

OD REDAKCJI

Zagadnienia łączności w dobie obecnej wybijają się z pośród całego szeregu zagadnień technicznych na czołowe miejsce przez swą niezmierną doniosłość. Składają się na to zarówno niezwykła ewolucja środków komunikacyjnych, jak również — wywołany ubiegłą wojną — w szybkim tempie postępujący — rozwój techniki.

Dziś łączność stała się wykładnikiem stopy życia społeczeństw cywilizowanych. Bez udoskonalonych środków łączności, jakimi są z jednej strony telefon i telegraf szybkopiszący, z drugiej zaś radjotelegraf i radjotelefon, nie można sobie wyobrazić ani sprawnie funkcjonującej administracji państwowej, ani należycie zorganizowanej i informowanej prasy.

Ostatnia wojna, która przejawiała we wszystkich prawie dziedzinach techniki ogromny rozwój i uwypukliła potrzebę udoskonalenia wszystkich środków technicznych — w łączności przejawiała się przełomowym zwrotem, wynosząc ją do roli jednego z czynników decydujących o możliwości dowodzenia wojskami na froncie. Przyszłe wojny wymagać będą niezawodnie jeszcze większych wysiłków, które będą tembardziej owocne, im większą uwagę poświęci się zagadnieniu łączności podczas pokoju.

Dla osiągnięcia tego celu należy dążyć do wszechstronnego oświetlenia wszelkich tematów związanych zarówno z techniką, jak i taktyką użycia poszczególnych środków łączności, aby w ten sposób zapewnić zagadnieniu utrzymania łączności na wojnie należyte zrozumienie tych wszystkich czynników.

Osiągnięcie tych zamierzeń możliwe jest jedynie przez utworzenie pisma, w którym zagadnienia te znalazłyby należyte omówienie i odzwierciedlenie. Dotychczasowe wysiłki, zmierzające do poruszania tych tematów były rozproszone, wyrażając się jedynie w formie całego szeregu artykułów, które ukazywały się sporadycznie w rozmaitych pismach technicznych, dowodząc żywotności samego zagadnienia.

Pierwsze próby skoordynowania tych prac przybrały realne formy w roku 1923 przez powstanie działu „łączności“ w dawnym „Saperze i Inżynierze Wojskowym”. Trudności techniczne, które w związku z tym sposobem prowadzenia pisma powstały, sprawiły, że pismo w tej formie nie mogło się utrzymać, gdyż nie odpowiadało potrzebom codziennego życia wojskowego. Obecnie po usunięciu tych trudności — powstaje zbiorowy miesięcznik wojsk technicznych, w którym prowadzony będzie osobny dział p. t. „Łączność“.

„Łączność” zajmie się rozważaniem wszelkich tematów wiążących się z zagadnieniem łączności w wojsku i z obecnym stanem środków łączności.

Pragnąc oświetlić to zagadnienie możliwie jaknajwszechstronniej, Komitet Redakcyjny nie ograniczył się powołaniem do współpracy redakcyjnej jedynie przedstawicieli wojska — zwracając się również do wybitnych przedstawicieli sfer naukowych i przemysłowych Polski, z prośbą o zasilenie pisma swymi fachowymi pracami.

Pragniemy, aby w ten sposób pismo nasze przyczyniło się do podniesienia wiedzy technicznej i rozbudowy tych gałęzi przemysłu krajowego, które są ściśle związane z zaopatrzeniem wojska w sprzęt odpowiadający potrzebom nowoczesnej armji.

W dążeniu do wszechstronnego informowania swoich czytelników — oprócz artykułów ogólnych i specjalnych, umieszczać będziemy sprawozdania z odpowiedniej literatury zagranicznej i prowadzić dział fachowej biblijografji.

W przekonaniu, że w ten sposób ujęte — pismo nasze — będzie wykładnikiem istotnych potrzeb w tej dziedzinie, oddajemy pierwszy numer w ręce czytelników.

REDAKCJA.



172

MAJOR HELJODOR CEPA.

Zagadnienie łączności w świetle poglądów niemieckich.

C Z Ę Ś Ć I.

O ś ł ą c z n o ś c i.

Najtrudniejszym bezsprzecznie zadaniem, przypadającym oddziałom łączności w udziale, jest nawiązywanie łączności w walkach ruchowych. Zapatrywania co do możliwości i sposobu urzeczywistnienia zadania tego były przed wojną i w pierwszych latach jej trwania niejasne i rozbieżne. Dopiero w ciągu działań wojennych poczęły się one krystalizować, nie znalazły jednak dostatecznie jasnego wyrazu w obowiązujących obecnie instrukcjach łączności poszczególnych armij. Nawet w instrukcjach łączności francuskich i niemieckich, które powinny być najkompletniejsze pod tym względem, kwestja ta nie została wyczerpująco potraktowana. Również prace i studja nieoficjalne z tej dziedziny, zajmujące się wyświetleniem wytycznych podanych w oficjalnych instrukcjach, względnie wskazujące nowe drogi i prądy w zakresie łączności w walkach ruchowych, są bardzo skąpe. Tem większą zatem należy zwrócić uwagę na wszystkie te przyczynki i materiały, które ukazują się w fachowej literaturze łączności.

W ostatnim czasie wyszła drukiem bardzo ciekawa praca ppłk. armji niemieckiej Aleksandra Bernay'a p. t. „Die Stamleitung“ i „Der Rahmen“. Praca ta zawiera dużo nowych rzeczy godnych głębszego przemyślenia i wypróbowania. Zarzuca ona szereg utartych poglądów i wskazuje nowe kierunki. Przytaczam dlatego niektóre fragmenty tej pracy w nadziei, że zachęcą one ogół oficerów wojsk łączności do gruntownego i dokładnego przestudjowania i praktycznego wypróbowania rozwinętych w niej poglądów i twierdzeń. Twierdzenia te są często śmiało i wywołają z pewnością żywe komentarze czytelników. Z tą chwilą będzie cel pracy tej już w znacznej mierze osiągnięty, gdyż tylko drogą studjów i analizy dojdziemy do pożądaných wyników. Zanim przystąpię do przytoczenia części I-ej wspomnianej pracy, traktującej o osi łączności, a zatem szczególnie dla nas zajmującej, wskazanem będzie wyłuszczyć w pierw poglądy autora na zastosowanie i użyteczność środków drutowych w porównaniu do zastosowania i użyteczności innych środków łączności używanych w walkach ruchowych. W końcu niniejszego artykułu przystąpię do sprecyzowania wpływających wniosków i uwag, opartych na krytycznem rozpatrzeniu pracy niem. autora.

Zagadnienie nawiązywania łączności w walce zostanie, zdaniem ppłk. Bernay'a, całkowicie rozwiązane z chwilą, gdy będzie można wyposażyć każdego dowódcę tak samo jak w broń, w radjostację nadawczo-odbiorczą, która, pewna w działaniu i wolna od możliwości podsłuchania przez nieprzyjaciela, umożliwi nawiązanie łączności na każdą odległość.

Na takie idealne rozwiązanie kwestji łączności w walce poczekamy zapewne jeszcze dość długo. Narazie posługujemy się licznym szeregiem środków łączności. Rozpatrzmy zatem stopień ich użyteczności dla celów łączności w walkach ruchowych.

Jeżeli wyjdziemy z założenia, że z istniejących trzech sposobów porozumiewania się, t. j.: mowy, pisma i znaków — tylko przekazywanie mowy jest w stanie w zupełności zadość uczynić wymaganiom łączności w walce ruchowej, to zrozumiemy jak

dominujące znaczenie posiadają te środki łączności, zapomocą których można przekazywać głos ludzki, a zatem:

- 1) drutowe środki łączności oraz
- 2) radjotelefoniczne środki łączności.

