

PRZEGLĄD RADIOTECHNICZNY

OGŁASZANY STARANIEM SEKCJI RADIOTECHNICZNEJ STOW. ELEKTR. POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO

Rok XV.

1 Października 1937 r.

Zeszyt 19—20

Redaktor kpt. STEFAN JASIŃSKI.

Warszawa, Marszałkowska 33 m. 11, tel. 8-40-45.

Ś. P. GUGLIELMO MARCONI (1874 – 1937)

Dnia 20 lipca 1937 roku zmarł w Rzymie Guglielmo Marconi, Senator, członek Najwyższej Rady Faszystowskiej, honorowy prezes Królewskiej Akademii, członek honorowy Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

W historii rozwoju radiotechniki zajmuje Marconi jedno z zaszczytniejszych miejsc, jako ten, który swymi pracami przyczynił się do wykorzystania fal elektromagnetycznych do przesyłania drogą bezdrutową sygnałów na odległość.

Teoretyczne prace Maxwella oraz doświadczalne potwierdzenie przez Hertza stworzyły podstawy i przygotowały grunt dla rozwoju radiokomunikacji, z czego jednak wtedy nie zdawano sobie jasno sprawy.

W miarę rozwoju badań nad falami elektromagnetycznymi narzucała się myśl ich zastosowania do przesyłania sygnałów na odległość. Wielu uczonych (Popow, Tesla, Lodge, Rutherford i inni) podejmowali mniej lub bardziej udane próby w tym kierunku.

Wszystkie te próby jednak nie wychodziły poza ramy badań laboratoryjnych i nie dawały przekonujących dowodów co do możliwości wykorzystania fal elektromagnetycznych w zastosowaniach praktycznych na szerszą skalę. Dokonał tego dopiero Marconi.

Guglielmo Marconi przyszedł na świat w Bolonii 25 kwietnia 1874 r. jako syn Włocha i Angielki. Nauki pobierał w Bolonii i Florencji. Słuchał wykładów fizyki prof. Rosa oraz pracował u prof. Righi'ego nad falami elektromagnetycznymi. Młodego studenta porwała myśl

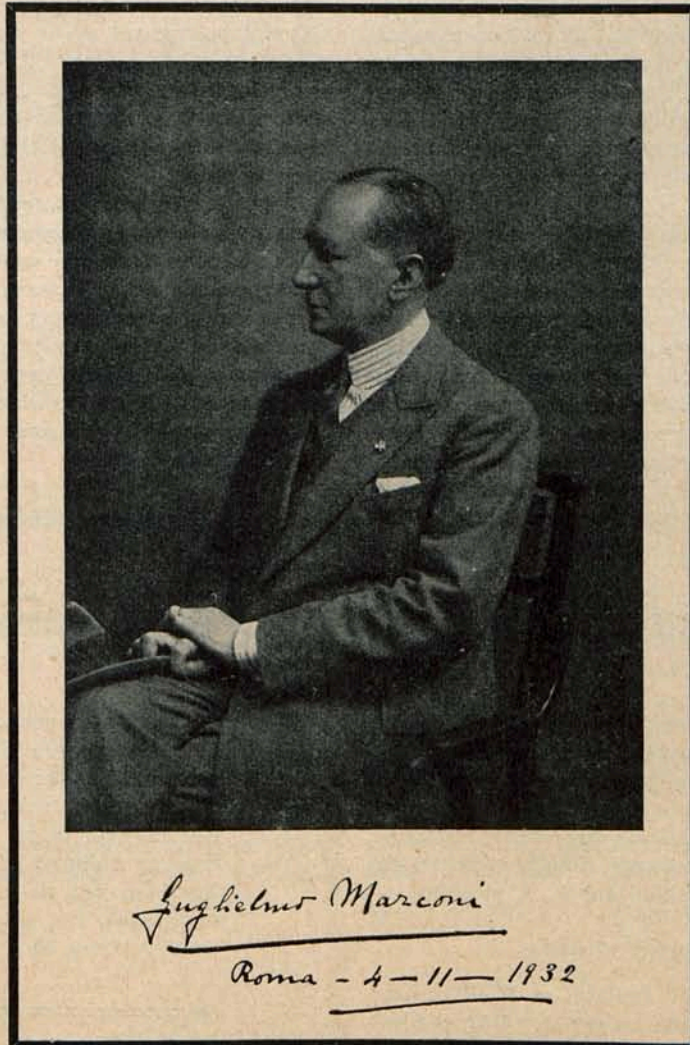
zastosowania fal elektromagnetycznych w telegrafii bezdrutowej, czemu poświęcił całą energję, zapał i entuzjazm swych młodych lat. Pierwsze doświadczenia wykonał w 1894 r., w wieku lat zaledwie 21, stosując iskiernik niedawno opracowany przez Righi'ego, koherer Branly'ego

oraz antenę typu Popowa. W 1895 r. udało mu się przesłać sygnały początkowo na odległość 30 m., którą stopniowo powiększał do 100 m, 400 3000 m dzięki wprowadzaniu coraz nowych udoskonaleń do swych układów.

Podczas swych pierwszych prób używał Marconi fal elektromagnetycznych o długości 1 m kierując się analogiami między tymi falami a światłem. Wykorzystanie tych pierwszych prób do zastosowań praktycznych napotykało na znaczne trudności techniczne, w związku z trudnościami otrzymywania drgań o tak dużych częstotliwościach oraz w związku ze skomplikowanymi zjawiskami rozchodzenia się tych fal w przestrzeni. Było to przyczyną zarzucenia w dalszych próbach posługiwania się analogiami optycznymi i przejścia do prób zapewnienia radiokomunikacji na falach o znacznie większych długościach rzędu kilometrów. Dało to niespodziewane rezultaty, kładąc podwaliny

szybkiego rozwoju radiotechniki.

W r. 1896 jedzie Marconi do Anglii i tam zgłasza pierwszy na kuli ziemskiej patent na instalację radiową. W Anglii uzyskuje dla swych badań poparcie naczelnego inżyniera Poczty Brytyjskiej (British Post Office) Williamsa Preese'a. Doświadczenia Marconiego wzbudzają stale wzrastające zainteresowanie ogółu, zyskując coraz szer-



szy rozgłos. W obecności przedstawicieli Marynarki, Armii i Poczty angielskiej uzyskuje Marconi połączenie radiowe na odległość około 15 km. W czerwcu 1897 r. Sir William Preece referuje w Royal Institution wynalazek Marconi'ego. W tymże roku powstaje towarzystwo The Wireless Telegraph and Signal Company Ltd, które wykupuje wszystkie patenty Marconiego. W trzy lata później nazwa tego towarzystwa zostaje zmieniona na Marconi's Wireless Telegraph Co Ltd.

