

PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

OGŁASZANY STARANIEM SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ STOW. ELEKTR. POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok X.

1 Kwietnia 1932 r.

Zeszyt 7—8

Redaktor kpt. STEFAN JASIŃSKI.

Warszawa, Marszałkowska 33 m. 11, tel. 8-40-45.

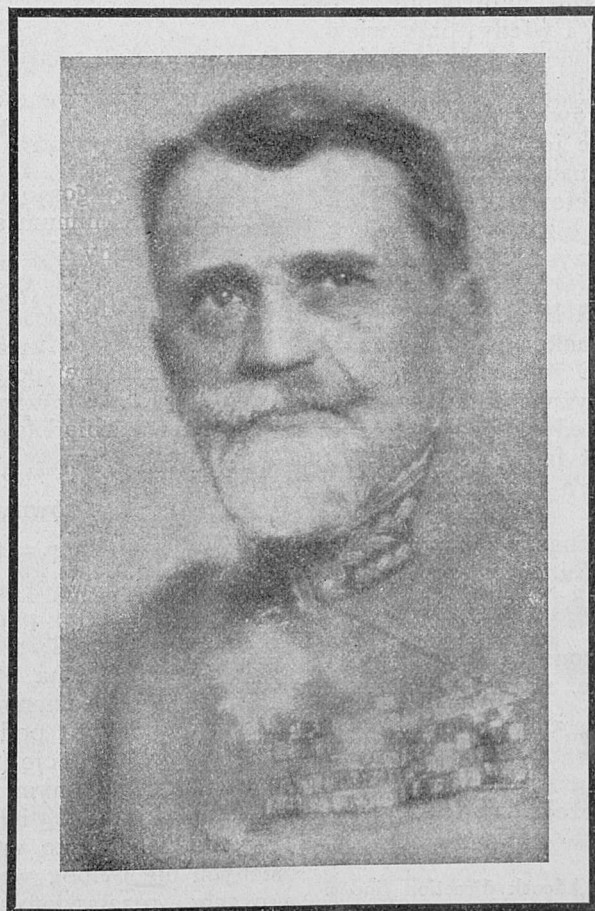
S O M M A I R E.

Les erreurs de nuit des radiogoniomètres par W. Struszyński I. E. L'auteur discute la theorie des erreurs de nuit des radiogoniomètres à cadre. Il montre que les deux système: à cadre mobile et à cadres fixes (Bellini-Tosi) sont tout-à-fait équivalents au point de vue des erreurs de nuit. Celles-ci ne dépendent que de l'angle d'entrée du rayon et de l'angle d'inclinaison de la surface de polarisation des ondes.

Revue documentaire; Bulletins.

Ś. P. GENERAL GUSTAW FERRIÉ 1868 — 1932.

Dnia 16 lutego r. b. zmarł w szpitalu woj- naukowym. Śmierć tego pionera radjotech- skowym Val-de-Grâce generał Gustaw Ferrié, niki francuskiej pozostawia szczególny żal u nas członek honorowy Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Szef Wojsk i Służby Łączności Armji Francuskiej, członek Akademji Francuskiej. Kilka miesięcy temu z okazji nadania godności Członka Honorowego S.E.P. podaliśmy życiorys ś. p. generała Ferrié *). Obecnie pragniemy zaznaczyć, że generał Ferrié dzięki szczęśliwemu połączeniu zalet umysłowych i wielkiemu sercu zajął przodujące miejsce oraz zdobył wielki autorytet w świecie



ze względu na szczególnie serdeczny stosunek, który wiązał szereg polskich radjotechników z osobą generała Ferrié, z okresu ich wyższych studiów radjotechnicznych w École Supérieure d'Electricité oraz zawsze żywa i przyjazna współpraca z polskimi delegatami na terenie Zjazdów i Komisji Radjotechnicznych Międzynarodowych.

Zgon generała Ferrié pozbawia Francję jednego ze swych najbardziej znakomitych synów, którego życie do ostatniego dnia było oddane ojczyźnie i jej wielkości.

*) Przegl. Radj. IX zeszyt 13 — 14 z dnia 1 lipca 1931 r.

TEORIA BŁĘDÓW „NOCNYCH” GONJOMETRÓW RAMOWYCH.

Inż. - elektr. Wacław Struszyński.

Jednym z najważniejszych zagadnień współczesnej gonjometrii są t. zw. błędy „nocne”. Błędy powyższe w praktyce dochodzą w pewnych przypadkach nawet do 90° i wtedy mogą zupełnie uniemożliwiać posługiwanie się gonjometrem. Wobec szybkiego wzrostu zastosowania gonjometrii do celów nawigacji, gdzie bezpieczeństwo, częstokroć, uzależnione jest od prawidłowego wyznaczenia położenia geograficznego, zagadnienie to nabiera tem większego znaczenia. Błędy nocne zachodzą w przypadku, gdy fale elektromagnetyczne nadchodzą pod pewnym kątem (β) do ziemi i są nienormalnie spolaryzowane (— płaszczyzna polaryzacji skrzyżowana o pewien kąt γ , w stosunku do normalnej polaryzacji, gdy wektor pola elektrycznego jest skierowany pionowo). Mogą to być fale odbite od warstwy Heavisida lub bezpośrednio, w przypadku gdy antena nadawcza, w postaci związającego przewodu, znajduje się na samolocie (w tym ostatnim przypadku, błędy niekiedy nazywają „aeroplanowemi”). Fale długie i średnie w dzień są silnie absorbowane przez warstwę Heavisida, a do odbiornika dochodzą tylko bezpośrednim promieniowaniem (przyziemnym); fale odbite zjawiają się o zmroku i w nocy, i wtedy, przy większej odległości od nadajnika, mogą pod względem energii przewyższać kilkakrotnie fale bezpośrednie. Przyczyna powyższego zjawiska leży w zmianach, jakie zachodzą w stanie jonizacji i wysokości warstwy Heavisida, po ustaniu działania jonizacyjnego promieni ultrafioletowych słońca. Największe błędy nocne zachodzą o zachodzie i wschodzie słońca, a także w mniejszym stopniu w nocy. Wskazania gonjometru w tych warunkach co chwila zmieniają się¹⁾, ale średnia bynajmniej nie odpowiada rzeczywistemu kierunkowi. Ostrość minimum, przy gonjometrowaniu zmienia się tak, że niekiedy jest niemożliwym wyznaczenie kierunku. W przypadku fal krótkich błędy nocne mogą zachodzić także i w dzień, gdyż fale te są absorbowane przez warstwę Heavisida w znacznie mniejszym stopniu, niż fale długie.