Na pierwsze miejsce wysunięte zostały środki drutowe, a to dlatego, ponieważ ich znaczenie wojskowe przewyższać będzie znaczenie środków radjotelegraficznych nawet wtedy, gdy rozwój radjotelegrafji wypierać będzie coraz więcej w czasie pokoju zastosowanie środków drutowych łączności. Użycie łączności radjotelegraficznej w polu — w czasie wojny — zawsze będzie ograniczone. Nawet wtedy, gdy bezwzględnie wykluczona zostanie możliwość podsłuchu nieprzyjaciela, niebezpieczeństwo przeszkadzania istnieć będzie nadal.

Zastosowanie łączności radjotelegraficznej, chociażby dla celów łączności lotniczej, stale wzbudzać będzie w przeciwniku dążenie do uniemożliwienia tej łączności drogą przeszkadzania. To też idealnem byłoby rozwiązanie, gdyby samoloty mogły się z ziemią porozumiewać zapomocą sygnalizacji świetlnej umożliwiającej przesyłanie mowy.

Wspomniano wyżej o przeszkadzaniu przez przeciwnika w nawiązywaniu łączności drogą radjotelegraficzną.

Znaczenie przeszkadzania jest rzeczą ogólnie niedocenianą, ponieważ nie odgrywało ono prawie żadnej roli podczas wojny światowej, a zwłaszcza w okresie walk ruchowych.

Powodów tego zjawiska należy szukać w ograniczonej stosunkowo ilości stacyj radjotelegraficznych nadawczych, któremi rozporządzały oddziały na froncie, oraz w braku dostatecznych połączeń drutowych, które stanowią właśnie warunek przeszkadzania. Tylko tam gdzie posiadamy odpowiednią łączność drutową, która uwalnia nas od konieczności przesyłania meldunków zapomocą radjotelegrafu, możemy użyć naszych radjostacyj do przeszkadzania.

Jeżeli natomiast sami korzystamy z łączności radjotelegraficznej, na której sprawnem działaniu w danej chwili z powodu ograniczonej łączności drutowej nam bardzo zależy, nie będziemy wówczas przeciwnika drażnić przeszkadzaniem i wywoływać jego reakcję.

W wojnie pozycyjnej przywiązywano przeszkadzaniu czasowo wielkie znaczenie, lecz tylko do chwili, gdy konieczność posługiwania się radjotelegrafem przeważała wartość przeszkadzania.

Warunkiem przeszkadzania, jak już wspomniano, jest sprawnie działająca łączność drutowa. Działanie jej będzie zawsze możliwe w walce ruchowej, w walce pozycyjnej zaś, w strefie działania masowego ognia nieprzyjaciela, tylko nacierającemu.

Tam, gdzie posiadać będziemy dobrze działającą sieć drutową, musimy uniemożliwić nieprzyjacielowi posługiwanie się radjotelegrafem.

Nawet wtedy, gdy uda się wynaleźć metody utrudniające przeszkadzanie korespondencji radjotelegraficznej, muszą znaleźć zastosowanie metody nowe umożliwiające nam ponownie przeszkadzanie. Walka sapera z artylerzystą, czyli walka coraz to grubszego muru i odporniejszego pancerza z silniejszym i skuteczniejszym działem i pociskiem, wyrażać się będzie u radjotelegrafisty w wynajdywaniu ulepszonych sposobów przeszkadzania i nowych metod utrudniania wzgl. chronienia się przed jego zgubnymi skutkami.

Walka ta, która uzależnia zastosowanie łączności radjotelegraficznej w polu od sprawności przeciwnika w jej przeciwdziałaniu zmusza, przy posługiwaniu się środkami umożliwiającymi przesyłanie na odległość podczas walki mowy ludzkiej, do oparcia łączności tej na środkach drutowych.

Nadmienić pozatem wypada, że po dziś dzień jeszcze jest kwestją sporną, jak dalece da się w walce wykorzystać radjotelefonję.

Przypatrzmy się z kolei przykładom z wielkiej wojny, które mówią o możliwościach i skutkach przeszkadzania i podsłuchiwania korespondencji radjotelegraficznej.

W bitwie morskiej pod Coronel naprzykład, została łączność radjotelegraficzna floty angielskiej zupełnie unieruchomiona wskutek przeszkadzania radjostacyj niemieckich, które przeszkadzając stacjom angielskim, nie utrudniały własnej korespondencji, dzięki bardzo dobremu wyszkoleniu obsługi.

Podczas ofensywy nad Marną w 1914 r. komunikowały się trzy armje prawego niemieckiego skrzydła pomiędzy sobą i główną kwaterą przeważnie zapomocą radjotelegrafu. Należy przy-

puszczać, że korespondencja ta była podsłuchiwana, gdyż Anglicy byli w posiadaniu niemieckiego szyfru; sami oświadczyli bowiem, że w dniu 11 października 1914 r. szyfr niemiecki znali (Wissen und Wehr 1924, kpt. Nagel, Angielski korpus ekspedycyjny 1914 we Francji).

Jest również rzeczą ogólnie znaną w jak wysokiej mierze pomogła niemieckiemu dowództwu w odniesieniu zwycięstwa w bitwie pod Tannenbergiem znajomość wszystkich rozkazów rosyjskich, nadawanych przez rosyjskie radjostacje w tekście otwartym.

Widzimy zatem, że do przesyłania najważniejszych operacyjnych meldunków używano najbardziej plotkarskiego środka łączności, radjotelegrafu, zamiast, używając do celów tych środków drutowych — umożliwić radjostacjom podsłuchiwanie stacyj nieprzyjacielskich i użyć ich do przeszkadzania korespondencji nieprzyjaciela.

Z przykładów tych (których możnaby jeszcze cały szereg przytoczyć), wynika, że:

- 1) Podczas ruchu nie należy używać radjostacji tam, gdzie możliwe jest posługiwanie się telefonem i telegrafem;
- 2) że w walce pozycyjnej dozwolone jest używanie radjotelegrafu tylko z chwilą, gdy linje telefoniczne są zniszczone ogniem nieprzyjacielskim.

Jako przykład, potwierdzający, że w praktyce żądanie to da się przeprowadzić, niech posłuży fakt, że niemiecka dywizja piechoty (Bredow'a) w ciągu 600 klm. posuwania się naprzód w 1915 roku tylko jeden raz skorzystała z radjotelegrafu celem skomunikowania się z dowództwem armji i to wtedy, gdy połączenie telefoniczne wskutek przeszkód natury technicznej, mogło być skutecznie dopiero około 12-ej w nocy.

Stacje radjotelegraficzne powinny być gotowe do zastąpienia środków drutowych. W tym celu wystarczy w czasie posuwania się, wyznaczenie dwu stacyj luzujących się wzajemnie wzdłuż osi łączności.

Kpt. Fellgiebel w zestawieniu swoim „Doświadczenia wojenne w łączności” uważa jako normalny czas potrzebny na

przesłanie telegramu podczas wojny ruchowej 6 godz., 3 godz. zaś jako czas bardzo dobry.

Jeżeli z powyższem zestawimy fakt, który miał miejsce podczas ofensywy dnia 10 sierpnia 1915 r., gdy dowództwo niemieckiego korpusu Landwehr'y jednej ze swoich dywizyj dało podczas marszu w ciągu dwóch godzin 4 różne — 30 klm. od siebie odległe — cele marszowe, dojdziemy łatwo do przekonania, że rozkazy te nie byłyby nigdy doszły dość wcześnie drogą radjotelegraficzną, chociażby ze względu na czas potrzebny do zaszyfrowania i deszyfrowania telegramów.