W ten sposób punkt ciężkości badań nad zagadnieniami radiotelegrafii zostaje przeniesiony z laboratoriów naukowych na teren przemysłowy, stwarzając sprzyjające warunki dla niebywałego rozwoju radiotelegrafii.

Niezaprzeczalną zasługą Marconiego jest umiejętne przystosowanie wyników badań naukowych współczesnej mu epoki do zastosowań praktycznych oraz wykazanie, że mogą być one wykorzystane w praktyce na szerszą skalę, dając przez to początek nowej gałęzi przemysłu, która w stosunkowo krótkim czasie rozrosła się do niebywałych rozmiarów.

Marconi z niesłabnącą energią prowadzi dalsze badania, mające na celu udoskonalenie posiadanej już aparatury radiowej oraz osiągnięcie możliwości przesyłania sygnałów na coraz większe odległości. W 1899 r. uzyskuje on połączenie radiowe przez Kanał La Manche. Liczba współpracowników Wireless Co stale wzrasta: w 1899 r. zostaje zaangażowany jako doradca naukowy prof. Fleming, w 1900 r. sztab techniczny towarzystwa składa się już z 17-u osób, wśród których znajdują się: Eccles, Erskin, Murray i Andrew Gray.

Osiągane przez Marconiego wyniki doświadczalne przesyłania sygnałów na coraz większe odległości skłaniają go do przypuszczenia, iż krzywizna ziemi nie stanowi przeszkody dla rozchodzenia się fal elektromagnetycznych wzdłuż jej powierzchni, a wobec tego powinno być możliwe skutecznienie połączenia radiowego przez Atlantyk. Przy ówczesnym stanie wiadomości o rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych w przestrzeni pomysł ten wydawał się zupełnie nierealny, gdyż opierając się na teorii Maxwella i analogii ze światłem należało raczej przypuszczać, iż fale elektromagnetyczne nie będą mogły osią-

gnąć przeciwległego brzegu Atlantyku. Marconi jednak w porozumieniu z prof. Flemingiem przystępuje do urzędywania swego zamiaru. I rzeczywiście w grudniu 1901 r. udaje się usłyszeć w Ameryce sygnał (literę S) nadany w Anglii, co stanowiło niezaprzeczony dowód słuszności przypuszczeń Marconiego. Już w 1902 r. zostaje nawiązana regularna radiokomunikacja pomiędzy Anglią i Ameryką.

Uzyskanie radiokomunikacji transatlantyckiej należy uważać za punkt kulminacyjny pionierskiej pracy Marconiego. Rozwój radiotechniki, ulepszenie jej sprzętu idzie w coraz szybszym tempie. Radio dociera do najdalszych zakątków świata.

W roku 1909 Marconi wspólnie z prof. Braunem otrzymuje nagrodę Nobla w dziale fizyki.

W 1916 r. rozpoczyna Marconi badania nad przesyłaniem sygnałów na falach krótkich. W r. 1923 na fali 93 m uzyskuje połączenie radiowe na odległość 1200 mil (ca 2214 km). Następnie buduje Marconi stacje radiowe dla komunikacji na falach krótkich pomiędzy Anglią a Kanadą; Północną Afryką, Indiami i Australią.

Od roku 1931 poświęca się Marconi badaniom nad falami ultrakrótkimi (długość fali rzędu 1 m.) to jest tymi, którymi posługiwał się w swych pierwszych doświadczeniach.

Guglielmo Marconi osiągnął we Włoszech wysokie stanowiska i tytuły; pozatym był on honorowym członkiem wielu naukowych i technicznych towarzystw w różnych krajach.

Marconi w ciągu swego pracowitego życia był świadkiem wspaniałego urzeczywistnienia w praktyce idei, która tak jeszcze niedawno wydawała się fantastyczną; idei, która porwała go w czasach młodości i której poświęcił swą energię i ogrom pracy, nie zrażając się napotykanymi trudnościami i chwilowymi niepowodzeniami. Dzięki swemu opanowaniu w pracy oraz zaciętości w dążeniu do urzeczywistnienia swych zamiarów, wreszcie pewnej dozie szczęścia, uzyskał wspaniałe wyniki, dochodząc do szczytu wszechświatowej sławy.

Elektryczny układ zastępczy głośnika dynamicznego

Inż. M. Gordon i inż. A. Türkel

Badając opór pozorny cewki drgającej głośnika dynamicznego w zależności od częstotliwości można stwierdzić, że dla pewnego zakresu częstotliwości posiada ona pojemnościowy charakter.

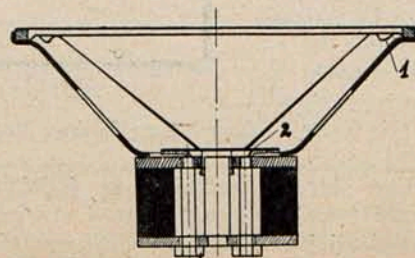
Ten dziwny napozór wynik da się jednak wytłumaczyć, analizując związek zachodzący między przebiegiem wielkości elektrycznych i mechanicznych w głośniku.

Mechaniczny układ zastępczy głośnika.

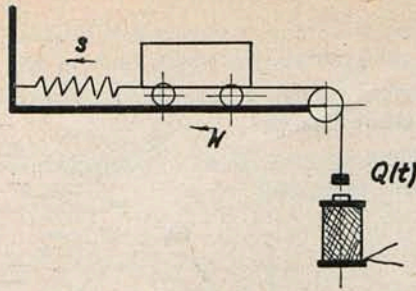
Głośnik dynamiczny można zastąpić w działaniu mechanicznym układem pokazanym na rys. 2. Odpowiednie elementy zastępcze na rys. 2 odpowiadają następującym elementom na rys. 1:

- M — masa elementów drgających (wózek, sprężyna, ciężarek) rys. 2, masa membrany, cewki, układu centrującego (rys. 1) i drgającego powietrza;
- S — siła sprężyny (rys. 2), siła sprężysta układu centrującego (rys. 1) i membrany;

- W — siła zużyta na pokonaniu oporów ruchu (rys. 2), siła stracona na odkształcenie membrany, na pokonanie oporu powietrza;
- $Q(t)$ — siła sterująca układ drgający, której wielkość jest funkcją czasu (np. elektromagnes zasilany prądem zmiennym). Rys. 2, siła działająca na membranę, kiedy przez cewkę znajdującą się w polu magnetycznym płynie prąd zmienny. Rys. 1.



Rys. 1.



