kilku central,
4. zabezpieczenie zastępczych źródeł prądu, utrzymywanych w stałej gotowości pracy i zaopatrzonych w odpowiedni zapas materiałów pędnych,
5. urządzenie zastępczych przełączalni w zabezpieczonych piwnicach, umożliwiających należyte doprowadzenie przewodów mimo zniszczenia górnych pięter budynku,
6. specjalne urządzenie przełącznic umożliwiające prędkie i łatwe przełączania i manipulowanie przewodami.

Wszystkie wyżej wymienione zarządzenia i starania poczty nie mogą oczywiście dać zupełnej ochrony przed skutkami nalotów zarówno w dziale ogólnie państwowych przygotowań opl jak i w odniesieniu do utrzymania sprawności właściwych urzędów pocztowych.

Rozważania swe kończą autorzy niemieccy następującym zwrotem:

Nie należy stawiać zbyt skomplikowanych i wygórowanych wymagań, któreby mogły przekroczyć możliwości personelu pocztowego lub finansowych zasobów poczty. Pamiętać należy, że w razie rzeczywistej potrzeby wojennej jedynie proste i niezłożone metody postępowania i udoskonalania technicznego dadzą pełne wyniki. Wprowadzenie tych metod w życie trzeba opierać na długoletnich doświadczeniach, które następnie dadzą podstawy do zmian i ewentualnego pogłębiania zarządzeń opl. zgodnych z potrzebami i możliwościami.

# ZASILANIE STACJI WZMACNIAKOWEJ W KROŚNIEWICACH.

Inż. P. MOSIEWICZ.

W zeszytach 2 i 3 „Wiadomości Teletechnicznych” z 1937 r. zostały podane ogólne opisy urządzeń zasilających stacje wzmacniakowe pracujące w Polsce.

Zainstalowane ostatnio urządzenie zasilające nowozbudowaną stację wzmacniakową w Krośniewicach, składając się zasadniczo z takich samych elementów — różni się od urządzeń dotychczas wykonanych, innym sposobem pracy baterii oraz zastosowaniem prostowników stykowych, pracujących równolegle z akumulatorami. Pro-

Prąd stały 24 V jest potrzebny do zasilania przekaźników, obwodów sygnalizacyjnych, silników prądu stałego, świateł zapasowych oraz do żarzenia katod lamp wzmacniakowych w razie zaniku napięcia w sieci prądu zmiennego. Katody lamp normalnie są żarzone prądem zmiennym, z samoczynnym przełączaniem się na baterię 24 V, w razie zaniku napięcia w sieci prądu zmiennego. Zastosowanie tego sposobu zasilania pozwoliło na znaczne zmniejszenia (do 10÷20%) wielkości baterii akumulatorów i prądnic w stosunku do dotychczasowych urządzeń zasilających stacje wzmacniakowe tej samej wielkości.

Prąd stały 24 V jest otrzymywany z następujących źródeł:

1) dwie baterie akumulatorów ołowiowych, każda składająca się z 12 ogniwi typu JS 12, wyrobu f. „Tudor”, o pojemności 132 A.g. przy jednogodzinnym wyładowaniu. Przy wyładowaniu 10-godzinnym pojemność jest znacznie większa, gdyż przekracza 200 A.g., jednakże ze względu na przyjęty system zasilania, ważna jest tylko

pojemność akumulatorów przy jednogodzinnym wyładowaniu. Naczynia szklane pozwalają powiększyć w przyszłości pojemność dwukrotnie.

2) prądnicą 24÷33 V, 40 A, napędzana silnikiem asynchronicznym,

stówniki te zostały wyposażone w samoczynne urządzenia dodatkowe, zapewniające stałość napięcia na stacji.

Wobec powyższego uważam za wskazane podać krótki opis całej siłowni.

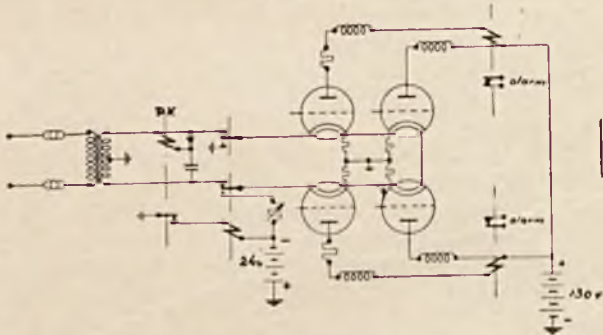
## Ilość i rodzaj potrzebnych źródeł prądu.

Stacja wzmacniakowa została wyposażona w w źródła następujących rodzajów prądu.

| Rodzaj prądu                                      | Przy obecności prądu zmiennego w sieci natęż. wynosi | Bez prądu zmiennego w sieci natęż. wynosi |
|---|--|---|
| 24 V. pr. stały (przekaźniki, żarzenie i t. d.)   | 25 A   | 140 A                                     |
| 130 V. pr. stały (obwody anodowe)                 | 2.5 A  | 2.5 A                                     |
| 90 V. 16 2/3 okr./sek. (dzwonięcie)               | 0.4 A  | 0.4 A                                     |
| 6 V. 500/20 okr./sek. (dzwonięcie)                | 0.038 A  | 0.038 A                                   |
| 220/380 V. 50 okr./sek. (żarzenie, siła, światło) | 3 × 50 A   | —   |



RYS. 1. SZKIC MASZYNOWNI I AKUMULATORNI.



RYS. 2. SCHEMAT ZASILANIA LAMP.

3) prądnicą 24÷33 V, 140 A napędzana silnikiem spalinowym,

4) prostownikiem stykowym (selenowym) 24÷40 V, 30 A.

Prąd stały 130 V, potrzebny do zasilania obwodów anodowych, jest otrzymywany z:

5) dwóch baterii akumulatorów ołowiowych,

każda składająca się z 65 ogniw typu KL 1, wyrobu f. „Tudor”, o pojemności 6 Ag.,

6) prądnicy 130÷180 V, 4 A, napędzanej silnikiem asynchronicznym razem z prądnicą 24 V, 40 A.,

7) prądnicy 130÷180 V, 4 A, napędzanej silnikiem spalinowym razem z prądnicą 24 V, 140 A.,

8) prostownika skompensowanego 132 V, 2,5 A.

Prąd zmienny 50 okr/sek do żarzenia katod, napędu silników, oświetlenia, prostowników jest pobierany z lokalnej sieci elektrycznej 3×380 V+0 (napięcie fazowe 220 V, międzyfazowe—380 V).

Prąd zmienny 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> okr/sek do sygnalizacji jest otrzymywany z:

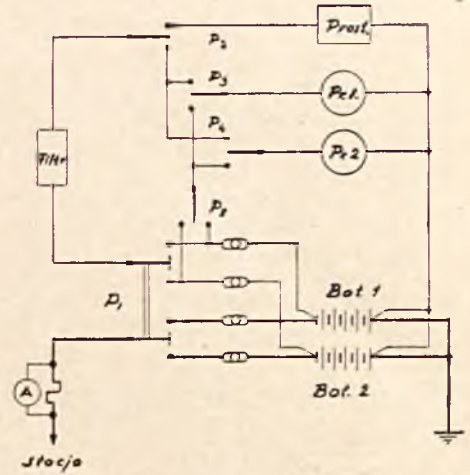
9) przetwornicy, składającej się z silnika asynchronicznego oraz prądnicy prądu zmiennego 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> okr/sek, 90 V, 0,4 A, ze wzbudzeniem obcym.

10) przetwornicy jak wyżej, lecz z silnikiem prądu stałego 24 V.

Prąd zmienny 500/20 okr/sek do sygnalizacji po przez wzmacniaki (p. „Podręcznik Teletechnika”, str. 472—474). Prąd ten jest otrzymywany ze:

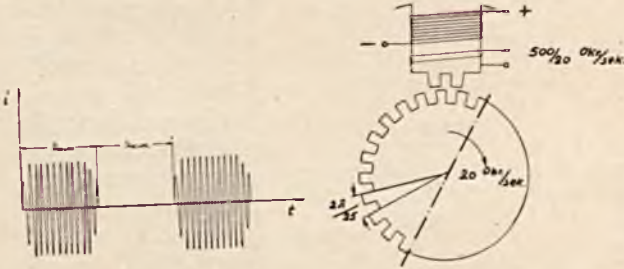
11) specjalnej przetwornicy wyrobu f. „Western Electric Co”. Ze względu na przyjęty sposób sygnalizacji prądem 500/20 okr/sek, winien on trwać 1/40 sek, poczym winna następować przerwa tej samej długości i t. d. Przybliżony wykres prądu przedstawiony jest na rys. 3.

Układ połączeń dla urządzeń 24 V różni się zasadniczo tylko tym, że nie zawiera filtru. Jak widać z rysunku, stacja jest przełączana (bez przerwy) na jedną lub drugą baterię akumulatorów. Pro-



RYŚ. 5. SCHEMAT ZASADNICZY ZASILANIA STACJI.

stownik może być włączony tylko przez filtr (przy górnym położeniu przełącznika P2) i tylko do tej baterii, która jest włączona (przełącznikiem P1) na stację. Ten sposób włączenia wynika z założenia, że ciągły pobór prądu stałego będzie pokrywany przez prostowniki, zaś bateria ma służyć wyłącznie jako rezerwa na wypadek zaniku napięcia w sieci prądu zmiennego. Dla uniknięcia ręcznej regulacji napięcia, zostały zainstalowane prostowniki specjalne: prostownik 132 V,



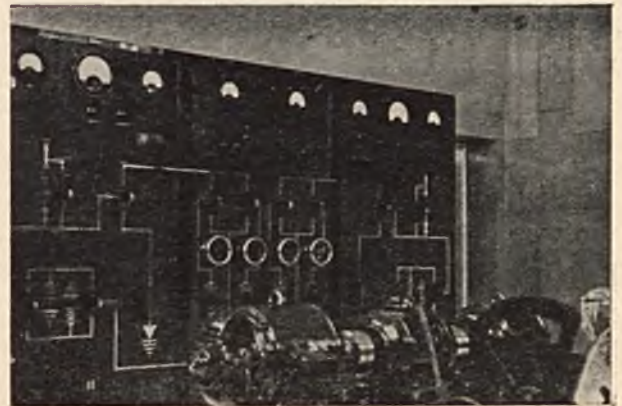
RYŚ. 3. WYKRES PRĄDU 500/20 OKR./SEK.

RYŚ. 4. SZKIC GENERATORA PRĄDU 500/20 OKR. SEK.

Prąd ten otrzymuje się dzięki wirowaniu odpowiednio uzębionego koła przed nasadą elektromagnesów. Wskutek zastosowaniu 2 przeciwległych uzwojeń, otrzymuje się w każdym z nich prąd 500 okr/sek wtedy, gdy w drugim uzwojeniu żaden prąd nie jest wzbudzany. Dla zachowania stałej ilości 1200 obr/min. przetwornicy, niezależnie od wahaniasię napięcia, nacisku szczotek, stanu łożysk i t. d. został wbudowany w maszynkę regulator odśrodkowy, zwierający swe styki przy przekraczaniu nastawionej ilości obrotów. Styki te zwierają wówczas opór wzbudzenia silnika—strumień magnetyczny rośnie i szybkość obracania się silnika maleje do pożądanej wielkości.

3. System zasilania.

Sposób zasilania stacji prądem stałym 130 V jest podany w sposób uproszczony na rys. 5.

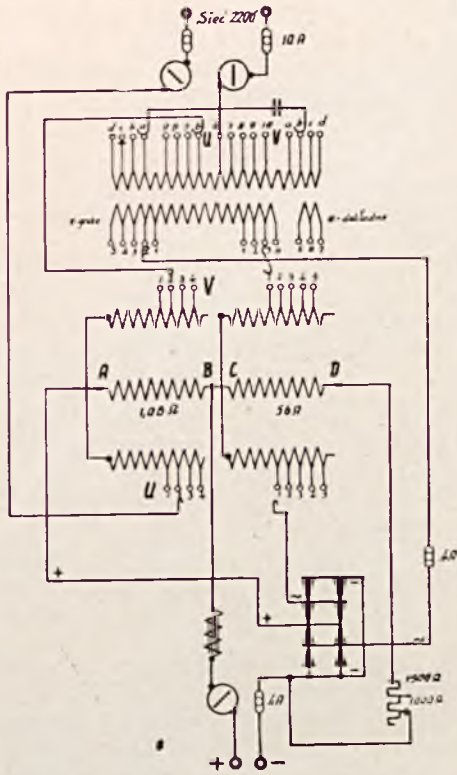


RYŚ. 6. TABLICA ROZDZIELCZA.