Można stwierdzić, że w ramach dywizji, gdzie często koresponduje się na mniejsze odległości, przesłanie meldunku zapomocą gońca konnego szybciej do celu doprowadzi, aniżeli zapomocą radjotelegrafu. Użycie radjotelegrafu na odległość poniżej 5 km znajdzie tylko w walce pozycyjnej swoje umotywowanie.

Z powyższego wynika, że użyteczność operacyjna radjotelegrafu dla natychmiastowego przesyłania meldunków jest ograniczona.

Niemniej ograniczoną, a nawet zależną od przypadku jest użyteczność operacyjna sygnalizacji optycznej.

Jeżeli nie posiadamy terenów wybitnie nadających się do zastosowania sygnalizacji świetlnej, jak np. dalekich płaszczyzn, nad którymi dominują wyniosłe wzgórza, wtedy rzadko tylko nadarzy się sposobność zastosowania sygnalizacji świetlnej. Użycie zaś sygnalizacji świetlnej, wymagającej dodatkowych połączeń telefonicznych, nieraz stosunkowo długich, jest bezwartościowe w czasie walk ruchowych, ponieważ przesyłanie telegramów pochłania za wiele czasu i ludzi, potrzebnych do budowy i obsługi stacyj. W tym wypadku nie wytrzymuje zastosowanie sygnalizacji świetlnej konkurencji z budową bezpośrednich linii telefonicznych.

Jak długo nie będzie można przysyłać mowy zapomocą aparatów świetlnych, tak długo będzie znikomą wartość sygnalizacji świetlnej w walce ruchowej. Przesyłanie bowiem znaków Morse'a wymaga zbyt wiele czasu, a obsługa aparatów zbyt wiele ludzi. Znaczenie sygnalizacji świetlnej jest zazwyczaj przeceniane wskutek łatwej i dogodnej przenośności sprzętu sygnalizacyjnego

oraz skutek zbyt niskiego normalnie stopnia wyszkolenia piechurów i kawalerzystów w budowie linii. Praktyka wojenna wykazała dobitnie, że wszędzie, gdzie istniały sprawnie działające połączenia telefoniczne, nikt nawet nie myślał o zastosowaniu sygnalizacji świetlnej. Zastosowanie jej staje się jedynie wówczas koniecznym, gdy masowy ogień nieprzyjacielski zniszczy nasze linje telefoniczne. Z tą zaś chwilą telegrafista staje się sygnalistą.

W wojnie pozycyjnej zatem ma sygnalizacja świetlna bezwzględnie wielkie taktyczne znaczenie i daje przy dobrej obsłudze bardzo cenne wyniki.

W walce ruchowej natomiast, jako jeden z najpowszechniejszych środków łączności, mogłaby być użyta tylko na dalsze odległości i to na takie, które zazwyczaj niestety przekraczają jej donośność. Na krótkie zaś odległości może być z powodzeniem zastąpiona gońcami konnymi.

Przecenianie na podstawie sukcesu pod Waterbergiem (w powstaniu Hererów przeciwko Niemcom w Afryce) użyteczności sygnalizacji świetlnej naprzykład, pomściło się dotkliwie na Niemcach w czasie ich późniejszych walk, w których nigdy nie udało się zapomocą sygnalizacji świetlnej skoncentrować do wspólnego działania poszczególne oddzielnie maszerujące kolumny.

Można zatem oceniać sygnalizację świetlną jako środek łączności zależny od przypadku i nadający się jedynie jako uzupełnienie środków drutowych.

Takiem uzupełnieniem środków drutowych jest również samochód. Użycie samochodu wskazaniem jest w wypadku, gdy uzgodnienie zapatrywań i zamiarów poszczególnych dowódców może być osiągnięte tylko dzięki osobistemu zetknięciu się dowódców przy jednoczesnym wykluczeniu wszelkiej możliwości podsłuchiwania oraz przy przesyłaniu długich rozkazów operacyjnych armji i korpusu, które przekazywane zostają zapomocą telefonu lub telegrafu tylko wtedy, gdy przesłanie ich samochodem nie byłoby możliwe. Nigdy nie może samochód zastąpić połączeń drutowych, przeznaczonych do użytku wyższych dowództw. W 1919 r. jeszcze byli Niemcy innego mniemania i dopiero po otrzymanej lekcji nad Marną sprostowali swoje zapatrywanie w tym względzie.

Co do użyteczności w walce ruchowej środków zwierzęcych, jak gołębi i psów meldunkowych, jest autor zdania, że wymagania stawiane tresurze gołębi pocztowych podczas walk ruchowych mogą być w szeregu wypadków urzeczywistnione, lecz, że wypadki te nie upoważniają do liczenia się z pewnem działaniem gołębia we wszystkich okolicznościach.

Zastosowanie psa meldunkowego w armji niemieckiej wzrasta. Należy przypuszczać, że nawet w walkach ruchowych będzie on dobrym środkiem uzupełniającym w razie niedziałania łączności drutowej. Najlepszy jednak pies może przenosić tylko meldunki. Łączność taka nie będzie zatem w stanie zastąpić telefonu.

Powyższa krótka charakterystyka bezdrutowych środków łączności uwypukla dobitnie niezmiernie doniosłe znaczenie drutowych środków łączności. Rozwińmy dlatego szerzej kwestję ich użyteczności w polu.

Zwykle można spotkać się z szeregiem zastrzeżeń co do użyteczności środków drutowych w walce, a zwłaszcza w walkach ruchowych. I słusznie. Jeżeli bowiem weźmiemy pod uwagę doświadczenia poczynione podczas wielkiej wojny w tym kierunku, stwierdzić możemy, że w walkach ruchowych łączność drutowa w większości wypadków nie dała pożądaných wyników.

Możemy stwierdzić, że nawet w kilkudniowej bitwie nad Marną nie zawsze i nie wszędzie istniała łączność drutowa pomiędzy dowództwami grup i ich dywizjami, że tylko w wyjątkowych wypadkach starano się nawiązać łączność drutową pomiędzy dywizjami a brygadami i że łączność z pułkami nawiązywano tylko na tych odcinkach frontu, na których nastąpiło przejście do walki pozycyjnej.

Przyczyny tych miernych wyników należy szukać nie tylko w wadach organizacji i wyposażenia jednostek telegraficznych, lecz przede wszystkim w błędnem mniemaniu, że nawiązywanie łączności drutowej w czasie ruchu jest niemożliwe. Te same bowiem kompanje telegraficzne, które podczas ofensywy nie rozwinęły ani jednego kilometra kabla i jeszcze podczas bitwy nad Marną z posiadanych 100 do 160 klm kabla polowego wybudowały zaledwie 30 klm, połączyły z chwilą przejścia do walki pozycyjnej wszystkie ważne dla dowództwa punkty frontu.

Brak łączności podczas marszu zatem nie wypływał z braku personelu względnie sprzętu, lecz z nieumiejętności wykorzystania przez dowódców tych środków, które były w ich dyspozycji.

Jeżeli chcemy, ażeby wspomniany stan rzeczy się nie powtórzał i jeżeli dążymy do zapewnienia w czasie walki ruchowej stałej łączności telefonicznej dowództwa dywizji z przednią linią, musimy wówczas gruntownie wyjaśnić jaka jest wydajność pracy naszych jednostek wojsk łączności w zakresie budowy połączeń drutowych oraz według jakich metod i jakimi sposobami wydajność tę należy zużytkować.