Rys. 2.

Działaniem siły $Q(t)$ wychylamy masę M z położenia równowagi o wielkości x i układamy równanie ruchu:

$$Q(t) = M \frac{d^2x}{dt^2} + S + W$$

$$S = \beta \cdot x \quad W = a \frac{dx}{dt}$$

β współczynnik sprężystości sprężyny
 a „ „ oporu

$$M \frac{d^2x}{dt^2} + a \frac{dx}{dt} + \beta x = Q(t).$$

To jest równanie ruchu drgającego ważne dla obu układów pod warunkiem, że opory ruchu W są proporcjonalne do pierwszej potęgi prędkości, co dla małych częstotliwości siły sterującej jest prawdziwe.

Abstrahując od zaburzeń w chwili rozruchu, a uwzględniając tylko stan ustalony, otrzymujemy jako rozwiązanie powyższego równania przy założeniu, że

$$Q = C \sin \omega t$$

$$x = \frac{C}{\sqrt{(\beta - M\omega^2)^2 + a^2\omega^2}} \sin(\omega t - \varphi)$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{a\omega}{\beta - M\omega^2}$$

Stąd znajdujemy prędkość

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{C \cdot \omega}{\sqrt{(\beta - M\omega^2)^2 + a^2\omega^2}} \sin(\omega t - \varphi + 90^\circ).$$

v_{\max}

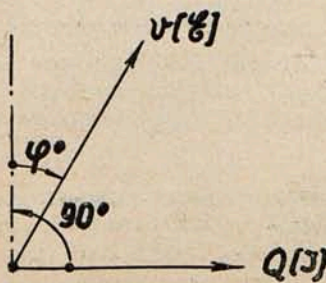
Przejdźmy teraz od wielkości mechanicznych do elektrycznych. A więc siła sterująca Q odpowiada prądowi przepływającemu przez cewkę drgającą. Zachodzi bowiem związek:

$$Q = c \cdot J \cdot B \cdot l$$

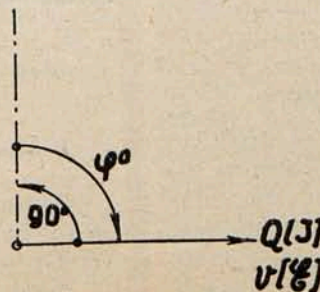
B nasycenie pola w szczelinie magnesu,
 l całkowita długość drutu w polu.

Kiedy pod wpływem zmiennego prądu J cewka zaczyna drgać w polu magnetycznym, to wówczas indukuje się w niej zmienna SEM, której wielkość jest określona wzorem

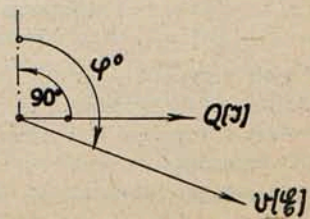
$$E = c_1 \cdot B \cdot v.$$



Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.

Nietylko jednak wartości, ale też i przesunięcia fazowe wielkości mechanicznych są ściśle związane z odpowiednimi wielkościami elektrycznymi. Zestawiając otrzymujemy, że:

$$\begin{matrix} v & \text{odpowiada} & E \\ Q & & J \end{matrix}$$

Wszelkie przebiegi po stronie elektrycznej powodują analogiczne zmiany po stronie mechanicznej układu.

Zbadajmy teraz jak zachowuje się układ elektro-mechaniczny, jeżeli utrzymując prąd w cewce drgającej na stałej wielkości zmieniamy jego częstotliwość w zakresie słyszalnym. Równocześnie weźmy też pod uwagę SEM indukującą się w cewce. Zamiast używać prądu i napięcia posługiwać się możemy siłą Q i prędkością v .

Dla dowolnej częstotliwości ω wykres wektorowy przedstawia się w sposób następujący: (rys. 3, 4, 5).

Widać, że w zależności od kąta φ może promień v wyprzedzać, być w fazie lub opóźniać się względem promienia Q

- 1) $0^\circ \leq \varphi < 90^\circ$ v wyprzedza Q
- 2) $\varphi = 90^\circ$ v jest w fazie z Q
- 3) $\varphi > 90^\circ$ v opóźnia się względem Q .

$$\text{Wiemy że } \operatorname{tg} \varphi = \frac{a\omega}{\beta - M\omega^2}$$

Więc zachodzi dla

- 1) $\beta - M\omega^2 > 0$ $\omega < \sqrt{\frac{\beta}{M}}$ rys. 3
- 2) $\beta - M\omega^2 = 0$ $\omega = \sqrt{\frac{\beta}{M}} = \omega_{rez}$ rys. 4
- 3) $\beta - M\omega^2 < 0$ $\omega > \sqrt{\frac{\beta}{M}}$ rys. 5.

Stąd można wyciągnąć następujące wnioski:

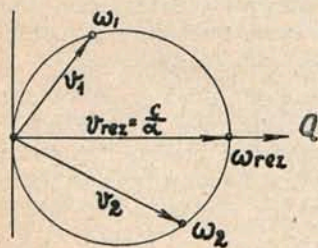
- a) że dla $\omega < \omega_{rez}$ SEM wyprzedza prąd, czyli że cewka drgając zachowuje się jak indukcyjność;
- b) że dla $\omega = \omega_{rez}$ SEM jest w fazie z prądem, czyli, że zachowuje się jak opór omowy.
- c) że dla $\omega > \omega_{rez}$ SEM opóźnia się w stosunku do prądu, czyli że zachowuje się jak pojemność.

Zależnie od własności mechanicznych membrany, a więc masy układu drgającego (M) oraz od (β) sprężystości zawieszenia membrany w miejscu 1, 2 (rys. 2) następuje przy pewnej częstotliwości jej rezonans mechaniczny, co odpowiada po stronie elektrycz. rezonansowi prądu i napięcia.

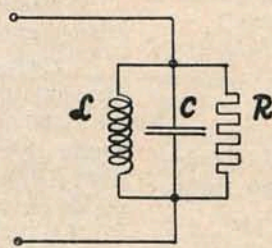
d) ze wzoru na v wynika, że prędkość wzrasta do ω_{rez} , a potem maleje stopniowo do zera, siła sterująca Q ma stałą wartość maksymalną ($C = \text{const}$). Można też udowodnić, wykreślając wartości prędkości w układzie biegunowym, jak na rys. 3, 4, 5, że końce wektora prędkości poruszają się będą po kole o średnicy $\frac{C}{a}$.

Uproszczony układ zastępczy.

