

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, 1.IX.1924 r.

Zeszyt 17.

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

† Por. inż. Jan Machcewicz.

(Ciąg dalszy).

VI. Charakterystyka prądów antenowych, powodujących dźwięki szkodliwe.

Dokładna znajomość charakteru płynących w obwodzie anteny prądów, wywołanych przez przyczyny atmosferyczne i powodujących zaburzenia odbiorcze o różnym rodzaju dźwięku—posiada poważne znaczenie praktyczne: mianowicie, gdy chodzi o wynalezienie sposobów, zapobiegających powstawaniu dźwięków niepożądanych w telefonie—przedewszystkiem zachodzi potrzeba poznania ich bezpośredniej przyczyny, to jest prądu w antenie.

Ilościowo, jak zaznaczaliśmy już poprzednio, prąd ten osiągać może i przeważnie osiąga wartości bardzo znaczne, wielokrotnie przewyższające wartości prądów, wywoływanych przez sygnały właściwe.

Okoliczność ta jest niezmiernie ważna, gdyż stała się zasadą działania wielu urządzeń zapobiegawczych, opisanych niżej. Prądy antenowe, wytwarzające poszczególne kategorie dźwiękowe zaburzeń odbiorczych, różnią się pod względem charakteru nie tylko od prądu sygnałów właściwych, lecz również między sobą. Daje to znowu odrębne zasady dla pomysłów urządzeń zapobiegawczych przeciwko poszczególnym kategoriom zaburzeń; wynika tu jednak konieczność zbadania tych niepożądanych prądów i, co za tem idzie, oddzielenia jednych od drugich.

Pod względem pochodzenia dzieliliśmy zaburzenia odbiorcze na dwa zasadnicze rodzaje: pierwsze wywołwane przez zjawiska oddalone i udzielają się antenie odbiorczej przy pomocy fal elektromagnetycznych, zatem odnośny prąd antenowy winien posiadać charakter wyraźnie perjodyczny; natomiast drugie, wywołane przez przyczyny lokalne, (którymi są przede wszystkim zmiany pola elektrycznego ziemi i spadku potencjału w atmosferze otaczającej) charakteru perjodycznego posiadać nie będą.

Zastosowanie przez Dieckmann'a urządzenie¹⁾, t. zw. „klatka (cage, Kaefig) Dieckmann'a”, daje możliwość oddzielenia prądów perjodycznych w antenie od prądów aperjodycznych: antenę pionową otacza szereg obwodów zamkniętych

z drutu żelaznego, umocowanych na sznurach, równoległych do anteny. Obwody mają kształt kwadratowy, a płaszczyzny ich są prostopadłe względem anteny. Wszystkie kwadraty (w doświadczenia Dieckmann'a było ich sześćdziesiąt) są połączone między sobą przez znaczne opory omowe i uziemione również przez znaczny opór. W taki sposób antena właściwa znajduje się wewnątrz pryzmatycznej klatki, która stanowi system elektryczny aperjodyczny, dzięki odpowiednio załączonym dużym oporom. System ten względem anteny jest ekranem, usuwającym wszelki wpływ zmian pola ziemi i spadku potencjału w atmosferze, natomiast nie jest w stanie zapobiec wpływowi fal właściwych, które będą na antenę działać pomimo klatki, jakkolwiek z pewnem osłabieniem. Klatka Dieckmann'a daje się też przystosować do innych kształtów anten, posiada jednak wtedy inny kształt i budowę bardziej skomplikowaną, niż w opisanym najprostszym wypadku.

Doświadczenia wykonane przy pomocy podobnego urządzenia wskazały, że zaburzenia pierwszej, dźwiękowej kategorii dają się słyszeć w telefonie odbiorczym prawie jednakowo silnie, niezależnie od tego, czy odbiór zachodzi z klatką Dieckmann'a, czy też bez niej. Stąd wniosek — iż odnośne prądy antenowe posiadają charakter perjodyczny, a zatem hipoteza co do pochodzenia ich wskutek bliższych lub dalszych wyładowań błyskawicznych jest słuszną.

