

# PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA RADJOTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI ŁĄCZNIE Z „PRZEGLĄDEM ELEKTROTECHNICZNYM” 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

SPRAWY REDAKCYJNE: Z RAMIENIA KOMITETU REDAKCYJNEGO S. R. P. KPT. NOWOROLSKI, WARSZAWA, POLITECHNIKA (KOSZYKOWA 75), PAWIL. ELEKTR., ZAKŁ. BADANIA, TEL. 252-75, OD GODZ. 9 — 12.

SPRAWY ADMINISTRACYJNE: „PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY”, WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO № 5. TELEFON № 90-28. Cena zeszytu (wraz z „Przegl. Elektrotechn.”) 1 złp. Konto czekowe № 5901.

Rok II.

Warszawa, w październiku 1924 r.

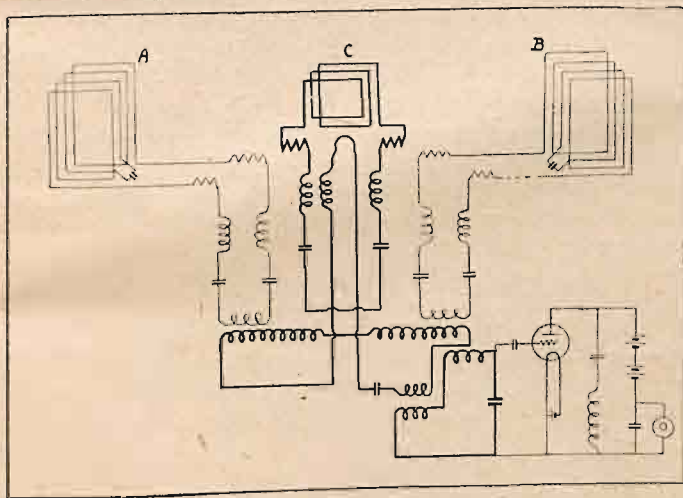
Zeszyt 20.

## O powstawaniu i usuwaniu wpływów elektryczności atmosferycznej w odbiorczych stacjach radiotelegraficznych.

+ Por. inż. Jan Machcewicz.

(Dokończenie).

W celu usuwania wszelkich wpływów atmosferycznych, niezależnie od kierunku, w którym się znajdują ich ogniska, Weagant proponuje urządzenie następujące, (rys. 15) składające się z trzech



Rys. 15. Urządzenie Weagant'a.

anten ramowych. Dwie ramy (A i B) są przeznaczone do odbierania jedynie prądów szkodliwych, podlegających wyeliminowaniu, podczas gdy trzecia rama (C) służy do odbierania sygnałów właściwych. Dwie pierwsze ramy działają na obwód odbiorczy w zgodnym kierunku — jeśli więc obwody ich są uregulowane w taki sposób, że prądy sygnałów właściwych będą w fazie przesunięte o  $180^\circ$  — to w obwodzie odbiorczym zaznaczy się jedynie działanie prądów szkodliwych; trzecia rama działająca na obwód odbiorczy w odmiennym kierunku, niż dwie pierwsze ramy, spowoduje zupełnie unicestwienie prądów niepożądanych, udzielając natomiast obwodowi odbiorczemu prądy sygnałów właściwych.

Kompensacja prądów szkodliwych udzielanych obwodowi odbiorczemu z dwu pierwszych ram przy pomocy prądu z ramy trzeciej może być osiągnięta przez odpowiednie uregulowanie oporów omowych umieszczonych w obwodach ram.

System Weagant'a jest dziś uważany za najlepszy z istniejących i stosowany w większych centralach odbiorczych; zrealizowanie tej samej idei w stacjach z antenami zwartymi nie stanowi znaczniejszych trudności i również jest stosowane w praktyce wielkich centrali odbiorczych.

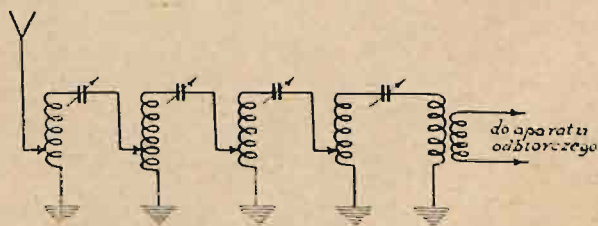
## XI. Obwody filtrujące.

