

Prądy elektryczne w obwodach sprzężonych

Inż. Józef Plebański.

CZĘŚĆ III.

Antena filtrująca.

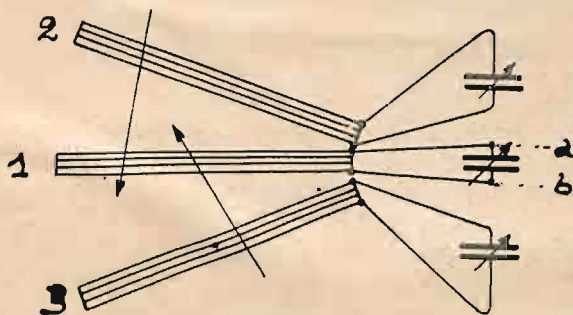
Na opisane tu urządzenie autor posiada patenty: polski, francuski, angielski, niemiecki (amerykański patent zgłoszony).

Teoria „n“ obwodów sprzężonych pod równoczesnym działaniem perjodycznej siły elektromotorycznej

$$E_x \cdot \sin \omega t.$$

Układy symetryczne.

W II-iej części niniejszej pracy zanalizowałem zjawiska, jakie zachodzą w dwóch obwodach sprzężonych pod równoczesnym działaniem perjodycznej siły elektromotorycznej. Jeżeli mamy takich obwodów więcej niż dwa, to w ogólnym wypadku otrzymalibyśmy bardzo skomplikowane wzory i analiza zachodzących w tym wypadku zjawisk byłaby bardzo trudna. Możemy jednak tę pracę sobie znacz-



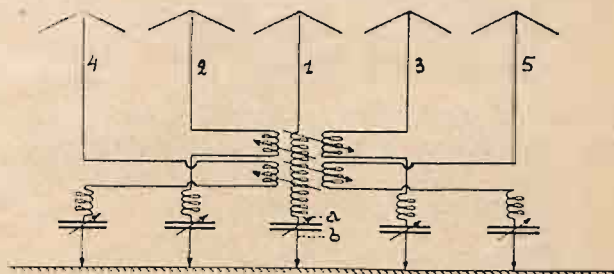
Rys. 1.

nie uprościć, jeżeli przyjmijemy, że sprzężenie między niektórymi (z całej ilości) obwodami równa się zeru: weźmy np. według rys. 1 trzy obwody, to jest np. 3 ramy odbiorcze. Możemy przyjąć lub łatwo stworzyć takie warunki, żeby $M_{23} = 0$, to znaczy, żeby rama 2-ga nie oddziaływała na ramę 3-cią, natomiast żeby rama 2-go była sprzężona z ramą 1-szą i rama 3-cia była również sprzężona z ramą 1-szą.

W praktyce właśnie ten wypadek wzajemnych sprzężeń między obwodami, będzie mógł być najłatwiej zrealizowany. Możemy również wziąć 5 obwodów według rys. 2 lub rys. 3 np. 5 anten lub ram; możemy je tak rozstawić, żeby $M_{23} = 0$, $M_{45} = 0$, $M_{25} = 0$, $M_{34} = 0$, $M_{24} = 0$, $M_{35} = 0$; w tym wypadku otrzymamy również względnie proste wzory dla obliczeń. W ten sposób możemy sobie tworzyć naj-

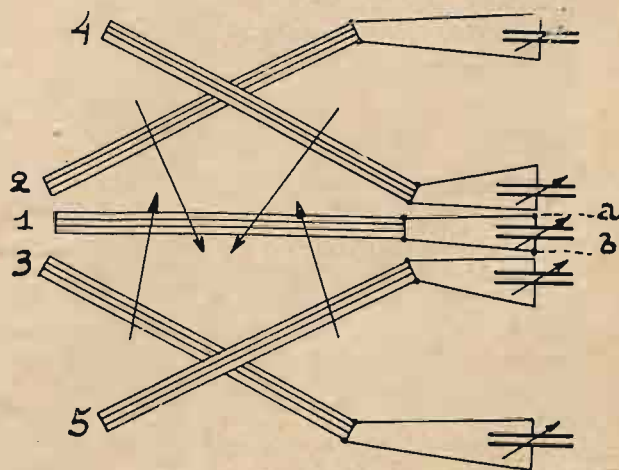
rozmaitsze układy symetryczne i dla nich obliczać krzywe prądów elektrycznych w poszczególnych obwodach.

Należy uważać, że dla rys. 1 i rys. 2 w zasadniczych równaniach różniczkowych, które dla nich napiszemy przedkładnikiem $M \frac{di_x}{dt}$ będzie stał plus (+), gdyż wszystkie te wzajemne indukcje będą działały



Rys. 2.

w tym samym sensie. Jeżeli natomiast weźmiemy np. 3 ramy, sprzężone przeciwsobnie, natomiast przed składnikami z M_{12} , należy postawić minus (-), gdyż wzajemna indukcja M_{12} będzie działać w kierunku odwrotnym, niż M_{13} . Jak w przyszłości zobaczymy, takie sprzężenie przeciwsobne zmienia charakter krzywych $I^2 R = f(\omega)$; ogólnie można powiedzieć, że o ile przy zwykłym sprzężeniu w jednym z obwodów będziemy najpierw mieli maximum $I^2 R$



Rys. 3.

(przy łalach krótszych), a potem minimum (przy łalach dłuższych), o tyle przy sprzężeniach przeciwsobnych będziemy mogli otrzymać zjawisko odwrotne, t. j. najpierw minimum, a potem maximum.

Analiza prądów powstających w trzech obwodach sprzężonych.

Weźmy trzy obwody sprzężone według rys. 1. Równania różniczkowe dla tych obwodów będą:

(1)

$$E_1 \sin \omega t = R_1 i_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} + \int \frac{i_1 dt}{C_1} + M_{12} \frac{di_2}{dt} + M_{13} \frac{di_3}{dt};$$

$$E_2 \sin \omega t = R_2 i_2 + L_2 \frac{di_2}{dt} + \int \frac{i_2 dt}{C_2} + M_{12} \frac{di_1}{dt};$$

$$E_3 \sin \omega t = R_3 i_3 + L_3 \frac{di_3}{dt} + \int \frac{i_3 dt}{C_3} + M_{13} \frac{di_1}{dt};$$

przyjmujemy zatem, że obwód II, z obwodem III-im nie jest sprzężony.

