

PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA RADJOTECHNIKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok VI.

1 Listopada 1928 r.

Zeszyt 21—22

Redaktor por. St. JASIŃSKI.

Warszawa

Marszałkowska 33 m. 11, tel. 140-45.

URZĄDZENIA ELIMINUJĄCE WYŁADOWANIA ATMOSFERYCZNE I INNE ZAKŁÓCENIA W RADJOTELEGRAFII I RADJOTELEFONII POMYSŁU AUTORA.

(PATENTY ANGIELSKIE 283 190 i 297.253)

inż. Józef Plebański

W radjotelegrafii i radjotelefonii usiłowano od dawna zastosować rozmaite urządzenia umożliwiające usunięcie wpływu wyładowań atmosferycznych i innych zakłóceń mających charakter przejściowy. Jednakże wszystkie te próby kończyły się niepowodzeniem z tego powodu, że stosowane obecnie urządzenia odbiorcze składające się w każdym przypadku z takich lub innych układów rezonansowych, z jednej strony rezonowały na odbierany sygnał, z drugiej zaś strony pobudzane np. przez wyładowanie atmosferyczne drgały przez pewien czas własnymi drganiami, zależnie od tłumienia odpowiednich obwodów i w ten sposób po przejściu przez detektor drgania te dawały efekt trzasku w słuchawce lub głośniku. Konstrukcja obwodu któryby rezonował na sygnał, a nie drgał pobudzany wyładowaniem atmosferycznym jest rzeczą niemożliwą. Zastosowanie takich lub innych filtrów wielkiej częstotliwości oczywiście daje możliwość, do pewnego stopnia, zredukowania wpływu wyładowań atmosferycznych, ale nie daje możliwości ich całkowitego wyeliminowania z przyczyn wyżej przytoczonych.

Urządzenie niniejsze daje możliwość wyeliminowania wpływu wyładowań atmosferycznych przez zmianę systemu nadawania i odbioru, a mianowicie przez stosowanie więcej, niż jednej fazy częstotliwości słyszalnej lub nadsłyszalnej i przez stosowanie więcej niż jednego detektora (lampy detektorowej) i użytkowanie różnicy prądów powyższych detektorów lub pola wirowego wytworzonego przez pow. detektory. Weźmy zwykłą falę modulowaną telegraficznie, lub telefonicznie:

$$1) e = A \sin \omega t + B \sin pt \sin \omega t = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t - \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

gdzie $\omega = 2 \pi n$ częstotliwość kątowna fali nosnej

$p = 2 \pi m$ „ „ „ modulującej.

Jak wiadomo prąd w detektorze równa się

$$i_d = a_1 e + a_2 e^2 + \dots$$

podstawiając wyraz 1) otrzymamy dla i_d

$$2) i_d = \frac{a_2}{2} (A^2 + 2AB \sin pt + \frac{B^2}{2} - \frac{B^2}{2} \cos 2pt) +$$

+ człony wyż. cz.

Jeżeli zatem załączymy według rys. 1 dwa detektory tak żeby w jakimś układzie małej częstotliwości otrzymać różnicę ich prądów nadając rów-

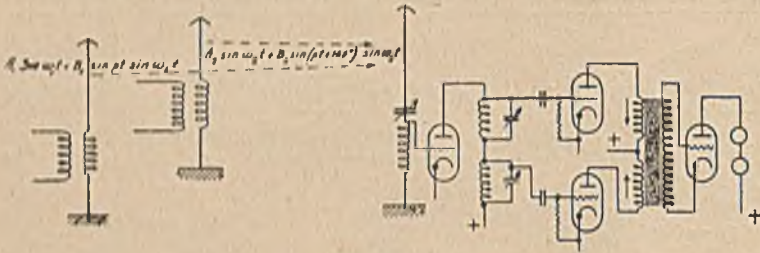
nocześnie dwoma falami przy $A_1 = A_2$ i $B_1 = B_2$, to przy pewnym doborze wszystkich elementów obwodów otrzymamy $i_{d1} - i_{d2} = 0$ + człony wyż. częstotliwości. Odbiór w danym przypadku będzie możliwym jedynie przy pewnej quasi-asymetrii układu. Jeżeli natomiast będziemy modulowali falę jednego nadajnika proporcjonalnie do „sin pt”, drugiego zaś nadajnika proporcjonalnie do sin (pt + 180°) to przy powyższym układzie różnicowym otrzymamy dla i_{d1} wzór 2) dla i_{d2} zaś

$$i_{d2} = \frac{a_2}{2} (A^2 + 2AB \sin (pt + 180^\circ) + \frac{B^2}{2} - \frac{B^2}{2} \cos 2(pt + 180^\circ) + \text{człony w. cz.}) = \frac{a_2}{2} (A^2 - 2AB \sin pt + \frac{B^2}{2} - \frac{B^2}{2} \cos 2pt) + \text{człony w. cz.}$$

$$\text{stad } i_{d1} - i_{d2} = \frac{a_2}{2} \cdot 4 \cdot AB \sin pt + \text{człony w. cz.} = 2a_2 AB \sin pt + \text{człony w. cz.}$$

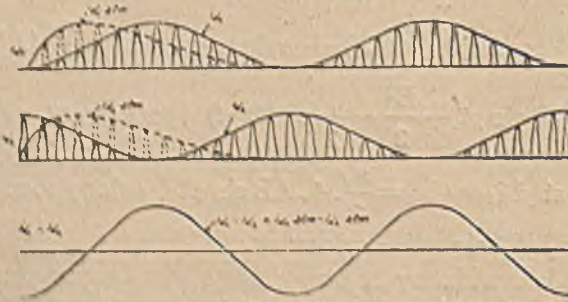
Jak widzimy z powyższego, w danym przypadku, otrzymamy detekcję o podwójnej amplitudzie (z powodu podwójnej energii dwóch nadajników), przyczem odpadną człony podwójnej częstotliwości słyszalnej (2pt) czyli nie będziemy mieli żadnego zniekształcenia; składniki w. częstotliwości oczywiście pozostaną. A zatem, w danym systemie możliwą będzie jedynie detekcja takich fal modulacyjnych, które będą działały równocześnie na dwa nadajniki, jednakowoż z przesunięciem faz o 180°. Ponieważ wszelkie wyładowania atmosferyczne i inne przeszkody będą na dwa detektory (np. przez dwa oddzielne układy odbiorcze) działały w fazie, przeto nie będą słyszalne. Oczywiście niezbędną jest quasi-symetria całego układu, w przeciwnym razie pełnej kompensacji wpływu wyładowań atmosferycznych nie będziemy mieli. Powyższe uwidocznione jest na rys. 1. Rzecz jasna: modulacja dwóch nadajników modulującymi pulsacjami przesuniętymi w fazie o 180° nie przedstawia żadnych trudności, gdyż równa się to poprostu zmianie biegunów t. j. jeżeli jeden biegun transformatora wyjściowego amplifikatora mikrofonowego załączonym jest na siatkę lampy modulacyjnej jednego nadajnika, to drugi koniec załączamy na siatkę lampy modulacyjnej drugiego nadajnika, środek uzwojeń transformatora łączymy z minusem baterji względnie z ziemią. Na rys. 1 w nadajniku wskazane są 2 anteny nadaw-

cze. Możliwym jest zastosowanie jednej anteny o ile pozwoli ona na jednoczesne wypromieniowanie 2 fal — możemy to uskutecznić np. za pomocą anteny filtrującej według polskiego patentu autora Nr. 2965. To samo możemy powiedzieć o układzie odbiorczym: na rys. 1, pokazana 1 antena i dwie dostrojone anody między pierwszą



