

# PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA RADJOTECHNIKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok VI.

1 Lipca 1928 r.

Zeszyt 13—14

Redaktor por. St. JASIŃSKI.

Warszawa

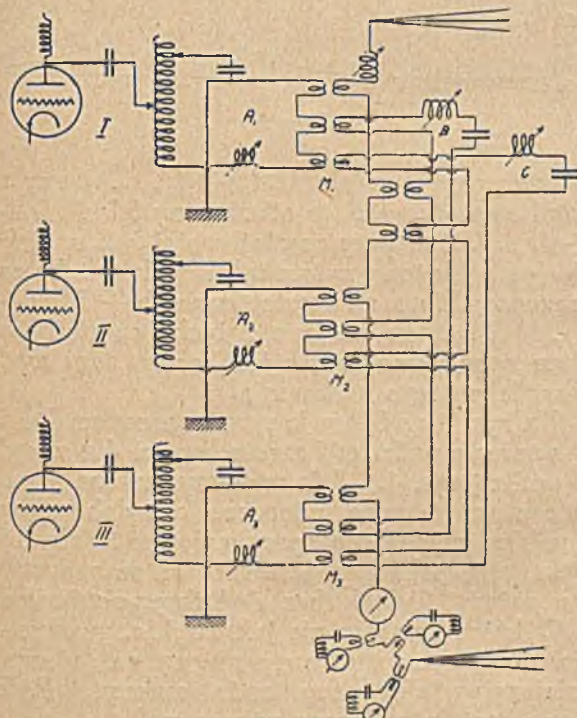
Marszałkowska 33 m. 11, tel. 140-45.

## S Y S T E M WIELOKROTNEGO NADAWANIA DLA RADJOKOMUNIKACJI I DLA RADJOKOMUNIKACJI PRZEWODOWEJ.

Inż. Józef Plebański.

Rozwijając podstawowe idee zawarte w zasadniczym patencie na antenę filtrującą Nr. 2965 opracowałem system wielokrotnego nadawania (zgl. P. 18011 — 2 — 18 maja 1926 r.), na który obecnie uzyskałem patenty zagraniczne), Patent Angielski 271414 — Marconi — Plebański).

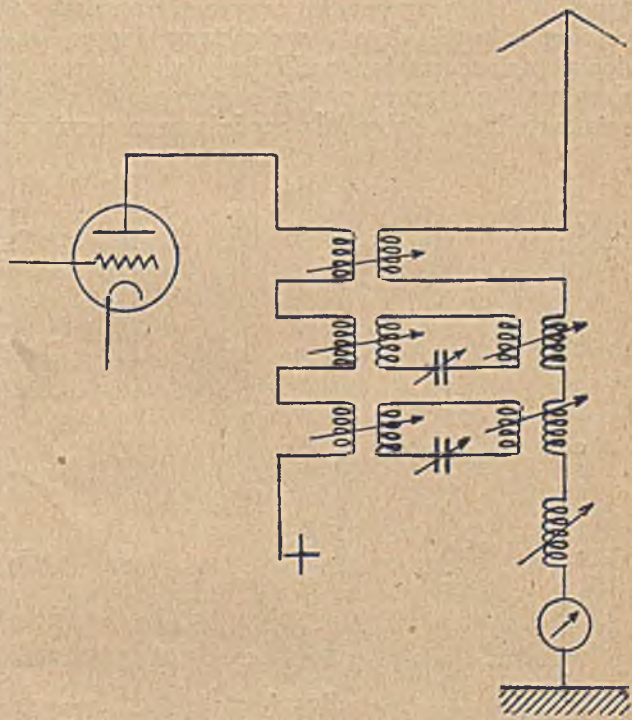
$A_2$  przez sprzężenie  $M_2$  na tą samą antenę i na te same obwody B i C, sprzężone z anteną — w ten sposób na tej samej antenie możemy wysłać jednocześnie falę  $\lambda_2$ . Nadajnik III działa przez obwód  $A_3$  przez sprzężenie  $M_3$  na tą samą antenę i na te same obwody sprzężone B i C i daje możliwość jednoczesnego promieniowania fali  $\lambda_3$ . W ten sposób możemy promieniować jednocześnie kilka fal, ogólnie biorąc jeżeli weźmiemy  $(n-1)$  obwodów sprzężonych z anteną, to będziemy mogli w ten sam sposób jednocześnie nadawać „n” falami. Charakterystycznym dla danego systemu jest to, co zresztą było już opisane i w zasadniczym patencie, że zarówno antena, jak i sprzężone z nią obwody B, C, D, . . . . . N . . . . . muszą być jednocześnie pobudzone przez to samo źródło energii, w prze-



Rys. 1.

W zasadniczym patencie na antenę filtrującą Nr. 2965 opisałem urządzenia, składające się z wzajemnie sprzężonych anten lub obwodów zamkniętych, pobudzanych jednocześnie przez falę elektromagnetyczną lub pobudzanych jednocześnie przez pewne źródło energii wielkiej częstotliwości.

Na rys. 1 widzimy urządzenie dla wielokrotnego nadawania. Jedna antena promieniująca sprzężona jest z dwoma obwodami zamkniętymi B i C i jest pobudzana do drgań przez obwód A i przez sprzężenie  $M$ ; obwód  $A_1$  działa jednocześnie na 2 zamknięte obwody B i C; przez obwód  $A_1$  nadajnik I działa na antenę i daje możliwość nadawania falą dajmy na to  $\lambda_1$ . Nadajnik II działa przez obwód

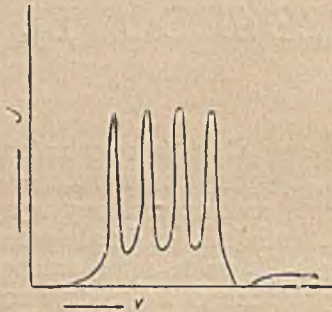


Rys. 2.

ciwnym razie nie możemy w antenie otrzymać tylu fal z dobrym współczynnikiem wydajności, gdyż sprzężone z nią obwody, niepobudzone jednocześnie przez źródło drgań, działałyby jako pochłaniacze pewnych określonych fal („Wave trap” po



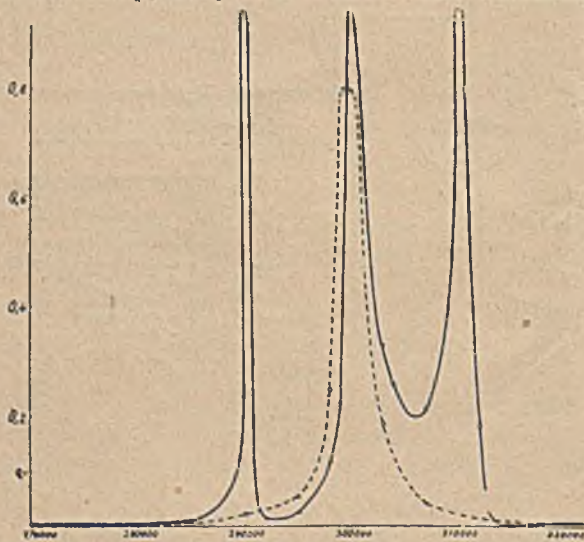
ang. lub Wellenschlucker po niem.). Możliwe jest jednak urządzenie takie, że część obwodów nie będzie pobudzana jednocześnie. Rozstrojenie obwodów sprzężonych z anteną względem siebie i względem anteny dla wielokrotnego nadawania musi być większe, niż to jest niezbędne dla otrzymania możliwości odbioru lub nadawania z jednakową intensywnością widma fal w granicach od  $\lambda_1$  do  $\lambda_2$ . Dla radjofonji np. niezbędny byłby układ antenowy, któryby pozwalał na jednakowe promieniowanie fal w granicach ok. 10.000 okresów. Dla wielokrotnej radjotelegrafji i radjotelefonji, niezbędne jest tylko, żeby system anteno-



Rys. 3.

wy mógł promieniować jednocześnie kilka, kilkanaście lub kilkadziesiąt fal.