Zakładamy, jak to robiliśmy poprzednio

(2)

$$i_1 = A_1 \sin \omega t + B_1 \cos \omega t;$$

$$i_2 = A_2 \sin \omega t + B_2 \cos \omega t;$$

$$i_3 = A_3 \sin \omega t + B_3 \cos \omega t;$$

i podstawiając powyższe znaczenia w jeden raz zróżniczkowane równania (1), znajdziemy stałe współczynniki $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3$, i w rezultacie otrzymamy, oznaczając przez

$$Z_1 = L_1 \omega - \frac{1}{C_1 \omega}; \quad Z_2 = L_2 \omega - \frac{1}{C_2 \omega}; \quad Z_3 = L_3 \omega - \frac{1}{C_3 \omega};$$

$$y_2 = M_{12} \omega; \quad y_3 = M_{13} \omega.$$

$$I_1^2 R_1 = \frac{\left[E_1 - E_2 \frac{Z_2 y_2}{Z_2^2 + R_2^2} - E_3 \frac{Z_3 y_3}{Z_3^2 + R_3^2} \right] + \left[E_2 \frac{y_2 R_2}{Z_2^2 + R_2^2} + E_3 \frac{y_3 R_3}{Z_3^2 + R_3^2} \right]^2}{\left[R_1 + \frac{y_2^2 R_2}{Z_2^2 + R_2^2} + \frac{y_3^2 R_3}{Z_3^2 + R_3^2} \right]^2 + \left[-Z_1 + \frac{Z_2 y_2^2}{Z_2^2 + R_2^2} + \frac{Z_3 y_3^2}{Z_3^2 + R_3^2} \right]^2} \cdot R_1$$

Możemy podobnie obliczyć $I_2^2 R_2$ oraz $I_3^2 R_3$, t. j. zużycie energii w obwodach 2-gim i 3-im. Odnośnych wzorów nie podaję, gdyż są one dosyć skomplikowane, a poza tym jak z dalszego ciągu niniejszej pracy będzie widocznym, interesuje nas właśnie tylko zużycie energii w obwodzie 1-szym.

A. Prąd w pierwszym obwodzie w zależności od dostrojenia drugiego i trzeciego obwodu.

Jeżeli mamy wiadomą falę elektromagnetyczną, która nam wzbudza prądy w trzech sprzężonych z sobą ramach według rys. 1 przy $\omega = \text{const}$, wtenczas, jeżeli dostroimy do rezonansu obwód pierwszy, oraz następnie dostroimy obwód wtórny (tak, jak to robiliśmy poprzednio) tak, żeby w obwodzie pierwszym otrzymać maximum prądu, i teraz będziemy dostrajali obwód trzeci, przechodząc od mniejszych do większych częstotliwości, to znaczy od dostrojenia jego na fale dłuższe od fal krótszych, wtenczas otrzymamy to samo zjawisko, co mieliśmy przedtem przy dwóch obwodach, to znaczy otrzymamy najpierw pewne minimum, potem pewne maximum, po którym prąd trochę spadnie i będzie następnie dążył jakby asymptotycznie do pewnej wartości.

Jeżeli to samo doświadczenie powtórzymy z większą ilością obwodów, wtenczas spostrzeżemy,

że przy pewnych warunkach otrzymamy zawsze to samo zjawisko: najpierw minimum (przy falach dłuższych), a następnie maximum przy falach krótszych.

Jeżeli weźmiemy sprzężenia przeciwsobne, wtedy otrzymamy zjawisko odwrotne, t. j. najpierw maximum (przy falach dłuższych), a potem minimum (przy falach krótszych).

Należy zwrócić uwagę, że mówiąc o falach krótszych i dłuższych, myślimy właściwie o dostrojeniu wtórnego lub trzeciego obwodu na fale krótsze lub dłuższe, a nie o zmianie częstotliwości fali wzbudzającej drgania w obwodach, co do której przyjęliśmy, że się nie zmienia. Co się tyczy zależności krzywych $I_1^2 R_1$ od sprzężenia, oporów, amplitud sił elektromotorycznych w poszczególnych obwodach i t. d., to mniej więcej zachodzą tutaj te same zjawiska, co i przy dwóch obwodach. Analizować bliżej tych zależności nie będę, gdyż nie wnoszą one nic zasadniczo nowego.

B. Antena II-a i III-a, dostrojone na określoną długość fali — zmieniamy długość fali elektromagnetycznej.

Weźmy odrazu przypadek praktyczny (Rys. 4). Bierzemy 3 anteny ramowe tak, jak to jest wskazanym na rys. 1. Pierwsza antena jest połączona przez detektor z galwanometrem. Ażeby we wszystkich antenach otrzymać tę samą (lub mniej więcej tę samą) siłę elektromagnetyczną, w każdą antenę włączono małą cewkę (2 zwoje) sprzężenia; w ten sposób w antenach można było indukować prądy przez heterodynę, znajdującą się na pewnej odległości od nich.

Z początku antena II-ga i III-a były usunięte

i zdjęto krzywą $N-V$, zmieniając częstotliwość heterodynę. Następnie antena II-ga była sprzęgnięta z I-szą anteną i dostrojona w ten sposób, żeby przy fali $\lambda = 470$ heterodynę prąd w antenie I był maximum. Następnie zbliżono antenę III-cią i sprzęgnięto ją z anteną I oraz dostrojoną w ten sposób, żeby w antenie I-szej przy $\lambda = 470$ otrzymać maximum prądu. Po skutecznieniu powyższego, gdy zamieniano częstotliwość drgań heterodynę (przy stałych dostrojeniach trzech anten), otrzymano dla anteny pierwszej krzywą I . Jak widzimy, krzywa ta mało co różni się od zwykłych krzywych rezonansu; charakterystycznym dla niej jest jedynie to, że posiada pewne minimum na krótszych falach.

Po rozstrojeniu anteny II-ej zwiększając np. pojemność tej anteny o 3% i po rozstrojeniu anteny III zmniejszając np. jej pojemność o 3% — otrzymano krzywą II, która wykazuje 2 maxima.

Zmniejszając rozstrojenie anten, można otrzymać krzywą IV, z której doskonale widać filtrujące działanie tego rodzaju urządzenia. Antena tego rodzaju (system antenowy) pozwala na odbiór widma fal o szerokości ok. 20 000 okresów. Częstotliwości, leżące poza tym pewnym widmem, są silnie stłumione. Jak widzimy na rys. 4, krzywa IV z prawej i lewej strony rysunku przechodzi pod krzywą V-a. Jeżeli

rozstrojenie anten zmniejszymy w dalszym ciągu, otrzymamy znowu krzywą rezonansu dosyć zbliżoną do zwykłych krzywych rezonansu (krzywa III).