Błędy nocne dają się wyznaczyć matematycznie w zależności od kątów β i γ ²⁾. Rozpatrzmy przedewszystkiem błędy nocne, zachodzące przy gonjometrowaniu za pomocą pojedynczej ramy (ruchomej); S.E.M.-na wzbudzona w ramie (rys. 1) przez fale elektromagnetyczne, wynosi³⁾

$$E = E_{\max} (\cos \alpha \cdot \cos \gamma + \sin \alpha \cdot \sin \beta \sin \gamma) \quad (1)$$

Przytem:

$$E_{\max} = \frac{2\pi}{\lambda} S \cdot F, \quad \text{jeżeli } \lambda \gg a$$

gdzie: E — wartość maksymalna (w czasie) S.E.M.-nej w ramie w V.

$E_{\max}$ — wartość maksymalna (w przestrzeni i czasie) S.E.M.-nej w V.

λ — długość fali w m.

a — bok kwadratowej ramy w m.

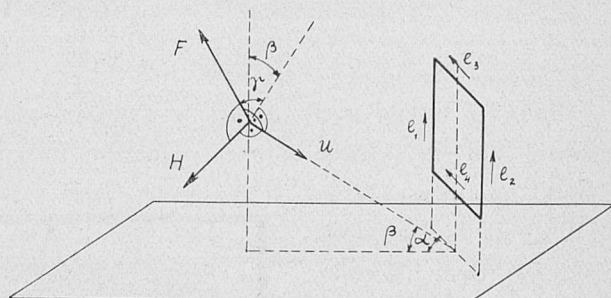
$S = a^2 \cdot Z$ — powierzchnia ramy w $m^2 \times$ zwoje ramy.

F — natężenie pola elektrycznego w V/m.

α — kąt jaki tworzy płaszczyzna ramy z płaszczyzną pionową, wzdłuż której nadchodzą fale.

β — kąt padania promieni fal w stosunku do płaszczyzny poziomej (powierzchni ziemi).

γ — kąt skrócenia płaszczyzny polaryzacji fal.



Rys. 1.

Zazwyczaj gonjometrując stację, wyznaczamy kierunek na minimum sygnału; zatem do równania (1) podstawiamy $E = 0$; otrzymamy:

$$\operatorname{tg} \alpha = - \frac{1}{\operatorname{tg} \gamma \cdot \sin \beta} \quad (2)$$

Dla normalnej polaryzacji — $\gamma = 0$, otrzymamy $\alpha = 90^\circ$; w przypadku ogólnym, gdy $\gamma \neq 0$ będzie pewien błąd (μ):

$$\mu = \alpha - 90^\circ \quad (3)$$

Przeliczając μ z równań (2) i (3) otrzymamy:

$$\operatorname{tg} \mu = \operatorname{tg} \gamma \cdot \sin \beta \quad (4)$$

Zależność błędów (μ) od kąta (γ) polaryzacji, przy różnych kątach (β) padania promieni, jest przedstawiona na rys. 2; z krzywych widzimy, że błędów nocnych nie ma ($\mu = 0$) w przypadku, gdy fale nadchodzą poziomo ($\beta = 0$, ale $\gamma \neq 0$), a także gdy nadchodzą pod kątem ($\beta \neq 0$), ale mają normalną polaryzację ($\gamma = 0$). Błędy nocne powstają dzięki S.E.M.-nym wzbudzonym w poziomych bokach ramy, gdy β i $\lambda \neq 0$. Gdyby S.E.M.-ne były wzbudzone tylko w pionowych bokach, błędów nocnych nie byłoby wogóle. Dla dwóch anten pionowych, rozstawionych w pewnej odległości, S.E.M.-na wynosi:

$$E = 2 F h \cos \beta \cdot \cos \gamma \cdot \sin \left(\pi \frac{d}{\lambda} \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} \right) \quad (5)$$

¹⁾ N. E. Davis, The Marconi-Adcock direction finder. The Marconi review. Nr. 21 June 1930.

²⁾ A. Essau, Rahmen und Goniometerpeilanordnungen. Jahrbuch der drahtlosen T. u. T. Mai 1927, Juli 1927.

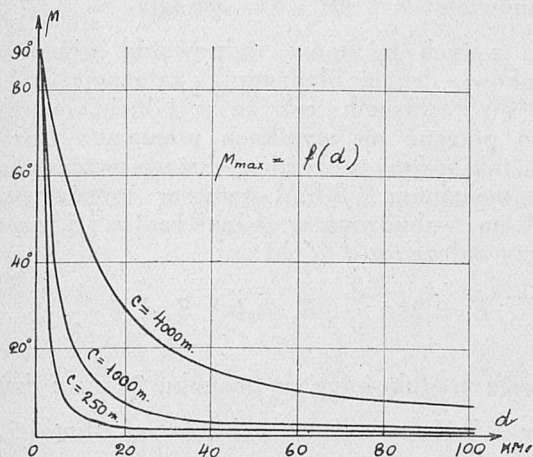
³⁾ Wyprowadzenie wzoru — patrz dodatek 1.

gdzie: h — wysokość skuteczna anten w m.

d — rozstawienie anten w m.

pozostałe wielkości jak w równaniu (1).

Niezależnie od β i γ , $E = 0$ dla $\alpha = 90^\circ$, czyli błędów nocnych nie ma⁴⁾. Nie będę analizować szczegółowo powyższego przypadku, gdyż nie ma on zastosowania przy antenach ramowych.



Rys. 2.