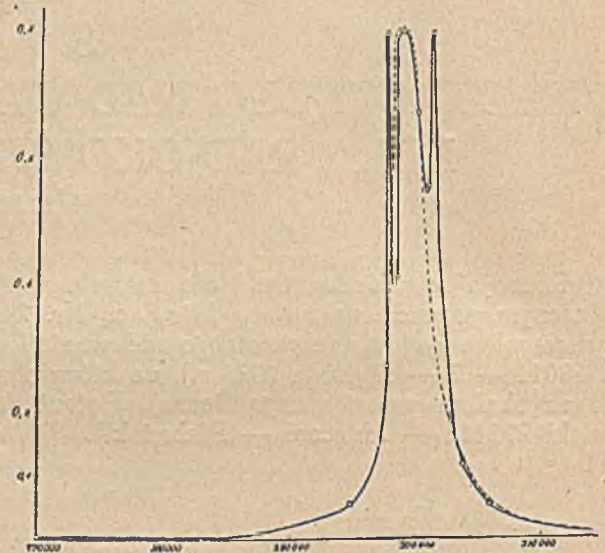
Na rys. 2 widzimy ten sam układ, jednak pobudzany jednym nadajnikiem. Jeżeli obwody sprzężone z anteną będą odpowiednio dostrojone, natenczas antena będzie mogła promieniować równe widmo fal w granicach np. 10.000 okresów (charakterystyka anteny z wierzchołkiem prostokątnym). W tym przypadku oczywiście musimy mieć pewien obwód drgań, wzbudzany lampą katodową (driver master oscillator) lub innym urządzeniem, połączony w ten sam sposób z siatką ostatnich lamp, żeby fala modulowana wzmacnia-



Rys. 4.

ła się jednakowo i przez antenę filtrującą była wypromieniowana bez zniekształceń. Jeżeli zaś zechcemy w/g układu z rys. 2 mieć wielokrotne nadawanie, natenczas musimy przed ostatnią lampą (lampami) mieć kilka wzbudnic (driver — circuits) dostrojonych do wielu fal, na które rezonuje system antenowy. W tym przypadku charakterysty-

ka anteny będzie według rys. 3 (ta sama charakterystyka stosuje się dla urządzenia w/g rys. 1). Możliwym jest stosowanie jeszcze jednego oscylatora lampowego (driver) następnie obwodów lampowych amplifikacyjnych i wielokrotnej anteny w ten sposób, żeby falę oscylatora (driver) modulować 3 częstotliwościami, tak, żeby składowe fale rezonowały z systemem antenowym. Jak wiadomo przy modulacji częstotliwością  $f_1$  fali nośnej



Rys. 5.

$f_0$  — otrzymujemy fale  $f_0, f_0 + f_1, \dots$  przy modulacji częstotliwością  $f_2$  otrzymamy fale  $f_0, f_0 - f_2, f_0 + f_2, \dots$  i przy częstotliwości  $f_3$  fale  $f_0, f_0 - f_3, f_0 + f_3$ . Możemy zatem tak urządzić, żeby antena rezonowała np. na częstotliwości  $f_0 + f_1, f_0 + f_2, f_0 + f_3, \dots$  lub na inne z tych częstotliwości. W ten sposób możemy mieć bardzo tani system dla wielokrotnego nadawania.

Na rys. 4 widzimy krzywe rezonansu dla prądu w antenie w funkcji częstotliwości dla urządzenia według rys. 1. Jak widzimy, antena w schemacie z rys. 1 może jednocześnie z dobrym współczynnikiem wydajności, promieniować 3 fale. Linją kropkowaną pokazana jest krzywa rezonansu dla tejże anteny, jednak bez dodatkowych obwodów B i C, które działają nie jak zwykle, zwiększając tłumienie i opór skuteczny anteny, a odwrotnie zmniejszając skuteczny opór anteny. Podana krzywa została obliczoną ze wzoru

$$W_1 = R_1 I_1^2 \text{eff} = \frac{1}{2} \left[ \left| E_1 - E_2 \frac{Z_2 y_2}{Z_2^2 + R_2^2} - E_3 \frac{Z_3 y_3}{Z_3^2 + R_3^2} \right|^2 + \left[ R_1 + \frac{y_2^2 R_2}{Z_2^2 + R_2^2} + \frac{y_3^2 R_3}{Z_3^2 + R_3^2} \right]^2 + \left[ E_2 \frac{y_2 R_2}{Z_2^2 + R_2^2} + E_3 \frac{y_3 R_3}{Z_3^2 + R_3^2} \right]^2 \right] R_1 + \left[ -Z_1 + \frac{Z_2 y_2^2}{Z_2^2 + R_2^2} + \frac{Z_3 y_3^2}{Z_3^2 + R_3^2} \right]^2$$

$$\text{gdzie } Z_1 = L_1 \omega - \frac{1}{C_1 \omega}; \quad Z_2 = L_2 \omega - \frac{1}{C_2 \omega};$$

$$Z_3 = L_3 \omega - \frac{1}{C_3 \omega}; \quad y_2 = M_{12} \omega; \quad y_3 = M_{13} \omega.$$



Na rys. 5 widzimy krzywą więcej zbliżoną do krzywej prostokątnej. Są to obwody z rys. 1, jednak rozstrojenie obwodów B i C nieco jest zmniejszone. Przy jeszcze mniejszym rozstrojeniu otrzymamy oczywiście krzywą prostokątną.

Jak widać z powyższego, stosując jedną antenę i sprzężone z nią i między sobą obwody, możemy z jednej strony osiągnąć jednakowe promieniowanie całego widma fal, powstającego na skutek modulacji radjofonicznej, lub też możemy stosować wielokrotne nadawanie jednoczesne kilku telegramów, używając tylko jednej anteny. Ta ostatnia okoliczność daje możliwość dużej oszczędności w instalacji masztowej i częściowo radjowej na stacjach handlowych, mających dużą trafikę.

System filtrujących anten pomysłu autora oraz wogóle filtrów elektrycznych dających prostokątną charakterystyką rezonansu (z 1923 r.) obecnie coraz więcej interesuje fachowców na obydwóch półkulach. Uważam dla siebie za wielką satysfakcję, że w tej sprawie nie byłem ostatnim, lecz pierwszym, który na powyższe zwrócił uwagę i autorstwo swoje ustalił całym szeregiem patentów.