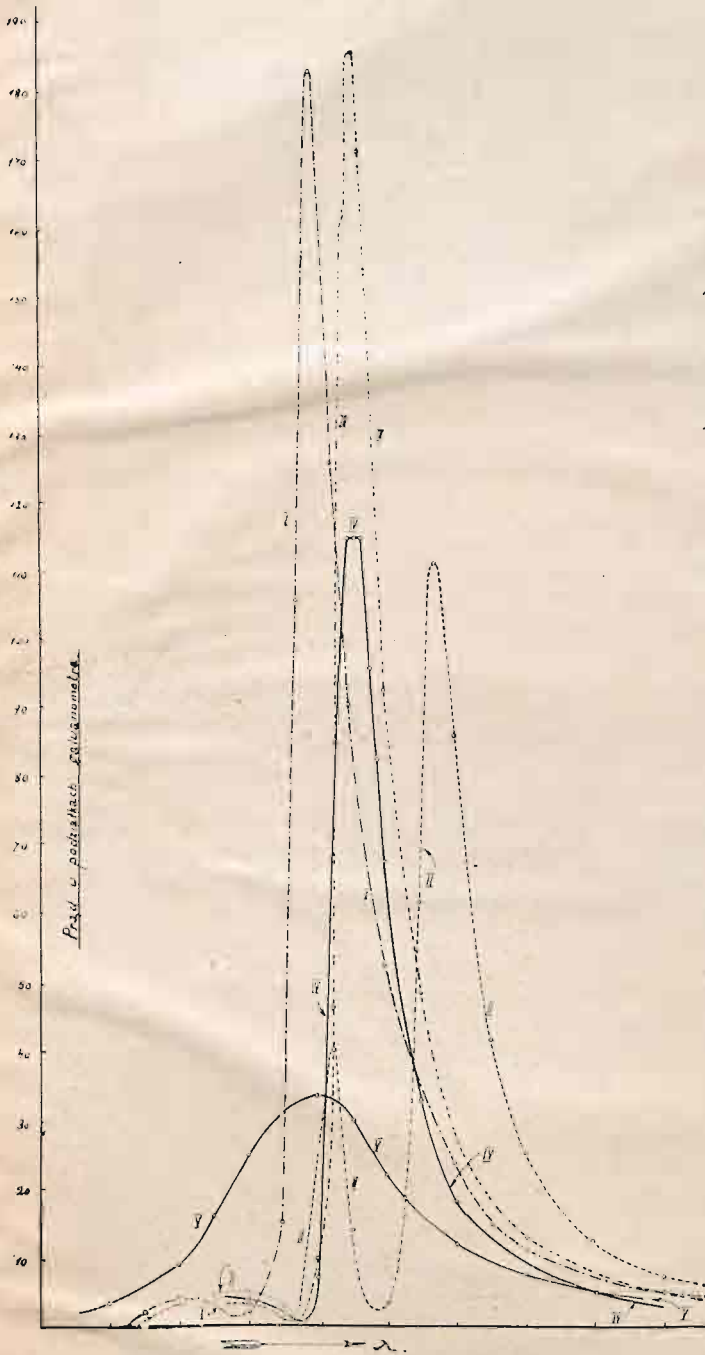
Na rys. 5 porównujemy krzywą IV z rys. 4 ze zwykłą krzywą rezonansu. W tym celu mnożymy rzędne krzywej V z rys. 4 przez 3.45 i przesuwamy

wanego urządzenia filtrującego dla praktyki radio-technicznej.

Należy podkreślić, że otrzymane krzywe bynajmniej nie stanowią najlepszego rezultatu, jaki można by otrzymać za pomocą opisywanego urządzenia filtrującego. Powyższe krzywe były otrzymane za pomocą raczej nieco prowizorycznego urządzenia.

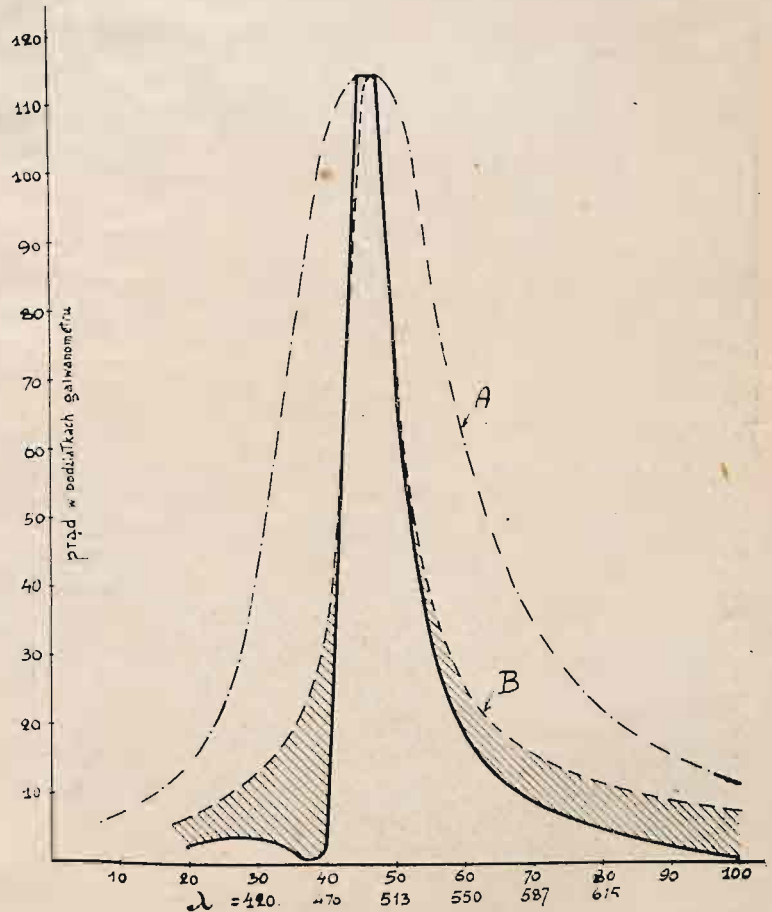
Rzecz jasna, że 5 lub więcej anten może dać rezultat jeszcze lepszy, niż trzy anteny.

Otrzymane powyżej krzywe, jak to zresztą wynika ze wzoru podanego powyżej, mają następującą właściwość. W bliskości rezonansu krzywe te wychodzą ponad zwykłe krzywe rezonansu, przyczem pewne widmo fal może być przyjęte z jednakową intensywnością; następnie z obydwóch stron za tem wi-



Rys. 4.

w prawo. W ten sposób filtrujące działanie opisywanego urządzenia staje się widocznym. Można by jednak myśleć, że zwykła antena, jednakowoż ze zmniejszonym oporem, mogłaby dać lepszy rezultat. W celu wyjaśnienia tego narysowano na rys. 5 krzywą B: jest to zwykła krzywa rezonansu; w tym wypadku przyjęto, że opór anteny jest taki, że przy rezonansie daje 114° odchylenia galwanometru, t. j. to samo, co otrzymujemy dla urządzenia filtrującego. Z tego porównania widać ogromne znaczenie opisy-



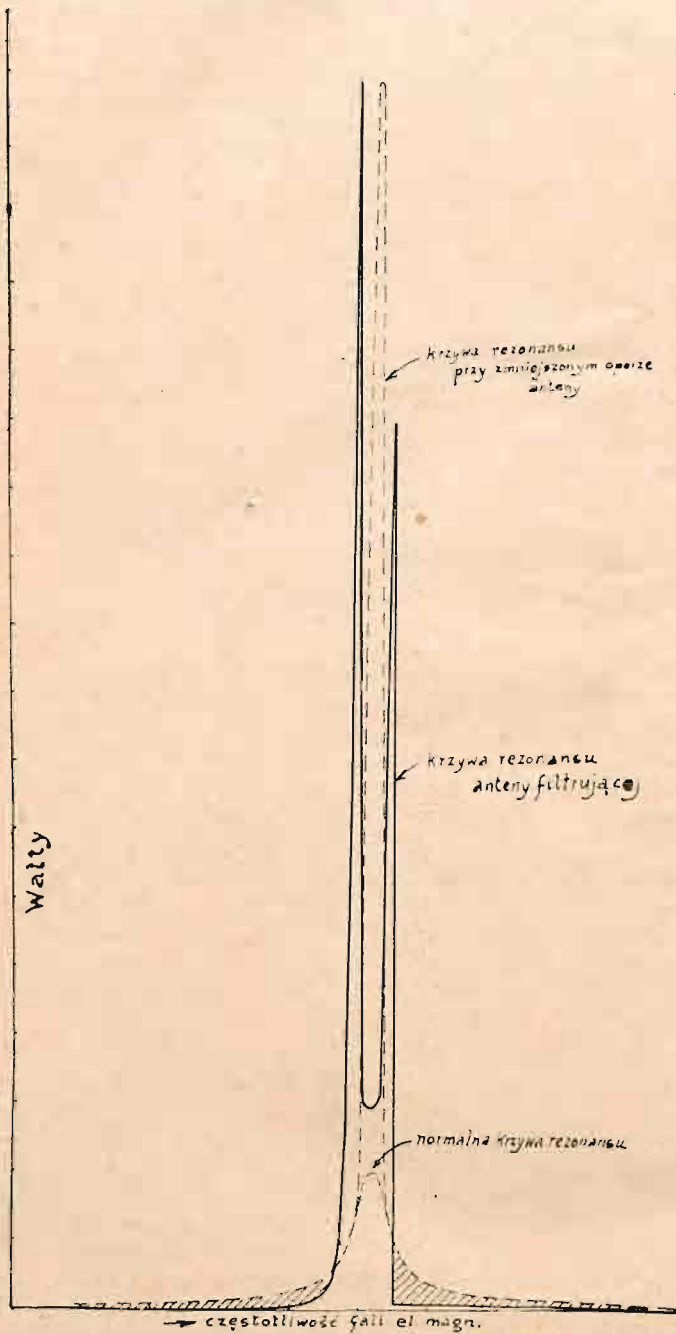
Rys. 5.