Przeprowadzimy podobne rozważania w przypadku dwóch ram nieruchomych systemu Bellini-Tosi,⁵⁾ ustawionych prostopadle do siebie i połączonych, każda z osobna, z cewkami stałymi gonjometru. Obliczymy S.E.M.-ną wzbudzoną w cewce ruchomej gonjometru. S.E.M.-ne w poszczególnych ramach będą:

$$E_1 = E_{\max} (\cos \alpha \cdot \cos \gamma + \sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma) \quad (1)$$

$$E_2 = E_{\max} (-\sin \alpha \cdot \cos \gamma + \cos \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma) \quad (6)$$

przytem równanie (6) jest otrzymane z (1) przez zastąpienie α przez $(90 + \alpha)$. W cewkach stałych gonjometru popłyną prądy proporcjonalne do S.E.M.-nych w ramach, które z kolei wytworzą pola magnetyczne proporcjonalne do tychże (w założeniu zupełnej symetrii układu). W cewce ruchomej będzie wzbudzona S.E.M.-na proporcjonalna do natężenia pól i cosinusa kąta między cewkami.

$$E_g = \text{const.} (E_1 \cos \vartheta + E_2 \sin \vartheta) \quad (7)$$

gdzie: E_g — maksymalna (w czasie) wartość S.E.M.-nej w cewce ruchomej gonjometru w V.

ϑ — kąt pomiędzy cewką ruchomą a pierwszą cewką stałą.

pozostałe wielkości, jak w równaniach poprzednich.

Jak poprzednio, zakładamy $E_g = 0$, otrzymamy:

$$\text{tg } \vartheta = \frac{1 + \text{tg } \alpha \cdot \text{tg } \gamma \cdot \sin \beta}{1 - \text{ctg } \alpha \cdot \text{tg } \gamma \cdot \sin \beta} \cdot \text{ctg } \alpha \quad (8)$$

Przy normalnej polaryzacji, $\gamma = 0$, otrzymamy z (8) $\vartheta = 90^\circ - \alpha$, więc w ogólnym przypadku, gdy $\gamma \neq 0$, otrzymamy błąd:

$$\mu = \vartheta - (90 - \alpha) \quad (9)$$

Przeliczając μ z równań (8) i (9) otrzymamy:

$$\text{tg } \mu = \text{tg } \gamma \cdot \sin \beta \quad (4)$$

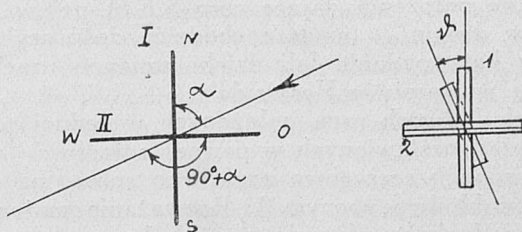
czyli identycznie to samo, co i dla ram pojedynczej. Zatem równoważność systemu ram ruchomej i systemu dwóch ram stałych jest zupełna; błędy nocne są jednakowe w obu przypadkach i zależą tylko od kątów γ i β , natomiast nie zależą zupełnie od kąta α ⁶⁾.

Zostało to sprawdzone doświadczalnie przy pomocy małego oscylatora ramowego (o boku około 50 cm), pracującego na fali około 400 m, umieszczonego w ten sposób, że $\beta \cong 20^\circ$, w odległości 200 m od gonjometru. Kąt polaryzacji γ był zmieniany przez zmianę położenia ramy wokół osi, zwróconej w kierunku ram gonjometru. W ten sposób otrzymane pole indukcji (promieniowanie z powodu stosunkowo małej odległości stanowiło nieznaczną część energii pola) w sposób sztuczny odzwierciedlało warunki, jakie zachodzą przy normalnej pracy, gdy zjawiają się błędy nocne; (pole, wobec małych wymiarów ram około 1 m² w stosunku do odległości 200 m. można przyjąć za jednostajne). Błędy przy stosowaniu obu systemów były jednakowe, w granicach błędów pomiaru. W celu przejścia od systemu ram stałych, do systemu ramy ruchomej, ramy stałe zostały zaopatrzone w skalę i urządzenie, umożliwiające ich obrót; przez ustawienie gonjometru na 0° , wykorzystywało się tylko jedną z ram.

Z poprzednio wyprowadzonego wzoru (4), można obliczyć maksymalne błędy, jakie zachodzą przy gonjometrowaniu nadajnika na samolocie. Zakładając, że antena wisząca tworzy kąt około 20° w stosunku do osi samolotu ($\gamma = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$), lecącego prostopadle do prostej, na której znajduje się samolot i stacja gonjometryczna, otrzymamy maksymalne błędy w zależności od odległości D , przy różnych wysokościach lotu C (rys. 4). (β — obliczone z zależności $\text{tg } \beta = \frac{C}{D}$)⁷⁾.

Błędy te mogą osiągać b. znaczne wartości przy dużej wysokości lotu i małych odległościach.

Wzór ujmujący błędy nocne (4) jest ścisły, jeżeli stosujemy go w przypadku anteny samolotowej, czyli gdy mamy do czynienia z falą nadchodzącą z jednego kierunku. W przypadku fali odbitej,



Rys. 3.

ogólnie biorąc, mamy nie tylko falę odbitą, ale i bezpośrednią, przyziemną. Należy tu rozróżnić dwa przypadki: 1. gdy fale są przesunięte w fazie, lub 2. nieprzesunięte. W pierwszym przypadku otrzy-

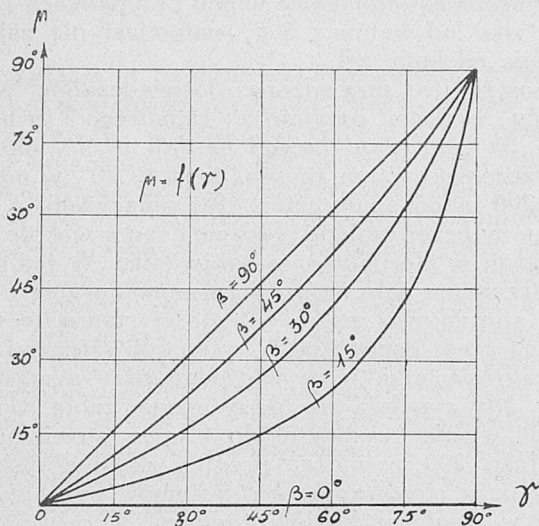
⁶⁾ Essau dowodzi w artykule l. c. 2), że przy systemie dwóch ram błędy zależą od α tak, że są równe zeru przy $\alpha = 45^\circ$.

⁷⁾ Leib-Nitzsche Funkpeilungen.

⁴⁾ Patrz l. c. 2).