W poszukiwaniu nowych metod i sposobów zapewnienia łączności drutowej walczącym oddziałom zastosowali Niemcy podczas manewrów łączności już w 1913 r. po raz pierwszy na wielką skalę nowy system łączności drutowej a mianowicie system łączenia poszczególnych dowództw sposobem „pośrednim” zarzucając dotychczasowy sposób „bezpośredniego łączenia” t. zn. zastosowano po raz pierwszy t. zw. osi łączności. Pomimo nawiązania stałej łączności pomiędzy dowództwem armji i dowództwem korpusu przez zastosowanie osi łączności, stwierdzono jednak w ostatecznej krytyce, że system „pośredniego łączenia” t. zn. system osi łączności jest praktycznie nie do przeprowadzenia. Ponieważ system bezpośredniego łączenia wogóle zawiódł, zdecydowano posługiwać się w czasie ruchu jako środkiem łączności dla wyższych dowództw — samochodem. Logiczną konsekwencją tej decyzji było późniejsze niedziałanie środków drutowych podczas ofensywy w kierunku Marny, oraz kompletny brak łączności drutowej pomiędzy naczelnem dowództwem niemieckim i jego prawem skrzydłem.

Widzimy zatem, że z chwilą rozpoczęcia wojny system osi łączności miał bardzo mało zwolenników. Tem dziwniejszem jest fakt, że przeglądając dzienniki działań wojennych, spotykamy podczas ofensywy nad Marną dość często zastosowanie osi łączności, niedostateczne wprawdzie, bezwiedne nieraz lub niezupełnie zrozumiane.

W kampanjach na wschodzie stosowanie osi łączności stało się systemem.

Umożliwiło ono dowództwu ciągły i natychmiastowy wpływ na podległe oddziały. Zastosowanie osi łączności było również nie-raz wadliwe i niedostateczne i w rzadkich tylko wypadkach po-zwolilo na zupełne rozwinięcie tego systemu.

W roku 1917 spotykamy po raz pierwszy oś łączności w ofi- cjalnych przepisach niemieckich, a mianowicie w części 9 prze- pisów o walce pozycyjnej. System osi łączności potraktowano w przepisach tych niewyczerpująco i ograniczono już z góry jego wykorzystanie wskutek obciążenia osi łączności składnicą mel- dunkową. Prócz tego nie istniała niezbędna w tym celu instrukcja o budowie linii telefonicznych kablowych z konia.

Dalszym krokiem w rozwoju systemu osi łączności jest in- strukcja niemiecka z r. 1924, która mówi: „Pomiędzy dowódz- twem grupy, a dywizją nawiązuje się łączność zapomocą linii dywizji dołączanych do sieci tyłowej. W wypadku wyjątkowego zrezygnowania z budowy osi łączności, koniecznem jest utrzy- manie łączności radjotelegraficznej, lub z chwilą wydania zakazu posługiwania się radjotelegrafem, utrzymanie pogotowia radjote- legraficznego. Należy budować tylko jedno połączenie telefo- niczne po głównej linii posuwania się dowództwa grupy”. Dalej czytamy: „Budowa osi łączności dywizji jest podczas ofensywy przeważnie wskazaną. Jest ona bezwzględnie konieczną w wy- padku spodziewanego zetknięcia się z nieprzyjacielem”.

Z powyższego wynika, że oś łączności w armji niemieckiej uzyskała prawo bytu jako oś sieci bojowej dywizji.

Zasada ciągłej budowy osi łączności stwarza system osi łącz- ności.

Warunkiem działania tego systemu jest sprawna, pewna i „wy- ćwiczona” (exerziermässige Herstellung) budowa osi łączności.

System ten rozpatrzymy z punktu widzenia technicznego, ope- racyjnego i taktycznego znaczenia osi łączności. Przedtem jednak trzeba będzie określić, co to jest oś łączności i w jaki sposób wykonujemy jej budowę.

Organizacja budowy osi łączności.

Co to jest oś łączności?

W niemieckiej instrukcji łączności, w części 9 znajdujemy następującą definicję osi łączności: „Na rozkaz dowództwa grupy zostaje zbudowana przez kompanję telegraficzną dywizyjną w obrębie każdej dywizji jedna linja kablowa wzdłuż jednej z dróg, po których posuwa się dywizja. Przymuszczalna droga posuwania się grupy musi być indytryczną z jedną z dróg dywizji. Linja ta nazywa się „osią łączności” i zostaje wydłużaną w miarę posuwania się dywizji; dalej czytamy: „W wypadku posuwania się dywizji w kilku kolumnach, budowę dalszych linij nad drogami ich posuwania się pozostawia się do uznania tych dywizyj”.

Definicja ta określa jedynie, po jakich linjach buduje dywizja swoją oś łączności, pomija natomiast zupełne gdzie się znajduje czoło osi łączności, jak daleko sięga ona na tyły i w jakim tempie postępuje jej budowa.

Określenie „oś łączności” jest jednak uzasadnione tylko wówczas, jeżeli linja nazwana osią łączności dywizji tworzy faktycznie oś wszystkich połączeń drutowych i w ten sposób zapewnia łączność dywizji z krajem, łącząc sieć bojową dywizji z siecią kraju.

Dopiero z chwilą ustalenia „zasięgu” osi łączności wglęb. otrzymuje ona charakterystyczne cechy, które odróżniają oś łączności od każdej innej linji rozwijanej wzdłuż maszerującej kolumny. Ustalenie zasięgu wglęb. uniezależnia oś łączności od rozkazów dowództwa grupy operacyjnej, od osobistych zapatrywań na jej możliwość i konieczność budowy. Dopiero z tą chwilą staje się ona rzeczą samo przez się zrozumiałą, ciągłą linją jednostki strategicznej, łączącą kraj z najdalej naprzód wysuniętymi jednostkami.

Jeżeli do wyżej wspomnianej definicji osi łączności dodamy jej charakterystyczne cechy wynikające z jej „zasięgu wglęb”, otrzymamy wtedy następujące określenie osi łączności:

„Podczas akcji należy wymagać dla każdej strategicznej jednostki ciągłej linji drutowej, łączącej kraj z czołowymi elementami, budowaną w tempie marszu tych jednostek. Połączenie to nazywamy osią łączności”.

Jeżeli w czasie ruchu oś łączności staje się zasadniczym wymaganiem każdej dywizji skierowaniem pod adresem wojska łączności, to jest koniecznym, ażeby na wykonaniu tej osi łączności opierała się organizacja i wyszkolenie wojsk łączności.

Jaka organizacja i jakie wyszkolenie jest potrzebne w celu wykonania osi łączności?

Jakie wymagania zawarte w określeniu osi łączności stawiane będą z reguły wojskom łączności?

Następujące:

- 1) żądanie możności porozumiewania się drogą telefoniczną kraju z dywizją, dywizyj z czołowymi elementami;
- 2) konieczność budowy linii w tempie marszowem;
- 3) konieczność budowy osi łączności w takim tempie, ażeby jej czoło znajdowało się na wysokości szpicy kolumny marszowej,
- 4) konieczność zorganizowania zaopatrzenia w ten sposób, ażeby do szpicy kolumny stale dopływała na czas odpowiednia ilość materiału łączności i personelu.

Wymagania te zaspokoić można drogą:

- a) wykorzystania już istniejących linii oraz
- b) budowy nowych linii.

Wykorzystanie istniejących linii.

Jako linje istniejące wchodzi w rachubę własne lub nieprzyjacielskie linje państwowe. Wykorzystanie ich dla celów budowy osi łączności wskazanem jest tylko w wypadku, gdy uruchomienie ich zapewnione być może w tempie posuwania się kolumny z równoczesnym zabezpieczeniem się przed posłuchem nieprzyjacielskim i to dzięki mniejszemu nakładowi sił, aniżeli wymagałaby tego budowa nowej linii.