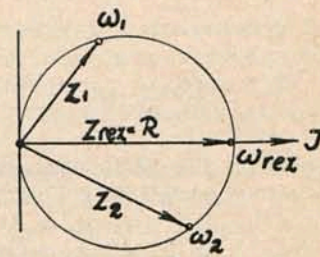
Na podstawie powyższych wywodów możemy ustalić uproszczony elektr. układ zastępczy głośnika. Dlatego uproszczony, że nie uwzględnia on pewnych jeszcze dodatkowych zjawisk, zachodzących w głośniku. Układ zastępczy będzie przedstawiał się jako obwód rezonansowy



Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.

o elementach LCR połączonych równolegle. (Rys 7). Łatwo wykazać, że opór pozorny obwodu rezonansowego w układzie biegunowym zmienia się z częstotliwością tak jak to pokazuje rys. 8. Stąd widać, że opór pozorny głośnika zmienia się w ten sam sposób co V (rys. 6) w zależności od częstotliwości. Przebieg ten jest zupełnie uzasadniony jeżeli uwzględnimy, podany wyżej związek pomiędzy prędkością drgań głośnika (v) i indukowaną SEM (E) w cewce drgającej.

Rozszerzony układ zastępczy.

Rozpatrzmy teraz szczegółowo zjawiska zachodzące w głośniku dynamicznym. Dla uproszczenia badania przyjmujemy, że cewkę drgającą zasilamy cały czas prądem o stałej amplitudzie. Zestawmy bilans mocy głośnika i zastanówmy się na co ona zostaje zużyta:

- 1) na ciepło na oporze omowym cewki drgającej,
- 2) na straty histerezy i prądów wirowych w żelazie,
- 3) na promieniowanie akustyczne.

Ponieważ założyliśmy $J = \text{const}$, więc straty 1) są stałe a 2) są proporcjonalne do napięcia: Ich zależność od częstotliwości wskazuje rys. 9.

Aby móc wyznaczyć 2 pierwsze rodzaje strat musimy pozbyć się strat 3) Robimy to w ten sposób, że przeprowadzamy pomiary na głośniku niewzbudzonym, to zn. takim, gdzie cewka nie porusza się w polu magnetycznym.

Osiągamy to w ten sposób, że:

- a) w głośniku ze wzbudzeniem obcym, przerywamy dopływ prądu do cewki magnesującej, albo
- b) zamiast magnesu w głośniku ze wzbudzeniem stałym wstawiamy żelazo tego samego kształtu.

Mierząc w tym stanie napięcia na cewce drgającej można wyznaczyć straty 1 + 2.

Gdyby nie było strat żelaza to koniec wektora napięcia na cewce drgającej poruszałby się po prostej AC ze zmianą ω

- OA = r = opór omowy cewki
- AC = l_1 = „ indukc. „

W tym przypadku straty byłyby OA = r. Jeżeli uwzględnimy straty w żelazie to moc idąca na straty będzie większa i wzrośnie o wartość proporcjonalną do odcińka CD (rys. 9).

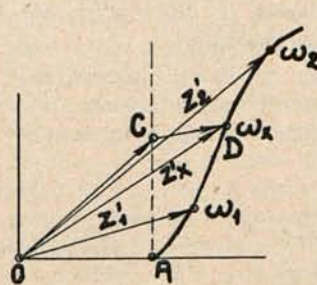
Ponieważ straty w żelazie rosną z częstotliwością, więc krzywa przedstawiona na rys. 9 ma tendencję do zakrzywienia się na prawo ze wzrastającą częstotliwością. Elektryczny układ zastępczy mający ten sam przebieg co

podana na rys. 9 krzywa, a obrazujący głośnik dynamiczny w stanie niewzbudzonym będzie składał się:

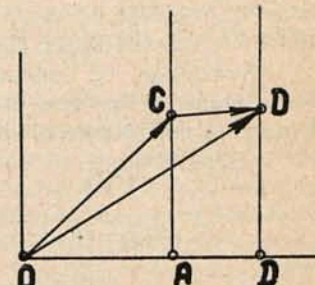
1. z oporu stałego r odpowiadającemu omowemu oporowi cewki drgającej;
2. z indukcyjności cewki l odpowiadającej indukcyjności cewki drgającej;

3. oporu p zmiennego z częstotliwością a proporcjonalnego do strat w żelazie.

Reasumując powyższe rozważania dochodzimy do wniosku, że elektr. układ zastępczy wzbudzonego głośnika dynamicznego będzie złożony z elementów pokazanych na rys. 7 i rys. 11.



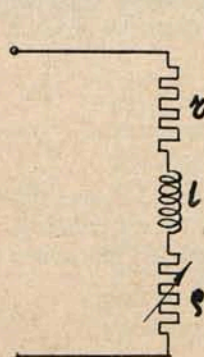
Rys. 9.



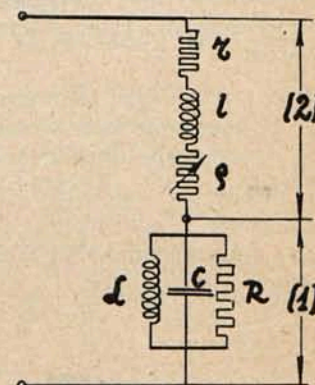
Rys. 10.

Opór takiego układu będzie więc sumą oporu części 1 i części 2. Rys. 12.

Sumując opory odpowiadające tym samym częstotliwościom otrzymujemy opór cewki drgającej głośnika, który zmienia się tak jak to pokazuje krzywa 3 na rys. 13.



Rys. 11.

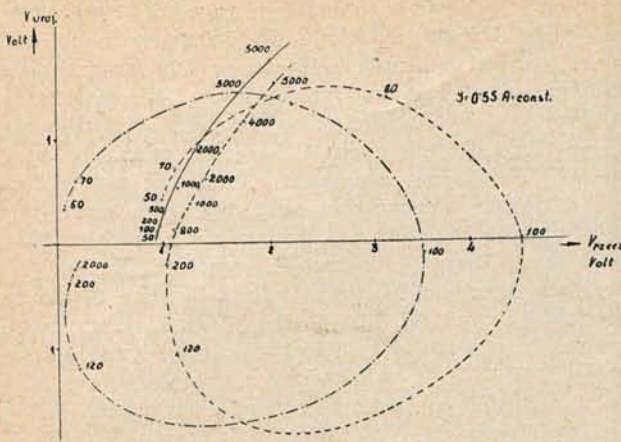


Rys. 12.