W jednym z poprzednich artykułów<sup>1)</sup> pozwoliłem sobie szczegółowo zreferować filtry międzylampowe własnej konstrukcji, które według mnie lepiej się nadają dla praktyki, niż niedawno opisane filtry Vreelanda (F. K. Vreeland—Proceeding

<sup>1)</sup> Przegl. Radjotechn. VI, zes. 12—13, str. 45, 1928 r.

of the Institute of Radio Engineers March 1928, str. 225).

UWAGA: Krzywa z rys. 4 została obliczona dla danych następujących:

$$E_1 = 2; E_2 = E_3 = 1$$

$$R_1 = 5; R_2 = R_3 = 0$$

$$C_1 = 1\,000 \text{ cm.}$$

$$C_2 = C_3 = 10\,000 \text{ cm.}$$

$$M_{12} = M_{13} = 10\,000 \text{ cm.}$$

$$L_1 = 2,53 \cdot 10^5 \text{ cm.}$$

$$L_2 = 2,71 \cdot 10^4 \text{ cm.}$$

$$L_3 = 2,375 \cdot 10^4 \text{ cm.}$$

Obwód I (Antena) dostrojony na falę  $\lambda = 1\,000$  mtr (300 000 okr/sek)

Obwód II (B) dostrojony na falę  $\lambda = 1\,034$  mtr (290 000)

„ III (C) „ „ „  $\lambda = 968$  mtr (310 000)

Dane krzywej z rys. 5 są następujące

$$E_1 = 2; E_2 = E_3 = 1; R_2 = R_3 = 0; R_1 = 5$$

$$C_1 = 1\,000 \text{ cm; } C_2 = C_3 = 100 \text{ cm}$$

$$M_{12} = \infty 1,34 \cdot 10^3 \text{ cm; } M_{13} = \infty 1,32 \cdot 10^3 \text{ cm}$$

$$L_1 = 2,53 \cdot 10^5; L_2 = 2,565 \cdot 10^6 \text{ cm; } L_3 = 2,50 \cdot 10^6 \text{ cm}$$

Literatura: 1) J Plebański L'onde électrique Nr. 58 octobre 1926 r.

2) J. Plebański Przegląd Radjotechniczny Rok III 1 września 1925 r.

3) J. Plebański Przegląd Radjotechniczny Rok III 15 grudnia 1925 r.

4) J. Plebański Przegląd Radjotechniczny Rok IV 15 grudnia 1926 r.

5) Zeitschrift für Hochfrequenztechnik October 1929 str. 137. Patentschau.

## MEMORJAŁ<sup>1)</sup>

Komitetu organizacyjnego „Badawczego Instytutu Radjowego” w sprawie przyznania przez Skarb Państwa na rzecz Instytutu stałej subwencji w postaci odsetek od wpływów z opłat radjowych.

Blizsze dane o celach i zadaniach Instytutu są zawarte w oddzielnym memorjale, który równocześnie z niniejszym składamy.

Zgodnie z projektem statutu „Badawczego Instytutu Radjowego” zostały przewidziane na rzecz Instytutu następujące źródła dochodów:

- stałe subwencje rządowe,
- stałe składki instytucji wspierających,
- składki dobrowolne,
- dochody z prac Instytutu,
- ofiary i darowizny,
- majątek, złożony przez założycieli.

Niniejszym pozwalamy sobie na szersze omówienie pozycji *stałych subwencji rządowych*. Subwencje z jednej strony wpływać mogą do kasy Instytutu ze strony poszczególnych resortowych Ministerstw w zależności od korzyści, jakie te Ministerstwa czerpać będą z racji powierzenia Instytutowi do zbadania szeregu problemów i zagadnień radjotechnicznych natury ogólnej i specjalnej,

<sup>1)</sup> Niniejszy memorjał został doręczony Panu Ministrowi Poczty i Telegrafów na specjalnej audjencji udzielonej Prezydium Komitetu Organizacyjnego.

z drugiej strony ze strony Ministerstwa Skarbu w postaci odsetek od nadzwyczajnych wpływów, otrzymywanych przez Skarb Państwa: A) od abonentów „Polskiego Radja”, w związku z rozwojem polskiej sieci radjofonicznej, B) od nabywców sprzętu radjowego, uiszczających na rzecz Skarbu Państwa opłatę w wysokości 20% ceny kupna od sprzętu zagranicznego, 10% od sprzętu mieszanego i 5% od sprzętu krajowego.

Ad pkt. A). Przy obecnej liczbie abonentów przeszło 160 tysięcy, z których każdy opłaca średnio *miesięcznie* po 3 zł., ogólne wpływy wynoszą około pół miliona zł. miesięcznie. Z sumy tej „Polskie Radjo” wpłaca na rzecz Skarbu Państwa 20%, co wynosi średnio około 100 tysięcy zł. miesięcznie, czyli przeszło milion dwieście tysięcy zł. rocznie.

Ad pkt. B). Przy wwozie zagranicznego sprzętu radjowego, ogólne wpłaty uskutechniane na rzecz Skarbu Państwa przy uwzględnianiu 20% wzgl. 10% — stawek mogły dochodzić w ostatnich latach średnio do sumy około 1 miliona zł. rocznie.

A zatem doliczając te opłaty do poprzednich, ogół obywateli Rzeczypospolitej, korzystający legalnie z urządzeń radjowych wpłaca, względnie



winien wpłacić w roku ubiegłym daninę na rzecz Skarbu Państwa w rozmiarach około dwóch milionów zł. rocznie!

Pieniądze te, wpływające w zasadzie do ogólnej kasy, zatracają swój charakter stałej *nadzwyczajnej daniny*, której ściąganie nie jest wywołane ponoszeniem jednocześnie przez Państwo — bądź bezpośrednio, bądź pośrednio — wydatkami, ani nie jest usprawiedliwione właściwością opodatkowanych urządzeń jako przedmiotów zbytku. Przeciwnie, doniosłość tych urządzeń tak z punktu widzenia rozwoju oświaty obywateli, ich uspołecznienia, jak ze względów na interesy Państwa podczas pokoju, a zwłaszcza podczas wojny, — jest dostatecznie wyjaśniona i powszechnie znana.

Jedynym motywem, popierającym opodatkowanie tak ze wszech miar pożytecznych urządzeń, byłoby użycie tych nadzwyczajnych wpływów na podniesienie, rozpowszechnienie tego wynalazku, jego udostępnienie najszerszym warstwom i przychylenie się do udoskonalenia tego działu naukowego.

Nie przesądzając narazie sprawy celowości utworzenia z tych sum przez Skarb Państwa pewnego funduszu radjowego, który byłby zużytkowany przede wszystkim na cele rozbudowy sieci radjostacji, oraz inne inwestycje radjowe, Komitet Organizacyjny Badawczego Instytutu Radjowego gorąco prosi o przyznanie na rzecz Instytutu pewnej części pobieranych od abonentów polskiej sieci radjofonicznej opłat. O ileby zostało przyznane na ten cel np. 20% od wpływów Skarbu Państwa z opłat abonamentowych, co stanowi po 10 gr. miesięcznie od abonenta, to Instytut otrzymałby zasiłek miesięczny w wysokości około 20 tysięcy zł.