W roku 1914 tak na wschodnim jako też na zachodnim teatrze wojny jedyną deską ratunku niemieckich wojsk łączności były nieprzyjacielskie linje państwowe; wojska łączności armji niemieckiej nie były bowiem przygotowane do kampanji w wielkim stylu.

Już w końcu roku 1914 tak Rosjanie jak również Niemcy podczas odwrotu uważali doszczętne niszczenie stałych linii biegną-

cych w kierunku posuwania się ich oddziałów, za rzecz normalną i konieczną.

Opierając się na fakcie, że doświadczenia wojenne idą w niepamięć, należy przypuszczać, że przynajmniej w początkach kampanji istnieć będzie możliwość częściowego wykorzystania własnych i nieprzyjacielskich linii państwowych. Wojska łączności muszą zatem być lepiej wyszkolone, aniżeli w roku 1914 w szybkim uruchamianiu stałych linii w celu wykorzystania ich jako osi łączności. Należy przypuszczać, że przepisy dotyczące odpowiedniego wykorzystania tras, wyłączania linii bocznych, zabezpieczenia czoła i boków znajdą szerokie uwzględnienie w nowych instrukcjach.

Przedewszystkiem wyszkolenie kompanij telegraficznych kawaleryjskich powinno uwzględniać zasady wykorzystania istniejących linii oraz sposoby zabezpieczenia się przed podsłuchem.

W roku 1914 niemieckie korpusy kawalerji niszczyły zasadniczo wszystkie linje stałe nad drogami ich marszu, co utrudniało nietylko remont tych linii, lecz zmuszało często do budowy połączeń kablowych, względnie nowych linii stałych.

Zniszczenie naprzykład dnia 4 sierpnia 1914 roku 35-kilometrowej linii pomiędzy Gemmenich — Visé zmusiło do budowy i późniejszego zwinięcia 200 klm linii nowej.

Wykorzystanie istniejących linii wymaga systematycznego wyszkolenia. Uruchomienie przewodu może nastąpić tylko skokami po uprzednim stwierdzeniu bezwzględnej pewności przed posłuchem nieprzyjacielskim.

Podczas ofensywy, należy unikać niszczenia linii choćby dla umożliwienia podsłuchiwanie nieprzyjaciela.

Z chwilą zetknięcia się z nieprzyjacielem należy linje kablowe dołączyć do pierwszego zabezpieczonego przed posłuchem nieprzyjacielskim odcinka linii stałej.

Mimo silnego nacisku, jaki trzeba koniecznie położyć na wyszkolenie wojska łączności w zakresie remontowania i uruchamiania linii stałych należy wymagać, ażeby każda dywizja była w stanie własnymi środkami budować osi łączności w tempie marszowem.

(c. d. n.).

KAPITAN DR. KAROL POLITOWSKI.

Maskowanie radjostacyj polowych.

Biorąc pod uwagę doniosłe znaczenie łączności w wojnie teraźniejszej, łatwo zgodzić się z poglądem, iż środki łączności w wojnie dzisiejszej doby, narażone będą na szczególne niebezpieczeństwo zniszczenia, przez wyszukującego je przeciwnika. Z założeniem takim łączy się więc kwestja uczynienia tych środków możliwie najbardziej niewidocznymi dla obserwacji, we wszystkich jej praktykach.

Maskowanie musi być stosowane przez wszystkie rodzaje wojsk. Dla łączności w polu sprawa ta nabiera tem szczególniejszej wagi, ile że istota jej polega na stałej pewności funkcjonowania, że zniszczenie jej w chwili najbardziej poważnej mogłoby decydować o niepowodzeniu. Zwłaszcza odnosi się to do komunikacji radjotelegraficznej, której działanie, przeważnie fakultatywne, w pewnych wypadkach może stać się wyłącznym, a natenczas zniszczenie tak delikatnego i trudnego do zastąpienia instrumentu, przedstawiałoby stratę niestosunkowo większą, niż innego środka łączności.

Wobec udoskonalonych dzisiaj środków obserwacji napowietrznej, maskowanie urządzeń radjokomunikacyjnych musi uwzględniać te wszystkie postulaty, jakie odnoszą się do całego maskowania taktycznego. Trzeba mieć bowiem na względzie, iż zdjęcia dokonywane nawet nocą, lub z samolotów, unoszących się nawet bardzo wysoko nad ziemią, dają w rezulta-

cie tak doskonały wgląd w szczegóły obserwowane, iż najmniejsze uchybienie i niedociągnięcie maskowania, będzie następnie odcyfrowane. Stąd wniosek, iż zabezpieczenie przed zniszczeniem polowych urządzeń radjokomunikacyjnych, musi stawiać maskowaniu ich takie same wymagania jak stawia maskowanie pozycji artyleryjskich, składów amunicji i t. p.

Przechodząc do sposobów maskowania polowych radjostacji, trzeba zaznaczyć, że pominiętą tu będzie kwestja maskowania samej działalności radjostacji, jako takiej. Zagadnienie to jest na tyle interesujące, iż prawdopodobnie będzie wkrótce tematem osobnego rozważania.

Przez maskowanie radjostacji rozumieć należy zakrycie przed obserwacją nieprzyjacielską wszystkich tych części składowych, które na zewnątrz stanowią osobno rysujące się elementy całości, względnie w jakikolwiek sposób zdradzają swoją obecność, a więc: maszt z siecią napowietrzną i uziemienie, wozy, wózki dwukołowe, względnie skrzynie aparatu, silnik wraz z jego szumem, namiot, obsługę i t. p. Samo pomalowanie ochronną farbą tych pojedynczych części, stanowczo dla zamaskowania radjostacji nie wystarcza. Maszt metalowy lub drewniany, wraz z siecią, oraz środki lokomocji stacji, odznaczają się tak charakterystycznymi szczegółami, że ukrycie ich przed obserwacją naziemną i lotniczą wymaga czegoś więcej. Szczegóły maskowania powinny być zatem dokładnie przemyślane, starannie dobrane i wypróbowane zawczasu, jeżeli wogóle względ ten znajdzie uznanie konieczności.

Najtrudniejszą w radjostacjach częścią do zamaskowania jest maszt i sieć napowietrzna, którą podtrzymuje. Dlatego też wielce pomocnym może być w pewnych wypadkach już sam wybór miejsca pod radjostację. Maszt dwudziestokilometrowy, oraz sieć drutów, rysujące się na tle nieba linjami prostymi, błyskające gładkimi powierzchniami metalu i izolatorów jajo- wych, widoczne są na odległości znaczne, do 10-ciu, a nawet więcej kilometrów, natomiast na tle lasu, stoku wzgórza lub zabudowań, kontury tej konstrukcji widoczne są dopiero ze znacznie bliższej odległości (4—2km).

Ustawianie radjostacji w lesie, znakomicie ułatwia maskowanie masztu oraz całej stacji i w ogólności, odbija się jednak, do pewnego stopnia niekorzystnie, na zasięgu stacji. Niestety, wybór miejsca tylko w bardzo rzadkich wypadkach jest możliwy, a miejsca odpowiadającego równocześnie pod każdym względem i zadaniom stacji i wymogom maskowania, wogóle trudno sobie wyobrazić.