⁵⁾ W artykule Essau'a l. c. 2) przypadek ten jest mylnie przeanalizowany; dalsze wnioski są także mylne.

mamy wirujące pole eliptyczne, w wyniku czego minimum będzie zatarte i będzie odpowiadać błędnemu kierunkowi. W drugim przypadku, gdy fale są w fazie, minimum będzie ostre i również będzie odpowiadać błędnemu kierunkowi, przytem błąd będzie nieco mniejszy, niż w przypadku, gdy jest wy-



Rys. 4.

łącznie fala odbita; będzie on zależał od stosunku natężeń pól fali odbitej i bezpośredniej. W obu przypadkach, naturalnie, jest mowa o fali odbitej spolaryzowanej nienormalnie ($\gamma \neq 0$), gdyż w przypadku normalnej polaryzacji błąd równa się zero. W bliskiej odległości od stacji nadawczej (kilkadziesiąt km.) błędów nocnych niema (jeżeli nie brać pod uwagę przypadku błędów aeroplanowych), gdyż do odbiornika dochodzą wyłącznie fale bezpośrednie; przy odległościach większych, błędy są większe i osiągają maksimum w strefie, gdzie są wyłącznie fale odbite. Przy bardzo dużych odległościach, dzięki małemu kątowi β , błędy są znów mniejsze.

Możliwość usunięcia błędów nocnych przy antenach ramowych jest problematyczne. Obracanie ramy nie tylko względem osi pionowej, ale i poziomej, tak, by ustawić jej płaszczyznę prostopadłą do promieni nadchodzących fal, nie może dać pożądanego rezultatu, gdyż po pierwsze — są możliwe różne położenia dające zero S.E.M.-nej w ramie, po drugie — mogą zachodzić dość szybkie zmiany kąta padania fal, dzięki zmianom, zachodzącym w warstwie Heaviside'a.

Układ dwóch ram, położonych w jednej płaszczyźnie, rozstawionych w pewnej odległości — d i połączonych szeregowo przeciwko sobie, ma zapobiegać błędom nocnym⁸⁾. Rozważania matematyczne jednakże wykazują, że układ powyższy nie nadaje się do goniometrowania fal ukośnie padających i nienormalnie spolaryzowanych. S.E.M.-na wypadkowa w obwodzie ram⁹⁾ jest:

$$E = 2 E_{\max} (\cos \alpha \cdot \cos \gamma + \sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma) \sin \left(\frac{\pi d}{\lambda} \cos \alpha \right) \quad (10)$$

gdzie: d — odległość między ramami w m., pozostałe wielkości, jak w równaniach poprzednich.

Gonjometrując na minimum sygnału, czyli $E = 0$ otrzymamy z równania (10) dwie wartości na α , zadość czyniące powyższemu warunkowi, a mianowicie: $\alpha = 90^\circ$ i $\alpha = \arctg \left(-\frac{1}{\sin \beta \cdot \tg \gamma} \right)$.

Jedno z tych minimumów odpowiada właściwemu kierunkowi, drugie błędnemu, zależnemu od kątów β i γ . Jasne jest, że w takich warunkach trudno polegać na wynikach pomiaru. Poza to układ taki wymaga bardzo dużego wzmocnienia, gdyż maksimum S.E.M.-nej, w porównaniu z S.E.M.-ną, wzbudzoną w jednej ramie (E_1), wynosi (przy założeniu $d \ll \lambda$):

$$E = 2\pi \cdot \frac{d}{\lambda} \cdot E_1 = 4\pi^2 \cdot S \cdot d \cdot F \frac{1}{\lambda^2} \quad (11)$$

jest więc zredukowaną w stosunku $2\pi \frac{d}{\lambda}$; z drugiej strony S.E.M.-na zależy wybitnie od długości fali $\left(\frac{1}{\lambda^2} \right)$.

System więc ten nie ma praktycznego znaczenia, zwłaszcza, że stosowanie dużego rozstawienia (d) niweczy poważną zaletę ram — ich małe wymiary; poza to nie może być $d \geq \frac{\lambda}{2}$, gdyż zniekształconą będzie charakterystyka kierunkowa układu.

Układy, które obecnie nabierają znaczenia praktycznego, są rozwinięciem idei Adcock'a — stosowania, zamiast ram, anten pionowych rozstawionych; ponieważ błędy nocne pochodzą od S.E.M.-nych, wzbudzonych w poziomych bokach, więc przez usunięcie górnych przewodów i skompensowanie S.E.M.-nych wzbudzonych w dolnych przewodach, doprowadzających prądy antenowe do gonjometru¹⁰⁾, osiągnięto minimalne błędy nocne, nie przekraczające $2^\circ \div 3^\circ$. Jednakże z powodu dużych wymiarów (przy falach długich i średnich) nadaje się ten system jedynie dla stacji stałych i nie może z tego powodu (przynajmniej w obecnym stanie), zastąpić małych ram, stosowanych na okrętach, samolotach i t. p.

D o d a t k i.

1. Obliczenie S.E.M.-nej w ramie pojedynczej.

Wychodząc z pola elektrycznego (F), otrzymamy S.E.M.-ną przez przeliczenie i zsumowanie S.E.M.-nych, wzbudzonych w poszczególnych bokach ramy — pionowych, jak również poziomych.

Maksymalne wartości S.E.M.-nych w bokach pionowych (rys. 1):

$$E_1 = E_2 = F a \cos \gamma \cdot \cos \beta$$

Są one przesunięte w fazie względem siebie o kąt:

$$\Delta(E_1, E_2) = \frac{2\pi}{\lambda} \frac{a \cos \alpha}{\cos \beta}$$

⁸⁾ System Franklin i Weagant. Wireless direction finding R. Keen 1927 r. 274 s.

⁹⁾ Patrz dodatek 2.

¹⁰⁾ lub zaekranowanie przewodów — system Marconi W.T.C. l. c. 1).

