

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. POR. INŻ. J. GROSZKOWSKI, WARSZAWA, POLITECHN. (KOSZYKOWA 75), PAWIŁ. ELEKTR., ZAKŁ. BADANIA, TEL. 252-75, OD GODZ. 9 — 12.

SPRAWY ADMINISTRACYJNE: „PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY”, WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO № 5. TELEFON № 90-23.

Cena zeszytu (wraz z „Przeł. Elektrotechn.”) 5000 mk.

Rok I.

Warszawa, 1.V.1923 r.

Zeszyt 9.

Nomografja w radjotechnice.

Kpt. inż. Kaz. Krulisz.

Nomografja, zarówno jak geometria wykreslna i geometria rzutów warstwicznych, jest owocem geniuszu francuskiego. Opracowana systematycznie poraz pierwszy w r. 1899 przez d’Ocagne’a¹⁾, następnie przez R. Soreau²⁾, znalazła we Francji szybkie zrozumienie i rozpowszechnienie. Późno stosunkowo dotarła do Niemiec, lecz i tam w latach powojennych doczekała się dużej popularności. Tylko u nas niestety ten „system Taylora dla biur konstrukcyjnych” zbyt mało jest znany, pomimo, iż szczególnie doniosłem w obecnych warunkach jest wyzyskanie wszelkich środków, zmierzających do zwiększenia intensywności produkcji. Dlatego też postanowiliśmy zwrócić na nomografję uwagę naszych czytelników, ilustrując niniejszy artykuł prostymi przykładami w zastosowaniu do radjotechniki.

1. Najprostszym wypadkiem zastosowania nomografji wogóle jest przedstawienie funkcji dwóch zmiennych zapomocą jednej prostej, posiadającej dwie skale. Praktycznym przykładem takiego nomogramu jest skala termometru, zaopatrzona w podziałkę Celsjusza i Réaumur’a.

Przedstawiając funkcję

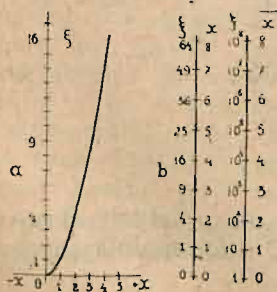
$$\xi = f(x) \quad a)$$

w układzie spólrzędnych, otrzymujemy krzywą, przy pomocy której do pewnych wartości, odmierzanych na osi odciętych, możemy dobrać odpowiednie wartości na osi rzędnych.

Na rysunku 1-a mamy wykres funkcji

$$\xi = x^2$$

w układzie spólrzędnych prostokątnych. Jeżeli teraz na prostej, posiadającej podziałkę (rys. 1-b) przy każdej wartości oznaczymy odpowiednią wartość ξ , otrzymamy tę samą funkcję w wykresie nomograficznym. Jeżeli w wykresie tym odrzucimy skalę x -ów, będziemy mieli podziałkę równoznaczną o skali kwadratowej. W ten sposób możemy konstruować dowolne skale funkcyjne, z których najdonioślejsze znaczenie dla nomografji po-



Rys. 1 a, b, c.

siada skala logarytmiczna (rys. 1-c), zresztą stanowiącą podstawę suwaka logarytmicznego.

2. Podstawą właściwej metody nomograficznej jest rozwiązanie równania kształtu.

$$z = f(x, y) \quad b)$$

przy pomocy układu trzech prostych.