Dokładne strojenie obwodów drgań stacji odbiorczej na długość fali odbieranych sygnałów posiada w sensie eliminowania dźwięków atmosferycznych znaczenie pierwszorzędne, dokładniej wyjaśnione już wyżej (patrz rozdział VII). Nadto, eliminowanie sygnałów przeszkadzających stacji obcych, pracujących falą o zbliżonej długości, również daje się w ten sposób najłatwiej osiągnąć.

Spółczesne aparaty odbiorcze posiadają w tym właśnie celu t. zw. obwód pośredni, nastrajany do rezonansu z obwodem anteny na długość fal odbieranych; z tym dopiero obwodem pośrednim jest sprzężony właściwy obwód odbiorczy, czyli obwód detektorowy (aperjodyczny), zawierający detektor i słuchawkę.

Obwód pośredni jest w danym wypadku filtrem elektrycznym, dzięki któremu, obwodowi detektorowemu udzielają się przedewszystkiem prądy częstotliwości właściwej, wszelkie zaś inne prądy, a więc wywołane przez sygnały stacji obcych i przyczyny atmosferyczne udzielają się w stopniu tem słabszym, im ostrzejsze dostrojenie posiadają obwody drgające i im słabsze sprzężenie zastosowano między temi obwodami.

Rzecz oczywista, że stosowanie kilku podobnych dostrajanych obwodów pośrednich polepszy działanie filtrujące całego układu, osłabi natomiast siłę dźwięku sygnałów właściwych. To też w aparatach odbiorczych spotykamy przeważnie jeden tylko obwód pośredni; jakkolwiek i w tym wypadku zauważyć się daje znaczne osłabienie dźwięków właściwych — to jednak dźwięki te o tyle zyskają na czystości i są wolne od szkodliwych domieszek, iż stosowanie obwodu pośredniego z odpowiednio słabym sprzężeniem zawsze jest celowe. Zasada obwodów filtrujących została dawno już zastosowana przez Towarzystwo Marconiego w urządzeniu, przedstawionem schematycznie na rys. 16; urządzenie to

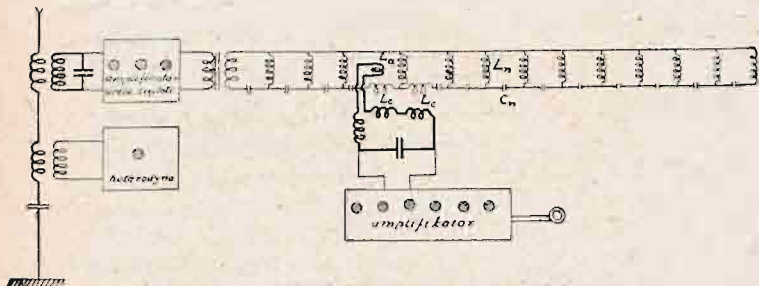


Rys. 16. Obwody filtrowe w urządzeniu Marconiego.

jednak szerszego rozpowszechnienia nie znalazło, prawdopodobnie wskutek zbyt silnego osłabiania dźwięku sygnałów właściwych; o urządzeniu tem ironicznie powiada M. Child, iż dźwięki atmosferyczne

są przezeń usuwane w zupełności, również dobrze jednak są też usuwane dźwięki sygnałów odbieranych.

Udoskonalenie tego systemu zostało opatentowane przez Western Electric Co; udoskonalenie polega na włączeniu między każde dwa ogniwa filtrujące — amplifikatora dwulampowego, dzięki czemu straty zachodzące w obwodach filtrujących nie zaznaczają się tak dobitnie na sile dźwięku sygnałów odbieranych, jak w systemie Marconiego. Dalszą ewolucję zasady filtrowania elektrycznego prądów antenowych znajdujemy w bardziej skombinowanym systemie Levy'ego, schemat którego przedstawia rys. 17.



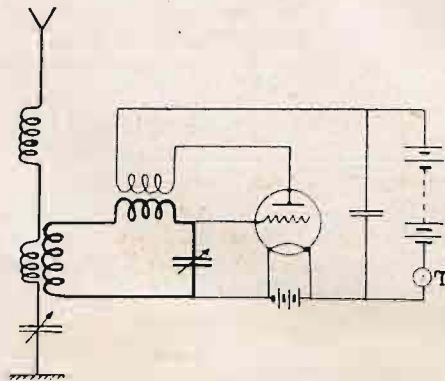
Rys. 17. Układ filtrujący Levy'ego.