2,5 A (Rys. 7) utrzymujący nominalne napięcie 132 z dokładnością ±3 V, przy wahaniasię napięcia pierwotnego od 200 do 240 V i obciążenia po stronie prądu stałego od 0 do 2,5 A. Stałość napięcia jest tu osiągnięta przez zmienne namagnesywanie dławika prądem stałym i zmiennym.

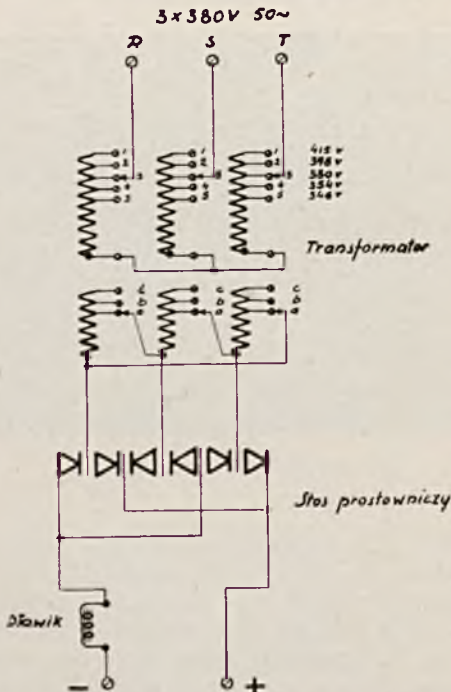
Prostownik 24—40 V, 30 A jest zwykłym prostownikiem 3 fazowym, którego schemat jest przedstawiony na rys. 8. Stałość napięcia jest otrzymana dzięki zastosowaniu samoczynnego re-

gulatora napięcia. Regulator ten składa się ze stosu płytek węglowych, ściskanych przy pomocy sprężyny.



RYC. 7. SCHEMAT PROSTOWNIKA 132 V, 2,5 A.

Cewka napięciowa regulatora ma wpływ na kotwicę odwrotny od wpływu sprężyny: im większy przepływa przez nią prąd — tym silniej



RYC. 8. SCHEMAT PROSTOWNIKA 24-40 V, 30 A.

przyciąga ona kotwicę, a tym samym stos węglowy jest słabiej ściskany.

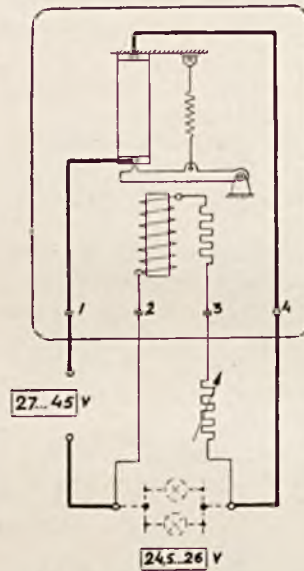
Opór stosu płytek węglowych zmienia się podobnie jak w mikrofonie: im bardziej jest ściskany, tym opór stosu jest mniejszy. W zastosowanym regulatorze opór ten zmienia się od 1/15 do 5 Ω przy wahanii się napięcia na odbiorze od 24 do 26 woltów.

Wobec powyższego, niezależnie od wahań napięcia w sieci prądu zmiennego i zmian obciążeń po stronie stacji, regulator utrzymuje napięcie 24-26 V przez co całe każdorazowe zapotrzebowanie prądu przez stację jest pokrywane przez prostownik. Bateria akumulatorów nie wyładowuje się, gdyż ogniwa są pod napięciem co najmniej 2 V na ogniwo, a praktycznie 2,08 V.

Dla uskutecznienia koniecznego wyładowania akumulatorów musi być odłączony prostownik,

a wówczas same akumulatory zasilają stację stopniowo wyładowując się. Druga bateria jest ładowana przez prądnicę do napięcia 2,7 V na ogniwo, a po naładowaniu jest odłączona i stoi bezczynnie, jako rezerwa.

Prądnice mogą być włączone wprost na baterie w celu ich naładowania, bądź też mogą być włączone równolegle na stację przez przełącznik P2 i wówczas pracują buforowo. Ze względu na buforową pracę prądnice są skompensowane przy napięciu 24, względnie 130 V.



RYC. 9. SCHEMAT SAMOCZYNNIEGO WĘGLOWEGO REGULATORA NAPIĘCIA.

Podobny system pracy baterii (utrzymywanie stałego napięcia 2 V na ogniwo po uprzednim naładowaniu do 2,7 V na ogniwo) jest stosowany w Anglii w siłowniach stacji wzmacniakowych (p. Post Office Electrical Engineers Journal 1935, July, vol. 28, str. 125).

#### 4. Sygnalizacja urządzeń.

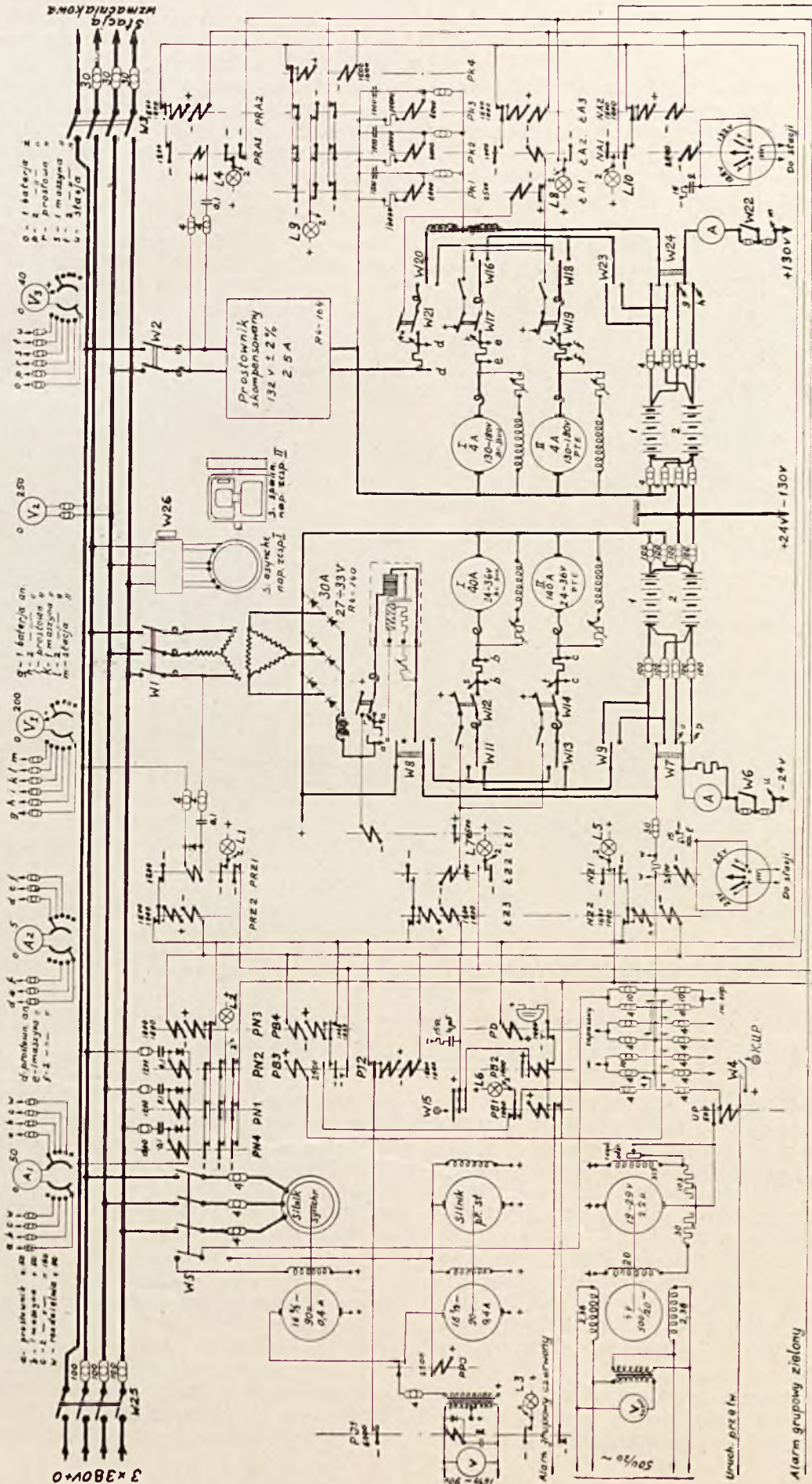
W razie powstania nieprawidłowości w pracy siłowni, obsługa jest alarmowana dzwonekami i lampkami, przy czym powstaje alarm zwykły i alarm pilny. Alarm zwykły uruchamia dzwonek i dużą zieloną lampę, zaś alarm pilny — dzwonek i czerwoną lampę.

Alarm zwykły jest wywoływany przez:

- 1) przerwę w pracy prostowników lub załączonej prądnicy,
- 2) spalenie się bezpiecznika wskutek przebicia kondensatora w filtrze,
- 3) spalenie się bezpieczników pomocniczych.

Alarm pilny powstaje przy:

- 4) zbyt niskim lub zbyt wysokim napięciu baterij 24 V i 130 V.



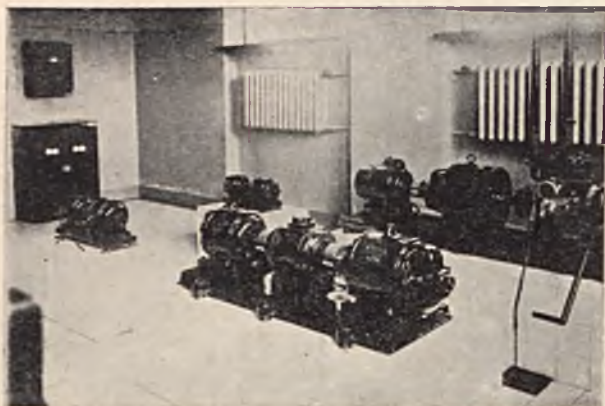
RYC. 10. SCHEMAT SIŁOWNI.

5) spaleni się bezpiecznika przez który płynie prąd zasilający wszystkie przekaźniki rozdzielni,

6) zaniku napięcia w jednej lub kilku fazach sieci prądu zmiennego.

7) zaniku napięcia prądu indukcyjnego,  $16\frac{2}{3}$  okr./sek.

Sygnały są zgrupowane w 10 lampach sygnałowych, typu elektrownianego, umieszczonych



RYS. 11. MASZYNOWNIA.

na tablicy rozdzielczej w maszynowni. Lampy te mają czerwone lub zielone klosze, stosownie do rodzaju wyświetlanego alarmu. Razem z lampami głównymi zapalają się na górze, na sali wzmacniaków, małe lampki telefoniczne przykryte czerwonymi i zielonymi reflektorkami. Lampki te włączają, za pośrednictwem 2 przekaźników, lampy grupowe i dzwonek alarmowy.

Wyłączanie dzwonka odbywa się przez naciśnięcie jednego z 2 kluczy umieszczonych na sali wzmacniaków i na tablicy rozdzielczej w maszynowni. Odpowiednie przekaźniki wyłączają dzwonek alarmowy, jednakże lampy sygnalizacyjne palą się, aż do usunięcia uszkodzenia, które spowodowało alarm.

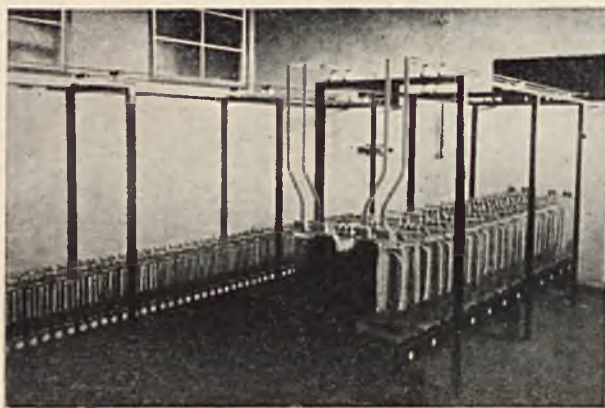
Jeśli podczas usuwania jakiegoś uszkodzenia,

np. spaleni się bezpiecznika pomocniczego, nastąpi jakieś inne uszkodzenie, np. zbyt wysokie napięcie anodowe, to dzwonek zacznie ponownie dzwonić. Do wyłączania jego służy zawsze ten sam wyłącznik, który należy naciskać za każdym uszkodzeniem.