Gdy punkty zerowe trzech skal równoległych i równo oddalonych x , z , y (np. podziałek centymetrowych) przechodzą przez tę samą prostą „ a ” (rys. 2), to każda prosta l , przeprowadzona przez dowolne wartości podziałek skrajnych, odetnie nam na skali środkowej ich średnią arytmetyczną, czyniąc zadość równaniu

$$z = \frac{x + y}{2} \quad c)$$

O ile prosta a nie przechodzi przez punkt zerowy skali z , lecz przez dowolną jej wartość k , układ spełnia równanie

$$z - k = \frac{x + y}{2} \quad c_1)$$

Gdy prostą z zaopatrzymy w podziałkę dwa razy mniejszą, niż proste x i y , to — jak łatwo sprawdzić — układ trzech prostych da nam rozwiązanie równania

$$z = x + y, \quad d)$$

czyli sumę obu wartości zewnętrznych, względnie — o ile o skali z nie znajduje się na prostej zerowej —

$$z - k = x + y. \quad d_1)$$

3. Równania powyższe możemy uogólnić, stosując skale funkcyjne, wspomniane pod 1. Wówczas równanie (d) przedstawi nam się w postaci

$$f(\zeta) = f(\xi) + f(\eta). \quad e)$$

W szczególnym wypadku, stosując trzy równe skale logarytmiczne, otrzymamy

$$\log \zeta = \frac{\log \xi + \log \eta}{2},$$

albo, wracając do funkcji zasadniczych,

$$z = \sqrt{x \cdot y}. \quad f)$$

Wynika stąd, że stosując w rys. 2-gim równe skale logarytmiczne, otrzymamy nomograficzne rozwiązanie średniej geometrycznej. Pamiętaj je-

¹⁾ Traité de Nomographie, théorie des abaques, applications pratiques, Paris, Gauthier-Villars 1899.

²⁾ Contribution à la théorie et aux applications de la Nomographie. Mémoire et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France, Paris, 1901.

dnakże należy, że punktowi zerowemu w podziałce logarytmicznej odpowiada wartość 1.

O ile w równaniu mamy stałą mnożenia

$$z = k \sqrt{x \cdot y}, \quad f_1)$$

zlogarytmowanie da nam

$$\log z - \log k = \frac{1}{2} (\log x + \log y),$$

a więc prosta zerowa przechodzi przez wartość k podziałki z .

Gdy, podobnie jak w 2, dla prostej z zastosujemy podziałkę o połowę mniejszą, otrzymamy rozwiązanie równania

$$z = x \cdot y, \quad g)$$

względnie

$$z = k \cdot x \cdot y, \quad g_1)$$

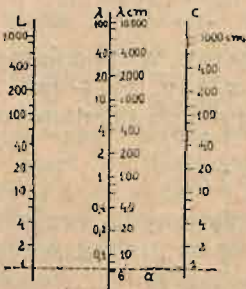
a więc wartość iloczynu dwóch zmiennych.

Przykład 1-szy.

Na podstawie powyższych wiadomości możemy sporządzić nomogram dla znanego równania na długość fali obwodu drgającego:

$$\lambda_{(cm)} = 2\pi \sqrt{C_{(cm)} L_{(cm)}},$$

gdzie λ jest długością fali elektromagnetycznej w centymetrach, gdy pojemność C i samoindukcję L wyrazimy również w centymetrach¹⁾.



Rys. 3

Jak widzimy, jest to równanie postaci f_1 , a więc dające się przedstawić zapomocą trzech równych podziałek logarytmicznych.