Obwód anteny sprężony jest z amplifikatorem trzylampowym wielkiej częstotliwości, oraz z obwodem drgań jednolampowego aparatu heterodynowego, uregulowanego w taki sposób, iż częstotliwość dudnień drgań zheterodynowanych jest znacznie większa od częstotliwości akustycznej, wynosząc około 10 000. Za amplifikatorem następuje szereg obwodów filtrujących  $L_n C_n$ , z jednym z nich jest sprężony obwód właściwego aparatu odbiorczego przy pomocy swych cewek samoindukcyjnych  $L_a$ ,  $L_b$  i  $L_c$ , przy czym cewka  $L_a$  posiada kierunek uzwojenia różny w stosunku do dwóch pozostałych cewek  $L_b$  i  $L_c$ ; przy pomocy cewki  $L_a$  osiąga się „sprężenie prądu”, zaś przy pomocy cewek  $L_b$  i  $L_c$  — „sprężenie napięcia”. Dzięki różnemu kierunkowi zwojów cewek prądy atmosferyczne, posiadające charakter mocno tłumiony, a więc zanikające już po jednym lub dwóch drganiach, wywołują wzdłuż filtru posuwającą się falę i nie udzielają się obwodowi odbiornika; natomiast prądy drgające sygnałów właściwych, wywołujące wzdłuż filtru falę stojącą — udzielają się obwodowi odbiornika bez osłabienia.

Po przejściu przez szereg filtrów prąd drgający podlega ponownemu wzmocnieniu w amplifikatorze sześciolampowym, w którym jednocześnie drgania są heterodynowane do częstości akustycznej. Do kategorii filtrów elektrycznych wypada zaliczyć też urządzenia, polegające w działaniu swem na zasadzie t. zw. „oporu ujemnego”.

Lampa katodowa, zastosowana w układzie generatorowym ze sprzężeniem zwrotnym i działająca na pewien obwód drgań — utrzymuje w obwodzie tym drgania o częstotliwości takiej, na jaką jest nastrojona, podczas gdy drgania wszelkiej innej, dostatecznie różnej częstotliwości nie są przez lampę podsypane. Działanie takie w istocie swej jest równoznaczne temu, jakgdyby obwód drgań dla pewnej określonej ściśle częstotliwości, posiadał opór mniejszy, niż dla częstotliwości innej. Można zatem rozpatrywać to zjawisko, jako

skutek umieszczenia w obwodzie drgań pewnego „oporu ujemnego”, znakomicie zmniejszającego opór skuteczny obwodu; zasadniczy schemat podobnego układu przedstawia rys. 18. Tym sposobem



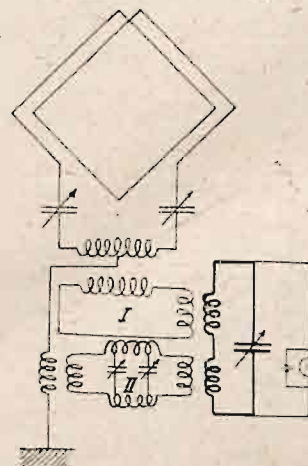
Rys. 18. Lampa katodowa w układzie generatorowym ze sprzężeniem zwrotnym.

osiągnąć się daje równie dobrze eliminowanie sygnałów stacji obcych, pracujących dostatecznie różną falą, jak i wszelkiego rodzaju zaburzeń atmosferycznych.

Zaznaczamy, że obwody filtrujące naogół z lepszym skutkiem stosować się dają przy odbieraniu fal niegasnących, niż tłumionych; wynika to stąd, iż w wypadku drgań niegasnących osiągnąć można znacznie ostrzejsze nastrojenie obwodów filtrujących.

## XII. Anteny kombinowane.

Jeśli pewien punkt uzwojenia anteny ramowej zostanie uziemiony, to antena taka może być rozpatrywana jako antena otwarta uziemiona nieco niezwykłego kształtu (rys. 19); sprzegając obwód



Rys. 19. Antena ramowa uziemiona systemu Pickard'a.

aparatu odbiorczego z uzwojeniem ramy (przy pomocy obwodu pośredniego I) oraz z przewodem uziemiającym (przy pomocy obwodu pośredniego II) — w aparacie odbiorczym mieć będziemy do czynienia z podwójnym działaniem ramy: jako obwodu zamkniętego i jako obwodu rozwartego uziemionego. Eliminowanie wpływów atmosferycznych w podobnym układzie daje się osiągnąć na tej zasadzie, że stosunek mocy prądów właściwych do mocy prądów szkodliwych jest inny w ramie,

działającej jako obwód zamknięty, a inny w tej samej ramie, stosowanej w charakterze anteny rozwartej; to też w układzie takim, przy odpowiednim dobraniu stopni sprzężności i uregulowaniu fazy (co się osiąga w obwodzie II) można zupełnie usunąć działanie prądów szkodliwych, zachowując jednak (z ewentualnem osłabieniem) działanie prądów sygnałów odbieranych.