dnem, t. j. — niedaleko rezonansu krzywe te idą poniżej zwykłych krzywych rezonansu, dla częstotliwości $\nu = 0$ i $\nu = \infty$ krzywe anteny filtrującej schodzą się ze zwykłymi krzywymi rezonansu.

Pozwolę sobie zwrócić uwagę jeszcze na jeden charakterystyczny przypadek. Weźmy znowu trzy sprzężone anteny, jednak przypuścmy, że anteny II-ga i III-cia mają opory równe zeru (np. stosując obwody reakcyjne z lampami katodowymi). Otrzymujemy krzywą rezonansu, jak to jest pokazane na rys. 6. Jest to krzywa rezonansu odwrócona. Tego rodzaju krzywą możnaby np. stosować dla skompensowania deformacji akustycznych, powstałych na skutek złej modulacji na stacji nadawczej.

Wszystkie wyżej podane krzywe (w części II-ej i III-ej niniejszej pracy) były zdjęte w tem przypuszczeniu, że odbiornik (wzmacniacz) i t. d. był połą-

czony jedynie z anteną I-szą. Możliwym jest jednak używanie swojego rodzaju obwodu pośredniego sprzężonego nie z jedną anteną, a z wszystkimi lub z kilkoma antenami. W tym wypadku w obwodzie po-



Rys. 6.

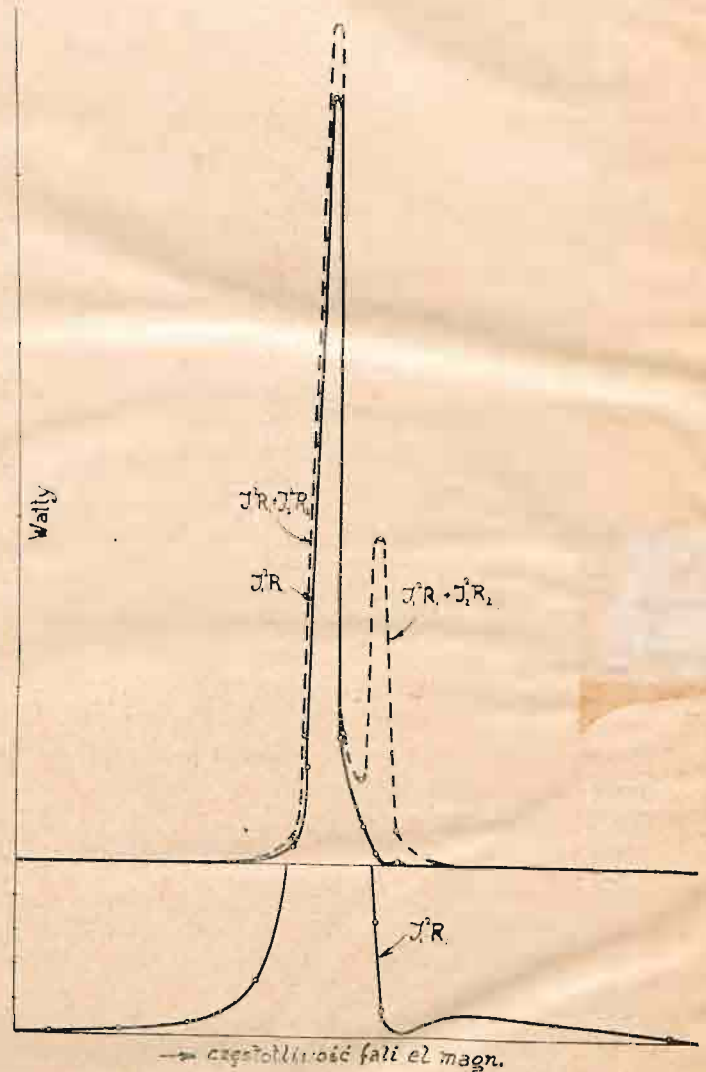
średnim otrzymamy prąd, który będzie przedstawiał różnicę prądów w poszczególnych antenach. Na rys. 7 (dla dwóch anten) linią kropkowaną pokazana jest krzywa $I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2$; krzywa prądu w obwodzie pośrednim będzie podobną do tej krzywej, jednak nie będzie miała formy identycznej, ponieważ prądy w równoległych antenach sprzężonych nie są tej samej fazy. Można dowiedzieć że dla anten równoległych z obwodem pośrednim można również otrzymać krzywe rezonansu tego samego charakteru, jak to podaliśmy na rys. 4.

Uwagi ogólne o antenie filtrującej.

Rozwój elektrotechniki w ostatnich latach wykazał i wykazuje coraz dobitniej, że zwykłe krzywe

rezonansu, używane dotychczas, obecnie nie wystarczają już, żeby w zupełności odpowiedzieć wymaganiom stawianym radjotechnice w dobie obecnej.

W celu polepszenia własności rezonansowych starano się zastosować filtry, któreby pozwalały np. na jednakowy odbiór pewnego widma fal np. od 273 000 do 276 000 okresów na sekundę, i któreby sil-



Rys. 7.

nie tłumili wszystkie częstotliwości leżące poza tem widmem. W tym wypadku otrzymywano krzywe rezonansu z wierzchołkiem prostokątnym (t. zw. „square topped resonance curves”) p. rys. 8.

Krzywe rezonansu tego rodzaju (z wierzchołkiem prostokątnym) mają ogromne znaczenie w radjotechnice, a to z następujących powodów:

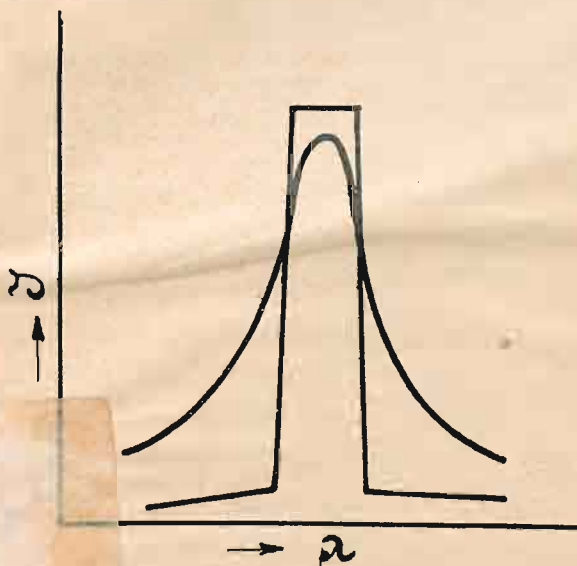
- 1) Dla radjofonji, w celu odbioru bez zniekształceń.
- 2) Dla radjotelegrafji o b. szybkim nadawaniu (automatycznym) t. zw. „high speed”.