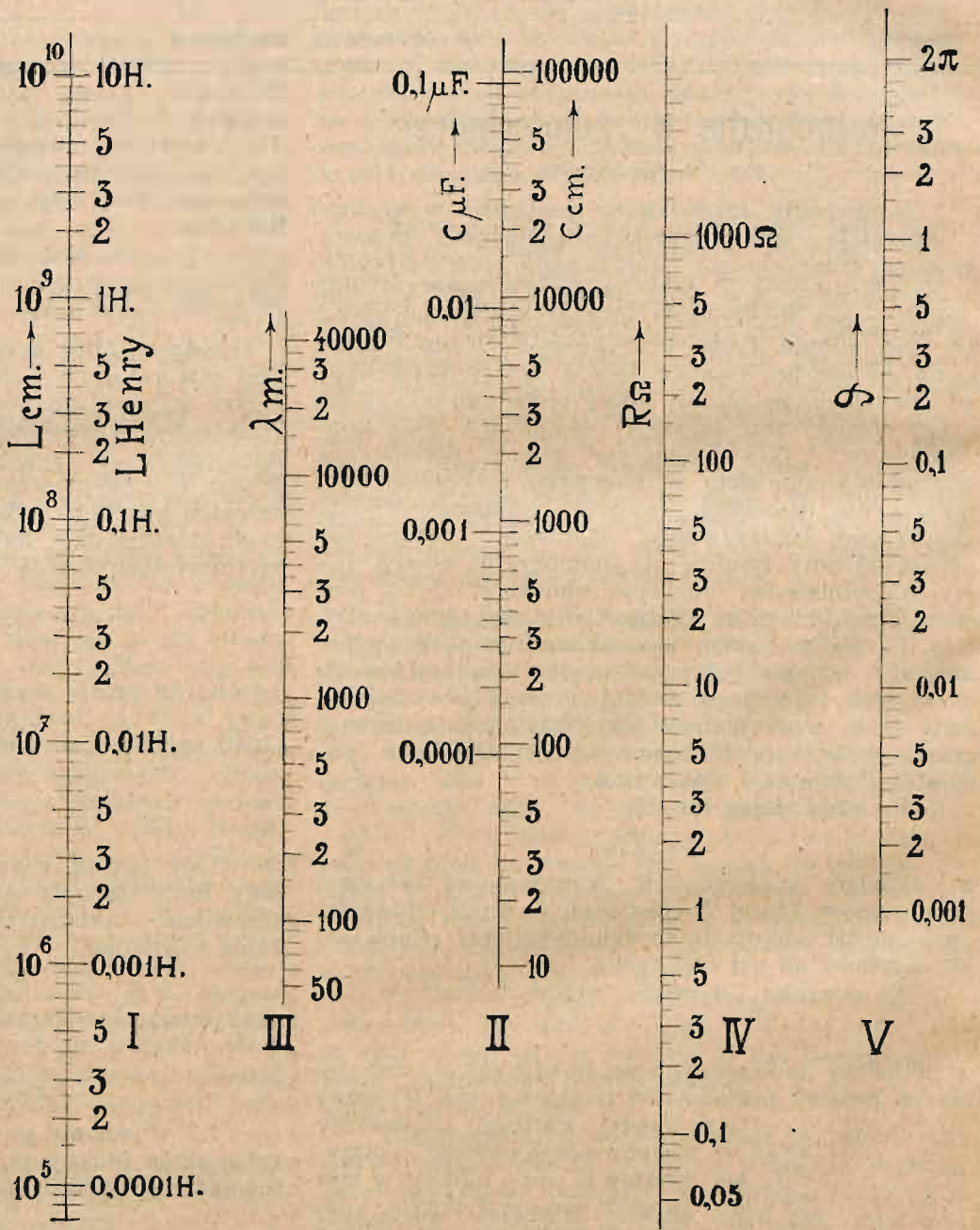
Kreślmy więc 3 proste równoległe w jednakowej od siebie odległości (rys. 3), na obu skrajnych odmierzamy podziałki logarytmiczne dla C i L , zaczynając z dowolnych punktów (położenie prostej zerowej jest zupełnie dowolne, zależnie od warunków praktycznych). Ponieważ dla $C = 1, L = 1$, długość fali równa się $2\pi \approx 6.28$ cm, więc w punkcie przecięcia się skali λ z linią zerową

1) C w cm pojemności układu c. g. s. el.-stat.
 L w cm samoindukcji układu c. g. s. el.-magn.

znaczymy wartość 6.28 i stosownie do tego odmierzamy pozostałe wartości.