Zatem prądy, wywołane w antenie przez zaburzenia pierwszej, dźwiękowej kategorii, posiadają charakter drgający, podczas gdy zaburzenia kategorii drugiej i trzeciej powodują w antenie prądy wyraźnie aperjodyczne; w porównaniu jednak do prądów, powstających w antenie pod wpływem fal sygnałów właściwych, a więc fal niegasnących lub też bardzo słabo tłumionych (mówimy o urządzeniach współczesnych, w których niemal wcale nie spotykamy fal o dużem tłumieniu) wszelkie prądy w antenie, wywołane przez przyczyny natury atmosferycznej posiadają tłumienie tak znaczne, iż praktycznie uważać je można za prądy aperjodyczne; jeżeli twierdzenie to, oparte na wynikach doświadczeń, nie jest zupełnie ściśle, to w każdym jednak razie posiada najzupełniejszą słusność w stosunku do bardzo znacznej większości obserwowanych zaburzeń.

VII. Najprostsze metody zapobiegawcze.

Nader silne tłumienie prądów szkodliwych wskazuje najprostszą drogę do ich usuwania; oto należy stosować w komunikacji radiotelegraficznej drgania niegasnące, ewentualnie drgania bardzo słabo tłumione, umożliwiające jak najdo-

¹⁾ Podobnego urządzenia nieco wcześniej używał Pickard.

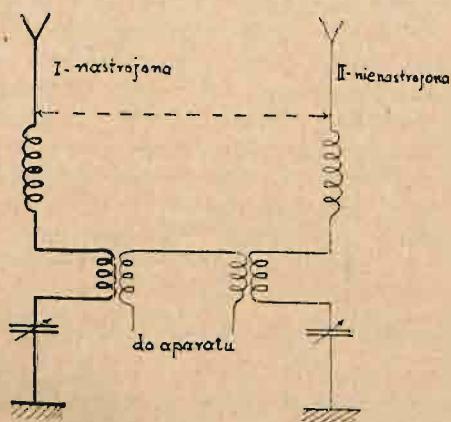
kładniejsze nastrojenie obwodów odbiorczych, aby znacznie osłabić prądy niepożądane w stosunku do prądów wywoływanych przez sygnały właściwe.

Dokładne nastrojenie do rezonansu z anteną obwodu pośredniego potęguje amplitudy prądu właściwego, podczas gdy wykres prądu szkodliwego nie ulega przytem zmianie. Dokładne zatem strojenie obwodów stacji odbiorczej stanowi najprostszą i najłatwiejszą metodę osłabiania działania prądów atmosferycznych, dającą się bez specjalnych urządzeń zastosować na każdej stacji odbiorczej.

Również łatwo dźwięki atmosferyczne można osłabiać zapomocą osłabiania stopnia sprzężności między obwodami drgań stacji odbiorczej: prądy właściwe, częstotliwość których jest jednocześnie częstotliwością własną obwodów sprzężonych (uprzednio dostrojonych), a tłumienie nieznaczne, przez osłabienie stopnia sprzężności zostaną osłabione w mniejszym o wiele stopniu, niż aperiodyczne prądy impulsów atmosferycznych; to też telegrafista winien zawsze stosować jaknajślabszy stopień sprzężności, regulując go w taki sposób, aby zaledwie umożliwić wyraźne odbieranie sygnałów.

Oslabienie jednak stopnia sprzężności nie jest w stanie usunąć wpływów atmosferycznych, gdy te ostatnie są dostatecznie silne. To też są stosowane do ich usuwania inne metody, oparte w swem działaniu na aperiodycznym charakterze prądów niepożądanych. Pierwsza z tych metod polega na stosowaniu t. zw. „anten rozstrojonej”; podczas gdy obwód pośredni odbiornika nastroja się dokładnie na długość fali odbieranej—sprzężona z nim bardzo słabo antena posiada falę inną. Prąd atmosferyczny wywoła w antenie drgania o częstotliwości obwodu anteny; dzięki temu drgania te nie udzielają się obwodowi pośredniemu. Natomiast sygnały właściwe powodując w antenie bardzo słabe drgania o swej własnej częstotliwości, udzielają się jednak obwodowi pośredniemu dzięki jego dokładnemu nastrojeniu, nawet przez słabe sprzężenie. Stosowanie silnych amplifikatorów, w tym wypadku niezbędnych, umożliwi wyraźne odbieranie sygnałów bez przeszkód atmosferycznych.

Druga metoda pokrewna polega na zaopatrywaniu stacji odbiorczej w dwie anteny identyczne co do wymiarów i kształtu, umieszczone obok siebie (rys. 7); jedna z nich jest nastrojona dokładnie na długość odbieranej fali, druga zaś jest rozstrojona.