Zasada ta w kombinacjach anten najrozmaitszych kształtów, była stosowana przez Pickar'd'a. Na tej samej też zasadzie polega urządzenie Taylor'a, składające się z anteny ramowej i jednodrurowej anteny poziomej.

Znaczne osłabienie wpływów atmosferycznych osiągnąć można dzięki stosowaniu bardzo niskich anten; aby jednak przy małej wysokości anten mieć w niej należyty efekt sygnałów odbieranych—należy stosować anteny bardzo długie, co łącznie z małą wysokością praktycznie jest wysoce niedogodne.

### XIII. Zakres zastosowania urządzeń zapobiegawczych.

Praktyka eksploatacji stacji odbiorczych wskazuje, iż normalna stacja odbiorcza, w której odbieranie uskutecznia się przy pomocy najbardziej jeszcze rozpowszechnionej metody słuchowej, znajdująca się nadto w normalnych warunkach klimatycznych, a więc w średnich szerokościach geograficznych, doskonale obejść się może bez specjalnych urządzeń w celu usuwania przeszkód natury atmosferycznej. W każdym jednak razie, nawet w szerokościach umiarkowanych, w ciągu miesięcy letnich co roku zanotować można kilkanaście dni, w których odbieranie, dzięki zbyt silnym wyładowaniom atmosferycznym, jest zupełnie uniemożliwione; jednak w Europie większość stacji urządzeń zapobiegawczych nie posiada.

Inaczej jednak rzecz się przedstawia, jeśli stacja odbiorcza pracuje przy pomocy przyrządów automatycznych: wtedy zachodzi potrzeba usuwania przeszkód nawet takich, które nie są zbyt szkodliwe przy odbieraniu metodą słuchową.

Jeśli zaś stacja odbiorcza znajduje się w klimacie gorącym, gdzie miejscowe wpływy atmosferyczne są bardzo częste i silne — tego lub innego rodzaju „eliminatory” jest niezbędną częścią każdej centrali odbiorczej, i w istocie większość stacji kolonialnych przyrządy takie posiada.

Nie rozporządzamy dostatecznym materiałem, aby stwierdzić, jaki z opisanych systemów pozyskał dotychczas największe rozpowszechnienie; należy jednak przypuszczać, iż jest nim system W e a g a n t'a, jako względnie prosty i dający się jednakowo dobrze stosować przy antenach ramowych i rozwartych.

Jak wielką może być korzyść z zastosowania urządzeń zapobiegawczych—stwierdzają cyfry, podane przez Austin'a: oto, dopóki urządzeń tych nie zainstalowano, jedna ze stacji amerykańskich nie mogła odbierać pewnej stacji europejskiej w ciągu 2000 godzin w roku; po zainstalowaniu natomiast eliminatorów liczba „martwych” godzin została zredukowana do 100 na rok. Zaznaczamy, iż w eksploatacji stacji odbiorczej stosowanie eliminatorów ma duże znaczenie z tego jeszcze względu, iż przy pewnej niesumienności i niedbalstwie własnem, telegrafista zawsze małą wydajność swej pracy przy

odpowiednich warunkach może upozorować zbyt silnemi przeszkodami atmosferycznymi, które uniemożliwiały mu wydajną pracę.

Przy zainstalowaniu na stacji dobrze działających przyrządów zapobiegawczych, tłumaczenia podobne będą musiały siłą rzeczy upaść.

Z przytoczonego przeglądu systemów, stosowanych lub proponowanych do usuwania przeszkód atmosferycznych widzimy, że technika radjotelegraficzna dotychczas nie stworzyła jeszcze systemu, w zupełności odpowiadającego celowi: problem ten należy do długiego szeregu problemów radjotechniki, dotychczas nie rozstrzygniętych w zupełności. Zagadnienie jednak pozostaje aktualnem i aktualność jego, jak wskazaliśmy w początku, raczej się potęguje, niż zmniejsza. To też przypuszczać należy, że technika radjotelegraficzna, tak w ostatnich czasach płodna w doniosłe wynalazki, niebawem stworzy doskonalsze i prostsze sposoby eliminowania szkodliwych wpływów atmosferycznych

### Wiadomości techniczne.

**Antena reflektorowa Marconi'ego w zastosowaniu do fal krótkich.** Rozpęd jakiego nabrała radjotechnika przy zastosowywaniu fal coraz dłuższych, ulega pewnemu wyczerpaniu.