Jakiem ułatwieniem dla konstruktora może być taki prosty nomogram, wykazać mogą następujące możliwości zastosowania go przy projektowaniu obwodów drgających:

- a) skonstruować obwód na daną długość fali. Żądana długość fali stanowi oś obrotu dla linii,



Rys. 4.

która, obracając się, wyznacza na prostych skrajnych całą gamę par wartości C i L , spełniających równanie $\lambda = 2\pi \sqrt{CL}$.

b) znaleźć zakres fal obwodu o stałej samoindukcji L_1 i pojemności zmiennej w granicach od C_1 do C_2 .

W tym wypadku punkt obrotu leży w L_1 na prostej L . Zapomocą prostego obrotu linii około L_1 od C_1 do C_2 otrzymujemy wprost wartości graniczne fal naszego obwodu.

Zbytecznym byłoby dowodzić, jak dalece zastosowanie nomogramu ułatwi pracę konstruktora, projektującego np. odbiornik o kilku stopniach samoundukcji. Nie uciekając się do przeliczeń, momentalnie możemy sprawdzić, czy zakresy fal nakrywają się.

Nomogram możemy jeszcze uzupełnić, wprowadzając skale podwójne: λ możemy wyrazić w metrach, C w cm i μF , L w cm i H .

Dzięki temu nomogram da nam jeszcze dalsze udogodnienie, a mianowicie niezależnie od tego, w jakich jednostkach mierzymy pojemność i samoundukcję, zawsze otrzymamy długość fali w metrach.

Rys. 4 podaje nam praktycznie wykonany nomogram dla zakresu fal od 100 m do 25000 m oraz dla pojemności od 10 cm do 5000 cm, a więc w granicach, w praktyce najczęściej spotykanych. Początek układu, jako zbyteczny, opuszczono.

4. Analogicznie do połowy sumy i pierwiastka z iloczynu możemy określić nomograficznie połowę różnicy i pierwiastek z ilorazu, względnie, przez skrócenie skali dla z , wprost różnicę i iloraz: wystarczy odpowiednią zmienną uzupełnić skalą ujemną. Równania zasadnicze przyjmą wówczas postać:

$$z = \frac{1}{2} (x - y) \text{ wzgl. } \log(\zeta) = \frac{1}{2} (\log \xi - \log \eta)$$

jak o tem łatwo się przekonać.

5. Wykresy nomograficzne możemy zastosować do dowolnej ilości zmiennych, posługując się jedynie tak zwanymi „linjami pomocniczymi”. Metodę linii pomocniczych wyjaśni nam najlepiej przykład. Mając równanie kształtu

$$z = u \cdot v \cdot x, \quad \text{h)}$$

możemy je rozbić na dwa równania

$$u \cdot v = w, \quad \text{a)}$$

$$z = w \cdot x, \quad \text{b)}$$

przyczem w jest zmienną pomocniczą, którą w dalszym postępowaniu wyrugujemy.

Konstruując nomogram (rys. 5-ty), rozwiązujemy wpierw układ a w sposób wiadomy, jednakże prostej w nie zaopatrujemy w skalę.

Wiemy jednakże, że każdej parze punktów u i v odpowiada określony punkt na prostej w . Wykreślając w odpowiednich odstępach skale dla x i z , otrzymujemy drugi nomogram, odpowiadający równaniu b i związany z pierwszym wspólną prostą w . Posługując się nim możemy w sposób następujący: przyjmąwszy dowolne wartości dla u i v , prowadzimy przez nie prostą l_1 (linję), która wyznacza nam należący do tych wartości punkt na prostej w . Obracając teraz prostą około tego punktu (na rysunku l_2), otrzymamy całą gamę par wartości z i x , rozwiązujących równanie

$$z = u \cdot v \cdot x$$

dla przyjętej z góry pary wartości u i v . Jednakże, jak widzimy z rysunku 5-go, tylko jedna ze skal x i z (np. x) jest dowolna, natomiast podziałka dla z jest związana zależnością

$$Z = \frac{a}{b} \cdot X, \quad \text{h}_1)$$

gdzie Z i X oznaczają podziałki obu skal. Wynika stąd, że skale tych zmiennych są proporcjonalne do odległości od linii pomocniczej.