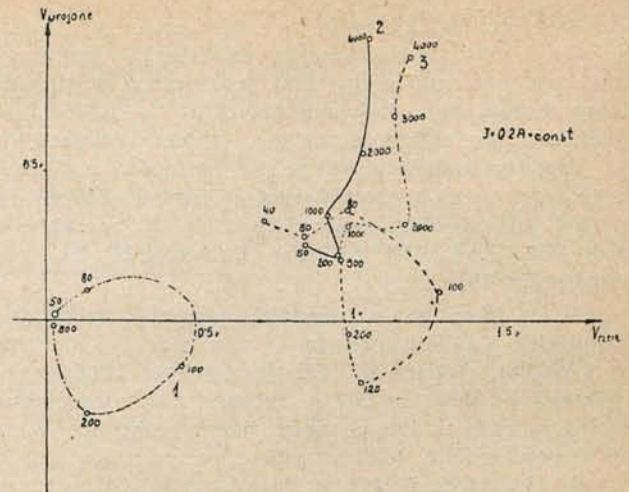
Pomiary.

Pomiary oporu podane niżej wykonano na głośniku o mocy 20 watów, w stanie wzbudzonym i niewzbudzonym (Rys. 13) oraz dla głośnika o mocy 6 W. (Rys. 13a).

Przez cały czas pomiaru utrzymywano natężenie prądu na wartości stałej. Mierzone napięcie na cewce



Rys. 13.

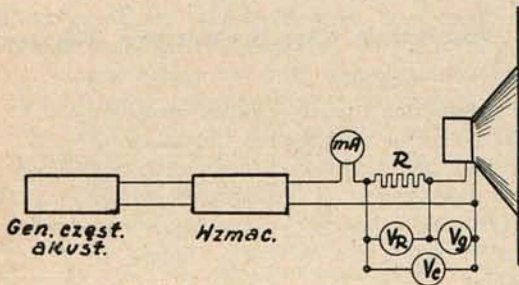


Rys. 13a.

głośnika, jako proporcjonalne do oporu naniesiono wprost na rys. Dla wyznaczenia przesunięcia fazy zastosowano

metodę trzech woltmierzów, a dla określenia charakteru oporu pozornego (indukcyjność, pojemność) służył oscylograf katodowy.

Schemat pomiaru podaje rys. 14.



Rys. 14.

W wyniku pomiarów zdjęto krzywe 2 i 3. Krzywą 1 otrzymano jako różnicę geometryczną krzywej 2 i 3. Krzywe na rys. 13 z dostateczną dokładnością potwierdzają rozumowania przeprowadzone powyżej.

Za wydatną pomoc okazaną przy dokonanych pomiarach składają podpisani podziękowanie firmie „Elektrit” w Wilnie.

IV-ty Zjazd Międzynarodowego Doradczego Komitetu Radiokomunikacyjnego w Bukareszcie

Inż. Tadeusz Jaskólski

Wstęp.

W czasie od 19 maja do 8 czerwca b. r. odbył się w Bukareszcie IV-ty Zjazd Międzynarodowego Doradczego Komitetu Radiokomunikacyjnego (Comité Consultatif International des Radiocommunications, w skrócie C. C. I. R.)¹⁾. Komitet ten jest organem doradczym Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej w zakresie technicznych i eksploatacyjnych problemów radiokomunikacji, opracowując — ze zjazdu na zjazd — szereg aktualnych zagadnień i ustalając, po przedyskutowaniu zebranych materiałów, odpowiednie zalecenia i opinie. Zalecenia te bądź są bezpośrednio wykorzystywane przez poszczególne administracje oraz towarzystwa radiofoniczne i radiokomunikacyjne, bądź też zostają na najbliższej Międzynarodowej Konferencji Telekomunikacyjnej wprowadzone do Międzynarodowego Ogólnego Regulaminu Radiokomunikacyjnego. Odpowiednikami C. C. I. R. w zakresie innych działów telekomunikacji są Międzynarodowe Komitety Doradcze: Telegraficzny (C. C. I. T.) i Telefonii dalekosiężnej (C. C. I. F.).

Krótką charakterystykę zaleceń przyjętych na IV-ym Zjeździe C. C. I. R. wraz z treścią nowych zagadnień na V-ty Zjazd podaję poniżej, według podziału na grupy, przyjętego na tym Zjeździe celem klasyfikacji prac C. C. I. R. na przyszłość.

I. Organizacja C. C. I. R. i sprawy ogólne.

Przyjęto klasyfikację zaleceń i nowych zagadnień na 6 grup, obejmujących wszystkie dziedziny prac C. C. I. R. oraz innych C. C. I., o ile dotyczą one radiokomunikacji. Ustalono listę dotychczasowych zaleceń utrzymanych w mocy, (Zalecenia Nr. 7, 12, 16, 18, 21, 34, 38, 42, 43, 46, 47, 49, 52 oraz 56 do 77 włącznie), teksty poprawek i zmian w zaleceniach oraz procedurę rewizji zaleceń na przyszłość. Postanowiono po każdym zjeździe C. C. I. R. publikować wszystkie (od I-go zjazdu) zalecenia, będące w mocy, wraz z ewentualnymi poprawkami, w porządku chronologicznym według obecnej numeracji, ponadto zaś publikować listę tytułów zaleceń, ułożonych według grup prac (Zalecenie Nr. 78 i zagadnienie Nr. 20).

II. Własności środowiska przesyłowego i rozchodzenie się fal radioelektrycznych.

W sprawie rozchodzenia się fal radioelektrycznych przedyskutowano wstępnie szereg przygotowanych na Zjazd prac teoretycznych i laboratoryjnych i wyrażono

¹⁾ Poprzednie Zjazdy odbyły się: w 1929 r. w Hadze, w 1931 r. w Kopenhadze i w 1934 r. w Lizbonie; następny Zjazd ma się odbyć w Sztokholmie w 1942 r., o ile termin ten nie zostanie przyspieszony przez Międzynarodową Konferencję Telekomunikacyjną w Kairze w 1938 r.

życzenie, ażeby badania nad tym zagadnieniem były kontynuowane i ażeby administracja centralizująca przygotowała raport analizujący zgłoszone prace przed Międzynarodową Konferencją Telekomunikacyjną w Kairze. W załącznikach do zalecenia podano wykaz zgłoszonych prac (między innymi pracę polską, zgłoszoną w Bukareszcie) oraz zwięzłą charakterystykę obecnego stanu badań nad zagadnieniem rozchodzenia się fal w zakresie 150 do 60000 kc/s (2000 do 5 m) (Zalecenie Nr. 87 i zagadnienie Nr. 12).