Pogląd, jakoby posmarowanie masztu i drutu antenowego maźką kołową, lub farbą ochronną było skutecznym środkiem przeciw błyszczeniu na słońcu, nie wytrzymuje krytyki, gdyż w braku innego zamaskowania, maszt i sieć będą zaobserwowane z samolotu z samych konturów na tle nieba oraz z rzuconego na ziemię cienia. Również nieistotnem jest maskowanie masztu przez upodobnienie go do drzewa. Gałęzie, poprzyczepiane do skłonów masztu, schnąc, demaskują się bardzo szybko, w okolicy zaś bezdrzewnej, lub słabo zadrzewionej, byłoby to nielogicznym, wreszcie przy pomocy bocznej obserwacji napowietrznej, odciągacze rychło zdradzą takie „drzewo”. Dla tego też, w braku odpowiednio chroniącego tła dla masztu, należy, o ile to możliwe, wogóle unikać ustawiania masztu metalowego, wyzyskując naturalne fragmenty otoczenia do powieszenia sieci i nadając jej formę najbardziej pożądaną i zarazem najmniej narażoną na zdemaskowanie. Jeżeli pozwalają na to warunki, wskazanem jest zmieniać najczęściej miejsce ustawienia stacji. W najgorszym wypadku, gdy ustawianie radjostacji odbywa się w warunkach zupełnie niesprzyjających ukryciu, czy mimikrii, wskazanem jest ustawienie kilku masztów w odpowiednich odległościach, upodabniając jeden do drugiego, z których jeden będzie masztem rzeczywistym, inne zaś masztami symulowanych stacyj. Tego rodzaju wyjście udało się podczas „pacyfikacji” Ukrainy w Marjupolu, (nad morzem Azowskiem) w roku 1918. Do austriackiej polowej radjostacji zamiast masztu Berlinera, ustawiono w obawie przed lotnikiem maszt drewniany, a oprócz tego trzy inne, takie same maszty fałszywe. Lotnik rosyjski z Jejska, który towarzyszył desantowi zrzucił bombę na jeden z masztów pozornych, który nai-

bardziej był schowany, niszcząc go zupełnie. Maszt właściwy, stojący widocznie i aparatura stacyjna ocalały.

Maszt, podtrzymujący poza siecią antenową jeszcze i przeciwagę, zdradza się szczególnym wyglądem, w zależności od figury anteny i przeciwagi. Miejsca, gdzie zamocowane tkwią w ziemi kołki żelazne sznurów antenowych, lub paliki od promieni przeciwagi, połączone są ze sobą ścieżkami wydeptanymi przez obsługę, która podchodzi do nich dla kontroli i konserwacji sieci. Radą na to byłoby, o ile warunki lokalne na to pozwalają, stosowanie zamiast przeciwagi — uziemienia, lub zakopywanie przeciwagi. Gdy to jest niemożliwe, należy ścieżki przedłużać do dróg, obejść, lub w inny logiczny sposób je zakańczać, przykrywać siatkami maskującymi, albo ostatecznie, założenie i konserwację sieci przeprowadzać, pełzając.

Maszty stacyj niższego rzędu, nieprzekraczające 10-metrów wysokości, wymykają się z pod obserwacji fotografii samolotowej podczas wysokiego lotu, przy locie niższym i bardzo niskim, widocznym jest co najwyżej sam maszt, o ile otoczenie jest wybitnie niesprzyjające. Maszty stacyjek okopowych, nieprzekraczające 5 metrów, jakkolwiek zasadniczo nie narażone na niebezpieczeństwo grożące im od lotników, jednak ze względu na ograniczoną swobodę ruchów i wydane na obserwację bezpośrednio, wymagają nie mniej dokładnego i stałego maskowania podpadającego w szczegółach pod prawidła maskowania pierwszych linii. Najprawdopodobniej maszty tych stacyj wkrótce będą należały do przeżytków.

Pojazdy stacyjne przedstawiają dla obiektywu obserwatora niemniej charakterystyczne plamy, zwłaszcza jeśli przy pojeździe ustawiony jest namiot stacyjny. Jeżeli techniczne warunki aparatury pozwalają na wyjęcie jej z wehikułów i pracę poza nimi, natenczas zamaskowanie samego namiotu staje się znacznie łatwiejszem. Oczywiście ogromnem ułatwieniem w tym kierunku byłoby ustawienie aparatury w pobliskiej budowl, schronie zamaskowanym lub t. p. Gdy pojazdy stać muszą pod gołym niebem, maskowanie ich odbywać się musi z zastosowaniem sposobów stosowanych przy maskowaniu taktycznem pojedynczych obiektów. Sposoby te, jakkolwiek nie ujęte w żadne

reguły, gdyż pojedyncze wypadki winny być traktowane indywidualnie, streszczają się jednak w założeniu, iż celowe i skuteczne maskowanie wymaga logicznego i starannego wykonania przeprowadzonego przy współpracy obserwatorów powietrznych, wreszcie odpowiednio sprawdzanego i konserwowanego.

Zamaskowania pojazdów, celem uniknięcia ich cieni własnych, charakterystycznych wskutek ostrych brzegów, dokonać można skutecznie, jedynie przy pomocy zasłon sztucznych lub farbomaskowania.

Zasłony sztuczne z płótna odpowiednio dobrane, lub siatki cienkiego drutu matowego, odpowiednio malowane, poprzety-słomą, gałęziami, pękami trawy lub liści, w zależności od otoczenia, uniemożliwiają obserwację tak z ziemi, jak i z powietrza, zacierając kontury i niwelując cienie.

Farbomaskowanie tak namiotu stacyjnego, jak i pojedynczych przedmiotów stacji (pojazdów) może być uskutecznione trzema sposobami, albo w formie rysunku, stwarzającego złudzenie, iż namiot ten musi być uważany za szczegół należący do otoczenia albo w formie zamalowania przedmiotu drobnymi plamami, rozpuszczającymi go niejako w otoczeniu, albo wreszcie w formie pasów lub dużych plam, rozcinających bryłę przedmiotu na części, czyniąc go tym sposobem czemś, co nie zatrzymuje oka na sobie, z braku punktu koncentrującego wzrok obserwatora.

Nie można zapominać o obręczach kół (wózków) zdradzających się błyskiem i o śladach ich, prowadzących od drogi do miejsca usadowienia. Silnik radjostacji zdradzający się zwłaszcza nocą hukiem wybuchów, maskować można tylko starannym unikaniem pracy motoru, w momentach krytycznych przechodząc na akumulatory,

Stacje małej mocy, posiadające aparaturę nieznaczących rozmiarów, skryte przeważnie w schronie, łatwe do ukrycia przed bezpośrednią obserwacją nieprzyjaciela i niezdradzające się motorem, gdyż napęd takich urządzeń korespondencyjnych są przeważnie akumulatory, lub ręka ludzka, wymagają dla skutecznego zachowania swego „incognito“ przeważnie tylko dobrej

dyscypliny obsługi. Ruchy żołnierzy, kręcących się w charakterystyczny sposób zwłaszcza przy stawianiu i zwijaniu stacji, szybko zwrócą uwagę obserwacji. Te same czynności obsługi, wykonywane nocą albo powolnie, lub wreszcie w dzień w pozycji zgiętej lub pełzającej — maskowane przytem pewnymi czynnościami pozornymi — nie wzbudzą u nieprzyjaciela podejrzeń, a przedłużą samą czynność stawiania stacji bardzo nieznacznie.

Maskowanie radjostacji podczas przemarszu nie różni się od środków przedsięwziętych w tych celach przez artylerję, transporty amunicyjne i t. p. Zmiana miejsca powinna nastąpić tylko w nocy, a jeśli dniem, natenczas pod ochroną oddziałów, dysponujących bronią przeciwlotniczą, przy równoczesnem unikaniu posuwania się w szykach zwartych.