Linje pomocnicze nazywamy też linjami zbiegu, gdyż na nich zbiegają się promienie l_1 i l_2 obu układów par zmiennych.

W sposób wyżej opisany możemy rozwiązać równanie o dowolnej ilości niewiadomych, wprowadzając jedynie odpowiednią ilość linii zbiegu.

Prostą w możemy też wysunąć poza układ (rys. 6), co pociąga za sobą jedynie dla pierwszego układu zmiennych (u i v) zastosowania skal proporcjonalnych.

Możemy posunąć się jeszcze o krok dalej i linje zbiegu przesunąć do nieskończoności. Proste l_1 i l_2 przetną się wówczas również w nieskończoności czyli staną się do siebie równoległe. Fakt ten ogromnie upraszcza w pierwszym rzędzie konstrukcję nomogramu, a następnie jego użycie. Skale staną się równe, a zastosowanie nomogramu ograniczy się do równoległego przesuwania linii po obu parach skal.

(Dok. nast.).

Wiadomości techniczne.

Zastosowanie lamp katodowych do pomiarów mikrometrycznych. Wyzyskano do tego celu okoliczność, że zmiana pojemności kondensatora w obwodzie drgań generatora lampowego wywołuje zmianę natężenia prądu anodowego. W pewnym wypadku przy zmianie odległości płytek kondensatora od 0,12 mm. do 0,24 mm. stwierdzono prostolinijny przyrost prądu następnie prąd z wolna maleł, w końcu od 0,35 mm. bardzo szybko spadał po linii prostej. Części prostolinijne tej charakterystyki mogą służyć do pomiarów bardzo małych zmian długości, a więc do wyznaczania współczynnika sprężystości ciał, małych ciśnień, do rejestrowania drgań sejsmografów, do badania wzrostu roślin itp.

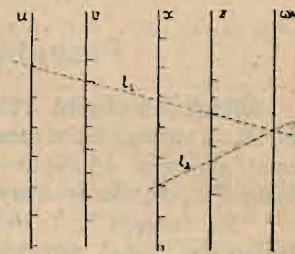
Przyrząd pomiarowy jest to mały generator lampowy z kondensatorem o zmiennej odległości płytek, włączonym w obwód anodowy z galvanometrem, do którego dołączona jest równoległe bateria ogniwo przez znaczny stosunkowo opór. Opór ten reguluje się tak, by w normalnych warunkach prąd płynący z ogniwa kompensował prąd anodowy, tak, iż galvanometr wskazuje tylko zmiany prądu anodowego. Takim przyrządem osiągnięto podobno pomiary długości rzędu 10^{-6} mm., a pomiary ciśnienia 10^{-4} atm. wywieranego na błonę gumową grubości 1 mm. z dokładnością 1%.
K. K.

(E. T. Z. 1923, Z 13).

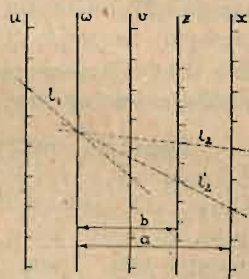
Informacje.

Ustawa o Radjokontroli. Parlament Stanów Zjednoczonych w końcu stycznia r. b. rozpatrzył ustawę regulowania radjokomunikacji. Ustawa przewiduje rejestrację wszystkich stacji nadawczych. Sekretarjat Ministerstwa Handlu sankcjonuje określoną długość fali, a także ma prawo ogłaszania prawideł i norm.

Jeden z punktów ustawy uwzględnia możliwość radjomonopolu z ewentualnem nadaniem Sekretarjatowi prawa udzielania lub cofania uprawnień. Procz tego nad techniczną



Rys. 6.