Co się tyczy charakterystyki poszczególnych fal, używanych w radiogoniometrii stwierdzono, że sprawa jest dokładnie zbadana dla fal dłuższych od 2000 m, że w zakresie od 2000 do 500 m zebrano dużo materiałów doświadczalnych, które powinny być wymienione wzajemnie przez różne administracje oraz polecono dalsze prowadzenie badań, zwłaszcza dla fal poniżej 200 m uważając, że sprawa jeszcze nie dojrzała do wydania ścisłego zalecenia (Zalecenie Nr. 89 i zagadnienie Nr. 13).

III. Charakterystyka i warunki techniczne stacji nadawczych.

W sprawie skuteczności różnych systemów anten nadawczych, przeznaczonych do zwalczania zaników, powołując się na dotychczasowe rezultaty doświadczalne z anti-fadingowymi antenami radiofonicznymi, stwierdzono, że przez zastosowanie odpowiednich anten istnieje możliwość zwiększenia zasięgu bezpośredniego o 30 do 50% w stosunku do zasięgu anten ćwierćfalowych, przy czym — jak dotychczas — najskuteczniejsze okazały się anteny pionowe o wysokości 0,4 do 0,6 długości fali (granice zależne od stałych elektrycznych terenu w sąsiedztwie anteny, zakłóceń od innych nadajników, poziomu szumów i innych czynników) (Zalecenie Nr. 86).

W sprawie poziomu szumów ustalono jako dopuszczalną granicę prowizorycznie: dla stacji nadawczych radiofonicznych — 54 dB, czyli 0,2% sygnału użytecznego, zaś dla stacji nadawczych radiotelefonicznych stałych — 40dB, czyli 1% sygnału użytecznego (Zalecenie Nr. 96 i zagadnienie Nr. 15).

Postawiono nowe zagadnienie Nr. 9: Jaka jest najlepsza metoda określania zdolności promieniowania stacji nadawczej z anteną kierunkową?

IV. Charakterystyka i warunki techniczne stacji odbiorczych.

Sprawa ustalenia dopuszczalnych szumów w odbornikach została odłożona do następnego zjazdu C. C. I. R., przy czym wyrażono życzenie, aby C. C. I. F. określił charakterystyki psfometru i sonometru, przystosowanych do potrzeb radiokomunikacji (Zalecenie Nr. 96 i zagadnienie Nr. 16).

Co do selektywności i stałości (stabilizacji) odborników podano definicję tych pojęć oraz szereg wskazówek, dotyczących sposobu przedstawiania danych o selektywności. W czasie obrad zarysowały się poważne rozbieżności poglądów poszczególnych delegacji co do metod pomiaru selektywności odborników. W rezultacie zgodzono się umieścić w zaleceniu jedynie życzenie, ażeby przy silnych sygnałach pomiar selektywności robiony był możliwie metodą dwóch sygnałów (Zalecenie Nr. 83 i zagadnienia Nr. 1 i Nr. 6).

W sprawie metod pomiarów dopuszczalnych granic zakłóceń, powodowanych w odbornikach przez różne instalacje elektryczne i środków stosowanych w odbornikach celem zmniejszenia tych zakłóceń wyrażono życze-

nie dalszego śledzenia prac nad tymi zagadnieniami, ograniczając się jednak wyłącznie do dziedziny radiofonii, bowiem sprawa usuwania zakłóceń w odbornikach dla specjalnych służb radiokomunikacyjnych jest zbyt indywidualna, musi być każdorazowo specjalnie badana i nie wymaga rozpatrywania przez C. C. I. R., gdyż jako problem techniczny jest rozwiązana. Ponieważ zaś zagadnienia dotyczące odborników radiofonicznych wykraczają poza granice radiotechniki i wiążą się z pracami Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.), która wyłoniła specjalną Międzynarodową Komisję Zakłóceń Radioelektrycznych (C. I. S. P. R.), C. C. I. R. uważa za wskazane, aby prace w tym kierunku były kontynuowane przez C. I. S. P. R. w kontakcie z amerykańskim „Sectional Committee on Radio Electrical Coordination of the American Standards Association” (Zalecenia Nr. 88, 95 i 97 i zagadnienie Nr. 8).

Postawiono nowe zagadnienia:

Nr. 5: Badanie systemów anten odbiorczych radiofonicznych, przeznaczonych do zwalczania zaników i Nr. 17: Czułość odborników.

V. Koordynacja różnych elementów telekomunikacji.

Ta największa i bardzo ważna grupa prac C. C. I. R. obejmuje wytyczne techniczne, dotyczące całości danego toru radiokomunikacyjnego jak również regulujące sprawę torów przyległych (t. zn. pracujących na sąsiednich częstotliwościach roboczych) oraz współpracę radiokomunikacji z telegrafią i z telefonią. Należą tu następujące zagadnienia:

W sprawie pomiarów i tolerancji harmonicznych wielkiej częstotliwości w stacjach nadawczych przyjęto, że dla fali podstawowej poniżej 100 m (częstotliwości przekraczające 3000 kc/s) należy mierzyć moc wypromieniowaną harmonicznych metodą podstawienia, zaś powyżej 100 m można stosować pomiar natężenia pola harmonicznych (Zalecenie Nr. 79). Tolerancję zawartości harmonicznych dla fal zasadniczych dłuższych od 100 m określa zalecenie dawne Nr. 59 (Lizbona), zaś poniżej 100 m przyjęto prowizorycznie dla stacji stałych, lądowych i radiofonicznych (do czasu zebrania większego materiału doświadczalnego), że moc żadnej harmonicznej nie może przekroczyć poziomu — 40 dB w stosunku do fali podstawowej (0,01% mocy fali podstawowej, jednak największą dopuszczalną moc którejkolwiek z harmonicznych ustalono na 0,2 W (obstrzeżenie dla stacji o mocy w antenie przekraczającej 2 kW) (Zalecenie Nr. 80).

W sprawie synchronizacji i rozdziału częstotliwości nominalnych w radiofonii ustalono, że w obrębie jednego państwa powinno się korzystać w możliwie szerokim zakresie ze stacji zsynchronizowanych, przy czym różnica częstotliwości takich stacji nie powinna przekraczać 0,1 c/s. Stacje, pracujące w różnych państwach na tej samej (nominalnie) częstotliwości, nie powinny mieć większych odchyłań od częstotliwości nominalnej niż ± 10 c/s (quasi — synchronizacja) (Zalecenie Nr. 81).