Złożyło się na to kilka przyczyn tak poważnych, że obecnie dają się zauważyć oznaki znamionujące powrót do fal średniej i małej długości.

Fale bardzo długie, jako jedyne, które do niedawna uważano za jedyne wskazane i celowe dla komunikacji z najodleglejszymi punktami, kryją w sobie pewne niebezpieczeństwo dla rozwoju gęstej sieci radjokomunikacyjnej.

Niebezpieczeństwo to tkwi w tem, że stacje posługujące się falami bardzo długimi, ponad 10 kilometrów, wysyłają w przestrzeń znaczną moc kilkuset a nawet kilku tysięcy kilowatów. Fale o tej mocy dochodzą niemal do każdego zakątka na ziemi. Aby te stacje wzajemnie sobie nie przeszkadzały, muszą się różnić długością fal wypromieniowanych. Niestety jednak różnica w długościach fal wielkich stacji nie może być dowolnie mała, gdyż doświadczenia wykazują, że przy maszynowym, więc jedyne ekonomicznym sposobie nadawania, rozstrajają się one tak, że np. zamiast wysyłania fali o stałej ilości 20 000 drgań, promieniają fale w zakresie od 19 800 do 20 000 drgań.

Ten szkodliwy zakres fal, zwiększa się w miarę szybkości nadawania i szkodzi więcej przy falach długich niż krótkich.

Z tej przyczyny więc ilość światowych stacji radjotelegraficznych nie może być zbyt wielka, lecz ogranicza się tylko do 50.

Oprócz tego, odbiór fal długich z powodu wyładowań el. atmosferycznej jest więcej utrudniony, niż odbiór fal krótkich, co zmusza nas do stosowania znacznej mocy w stacjach nadawczych.

I jeśli do tych dwóch przyczyn dodamy jeszcze niemożliwość kierunkowego nadawania fal długich, co jedyne racjonalnie usunęłoby poniekąd braki wyżej wymienione, łatwo dojdziemy do przekonania, że należy z powrotem zwrócić do wysyłania fal krótkich.

Doświadczenia, jakie w tym kierunku poczynił Marconi w latach 1918—1923, a także i radjoamatorzy amerykańscy, zasługują na baczną uwagę.

Mianowicie początkowo zwyczajną pionową antenę umieszczał on w ognisku cylindrycznego parabolicznego zwierciadła, utworzonego z całego szeregu drutów pionowych rozpiętych pomiędzy dwoma ramami parabolicznymi (jedna rama była umieszczona w górze, druga w dole pod nią).

Druty te były nastrojone na długość wysyłanej fali, a wysokość ich nie mniejsza niż długość fali.

Zależnie od stosunku długości fali do rozchylenia ramion parabolicznych, występuje wybitnie kierunkowe działanie urządzenia pod postacią wiązki, kształtu wydłużonej elipsy. I, tak jeżeli rozpiętość ramion paraboli jest 20 razy większa, niż długość wysyłanej fali, to krzywa poziomego zasięgu mieści się w granicy  $6^\circ$ .

O ile ten stosunek jest mniejszy, to i szerokość zasięgu wzrasta, jak widać z następującego zestawienia.

Szerokość anteny w długościach fal	1	4	20
Krzywa poziomego zasięgu około	$180^\circ$	$30^\circ$	$6^\circ$

Pierwsze doświadczenia czyniono z falami długości kilku metrów (2 do 20 m) i uzyskano bardzo dobrą łączność tak radjotelegraficzną jak i radjotelefoniczną na odległość około 200 kilometrów, przy wypromieniowanej mocy 300 watów i długości fali równej 15 metrom.

W roku 1923 czyniono próby z falami długości 100 metrów z anteną reflektorową, opartą na tej samej zasadzie, lecz nieco inaczej wykonaną i osiągnięto wyniki wprost nieoczekiwane, tak co do sprawności urządzenia, jak i jego bardzo małej ceny w porównaniu z systemami istniejącymi.