Analogicznie — w poziomych bokach:

$$E_3 = E_4 = Fa \sin \gamma \cdot \sin \alpha;$$

$$\star (E_3, E_4) = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot a \sin \beta.$$

Sumując i przyjmując, że $a \ll \lambda$, czyli $\sin \varphi \cong \varphi$ otrzymamy:

$$E = E_{\max.} (\cos \alpha \cdot \cos \gamma + \sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma) \quad (1)$$

2. Obliczenie S.E.M.-nej w ramach systemu Francina'a.

Jeżeli w pojedynczej ramie S.E.M.-na maksymalna = E , przytem $E_1 = E_{\max.} (\cos \alpha \cdot \cos \gamma +$

$+\sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma)$, to chwilowe wartości SEM-nych w ramach będą:

$$e_1 = E_1 \sin \omega t$$

$$e_2 = E_1 \sin \left(\omega t + 2\pi \frac{d}{\lambda} \cos \alpha \right).$$

Wypadkowa dwóch S.E.M.:

$$e = e_1 - e_2$$

W wartościach maksymalnych

$$E = 2 E_1 \sin \left(\pi \frac{d}{\lambda} \cos \alpha \right)$$

$$E = 2\pi \frac{d}{\lambda} \cos \alpha_1 E. \quad \dots \quad (10)$$

$$\text{dla } d \ll \lambda.$$

Sierpień 1931 r.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Lampa dwuelektrodowa w stanie nasycenia jako opór anodowy.

Wzmocnienie, jakie daje jeden człon wzmacniacza oporowego, wyraża się, jak wiadomo, wzorem:

$$g_r = \frac{g}{1 + \frac{R_i}{R_a}}$$

gdzie: g — współczynnik amplifikacji,

R_i — opór wewnętrzny lampy,

R_a — opór włączony do obwodu anodowego.

Ze wzoru wynika, że wzmocnienie, które nazwę roboczym, jest tem większe, im większy jest współczynnik amplifikacji

(g) oraz im mniejszą wartość posiada stosunek $\frac{R_i}{R_a}$. Im

większy jest opór R_a w porównaniu z oporem R_i , tem bardziej zbliża się g_r do swej maksymalnej wielkości — g .

Lampy stosowane we wzmacniaczach o sprzężeniu oporowym mają oporność wielkości około 20000 omów, przytem w praktyce włącza się do obwodu anodowego opory 80000 — 100000 omów, wobec czego stosunek $\frac{R_i}{R_a}$ równa się mniej więcej $\frac{1}{4}$.

Dla przykładu obliczmy wzmocnienie lampy oporowej Philipsa A 425 ($g = 25$, $R_i = 21,000$)

$$g_r = \frac{25}{1 + \frac{21000}{80000}} \cong 20.$$

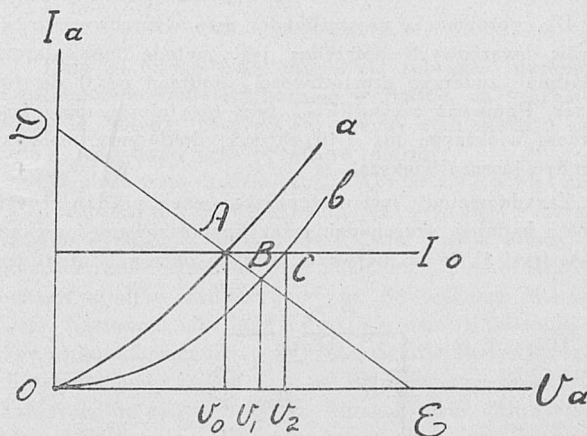
Rozważania powyższe ilustruje w sposób bardzo przejrzysty konstrukcja graficzna, uwidoczniona na rys. 1-szym.

Krzywe a i b przedstawiają prąd anodowy w funkcji napięcia anodowego odpowiednio dla dwóch wartości napięcia siatkowego $V_s = 0$ i $V_s = -1$. Odcinek OE oznacza napięcie baterji anodowej, a współczynnik kątowy prostej DE równa się $\frac{1}{R_a}$. Prosta ta przecina krzywe a i b w punktach

A i B , którym odpowiadają napięcia V_0 i V_1 . Odcinek $V_0 V_1$ przedstawia spadek napięcia, występujący w obwodzie anodowym wówczas, gdy zmiana napięcia siatkowego wynosi 1 V lub wyrażając się inaczej, odcinek $V_0 V_1$ jest miarą wzmocnienia, jakie daje lampa w układzie oporowym.

Przypuśćmy teraz, jak to uczynili Decaux i Jouaust w numerze lipcowym „L'onde électrique” z r. 1928, że wa-

hanie napięcia siatkowego nie wywierają żadnego wpływu na prąd anodowy, czyli że wspomniana zmiana potencjału siatki powoduje spadek napięcia anodowego $V_0 V_2$, przytem, jak widać z wykresu, $V_0 V_2 \gg V_0 V_1$. Osiągnięte w tych warunkach wzmocnienie równe jest współczynnikowi amplifikacji.



Rys. 1.

Zrealizowanie omówionego warunku jest niemożliwe w przypadku normalnych wzmacniaczy oporowych. Wymienieni wyżej autorowie rzucili myśl zastąpienia oporu anodowego R_a przez lampę dwuelektrodową w stanie nasycenia, która znosi wpływ wahań potencjału siatki na prąd anodowy.

W artykule J. F. Herda p. t. „A saturated diode as an anode resistance”, zamieszczonym w numerze kwietniowym z r. 1931 miesięcznika „Experimental Wireless and The Wireless Engineer”, dopane są wyniki doświadczeń, mających na celu sprawdzenie eksperymentalne wartości pomysłu autorów francuskich.

Herd zasosował metodę następującą: wykreślił krzywe napięcia anodowego w funkcji napięcia siatkowego w dwóch przypadkach: 1) dla normalnego wzmacniacza oporowego, 2) dla wzmacniacza, w którym zastąpiono opór przez lampę dwuelektrodową, przytem wyregulowano żarzenie celem osiągnięcia nasycenia.

Krzywe pierwszej kategorii wykazały, że wzmocnienie robocze było niższe od współczynnika amplifikacji, przytem

wyniki doświadczalne były zgodne z wartościami, otrzymanymi ze wzoru na gr. Krzywe drugiej kategorii potwierdziły całkowicie słuszność przewidywań Jouasta i Decaux, gdyż osiągnięte wzmocnienie robocze niemal równało się współczynnikowi amplifikacji.