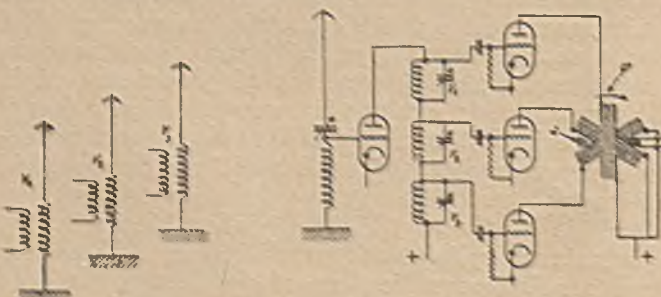
Rys. 1.

i drugą lampą — oznacza to, że antena powinna być taką (np. o bardzo dużym oporze lub antena filtrująca według patentu Nr. 2965) ażeby jednocześnie przyjmowała dwie fale, które po wzmocnieniu przez dowolną liczbę lamp rozdzielamy i osobno doprowadzamy do detektorów względnie do lamp detekcyjnych. Możliwym jest oczywiście użycie dwóch oddzielnych anten i dwóch oddzielnych odbiorników i następnę składanie ich prądów detektorowych według niniejszego systemu. Na rys. 2 widzimy prądy powstające w obydwóch



Rys. 2.

detektorach (lampach detekcyjnych) i ich różnicę — jak widzimy prądy w detektorach powstałe na skutek wyładowania atmosferycznego $i_{a,atm}$ i $i_{k,atm}$ w rezultacie anulują się. Możemy również zastosować przesunięcie fazy częstotliwości modulujących fale nadajników inne, niż 180° — np. 90° przy dwóch falach i $\frac{360^\circ}{n}$ przy „n” falach, stwarzając w ten sposób pole wirujące i cewkę „a” rys. 3 będziemy mogli zawsze tak ustawić, żeby



Rys. 3.

prądy powstałe na skutek wyładowań atmosferycznych były wyeliminowane. Oczywiście i w tym przypadku zarówno na stacji nadawczej, jak i od-

biorczej będziemy mogli stosować albo „n” anten odbiorczych względnie nadawczych, jak również tylko jedną (antenę filtrującą i filtry w. cz.) według patentu Nr. 2965.

Możliwym jest nakoniec zastosowanie powyższego urządzenia i dla jednej fali nadajnika. Możliwość ta wpływa z następujących rozważań: jak wiadomo modulowaną falę nadajnika możemy wyrazić

$$e = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t - \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

i jak wiemy dla detekcji niekoniecznie są potrzebne obydwie wstęgi widma fal, to znaczy możemy uskutecznić odbiór eliminując jedną wstęgę np. w powyższym

wyrazie $-\frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$ Są różne systemy tego rodzaju, które pracują z dobrym skutkiem.

A zatem odwracając jedną wstęgę widma (przesuwając jego fazę o 180°) możemy otrzymać ten sam efekt kompensowania atmosfery za pomocą dwóch detektorów jak powyżej opisaliśmy. Rozważmy to szczegółowo: przypuśćmy, że mamy taką modulację nadajnika, że

$$e = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t + \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t = A \sin \omega t + B \cos \omega t \cdot \cos pt.$$

Stąd widzimy, że żeby odwrócić jedną stronę widma modulowanej fali trzeba w nadajniku do fali nośnej dodać falę tej samej częstotliwości, lecz przesuniętą w fazie ponieważ $A \sin \omega t = A_1 \cos \omega t + A_2 \cos (\omega t + \varphi)$ przy pewnym określonym φ .

Jeżeli falę $e = A \sin \omega t + B \cos \omega t \cos pt$ przepuścimy przez detektor to otrzymamy

$$i^d = a_1 \left\{ \left(\frac{A^2}{2} (1 - \cos 2 \omega t) + \frac{B^2}{4} (1 + \cos 2 \omega t) \right) \right.$$

$\left. (1 + \cos 2 pt) + AB \sin 2 \omega t \cdot \cos pt \right\} + \text{człony w. cz.}$

Stąd widzimy, że właściwej detekcji nie otrzymamy — otrzymamy jedynie detekcję z jednoczesnym zdwojeniem częstotliwości słyszalnych. Jeżeli natomiast zastosujemy filtry w. częstotliwości według rys. 4 t. j. filtry mające charakterystykę podaną na rys. 5, natenczas obydwie wstęgi widma rozdzielimy i z jednej strony przez detektor przejdzie

$$e_1 = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t$$

z drugiej strony (przez drugi detektor)

$$e_2 = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

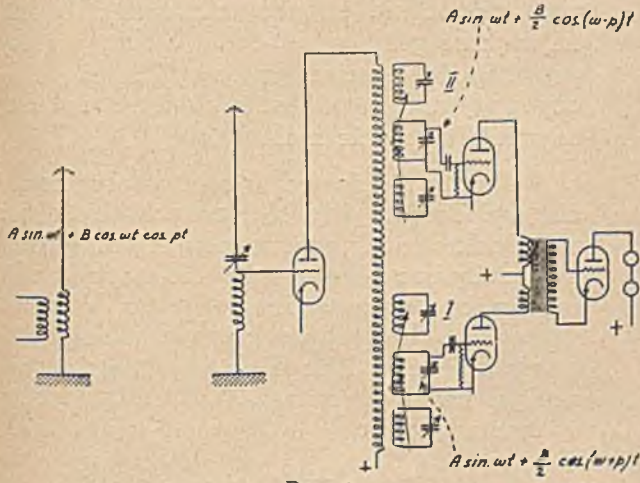
Łatwo możemy obliczyć, że różnica prądów + detektorowych będzie

$$i_{d1} - i_{d2} = a_2 \left(-\frac{B^2}{4} \sin 2 \omega t \cdot \sin 2 pt - \right.$$

$\left. - AB \sin pt + AB \cos 2 \omega t \sin pt \right) + \text{czł. w. cz.} = -a_2 AB \sin pt + \text{człony w. cz.}$

Z powyższego widzimy, że tego rodzaju sposób radiokomunikacji z wyeliminowaniem wyła-

dowań atmosferycznych jest zupełnie możliwy. Oczywiście w powyższych wywodach nic się nie zmieni, jeżeli zastosujemy podwójną, potrójną „n” modulację to znaczy np. częstotliwością 1000 modulujemy w sposób zwykły częstotliwość 10000 okr. na sek.; otrzymaną falą modulowaną modulujemy częstotliwość 100 000 okr. o przesuniętych

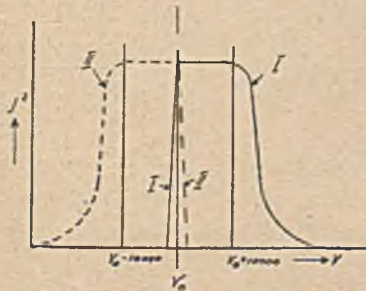


Rys. 4.

kilku fazach według powyższego, otrzymaniem zaś falami modulowanymi, modulujemy nadajnik o częstotliwości 1000 000 okr. z odwróceniem, lub bez części widma, lub stosując jeszcze inne fale np. 1200 000 i t. d. Oczywiście w odbiorniku w tym przypadku niezbędnym będzie stosowanie szeregu detekcji t. j. np. najpierw na 100 000 okr. potem na 10 000 i na koniec na 1000. Oczywiście stosowanie powyższych sposobów wyeliminowania wyładowań możliwym jest w jednej z powyższych pośrednich częstotliwości, w części, lub we wszystkich pośrednich częstotliwościach.