Z tego powodu system ten pośpiesznie wprowadza Angja w Kanadzie, Indjach, Australji i Południowej Afryce.

Dalsze próby wykazały, że zasięg takiego urządzenia wzrasta z podniesieniem anten (nadawczej i odbiorczej) w znaczny sposób, gdyż np. przez umieszczenie ich na wysokości równej 10-cio krotnej długości fali, jest 6 lub 7 razy większy.

W przybliżeniu jest on zależny od długości fali w stosunku 1 do 10 000. To znaczy, że przy pomocy fal długości np. 2 m, wysyłanych przez antenę reflektorową, można porozumiewać się na odległość 20 km.

W ogóle głośne doświadczenia radjoamatorów amerykańskich, którym udało się przy pomocy fal krótkich, bo około 150 metrów, nawiązać łączność z Europą, rzucają nowe światło na rozchodzenie się fal krótkich: osłabienie ich wskutek pochłaniania po drodze, bynajmniej nie jest tak wielkie jak do niedawna powszechnie sądzono.

Zresztą fakt, że światło ze słońca i innych odległych gwiazd dochodzi do ziemi, pomimo znacznego pochłaniania, gdyż są to promienie niezmiernie krótkie w porównaniu z falami elektromagnetycznymi, stosowanymi w radjotechnice—dowodzi możności wielkiego zasięgu dla fal krótkich.

(Dok. nast.).

**Odbiór pociągu w podczas ruchu.** „Morning Post” podaje szczegółowy opis prób odbioru radjofonicznego (broadcastingowego) w pociągu.

A mianowicie w wozie kolejowym była umieszczona antena i odbiornik sześciolampowy. Odbiór radjotelefoniczny londyńskiej stacji radjofonicznej w odległości 40 kilometrów

był nadzwyczaj dobry; szybkość pociągu wynosiła wówczas około 120 kilometrów. Dalsze próby wykazały możliwość odbioru w pociągu podczas jazdy nawet z odległości 120 kilometrów.

Wpływ szmerów wywołanych przez ruch pociągu nie dawał się uczuć, jeśli zamiast rozgłośnika zastosowano odbiór z pomocą zwykłych słuchawek telefonicznych ściśle przylegających do ucha.

S. N.

## Przegląd literatury.

**Nowa książka. Lamy katodowe i ich zastosowanie w radjotechnice,** por. inż. Janusz Groszkowski.

Książka ta drukowana nakładem Wojskowego Instytutu Naukowo-Wydawniczego w Warszawie, ukaże się już w listopadzie. Liczy ona z górą 300 stron druku i około 200 rysunków.

Na treść jej składają się ustępy:

1. Emisja elektronów przez ciała rozżarzone.
2. Lampa katodowa dwuelektrodowa.
3. „ „ „ trójelektrodowa.
4. Działanie detekcyjne lampy katodowej trójelektrodowej.
5. Działanie amplifikacyjne lampy katodowej trójelektrodowej.
6. Działanie generacyjne.
7. Różne układy i rodzaje lamp katodowych.

Książka da możność zapoznania się szczegółowego ze zjawiskami, zachodzącymi w lampach katodowych.

S. N.

**Schaltungshuch für Radio Amateure.** Karl Treysse. Berlin, 1924. Wydanie j. Springera, str. 50 rys. 141.

Wydawnictwo stanowiące trzeci tomik z sreji „Bibliotek des Radio-Amateurs”, wydawanej pod redakcją Dr. E. Nespera.

Książeczka zawiera zbiór schematów odbiorników galenowych i lampowych oraz wzmacniaczy wielkiej i małej częstotliwości. Celem dziełka jest zaznajomienie poważnych radjoamatorów z wypróbowanymi schematami oraz zachęcenie ich do wypróbowania i zastosowania własnych układów.

Podane schamaty zawierają jedynie najbardziej charakterystyczne dane elektryczne, wskutek czego zmuszają czytelnika, przy wykonaniu aparatów, do pracy samodzielnej.

Szkoda tylko, że nie są podane zakresy fal, do których nadają się poszczególne układy. Zaoszczędziłoby to radjoamatorom wiele bezowocnych prób i rozczarowań.

## Komunikaty Zarządu S. R. P.

**Nowi członkowie.** Od dnia czerwca r. 1924 zostali przyjęci jako członkowie S. R. P.:

1. p. Paweł Bitschan
2. p. Jan Borkowski
3. Dyr. Nils Klemming
4. p. Adolf Załęski.