Wывody dotychczasowe pozwalają przypuścić, że zastosowanie lamp ekranowanych w nowym układzie oporowym, umożliwi osiągnięcie tak znacznego wzmocnienia w jednym członie, że jeden stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości okaże się zbędny. Twierdzenie to staje się zrozumiałe, jeżeli się zważy, że lampy ekranowane odznaczają się wprowadzicie wielkim współczynnikiem amplifikacji, dochodzącym nieraz do 1000, np. dla lampy E 442, lecz zarazem posiadają dużą oporność wewnętrzną R_i , przewyższającą opór zastępczy strojonego obwodu anodowego R_a , skutkiem czego wzmocnienie rzeczywiste jest o wiele mniejsze od współczynnika amplifikacji.*) Wydaje się prawdopodobne, że lampa E 442, dającą w układzie rezonansowym wzmocnienie około 90, pozwoliłaby, w razie zastosowania lampy dwuelektrodowej, zamiast oporu (wielkości 80000—100000 omów), osiągnąć wzmocnienie, wynoszące około 900.

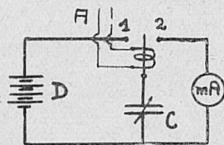
Inż. Al. Launberg.

Dokładna i szybka metoda pomiaru częstotliwości od 5 do 200 okresów na sekundę.

A precise and rapid method of measuring frequencies from 5 to 200 cycles per second. N. P. Case, Bureau of Standards Journal of Research. Vol. 5, Nr. 2. Sierpień 1930.

Dla porównania częstotliwości dwu wzorcowych oscylatorów kwarcowych potrzebna jest metoda, pozwalająca dokładnie zmierzyć częstotliwości dudnień od 0 do 100 okr./sek. Ponieważ częstotliwość tych oscylatorów nie ulega zmianom większym, niż 1/10 okr./sek, dokładność pomiaru musi być jeszcze większa.

Zasada metody jest następująca: jeżeli prąd o częstotliwości badanej przechodzi przez spolaryzowany przekaznik A, (rys. 1), to w pierwszej połowie okresu kontakt jest



Rys. 1.

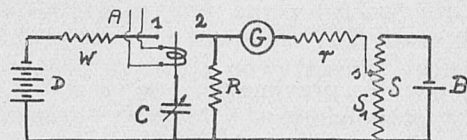
przyciągnięty do 1 i kondensator ładuje się. W drugiej połowie okresu kontakt jest w pozycji 2 i kondensator wyładowuje się przez miliamperomierz. Jeżeli czas ładowania jest dostateczny, ilość elektryczności, przechodząca przez mA jest proporcjonalna do ilości wyładowań na sekundę i można przewzorcować mA wprost w okr./sek. Przepuszcza się prąd o częstotliwości np. 100 i reguluje napięcie baterji oraz pojemność kondensatora tak, żeby mA wskazał 100. Można wtedy odczytywać częstotliwość wprost ze skali przyrządu.

Dokładność tej metody jest około 1% całej skali, co wystarcza dla wielu zadań, lecz nie dla rozpatrywanego przypadku.

Czułość metody można znacznie poprawić, zmieniając ją na zerową i używając czułego galwanometru.

*) Por. artykuł inż. B. Starneckiego p. t. „O odpowiednim wyborze lamp odbiorczych”, zamieszczony w zeszytach 7—8 „Przeglądu Radjotechnicznego” z r. 1930.

Przy pomocy ślizgacza s (rys. 2) regulujemy odchylenie galwanometru od zera i z podziałki na S można wprost odczytać częstotliwość badaną.



Rys. 2.

Jeżeli C jest pojemność kondensatora i e napięcie baterji, to ładunek C jest

$$q = C e$$

Z tego przez G przechodzi (pomijając pozostałe opory wobec r)

$$q_g = q \frac{R}{R+r} = C e \frac{R}{R+r}$$

Ilość elektryczności w ciągu sekundy

$$f \cdot q_g = f \cdot C e \frac{R}{R+r}$$

Prąd stały, przechodzący przez G (z bat. B o napięciu E)

$$i_g = \frac{S_1}{S} \cdot \frac{E}{R+r}$$

Jeżeli galwanometr jest na zerze

$$f \cdot q_g = i_g$$

$$f = \frac{S_1}{S} \cdot \frac{E}{e C R} = K \cdot S_1$$

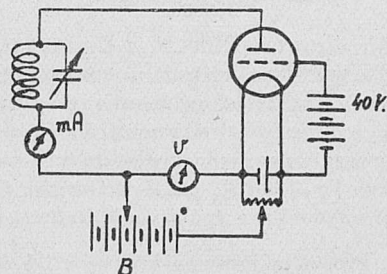
Dokładność tej metody jest większa od 0,1%.

K. L.

Woltomierz do pomiarów amplitudy napięcia zmiennego.

Bulletin de la Société Française Radioélectrique Voltmètre de crête (peak voltmeter).

Siatka lampy trójelektrodowej jest w opisywanym układzie pod dodatnim napięciem około 40 wolt. Wychylenie amperomierza obwodu anodowego następuje wtedy, gdy chwilowe napięcie anody jest dodatnie. Jeżeli, polaryzując ujemnie anodę przy pomocy baterji B, doprowadzimy wychylenie miliamperomierza do zera, to ujemne napięcie, konieczne do tego, równa się amplitudzie napięcia zmiennego.



Rys. 1.

Aparat pozwala na zmierzenie głębokości modulacji: mierząc amplitudę napięcia zmiennego bez modulacji U_1 i ze stałą modulacją U_2 mamy

$$K = \frac{U_2 - U_1}{U_1}$$

Obwód drgań w anodzie jest wywzorcowany. Dzięki temu przez nastawienie na rezonans można znaleźć długość fali odbieranej stacji, z dokładnością około 1/1000.

Pozatem aparat umożliwia znalezienie wartości natężenia pola nadajnika w danym miejscu: w tym celu dostraja się obwód drgań do rezonansu; ujemne napięcie anody konieczne dla sprowadzenia do zera prądu anodowego, jest proporcjonalne do mierzonej wartości natężenia pola.

Zewnętrzny wygląd przyrządu jest podobny do falomierza S. F. R., opisanego w z. 7—8 r. z. „Przeglądu Radjotechnicznego”.