Powyższe dowodzenie posiada jednak pewne niedomówienia o których chciałbym bliżej pomówić.

Chodzi o to, że wyładowań atmosferycznych nie można rozpatrywać oddzielnie od sygnału.



Rys. 5.

Właściwie rzecz biorąc do wzoru fali modulowanej należy dodać wzór przedstawiający wyładowania atmosferyczne, następnie podnieść otrzymaną sumę do kwadratu i wziąć wtedy różnicę tych kwadratów, wtedy dopiero otrzymamy prąd różnicowy, który rzeczywiście będzie płynął w wyżej opisanym urządzeniu.

Działanie wyładowań atmosferycznych na odbiornik możemy przedstawić jako sumę drgań gąsących o najrozmaitszej częstotliwości

$$\sum P_x \cdot e^{-\beta_x t} \sin(\omega_x t + \varphi_x) \quad x = 1.2 \dots n$$

Ponieważ jednak odbiornik zwykle jest dostrojony na pewną określoną falę i ponieważ wy-

ładowania atmosferyczne będą faktycznie pobudzały odbiornik do drgań własnych, przeto przypuszczam, że najsluszniej będzie przedstawić przeszkodę atmosferyczną wzorem

$$C e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$$

gdzie $\omega = 2\pi n$ — częstotliwość na którą jest dostrojony odbiornik

Jeżeli zatem na odbiornik działa fala modulowana i przeszkoda atmosferyczna, to na siatkę lampy detektorowej działać będzie siła elektromotoryczna

$$e = A \sin \omega t + B \sin pt \sin \omega t + C \cdot e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$$

i odnośny prąd detektorowy $i_d = a_1 e + a_2 e^2 + \dots$ będzie

$$i_d = a_2 [A \sin \omega t + B \sin pt \sin \omega t + C e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)]^2 =$$

$$= a_2 \{ (A^2 \sin^2 \omega t + B^2 \sin^2 pt \sin^2 \omega t + C^2 e^{-2\beta t} \sin^2(\omega t + \varphi) + 2AC e^{-\beta t} \cdot \sin \omega t \cdot \sin(\omega t + \varphi) + 2BC e^{-\beta t} \sin pt \cdot \sin \omega t \sin(\omega t + \varphi) + 2AB \sin^2 \omega t \cdot \sin pt) \}$$

W powyższym wyrażeniu pierwsze dwa człony przedstawiają człony wielkiej częstotliwości oraz pewne zmiany prądu anodowego niesłyszalne, trzeci człon przedstawia właściwe zakłócenie w odbiorze tak jak je słyszymy t. j. w postaci jakby pewnego uderzenia, czwarty człon przedstawia tak zwane heterodynowanie atmosfery z falą nośną, piąty człon heterodynowanie atmosfery z modulowanymi częściami widma, jedynie ostatni człon przedstawia nadaną przez stację nadawczą, częstotliwość akustyczną.

Z powyższego widzimy, że działanie zakłócenia atmosferycznego na odbiornik jest trojakiego rodzaju,

- 1) Trzask niezależny od przyjmowanego sygnału,
- 2) trzaski powstające na skutek heterodynowania atmosfery z falą nośną,
- 3) trzaski powstające na skutek heterodynowania atmosfery z modulowanymi wstęgami widma („side-bands”).

Jeżeli weźmiemy 2 detektory załączone przeciw sobie według rys. 1 lub 4 to odpowiednie siły elektromotoryczne działające na te detektory (lub lampy detektorowe) będą

$$I \quad e_1 = A \sin(\omega t + \varphi_1) + \frac{B}{2} \cos(\omega - p)t + C e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi_1)$$

$$II \quad e_2 = A \sin(\omega t + \varphi_1) - \frac{B}{2} \cos(\omega + p)t + C e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi_1)$$

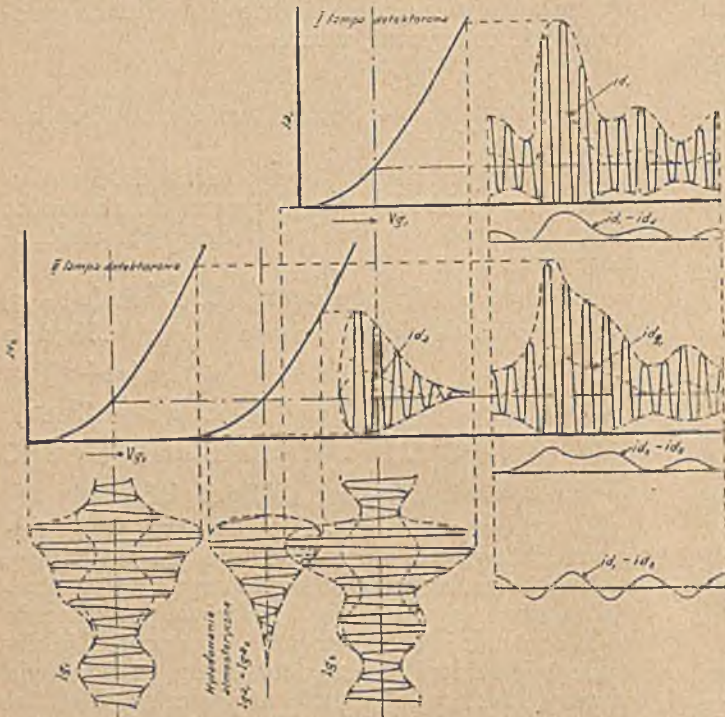
prąd detektorowy różnicowy $i_d = i_{d1} - i_{d2} = a_2 (e_1^2 - e_2^2) +$ człony w. częstotliwości, oprócz sygnału zawierać wtedy będzie jeszcze wyraz:

$$a_2 C e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi_2) \left\{ \frac{B}{2} \cos(\omega - p)t + \frac{B}{2} \cos(\omega + p)t \right\} = a_2 \frac{CB}{4} e^{-\beta t} \{ \sin(pt + \varphi_2) + \sin(-pt + \varphi_2) \}$$

A zatem w układzie według urządzenia autora w odbiorniku znikną trzaski na skutek bezpośredniego działania atmosfery na odbiornik, znikną również trzaski na skutek heterodynowania atmosfery z falą nośną, nie znikną natomiast trzaski