Wiadomo jest bowiem wszystkim, że przy radjofonji na skutek modulacji fali nośnej („carrier wave”) antena nadawcza promieniuje całe widmo fal w granicach ok. 10 000 okresów. Szybkie nadawanie automatyczne jest również swojego rodzaju modulacją; na skutek tego i w tym wypadku antena nadawcza promieniuje również pewne widmo fal (jednako-

woż granice tego widma są mniejsze niż przy modulacji radjofonicznej).

Przy szybkim nadawaniu automatycznym niezbędny jest nie tylko zastosowanie krzywych rezonansu z wierzchołkiem prostokątnym, ale również możliwość regulowania odbieranego widma.

W razie silnych zaburzeń atmosferycznych trzeba zmniejszać szybkość nadawania i zmniejszać szerokość odbieranego widma. W razie zmniejszenia zaburzeń atmosferycznych szerokość odbieranego widma może być zwiększoną i szybkość nadawania może być większą.



Rys. 8.

Rezultaty tego rodzaju starano się otrzymać za pomocą specjalnych filtrów (np. szeregowych obwodów rezonansowych, filtrów Campbell'a, Wagnera i innych) sprzężonych w ten lub inny sposób ze zwykłą anteną lub anteną ramową. O ile tego rodzaju urządzenia nadają się doskonale dla telefonji linjowej za pomocą prądów szybkozmiennych, o tyle w zastosowaniu do fal nieco krótszych używanych w radjofonji, filtry tego rodzaju nie dały się dobrze zastosować ze względu na ogromne skomplikowanie aparatury odbiorczej, nieekonomiczność, kosztowność urządzenia i niemożliwie trudną regulację.

Autor niniejszego artykułu pracował od 1917 r. nad antenami w celu skonstruowania filtrującej anteny.

Dnia 8 lutego 1923 r. autor zgłosił patent niemiecki P. 45693, VIII a 4—obecnie przyznany, następnie patent angielski (obecnie przyznany (P. 211 151), amerykański (690 120) i patent francuski (183 623).

Stosując szereg anten równoległych (praktycznie mówiąc kilka równoległych lub pod pewnym kątem rozstawionych drutów), anten sprzężonych między sobą, pod warunkiem właściwego dobrania sprzężeń, oporów, pojemności i samoindukcji tych anten, autorowi udało się otrzymać działanie filtrujące i skonstruować system antenowy nazwany przez autora „anteną filtrującą”. Urządzenie tego rodzaju (po właściwym doborze danych elektrycznych) właściwie jest niesłychanie proste. Składa się ono albo z kilku drutów równoległych rozstawionych tak, żeby sprzężność między antenami była właściwą, lub też szeregu anten ramowych rozstawionych odpowiednio

względem siebie i względem kierunku pola fali elektromagnetycznej, lub też z szeregu anten otwartych rozstawionych daleko od siebie i sprzęgniętych między sobą zapomocą specjalnych cewek sprzęgających.

Z tego, co powyżej podałem o równoległych obwodach i antenach pobudzanych jednocześnie przez pewne źródła drgań wielkiej częstotliwości, wynikają następujące dodatnie strony anteny filtrującej.

1) Konstrukcja i schemat są nadzwyczaj proste. W praktyce okazało się jednak, że dobór właściwych danych elektrycznych sprawia duże trudności, po skutecznieniu tego dalsza praca jest już b. łatwa.

2) Spółczynnik wydajności anteny filtrującej jest b. duży. 90% energii fali el. magn. może być użytkowaną w antenie połączonej z odbiornikiem.

3) Regulacja anteny filtrującej jest b. łatwa. Trzeba wyłączyć wszystkie anteny oprócz pierwszej, którą należy dostroić na falę stacji, jaką chcemy odebrać; następnie włączamy antenę drugą i stroimy ją tak (słuchając ciągle na antenie I-ej), żeby w antenie I-ej mieć jeszcze większe maximum odbioru.

Następnie załączamy antenę III-cią i znowu stroimy na maximum odbioru, słuchając wciąż na antenie I-ej.

W ten sposób unikamy wszelkich przełączeń i nigdy nie możemy zgubić odbieranej stacji, jak to się często zdarza przy szeregowych filtrach.

4) Możemy otrzymać krzywe rezonansu z wierzchołkiem prostokątnym lub też odwrócone krzywe rezonansu, lub też zwykłe krzywe rezonansu.

5) Wpływ wyładowań atmosferycznych słumiony.

6) W radjofonji antena filtrująca pozwala na doskonałą niezniekształconą reprodukcję dźwięków akustycznych.

7) W radjotelegrafji antena filtrująca pozwala na osiągnięcie szybkości nadawania b. dużych.

8) Regulacja, strojenie i obsługa anteny filtrującej jest b. łatwa i dogodna.

9) Antena filtrująca nadaje się doskonale dla eliminowania bliskiej stacji nadawczej.

J. Plebański.

ANTENA FILTRUJĄCA JAKO ANTENA NADAWCZA.

Wszystko, co wyżej było powiedziane, stosowało się głównie do anteny filtrującej jako anteny odbiorczej. Możliwym jest użycie anteny filtrującej jako anteny nadawczej. W tym wypadku generator drgań musi być sprzężony z dwoma, trzema i więcej antenami. (Anteny muszą również być właściwie między sobą sprzęgnięte). Wysyłanie widma fal może być uskuteczniane jednak albo zapomocą wszystkich anten razem lub zapomocą kilku lub jednej anteny. Możemy zatem stosować jedną lub kilka anten nadawczych i sprzężone z nią (lub z niemi) obwody zamknięte (sztuczne anteny).

Można dowieść, że cała poprzednio podana teoria dla anten odbiorczych, wzbudzanych jednocześnie zapomocą fal el.-magn., stosuje się tak samo do anten nadawczych wzbudzanych jednocześnie przez to samo źródło drgań wielkiej częstotliwości.

J. Plebiński.

Referaty.

Proceedings of the Institute of Radio Engineers Tom 13 Nr. 3 — czerwiec 1925.

1. L. W. Austin. — Pomiar siły odbioru na dalekie odległości w 1924 roku.

Autor podaje siłę odbioru sygnałów dalekich stacji oraz siłę odbioru zaburzeń atmosferycznych, porównując otrzymane pomiary z takimiż pomiarami w roku 1922 i 1923.