K. Lewiński.

BIBLIOGRAFJA

F. Bédéau. Cours élémentaire de Télégraphie saus Fil. Paris, Librairie Vuibert, 60 fr.

Książka ta nie jest wcale elementarnym kursem jakby to wynikało z tytułu. Oczywiście że autor nie przeciąża wyjaśnień materiałem matematycznym, ale nie wynika stąd żeby podręcznik ten nadawał się dla amatorów, przeciwnie, wymaga pewnych wstępnych wiadomości i dla takiego czytelnika stanowić może cenny materiał informacyjny oraz, w pewnym stopniu, zbiór ważniejszych danych, raczej teoretycznych, niż praktycznych, z najważniejszych działów.

We wstępie autor podaje krótkie, lecz jasno podane podstawy zasad ogólnej elektrotechniki z uwzględnieniem, oczywiście, działów jakie mogą się przydać następnie. Rozdział I traktuje o prądach zmiennych. Choć autor zaczyna od rzeczy zasadniczych niema tu denerwującego traktowania czytelnika jak analfabety elektrotechnicznego. Mamy tu również kilka ważniejszych metod pomiarów indukcji i pojemności przy pomocy mostków Maxwell'a, Nernst'a, Shering'a etc. oraz krótki zarys teorii filtrów.

Rozdział II mówi o prądach wielkiej częstotliwości. W krótkim, treściwym ujęciu mamy teorię drgań własnych, wymuszonych oraz wytwarzania drgań tłumionych i nietłumionych przy pomocy łuku i alternatorów.

W rozdziale III mamy teorię lamp katodowych w streszczeniu, zastosowanie ich do prostowania prądów zmiennych i amplifikacji. Jak wogóle w całej książce, podkreślone jest to co zrobili francuzi w tej dziedzinie. Rozdział IV — przy omawianiu wytwarzania drgań oraz detekcji autor streszcza to co znajduje się w znanej książce Gutton'a: La lampe à trois électrodes. Rozdział V — odbiór, bardzo krótko ujęty, tylko w podstawach i znowu podkreślenie wyników francuskich w tym dziale. Rozdział VI — sprzężenia obwodów oraz falomierze ujęte bardzo krótko, tak że już trzeba się dobrze orjentować w przedmiocie, żeby odnieść pożytek z takiego „aide - mémoire”.

Rozdziały VII, VIII, X traktują o rozchodzeniu się fal wzdłuż przewodników (linje) oraz w przestrzeni. Te rzeczy są głębiej przez autora potraktowane (w stosunku do innych książek tego rodzaju) tak, że tutaj można znaleźć sporo pożytecznego materiału. Szczególnie na linje zwrócona jest baczniejsza uwaga, ze względu na to, jak mówi autor, że ich zastosowanie do radjotechniki staje się coraz ważniejsze. Promieniowanie, opór anten i pomiary są również podane. Rozdział IX mówi o oporności przy wielkiej częstotliwości. Rozdział XI — nadawanie, ujęte w bardzo zwięzłej formie, stabilizacja kwarcowa, radjotelefonja wraz z modulacją. W Rozdziale XII mamy anteny odbiorcze, ramy, goniometrię, pomiary natężenia pola, układy dla usuwania przeszkód atmosferycznych oraz przeciw-fadingowe.

Jak widać z powyższego książka odznacza się dużą zwięzłością. Wyeliminowane są wszystkie sprawy mniej wa-

żne i wszelkie dowodzenia czy objaśnienia sprowadzone są do minimum. Dlatego nie sądzę żeby ktoś mógł korzystać z niej jako z podręcznika dla opanowania przedmiotu. Natomiast jako streszczenie istniejących zasadniczych wiadomości radjotechniki oraz pewnego rodzaju przegląd materiału, posiada dużą wartość. Przeglądając 400 stron tekstu widać że radjotechnika jest już tak rozległą wiedzą, że nie da się całości ująć w jednej książce, lecz trzeba każdemu działowi poświęcić oddzielny tom.

Przy tych wszystkich uwagach, które nie są ujemną krytyką książki, lecz tylko stwierdzeniem istniejących trudności, można ją polecić każdemu radjotechnikowi.

K. Lewiński.

KOMUNIKATY ZARZĄDU SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ SEP.

Dnia 10 lutego r. b. odbył się referat dyskusyjny kol. J. Kahana p. t. „O detekcji mocy”.

Prelegent zaznajomił słuchaczy z aktualnym obecnie zagadnieniem niezniekształconej detekcji fal modulowanych i z podjętymi w tym kierunku pracami Instytutu Radjotechnicznego. Wskazał przytem na brak danych przy pomocy których możnaby było obliczać wzmocnienie, które osiągnąć można w lampie detektorowej.

Po odczycie rozwinęła się ożywiona dyskusja, w której szczególnie kol. Manczarski podał ciekawe uwagi o odbiorze modulacji jednowstęgowej.

—o—

Dnia 24 lutego r. b. odbyło się zebranie dyskusyjne o szkolnictwie radjotechnicznym w Polsce, na którym poszczególne koledzy przedstawili obecny stan naszego szkolnictwa, jego braki oraz pożądane reformy.

W pierwszym rzędzie prof. J. Groszkowski przedstawił zebranym zadania szkolnictwa wyższego, scharakteryzował wymagania jakie obecne życie stawia młodym inżynierom radjotechnikom oraz zaznajomił z obecnymi warunkami studjów radjotechniki na Politechnice Warszawskiej. Następnie mjr. inż. Krulisz, omówił warunki studjów radjotechnicznych w Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. W. i R. w Warszawie w Szkole Podchorążych Inżynierji oraz na kursach przy Ministerstwie Poczty i Telegrafów. Na zakończenie kpt. inż. W. Ziemiński zaznajomił zebranych z Państwowemi Kursami Radjotechnicznymi, przedstawił warunki pracy na kursach i omówił programy.

Po referatach wywiązała się ożywiona dyskusja.

—o—

Dnia 9 marca r. b. odbyło się zebranie odczytowe Sekcji, na którym kol. Stefan Manczarski wygłosił odczyt na temat „Dlaczego Stacja Raszyńska nie jest dobrze odbierana w niektórych okolicach Polski?”.

Prelegent omówił zjawisko fadingu na falach dłuższych oraz uzasadnił matematycznie przyczyny zniekształcenia modulacji. Po odczycie wywiązała się ożywiona dyskusja.