Co do minimalnej dopuszczalnej różnicy częstotliwości między dwiema nadawczymi stacjami radiofonicznymi (każda z falą nośną i obiema wstęgami bocznymi), umożliwiającej praktycznie uniknięcie zakłóceń, to — wychodząc z założenia, że pożądaną jest wierne przesyłanie częstotliwości akustycznych do 7,5 kc/s w „strefie pierwotnej” (gdzie natężenie pola przekracza 5 mV/m), natomiast w „strefie wtórnej” (natężenie pola poniżej 5 mV/m) wystarcza granica 5 kc/s, a podwyższenie tej

granicy nie poprawia wyraźnie warunków odbioru — przyjęto różne normy, zależne od położenia geograficznego, dla stacyj pracujących na falach kilometrowych i hektometrowych, ¹⁾ a mianowicie: różnicę 20 kc/s w tej samej strefie pierwotnej, zaś 10 kc/s, o ile strefy pierwotne nie zachodzą na siebie. Ponadto normę minimum 10 kc/s różnicy częstotliwości przyjęto dla stacyj radiofonicznych na falach dekametrowych (Zalecenie Nr. 82).

W sprawie natężenia pola, potrzebnego dla odbioru w różnych wypadkach, stwierdzono niemożliwość ustalenia w chwili obecnej norm natężenia, które mogłyby być stosowane we wszystkich wypadkach. Nie mniej jednak wyrażono życzenie, ażeby zainteresowane administracje kontynuowały obserwacje w tej dziedzinie, przy czym wyniki tych obserwacji winny być ujęte tabelarycznie w sposób ustalony w zaleceniu (Zalecenie Nr. 90 i zagadnienie Nr. 14).

Rozważano środki umożliwiające szybkie i pewne nawiązywanie łączności w służbie ruchomej morskiej na falach poniżej 50 m.

Bardzo ważne to zagadnienie dotyczy nawiązywania łączności między statkami lub między stacją nadbrzeżną a statkiem na falach dekametrowych w wypadkach, gdy nie ma z góry ustalonych seansów. Celem tych prac jest ustalenie międzynarodowej fali wywoławczej (ewentualnie dwu fal wywoławczych: dziennej i nocnej) na tych falach analogicznie do fali 600 m w pasmie hektometrowym. Po przeprowadzeniu szeregu prób w tym kierunku w latach ubiegłych, postanowiono kontynuować systematycznie od 1. sierpnia b. r. nadal próby nawiązywania łączności na falach 8280 kc/s (36,23 m) i 12240 kc/s (24,42 m), które wydają się najodpowiedniejsze do tego celu, na 13 głównych liniach nawigacyjnych świata, przy czym częściowe wyniki prób mają być przedstawione w Kairze (Zalecenie Nr. 91 i zagadnienie Nr. 3).

W sprawie zmniejszenia zakłóceń w pasmach mieszanych (przeznaczonych zarówno dla stacyj stałych, jak i dla stacyj ruchomych morskich, pracujących na oznaczonych częstotliwościach) postanowiono zalecić stacjom okrętowym ściśle przestrzeganie Ogólnego Regulaminu Radiokomunikacyjnego i odpowiednich zaleceń C. C. I. R., a w szczególności postanowień, odnoszących się do tolerancji i niestałości częstotliwości, harmonicznych wielkiej częstotliwości i szerokości pasma nadawanego przy modulacji i manipulacji. (Zalecenie Nr. 92).

Najtrudniejszym i może najważniejszym zagadnieniem była rewizja tabeli tolerancji i niestałości częstotliwości; zgłoszono 3 projekty: najdalej idący Z. S. S. R., który z powodu nieobecności delegata rosyjskiego nie był dyskutowany oraz zbliżone do siebie projekty: niemiecki i Stanów Zjednoczonych Am. Płn. Projekty te wywołały ostre sprzeciw ze strony Francji, głównie w punktach dotyczących stacyj ruchomych (okrętowych). Zalecenie Nr. 93, które musi obecnie uzyskać aprobatę Konferencji w Kairze, zostało przyjęte większością głosów przeciwko głosowi Delegacji Francuskiej.

Opracowano nową tabelę tolerancji i niestałości częstotliwości dla różnych służb i typów stacyj w zakresie 10 do 30 000 kc/s (30 000 do 10 m); tabela ta — obostrzona w stosunku do obowiązującej obecnie — ma być przedstawiona Konferencji w Kairze celem włączenia do Ogólnego Regulaminu Radiokomunikacyjnego. Tabela została uchwalona przeciw głosowi Delegacji Francuskiej. Konsekwencją przyjęcia tego zalecenia musi być zakaz budowy nowych nadajników samowzbudnych. Poniższa

tabela przedstawia dawne i nowe wymagania w tej dziedzinie. Postanowiono opracować wnioski co do tolerancji w odniesieniu do częstotliwości powyżej 30 000 kc/s (Zalecenie Nr. 93 i zagadnienie Nr. 10).

A. Tabela tolerancji częstotliwości.

Rodzaj stacji	Nadajniki istniejące	Nowe nadajniki zainstal. po I. I. 1939	Obecnie obowiązujące
I. Stacje stałe			
10 do 550 kc/s (30 000 do 545 m)	0,1 %	0,05 %	0,1 %
1500 do 6000 kc/s (200 do 50 m)	0,03 %	0,01 %	0,03 %
6000 do 30 000 kc/s (50 do 10 m)	0,02 %	0,01 %	0,02 %
II. Stacje lądowe			
100 do 1500 kc/s (3000 do 200 m)	0,1 %	0,1 %	0,1 %
1500 do 30 000 kc/s (200 do 10 m)	0,04 %	0,02 %	0,04 %
III. Stacje ruchome, używające częstotliwości wyznaczonych			
100 do 550 kc/s (3000 do 545 m)	0,5 %	0,1 %	0,5 %
1500 do 3500 kc/s (200 do 85,71 m)	0,1 %	0,1 %	0,1 %
3500 do 30 000 kc/s (85,71 do 10 m)	0,1 %	0,5 %	0,1 %
IV. Stacje radiofoniczne			
150 do 1500 kc/s (2000 do 200 m)	50 c/s	20 c/s	50 c/s
6000 do 30 000 kc/s (50 do 10 m)	0,01 %	0,005 %	0,01 %

B. Tabela niestałości częstotliwości

Stacje ruchome używające dowolnej fali w zakresie danym			
100 do 1500 kc/s (3000 do 200 m)	0,5 %	0,1 %	0,5 %
1500 do 3500 kc/s (200 do 85,71 m)	0,1 %	0,07 %	3 kc/s
3500 do 6000 kc/s (85,71 do 50 m)	0,1 %	0,05 %	3 kc/s
6000 do 30 000 kc/s (50 do 10 m)	0,05 %	0,02 %	0,05 %

W dyskusji wyrażono opinię, że „niestałość częstotliwości” rozumie się w ciągu jednego nadawania trwającego ok. 10 minut.