Odblokowanie się dzwonka następuje samoczynnie, po naprawieniu uszkodzenia.

### 5. Pomiar prądów i napięć.

Napięcia wszystkich rodzajów prądu (24 V pr. st., 130 V pr. st., 220 V. 50 okr./sek, 6 V 500/20 okr./sek, 90 V  $16\frac{2}{3}$  okr./sek) są stale wykazywane przez woltomierze włączone na stałe na szyny stacyjne. Woltomierze 24 V i 130 V



RYS. 12. AKUMULATORNIA.

są wykonane ze stykami sygnalizacyjnymi i przy spadku, względnie wzroście, napięcia powodują alarm („czerwony”).

Prądy pobierane przez stację z baterii 24 V i 130 V są również stale wykazywane przez 2 amperomierze.

Pozostałe napięcia i prądy są mierzone przez 2 woltomierze i 2 amperomierze przełączane do poszczególnych punktów urządzenia przy pomocy 4 pokrętnych przełączników.

## GUGLIELMO MARCONI.

Dwudziestego lipca b. r. zmarł w Rzymie największy wynalazca naszego stulecia, twórca telegrafii bez drutu — Guglielmo Marconi. Śmierć jego wywołała powszechny żal zarówno w jego ojczyźnie, jak i w całym świecie. Ludzkość bowiem zawdzięcza wielkiemu wynalazcy nie tylko możliwość radiokomunikacji w celach kulturalnych i handlowych, lecz i ocalenie tysięcy pasażerów tonących okrętów, zaginionych lotników i badaczy polarnych. Bez wątpienia, hasło S. O. S. otworzyło nową piękną kartę w dziejach humanitarnej i bezinteresownej współpracy państw cywilizowanych.

Jak przeważna ilość wynalazków, pomysł Marconiego nie był dziełem przypadku, lecz jednym z ogniw w logicznym łańcuchu faktów,

którego początku szukać należy w genialnych doświadczeniach Henryka Hertza z r. 1886, stwierdzających eksperymentalnie istnienie fal elektromagnetycznych. Istnienie tych fal przewidziane zostało na drodze teoretycznej przez profesora uniwersytetu edynburskiego Jamesa Maxwella jeszcze w latach sześćdziesiątych ub. wieku.

Doświadczenia Hertza wykazały, że iskra elektryczna stanowi źródło fal elektromagnetycznych, rozchodzących się w eterze i działających na umieszczone na ich drodze przewodniki. Odkrycie to nasunęło wielu uczonym, jak Branly, Lodge, Righi i in. myśl zastosowania tych fal do przesyłania sygnałów w eterze.

Branly udoskonalił prymitywny rezonator



Hertza i, opierając się na działaniu fal elektromagnetycznych na opilkę stalową, skonstruował pierwszy typ koherera. Koherer pod wpływem powyższych fal zamykał obwód sygnalizacyjny na „stacji odbiorczej”, odległej — w tym stadium wiedzy — zaledwie o kilka czy kilkanaście metrów od źródła drgań.

Odległość ta była oczywiście zbyt mała na to, by doświadczenia te mogły mieć praktyczne zastosowanie; to też zasługa stworzenia komunikacji bez drutu przypadła w całości Marconiemu, który, będąc uczniem prof. Righiego, rozpoczął doświadczenia z tej dziedziny na skonstruowanych przez siebie prymitywnych przyrządach, w majątku swego ojca pod Bolonią.

Jego pierwotna aparatura nadawcza składała się z pionowej anteny, połączonej z iskiernikiem. Drugi biegun iskiernika był uziemiony. Antena odbiorcza była uziemiona przez koherer. Później dopiero wprowadził Marconi ulepszenie, polegające na tym, że iskiernik w nadajniku i koherer w odbiorniku zostały wydzielone z obwodu anteny i włączone do obwodów sprzężonych z nią indukcyjnie. Odpowiednie urządzenia stacji odbiorczej notowały impulsy nadcho- dzące ze stacji nadawczej, przetłumaczone na znaki telegraficzne.

Pierwsze te doświadczenia, które miały z czasem spowodować rewolucyjny prze- wrót w telegrafii — pozwoliły komunikować się na odległość 3 km. Pierwszym sygnałem Morsa, jaki udało się odebrać drogą radiową była litera S — złożona z 3-ch kropek.

W r. 1896, a zatym w 10 lat po odkryciach Hertza, zgłasza Marconi patent na telegrafię bez drutu i udaje się do Anglii, gdzie prowadzi nadal swe badania przy życzliwym poparciu czyn- ników oficjalnych.

W ciągu następnych kilku lat prób, zasięg nadawanych sygnałów rośnie w szybkim tempie, a jednocześnie nowy sposób nawiązywania łączności zaczyna stopniowo wchodzić w użycie.

Pierwszym zastosowaniem praktycznym wynalazku Marconiego było przesłanie w r. 1898, podczas regat w Kington, komunikatów praso-

wych z pokładu statku na wybrzeże, skąd prze- telefonowano je do redakcyj dzienników. W tym samym roku ówczesny książę Walii, późniejszy król Edward VII, przebywając na jachcie „Osborne”, porozumiewa się z królową Wikto- rią za pośrednictwem radiostacji, zainstalowa- nej na wyspie Wight. Wkrótce potem, przy zderzeniu się pewnego parowca angielskiego z pływającą latarnią morską, wynalazek Mar- coniego zostaje zastosowany po raz pierwszy dla wzywania pomocy na morzu.

W tymże czasie nawiązuje Marconi kom- unikację z Francją po przez kanał La Manche, przy czym charakterystyczne jest przesłanie przy tej okazji pozdrowień dla Branly'ego, poprzedni- ka Marconiego w dzie- dzinie radiotelegrafii.

Prace Marconiego spotykają się w Anglii z ogólnym zaintereso- waniem — dzięki od- czytym wygłoszonym w Instytucie Królew- skim w Londynie. Uży- skuje on poparcie an- gielskiego Zarządu Po- cztowego i kapitalistów londyńskich. W r. 1900 zawiązuje towarzystwo „Wireless Telegraph and Signal Company Ltd.,” przekształcone później w „Marconi Wireless Telegraph Comp. Ltd”, mające na celu eksploatację patentów Marconiego.

Radiotelegrafia była wówczas dopiero w początkowym sta- dium rozwoju. Trze- ba było zwalczać mnóstwo przeszkód, utrudniających roz-

chodzenie się fal. W grę wchodziły tu zarówno przeszkody naturalne jak: wysokie góry, krzy- wizna powierzchni ziemi, wpływ światła słonecz- nego oraz zaburzenia elektryczne w atmosferze, jak i zakłócenia wywołane interferencją fal po- chodzących z różnych stacyj nadawczych.

Dla przeprowadzenia badań na większą skalę wybudowano dużą stację nadawczą w Poldhu w Kornwalii, skąd w r. 1901 udało się nawiązać komunikację ze stacją St. John w New-Found- land w Ameryce Półn. na fali długości 1500 m. Nawiązanie łączności przez Atlantyk było połą- czone z niezwykle trudnościami. Stacja na- dawcza w Kornwalii została zniszczona przez burzę i odbudowa jej zajęła kilka miesięcy czasu. Na prymitywnej stacji odbiorczej w Kanadzie



*Guglielmo Marconi*

anteny miały być podtrzymywane przy pomocy balonu na uwięzi. Gwałtowny wiatr zerwał jednak balon i do podtrzymania drutów Marconi użył ostatecznie latawca z jedwabiu, rozpiętego na bambusowej oprawie. Wreszcie, 12 grudnia 1901 r. przyjęto na stacji St. John umówiony sygnał—„S” nadawany w Kornwalii.

Historyczny ten fakt, obalający dość rozpowszechniony wówczas pogląd, że krzywizna ziemi stanowić będzie niezwalczoną przeszkodę w radiotelegrafii na duże odległości—stanowi punkt przełomowy w działalności wielkiego wynalazcy.

Od tej chwili datuje się niezwykle szybki postęp w dziedzinie radiokomunikacji. W r. 1902 Marconi zwraca uwagę na różnicę zasięgu fal w porze dziennej i nocnej. W tymże roku patentuje nowy typ detektora, w r. 1905—antnę kierunkową, w r. 1910 nawiązuje komunikację bez drutu między Irlandią a Buenos-Ayres, w r. 1918—między Anglią i Australią.

Dla jaknajlepszego wykorzystania energii nadawczej stara się Marconi wytworzyć fale o możliwie słabym tłumieniu i opracowuje w tym celu specjalny typ iskiernika, który oczywiście musiał ustąpić z czasem nadajnikom maszynowym i lampowym.

Wprowadzenie lamp elektronowych umożliwiło zastosowanie dorobku Marconiego do celów radiotelefonii i radiofonii, ponadto zaś otworzyło przed badaczami nową dziedzinę fal krótkich (długości poniżej 200 m.).

Próby laboratoryjne, dokonywane nad falami krótkimi głównie przez towarzystwo „Marconi Wireless Co”, dały zdumiewające wyniki. Okazało się, że w porównaniu z falami długimi fale krótkie pozwalają uzyskać większy zasięg przy mocy stosunkowo niewielkiej i to niezależnie od wpływu światła dziennego, w radiofonii zaś—zapewniają lepszy odbiór produkcji muzycznych. Komunikacja na falach krótkich daje dobre wyniki nawet w warunkach, gdzie porozumiewanie się na falach długich byłoby zupełnie niemożliwe. Stacje krótkofalowe są tańsze zarówno w wykonaniu, jak i w eksploatacji, poza tym—zakłócający wpływ stacji sąsiednich gra tu mniejszą rolę.

Przy współpracy z Franklinem, opierając się na doświadczeniach Hertza nad odbiciem fal

elektromagnetycznych, ustalił Marconi typ kierunkowych stacji nadawczych o dużym zasięgu, z antną reflektorową. Fale krótkie, wysyłane przez te stacje w postaci wiązki o rozwarości kilkunastu stopni, mogły dochodzić w ciągu całej doby na drugą półkulę i do antypodów, co było specjalnie ważne dla komunikacji między Anglią a jej dominiami. System ten został też przyjęty przez rząd angielski i zastosowany na stacji w Davenporty, rugując próby porozumiewania się na wielkie odległości zapomocą fal długich.

Marconi należał do rzędu tych nielicznych wynalazców, którym dane jest uczestniczyć do końca życia w oszalamiającym rozwoju stworzonej przez siebie gałęzi techniki. Na swym jachcie „Elektra”, urządzonej jako pływające laboratorium, przedsięwziął w ciągu ostatnich lat życia liczne podróże, badając rozchodzenie się fal ultra-krótkich, długości kilku cm. o pierwszorzędnym znaczeniu dla telewizji.

Nie ograniczając się wyłącznie do studiów nad falami elektromagnetycznymi dla celów radiokomunikacji, śledził również z zainteresowaniem inne ich zastosowania. W r. 1934, przewodnicząc na I-ym Międzynarodowym Kongresie Radiobiologii, podkreślał korzyści, jakie dadzą się osiągnąć przy zastosowaniu fal krótkich w lecznictwie.

Chociaż związany silnie z Imperium Brytyjskim, stale pamięta o swej ojczyźnie—Italii. W czasie wielkiej wojny osiada w Brindisi i poświęca się pracom, związanym z obroną państwa. Następnie, jako członek wojskowej misji włoskiej udaje się do St. Zjednoczonych Am. Półn., a w r. 1919, jako delegat pełnomocny Włoch, bierze udział w konferencji pokojowej w Paryżu.

Jego długoletnia i niezwykle płodna praca naukowa spotyka się z uznaniem całego świata. Kraj ojczysty nadaje mu tytuł senatora i markiza oraz godność prezesa Królewskiej akademii włoskiej i przewodniczącego Narodowej rady poszukiwań. Państwa zagraniczne obdarzają go szeregami najwyższych odznaczeń. Liczne uniwersytety przyznają mu doktoraty honoris causa.

Ze śmiercią jego ludzkość traci jednego z prawdziwych pionierów postępu XX wieku, jednego z tych ludzi, których dzieło dopiero w perspektywie dziejów kultury da się w pełni ocenić.