—o—

Dnia 16 marca r. b. odbyło się zebranie odczytowe Sekcji, na którym kol. Stefan Derewianko wygłosił odczyt na temat: „Badania odbiorników radjowych”.

Prelegent zaznajomił słuchaczy z urządzeniami oraz metodami badania odbiorników. Treść odczytu będzie ogłoszona w „Przeglądzie Radjotechnicznym”. Po odczycie wywiązała się dyskusja.

Załączniki do Protokołu Walnego Zebrania Sekcji Radjotechnicznej S. E. P. z dn. 17 lutego 1932 r., ogłoszonego w „Przeglądzie Radjotechnicznym” z dn. 1 marca 1932 r.

Załącznik 1.

Sekcja Radjotechniczna
Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Rachunek Strat i Zysków za 1931 rok.

Sekretariat	zł.	55.05
Oplaty ryczałtowe do SEP	„	480.—
Składki do SEP	„	2230.—
Składki Polskiego Radja do SEP (1930 r.)	„	200.—
Wydatki na wydawnictwa	„	445.—
Dotacje dla Instytutu Radjotechnicznego	„	1500.—
Odpis na zakup akcji „Przegl. El.”	„	2050.—
Nieściągalne zaległe składki za 1930 rok	„	67.—
Różne wydatki	„	53.10

Razem zł. 7080.15

Składki członkowskie	zł.	3192.—
Dotacja Instytutu Radjotechnicznego	„	1500.—
Dotacja Polskiego Radja	„	1050.—
Różne wpływy	„	91.90
Przelew z kapitału obrotowego	„	1246.25

Razem zł. 7080.15

Rachunek Bilansu Zamknięcia za 1931 rok.

Skarbnik Sekcji	zł.	38.80
Konto PKO Nr. 5901	„	62.56
S. E. P.	„	366,80
Zaległe składki za 1928-29 rok	„	591.—
Zaległe składki za 1931 rok	„	241.—
Dotarjusze Sekcji	„	400.—
Akcje B-ci Jabłkowskich	„	16.—
Udziały „Przegl. Elektr.”	„	3000.—

Razem zł. 4716.16

Kapitał Obrotowy	zł.	1700.16
Majątek Sekcji	„	3016.—

Skarbnik Sekcji:

(—) T. Hubert.

Razem zł. 4716.16

Komisja Rewizyjna:

(—) J. Groszkowski. (—) A. Krzyczkowski.

Załącznik 2.

Projekt Preliminarza Budżetowego
Sekcji Radjotechnicznej
Stowarzyszenia Elektryków Polskich
na rok 1932.

Wydatki na wydawnictwo p. Krulisza	zł.	2000.—
Oplaty ryczałtowe do SEP	„	600.—
Składki do SEP (4×10×55)	„	2200.—
Składka Polskiego Radja do SEP za 1931 i 1932 rok	„	400.—
Odpis z zaległych składek z 1928-29 (nieściągalne)	„	500.—
Nieprzewidziane	„	100.—

Razem zł. 5800.—

Składki członków (55×15×4)	zł.	3300.—
Składka Polskiego Radja	„	600.—
Sprzedaż wydawnictw	„	500.—
Nieprzewidziane	„	100.—
Dotacja Państwowej Wytwórni Łączności	„	300.—
Niedobór	„	1000.—

Razem zł. 5800.—

Skarbnik Sekcji:

(—) T. Hubert.

Załącznik 3.

Wykaz zebrań odczytowych.

w okresie od dn. 11 marca 1931 do dn. 17 lutego 1932 r.

Dn. 18 marca — mjr. inż. K. Krulisz, „Zadania i prace Komisji Technicznej Międzynarodowej Unji Radjotechnicznej”.

Dn. 25 marca — inż. Władysław Heller, „Radjostacja Raszyńska”.

Dn. 26 kwietnia — Wycieczka do Radjostacji Raszyńskiej Polskiego Radja.

Dn. 27 maja — inż. A. Launberg, „Zwalczanie zakłóceń przemysłowych w odbiorze radjowym”.

Dn. 14 października — Zebranie informacyjne delegacji na Konferencję CCIR.

Dn. 28 października — kol. Stefan Manczarski, „Usuwanie przeszkód w odbiorze i zagadnienia pokrewne”.

Dn. 11 listopada — prof. Janusz Groszkowski, „Pomiary częstotliwości i wzorcowanie falomierzy”.

Dn. 25 listopada — mjr. inż. Kazimierz Krulisz, „Zagadnienie rozdziału fal i zmniejszania wzajemnych przeszkód”.

Dn. 9 grudnia — inż. Wacław Struszyński, „Usuwanie błędów w radjogonjometrii”.

Dn. 13 stycznia — inż. Wacław Rabęcki, „Urządzenia techniczne Radjostacji Raszyńskiej”.

Dn. 27 stycznia — inż. S. Wolski i inż. J. Goldfeld, „O pomiarach natężenia pola fal elektromagnetycznych”.

Dn. 10 lutego — inż. J. Kahan, „O detekcji mocy”.

Uw.: Przeplatanie z pos. nauk. Inst. Radjotechn.

Załącznik 4.

Dnia 15 lutego 1932 roku Komisja Rewizyjna Sekcji Radjotechnicznej Stowarzyszenia Elektryków Polskich w składzie pp.: prof. Janusza Groszkowskiego oraz mjr. Antoniego Krzyczkowskiego, sprawdziła Księgę Główną Sekcji Radjotechnicznej i stwierdziła całkowitą jej zgodność z załączonymi dowodami. Zbadała oraz stwierdziła zgodność z Księgą Główną Sekcji wszystkich pozycji Rachunku Strat i Zysków oraz Rachunku Bilansu Zamknięcia za 1931 rok.

Uważając, że pozycja Bilansu Zamknięcia „Zaległe składki za rok 1928/29” wynosząca zł. 591.— jest częściowo tylko wykonana. Komisja proponuje przenieść z niej na straty w roku 1932 sumę zł. 500.— (pięćset), jako nieściągalną.

Komisja sprawdziła książki czekowe: przelewową i kasową i stwierdziła ich zgodność z rzeczywistym stanem rzeczy.

Wobec tego Komisja Rewizyjna proponuje udzielenie absolutorjum ustępującemu Zarządowi.

(—) Prof. J. Groszkowski. (—) Mjr. A. Krzyczkowski.