2. R. B. Heising. — Telefonja transatlantycka za pomocą pojedynczego widma jednostronnego.

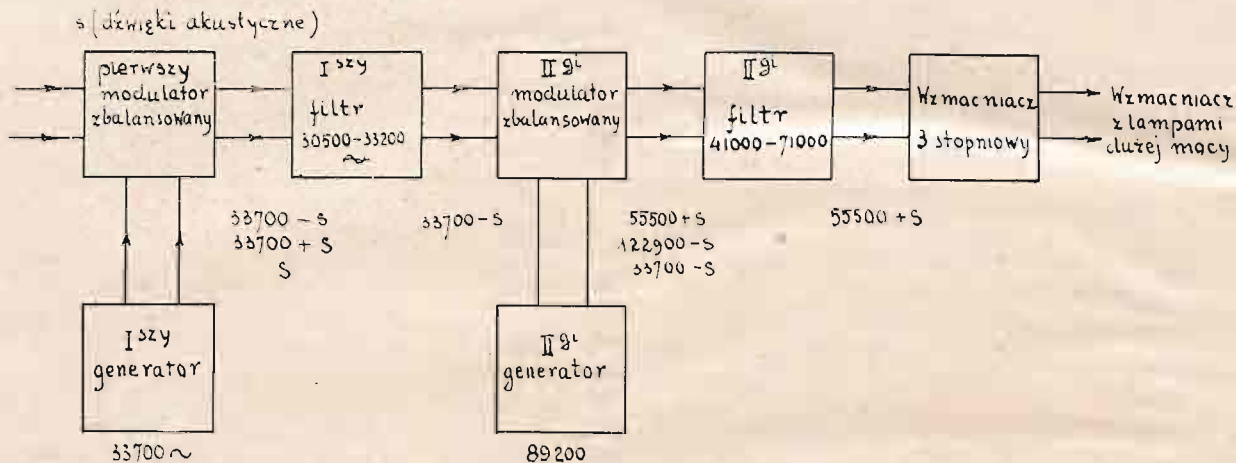
Powyższy temat był już uprzednio poruszony w czerwcu 1923 roku w „*Journal of the American Institute of Electrical Engineers*” przez Arnold'a i Espenxihied'a.

filtr przepuszcza widmo jednostronne niższej częstotliwości. Drugi generator przy próbach telefonji transatlantyckiej pracował przy 89 200 okresach, jednakowoż był tak urządzony, że mógł pracować w granicach od 74 000 do 102 000 okresów.

Na załączonym schemacie widzimy urządzenie tego rodzaju. Literą *s* oznaczone są częstotliwości akustyczne.

3. A. A. Oswald i I. C. Schelleng. — Wzmacniacze dużej mocy w telefonji transatlantyckiej.

Autor opisuje wzmacniacz 150 kW, używany przy próbach telefonji transatlantyckiej, dając szczegółowe dane konstrukcyjne. Ciekawy jest sposób dostosowania anteny Alexander-son'a, mającej stosunkowo b. mały opór do nadawania równomiernego całego widma fal, powstającego przy modulacji. W celu rozszerzenia szerokości widma fal w antenie zastosowano pe-



Autor opisuje szczegółowo urządzenia i schematy, używane dla telefonji za pomocą pojedynczego widma jednostronnego. (Rocky Point). Urządzenie składa się z dwóch generatorów, dwóch urządzeń modulacyjnych, dwóch filtrów i jednego wzmacniacza trzystopniowego.

Generator drgań i modulatory pracują mocą paru watów.

Wzmacniacz trzystopniowy daje energję modulacyjną wielkości ok. 500 watów wzmacniaczowi dużej mocy, używającemu lampy z chłodzoną anodą.

Pierwszy generator daje ok. 33 700 okresów. Modulator jest tak urządzony, że wyeliminowuje falę nośną; pierwszy

wną dosyć ciekawą metodę obciążenia pojemnościami i oporami obwodu anodowego (we wzmacniaczu) sprzężonego z anteną; metoda ta jednak ma pewne braki, które autor omawia. Oprócz tego autor opisuje urządzenie prostownikowe, służące dla wytwarzania prądu stałego wysokiego napięcia i dużej mocy dla zasilania lamp nadawczych.

4. Henry C. Forbes. — Promieniowanie wtórne systemów antenowych.

Autor opisuje zniekształcenia pola fali elektromagnetycznej, wywołane przez promieniowanie z powrotem odebranej energii przez antenę odbiorczą.

Wiadomości techniczne.

Przedwstępne badania nadawania o wielkiej mocy wykonane przez Urząd Miar i Wąg, w Stanach Zjednoczonych.

Podczas ostatniego lata byliśmy świadkami dziesięciokrotnego powiększenia energii nadawczej na wielu stacjach radiofonicznych, jak również doświadczeń nad większą jeszcze mocą, dochodzącą do 50 kW. Pomiary natężenia sygnałów nadawanych przez powyższe stacje były dokonywane przez Urząd Miar i Wąg oraz współcześnie w laboratorium. Pomiary te dosięgły kulminacyjnego punktu podczas specjalnych obserwacji, wykonanych przez stację WGY 22, 24 i 25 sierpnia roku bieżącego przy próbach równoczesnego nadawania mocą 50 kW i 2 i pół kW. Stacja 50 kW firmy General Electric Co ustawiona jest w Schenectady. Już teraz można zakomunikować niektóre zaskakujące wyniki.

Wyniki te godne są uwagi nie tylko ze względu na oczekiwane rezultaty, które się nie sprawdziły, lecz także z powodu osiągniętych rezultatów wcale nieoczekiwanych. Moc sygnałów nie okazała się współmierną wielkiej mocy nadawczej. Nawet 50 kW-we transmisje dochodziły do wielu

sluchaczy z siłą nie wiele większą od transmisji innych stacji, pracujących średnią mocą. Nadzwyczajnie silna interferencja lub przebijanie małych stacji przez dużą, których oczekiwano i które stanowią podstawę popularnego wyobrażenia o „nadmocy”, wcale nie miały miejsca. Rezultaty powyższe, z punktu widzenia badań naukowych, stanowią dobry sprawdzian kalkulacji radio-inżynierów, którzy stale utrzymywali, iż obawy zagłuszenia mniejszych stacji przez większe są całkowicie nieuzasadnione.

Najbardziej zdumiewające wyniki odnoszą się do „fading effect'u” czyli zmian w natężeniu sygnałów. Przy wszelkich odległościach ponad 50 mil angielskich (90 km) od stacji, próby wykazują, że otrzymane natężenie fali ciągle się zmienia, stosunek maximum do minimum stanowi 100:1. Jak wiadomo, ucho jest nieczule na zmiany natężenia, w przeciwnym razie przyjmowanie odległych radiofonicznych programów byłoby całkowicie niedostępnem. Powiększenie mocy nie wykazało żadnego polepszenia stopnia fluktuacji. Można zatem ostatecznie skonstatować, iż wielka moc stacji nadawczej nie stanowi rozwiązania kwestji „fading effect'u”.

Jest jeszcze inny powód, dlaczego stacja nadawcza radiofoniczna nie może stale dawać zadawalniających wyników, przy

pewnym oddaleniu. Powód stanowią wszędzie i zawsze działające przeszkody elektryczności statycznej lub innej, ze względu na które fala radjofoniczna powinna posiadać natężenie ponad pewne minimum, w celu zapewnienia odbioru wolnego od przeszkód. Dokoła każdej stacji radjofonicznej istnieje przestrzeń, w której zapewniony jest doskonały odbiór, lecz poza którą nawet podczas nocy nie można otrzymywać odbioru wolnego od przeszkód. Odbiór podczas dnia wogóle nie jest możliwy po za tą przestrzelną. Przestrzeń rzeczywiście zapewnionej obsługi radjofonicznej około każdej stacji jest zdumiewająco mała, lecz jest proporcjonalna w przybliżeniu do mocy stacji. Stanowi to pierwszą przyczynę, dla której wielka moc jest pożądana z punktu widzenia udoskonalonej obsługi słuchaczy.