Przy takim postawieniu sprawy abonenci polskiej sieci radjofonicznej mimowoli staliby się stałymi członkami wspierającymi nasz Instytut, z którego pracy badawczej i twórczej będzie faktycznie korzystał cały kraj.

Niezależnie od powyższej akcji, skierowanej w stosunku do Skarbu Państwa, Komitet Organizacyjny czyni zabiegi, aby Tow. konc. „Polskie Radio” przeznaczyło również pewien stały odsetek od opłat, pobieranych w wysokości 2 zł. 40 gr. netto od każdego radioabonenta.

Możliwości realizacji pozostałych pozycji dochodowych będą zależne od stanu urządzeń laboratoryjnych i doboru personelu fachowego — jedno i drugie zagadnienie jest i będzie troską władz Instytutu, przyczem władze te będą musiały iść stale w kierunku koncentracji środków i urządzeń materialnych oraz koncentracji sił naukowych i fachowych, obecnie rozrzuconych po różnych instytucjach państwowych i cywilnych. Ścisła współpraca Instytutu z wyższymi uczelniami, a przede wszystkim z Politechniką Warszawską, jest dezyderatem całego Komitetu i wszelkie dalsze poczynania będą iść według tego drogowskazu.

W końcu podajemy do wiadomości, że Komitet Organizacyjny Instytutu posiada w obecnej chwili do dyspozycji sumę 12 tysięcy złotych, jako pozostałość z I Ogólno-krajowej Wystawy Radjowej w Warszawie, a pozatem szereg wpływów z ofiar, składanych przez społeczeństwo na skutek propagandy, rozwiniętej na rzecz Instytutu; poza-

tem Komitet liczy się z poważnym zasiłkiem, jaki powinien wpłynąć z organizowanej przez Zarząd „Zrzeszenia Przedsiębiorstw Radjotechnicznych w Polsce” wielkiej fantowej loterii wyłącznie na rzecz Instytutu.

Idea instytutu przeniknęła we wszystkie środowiska świata radjotechnicznego w Polsce i będzie dalej realizowana przy udziale wszystkich zainteresowanych władz, instytucji, szerokiego ogółu sympatyków i tych rzesz, które korzystają z dobrodziejstw radja.

Hasłem naczelnym inicjatorów Instytutu jest praca dla dobra polskiej nauki, krajowego przemysłu radjotechnicznego i współpracy przy realizacji wszelkich poczyniń, które będą podejmowane przede wszystkim przez władze, a pozatem przez różne instytucje i poszczególne zrzeszenia radjotechniczne z zakresu wielorakich problemów, mających związek z należytem rozwojem i jak najszerszym zastosowaniem radjotechniki w Polsce. Pragniemy aby projektowany Instytut stał się tą ostoją dla radja, jaką jest Instytut aerodynamiczny dla lotnictwa i Instytut chemiczny dla dziedziny chemji.

Ponieważ wymienione wyżej instytucje oraz wiele innych powstały przy wydatnej pomocy Skarbu Państwa, przeto i my zwracamy się z powyżej umotywowaną prośbą o subwencję, lecz nie w formie *jednorazowego zasiłku*, udzielonego przez jedno z resortowych ministerstw, a w formie dopuszczania do udziału w dochodach stałych, które napływają do Skarbu Państwa od licznych rzesz polskich radjotechników i abonentów.

Ośmielamy się twierdzić, że ściąganie tej daniny nadzwyczajnej przez Skarb Państwa stanie się więcej zrozumiałem dla wymienionych sfer, kiedy pewna część tych funduszy będzie miała swoje przeznaczenie na szersze cele, związane z *rozwojem radjotechniki polskiej*.

W końcu z naciskiem podkreślamy, że naczelną ideą naszego Instytutu jest odciążenie władz od troski w zakresie zabiegania i tworzenia odrębnych placówek doświadczalnych w zakresie radja. W rezultacie da to oszczędność Skarbowi Państwa i pozwoli na wyzyskanie w maksymalnym stopniu dobrej woli i inicjatywy całych grup i najwybitniejszych jednostek naszej społeczności radjowej.

## Wiadomości Techniczne.

### Lampowy falomierz na zakres fal od 10 do 20000 mtr.

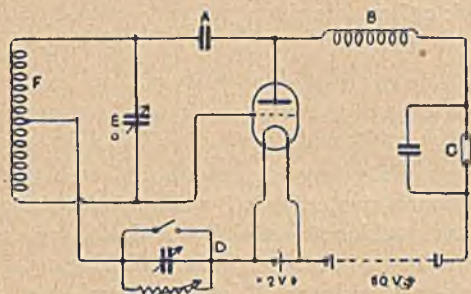
Lampa katodowa trójelektrodowa znajduje coraz większe zastosowanie w układach i przyrządach pomiarowych.

Otóż opiszę jedno z takich zastosowań, mianowicie obmyślony i wypróbowany przez p. *F. M. Colebrook'a* (National Physical Laboratory w St. Zjednoczonych) falomierz lampowy, w którym lampa katodowa pracuje w układzie generacyjnym. Częstotliwość drgań obwodu oscylacyjnego zmienia się w bardzo szerokich granicach za pomocą kondensatora zmiennego oraz cewek wymiennych. Wskaźnikiem rezonansu z obwodem badanym służy telefon, włączony w obwód anodowy lampy falomierza.

Już prawie dwa lata temu skonstruował p. Colebrook pierwszy model swego falomierza, szczegółowo opisany



przez niego w „Wireless World”<sup>1)</sup>. Był to falomierz jednolampowy w zakresie fal od 20 do 20000 metrów. Układ falomierza podany jest na rys. 1.



Rys. 1. Układ falomierza lampowego z jedną lampą.

Jak widać mamy tu t. zw. układ Hartley'a. Obwód drgań składa się z kondensatora E i cewki F. W celu zwiększenia zakresu fal cewki, proponuje autor włączać równolegle do kondensatora zmiennego E kondensator stały powietrzny tej samej pojemności.

Cewki F są wymienne. Dwie cewki na ogólny zakres fal 20—300 mtr., specjalnej konstrukcji, pokazanej na rys. 3. nawinięte są z płaskiego bielonego miedzianego drutu Nr. 18 na ramce sześciokątnej o boku długości ca 70 cm. Drut znajduje się w rowkach kwadratowych, po 10 na każdej 25 mm, wyciętych w 13 mm. prętach ebonitowych, tworzących krawędzie ramki sześciokątnej. Z przodu i z tyłu ramka z drutem jest zakryta cienkimi, 3 mm. płytkami ebonitowymi. Gniazda kontaktowe dla tych cewek powinny być tak urządzone, żeby w każdej cewce obieg prądu był w tym samym kierunku.

Otóż takie cewki dają, z kondensatorem zmiennym o pojemności 0—225 cm., następujące długości fal.