Z. M.

## NADEŚLANE.

Zarząd Główny Poczтового Przystosobienia Wojskowego nadesłał nam następujący komunikat z prośbą o wydrukowanie:

### Komunikat

#### Sekcji b. Uczestników Walk o Niepodległość.

Nawiązując do komunikatu zamieszczonego w ostatnim numerze organu P. P. W. Sekcja b. Uczestników Walk o Niepodległość wzywa wszystkich tych pocztowców, którzy brali udział czynny w walce o Niepodległość do rozpoczęcia starań o uzyskanie Krzyża lub Medalu Niepodległość.

W tym celu reflektanci zgłoszą zapotrzebowanie na specjalne kwestionariusze. Do wypełnionych kwestionariuszy, które w razie zapotrzebowania wysyłać będzie Sekcja, należy dołączyć wszelkie dokumenty, względnie zaświadczenia 2 osób stwierdzających udział danej osoby w walkach o Niepodległość.

Cały materiał należy przysyłać pod adresem Zarząd Główny P. P. W.—Sekcja b. Uczestników Walk o Niepodległość—Warszawa, Warecka 16—w terminie do 20 listopada b. r.

# PRZEGLĄD PISM.

## SKRÓTY.

- A. P. T. T. Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.  
 B. T. Q. Bell Telephone Quarterly.  
 E. F. D. Europäischer Fernsprechdienst.  
 E. N. Elektrisches Nachrichtenwesen.  
 Er. R. Ericsson Revue.  
 E. T. Z. Elektrotechnische Zeitschrift.  
 F. F. T. Fortschritte der Fernsprech-Technik.  
 H. E. Hochfrequenztechnik und Elektroakustik.  
 J. T. Journal des Télécommunications.  
 P. E. Przegląd Elektrotechniczny.  
 P. O. E. E. J. Post Office Electrical Engineers Journal.  
 P. R. Przegląd Radiotechniczny.  
 R. T. T. Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F.  
 Tel. Hausmitteilungen der Telefunken G. m. b. H.  
 Z. F. Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk und Gerätebau.

## TEORIA I POMIARY.

*Teoria kwantowa metali.* C. Białobrzeski, P. E., Nr. 18, 865, 37.

Popularny wykład zasadniczych idei nowoczesnej teorii budowy metali, a zwłaszcza ich przewodności elektrycznej.

*Budowa jądra atomowego.* S. Szczeniowski, P. E., Nr. 16, 889, 37.

W przystępnym wykładzie autor omawia najpierw posiadany przez fizykę współczesną materiał doświadczalny, a następnie dzisiejszy stan teorii budowy jądra.

*Wykreślenie wyznaczanie oporu pozornego oporów połączonych równolegle.* P. Böning, H. E., Nr. 1 (7), 32, 37.

Podana metoda wykreślna umożliwia wyznaczenie oporu wypadkowego trzech lub więcej oporów równolegle połączonych. *Ścisła metoda wyznaczania miejsca błędu na kablu, gdy nie ma „dobrej” żyły.* G. H. Metson, P. O. E. E. J., Nr. 2, 99, 37.

Opisana metoda wyznaczania odległości, w jakiej znajduje się uziemienie lub zwarcie, korzysta tylko z prądu stałego, jest bardzo prosta a dokładność jej wynosi około 1%.

*Zastosowanie metody przemiany częstotliwości do twierdzenia Heavisida.* T. Laurent, Er. R., Nr. 1, 40, 37.

*Teoria modulatorów prostownikowych.* S. Kruse, Er. R., Nr. 1, 43, 37.

Modulatory prostownikowe stosowane są ostatnio bardzo często w urządzeniach telefonii nośnej.

*Filtry kwarcowe o ciągłej regulacji szerokości widma przepuszczanego.* W. Kautter, Tel., Nr. 76, 22, 37.

*Powstawanie i pomiar niesymetrii widma bocznego (modulacji fazowej).* R. Hofer, Tel., Nr. 76, 71, 37.

*Szmerzy termiczne jako zakłócenia.* E. Hölzler i W. Arens, E. F. D., Nr. 46, 123, 37.

Ruchy ciepłe cząsteczek i elektronów w kablu i wzmacniaczach stanowią jeden z powodów niemożliwości dowolnego obniżenia poziomu sygnału użytecznego, nawet przy najdoskonalszym ekranowaniu i wyeliminowaniu zakłóceń zewnętrznych. Autorzy przeprowadzili badania, mające na celu stwierdzenie, jaka wartość szmerów termicznych jest jeszcze słyszalna w zależności od różnych innych szmerów, pochodzących z linii pomieszczenia, w którym się mówi.

## ELEKTROAKUSTYKA.

*Metody pomiarów akustycznych ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów aparatów telefonicznych.* H. Panzerbieter, E. T. Z., Nr. 27, 735, 37 i Nr. 28, 765, 37 oraz V. N., Nr. 3, 443, 37.

Cechowanie miernika ciśnienia i pomiary w komorze ciśnieniowej. Pomiar zniekształceń liniowych pod gołym niebem. Pomiar zniekształceń nieliniowych. Subiektywne pomiary aparatów telefonicznych. Obiektywna kontrola aparatów; opis nowego przyrządu Siemens.

*Urządzenie głośnikowe zastosowane przy przedstawieniach „Prawdziwego Misterium Pasyjnego” na placu Parvis przed katedrą Notre Dame w Paryżu.* G. Meunier, E. N., Nr. 3, 258, 37.

## CENTRALE TELEFONICZNE.

*Pewność ruchu i konserwacja central automatycznych w Sztokholmie w okresie 1931–1935 r.* A. Lignell, Er. R., Nr. 1, 1737

Zestawienie danych statystycznych, dających obraz pracy central sztokholmskich systemu Ericssona. Najbardziej interesu-

jące są wyniki, uzyskane w drodze systematycznie prowadzonej obserwacji rozmów (750 000 obserwowanych połączeń w ciągu roku).

*Urządzenia zasilające dla automatycznych central wiejskich.* V. C. Meeuws i H. B. Lee, E. N., Nr. 3, 246, 37.

Obszerny opis urządzeń zasilających, nie wymagających obsługi, w wykonaniu Bell Telephone Manufacturing Co. w Antwerpii. Wymagania ogólne. Układ z dwiema bateriami pracującymi na zmianę. Układ jednobaterijny: rozważania ogólne; urządzenia z prostownikami równoległymi; urządzenia kontrolowane przez licznik amperogodzin; urządzenia z prostownikiem o stałym napięciu. Urządzenie zasilające w wypadku sieci miejskiej prądu stałego. Podane są również schematy. Opisane urządzenia przeznaczone są do zasilania central systemu Rotary.

*Praktyczne i teoretyczne podstawy obliczeń ruchu telefonicznego (dok.).* F. Lubberger, Z. F., Nr. 7, 112, 37.

Autor wprowadza pojęcie straty pierwszej (połączenia nie doszło do skutku przy pierwszej próbie) i strat wtórnych (ponowne próby nie uwieńczono powodzeniem). Krzywe wyznaczenia obwodów w wiązkach od 10 do 100 linii przy stratach 0,001, 0,01, 0,05, 0,1 i 0,2. Krytyka nowych teorii obliczenia pól stopniowanych. *Łączenie kilku obwodów międzymiastowych dla rozmowy wspólnej lub konferencyjnej.* H. Düll, E. F. D., Nr. 46, 118, 37.

Trudności transmisyjne i schematowe wykonania połączenia konferencyjnego. Tłumienie dodatkowe wskutek podziału mocy i odbicia; warunki, w których potrzebny jest wzmacniak dodatkowy; konieczność zmiany równoważników. Stabilność połączenia konferencyjnego. Układy Deckera i Hölzlera. Autor stwierdza, że nie ma rozwiązania ogólnego, lecz w każdym wypadku analiza szczegółowa warunków wskazuje właściwe rozwiązanie.

*Amerykańskie urządzenia dla ruchu tranzytowego.* R. Hartz, E. F. D., Nr. 46, 153, 37.

Opis specjalnych urządzeń w amerykańskich centralach międzymiastowych, przygotowanych do sprawnego załatwienia połączeń tranzytowych, oraz opis systemu pracy.

*Instalowanie pomocniczych central telefonicznych w skupieniach izolowanych.* J. M. Rouault, A. P. T. T., Nr. 7, 594, 37.

Abonenci skupieni w pewnej odległości od centrali gminnej czy w miasteczku mogą być obsługiwani albo bezpośrednio z tej centrali albo mogą otrzymać centralę pomocniczą własną. Autor porównywa oba te rozwiązania, opierając się na stosunkach francuskich; rozumowanie przeprowadzone jest na przykładach rzeczywistych.

*Sieć okręgowa Helsingforsu.* A. Fagerholm, F. F. T., Nr. 19, 9, 37.

Ogólne uwagi o organizacji sieci okręgowej i jej konserwacji. *Jakość pracy central automatycznych w Helsingforsie.* B. Ahlstedt, F. F. T., Nr. 19, 15, 37.

Wyniki obserwacji ruchu (przeszło 30 000 połączeń zaobserwowanych) i połączeń próbnych w godzinach dużego ruchu (przeszło 50 000 połączeń). Statystyka uszkodzeń i ich analiza. *Centrale abonenckie.* A. Fagerholm, F. F. T., Nr. 19, 19, 37.

Rozwój ilościowy centralk abonenckich w Helsingforsie. Typy centralk stosowanych. Statystyka uszkodzeń—łączna dla 21 centralk o 1770 numerach.

## LINIE TELEFONICZNE.

*Obliczanie naprężeń w poprzecznikach dla słupów elektrycznych.* A. Kumanowski, P. E., Nr. 15, 870, 37.

Autor przeprowadza analizę opublikowanych dotąd metod obliczania poprzeczników i podaje nową metodę obliczania.

*Prace tunelowe przy budowie podziemnych linii telefonicznych.* A. T. Soons, P. O. E. E. J., Nr. 2, 94, 37.

Opis modelu tunelu telefonicznego, wykonanego dla szkoły telefonicznej w Dollis Hill, oraz metod pracy przy wykonywaniu robót tunelowych.

*Prace kablowe w zwiątku z przebudową mostu Waterloo w Londynie.* H. Whenmouth, P. O. E. E. J., Nr. 2, 103, 37.

*Nowe kable na moście Forth.* B. Davies, P. O. E. E. J., Nr. 2, 105, 37.

Most kolejowy Forth jest jednym z najsłynniejszych na świecie ze względu na oryginalną konstrukcję stalową i wysokość przeszło 100 m nad poziomem wody. Kable leżące na tym moście podlegają silnym wstrząsom, korozji i wpływom wydłużenia i kurczenia konstrukcji mostowej przy zmianach temperatury. Autor opisuje uszkodzenia dawniejszych kabli, konstrukcję i sposób ułożenia nowych kabli.

Wykrywanie gazów trujących w kanalizacji kablowej. C. E. Richards, P. O. E. E. J., Nr. 2, 110, 37.

Rodzaje gazów spotykanych w studzienkach kablowych; opis angielskiego przyrządu do wykrywania gazów.

Ochrona linii telekomunikacyjnych w Irlandii Północnej. D. C. Blair, P. O. E. E. J., Nr. 2, 121, 37.

Opis specjalnych zabezpieczeń niezbędnych ze względu na równoległy przebieg linii telekomunikacyjnych i wysokiego napięcia.

Bezpośrednie doprowadzenia podziemne w dzielnicach mieszkaniowych. D. W. Cherry i H. Brook, P. O. E. E. J., Nr. 2, 152, 37.

Opis rozprawienia kabli w typowym (dla Anglii) osiedlu mieszkaniowym podmiejskim.

Metoda redukcji ilości żył rezerwowych w kablach miejskich. N. Sidenmark, Er. R., Nr. 1, 7, 37.

Szczegółowy opis zasad projektowania sieci miejskich według nowego systemu Ericssona, polegającego na wprowadzeniu szafek buforowych, w których spotykają się kable pierwszej klasy, zasilające szafki kablów pewnej dzielnicy; część tych kabli idzie wprost do szafek, zaś reszta przechodzi przez szafki buforowe. Połączenia pomiędzy centralą a szafkami buforowymi wykonywa się i rozbudowuje kablami 600-parowymi, połączenia pomiędzy szafką buforową a przynależną szafką pierwszej klasy—kablami 100-parowymi; gdy zapelnia się pierwszy kabel 100-parowy, abonentów przeląca się na kabel bezpośredni do centrali. System opisany daje oszczędność w formie zmniejszenia ilości żył rezerwowych w kablach pierwszej klasy.