KAPITAN INŻ. JANUSZ GROSZKOWSKI.

Transformatory amplifikatorowe.

I. Najkorzystniejsza częstotliwość rezonansowa.

Przy budowie amplifikatorów transformatorowych małej częstotliwości brane są pod uwagę — z punktu widzenia wymagań technicznych — przede wszystkim dwa zasadnicze względy: uzyskanie możliwie dużego wzmocnienia przy użyciu możliwie małej ilości członów amplifikatora oraz uniknięcie zniekształceń.

Warunek pierwszy oznacza możliwie daleko idące wykorzystanie działania wzmacniającego lampy katodowej i dopasowanie źródła energii wzmacnianej i źródła energii wzmocnionej do lampy katodowej. Warunek drugi oznacza, że stopień wzmocnienia amplifikatora w zakresie pewnych częstotliwości powinien być niezależny od tej częstotliwości.

Zazwyczaj ten drugi warunek w amplifikatorach dla celów radjofonicznych przeważa nad pierwszym.

1. *Typowy człon amplifikatora transformatorowego.*

Rys. 1. przedstawia typowy człon amplifikatora transformatorowego.

Oznacza tu:

V_s — amplitudę napięcia działającego na siatce pierwszej lampy,
 V_a — amplitudę napięcia (spadku) na zaciskach pierwotnego uzwojenia transformatora.

- V_{s1} — amplitudę napięcia występującego na siatce drugiej lampy.
 I_a — amplitudę składowej zmiennej prądu anodowego.
 ρ — opór wewnętrzny lampy.
 p — przekładnię transformatora.

Układ taki daje się sprowadzić do układu zastępczego, przedstawionego na rys. 2, jeśli przyjąć, iż lampa katodowa jest równoważna alternatorowi o oporze wewnętrznym ρ_a , w którym działa SEM-na KV_s . K — jest spółczynnikiem amplifikacji lampy.

Transformator w odniesieniu do obwodu anodowego zachowuje się, ogólnie biorąc, jako pewien opór t. zw. zespolony t. j. złożony z części rzeczywistej — oporu omowego R , oraz części urojonej t. j. oporu indukcyjnego lub pojemnościowego (zależnie od tego co przeważa) X .

Wyraża się taki opór pozorny wzorem, według przyjętych oznaczeń,

$$Z = R + jX \quad \left(X \underset{L}{=} \omega L \quad \text{albo} \quad X \underset{C}{=} - \frac{1}{\omega C} \right)$$

(j — znak urojoności = $\sqrt{-1}$). Zaś w formie liczbowej opór ten jest

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Wielkości tych oporów składowych R i X dla danego transformatora zależą przede wszystkim od częstotliwości prądu, oraz od obciążenia wtórnej strony transformatora, a więc od oporu siatki ρ_s , pojemności wejściowej siatki C_s i t. d.

Ponadto występuje tu również pewien wpływ wielkości amplitudy prądów, od niej bowiem zależą własności żelaza oraz opór wejściowy lampy. Przy stałym obciążeniu transformatora, główny wpływ na R i X wywiera częstotliwość ω *).

$$\text{A więc: } R = f_1(\omega) \quad \text{oraz} \quad X = f_2(\omega)$$

(ω = pulsacja prądu = $2\pi \times$ częstotliwość).

*) Używamy tu wielkość ω , która jest 2π krotnie większa od częstotliwości. Jest to t. zw. pulsacja.

2. Wzmocnienie amplifikatora.

Na zasadzie powyższego można ułożyć równania, pozwalające obliczyć wzmocnienie amplifikatora. Miarą wzmocnienia jest t. zw. stopień wzmocnienia członu, czyli stosunek napięcia na siatce lampy następnej (V_{s1}) do napięcia na siatce lampy poprzedniej (V_s).

$$k = \frac{V_{s1}}{V_s} = \frac{V_{s1}}{V_s} \cdot \frac{V_a}{V_a} = \left(\frac{V_{s1}}{V_a} \right) \left(\frac{V_a}{V_s} \right) = p \cdot \frac{V_a}{V_s}.$$

Dla wyznaczenia stosunku V_a/V_s , zwróćmy się do uproszczonego układu równoważnego przedstawionego na rys. 3.

Prąd w obwodzie anodowym

$$I_a = \frac{K_a V_s}{\sqrt{(\rho + R)^2 + X^2}}.$$

Napięcie

$$V_a = I_a Z = \frac{K V_s \sqrt{R^2 + X^2}}{\sqrt{(\rho + R)^2 + X^2}}.$$

Przeto stopień wzmocnienia

$$k = p \frac{V_a}{V_s} = p \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{\sqrt{(\rho + R)^2 + X^2}} \cdot K.$$

Wynika stąd, że stopień wzmocnienia zależy od lampy katodowej (K), od transformatora (R , X i p), oraz od wzajemnego ustosunkowania własności transformatora i lampy.

W wyrażeniu tym wielkościami zależnymi od częstotliwości są tylko R i X .

Jeśli chodzi natomiast o wielkości stopnia wzmocnienia k , to dla danej lampy (K i ρ) oraz przekładni transformatora (p) będzie on tym większy, im większy jest opór pozorny transformatora, wyrażający się przez R i X . Istotnie, dla $R \gg \rho$, lub $X \gg \rho$, wyrażenie pod pierwiastkiem

$$\begin{aligned} k &= K p \sqrt{\frac{R^2 + X^2}{(\rho + R)^2 + X^2}} = K p \sqrt{\frac{R^2 + X^2}{\rho^2 + 2R\rho + R^2 + X^2}} = \\ &= K p \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{\rho^2 + 2R\rho}{R^2 + X^2}}} \end{aligned}$$

będzie tem bliższe jedności, a więc $k \cong K\rho$, im R i X będą większe od ρ .

Dla oporu $\rho = 0$ przy każdej wartości R i X , $k = K\rho$.

3. Zależność R i X od ω .

Bliższe badanie własności transformatora doprowadza do wyników, zgodnie z którymi transformator obciążony po stronie wtórnej obwodem siatki lampy katodowej może być przedstawiony w postaci równoważnego obwodu, złożonego z kombinacji różnych oporów w sposób wskazany na rys. 4.

Wielkości składowe tego układu mogą być zawsze dobrane w taki sposób aby układ zachowywał się pod względem częstotliwości jak dany transformator, który sobą zastępuje.

Rozpatrując kombinację tych oporów (trzy równolegle połączone gałęzie), możemy wyrazić *) opór zastępczy Z między punktami ab jako składający się z

$$R \cong \frac{SL^2\omega^2}{S^2(1 - LC\omega^2) + L^2\omega^2}, \quad X \cong \frac{S^2L\omega(1 - LC\omega^2)}{S^2(1 - LC\omega^2)^2 + L^2\omega^2}$$

przyczem

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}.$$

Doświadczenie pokazuje, iż rzeczywiście, dobierając odpowiednie wartości S , L i C można uzyskać zależności $R = f_1(\omega)$ i $X = f_2(\omega)$ takie same, jak dla danego transformatora, pracującego w danych warunkach (dane C_s i ρ_s).

Ze zmianą obciążenia strony wtórnej (C_s i ρ_s) zmienia się S oraz C , a mianowicie zmniejszaniu się ρ_s towarzyszy odpowiednio zmniejszanie się S i zwiększanie C_s zwiększanie C .