4	zwoje	—	od 20	do 90	mtr.
8	"	—	40	"	160 "
14	"	—	60	"	250 "
24	"	—	90	"	370 "

Jak widzimy pokrycie fal jest tak duże, że na zakres fal 20—300 mtr. wystarczą dwie cewki, jedna o 4 i druga o 20 zwojach.

Konstrukcja cewek na fali powyżej 300 mtr. nie różni się w niczem od cewek zwyczajnych.

Ażebym zastosować jako wskaźnik rezonansu telefon, trzeba wzbudzone w obwodzie FE prądy wielkiej częstotliwości przekształcić na prądy o częstotliwości słyszalnej. Do tego celu służy przerywacz elektryczny. Składa się on ze zmiennego oporu (z t. zw. „grid leak”) rzędu od 0,5 do 5 megomów, włączonego równoległe do mikowego kondensatora zmiennego o pojemności 0—900 cm., Przerywacz włącza się lub wyłącza za pomocą pokazanego na rysunku krótkozwieraacza. Przy otwartym zwieraczu i odpowiednim doborze oporu i pojemności słyszymy w telefonie C, włączonym w obwód anodowy, dźwięk przy powstawaniu lub zanikaniu drgań w falomierzu. Wysokość tonu tego dźwięku może być zmieniana.

Telefon jest zabocznikowany kondensatorem stałym o pojemności 900 cm., przeznaczeniem którego jest wyrównywać małe zmiany w długości fali, spowodowane włączeniem słuchawki.

Dławik B niedopuszcza prądy wielkiej częstotliwości do słuchawki i baterji. Jest to cewka płaska o średnicy zewnętrznej 10 cm, i 4 cm. wewnętrznej, nawinięta z drutu miedzianego emaljowanego Nr. 44, w ilości dwóch do trzech tysięcy zwoi.

Kondensator A nie dopuszcza prąd stały do obwodu drgań. Jest to stały powietrzny kondensator o pojemności około 90 cm.

Lampa zwyczajna typu odbiorczego, lub też dwuwoltowa z przyćmionym żarzeniem.

Sucha baterja 50 woltowa oraz 2 woltowy akumulator żarzenia zasilają falomierz.

Dokładność pomiarów długości fal zapomocą takiego falomierza jest dosyć duża. Dla zakresu fal 20—2000 mtr. błąd jest mniejszy o 0,5%. Dla fal o długości 2000—5000 mtr. błąd zwiększa się do 1—2% i dlatego falomierz ten na tak długie fale już nie nadaje się.

Wymiana typu lamp lub wymiana baterji zasilających nie zmienia dokładności pomiarów.

Pracując w dalszym ciągu nad ulepszeniem swego falomierza autor dążył do powiększenia zakresu fal i jednocześnie dokładności pomiarów. Układ podany na rysunku 2 jest ostatnim ulepszonym modelem falomierza<sup>2)</sup>. Odnaczają go cechy następujące:

1. Zakres fal od 10 do 20000 mtr. osiąga się wyłącznie zapomocą cewek wymiennych.
2. Dokładność pomiarów, zależnie od typu lamp i baterji, dochodzi do 0,1%.

Z tego widać, że autor rozwiązał pomyślnie postawione przez siebie zadanie.

Co do układu wprowadził autor zasadniczą zmianę, a mianowicie przerywacz D, który wytwarzał częstotliwość słyszalną, został zastąpiony przez obwód lampy modulacyjnej 3 (rys. 2). Cały układ działa w sposób następujący:

Lampa E wzbudza w układzie Hartley'a drgania wielkiej częstotliwości. Obwód drgań nastraja się zapomocą kondensatora zmiennego B o pojemności 0—450 cm. („low loss straight line capacity condenser) oraz cewek wymiennych A w zakresie od 15 do 30000 kilocyklów na sekundę.

Obwód lampy 3 wytwarza małą częstotliwość zapomocą transformatora małej częstotliwości (K), pierwotne uzwojenie (I), którego (4000 zwojów z odgałęzieniem od środka) włączono w obwód lampy w układzie Hartley'a. Dostraja się małą częstotliwość zapomocą kondensatora 4 (papierowy, C = 0,01 do 0,02 μF) i po otrzymaniu porządanego tonu w telefonie G, ustala się na stałe.

Wtórne uzwojenie (2) transformatora (200 zwojów z odgałęzieniami od 50, 100 i 150 zwojów) włączone jest w obwód lampy wielkiej częstotliwości. W ten sposób te dwa obwody są sprzężone magnetycznie i do napięcia anodowego dodaje się pewna mała składowa małej częstotliwości, skutkiem czego w telefonie G zjawia się dźwięk odpowiednio dobranej wysokości tonu.

Kondensator (5) stały o pojemności 900 cm., włączony równoległe do uzwojenia wtórnego transformatora, zabezpiecza od szkodliwego działania wielkiej częstotliwości.

Krótkozwieraacz (6) służy do uruchomienia urządzenia modulacyjnego.

Z innych szczegółów układu falomierza należy wymienić:

1. Słuchawka jest zabocznikowana stałym kondensatorem mikowym o pojemności 900 cm., lub włącza się przez transformator telefoniczny.
2. Pojemność stałego kondensatora mikowego C, jest bardzo mała, rzędu 25—45 cm. Kondensator ten składa się z dwóch mosiężnych dysków o średnicy 4 cm., odległość pomiędzy którymi może być zmieniana i ustala się, po wy-

<sup>2)</sup> Patrz „Description of a valve wavemeter with a Range of 10 metres to 20000 metres” By F. M. Colebrook. Experimental Wireless. December, 1927. Str. 722.

<sup>1)</sup> „Design for a Wavemeter” By F. M. Colebrook. W. W. October 6 th, 1926.



próbowaniu, na najmniejszej odpowiadającej całemu zakresowi fal wartości pojemności kondensatora C.

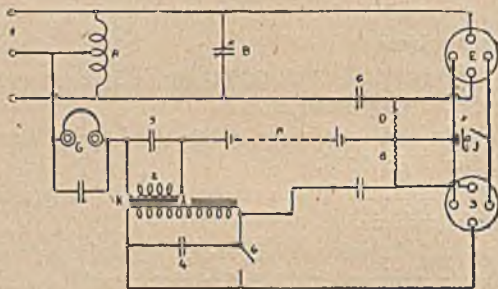
3. Kondensator stały (7) posiada pojemność około 4500 cm.

4. Opory siatkowe D i (8) są wielkości około 1 megoma każdy. Nie są to opory grafitowe (t. zw. silyty) lecz wstążki metalowe umieszczone ze względu na stałość, w próżni. Opór D nie może przekraczać wielkości jednego megoma, w przeciwnym razie mogą powstać okresowe przerywania drgań.

5. Bateria anodowa 60 woltowa, powinna być zabocznikowana stałym kondensatorem papierowym o pojemności 1  $\mu$ F.

6. Bateria żarzenia — 2 woltowy akumulator.

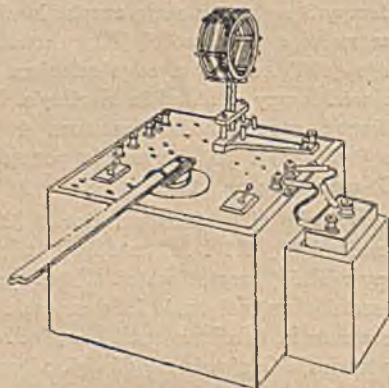
7. Lamy. Jako lampa generacyjna (E) może być użyta każda lampa oszczędnościowa z przyćmionym żarzeniem.