Tłumienie obwodów napowietrznych przy wysokich częstotliwościach. T. Bohlin, Er. R., Nr. 1, 27, 37.

Na podstawie ogłoszonych dotąd wyników pomiarów autor podaje krzywe, umożliwiające łatwe wyliczenie tłumienia dla różnych rodzajów linii przy różnych częstotliwościach. Podana jest również krzywa tłumienia w funkcji częstotliwości przy sadzi; dla przewodu 3 mm tłumienie przy 20 000 okr./sek przy sadzi jest prawie 3 razy większe niż normalnie, zaś stosunek ten nawet rośnie z częstotliwością, co tłumaczy znane i u nas zjawisko zawodzenia urządzeń telefonii nośnej przy sadzi.

Elektryczne właściwości transmisyjne niemieckiej sieci obwodów do transmisji radiofonicznych. H. Ribbeck i F. Strecker, E. F. D., Nr. 46, 108, 37.

Sprawozdanie z pomiarów i prób uskuteczionych na dwóch długich obwodach radiofonicznych. Pomiaru miały na celu zbadanie zniekształceń liniowych i nieliniowych oraz zakłóceń, a wykazały, że niemiecka sieć kablowa radiofoniczna spełnia wymagania C. C. I. F.

Dalsza rozbudowa i ochrona przed piorunami instalacji kablowej na Zugspitze. K. Berling, E. F. D., Nr. 46, 133, 37.

Opis kabla i urządzeń kablów doprowadzonych na szczyt o wysokości około 3 000 m.

Obecny stan francuskiej techniki kabli dalekosiężnych. L. Simon, E. F. D., Nr. 46, 108, 37.

Opis konstrukcji kabli, stosowanych we Francji.

Przystosowanie sieci elektrycznych wysokiego napięcia do pracy urządzeń telefonii nośnej (d. c.). F. Carbenay, A. P. T. T., Nr. 7, 585, 37.

Telefonia nośna. G. J. S. Little, A. P. T. T., Nr. 7, 607, 37.

Teoria i działanie wzmacniacza ze sprzężeniem zwrotnym. Przesłuchy w kablach dla wysokich częstotliwości. Ogólny opis instalacji telefonii kablowej 12-krotnej Bristol-Plymouth. Sieć telefoniczna Helsingforsu. E. Hintze, F. F. T., Nr. 19, 14, 37.

## OBWODY SZEROKOWIDMOWE.

Wzory do obliczenia charakterystyk teoretycznych i do projektowania kabli współosiowych. R. F. J. Jarvis i G. H. Fogg, P. O. E. E. J., Nr. 2, 138, 37.

Wzory i krzywe potrzebne do szybkiego obliczenia kabli szerokowidmowych. Artykuł jest pierwszym z serii artykułów, opisujących kable i wzmacniaki szerokowidmowe, budowane w Anglii. Stan techniki obwodów szerokowidmowych w Niemczech. K. Höpfner i H. F. Mayer, E. F. D., Nr. 46, 101, 37.

Niemcy posiadają już kabel szerokowidmowy, przystosowany do transmisji telewizyjnej (wizjotelefonia) Berlin—Lipsk—Monachium; w budowie jest kabel Berlin—Hamburg, w przygotowaniu Berlin—Frankfurt—Kolonja; w ten sposób powstaje sieć szerokowidmowa o ogólnej długości 1800 km, z czego 900 już jest ułożone. Autorzy podają bliższe informacje o konstrukcji kabli szerokowidmowych, stacjach wzmacniakowych, wyposażeniu tymczasowym i przyszłym (definitywnym). Artykuł będzie obszerniej streszczony w „Nowinach teletechnicznych”.

## RADIO.

Wzmacniacz mocy z podwojeniem częstotliwości. J. Hupert, P. R. Nr. 15—16, 103, 37.

Sprzężenie zwrotne małej częstotliwości w lampie głośnikowej. A. Launberg, P. R., Nr. 15—16, 106, 37.

Sterowanie nadajników za pomocą drgań podłużnych płyt turmalinowych. V. Petrzilka, H. E., Nr. 1 (7), 1, 37.

Generator łukowy o stałej częstotliwości. H. Göller, H. E., Nr. 1 (7), 18, 37.

Niesymetria filtru, złożonego z ogniw rezonansowych o różnych częstotliwościach, spowodowana przez sprzężenie zwrotne. H. Frühauf, H. E., Nr. 1 (7), 29, 37.

Niższa warstwa jonosfery. R. C. Colwell i A. W. Friend (streszczenie), H. E., Nr. 1 (7), 35, 37.

Ultrakrótkofalowa sygnalizacja do lądowania aeroplanów. System Lorentza. R. Elsnar i E. Kramar, E. N., Nr. 3, 201, 37.

Rozdzielcza instalacja radiowa w szpitalu Beaujon w Paryżu. G. Meunier, E. N., Nr. 3, 213, 37.

Badania nad rozchodzeniem się mikrofal. A. G. Clavier, E. N., Nr. 3, 217, 37.

Rezonatory kwarcowe. R. Bechmann, Tel., Nr. 76, 5, 37.

Badanie płyt kwarcowych drgających poprzecznie. R. O. Schumacher, Tel., Nr. 76, 16, 37.

Współczesne wymagania w stosunku do urządzeń ruchowych radiotelegrafii handlowej krótkofalowej. H. Mögel, Tel., Nr. 76, 41, 37.

Próby modulacji z jednym widmem bocznym przy zmianach częstotliwości dodatkowej fali nośnej. G. Schaffstein, Tel., Nr. 76, 62, 37.

Zgromadzenie Międzynarodowej Unii Radiofonicznej (Ouchy, 14—25 czerwca 1937 r.). J. T., Nr. 7, 173, 37.

Sprawozdanie z obrad Unii Radiofonicznej. Dowodem uznania Unii dla radiofonii polskiej jest objęcie przewodnictwa stałej komisji budżetowej przez dyr. Starzyńskiego.

Wstępna konferencja radioelektryczna w Hawanie (15—29 marca 1937 r.). G. C. Gross, J. T., Nr. 7, 184, 37.

Kongres międzynarodowy sztuki radiofonicznej (Paryż, 8—11 lipca 1937 r.). J. T., Nr. 7, 198, 37.

Zakłócenia radiofoniczne spowodowane przez urządzenie teletechniczne. H. Colberg, Z. F., Nr. 7, 114, 37.

Omówienie mniej banalnych źródeł zakłóceń i sposobów ich usunięcia.

Rozwój ruchu międzynarodowego radiotelefonicznego w Niemczech. O. Burchardt i A. Kramer, E. F. D., Nr. 46, 148, 37.

## TELEWIZJA.

Postępy telewizji. Część II: Systemy odbiorcze. S. T. Stevens, P. O. E. E. J., Nr. 2, 192, 37.

Systemy odbiorcze, oparte na składaniu elektronowym obrazu: rura katodowa; układ synchronizacyjny. Systemy mechaniczne: walec lustrzany Mihaly—Trauba; system optyczno-mechaniczny Scopphony.

Doświadczalny nadajnik telewizyjny. S. Van Mierlo i P. Gloess, E. N., Nr. 3, 239, 37.

Dla przeprowadzenia studiów nad telewizją, a zwłaszcza nad wzmacniakami niezbędnymi do przesyłania telewizji po kablach i nad urządzeniami końcowymi w fabryce paryskiej Standarda wykonano nadajnik, którego założenia konstrukcyjne były: łatwa manipulacja i konserwacja, łatwa zmiana ilości linii w zakresie od 180 do 400.

Doświadczalny odbiornik telewizyjny. S. Van Mierlo i C. A. Pulles, E. N., Nr. 3, 243, 37.

Opis odbiorników wykonanych w paryskiej fabryce Standarda. Pokaz telewizyjny niemieckiego Zarządu pocztowego na paryskiej Wystawie Międzynarodowej. Gehrts, E. F. D., Nr. 46, 142, 37.

Niemiecki zarząd pocztowy zademonstrował w pawilonie niemieckim na wystawie paryskiej zarówno urządzenia do telewizji publicznej jak i do połączeń wizjotelefonicznych—wszystko w ruchu.

## TELEGRAFIA.

Zalecenia C. C. I. T. w sprawie międzynarodowych połączeń telegraficznych. R. T. T., Nr. 160 (7), 557, 37.

Definicje pojęć z zakresu transmisji telegraficznej. Zniekształcenia robocze elementów całkowitego połączenia. Charakterystyczne właściwości przekazywanych.

Odbiorniki telegraficzne i ich napęd. R. T. T., Nr. 160 (7), 574, 37.

Opis niemieckiego układu do włączania i wyłączania odbiorników telegraficznych—zwłaszcza radiotelegraficznych—z odległości przez stację nadawczą; system polega na kontroli czasu

trwania impulsu włączającego, który jest co najmniej 2 razy dłuższy od czasu najdłuższego impulsu telegraficznego; impuls wyłączający jest 10 razy dłuższy od najdłuższego telegraficznego. W razie najmniejszej przerwy urządzenie zaczyna liczyć czas od początku, co chroni je przed przypadkowym uruchomieniem przez prąd zakłóceniu.

*Ograniczanie amplitudy w telegraficznych odbiornikach akustycznych.* K. Dannehl, P. Kotowski i H. Picker, *Tel.*, Nr. 76, 50, 37.

Ograniczniki amplitudy np. najwyżej do dwukrotnej wartości w stosunku do poziomu normalnego pozwalają—jak wykazały próby—zmniejszyć ilość fałszywie przyjętych liter do 30—40% wartości zwykłej.

*Próby systemu telegrafii prądu zmiennego w układzie duplexowym przy użyciu tej samej częstotliwości podakustycznej na linii Oslo—Drontheim.* J. Storstrom i K. Wedler, *E. F. D.*, Nr. 46, 127, 37.

Sprawozdanie z wyników szczegółowego badania systemu, opracowanego przez A. E. G., oraz opis zastosowanej aparatury. Częstotliwość nośna była użyta 150 okr./sek, otrzymywana z sieci jako trzecia harmoniczna. Dla rozdzielenia nadajnika od odbiornika zastosowano układ mostkowy.

### TELETECHNIKA WOJSKOWA.

*Radiostacja przenośna.* A. Cl. Hofmann, *Tel.*, Nr. 76, 67, 37.

Opis radiostacji przenośnej wyrobu Telefunken, spełniającej następujące warunki: łączność telefoniczna, obsługa przez jednego człowieka, ciężar poniżej 20 kg, możliwość pracy podczas marszu, zasilanie z ogniw suchych wystarczających na 40 godzin pracy z przerwami, zasięg telegraficzny podczas marszu 10 km, telefoniczny 5 km, fala 47,6—63,8 m.

### PRZEMYSŁ TELEKOMUNIKACYJNY.

*Przepisy na akumulatory.* P. E., Nr. 15, 884, 37 i Nr. 16, 907, 37.

Pierwsza redakcja norm na akumulatory, opracowanych przez komisję Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

*Aparat telefoniczny wodoszczelny.* S. Werner, *Er. R.*, Nr. 1, 37, 37.

Opis specjalnego typu aparatów Ericssona, przeznaczonych do instalowania pod gołym niebem, w kotłowniach, w kopalniach i t. d. Podane są również fotografie.

*Wodoszczelny dzwonek prądu zmiennego.* S. Werner, *Er. R.*, Nr. 1, 39, 37.

*Permalloy i pokrewne stopy ferromagnetyczne (d. c.).* R. T. T., Nr. 160 (7), 540, 37.

Dalszy ciąg omówienia właściwości nowych materiałów ferromagnetycznych, stosowanych w teletechnice i radiotechnice.

*Nowe materiały izolacyjne.* R. T. T., Nr. 160 (7), 589, 37.

Sposoby obróbki materiałów włóknistych (wełna, jedwab) w celu polepszenia ich właściwości izolacyjnych.

*Zastosowanie promieni Röntgena przy wyrobieniu lamp próżniowych.* W. T. Gibson i G. Rabuteau, *E. N.*, Nr. 3, 231, 37.

### EKSPLOATACJA I STATYSTYKA.

*Urządzenia telekomunikacyjne podczas uroczystości koronacyjnych króla Jerzego VI.* P. O. E. E. J., Nr. 2, 115, 37.