Inne szczegóły nie mogły być dotąd jeszcze skonstatowane przez Departament Handlowy w czasie prób sierpniowych od 22 do 25. Należy oczekiwać dalszych doświadczeń. Szczególną uwagę poświęcają Urząd Miar i Wąg oraz współczesne laboratorja sprawie „fading effect'u”. Jedyne większa ilość danych co do wpływów atmosfery na „fading efekt” może dać nam nadzieję zadawalniającego rozszerzenia odbioru radjofonicznego na wielkie oddalenia.

(Preliminary Analysis of High Power Radio Broadcasting By the Bureau of Standards, U. S. Department of Commerce, General Electric Review, October 1925).

Nowy system nadawania „Diplex”. T. zw. radjotelegraf „diplex”, czyli równoczesne nadawanie dwu stacji, znajdujących się w temsamem miejscu, polegała dotychczas na tem, że stacje te, różniące się o pewien procent długości fali, zasilaly różnemi częściami pewnego systemu antenowego. By uniknąć wzajemnego oddziaływania obu anten na siebie, stosuje się t. zw. odprężenie, to znaczy sprzężenie dodatkowe w sensie przeciwnym, jeżeli oddziaływanie anten. Tego rodzaju nadawanie stosuje S. F. R., wykorzystując połowki anteny T-owej, Telefunken, które do tego celu używa sekcji anteny parasolowej (w Nanci).

Obecnie tow. Marconi wypróbowało i wprowadziło w życie system telegrafii diplex, wykorzystujący tę samą antenę. Polega on na zjawisku fali podwójnej, występującej w dwu obwodach silnie sprzężonych. Wiadomo, że w dwu obwodach, których współczynnik sprzężności wynosi R, i które — każdy oddzielnie — nastrojone są na falę λ_0 , występuje rezonans przy dwu długościach fali, w przybliżeniu określonych wzorami

$$\lambda' = \lambda_0 \sqrt{1 - k}$$

$$\lambda'' = \lambda_0 \sqrt{1 + k}$$

Marconi korzysta z tego zjawiska w sposób następujący: Antena nadawcza jest silnie sprzężona z obwodem pośrednim, który zasilają dwa generatory lampowe o wzbudzeniu obcem, jeden pracujący falą λ' , drugi falą λ'' . Tak więc jedna i ta sama antena promieniuje równocześnie dwie fale, co oznacza ogromną ekonomję miejsca i kapitału zakładowego.

System ten wypróbowano najpierw na stacji w Ongar (Anglja), a obecnie, po stwierdzeniu dodatnich wyników, wprowadzono go na stacji w Bernie Szwajcarskim.

K. K.

Rozchodzenie się fal el.-magn. w miastach. Pomiary wykonane w Hamburgu i w Berlinie przez niemiecki Państwowy urząd dla techniki telegraficznej (Telegraphentechnisches Reichsamt) dały bardzo ciekawe wyniki. Okazało się mianowicie, że różnice w sile odbioru na tejsamej odległości od nadajnika wahały się w granicach do 50%. Stwierdzono przy tem najsilniejszą redukcję sily odbioru w tych częściach miasta, które są zabudowane wysokimi gmachami. W pewnym wypadku stwierdzono natężenie pola o 30% mniejsze wewnątrz konstrukcji żelaznej dachu, aniżeli na zewnątrz budynku.

Pomiary dowiodły, że jako *wysokość skuteczną* anteny uważać można jedynie wysokość jej ponad dachami, a czasem nawet część tej wysokości. Zjawisko tłumaczy się tem, że dachy, w większości wypadków uziemione, stanowią dla fal niejako powierzchnię potencjału zerowego.

(M. Bäumlcr, El. Nachrichtentechnik T. 1. str. 160).

K. K.

Nowa stacja radjofoniczna w Berlinie. Mieszcząca się w domu wystawowym radjotechniki nowa stacja radjofoniczna, zbudowana przez Teletunken, posiada następujące dane:

Generator lampowy o wzbudzeniu obcem wzbudza antenę zapomocą obwodu pośredniego i daje około 2 KW mocy modulowanej w antenie. Żarzenie lamp nadawczych czerpie stacja z akumulatorów (2×16 V, 145 Ag.), zaś napięcia anodowego 4500 woltów) dostarczają przetwornice. Zastosowano system modulacji w obwodzie siatki (lampa katodowa włączona szeregowo w obwód siatki generatora głównego). System ten według twierdzenia tow. Teletunken, daje bardzo dobre wyniki i został również zastosowany na stacji wiedeńskiej.

Antena jest typu T-owego i składa się z 5 promieni długości 68 m. Jednym końcem jest zawieszona na wieży 130 — metrowej, drugim zaś na maszcie pomocniczym wysokości 80 m. Na wysokości 25 metrów nad ziemią rozciąga się przeciwwaga.

(R. T. Z. 1925. Z 27 str. 1006).

Zachowanie się dielektryków przy wielkiej częstotliwości.

Badania w tym kierunku przeprowadzał E. Goebeler, stosując do tego celu generator lampowy o wielkiej stałości SEM i fali i wolny od drgań harmonicznym. Amplituda napięcia wynosiła 12 000 woltów, długość fali od 2 500 do 3 500 m.

a) *Badania w powietrzu.* Mierzono napięcie przebicia między kulkami, płytkami i kolcami. Przerwę iskrową naświetlano promieniami pozafołkowymi. Dla kul i płytek osiągnięto te same wartości napięcia przebicia, co i przy prądzie stałym. Znaczną zależność od częstotliwości wykazały kolce. A mianowicie wytrzymałość maleje ze wzrostem częstotliwości i przytem występują tem większe różnice, im większy jest odstęp elektrod. Napięcie przebicia jest tem mniejsze, im dłuższe są kolce.

b) *Badanie ciał stałych.* Przy badaniu dielektryków stałych zauważono silne nagrzanie. Wytrzymałość porównywano z wytrzymałością przy 50 okr. sek./sek. Próby dały wyniki następujące: Wytrzymałość szkła przy wielkiej częstotliwości stanowi $\frac{1}{3}$ wytrzymałości przy 50 okr., porcelany $\frac{1}{2}$ do $\frac{1}{3}$, ebonitu około $\frac{1}{2}$. Prób z galalitem nie zakończono, jednakże nieoczyszczony galalit okazał się wytrzymalszym od oczyszczonego (zapewne dzięki zawartości tłuszczów. Materjały jak fibra wulkanizowana i fatusan nie posiadają własności izolacyjnych przy wysokiem napięciu wielkiej częstotliwości.

(Arch. f. El. T. 14 Nr. 5 1925, referat ETZ. 1925. Nr. 27 str. 1007).

Informacje.

Nadawanie radjotelefonicznych przedstawień teatralnych. Pomiędzy Związkiem angielskiego tow. radjofonicznego (British Broadcasting Co) i związkiem agentów teatralnych została zawarta umowa na produkcję przedstawień teatralnych. Umowa przewiduje nadawanie przy pomocy większych stacji radjofonicznych około 26 przedstawień w ciągu roku, t. j. w okresie mniej więcej co 2 tygodnie. Umowa przewiduje, że premjery produkcji radjotelefonicznej nie podlegają.