Rys. 7. Osłabianie szkodliwego działania zaburzeń el. przy pomocy dwóch anten.

Aparat odbiorczy sprzęga się z obydwoma antenami przy pomocy dwu jednakowych cewek sprzęgających, posiadających rozmaity kierunek uzwojeń. Prądy, wywołane przez sygnały właściwe z obydwu anten, będą co do wielkości różne, gdyż w antenie rozstrojonej zaznaczają się tem słabiej, im większe jest rozstrojenie; natomiast prądy, spowodowane wpływami atmosferycznymi, jako prądy aperiodyczne, w obydwu antenach posiadać będą charakter prawie jednakowy co do jakości natężenia; dzięki więc przeciwnemu kierunkowi załączenia cewek sprzęgających odbiornika działanie ich w odbiorniku wcale się nie zaznaczy, podczas gdy działanie prądów właściwych zaznaczy się bez osłabienia. Do najprostszych, jakkolwiek nie radykalnych sposobów usuwania szkodliwych wpływów atmosferycznych, należy stosowanie anten kierunkowych: antena taka bowiem podlega działaniu jedynie tylko tych wpływów atmosferycznych, oddalone ognisko których znajduje się w odpowiednim kierunku w stosunku do niej. Oczywiście, iż zaburzenia pochodzenia lokalnego, przez zastosowanie anten kierunkowych usunięte być nie mogą, gdyż jako powstające w bezpośredniej bliskości anteny, działać będą na nią niezależnie od jej właściwości kierunkowych. Wymiary jednak anteny, a zwłaszcza jej wysokość, odgrywają w danym wypadku rolę pierwszorzędą; w szczególności — stosowanie anten ramowych, z natury rzeczy w mniejszym stopniu wrażliwych na wpływy elektryczności atmosferycznej, jest tu nader celowe.

VIII. Klasyfikacja urządzeń zapobiegawczych.

Liczne metody, stosowane w celu usuwania lub osłabiania szkodliwych wpływów elektryczności atmosferycznej, podzielić się dają na grupy następujące, jako polegające na odrębnych zasadach działania.

1. Urządzenia ograniczające natężenie prądu w obwodach aparatu odbiorczego (limitatory).
2. Urządzenia polegające na zastosowaniu zasady odbioru kierunkowego.
3. Urządzenia oparte na stosowaniu t. zw. obwodów filtrujących, załączanych między anteną a właściwym aparatem odbiorczym.
4. Urządzenia polegające na specjalnym kształcie anteny odbiorczej.

Niżej rozpatrzemy szereg systemów, charakterystycznych dla każdej z wymienionych grup zasadniczych, jednocześnie przytaczając krótką ocenę krytyczną każdego z nich,

IX. Ograniczanie natężenia.

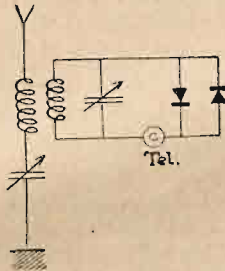
Do typowych przedstawicieli tej kategorii należy proste urządzenie, zaproponowane przez Austin'a; urządzenie to polega na załączeniu do zacisków „antena—ziemia” aparatu odbiorczego (a więc w charakterze bocznika względem aparatu odbiorczego) specjalnego styku krystalicznego, posiadającego właściwości koherera z samoczynną dekoheryzacją. Podobny styk (najlepiej do celu się nadaje styk między silikonem, a arsenitem) — jest wrażliwym jedynie na dostatecznie silne impulsy; gdy zatem napięcia, wywoływane w antenie przez sygnały odbierane są znacznie mniejsze od napięć, powodowanych przez przyczyny atmosferyczne (co niemal zawsze zachodzi) — te sygnały właściwe nie

zostaną przez styk bocznikujący osłabione, podczas gdy napięcia atmosferyczne, wywołując dzięki swej dostatecznie znacznej wartości, reakcję styku, nie będą w stanie zaznaczyć się w aparacie odbiorczym, antena bowiem zostanie wtedy złączona bezpośrednio z ziemią, a odbiornik — zabocznikowany małym oporem styku.