Rys. 5.

stroną radjokontroli ma czuwać specjalny komitet doradcy, składający się z szefów wydziału, ekspertów i radjoamatorów celem utrzymania łączności pomiędzy nauką, eksploatacją i przemysłem radjotechnicznym. *F. Sz.*

(„Electrical World”, 10/II 1923).

Przeгляд literatury.

Radioélecticit  1923 r., Styczeń № 1. Notatka: Mr. E. I. Nally, były prezes i dyrektor Radio Corporation, został g wnym dyrektorem miedzynarodowych Komunikacji Radio Corporation w Paryżu.

Na miejsce E. I. Nally generalnym dyrektorem Radio Corporation został wybrany generał James G. Harbard.

Radiotelefonja. Fotografje i zyciorysy artystek biorących udział w koncertach Radiola. Proste schematy aparatów odbiorczych.

Dział amatorski. Montaż aparatów z regeneracją Armstrong'a. Odbiór krótkich fal przy pomocy ramy i podwójnego heterodynowania. Rezultaty amatorskich prób transatlantycznych.

W Anglii słyszano 73 we Francji 33, w Szwajcarii, 12 stacji amerykańskich. W Ameryce słyszano 2 stacje angielskie i 1 francuską.

Prawodawstwo radiotelegraficzne. Dekret 30 X/II 1922 r. zezwala na urządzenie stacji odbiorczych, po uprzednim zawiadomieniu odnośnych obwodowych dyrekcji M. P. i T. o otwarciu stacji. Teoria odbioru za pomocą długiej anteny poziomej — I. Bethenod. Wpływ przeszkód atmosferycznych na radjokomunikację H. de Bellescize. Przeszkody atmosferyczne, ich powstawanie i usuwanie — G. Malgorn i J. Brun. Bibliografja i przegląd czasopism i patentów. *J. Pl.*

Proceedings of the Institute of Radio Engineers, 1922.

№ 1. Luty. A. Meissner, Rozwój generatorów lampowych firmy Telefunken. A. Crossley, Ulepszenia aparatów odbiorczych dla pilotażu okrętów z pomocą kabla. Dyskusja nad tym tematem. V. Bush a. C. Smith, Nowy prostownik. H. R. Searing a. M. H. Redmond, Prostowanie wielofazowe. J. R. Carson, Uwagi o teorii modulacji.

№ 2. Kwiecień. W. G. Cady, Rezonator piezoelektryczny. J. E. Ives a. C. N. Hickman, Badanie drgań w obwodach lampy tr oelektrodowej. F. Cutting, Prosta metoda obliczania oporu promieniowania.

№ 3. Czerwiec. L. W. Austin, Miesięczne przeciętne siły odbioru Nauen w Waszyngtonie, 1915—1921, oraz miesięczne przeciętne przeszkód atmosferycznych w Waszyngtonie, 1918—1921. L. W. Austin, Pomiary odbioru w Morskiem Laboratorjum Doświadczalnym w Waszyngtonie. G. W. Pickard, Kierunek i siła fal stacji europejskich. J. Weinberger, Zapisywanie szybkich sygnałów radjotelegraficznych.

№ 4. Sierpień. G. Marconi, Radjotelegrafja. L. W. Austin, Pomiary odbioru i przeszkód atmosferycznych w Morskiem Laboratorjum Doświadczalnym Biura Wzorców w Waszyngtonie, marzec—kwiecień, 1922. E. H. Armstrong, Rozwój obwodów regeneracyjnych. J. H. Morecroft, Opór i pojemność cewek dla wielkiej częstotliwości.

№ 5. Październik. L. W. Austin, Pomiary odbioru i przeszkód atmosferycznych w M. L. D., B. W. maj—czerwiec 1922. A. W. Hull, E. F. Kennelly, F. R. Elder, Detektor dynatronowy; nowy odbiornik heterody-

nowy dla fal niegasnących i modulowanych. L. Espenschied, Zastosowanie techniki radjokomunikacji przewodowej do radjokomunikacji falami swobodnymi. L. M. Hull, Metoda badania generatorów lampowych. D. C. Prince, Rozważania matematyczne zjawisk prostowania. S. Balantine, Dyskusja nad „Radjotelegrafją” Marconi'ego.