Opis ogromnych przygotowań angielskiego zarządu pocztowego, które pozwoliły sprostać wymaganiom ruchu, niezwykle i wszechstronnie ożywionego podczas uroczystości koronacyjnych, które przez parę dni były ośrodkiem zainteresowania całego świata.

*Zalecenia C. C. I. F. w sprawie wykonywania połączeń międzymiastowych.* A. Lignell, *Er. R.*, Nr. 1, 2, 37.

Autor omawia w ogólnych zarysach konsekwencje techniczne zaleceń C. C. I. F., zmierzających do jak najlepszego wykorzystania obwodów międzynarodowych i usprawnienia wykonywania połączeń.

*Telefoniczna służba sekretarska.* H. R. White, *B. T. Q.*, Nr. 3, 135, 37.

Organizacja amerykańska służby zastępstw telefonicznych oparta jest nie jak w Europie na centralach zleceń, lecz na niewielkich centralkach sekretarskich instalowanych w poszczególnych gmachach biurowych lub w specjalnych agencjach.

*Światowa statystyka telefoniczna.* B. T. Q., Nr. 3, 189, 37.

Tablice statystyczne American Telephone and Telegraph Co. na 1 stycznia 1936 r. oraz ich omówienie.

*Telekomunikacja w r. 1936.* *E. N.*, Nr. 3, 183, 37.

Przeгляд postępów telekomunikacji ze szczególnym podkreśleniem wyników prac koncernu Standarda. Rozbudowa sieci międzymiastowej i międzynarodowej. Aparaty telefoniczne. Urządzenia telegraficzne i dalekopisowe. Radiofonia i radiotelefonia. Telewizja i fototelegrafia. Radio w służbie żegluga morskiej i powietrznej. Rozwój urządzeń Standarda w zakresie telefonii automatycznej, miejskiej i międzymiastowej.

*Kilka przykładów krzywych wzrostu.* H. C. Plessing, *E. N.*, Nr. 3, 227, 37.

Autor próbuje wykazać użyteczność teoretycznie wyprowadzonych dla innego typu zagadnień krzywych wzrostu również i w zakresie telefonii, jeśli chodzi o przewidywanie rozwoju ilości, abonentów.

*Niemieckie propozycje na kongres telekomunikacyjny w Kairze w lutym 1938 r. (regulamin telefoniczny).* *E. F. D.*, Nr. 46, 144, 37.

*Oplaty za rozmowy, konferencyjne w ruchu międzynarodowym.* Ehlers, *E. F. D.*, Nr. 46, 146, 37.

*Sprawozdanie doroczne American Telephone and Telegraph Company (ATT) za rok 1936.* *E. F. D.*, Nr. 46, 148, 37.

Wyniki finansowe i eksploatacyjne A. T. T. za rok ubiegły, w którym nastąpiła dalsza wyraźna poprawa sytuacji.

*Statystyka światowa telefoniczna za rok 1935.* *E. F. D.*, Nr. 46, 162, 37.

Statystyka według stanu na 1 stycznia 1936 r. *Postępy telekomunikacji w r. 1936.* A. P. T. T., Nr. 7, 622, 37.

*Ogólna charakterystyka stosunków telefonicznych w Finlandii.* E. von Schantz, *F. F. T.*, Nr. 19, 1, 37.

*Rozwój sieci telefonicznej w Helsingforsie.* J. Rosberg, *F. F. T.*, Nr. 19, 2, 37.

Obecna ilość abonentów w Helsingforsie wynosi przeszło 30 000; sieć jest własnością bardzo ciekawie zorganizowanej spółdzielni abonentów. Autor podaje ogólny układ sieci, porusza zagadnienia techniczno-organizacyjne i taryfowe. Centrale miejskie są systemu Siemens.

### RÓŻNE.

*Zagadnienia prostowników słaboprądowych.* R. Zenneck, *H. E.*, Nr. 1 (7), 5, 37.

Skrót pracy doktorskiej. Autor rozpatruje w sposób szczegółowy przebiegi, zachodzące w obwodzie, zawierającym prostownik. W szczególności autor rozpatruje układy detektorowe, stosowane w telefonii nośnej, gdzie częstotliwość modulująca jest tego samego rzędu wielkości co modulowane.

*Centralizacja urządzeń do kontroli ruchu ulicznego w centralach telefonicznych w Amsterdamie.* C. E. A. Maitland, P. O. E. E. J., Nr. 2, 81, 37.

Urządzenia zastosowane do kierowania ruchem ulicznym w Amsterdamie składają się z przekaźników i wybieraków telefonicznych, umieszczonych w centralach telefonicznych, i korzystają z przewodów miejskiej sieci telefonicznej.

*Dokładność pomiarów przy cechowaniu i kontroli liczników elektrycznych.* A. Gartnäs, *Er. R.*, Nr. 1, 22, 37.

*Znaczenie łączności telefonicznej dla walki z pożarami.* E. Frey, *R. T. T.*, Nr. 160 (7), 565, 37.

*Kompas magnetyczny i kompas żyroskopowy.* Lewden, *R. T. T.*, Nr. 160 (7), 578, 37.

*Nowe systemy pomiarów oddalnych.* R. T. T., Nr. 160 (7), 598, 37, *Zapobieganie wypadkom w telefonii amerykańskiej.* W. P. Elstun, *B. T. Q.*, Nr. 3, 146, 37.

Dobór i szkolenie personelu; statystyki i analiza wypadków; zaopatrzenie w narzędzia i przybory ratownicze.

*John J. Carty: inżynier telefonista.* F. B. Jewett, *B. T. Q.*, Nr. 3, 160, 37.

Życiorys jednego z najwybitniejszych kierowników i organizatorów telefonii amerykańskiej (Bell System), zmarłego przed 5 laty.

*Blokada schematowa urządzeń rozdzielczych w związku z ich sterowaniem oddalnym z centralnego biura rozdzielczego.* G. Meiners, *Z. F.*, Nr. 7, 105, 37.

*Urządzenia sygnalizacyjne w domu sztuki niemieckiej w Monachium.* H. Fichtner, *Z. F.*, Nr. 7, 109, 37.

# NOWINY TELETECHNICZNE.

## TELEFONIA 12-KROTNA NA OBWODACH KABLOWYCH.

W Anglii wykonano nie dawno instalację telefonii 12-krotnej na kablu Bristol—Plymouth. Tak szeroki zakres częstotliwości przenoszonych możliwy jest dzięki zastosowaniu wzmacniaków z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, w zasadzie takich samych jak stosowane na obwodach szerokowidmowych współosiowych.

Wzmacniaki tego typu pozwalają dopuścić tłumienie odcinka między stacjami wzmacniakowymi rzędu 4—5 neperów dla najwyższej częstotliwości przenoszonej. W porównaniu ze wzmacniakami zwykłymi—o mniejszym wzmocnieniu—pozwala to obniżyć koszt kabla przez zmniejszenie średnicy żył lub przez zwiększenie odstępu między wzmacniakami.

System przystosowany jest do przesyłania widma częstotliwości, pozwalających uzyskać tyle torów, ile tylko można przepuścić równocześnie przez wzmacniak bez obawy interferencji i modulacji wzajemnej.

Każdy obwód wymaga dwóch torów o szerokości widma częstotliwości 2600 okr/sek; szerokość toru ze względu na wykonanie filtrów wynosi 4000 okr/sek. Przesłuch między parami kabla musi być tak słaby, by obwody były praktycznie bez zakłóceń. Przesłuch pomiędzy różnymi kierunkami rozmowy powinien być rzędu 11 neperów, trzeba więc zastosować albo specjalne ekrany, oddzielające obwody różnych kierunków rozmowy lub 2 odrębne kable, dla każdego kierunku po jednym. Ogólna szerokość przesyłanego widma wymagałaby albo bardzo gęstego rozmieszczenia cewek pupinowskich, praktycznie dziś niemożliwego, albo też kabli niepupinizowanych.

Ułożono więc pomiędzy Bristol—Plymouth (200 km) 2 kable, biegnące cały czas obok siebie, niepupinizowane, zawierające 19 par każdy, o średnicy żył 1,2 mm; stacje wzmacniakowe umieszczono co 32 km. Pośrodku każdego odcinka wzmacniakowego wybudowano specjalną konstrukcję dla zainstalowania układów, pozwalających zredukować przesłuch pomiędzy parami tego samego kabla.

Na kablu będzie uruchomione na razie 36 obwodów Bristol—Plymouth (3 pary w każdym kablu), 36 obwodów Bristol—Exeter i 36 obwodów Exeter—Plymouth; urządzenia końcowe są więc tylko w Bristolu, Plymouth i Exeter.

Uzyskane obwody są równoważycielskie z obwodami czterodrutowymi, odpowiadającymi wymaganiom C. C. I. F.

Częstotliwości nośne są wielokrotnościami 4000; najniższa wynosi 16 000 okr/sek, najwyższa—60 000 okr/sek. Przesyłane są tylko dolne widma modulacyjne, fala nośna jest wyeliminowana. Częstotliwości poniżej 16 000 okr/sek i widmo akustyczne wogóle nie są wykorzystane, a to ze względu na trudności wykonania wzmacniaków, które umożliwiałyby ich wzmacnianie równocześnie z częstotliwościami wyższymi. Trzeba wziąć pod uwagę, że najniższa częstotliwość akustyczna przesyłana wynosiłaby 200 okr/sek i byłaby paręset razy mniejsza od częstotliwości granicznej wzmacniaka. Również i wyrównanie tłumień dla różnych częstotliwości jest w tej sprawie bardzo poważną przeszkodą.

Angielski zarząd pocztowy, rozbudowujący w szybkim tempie sieć międzymiastową ze względu na kolosalnie rosnący ruch (pod wpływem obniżek taryfowych i koniunktury), zamierza budować i inne kable opisanego systemu, nadającego się gdy potrzebne są wielkie wiązki obwodów pomiędzy poszczególnymi punktami; nowe kable mają być o skręcie gwiazdowym 24-parowe; każda para tych kabli da 12 obwodów czyli ogółem 288 obwodów międzymiastowych w każdym przekroju.

[A. P. T. T. 7, 1 937]

## ŚWIATOWA STATYSTYKA TELEFONÓW AUTOMATYCZNYCH.

Według danych statystycznych na 1 stycznia 1936 r. z ogólnej liczby 35 milionów aparatów telefonicznych 16,7 milionów przyłączone było do central automatycznych; stanowi to 48%. Pod względem liczb bezwzględnych na pierwszym miejscu stoją Stany Zjednoczone, mające przeszło 7 milionów telefonów automatycznych, na drugim miejscu—Niemcy, na trzecim—Anglia.

Jeśli chodzi o stopień zautomatyzowania, na czele kroczą Niemcy, (pomijamy Grecję), mające 85% telefonów automatycznych, dalej Włochy—84%, Austria—75%, Szwajcaria, Ho-

landia, Hiszpania i Argentyna—67%, Polska i Belgia—66%, Wielka Brytania—45%, Francja i Kanada—43%, Stany Zjednoczone—42%. Uderzają w powyższym zestawieniu stosunkowo dobre miejsca, zajmowane przez kraje o niezbyt wielkim jak dotąd rozwoju sieci telefonicznej jakimi są Włochy, Hiszpania, Argentyna i Polska; tłumaczy się to przede wszystkim małym rozwojem sieci telefonicznych wiejskich i w mniejszych miastach, których automatyzacja jest mniej rentowna i stosunkowo kosztowniejsza niż sieci wielkomiejskich; słabe rozpowszechnienie telefonów umożliwia w ten sposób osiągnięcie wysokiego poziomu technicznego.