Główną wadą tego urządzenia jest to, że w chwili trwania silniejszych impulsów atmosferycznych nie są również słyszane sygnały właściwe; to też celowość jego stosowania polega jedynie na tem, że ucho telegrafisty jest zabezpieczone przeciwko zbyt silnym dźwiękom atmosferycznym, które mogłyby osłabić jego wrażliwość na stosunkowo znacznie słabsze dźwięki sygnałów odbieranych.

Na bardzo podobnej zasadzie polega urządzenie, stosowane przez Marconi Co, a opracowane przez Round'a.

Urządzenie to (rys. 8) posiada w zwykłym schemacie odbiorczym dwa jednakowe, lecz załączone w różnych kierunkach detektory, wrażliwość których dzięki urządzeniu potencjometrycznemu niewskazanemu na rysunku, daje się regulować dowol-



Rys. 8. Osłabianie szkodliwego działania zaburzeń el. przy pomocy dwóch detektorów.

nie; pierwszy detektor regulujemy w taki sposób, aby natężenie prądu wyprostowanego było znaczne przy nieznacznych napięciach (duża wrażliwość); drugi natomiast czynimy niemal zupełnie niewrażliwym na małe napięcia; oczywiście, regulacja detektorów zależy od mocy odbieranych sygnałów. Efekt skuteczny jest stosunkowo znaczny przy małych amplitudach napięcia (sygnały są osłabiane w małym stopniu) i bardzo nieznaczny przy amplitudach dużych (dźwięki atmosferyczne są osłabiane w dużym stopniu). Wadę tego urządzenia stanowi konieczność regulowania detektorów i nadto pewne osłabienie odbieranych sygnałów, niekiedy dosyć znaczne.

(C. d. n.)

Wiadomości techniczne.

Przepisy amerykańskie dla stacji odbiorczej.

Dokończ.

14. Pobieranie prądu z sieci miejskiej.

Jeżeli prąd bierzemy z sieci miejskiej, to należy go odprowadzać zaraz za licznikiem przed wszystkimi innymi odgałęzieniami, stosując przewody przewidziane w ogólnych przepisach.

Jeżeli będą użyte przewody obojętne, to należy je zabezpieczyć rurką metalową.

15. Zabezpieczenie od fal i t. p. Dla zabezpieczenia sieci zasilającej od fal wysokiego napięcia i t. p. należy w przewodach zasilających, jak najbliżej do transformatorów, wirujących iskierników, przetwornic i innych przyrządów pomocniczych umieścić jedno z następujących urządzeń:

a) Na przewody zasilające należy włączyć dwa połączone szeregowo kondensatory, których okładziny środkowe są uziemione. Pojemność każdego z tych kondensatorów nie może być mniejsza od $1/2 \mu F$. Izolacja każdego kondensatora powinna wytrzymać przy próbie 600 V.

Równolegle do każdego kondensatora należy włączyć iskiernik z przerwą iskrową nie większą od 0,78 mm.

b) Dwie rurki próżniowe specjalnego typu połączone w szereg. Środek uziemiony.

c) Dwa bezindukcyjne oporniki z uziemionym środkiem.

d) Elektrolityczny odgromnik, np. aluminiowy.

Uziemiający przewód powyższego urządzenia zabezpieczającego nie może przechodzić równoległe do uziemienia roboczego stacji, bliżej niż w odległości 9 metrów.

Przewodu uziemiającego uziemienia ochronnego nie można łączyć z uziemieniem roboczym.

16. Urządzenia zasilające.

a) Transformatory, motory, generatory i t. p. podlegają ogólnym przepisom.

b) Inne składowe części tych urządzeń podlegają przepisom, podanym w § 7 dla stacji odbiorczych.

M. P.

Informacje.

Aparaty radjotechniczne — nowym działem produkcji. Ze względu na to, iż dziedzina aparatów radjotelegraficznych i radjotelefonicznych jest wyjątkowo licznie zabezpieczona patentami, co utrudnia nadzwyczaj budowę takich aparatów przez wytwórnie, które obecnie działają takimi uruchamiają, Związek Niemieckiego Przemysłu Radjotechnicznego (Verband der I. R. I.) zawarł umowę z firmą „Telefunken” mocą której wytwórnie zgrupowane w tym Związku mogą zawierać oddzielne kontrakty z tą firmą na wykorzystanie wszelkich jej patentów za wyłączeniem tylko dziedziny fabrykacji lamp katodowych. Jako równoważnik, wytwórnie uiszczać mają firmie „Telefunken” opłatę od każdego aparatu, wyprodukowanego z zastosowaniem jej patentów. Opłaty te zależne są od ilościowej produkcji rocznej i wynoszą na każdą opravkę od 20 złotych (przy produkcji 10 000 zainstal. opravek lampowych), aż do 1,50 złotych (przy produkcji 3 milionów opravek), przytem rok liczyć się będzie za 15 miesięcy, ze względu na pewien zastój w miesiącach letnich.