Rys. 2. Układ połączeń falomierza z dwiema lampami.

Jeśli zaś będziemy mierzyć bardzo krótkie fale, trzeba posługiwać się lampą z bardzo małym oporem pozornym; lampa modulatoryjna może być zwykła.

8. Gniazda F są przeznaczone dla wstawiania cewek sprzęgających z badanym obwodem.



Rys. 3. Widok ogólny kompletnego falomierza.

Jak już było zaznaczone, falomierz ten odznacza się bardzo szerokim zakresem fal (od 10 do 20000 m), który może być nawet jeszcze powiększony w stronę fal krótkich; mianowicie stosując cewkę A o dwóch zwojach drutu Nr. 18.

Wskazania falomierza nie zależą od zmian w baterjach zasilających w bardzo szerokich granicach. Tak na przykład napięcie baterji anodowej może się zmieniać od 30 do 70 mtr.; baterji żarzenia od 2 do 1.5 woltów. Tak samo prawie, że nie zależy od typu lamp i w każdym bądź razie zmiany te przy wymianie jednej lampy na lampę innego typu, leżą w granicach dokładności przyrządu. Ażeby uniknąć wpływu pojemności ciała osoby korzystającej z falomierza, kondensator B posiada długą rączkę do obracania.

Zastosowanie lampy modulatoryjnej nieco komplikuje urządzenie i obsługę w porównaniu z przerywaczem użytym w modelu pierwszym, lecz nowy układ, zdaniem au-

tora, zapewnia większą stałość działania układu, niezależność od drgań parazytowych i ułatwia strojenie na pożądaną falę.

Widok ogólny falomierza podany jest na rys. 3.

D. M. Sokółcow.

A. Clausing i P. Müller. Zakłócenia w odbiorze radjofonicznym spowodowane tramwajami oraz sposoby usunięcia tych zakłóceń ETZ. 49, str. 173, 1928 r.

Odbiór radjofoniczny często jest silnie zakłócany przez drgania wielkiej częstotliwości, spowodowane tramwajami. Powodem tych zakłóceń jest słaby prąd, służący do oświetlenia wagonów w porze wieczornej. Zakłócenia powstają wskutek iskier, wywołanych ślizganiem wyrobionej rolki lub wypalanej powierzchni ślizgowej kabłąka, wzdłuż chropowatych przewodów roboczych. Iskry te pobudzają pojemności i indukcyjności sieci do drgań wielkiej częstotliwości. Przy sprzyjających warunkach odbiór radioelektryczny może być zakłócony na przestrzeni do 4 km. wzdłuż przewodów i kilkaset metrów w kierunku normalnym do sieci.

W ostatnich czasach wypróbowano szereg sposobów do usunięcia zakłóceń, a mianowicie:

1. Próbowano zmniejszyć zdolność promieniowania przewodu roboczego przez włączenie:

a) kondensatorów pomiędzy sieć i ziemię w małych odstępach wzdłuż przewodu roboczego. W praktyce sposób ten nie znalazł zastosowania, ponieważ ze względów technicznych można załączać kondensatory jedynie w wielkich odstępach, przy słupach;

b) dławików wielkiej częstotliwości, które wskutek wchodzących w grę znacznych natężeń, przybierały zbyt wielkie wymiary.

2. Następnie próbowano zmniejszyć siłę elektromotoryczną wielkiej częstotliwości następującymi sposobami:

a) przez włączenie wewnątrz wagonów, kondensatorów równoległe do urządzenia oświetleniowego.

Po odskoku powierzchni ślizgowej od przewodu roboczego, napięcie pomiędzy powierzchnią ślizgową i ziemią zachowuje przez chwilę jednakową wartość. Przy powrotnym styku z przewodem roboczym, wskutek jednakowych napięć, nie może być iskrzenia. Przeprowadzone w tym kierunku próby w Berlinie i Halle w 1925 r. dowiodły, że koszt urządzeń tego rodzaju jest zbyt wielki w porównaniu do uzyskanych wyników.

b) Przez zwiększenie natężenia prądu oświetleniowego wagonów powyżej 2 A.

Tą drogą zamiast iskier występują na powierzchni ślizgowej łuki. Pewne towarzystwa tramwajowe wprowadziły ten sposób w swoich wagonach, lecz na dłuższą metę jest to niegospodarne.

c) Przez zwiększenie nacisku pałąka na przewód roboczy, ewentualnie zastosowanie dwóch pałąków.

Przeciwko temu sposobowi przemawia zwiększenie zużycia przewodu roboczego, pozatem uzyskane wyniki nie były zbyt znaczne.

d) Przez zwiększenie powierzchni ślizgowej pałąka.

Uzyskane w ten sposób wyniki przypisać należy zmniejszeniu gęstości prądu w miejscu styku i uniknięciu tworzenia się t. zw. perełek, pochodzących od rozpryskiwania wypalonego metalu. Przewód roboczy podlega przytem mniejszemu zużyciu.

e) Przez odpowiedni dobór materiału ślizgowego.

Sposób ten został szczegółowo zbadany przez autora i stanowi właściwy przedmiot niniejszej pracy.

Jeszcze Burstyn stwierdził (ETZ 1920, S. 503), że przy otwarciu obwodu prądu stałego zapomocą metalowych kon-



taktów, poniżej pewnego krytycznego natężenia powstają iskry, powyżej zaś — łuki. Wielkość krytycznego natężenia zależy od rodzaju metali kontaktów. Eppen zauważył (ETZ 1924, S. 817 i ETZ 1927 S. 97), że największe zakłócenia od tramwaji mają miejsce wówczas, gdy powstają iskry na przewodzie roboczym. Powstało więc zadanie — wybrać taki metal powierzchni ślizgowej pałaka, by natężenie krytyczne było możliwie jak najmniejsze i przerwy prądu oświetleniowego wywoływały łuki a nie iskry. Pierwsze badania przeprowadził w tym kierunku Schottky i Bernitt (Z. Techn. Phys. 8, S. 410) oraz Krebs (Neue Augsb. Zg. 1926, Nr. 255), z których wynikało, że jako materiał ślizgowy najodpowiedniejszy jest węgiel. Do nieco odmiennych wyników doszedł Schröder (Der Funk 1926, S. 411), proponując biały metal oraz Surowy (Radio — Zg. Zürich 1927, S. 70) — stal.

Autorzy przeprowadzili próby w Centr. Laboratorium Siemens i Halske zapomocą umyślnie skonstruowanego przyrządu, składającego się z odcinka przewodu roboczego i rodzaju pałaka z wymiennymi nakładnikami ślizgowymi o normalnym profilu. Nacisk o sile 4 kg. oraz okresowe odrywanie od przewodu roboczego uzyskano zapomocą specjalnego przyrządu sprężynowego.