W poniższej tabeli znajdujemy zestawienie ilości aparatów automatycznych i stopień zautomatyzowania (w %) w poszczególnych państwach:

| Na z w a k r a j u               | Ilość aparatów automatycznych | Stopień zautomatyzowania |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Europa:                          |                               |                          |
| Austria . . . . .                | 205 000                       | 75                       |
| Belgia . . . . .                 | 224 000                       | 66                       |
| Bułgaria . . . . .               | —                             | —                        |
| Czechosłowacja . . . . .         | 92 184                        | 48                       |
| Dania . . . . .                  | 73 473                        | 19                       |
| Finlandia . . . . .              | 44 849                        | 30                       |
| Francja . . . . .                | 616 432                       | 43                       |
| Grecja . . . . .                 | 29 600                        | 91                       |
| Hiszpania . . . . .              | 227 869                       | 67                       |
| Holandia . . . . .               | 244 410                       | 67                       |
| Irlandia . . . . .               | 16 020                        | 44                       |
| Italia . . . . .                 | 459 000                       | 84                       |
| Jugosławia . . . . .             | 27 382                        | 56                       |
| Łotwa . . . . .                  | 26 349                        | 38                       |
| Niemcy . . . . .                 | 2 775 000                     | 85                       |
| Norwegia . . . . .               | 93 763                        | 46                       |
| Polska . . . . .                 | 152 617                       | 66                       |
| Portugalia . . . . .             | 30 000                        | 53                       |
| Rosja . . . . .                  | 171 622                       | 20                       |
| Rumunia . . . . .                | 31 134                        | 49                       |
| Szwajcaria . . . . .             | 269 000                       | 67                       |
| Szwecja . . . . .                | 207 014                       | 32                       |
| Wielka Brytania . . . . .        | 1 175 125                     | 45                       |
| Węgry . . . . .                  | 95 081                        | 72                       |
| Europa: razem . . . . .          | 7 339 386                     | 58                       |
| Ameryka Półn.                    |                               |                          |
| Kanada . . . . .                 | 522 000                       | 43                       |
| Meksyk . . . . .                 | 92 371                        | 81                       |
| Stany Zjednoczone . . . . .      | 7 275 000                     | 42                       |
| Ameryka Półn.: razem . . . . .   | 7 946 878                     | 42                       |
| Ameryka Połudn.:                 |                               |                          |
| Argentyna . . . . .              | 220 000                       | 67                       |
| Brazylia . . . . .               | 84 982                        | 13                       |
| Chili . . . . .                  | 34 771                        | 63                       |
| Urugwaj . . . . .                | 17 000                        | 52                       |
| Venezuela . . . . .              | 13 000                        | 66                       |
| Ameryka Połudn.: razem . . . . . | 386 298                       | 55                       |
| Azja:                            |                               |                          |
| Indie Brytyjskie . . . . .       | 32 000                        | 46                       |
| Chiny . . . . .                  | 105 000                       | 62                       |
| Japonia . . . . .                | 322 774                       | 29                       |
| Azja: razem . . . . .            | 543 133                       | 34                       |
| Afryka: razem . . . . .          | 131 743                       | 44                       |
| Oceania: razem . . . . .         | 358 763                       | 45                       |
| Ogółem . . . . .                 | 16 706 201                    | 48                       |

Nie rozporządzamy danymi statystycznymi, któreby wskazywały na rozpowszechnienie na świecie poszczególnych systemów, jednak nie ulega wątpliwości, że system Strowgera, do którego zaliczyć można i system Siemens, posiada znaczną przewagę nad innymi. System ten panuje niepodzielnie w dwóch najważniejszych pod względem ilości aparatów krajach, a mianowicie w Niemczech i w Anglii, które razem posiadają przeszło 50% europejskiej liczby telefonów automatycznych.

Warto by się zastanowić, jaką też wartość posiadają centralne automatyczne zainstalowane na świecie. Przyjmijmy, że pojemność central jest równa ilości przyłączonych aparatów (nie abonentów), podanej w tabelicy; przyjmijmy dalej, że koszt jednego numeru wynosi 250 zł.—cena ta może wydać się nieco

wygórowana, trzeba jednak pamiętać, że znaczna część central automatycznych wchodzi w skład skomplikowanych sieci wielkomiejskich i okręgowych. Przy tych założeniach ogólny koszt wszystkich central automatycznych na świecie wynosi 4 miliardy złotych, z czego na Europę przypada blisko 2 miliardy złotych. Można przyjąć, że 90% tej sumy zainwestowano w okresie ostatnich 15 lat (od r. 1921), a wówczas otrzymamy, że europejskie fabryki telefoniczne z samego tylko europejskiego terenu zbytu uzyskiwały przeciętnie na powyżej 100 milionów złotych rocznie zamówień na sprzęt automatyczny; należy podkreślić, że fabryki amerykańskie nie eksportują do Europy, natomiast fabryki europejskie mają poważne rynki zbytu w Azji, Afryce, Ameryce Południowej i nawet Północnej (Meksyk), Australii.

W powyższym obliczeniu przyjęto za podstawę ceny obecne, jednak faktycznie wydatkowane sumy musiały być znacznie wyższe, gdyż w latach poprzednich (do r. 1931—1932) ceny były zupełnie inne.

Według takiego obliczenia suma wydatkowana w Polsce na zakup central automatycznych, które dotąd sprowadzano z zagranicy, wynosi około 40 milionów złotych.

[E. F. D. 46, 1937].

### REMONT LINIJ W Z. S. R. R.

W sowieckim czasopiśmie „Technika Swiazi” znajdujemy ciekawe dane o rozmiarach i jakości robót remontowych liniowych.

Autor stwierdza przede wszystkim, że technicy liniowi na ogół poświęcają nie dość uwagi konserwacji powierzonych im linii i zabiegom profilaktycznym, usuwającym możliwości uszkodzeń. Wprawdzie przerwy ruchu spowodowane uszkodzeniami liniowymi od paru lat maleją, jednak wciąż jeszcze w stopniu niedostatecznym. Zerwanie przewodów, padanie słupów, spadanie drutów z izolatorów i t. d. dają do 10% ogółu przerw ruchu (wraz z błędami stacyjnymi). W niektórych okolicach roczny czas przerwy ruchu na pewnych liniach wynosi 516 godzin, 836 godzin a nawet 1 700 godzin. Spowodowane to jest rozplanowywaniem remontów bez zwracania uwagi na ważność linii i na jej stan i niedostatecznym przestudiowaniem chorych odcinków linii.

Rozmiary planowanych i wykonanych robót remontowych w r. 1936 charakteryzuje poniższa tabliczka:

| Nazwa robót                              | Plan      | Wykonano na 1.12.1936 | % wykonania planu |
|--|-----------|-----------------------|-------------------|
| Remont linii . . . km.                   | 260 000   | 263 215               | 100,8             |
| Remont przewodów km.                     | 1 365 000 | 1 375 456             | 101,3             |
| Wymiana słupów . szt.                    | 350 000   | 332 168               | 94,9              |
| Spawanie elektryczne przewodów . . . km. | 650 000   | 483 866               | 74,4              |
| Nasycanie słupów na linii . . . . . szt. | 498 000   | 371 147               | 74,5              |
| Wymiana przewodów km.                    | 17 924    | 17 608                | 98,2              |

Plan na rok 1936 był większy niż w latach poprzednich, a jego wykonanie ilościowo nie jest złe. W niektórych pozycjach jednak można stwierdzić bardzo poważne rozbieżności pomiędzy planem a jego wykonaniem. Tak np. nie wykonanie planu w zakresie spawania elektrycznego drutów spowodowane jest brakiem wykwalifikowanego personelu, zaś w zakresie nasycania słupów na linii pewnym konserwatywnym techników, nieufnie odnoszących się do metody nasycania bandażowego, wprowadzonej w Rosji zamiast „Kobry”.

Ocena skontrolowanych odcinków wyremontowanych wypadła następująco: 5,5% — bardzo dobrze, 50% — dobrze, 39,5% — zadawalająco, 5% — źle i nie przyjęte przy odbiorze.

Przy odbiorze linii zwłaszcza niższej klasy zwraca się mało uwagi na pomiary elektryczne; bywają obwoły telefonicznie o asymetrii rzędu 200 omów.

Wymiana zniszczonych drutów w r. 1936 przeprowadzona była zgodnie z planem, widocznym zestawionym z punktu widzenia możliwości produkcyjnych, jednak stan przewodów jest bardzo zły, gdyż do r. 1936 plan wymiany przewodów nie był wypełniany (w r. 1935 — 50%, w r. 1934 — poniżej 10%, w r. 1933 — około 15%).

Kolumny remontowe bardzo mało troszczą się o eksploatację; ich prace są źródłem ogromnej ilości błędów i przerw ruchu, spowodowanych przez niedbalstwo i nie zorientowanie się techniczne. [T. S. 4, 1937]

### PRZYCZYNY ZŁEJ SŁYSZALNOŚCI ROZMÓW W SIECI MOSKIEWSKIEJ.

Zarząd moskiewskiej sieci telefonicznej przeprowadził szczegółowe pomiary i badania, aby wyjaśnić przyczyny złego przechodzenia rozmów.

Pomiary tłumienia sieci kablowej wykazały, że 4% abonentów ma linie o tłumieniu powyżej 0,5 nepera — w niektórych wypadkach tłumienie to dochodzi do 0,77 nepera; przyczyną tego jest użycie nawet dla odległych abonentów kabla o średnicy żył 0,5 mm — w niektórych wypadkach 0,7 mm. Wprawdzie średnia wartość tłumienia linii abonenckiej wynosi 0,21 nepera, tłumaczy się to jednak skupieniem abonentów koło central rejonowych (racjonalnie rozrzuconych w obrębie miasta), a nie poprawia w niczym sytuacji wspomnianych kilku % abonentów.

Kable połączeniowe między centralami — z wyjątkiem jednego wypadku — mają żyły o średnicy 0,5 mm; odległość między centralami wynosi 3,5—4 km, a więc tłumienie linii połączeniowej wynosi około 1 nepera.

Cienkie żyły kablowe (0,5 mm a nawet niekiedy 0,4 mm) powodują obok zwiększonego tłumienia również i pogorszenie warunków rozmowy przez obniżenie prądu zasilającego aparaty abonentów. Prąd o natężeniu przepisywom (21—25 mA) otrzymuje tylko 48,2% abonentów, 39,3% otrzymuje prąd o natężeniu dopuszczalnym (16—20 mA), zaś 12,5% abonentów otrzymuje zasilanie niedopuszczalnie małe (poniżej 16 mA).

Zastosowany w aparatach układ antylokalny dla znacznej ilości linii nieco bardziej odległych od centrali okazuje się bynajmniej nie zrównoważonym, ponieważ zaś opór równoważnika (wynoszący 300 omów) załączony jest równoległe do mikrofonu, więc nadmiar złego obniża się przez to prąd zasilający. Dla ogromnej większości linii układ antylokalny w tych warunkach staje się gorszy od zwykłego, gdyż nie zmniejsza słyszalności własnego mikrofonu i wprowadza dodatkowe straty mocy.

Konstrukcja mikrofonu stosowana jest bez żadnych zmian od dziesiątków lat, choć nie odznacza się ani szczególnie korzystnymi warunkami energetycznymi ani jakością mowy; pomimo istnienia licznych wzorów zagranicznych laboratoria sowieckie nie zrobiły nic, by opracować nowy typ. Dalsze pogorszenie właściwości mikrofonu spowodowane jest niską jakością proszku mikrofonowego, który zawiera 0,6% opiłek żelaznych, choć nie powinno ich być nic, 3—4% popiołu (zagraniczny 1,8%), 4,5% wilgoci (zagraniczny 0,07%), 1,5—5% części lotnych (zagraniczny 0,2%). Opór wkładki wynosi (przy prądzie 15 mA) 90—120 omów zamiast przepisowych 200—300 omów. Również i membrany i podstawy węglowe mikrofonów są bardzo niskiej jakości. Układ odbiorczy aparatów jest stosunkowo niezły, choć i tu można by wprowadzić pewne ulepszenia.

Sznury są mechanicznie mało wytrzymałe, wskutek czego w krótkim czasie po założeniu nowego sznura zaczynają się szmerzyć a nawet trzaska, co bardzo przeszkadza w rozmowie. Ostatnio wykonywane sznury są coprawda dość dobre, jednak brak sznurów zmusza do użytkowania partij wybrakowanych.

Nadawanie programów radiowych na kablach telefonicznych przy bardzo wysokim poziomie (do 3 neperów) powoduje silne przesłuchy; niezależnie od tego dla programów radiowych wykorzystuje się niekiedy ziemię (sieć jednonprzewodowa).

Asymetria schematów centralk abonenckich powoduje bardzo wysoki poziom zakłóceń, niekiedy uniemożliwiających rozmowę.

Konserwacja aparatów jest zorganizowana niewłaściwie, przede wszystkim z powodu braku części zapasowych; monterzy napełniają wkładki nowym proszkiem na miejscu, co zmusza ich do noszenia tego proszku ze sobą; proszek zaś w tych warunkach stopniowo zamienia się na pył; monter nie jest poza tym w stanie sprawdzić jakości tak poprawionej wkładki. [T. S. 5, 1937].