Każda firma powinna uiścić zgóry opłatę conajmniej za 500 opravek, przyczem — 6 detektorów lub 2 lampy liczą się za jedną opravkę. Wymienione cyfry ilościowe, stosują się do ogólnej produkcji wytwórni zrzeszonych w związku. Umowę analogiczną zawrzeć może również i firma nie należąca do Związku N. Radj., lecz w tym wypadku musi uiszczać opłaty jednostkowe, odpowiadające tylko jej wyłącznej produkcji, czyli wielokrotnie większe, niż firmy związkowe.

Aparaty budowane na mocy tych umów mogą być sprzedawane wyłącznie w obrębie Niemiec, przytem każdy aparat nosić musi napis „Telefunken”.

Jak widzimy, firma „Telefunken”, zdając sobie spra-

wę, iż sama nie zdoła w dostatecznej mierze wykorzystać swoich patentów, zawarła ze Związkiem N. Prz. Radjot. umowę, która, za udzielenie licencji, przyniesie jej krociowe zyski.

Obecnie już kilkadziesiąt różnych firm niemieckich, które dotychczas nie pracowały wcale na polu radjotechniki, produkuje aparaty — przeważnie odbiorniki z zastosowaniem patentów „Telefunken”. Łatwo się o tem przekonać, przeglądając ogłoszenia niemieckich pism radjotechnicznych.

Dzięki umowie powyższej, rozwój radjotelegrafji amatorskiej zostanie w Niemczech bardzo przyspieszony, rynek bowiem zaopatrzonej jest w produkcję kilkudziesięciu, jeśli nie kilkuset wytwórni. Dowodem zaś, że zapotrzebowanie ze strony amatorów jest duże, może posłużyć fakt, iż rzadko która wytwórnia jest w stanie dostarczać aparatów ze składu; większość firm przeciążona jest zamówieniami. Aparaty radjotechniczne produkują nie tylko wytwórnie elektrotechniczne: znany jest fakt, iż jedna z poważnych fabryk chemicznych zorganizowała dział produkcji odbiorników radjotelefonicznych. Przypuszczam, iż wiadomości powyższe zainteresować powinny p. przemysłowców polskich, którzy walczyć muszą z obecnym przesileniem gospodarczym. Może niejedna polska wytwórnia przygotowuje się póki czas, do zaspakajania potrzeb polskiego rynku w tej dziedzinie. Oczywiście nie oznacza to opierać się tu należy o patenty „Telefunken”.

A. D.

Przegląd literatury.

„Le guide de l'amateur de T. S. F.”—Veaux et Santi. Paryż, 1924. Wydanie L. Eyrolles, str. 332, rys. 330, cena 15 frs.

Zapowiadana od kilku miesięcy książka pp. Veaux i Santi'ego z Dyrekcji Poczty Telegrafów i Telefonów francuskich ukazała się w tych dniach na rynku księgarskim, sprawiając niemałą radość w świecie amatorów francuskich.

Jak wynika z treści, książka ta stanowi dopiero pierwszą część zamierzonej pracy autorów. Obejmuje ona bowiem tylko „odbior”: teorię elementarną i budowę aparatów odbiorczych.

Omówiwszy w krótkości w pierwszych dwóch rozdziałach stronę administracyjno-prawną radjokomunikacji amatorskiej, autorzy przechodzą do części technicznej zagadnienia.

W rozdziałach III, IV i V rozpatrują obwody służące do chwytania energii odbieranej, a więc anteny i ramy, Rozdziały VI, VII i VIII dotyczą obwodów drgań i ich składowych elementów, jak również omawiają zjawiska w nich zachodzące. Rozdział IX obejmuje budowę i nastrojenie odbiornika galenowego.