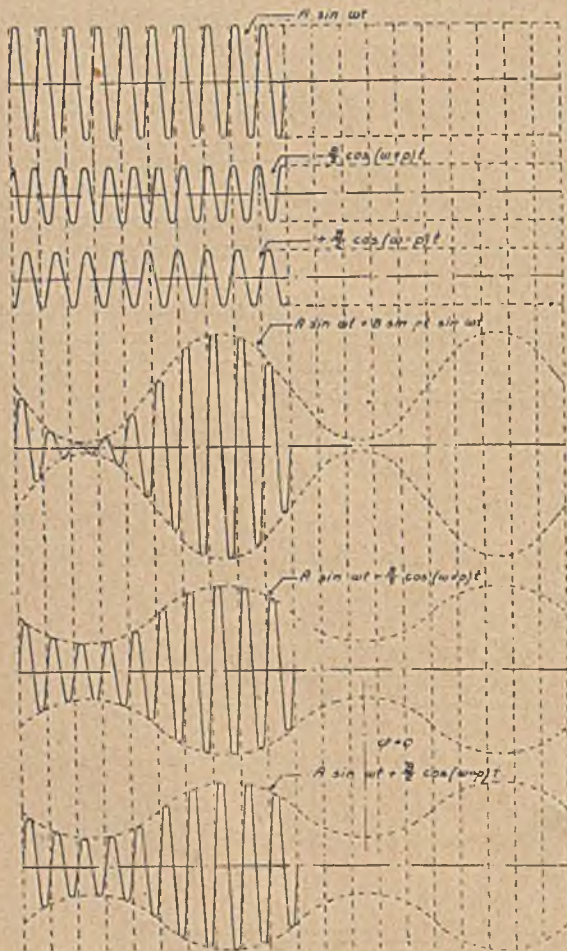
powstające na skutek heterodynowania atmosfery z modulowanymi wstęgami widma. Łatwo możemy

tek Co się tyczy zakłócenia powstającego na skutek heterodynowania atmosfery z modulowanymi wstęgami widma, to należy zaznaczyć, że zakłócenie tego rodzaju będzie znacznie mniejsze od innych, chociażby już z tego powodu, że „B” jest zwykle mniejszem od „A” w powyższych wzorach. Następnie o ile $\varphi_2 = 0$ to i to zakłócenie zniknie, zakłócenie będzie największe przy $\varphi_2 = 90^\circ$. Według teorii prawdopodobieństwa możemy zatem obliczyć i wywnioskować, że zakłócenie te w rzeczywistości będzie małe.



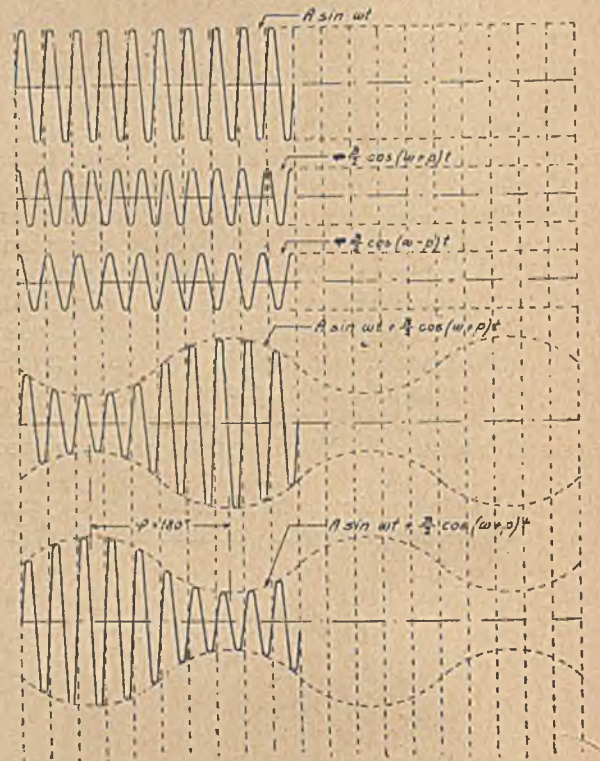
Rys. 6.

również wyliczyć, że w opisywanym urządzeniu znikną również zakłócenia powstające na skutek



Rys. 7.

heterodynowania fal nośnych stacji posiadających zbyt bliskie fale.



Rys. 8.

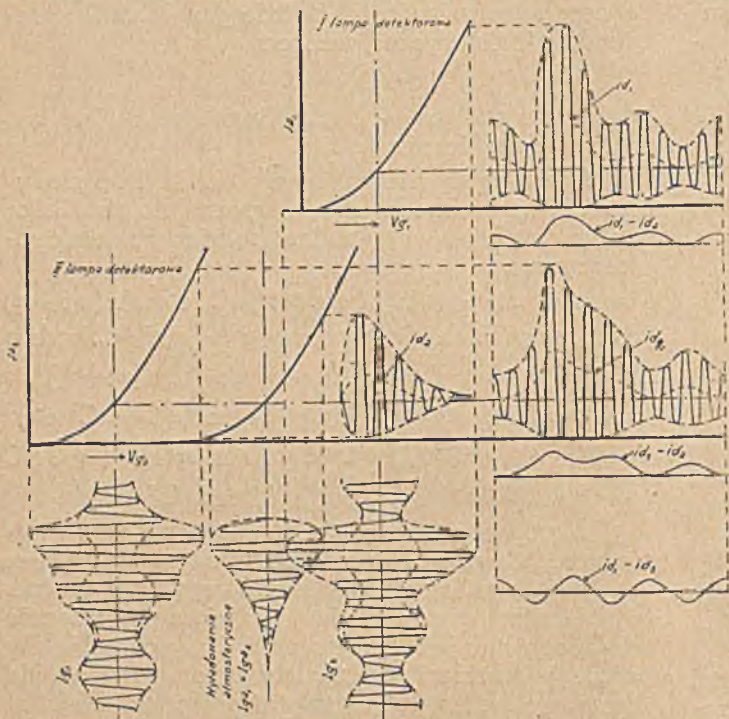
Na rys. 6 powyższe dowodzenie wyjaśnianie graficznie. Jak widzimy w zwykłym układzie balansowym $i_{d1} - i_{da}$ lub $i_{d2} - i_{da}$ jest zniekształconym przez wyładowanie atmosferyczne, natomiast stosując modulację zdefazowaną otrzymamy $i_{d1} - i_{d2}$ bez zniekształceń, a zatem urządzenie niniejsze pozwala teoretycznie na eliminowanie atmosfery.

Co się tyczy t. zw. modulacji zdefazowanej, ta sprawa ta sprowadza się w rzeczywistości, jak to już wyżej zaznaczyłem do zmiany fazy fali nośnej naprzykład przez dodanie pewnej fazy fali tej samej częstotliwości co fala nośna.