### TELEGRAFIA ABONENCKA W ANGLII.

W Anglii istnieją równocześnie różne formy telegrafii abonenckiej, a mianowicie:

Taryfa A polega na zupełnie odrębnych obwodach telegraficznych; abonenci otrzymują od zarządu pocztowego obwoły i dalekopisy, przy czym opłata wynosi 275 funtów szterlingów rocznie przy odległości do 64 km; przy odległościach większych opłata jest stosunkowo niższa.

Taryfa B i C ma znaczenie głównie dla towarzystw kablowych (kable podmorskie i transoceaniczne) i agencji informacyjnych; abonent ma prawo korzystać z własnych aparatów telegraficznych, przy czym przy szybkości nadawania do 100 wyrazów na minutę obowiązuje taryfa B (niższa), powyżej 100 wyrazów—taryfa C (wyższa). Przy odległości do 50 km opłaty są niższe niż według taryfy A, powyżej 50 km—wyższe.

Taryfa D—abonenci posiadający własne linie telefoniczne i pragnący je wykorzystać dla pracy na dalekopisach płacą rocznie 50 funtów za dalekopis i około 5 funtów za km linii.

Telex polega na wykorzystaniu dla telegrafii abonenckiej obwodów telefonicznych lokalnych i międzymiastowych (publicznych). Opłata roczna za dalekopis wynosi 50 funtów, poza tym za każde połączenie, zależnie od odległości i czasu, płaci się według zwykłej taryfy telefonicznej.

Większa część abonentów dalekopisowych korzysta z taryfy A. W poszczególnych centralach, do których tacy abonenci są przyłączeni, ustawione są stojaki jednolitego typu—na 6 lub 12 obwodów. Obwody międzymiastowe są to przeważnie tory telegrafii harmonicznej lub obwody telegrafii kablowej prądu stałego.

Ilość połączeń dalekopisowych według taryfy A wynosi 300—350 (600—700 abonentów). 80% linii kończy się w Londynie, inne rozrzucone są w całym kraju. Zarząd pocztowy ma przygotowane dalsze obwody telefoniczne dla takich abonentów pomiędzy Londynem a Manchesterem, Leeds, Glasgow i Belfastem oraz pomiędzy Liverpooliem a Glasgow.

Dla równoczesnego wydawania telegramów do kilku miejsc mogą być urządzane instalacje okólnikowe. Jest ich obecnie 8—6 dla policji, 1 dla agencji British United Press i 1 dla Ministerstwa Pracy; ogółem przyłączone jest 130 dalekopisów, z czego sieć Ministerstwa Pracy zawiera 34 aparaty.

Według taryfy D czynne jest obecnie 90—100 połączeń.

Właściwa telegrafia abonencka, zorganizowana na wzór sieci telefonicznych, w których każdy abonent może mówić z każdym innym—Telex liczy 230 abonentów. Rozwój Telexu opóźnił się, gdyż są poważne trudności wykonywania i pracy połączeń telegraficznych na obwodach telefonicznych (np. włączanie się telefonistek) i mogą być fałszowane litery, wyrazy czy nawet całe zdania. Trudności te udało się przeczucić i w chwili obecnej Telex zapewnia dobre połączenia, oczywiście nie bez zarzutu, ale zadawalniające abonentów.

Abonenci Telexu porozumiewają się za pomocą dalekopisu z miejscową centralą depesz, której przekazują swe telegramy do wysłania dalej lub odbierają od nich telegramy do siebie adresowane. Tą drogą w Anglii przesyła się dziennie 5000 telegramów (3000 w Londynie); w Londynie do pracy z abonentami Telexu przystosowane jest 28 stanowisk centrali depesz. Stanowiska takie są również w Birmingham, Liverpoolu, Manchesterze i t. d.—ogółem w 11 miastach.

Abonenci Telexu mogą współpracować z abonentami dalekopisowymi w Holandii (Haga, Amsterdam, Rotterdam i Eindhoven). Współpraca z siecią dalekopisową szwajcarską i belgijską jest w stadium prób, z Niemcami prowadzone są pertraktacje. W czasie igrzysk olimpijskich służba Telex wprowadzona była prowizorycznie pomiędzy Berlinem a Londynem.

[P. O. E. E. J. 4, 1937]

#### KABLE SAMONOŚNE.

Niemieckie fabryki kablowe od pewnego czasu bardzo intensywnie wprowadzają w modę kable telefoniczne, przeznaczone do zawieszania na słupach bez użycia linki nośnej. Kable takie znajdują zastosowanie przede wszystkim w miejscach, gdzie montaż kabla ziemnego nastręcza szczególne trudności np. w okolicach górskich, posiadających znaczne różnice wzniesień i zmuszających do dużych rozpiętości, gdzie jednak wskutek skalistej struktury gruntu ułożenie kabla w ziemi byłoby bardzo kosztowne, przy przechodzeniu przez grunty bagniste, przy przechodzeniu przez rzeki i tory kolejowe na stacjach i t. d.

Kable samonośne muszą być mechanicznie wytrzymałe nie tylko na zrywanie, lecz również powinny dawać gwarancję, że uszkodzenie ich np. wskutek obalenia drzewa, rosnącego koło trasy, wskutek uderzenia kamieniem lub trafienia śrutem nie jest możliwe—lub przynajmniej łatwe i prawdopodobne. Powinny być również odporne na działania atmosferyczne i chemiczne. Pożądane jest, by w razie potrzeby mogły być np. przy wprowadzeniu bezpośrednio zakopywane do ziemi. Kable wykonane w Niemczech posiadają opancerzenie z drutu okrągłego, które zapewnia spełnienie wszystkich powyżej omówionych wymagań.

Do umocowania kabli na słupach służą specjalne zaciski wieszakowe i naprężające. Zaciski naprężające są dwudzielne; konstrukcja ich uniemożliwia przecinanie drutów opancerzenia. Dla połączenia dwóch odcinków opracowano mufy również dwudzielne; w mufach tych zaciska się pancierz kabla w powierzchniach stożkowych; mufy mogą być umieszczane w dowolnym punkcie pomiędzy słupami.

Pupinizacja kabli samonośnych nie nastręcza szczególnych trudności. Skrzynie pupinowskie umieszcza się na słupach; w skrzynkach tych można włączyć również kondensatorki przedłużające, by uniezależnić rozstawienie słupów od wyznaczonych punktów pupinizacyjnych, jeśli spełnienie tego warunku jest trudne. Zastosowanie kabli samonośnych zamiast zawieszanych zapomocą linki nośnej pozwala przy ciężarze kabla do 2000 kg/km rozstawiać słupy nie co 50, lecz co 100 m, co znacznie zmniejsza koszty budowy. W wypadku gdy linia przechodzi przez las daje się kablom samonośnym zwiś 4% i zamocowuje się je co 5-ty słup; w tych warunkach kabel tak poddaje się pod naporem obalonego drzewa, że dotyka ziemi, lecz nie uszkadza się. Koszt kabla samonośnego jest tego samego rzędu, co kabla z linką nośną—zato montaż jest o wiele tańszy i na tym polega przewaga kabla samonośnego.

Kabel samonośny w pewnym wypadku zawieszono na masztach linii 100 kV ponad przewodami wysokiego napięcia w charakterze linki odgromowej i uziemiającej; rozpiętość pomiędzy masztami wynosiła do 460 m. Również zastosowany był kabel samonośny przy budowie pewnej elektrowni wodnej, przy czym rozpiętość między podporami wynosiła do 400 m i równocześnie była bardzo poważna różnica poziomów.

[E. F. D., 45, 1937]

#### ROZWÓJ WŁOSKIEJ SIECI KABLI DALEKOSIĘŻNYCH,

Rząd włoski przyznał ostatnio sumę 400 milionów lirów (132 miliony złotych) na rozbudowę sieci kabli dalekosiężnych w najbliższych latach, a poza tym 40 milionów lirów (13 milionów złotych) na budowę kabla podmorskiego telefonicznego i telegraficznego, który ma być zatopiony pomiędzy Tripolisem a Sycylią i doprowadzony kablem ziemnym do stacji wzmacniakowej Caltanissetta.

Ogólne względy gospodarcze oraz tendencja do ograniczenia zużycia surowców zagranicznych skłoniły do przyjęcia systemu kabli szerokowidmowych.

Nowy kabel ma połączyć Rzym z Mediolanem, biegnąc wzdłuż wschodniego podgórze Apenin i obsługując okręgi Lazio, Umbrię, Toskanię, Emilię, Romanię, Wenecję i Lombardię z miastami Terni, Foligno i Forli. Kabel poprzednio ułożony biegnie na zachód od Apenin, z odgałęzieniem od Bolonii na wschód. Odgałęzienie nowego kabla połączy z magistralą miasto Ancona.

Projekt przewiduje budowę od Werony dwóch odgałęzień, wykonanych jako kable zwykle dawniejszej konstrukcji; jeden z tych kabli, biegnący do Padwy, połączy oba kable magistralne—istniejący obecnie i nowy, drugi ma pójść na Trient, by uzyskać połączenie nowej magistrali z istniejącym kablem Triet—Bozen, a dalej przez Brenner z austriacką siecią kablową.

Zastosowanie kabla szerokowidmowego umożliwi w przyszłości transmisję telewizji. Okres budowy ma potrwać 4 lata. W dalszym okresie projektuje się budowę przedłużenia nowej magistrali z Mediolanem do Turynu i Genui oraz wzdłuż wschodniego zbocza Apenin do Lecce w Apulii i do Reggio Calabria, dla uzyskania połączenia z Neapolem.

[E. F. D. 46, 1937]

#### BUDOWA KABLI MIĘDZYMIASTOWYCH W ANGLII,

Budżet angielskiego zarządu pocztowego przewiduje na rok 1937 sumę 4 500 000 funtów szterlingów (około 120 milionów złotych) na budowę nowych kabli dalekosiężnych. Potrzeba rozbudowy sieci wynika przede wszystkim ze wzrostu ruchu spowodowanego wprowadzeniem przed paru laty opłaty jednoszylingowej (1,30 zł) za rozmowę nocną bez względu na odległość. Projektuje się budowę nowych kabli pomiędzy Glasgow i Manchesterem, Manchesterem i Birminghamem, Londynem i Birminghamem, Londynem i Glasgow oraz licznych kabli, łączących różne ośrodki prowincjonalne pomiędzy sobą i z Londynem. Budowa nowych kabli postępuje intensywnie napręd i część z nich już jest gotowa.

[E. F. D. 46, 1937]





Centralne Biuro Sprzedaży Przewodów

# „CENTROPRZEWÓD” Sp. z o. o.

WARSZAWA, Królewska 23.

Telefony: 9-42-85, 9-42-86, 9-42-87.

## Przewody izolowane

w wykonaniu przepisowym, oznaczone żółtą nitką  
S. E. P.

z nast. fabryk krajowych:

Fabryka Kabli i drutu w Będzinie  
Kabel Polski S. A. w Bydgoszczy  
Fabryka Kabli, Clement Zahm w Dzie-  
dzicach  
Fabryka Kabli w Krakowie

Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Mie-  
dzi, S. A. w Ożarowie Warszawskim  
i Rudzie Pabianickiej  
Tow. Przem. „Kabel”, S. A. w Warszawie  
Warszawska Wytwórnia Kabli, S. A.  
w Warszawie.

T-WOAKC.  
P R Z E M Y S Ł U  
M E T A L U R G I C Z N E G O  
W P O L S C E



## „METAL” R A D O M S K O

Adres telegr. „METAL”.  
Telefon 22 i 92.

wyrabia m. inn.



### D R U T Y

teletechniczne,  
inne stalowe i żelazne,  
cynowane, ocynkowane, mie-  
dziowane i blankowe,  
kolczaste.

### L I N Y

stalowe i żelazne wszelkiego  
rodzaju.

ŚRUBY, NITY, ŁOPATY I WIDŁY

Z n a n e  
z e s w e j  
j a k o ś c i  
w y r o b y



Kondensatory stałe, montażowe, blo-  
kowe, mikowe, ca-  
litowe, elektroli-  
tyczne, przeciw-  
zakłóceniami



O p o r y masowe, drutowe



Potencjometry drutowe



„Ferrocarril” rdzenie  
ferromagnetyczne



gwarantują prawidłowe działanie  
z budowanych na nich aparatur

Fabryka inż. A. HORKIEWICZA  
Warszawa, Stępińska 26/28, tel. centrala 565-90