Pozostałe rozdziały, stanowiące więcej aniżeli połowę książki, dotyczą lampy katodowej, oraz odbiorników lampowych. Ta część książki jest opracowana w sposób wyczerpujący i daje mnóstwo cennych wskazówek oraz danych praktycznych.

Rozdziały są następujące: X. Elementarne rozpatrzenie lampy trójelektrodowej. XI. Lampa jako generator, układy z reakcją i superreakcją. XII. Zalety i wady odbiornika, części dodatkowe w odbiorniku lampowym XIII. Budowa pewnych stacji lampowych. XIV. Źródła energii żarzenia i anodowej. XV. Zastosowanie prądu z sieci dla

zasilania odbiorników lampowych. XVI. Lampy katodowe o przyćmionem żarzeniu; lampy dwusiatkowe.

Na zakończenie dwie mapki stacji radjotelegraficznych Francji i Europy. Szkoda tylko, że warszawską Transatlantyką Centralą Radjotelegraficzną zaznaczono tu jako stacje europejską a nie transatlantyką.

La T. S. T.—Encyclopedie par l'image, Paryż 1924. Wyd. Hachette, cena 2,50 frs, str. 64. Wydawnictwo popularne, obficie ilustrowane, stanowiące jeden tomik z serii Ilustrowanej Encyklopedji Nauk Hachette'a.

Daje cały szereg aktualnych fotografii z różnych dziedzin radjotechniki francuskiej. Nie zapomniano również o elementarnem wyłożeniu zasad i podaniu szeregu schematów.

Niebrak również fantazji w dziedzinie kinematograficznego przesyłania obrazów na odległość. J. G.

Nowe czasopisma radjotechniczne francuskie.

Do jakiego stopnia rozwoju i popularności doszła radjotelegrafja i radjotelefonja we Francji dzięki uregulowaniu spraw amatorów i broadcasting'u, świadczyć może imponująca ilość czasopism naukowych i popularnych, jakie w ostatnich czasach zaczęły wychodzić. Oprócz poważnej, istniejącej trzeci rok „L'Onde Eléctrique” (miesięcznik), „Radio-électricité” (dwutygodnik), „La T. S. F. Moderne” (miesięcznik), „Radio Revue” (miesięcznik), od zeszłego roku wychodzą:

„Radio amateurs”, miesięcznik, organ związku Radjoamatorów Francuskich. Prenom. roczna zagr. 20 frs Red. i Adm. Paris (XI), 45 rue St. Sébastien.

„QST français”, miesięcznik, wydawnictwo luksusowe, poświęcone radjotechnice amatorskiej. Prenom. roczna zagr. 75 frs. Red. i adm. Paris (XI), 24, rue Caumartin.

„T. S. F. — Revue”, dwutygodnik, organ Francuskiego Związku Radjotelegrafji. Prenom. zagr. roczna 15 frs. Red. i adm. Paris (V), 35 rue Fournefort.

Ponadto wychodzą tygodniki w formie gazetowym: „Radio Magazine”, „Le Sans-Fil”, „L'antenne” i „Paris-Radio”. J. G.

Les mesures en haute fréquence. II. Armagnat i L. Brillouin. Paris, 1924, E. Chiron, 245 str. Cena 25 frs.

Podręcznik Armagnat'a i Brillouin'a należy zaliczyć do najcelniejszych wydawnictw drukowanych oddziału radjotechnicznego przy Ecole Superieure d'Electricité w Paryżu. Zawarty w nim kurs pomiarów wielkiej częstotliwości został opracowany jeszcze przez Armagnat'a, a wykończony po jego śmierci przez Brillouin'a, wykładającego obecnie w Ecole Superieure. Aczkolwiek podręcznik przeznaczony jest dla radjoinżynierów, do zrozumienia jednak wystarczy znajomość teorii prądów zmiennych. Treść jest następująca: Rozdział I: Warunki pomiarów prądów wielkiej częstotliwości. Rozdział II: Metody zerowe. Rozdział III: Falomierze. Rozdział IV: Cechowanie falomierzy. Rozdział V: Pomiary długości fali, pojemności i samoindukcji. Rozdział VI: Pomiary oporów wielkiej częstotliwości. Rozdział VII: Pomiary natężeń i napięć wielkiej częstotliwości.

Jak widać z treści, nie są tu zupełnie uwzględnione pomiary lamp katodowych.

Autor odsyła pod tym względem czytelnika do kursu Gutton'a i Jouaust'a. J. G.