Przewód roboczy przyłączony był do bieguna dodatkowego prądniczy prądu stałego o napięciu 600 V. Pałak był uziemiony jak również biegun ujemny prądniczy. Dla umożliwienia powstania iskierek w przerywaczu, w biegun dodatni prądniczy włączono indukcyjność. Dla regulowania natężenia prądu (0,015 — 1 A) zastosowano pomiędzy pałakiem i uziemieniem bezindukcyjne, niezależne od obciążenia oporniki silitowe, ponieważ zauważono, że indukcyjne oporniki suwakowe znacznie zmniejszają zakłócenia.

Zakłócenia wielkiej częstotliwości odbierane były zapomocą anteny ramowej i po następnym wzmocnieniu rejestrowane oscylograficznie.

Próby przeprowadzono z rozmaitemi wkładkami dla prądów 0,015, 0,03, 0,07, 0,1, 0,24, 0,5, 0,75, i 1 A, przyczem okazało się, że przy natężeniach prądu poniżej 0,03 A wszystkie stosowane materiały zachowywały się jednakowo. Od 0,03A do 1A można było ustalić pod względem wywoływanych zakłóceń szereg następujący: węgiel, cynk, biały metal, glin, stal, brąz i miedź. Jak widać, węgiel najlepiej zachowywał się pod względem elektrycznym przy styku z przewodem roboczym i wywoływane zakłócenia przy prądzie powyżej 0,1A były ledwo dostrzegalne.

Przeprowadzone przez pewne T-wa tramwajowe próby z węglem wykazały, że węgiel na pałaku wytrzymywał 90 000 km. i więcej. Wytrzymałość węgla zależy od stanu przewodu roboczego. Chropowaty przewód roboczy przepiłowuje węgiel; gładki natomiast przewód roboczy jest przez węgiel nadal szlifowany, przyczem zużycie węgla jest bardzo małe. Widać stąd, że dobre wyniki z pałakami węglowymi uzyskać można jedynie przy dobrych przewodach roboczych.

St. Jasiński.

Edwin H. Armstrong. *Metoda eliminacji zakłóceń atmosferycznych. (Methods of reducing the effect of atmospheric disturbances). Proc. Inst. Radio, Eng. 16, 15, 28.*

W zasadzie nowej metody leży założenie, że zakłócenia atmosferyczne, nie posiadając określonej częstotliwości, wywołują w danym miejscu i w danej chwili prawie jednakowe prądy w dwóch obwodach nastrojonych na niewiele różniące się od siebie fale. Stosownie do powyższego odbiornik składa się z dwóch układów, nastrojonych na blisko leżące częstotliwości, (w przeprowadzonych doświadczeniach wynosiły one 20 000 i 20 060 okresów) i działających w sposób różnicowy na przyrząd rejestrujący. W ten sposób, gdyby jednocześnie nadeszły dwa sygnały o często-

tliwościach odbieranych i o jednakowej sile, to przyrząd piszący pozostałby w spokoju. Jednak stacja nadawcza przesyła sygnały na jednej fali, zaś przerwy na drugiej fali, tak, że pióro aparatu piszącego znajduje się kolejno pod wpływem prądów przychodzących bądź z pierwszej bądź z drugiej połowy odbiornika, kreśląc na taśmie znaki Morse'a, podczas, gdy zakłócenia atmosferyczne, przychodząc jednocześnie dwoma drogami, znoszą się w swem działaniu.

Autor podaje szereg wykresów ilustrujących wyższość jego metody w stosunku do zwykłych sposobów odbioru. Wynika z nich możliwość zwiększenia prędkości nadawania przy zachowaniu zupełnej czytelności odbieranych znaków.

Dla wyjaśnienia trzeba zaznaczyć, że nadawanie na dwóch falach nie jest warunkiem koniecznym przy stosowaniu opisanej metody. Chodzi tu o dwukrotne zwiększenie wahań przyrządu piszącego przez nadanie odwrotnego impulsu w przerwach pomiędzy znakami, jednak w zasadzie można w ten sposób odbierać również sygnały normalnego typu.

C. R.

C. R. Englund. *O najkrótszych falach wytwarzanych przez generatory lampowe. (The short wave limit of vacuum tube oscillators). Proc. Inst. Radio Eng. 15, 914, 27.*

Prądy szybkozmienne odpowiadające długości fali rzędu wielkości jednostek metrów dają się wytwarzać przy pomocy lamp katodowych w dwojaki sposób: bądź w normalnych układach ze sprzężeniem zwrotnym, bądź przez drgania samych elektronów wewnątrz lampy (Barkhausen). Autor zajmuje się tylko pierwszą metodą dążąc do ustalenia praktycznej granicy osiągalnych długości fali.

Generatory dwulampowe w układzie symetrycznym (Mesny) ze sprzężeniem indukcyjnym okazują się korzystniejsze od jednolampowych, gdyż pozwalają na mniejsze wymiary obwodów drgań. Przy użyciu normalnych lamp (typu 215 A) w oprawkach udało się uzyskać 1,67 m., po usunięciu oprawek 1,42 m. w obu przypadkach przy napięciu anodowym 180 v. Zwiększenie tego napięcia nie dawało żadnych korzyści. Dla dalszych doświadczeń została skonstruowana specjalna lampa zawierająca w jednej bańce dwa układy elektrod zaopatrzone w możliwie najkrótsze doprowadzenia. To pozwoliło zejść do 1,05 m. przy niezmiennym napięciu anodowym.

W jednej z takich lamp w czasie pracy na fali około trzech metrów przy wstawieniu oporu wysokoomowego do obwodu siatkowego powstawały okresowe przerywania się drgań z częstotliwością słyszalną, czemu towarzyszyły silne harmoniczne fali podstawowej, znacznie krótsze od jednego metra.

O ile chodzi o regulację fali to w generatorach pracujących z poprzednio wymienionymi lampami nadawczymi lub odbiorczymi małego typu okazało się to możliwym poczynając od 3,5 m. długości fali, zaś przy zastosowaniu lampy podwójnej poczynając od 2 m.

Pozatem autor podaje przybliżoną teorię pomiaru małych indukcyjności i pojemności przy pomocy mostku Lechera.

C. R.

## Stowarzyszenia i organizacje.

*Budowa Instytutu Radjotechnicznego.* — Prace komitetu organizacyjnego instytutu radjotechnicznego w Polsce postępują stopniowo naprzód. Dn. 4 b. m. odbyło się piąte plenarne posiedzenie komitetu pod przewodnictwem p. Z. Frączkowskiego, dyrektora depart. prezyd. ministerjum poczt i tel. oraz zastępcy przewodniczącego mjr. Szt. Gen. inż. K. Jackowskiego.



Zebrani przyjęli w ostatecznej redakcji statut instytutu, który przed ostatecznym zatwierdzeniem przez władze będzie przesłany do opinii centr. komitetu polskich zrzeszeń radjotechnicznych.