(„Electrical Review 15.5. 25).

W. W.

Rozwój radioamatorstwa w Argentynie. Według „Popular Wireles” z maja r. b. liczba zalegalizowanych radioamatorów w Argentynie przewyższa 300.000 ludzi. W całej Ameryce liczba radioamatorów dosięga liczby 5.000.000.

Międzynarodowy kongres związków radioamatorów. W końcu kwietnia r. b. odbył się w Paryżu pierwszy kongres nowopowstałego Międzynarodowego Związku Radioamatorów, w kongresie uczestniczyli przedstawiciele 21 państw (w tem i Polski). Kongres jednogłośnie postanowił wprowadzić język esperanto jako język, którym mają się posługiwać stacje radiotelefoniczne nadawcze przy wszystkich produkcjach na dalsze odległości.

Sekcja prawnicza kongresu wypracowała następujące rezolucje dotyczące się ochrony praw autorskich utworów nadawanych przez radjostacje nadawcze.

1) Postanowienia konwencji międzynarodowych w sprawie własności praw autorskich przewidują ochronę wszystkich utworów przed rozpowszechnianiem przy pomocy jakichkolwiek środków, a więc rozpowszechnianie utworów przy pomocy radjotelegrafii czy radjotelefonii.

2) Na produkcję radiotelefoniczną utworu musi być zgoda autora, względnie twór przed produkcją musi być poddany krytyce i tylko przy zgodzie osób uprawnionych do krytyki może być produkowany.

3) Długość fal nadawczych stacji radioamatorskich zostają ustanowione następujące:

a) Dla Europy 115 — 95 mt, 75 — 70 mt i 47 — 43 mt.

b) Dla Kanady i Nowo-Zelandji 120 — 115 mt i 46 — 41,5 mt.

c) Dla Stanów Zjedn. Amer. Półn. — 85 — 75 mt, i 41,5 — 37,3 mt.

Wreszcie dla pozostałych części świata: 96 — 85 mt i 37,5 — 35 mt.

Według głosów prasy angielskiej (np. Popular Wireless z 6.X.25).

kongres zawiódł; nie dał oczekiwanych rezultatów, szczególniejszej radjoamatorzy francuscy prawdopodobnie nie są zadowoleni z rezultatu kongresu ignorują wszystkie prawie postanowienia tego kongresu.

W. W.

Stowarzyszenia i organizacje.

Zebranie odczytowe S. R. P. Dnia 2 grudnia odbyło się zebranie odczytowe Stowarzyszenia Radjotechników Polskich. Przewodniczący prezes S. R. P. J. Plebański. Obecnych było 19 osób. Przewodniczący zreferował Komunikaty Zarządu, podając do wiadomości Kolegów ważniejsze zdarzenia, które zaszły od czasu ostatniego zebrania: Centralny Komitet Zrzeszeń Radjotechnicznych ukonstytuował się i przejął na siebie obowiązki reprezentacyjne zrzeszonych stowarzyszeń oraz propagandę radjofonji, przez co umożliwił naszemu Stowarzyszeniu pogłębienie pracy naukowej; kol. prof. Malarski przystąpił do formowania czwartego koła prowincjonalnego we Lwowie; „Przeгляд Radjotechniczny” oficjalny organ Stowarzyszenia rozwija się pomyślnie pod redakcją kol. mjr. K. Krulisza, wychodząc raz miesięcznie w objętości 4 arkuszy druku jako dodatek do „Przeгляdu Elektrotechnicznego”; podanie o pozwolenie nałożenia oficerom do naszego Stowarzyszenia zostało skierowane do DOK I, spodziewane jest rychło i pomyślne jego załatwienie. Zarząd Stowarzyszenia wniósł po Walnem Zebraniu w tej sprawie prośbę do M. Spr. Wojsk. i w oczekiwaniu rozstrzygnięcia odwlekał zwolnienie zebrania odczytowego w terminie powakacyjnym, jednak dotąd odpowiedzi nie otrzymał; sprawa radjofonii w Polsce posuwa się naprzód, w najbliższym czasie rozpocznie się montaż stacji nadawczej mocy 6 kW, tymczasem zostały wzniesione produkcje próbnej stacji P. T. R. O planach towarzystwa „Polskie Radjo”

na przyszłość wygłosi odczyt kol. Wł. Heller na następnym zebraniu odczytowym dnia 16 grudnia.

Zebrani wysłuchali odczytu kol. mjr. K. Krulisza p. t. „Nowe typy kondensatorów obrotowych”. Treść odczytu będzie ogłoszona w „Przeгляdzie Radjotechnicznym”. W dyskusji nad odczytem wzięli udział prof. M. Pożaryski, kol. Groszkowski, kol. Dąbrowski, prof. D. Sokolcow i prelegent.

Zebranie zaszczylił swą obecnością pulk. inż. Marcolla, inspektor Wojsk Technicznych.

W. S.

Bibliografia.

Der Sächsische Eunk. Drezno, organ związku radioamatorów w Dreźnie.

Tygodnik amatorski pod kierownictwem prof. Dr. Danneberga i inż. G. Sawickiego. Poświęca wiele miejsca stronie artystycznej radjofonji. Adres wydawnictwa: Dresden 7,1 Waisenhausstrasse 34.

Tijdschrift van het Nederlandsch Radiogenootschap. Tom II, Nr. 6. Listopad 1925, zawiera:

Fale elektrostatische lampy trójelektrodowej. B. D. H. Tellegen (Labor naukowe Philipps'a).

Zagadnienie rozchodzenia się fal elektromagnetycznych. Prof. E. V. Appleton.

DZIAŁ PATENTOWY.

Patenty na wynalazki z dziedziny radjotechniki, udzielone przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej.

2879. Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd. (*Wielka Brytania*). Stacja radiotelegraficzna. 28.XII.20.

2933. J ó z e f P l e b a ń s k i. (*Polska*). System antenowy nadawczo-odbiorczy dla telegrafii i telefonii bez drutu. 9.I.24.

2965. J ó z e f P l e b a ń s k i. (*Polska*). Antena filtrująca nadawczo-odbiorcza dla telegrafii i telefonii bez drutu. 8.XI.24.

2972. O s k a r J u n g h a n s. (*Niemcy*). Obrotowy magnes dla małych maszyn magnetoelektrycznych, w szczególności dla magnetoelektrycznych lamp kie-

2971. S h i e l t o n L i m i t e d. (*Wielka Brytania*). Układ radiotelegraficzny. 12.VII.20.

2932. S h i e l t o n L i m i t e d. (*Wielka Brytania*). Urządzenie do sygnalizacji radiotelegraficznej. 12.VII.20.

2948. S h i e l t o n L i m i t e d. (*Wielka Brytania*). Sygnalizacja radiotelegraficzna. 12.VII.20.

Nr. 1873. Société Fran aise Radio-Electrique. Francja Sposob oslabiania drgań pasorzytnicznych. 11.4.25.

OD REDAKCJI

Do wszystkich Szanownych Autorów, zasilających nasze pismo swemi pracami, zwracamy się z uprzejmą prośbą, aby do artykułów oryginalnych z chcieli dołączać krótkie streszczenia w języku francuskim. Jest to konieczne ze względu na wymianę „Przeгляdu Radjotechnicznego” na pisma zagraniczne.

Redakcja.