Wreszcie przedyskutowano i przyjęto do celów radiokomunikacji szereg zaleceń C. C. I. F.

Ponadto postawiono w tej grupie prac następujące nowe zagadnienia:

Nr. 2. Metody pomiaru natężenia pola sygnałów i szumów w radioelektrycznym ośrodku przesyłowym.

Nr. 4. Zastosowanie systemów eliminujących częściowo lub całkowicie jedną z wstęg bocznych i ewentualnie falę nośną: a) do radiotelefonii, b) do radiofonii zwykłej, c) do radiofonii wizualnej.

Nr. 11. Badanie najmniejszej praktycznej różnicy częstotliwości pomiędzy stacjami, pracującymi na torach przyległych, w służbach stałych i ruchomych.

Nr. 18. Badanie warunków radiokomunikacyjnych, wpływających w sposób szczególny na przesyłanie fotografii.

Nr. 19. Szerokość pasm częstotliwości, zajmowanych przez różne nadawnia.

¹⁾ Według nowej klasyfikacji — patrz tabela str. 126.

VI. Normalizacja. Pomiary i zagadnienia różne.

W sprawie słownictwa postanowiono opracować słownik radioelektryczny w różnych językach, przy czym już na obecnym zjeździe opracowano projekt szeregu nazw i określeń, dotyczących radioelektryczności i radiokomunikacji w językach: francuskim, niemieckim, angielskim, hiszpańskim i włoskim (Zalecenie Nr. 84 i zagadnienie Nr. 7).

Zmieniono klasyfikację fal radioelektrycznych, wprowadzając metryczny podział fal na miria-, kilo-, hekto-, dekametrowe, metrowe, decy- i centymetrowe (częstotliwości podzielono odpowiednio na: bardzo małe, średnie, wielkie, bardzo wielkie, ultra wielkie, super wielkie). W związku z tym należy — dla uniknięcia nieporozumień i omyłek — wprowadzić termin: „częstotliwości słyszalne” lub „akustyczne”. Odnośne zalecenie Nr. 85 zostało uchwalone przeciw głosowi delegacji japońskiej. Poniższa tabela podaje nową klasyfikację.

Klasyfikacja fal radioelektrycznych.

Oznaczenie fal według ich długości	Długość fali w metrach	Oznaczenie fal według ich częstotliwości	Częstotliwość w kc/s
miriametrowe	powyżej 10.000	bardzo małe	poniżej 30
kilometrowe	10.000 do 1.000	małe	30 do 300
hektometrowe	1.000 do 100	średnie	300 do 3.000
dekametrowe	100 do 10	wielkie	3.000 do 30.000
metrowe	10 do 1	bardzo wielkie	30.000 do 300.000
decymetrowe	1 do 0,1	ultra - wielkie	300.000 do 3.000.000
centymetrowe	0,1 do 0,01	super - wielkie	3.000.000 do 30.000.000

Przy czym dopuszcza się w praktyce podawanie w centymetrach długości fal decymetrowych i centymetrowych oraz w Mc/s częstotliwości powyżej 3 000 kc/s (długości fal poniżej 100 m).

Co się tyczy graficznych symboli radioelektrycznych postanowiono przyjąć symbole, ustalone przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (C. E. I.) i przekazać jej dalsze propozycje co do uzupełnienia lub zmian symboli radioelektrycznych (Zalecenie Nr. 94).

Uwagi ogólne.

Prace Zjazdu — poza dwoma posiedzeniami plenarnymi: otwarcia i zamknięcia — toczyły się w 6 komisjach (organizacji, definicji i normalizacji, współpracy, eks-

ploatacji, nadawań i redakcyjnej), przy czym poszczególne zagadnienia powierzono do rozpatrzenia podkomisjom (ogółem było ich kilkanaście). Delegaci polscy brali udział we wszystkich komisjach i w większości podkomisji, przy czym przewodniczący delegacji polskiej był wiceprezesem komisji definicji i normalizacji²⁾, zaś stanowiska przewodniczących trzech podkomisji były obsadzone przez Polaków.

W Zjeździe brało udział prawie 200 delegatów reprezentujących 28 państw, Ligę Narodów, około 20 prywatnych towarzystw eksploatacyjnych i przemysłowych oraz następujące organizmy międzynarodowe:

Biuro Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej, Międzynarodowa Unia Radiofoniczna,

C. C. I. F. Międzynarodowy Doradczy Komitet Telefoniczny,

C. I. R. M. Międzynarodowy Komitet Radio-morski oraz Międzynarodowa Unia Radioamatorów.

Poza gospodarzami Zjazdu najliczniejsza była delegacja Stanów Zjedn. Am. Pn. (23 osoby), następnie Wielkiej Brytanii i Francji (po 20), Niemiec (10), Japonii, Holandii i Włoch (po 9), Polski (6) i inne aż do reprezentacji jednoosobowych szeregu państw.

Przewodniczącym Zjazdu był — zgodnie z tradycją — przewodniczący delegacji kraju organizującego Zjazd, p. E. Geles, dyrektor telekomunikacji rumuńskiej, wiceprzewodniczącymi: prezesi komisji pp. Gneme (Włochy), Dellinger (St. Zjedn. Am. Pn.), Angwin (W. Brytania), Jäger (Niemcy), Caenepenne (Belgia) i Mula-tier (Francja).

Mimo naprężonej światowej sytuacji politycznej obrady Zjazdu na ogół odbywały się w atmosferze współpracy i harmonii międzynarodowej. Ponadto gospodarze umożliwili gościom dzięki dobrze zorganizowanym wycieczkom „week-end’owym” poznać piękno i bogactwa naturalne Rumunii.

Na następny VI-ty Zjazd C. C. I. R. Polska objęła centralizację Zagadnienia Nr. 9 (metoda określenia zdolności promieniowania stacji nadawczej z anteną kierunkową) oraz zgłosiła współpracę nad zagadnieniami Nr. 1 (selektywność odbiorników), Nr. 14 (natężenie pola potrzebne do odbioru w różnych przypadkach) i Nr. 20 (zmiany zaleceń dawnych C. C. I. R.).

²⁾ Skład delegacji polskiej był następujący: p. dyr. inż. A. Krzyżkowski, przewodniczący, oraz pp. inż. J. Bylewski, prof. dr. J. Groszkowski, inż. T. Jaskólski, inż. S. Manczarski i inż. W. Rabęcki.

PRZEDPŁATA:
kwartalnie zł. 9.—
rocznie zł. 36.—
zagranicą + 50%
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro
telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13
Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej.

Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

**Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.**

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przeгляд Elektrotechniczny”. Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.