Aż do chwili zbudowania na terytorjum politechniki pawilonu radjotechnicznego z oddzielnym pomieszczeniem dla instytutu (co ma być urzeczywistnione w ciągu 2 lat), część działów instytutu będzie uruchomiona z dn. 1 sierpnia r. b. w gmachu państwowych kursów radjotechnicznych przy ul. Mokotowskiej, część zaś w pomieszczeniach laboratorium radjotechnicznego przy politechnice pod kierownictwem dr. inż. J. Groszkowskiego.

Niezależnie od funduszy, zbieranych drogą składek wśród społeczeństwa, komitet uzyskał oświadczenie ze strony p. wiceministra poczt i tel. inż. Dobrowolskiego co do gotowości przeznaczenia na cele instytutu 100.000 zł. z sumy 200.000 zł., uchwalonych na wniosek posła Sochy przez komisję budżetową sejmu na badania radjotechniczne. Komitet dąży do tego, aby przez powołanie do życia ogólnego instytutu radjotechnicznego w Polsce scentralizować najważniejsze prace badawcze, które będą interesowały szerokie koła władz państwowych: ministerjum poczt i telegr., min. spraw wojskowych, komunikacji, przemysłu i handlu i in. Poza to prace te będą niewątpliwie korzystne dla naszego broadcasting'u, przemysłu i handlu radjowego i licznych sfer radjokonstruktorskich.

Należy zaznaczyć, że nączelną ideą organizatorów instytutu jest osiągnięcie zespolenia wysiłków grona nielicznych polskich sił fachowych, powołanych do prac naukowych radjotechnicznych oraz ześrodkowanie w jednym miejscu urządzeń i przyrządów laboratoryjnych, niezbędnych do tych prac.

Rada Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej na posiedzeniu w dn. 4.VI b. r. przyznała członkowi Zarządu Stow. Radjot. Polsk. kpt. inż. Januszowi Groszkowskiemu stopień doktora nauk technicznych z odznaczeniem, po obronie pracy „Urządzenie kompensacyjne kontroli stałości fali” i po złożeniu egzaminów.

W związku z tem Zarząd S. R. P. wysłał do d-ra inż. Groszkowskiego telegram treści następującej:

„Z racji chlubnego odbycia egzaminu doktorskiego na Politechnice Warszawskiej w dn. 4 czerwca r. b. Zarząd S. R. P. przesyła Szanownemu Koledze jako pionerowi ścisłej wiedzy radjotechnicznej w Polsce wyrazy serdecznej gratulacji.

Jesteśmy dumni, że w swoich szeregach mamy jednostkę zaszczytnie znaną ze swych samodzielnych prac naukowych również na terenie ogólnoeuropejskim.”

*Prezydjum.*

Jest to pierwszy doktorat w Polsce przyznany na zasadzie pracy z dziedziny prądów szybkozmennych.

Dnia 30 maja r. b. rodak nasz, bawiący chwilowo w Warszawie, p. J. Tykociński - Tykociner, profesor uniwersytetu Illinois w Stanach Zjednoczonych wygłosił na skutek zaproszenia prezydjum Stow. R. P. odczyt o pracach swoich w dziedzinie fal bardzo krótkich pod tytułem „Wytwarzanie i nastrajanie fal krótkich, rzędu 2 — 6 mtr.

Odczyt zebrał znaczną liczbę słuchaczy członków i gości S. R. P. (około 100 osób) w audytorjum fizycznym Wyższej Szk. Budowy Maszyn i Elektrot. im. W. i R.

Zebranie zagał referent odczytowy Stow. prof. D. M. Sokolcow, następnie zabrał głos wiceprezes Stow. mjr. S.

G. inż. K. Jackowski, który zapoznał obecnych z osobą prof. Tykocińskiego oraz podziękował prelegentowi za odczyt.

Na początku swego odczytu prof. Tykociński omówił sprawę badania laboratoryjnego zagadnień, związanych z dziedziną fal bardzo krótkich oraz zapoznał obecnych z opracowanym przez siebie projektem idealnego laboratorium podziemnego, urządzonego specjalnie dla badania fal krótkich.

Następnie prelegent omówił konstrukcję i własności opracowanego przez siebie nadajnika na tak krótkie fale (2 — 6 mtr.) zastanowił się nad obliczeniami poszczególnych części składowych tego nadzwyczaj precyzyjnego i pomimo to najzupełniej technicznego przyrządu.<sup>1)</sup>

Odczyt był ilustrowany przezroczami oraz demonstracjami wytwarzania i pomiarów fal bardzo krótkich, rzędu 2 — 6 mtr. Dla pomiarów fal prelegent stosował znaną jeszcze z czasów samego zarania radjotechniki metodę dwóch drutów równoległych (metoda Lechera).

Po odczycie wywiązała się bardzo ożywiona dyskusja, w której przyjęło udział szereg członków Stow. R. P. W dyskusji było przeważnie poruszane zagadnienie praktycznego zastosowania fal krótkich dla celów radjokomunikacji.

*D. M. Sokolcow.*

W środę dn. 13 czerwca r. b. odbyło się w lokalu Państw. Kursów Radjotechn. kolejne odczytowe posiedzenie S. R. P. na którym inż. J. Plebański wygłosił odczyt pod tytułem „Wynalazki i patenty radjowe i ich znaczenie w rozwoju radjotechniki”.

Po odczycie wywiązała się dyskusja w której zabrali głos: prof. Sokolcow, mjr. inż. Krulisz, redaktor Odyniec oraz inż. Siennicki.

Streszczenie odczytu oraz dyskusja podane będą w jednym z następnych zeszytów Przegl. Radjot.

*Podwydział prądów słabych na Wydziale Elektrycznym Państwowej Szkoły Bud. Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda.*

Zorganizowany w roku szkolnym 1925-26 podwydział prądów słabych wydał w bieżącym roku trzecią z kolei emisję technologów-elektryków, wyspecjalizowanych w radjotechnice i teletechnice. Obrona projektów dyplomowanych odbyła się w sobotę, dnia 5 maja, w obecności przedstawicieli zainteresowanych ministerstw i przemysłu. Projektów z radjotechniki bronili pp. W. Bartoszewicz, Tad. Domińczyk, G. Hornziel, J. Swicki, I. Steinkeller, J. Szuchatowicz, zaś z teletechniki pp. J. Jurys i E. Wierciński.

Skład ciała pedagogicznego na podwydziale pozostał niezmienny. Dziekan wydziału prof. G. Hensel, podstawy naukowe elektrotechniki prof. Polit. Warsz. M. Pożaryski, teletechnika i pracownia teletechniczna, prof. Polit. Warsz. J. Trechciński i inż. Kuhn, radjotechnika mjr. inż. K. Krulisz, pomiary radjotechniczne i pracownia radjotechniczna inż. J. Kadez.

<sup>1)</sup> Szczegóły patrz broszurę: „Schort wave transmitters and methods of tuning”. By J. Tykociński - Tykociner and Lloyd P. Garner. February, 1927.

#### SPROSTOWANIE.

W zeszytach 12—13 Przegl. Radjot. dział „Wiadomości Techniczne” str. 50, szpalta pierwsza, wiersz 16 od dołu, zamiast 1,05<sup>5</sup> cm., powinno być 1.10<sup>5</sup> cm.