№ 6. Grudzień. L. W. Austin, Pomiary odbioru i przeszkód atmosferycznych w M. L. D., B. W. lipiec—sierpień 1922. F. Conrad, Urządzenie radjotel. odbiorczej. E. L. Chaffee, Badanie oscylograficzne charakterystyk lamp katodowych. F. Mc Cullough, Lampy katodowe. H. A. Brown a. C. T. Knipp, Lampa katodowa oparta na zjawisku fotoelektrycznym. *J. G.*

W każdym numerze: J. R. Brady, Wykaz patentów amerykańskich dotyczących radjotelegrafji i radjotelefonji.

Jahrbuch d. drahtl. Tel. u Tel. 1923. B. 21. H. 3. W. Hahn, Niemiecka służba radjotelefoniczna. A. Danilewsky, O metodach wytwarzania drgań za pomocą lampy katodowej pięcioelektrodowej, L. Bergmann, Prosty generator Poulsena dla celów pomiarowych i demonstracyjnych. T. L. Eckersley, Wpływ warstwy Heavisida'a na pozorny kierunek fal elektromagnetycznych. Przeгляд literatury i patentów, krótkie informacje. *J. G.*

Komunikaty Zarządu S. R. P.

Walne Zgromadzenie członków Stowarzyszenia Radjotechników Polskich w dniu 21 marca r. b. uchwalilo podnieść skł dkę cz łkowsk  na 6 z ł. polsk. rocznie, a wpisowe na 2 z ł. polsk., przyczem z łoty polski ma być liczony wg. relacji, jaką r d określać będzie dla z łotego pol. 8% pożyczki z łotej.

Uchwała ta obowiązuje od 1 kwietnia r. b.

Zaległe skł dki za rok ubiegły i I kwartał r. b. mogą być regulowane wg. dotychczasowej normy tylko do 1 maja r. b.; po tym terminie muszą być płacone w stosunku 1/2 z łotego pol. miesięcznie.

Skł dki wpłacać można na ręce skarbnika podczas odczytowych zebrań, odbywających się co drugą srode  o godz. 20 w lokalu Y. M. C. A., lub do Poczty, Kasy Oszczęd. na konto Stow. Radjotechn. Pol. Nr. 5901.

Dla orientacji zaznacza się, że urzędowy kurs z łotego polskiego jest w chwili obecnej 8.000 mk. pol.

Zebraenie odczytowe S. R. P. (XXIV) odbyło się d. 7 marca b. r. w obecności 30 uczestników. Zapowiedziany referat inż. Johnsona nie doszedł do skutku ze wzgledu du na trudności, jakie napotkał Zarząd S. P. R. ze strony kierownictwa Biura budowy radjocentrali transatlantycznej przy organizowaniu cyklu referatów na temat nowobudowanej radjostacji.

Na prosb  prezesa Stow., który nie chcial robic zawodu cz łkom Stow. przybyłym na posiedzenie z poza granic Warszawy, por. inż. Groszkowski zgodzil się na wygłoszenie bez przygotowania referatu o „Budowie i obliczaniu amplifikatorów lampowych”. Prelegent przedstawil w sposob przejrzysty zasadę obliczania amplifikatora transformatorowego małej częstotliwości oraz amplifikatora oporowego. Na tle referatu rozwinęła się ożywiona dyskusja, w ktorej zabierali glos kol.: Cheftel, Dąbrowski, Plebański, Krulisz oraz sam prelegent. Szczególniej żywo dyskutowana byla kwestja wielkości oporu w obwodzie anodowym. *K. J.*