(D. c. n.)

powstające na skutek heterodynowania atmosfery z modulowanymi wstęgami widma. Łatwo możemy

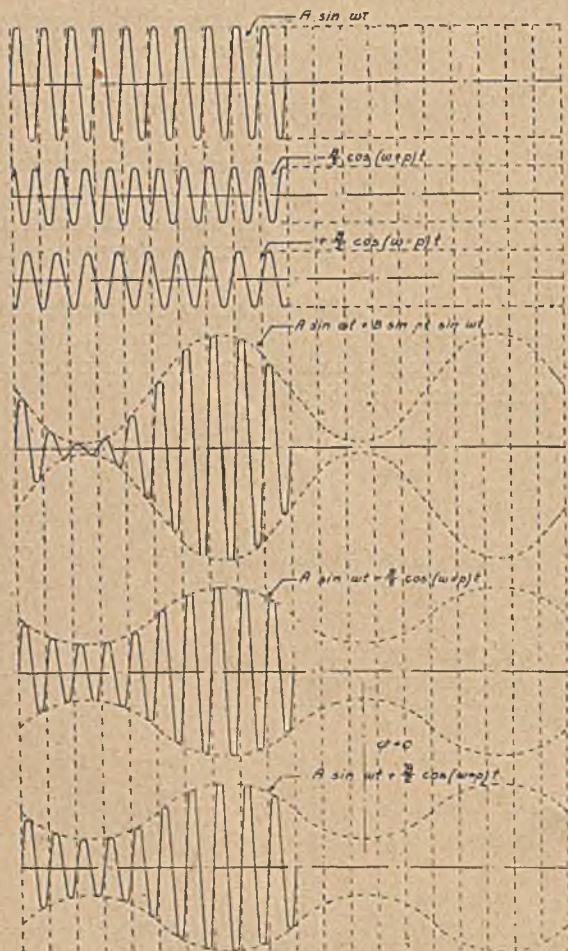
Co się tyczy zakłócenia powstającego na skutek heterodynowania atmosfery z modulowanymi wstęgami widma, to należy zaznaczyć, że zakłócenie tego rodzaju będzie znacznie mniejsze od innych, chociażby już z tego powodu, że „B” jest zwykle mniejszym od „A” w powyższych wzorach. Następnie o ile $\varphi_2 = 0$ to i to zakłócenie zniknie, zakłócenie będzie największe przy $\varphi_2 = 90^\circ$. Według teorii prawdopodobieństwa możemy zatem obliczyć i wywnioskować, że zakłócenie te w rzeczywistości będzie małe.



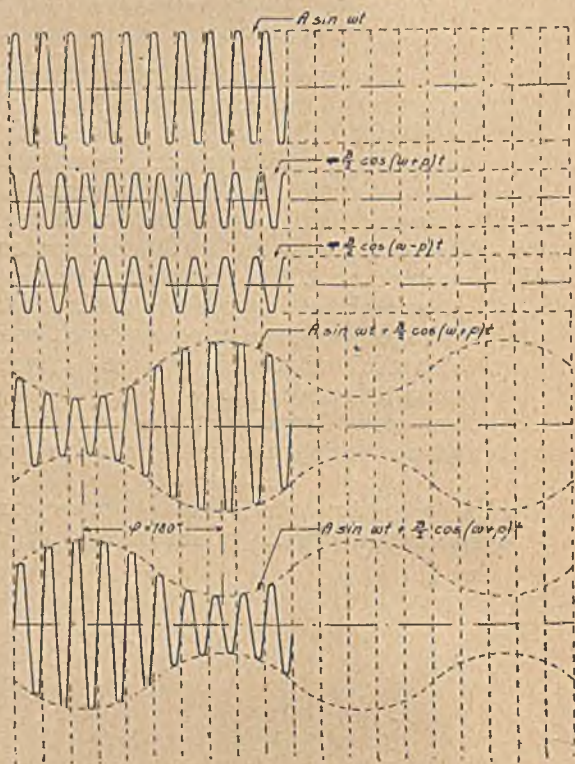
Rys. 6.

również wylczyć, że w opisywanym urządzeniu znikną również zakłócenia powstające na skutek

Układy różnicowe w celu wyeliminowania wyładowań atmosferycznych były już niejednokrotnie proponowane, jednakowoż zawodziły one zawsze, gdyż nie stosując zdefazowanej modulacji niemożliwym było zupełne lub chociażby częściowe skompensowanie trzasków. Z tego względu uważam, że pomysł niniejszy oznacza znaczny postęp w tym względzie.



Rys. 7.



Rys. 8.

Na rys. 6 powyższe dowodzenie wyjaśniam graficznie. Jak widzimy w zwykłym układzie balansowym i_{d1} , i_{d2} lub $i_{d1} - i_{d2}$ jest zniekształconym przez wyładowanie atmosferyczne, natomiast stosując modulację zdefazowaną otrzymamy $i_{d1} - i_{d2}$ bez zniekształceń, a zatem urządzenie niniejsze pozwala teoretycznie na eliminowanie atmosfery.

Co się tyczy t. zw. modulacji zdefazowanej, to sprawa ta sprowadza się w rzeczywistości, jak to już wyżej zaznaczyłem do zmiany fazy fali nośnej naprzykład przez dodanie pewnej fazy fali tej samej częstotliwości co fala nośna.

heterodynowania fal nośnych stacji posiadających zbyt bliskie fale.

ZASILANIE ODBIORNIKÓW RADJOFONICZNYCH PRĄDEM SIECI MIEJSKICH.

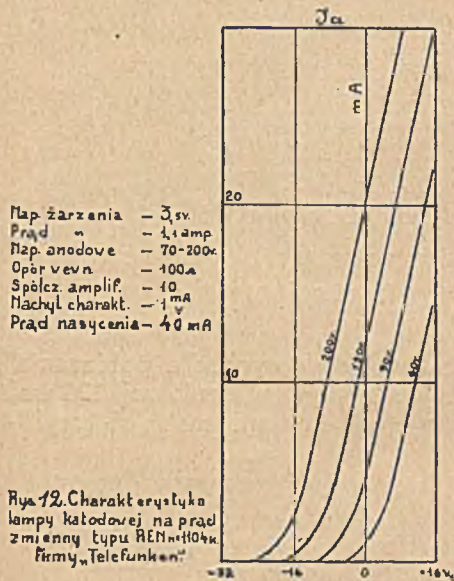
LAMPY KATODOWE NA PRĄD ZMIENNY.

D. M. Sokolow.

Dokończenie

Z Instytutu Radiotechnicznego.

4. Z lamp niemieckich najczęściej znane są lampy firmy „Telefunken” typu „REN 1104 k”. Wykresy i charakterystyczne dane tych lamp są podane na rys. 12.



Nap. żarzenia — 3,5 v
 Prąd — 4 amp
 Nap. anodowe — 70-200 v
 Opór wewn. — 100 Ω
 Spółcz. amplif. — 40
 Nachył charakt. — 1 mA/V
 Prąd nasycenia — 40 mA

Rys. 12. Charakterystyka lampy katodowej na prąd zmienny typu REN 1104 k firmy „Telefunken”

Rys. 12.

Firma „Radjo-Röhren-Laboratorium Dr. Nickel” wypuściła na rynek lampy na prąd zmienny typu „Ultra-Sinus SA” i „Ultra-Sinus SE”. Dane i wykresy lampy SE podane są na rys. 13. Dane o szeregu innych najnowszych lamp firm niemieckich, żarzonych prądem zmiennym, podane są na końcu tego artykułu.

5. Z kolei chcę omówić tu jeszcze kilka typów lamp na prąd zmienny, a mianowicie lampy „Cosmos” i lampy firmy „Philips”, które zjawyły się ostatnio na rynku polskim.

Lampy „Cosmos”⁵⁾ odznaczają się bardzo wielkim nachyleniem charakterystyki w stosunku do oporu wewnętrznego lampy i w związku z tem dają wielkie wzmocnienie, znacznie większe od wzmocnienia innych lamp, mających opór wewnętrzny tego samego rzędu. Firma wypuściła na rynek dwa typy swych lamp — AC/G i AC/R. Dane tych lamp są następujące:

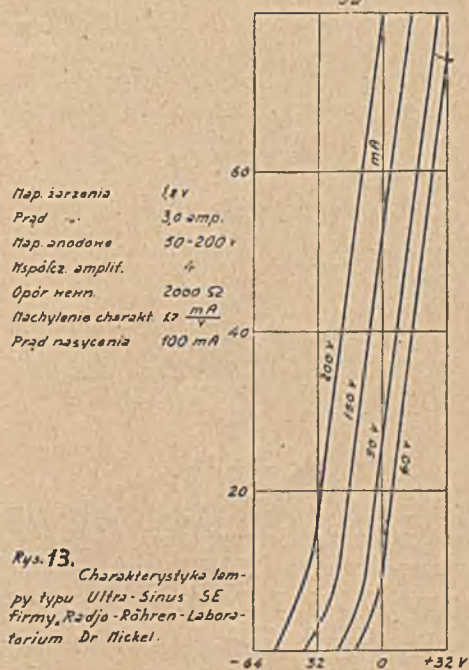
	AC/G	AC/R
Napięcie żarzenia	4,0 v	4,0 v
Prąd	0,9 A	1,0 A
Napięcie anodowe	90—180 v	100—180 v
Opór wewnętrzny	18—23000 Ω	2500 Ω
Spółczyn. amplifik.	35—39	10
Nachylenie charakter.	2 mA/V	4 mA/V

Wykresy charakterystyk podane są na rys. 14 i 15.

Lampy „Cosmos” mają zastosowanie w amplifikatorach transformatorowych, oraz oporowych

przy jednym stopniu wzmocnienia. Lampa AC/G nadaje się specjalnie w obwodzie amplifikatora wielkiej częstotliwości i jako lampa detektorowa („anode bend” lub „grid leak” detektor z doprowadzeniem na siatkę w tym ostatnim przypadku plus 1,5 wolta). Lampa zaś AC/R — w ostatnim obwodzie wzmacniacza małej częstotliwości (głośnikowa).

6. Holenderska fabryka lamp elektrycznych „Philips” wypuściła ostatnio na rynek europejski i polski („Polskie Zakłady Philips”) pięć różnych typów lamp na prąd zmienny. Są to typy C 142, D 105, D 143, E 415, i F 215. Mamy tu lampy z katodą zwykłą, t.j. drucik żarzony służy jednocześnie i jak katoda (typy C i D), oraz z katodą oddzielną (typy E i F). Różnią się te lampy także liczbą siatek: lampy D 105, E i F mają po jednej zwykłej siatce; lampa C 142 — jest to lampa dwusiatkowa,



Rys. 13. Charakterystyka lampy typu Ultra-Sinus SE firmy „Radjo-Röhren-Laboratorium Dr. Nickel”

Rys. 13.

z pomocniczą siatką osłonową, zbudowaną w kształcie ekranu, który stanowi osłonę elektrostatyczną pomiędzy anodą i siatką wewnętrzną, t. j. tak zwana lampa ekranowana (pojemność „anoda-siatka” wynosi 0,05 cm.); wreszcie lampa D 143 jest lampą trójsiatkową, z siatką osłonową wyprowadzoną na zewnątrz i trzecią siatką, połączoną wewnątrz lampy. Wszystkie lampy wyposażone są w cokoły nor-

⁵⁾ Opis tych lamp oraz zastosowanie ich w odbiornikach czytelnik znajdzie w *Wireless World* z 15.II.1927 r. str. 176 artykuł „The Cosmos Ac & Green Spot Valve”, z 7 i 21.III 1928 r. artykuł A. P. Castellain „Thy Indirectly Heated Cathod Receiver” i inne.

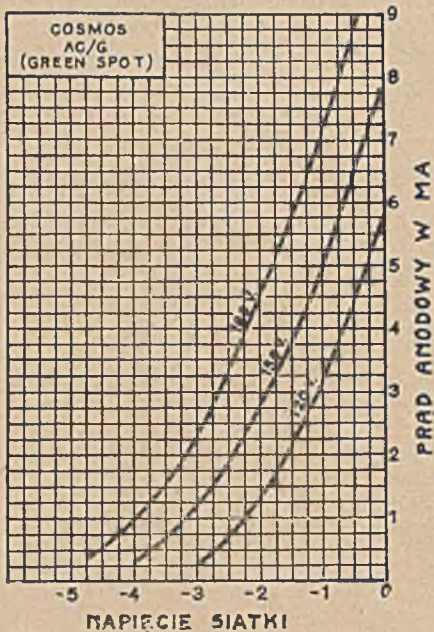
małne Philipsa, tylko lampy D 143, E i F mają na cokole z boku śrubkę z nakrętką dla przyłączenia siatki osłonnej (D 143) lub katody właściwej (E i F); lampa C 142 ma anodę wyprowadzoną na wierzchołku lampy do śrubki z nakrętką; natomiast siatka osłonna połączona jest z wtyczką, służącą przy normalnych lampach do przyłączenia anody. Na żądanie wszystkie lampy mogą być dostarczane również z oprawkami każdego innego używanego typu.

Charakterystyczne dane lamp podane są w tabeli I.

Wykresy charakterystyczne tych lamp podane są na rys. 16—20.

Zastosowanie tych lamp w układach odbiorczych wynika bezpośrednio z ich danych charakterystycznych.

Lampa C 142 jest to lampa wielkiej częstotliwości. Nadzwyczaj wielki współczynnik amplifikacji (150 — lampa ekranowana) zapewnia niezwykle

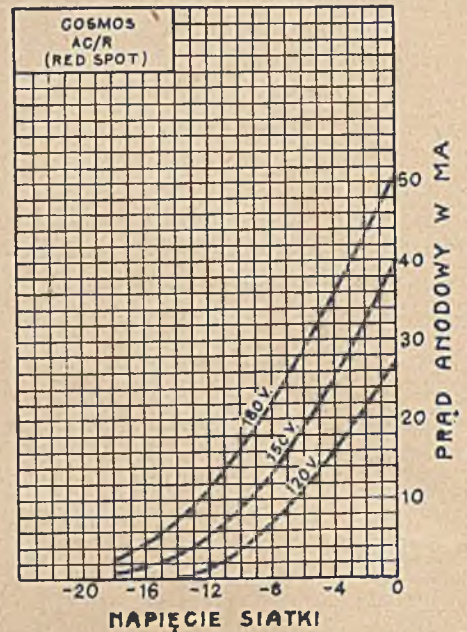


Rys. 14.

silne wzmocnienie przyczem lampa nie tylko nie traci na selektywności lecz zyskuje, wskutek dużego oporu wewnętrznego (150 000 om).

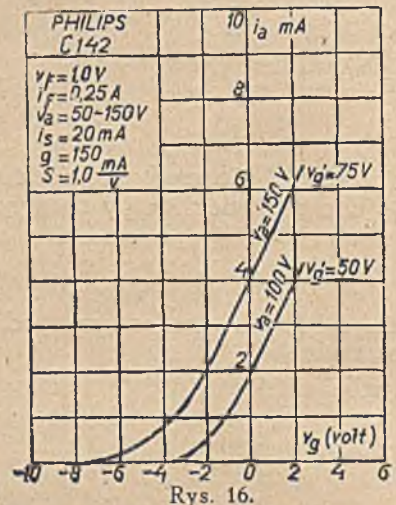
Lampy D 105 i D 145 są to lampy głośnikowe. Pierwsza daje najlepsze wyniki (du-

żej siły czystą audycję) przy napięciu anodowym (firma zaleca stosowanie tu swo-



Rys. 15.

ich aparatów anodowych dla pobierania napięcia anodowego z sieci oświetleniowej) 120 woltów i odpowiednio ujemnem napięciu na siatce 15—18 woltów.



Rys. 16.

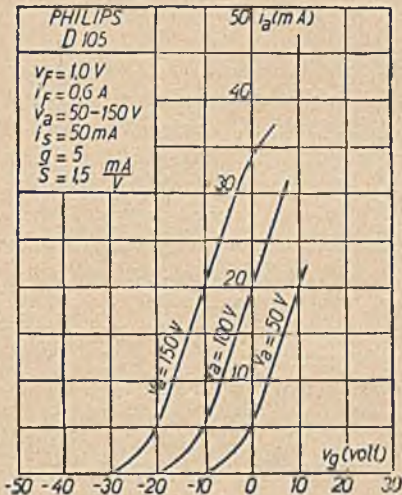
Lampa D 143 daje przy swoim współczynniku amplifikacji (100) niezwykle silne wzmocnienie wymagające w pewnych przypadkach stosowania

Tabela I. Lampy „Philips”.

Typ lampy	C 142	D 105	D 143	E 415	F 215
Napięcie żarzenia	1,0 v	1,0 v	1,0 v	4,0 v	2,5 v
Prąd	0,25 a	0,6 a	0,65 a	1,0 a	1,5 a
Napięcie anodowe	50—150 v	50—150 v	50—150 v	20—150 v	20—150 v
„ siatki osł.	25—75 v	—	50—150 v	—	—
„ siatki ujemne	1,5—3,0 v	6—18 v	15 v	3—4,5 v	3—4,5 v
Prąd nasycenia	20 mA	50 mA	50 mA	50 mA	50 mA
Opór wewnętrzny	150000 Ω	3330 Ω	—	6000 Ω	7500 Ω
Spółczynnik amplif.	150	5	100	15	15
Nachylenie charakt.	1,0 $\frac{mA}{V}$	1,5 $\frac{mA}{V}$	1,8 $\frac{mA}{V}$	2,5 $\frac{mA}{V}$	2,0 $\frac{mA}{V}$
Prąd anodowy norm.	4 mA	8 mA	12 mA	8 mA	8 mA
Liczba siatek	2	1	3	1	1

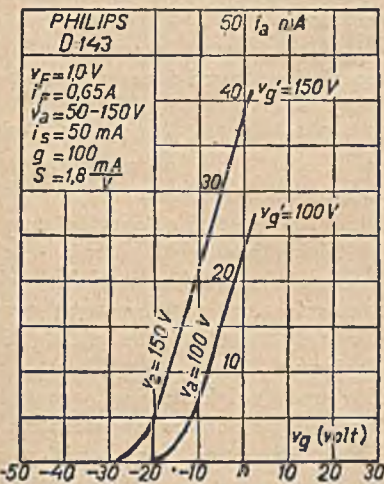
filtru akustycznego, włączonego pomiędzy głośnikiem a odbiornikiem dla odpowiedniego osłabienia wyższych tonów.

Lampa E 145 jest przeznaczona do działania jako audion i jako pierwszy stopień wzmacnienia



Rys. 17.

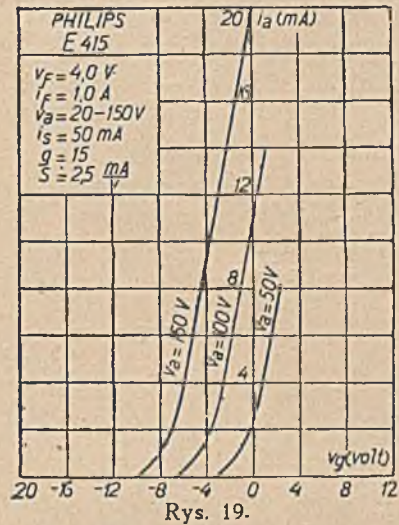
małej częstotliwości w układach transformatorowych. Może być ona również zastosowana do wzmacniania wielkiej częstotliwości.



Rys 18.

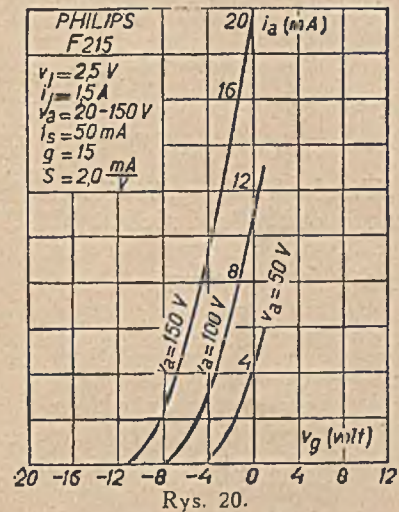
Wreszcie lampa F 215 jest to lampa detektorowa dla wzmacniania małej częstotliwości w układzie firmy stosuje swoje lampy w sposób następujący:

obwód wielkiej częstotliwości — lampa C 142, obwód detektorowy — lampa F 215, po wzmacnieniu transformatorem — lampa D 143 głośnikowa.



Rys. 19.

7. Na zakończenie artykułu niniejszego o konstrukcji elektrod, charakterystycznych danych i zastosowaniu lamp żarzonych prądem zmiennym pra-



Rys. 20.

gnę podać czytelnikowi polskiemu najnowsze dane lamp niemieckich, wystawionych na odbytej niedawno w Berlinie wszechniemieckiej radjowystawie (Die grosse Deutsche Funk-Ausstellung in Berlin). Tylko dwie z firm,^{o)} o których podaję dane,

Tabela II. Valvo — Röhren

Typ lampy	H 4100 D	H 4100 Sp	A 4100	W 4100	L 4180	H 125 D	H 116	W 125	L 160	L 160 D
Napięc. żarzen.	v	4	4	4	4	1	1	1	1	1
Prąd	A	1	1	1	1,8	0,25	0,25	0,25	0,6	0,6
Napięc. anod.	v	50-150	75-150	30-150	50-150	50-150	20-150	50-150	50-150	50-150
Przechwyt.	$\frac{v}{v_0}$	0,12	2,9	6,6	3,3	11	0,6	11	4	20
Opór wewn.	Ω	1000000	59000	7500	20000	2250	150000	9000	28000	2100
Nachyl. charakt.	$\frac{mA}{V}$	1	0,6	2	1,5	4	1	1	0,9	2,4
Zastosowanie		H	H	AO	W	LG	H	HO	W	LG

dzie transformatorowym. Przy zastosowaniu tej lampy jako lampy detektorowej stosuje się kondensator siatkowy o pojemności około 200 cm. oraz opór wpływowy 0,3-3 megomów.

W normalnym układzie odbiornika trójlampo-

^{o)} Firma „Radioröhren-Fabrik“ G. M. B. H., Hamburg— 10 typów (Valvo-Röhren) oraz firma „Radio-Röhren—Laboratorium Dr. Nickel G. m. b. H., Charlottenburg — 4 typy „Sinus“ (porównać wykres 13). (Ultra-Röhren).

wystawiły 14 typów różnych lamp na prąd zmienny. Z tego widać w jakim tempie rozpowszechniają się te lampy, o których jeszcze rok temu prawie że nie było mowy.

Uwaga: 1) Pierwsze 5 typów (H4100D—L4180) mają katodę oddzieloną od drucika żarzenia, ostatnie pięć (H125D—L160D) — zwykłą, t. j. drucik żarzenia służy jednocześnie jako katoda.

2) Oznaczenie zastosowania:

- H — wielka częstotliwość.
- O — oscylacyjna.
- N — mała
- A — audion
- L — głośnikowa.
- G — wzmacniacz przeciwsobny
(Pusch — Pull)
- W — wzmacniacz oporowy

Tabela III. Ultra — Röhren.

Typ lamp		S 2 A	S 2 E	S 4 A	S 4 E
Nap. żarz.	v	1,8	1,8	3,8	3,8
Prąd	A	2,1	2,1	1,1	1,1
Nap. anod.	v	20—150	50 150	20—150	50—150
Przechwył.	%	7	14	7	14
Opór wew.	Ω	9500	3600	7100	2850
Nachyl. char.	$\frac{mA}{V}$	1,5	2,0	2,0	2,5
Zastowanie		H A O	N E	H A O	N E

Firma „Telefunken“ wystawiła między innymi lampy ekranowane i pośród nich „typ RENS 1204“, żarzony prądem zmiennym od sieci miejskich, z oddzielną katodą właściwą.

Firma „TE-KA-DE“ wystawiła cały szereg lamp różnych typów i w ich liczbie dwa typy lamp na prąd zmienny, a mianowicie: Lampa „4U 130“ z oddzieloną od drucika żarzenia katodą, oraz lampa „4HA 130“ podwójna, zawierająca w jednej bańce dwa jednakowe komplety elektrod.

Lampa „RENS 1204“ jest wzmacniaczem wielkiej częstotliwości. Lampy TE-KA-DE nadają się dla wielkiej i małej częstotliwości oraz jako lampy generacyjne. Oprócz tego lampa „4HA 130“ może być stosowana jako lampa głośnikowa, zaś lampa podwójna — jako wzmacniacz częstotliwości pośredniej.

Dane charakterystyczne tych lamp podane są w tabeli następującej:

		RENS 1204	4U 130	4HA 130
Napięc. żarz.	v	3,5	3,5	3,5
Prąd	A	1,1	1,3	1,3
Nap. anod.	v	do 200	20—120	20—120
„ na siatce-ekr.	v	do 100	—	—
Przechwył.	%	0,2	9	9
Opór wewn.	Ω	700000	4000	8000
Spółczyn. amplif.		500	11	11
Nachyl. charakt.	$\frac{mA}{V}$	0,5	2,8	1,4
Prąd nasyc.	mA	—	100	50

W artykułach następnych podam szczegóły

układu obwodów żarzenia dla tych lamp w różnych przypadkach a także układy odbiorcze zagraniczne i krajowe z zastosowaniem tych lamp.

Bibliografia.

Kpt. Stanisław Noworolski. *Zasady Radjofonji* Str. 455, rys. 302 i 5 tablic nomograficznych. Tom 4 wydawnictwa Biblioteki Radjowej M. Arcta. Warszawa 1928 r.

Zadaniem książki niniejszej jest zapoznanie czytelnika z fizykalnymi podstawami i techniką współczesnej radjofonji. W odróżnieniu od innych tego rodzaju wydawnictw przeznaczonych dla amatorów, praca kpt. Noworolskiego traktuje o zasadach radjofonji nie tylko ze strony techniki odbiorczej lecz obejmuje całokształt zagadnienia, zaznajamiając szczegółowo z urządzeniami nadawczymi, zasadami modulacji i elektroakustyki.

Celem łatwiejszego zrozumienia tych zasad w rozdziale I podane są w krótkości najważniejsze wiadomości z podstaw elektrotechniki, a w rozdziale II rozpatrzona jest radjotelefoniczna stacja nadawcza i odbiorcza w najprostszym układzie.

Rozdział III poświęcony jest drganiom elektrycznym, warunkom ich powstawania, tłumieniu, własnościom obwodów rezonansowych oraz różnym rodzajom sprzężeń obwodów elektrycznych; rozdział IV — falom elektromagnetycznym i ich własnościom.

W rozdziale V rozpatrzone są nadawcze urządzenia antenowe oraz omówione zasadnicze własności elektryczne anten.

Rozdział VI podaje zasady teorii lamp katodowych, rozpatruje w szczególności lampy nadawcze oraz zasadnicze lampowe układy generatorowe.

W rozdziale VIII mowa jest o generatorze maszynowym dla wytwarzania fal krótkich syst. Lorentz - Schmidt'a.

Rozdział VIII poświęcony jest modulacji elektrycznej, mikrofonom, wzmacniaczom mikrofonowym oraz urządzeniom studio; rozdział IX stronie technicznej nadawczych urządzeń radjofonicznych.

Rozdział X omawia całokształt odbioru radjofonicznego, a mianowicie: anteny odbiorcze, detektory, lampy katodowe odbiorcze, wzmacniacze i najważniejsze układy odbiorcze. Obsługa odbiorników uwzględniona jest w rozdziale XI.

Rozdział XII podaje zasadę działania i zastosowania filtrów elektrycznych.

Rozdział XIII poświęcony jest falom krótkim, a rozdział XIV — falomierzom i zasadniczym pomiarom.

Rozdział XV omawia sprzęt pomocniczy stosowany w urządzeniach odbiorczych oraz poszczególne części składowe.

W rozdziale XVI opisana jest Warszawska stacja radjofoniczna.

Całość uzupełnia pozatem szereg tabel liczbowych i nomograficznych.

Obfitość i przejrzysty układ materiału oraz przystępność wykładu niewątpliwie sprawią, że książka ta stanie się niezbędnym i pożytecznym podręcznikiem każdego wykształconego radjoamatora. Jednak i bardziej obeznani z przedmiotem czytelnicy niewątpliwie znajdą dla siebie rzeczy ciekawe.

Pewne niejasności i niedomówienia w tekście zostały wyjaśnione i poprawione na końcu książki. Pozatem wydanie i rysunki — bardzo staranne.

S. J.