Wielkości R i X związane są wzajemnie tego rodzaju zależnością, iż w układzie osi R i X odpowiednie punkty dla różnych ω leżą na okręgu koła o promieniu $S/2$ (rys. 5); w ten sposób, że R leży w zakresie dodatnich wartości, X dodatnich lub ujemnych, zależnie od tego czy $LC\omega^2 <$ czy $>$ od 1.

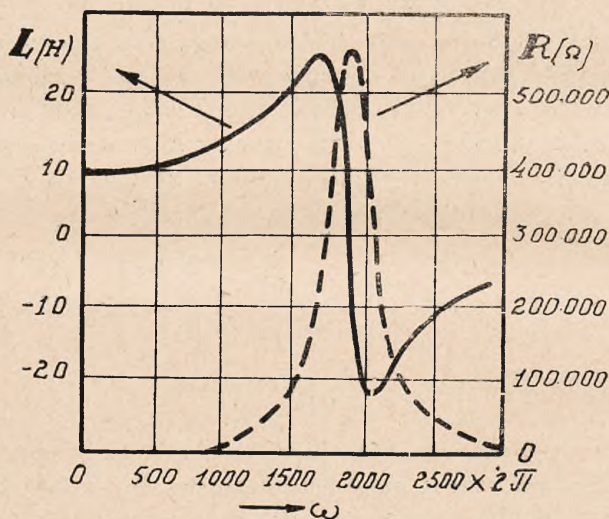
*) D. W. Dye. *Experim. Wireless* 1924.

Dla $LC\omega^2 = 1$, X staje się równe zero ($X = 0$), zaś R osiąga wartość największą $R = S$.

Tę częstotliwość ω_r , dla której $R = S$, nazywamy częstotliwością rezonansową transformatora

$$\omega_r^2 = \frac{1}{LC}$$

Zależności R i X od ω mogą być również przedstawione w układzie osi R i ω , względnie X i ω .



Rys. 5

Jeśli jakąkolwiek z istniejących metod pomierzyć te wielkości dla różnych częstotliwości, otrzymamy krzywe takie, jak na rys. 5. Od krzywych tych można przejść do wykresu kołowego w układzie osi R i X ; okazuje się wówczas, iż punkty, odpowiednio wyznaczone, naogół dość dobrze schodzą się z punktami wykresu kołowego, o ile tylko wielkości L , C i S w równaniach na R i X były dobrze dla danego transformatora określone.

4. Przybliżone określenie L , C i S .

Wyszukujemy taką częstotliwość, przy której opór pozorny, mierzony na zaciskach pierwotnego uzwojenia transformatora (jako stosunek napięcia do prądu) jest największy. Otrzymana wartość oporu jest szukanym oporem S , zaś częstotliwość — częstotliwością rezonansową ω_r .

Następnie, przy małej częstotliwości, np. technicznej ($\omega = 2\pi \times 50$) mierzymy znów opór pozorny Z .

Z równania

$$X = \frac{S^2 L \omega (1 - LC \omega^2)}{S^2 (1 - LC \omega^2)^2 + L^2 \omega^2}$$

po podzieleniu licznika i mianownika przez S^2 , oraz wobec tego, iż pomiar wykonywamy małą częstotliwością, $LC \omega^2$ jest małe wobec 1, a przeto

$$X = \frac{L \omega}{1 + \left(\frac{L \omega}{S}\right)^2}.$$

Zazwyczaj w transformatorach tych $L \omega \ll S$, przeto

$$X \cong L \omega.$$

Ponadto opór omowy jest mały wobec X , przeto wystarczy przyjmować $Z \cong X = L \omega$ skąd

$$L \cong \frac{X}{\omega}.$$

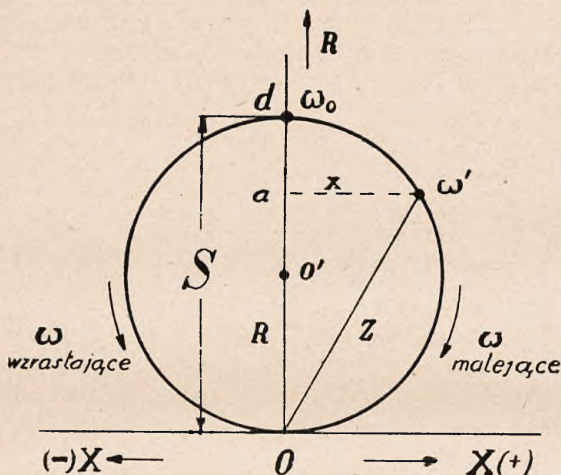
Wreszcie mając L oraz ω_r , obliczymy z warunku rezonansu $\omega^2 LC = 1$

$$C = \frac{1}{\omega_r^2 L}.$$

W ten sposób można otrzymać wszystkie dane dla utworzenia — przybliżonego co prawda, jednak dostatecznego dla celów praktycznych — układu równoważnego badanemu transformatorowi.

Dla danej częstotliwości np. ω' cięciwa $\omega'O$, jako przeciwprostokątna trójkąta $\omega'aO$ (rys. 6), jest opornością pozorną transformatora

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}.$$



Rys 6.

Widzimy zatem, iż Z jest funkcją częstotliwości ω . Dla pewnych częstotliwości, leżących w okolicy punktu d , a więc w pobliżu częstotliwości rezonansowej, Z osiąga wartości największe (odpowiada to zakresowi ω , w którym $\omega^2 LC \cong 1$). Dla innych częstotliwości na prawo i na lewo od punktu d , Z jest mniejsze, stając się bardzo małym dla małych i dla dużych wartości ω .

W sposób graficzny można również obrazowo przedstawić stopień wzmocnienia k (rys. 7). Mianowicie, przy danych wartościach ρ i K , jest on proporcjonalny do stosunku

$$\sqrt{R^2 + X^2} : \sqrt{(\rho + R)^2 + X^2}$$

a więc do stosunku odcinków $o\omega'$ i $b\omega'$, jeśli uczynimy $ob = \rho$.

Istotnie $ao = R$, $a\omega' = X$, a więc $o\omega' = \sqrt{R^2 + X^2}$

podobnie $ao = R$, $ob = \rho$, $ab = (R + \rho)$, $a\omega' = X$,

a więc $b\omega' = \sqrt{(R + \rho)^2 + X^2}$.

Możemy obecnie na każdym promieniu koła częstotliwości, dla różnych punktów, odpowiadających różnym ω , odmierzyć,

licząc od koła, wartości odpowiadające stosunkowi odcinków $o\omega'$ do $b\omega'$, a więc wartości k . Otrzymamy krzywą, obejmującą zakresowane pole, które przedstawia obrazowo zależności stopnia wzmocnienia od częstotliwości.

Jak już wspomnieliśmy powyżej, największe wzmocnienie, jakie daje się osiągnąć z danym transformatorem w danym układzie jest

$$k_{max} = pK$$

i ma miejsce dla $\omega = \omega_r$, t. j. dla częstotliwości rezonansowej (punkt d , odcinek $dD = k_{max}$).

Dla innych $\omega \gtrless \omega_r$, k jest mniejsze od 1.

5. Zakres częstotliwości wzmacnianych.

Ze względu na niezniesztalcalność wzmocnienia musi być spełniony pewien warunek co do proporcjonalności wzmocnienia różnych częstotliwości, a więc co do niezależności — w pewnym zakresie częstotliwości — stopnia wzmocnienia k od częstotliwości. Zakres ten jest określony wymaganiami stawianymi jakości odtwarzanych dźwięków. Np. dla celów radjofonji, jeśli mają być przenoszone najniższe dźwięki bębna, oraz chociażby trzecia harmoniczna najwyższego tonu fortepianu, zakres częstotliwości winien zawierać się między 16-ma a 12000 okresów na sekundę.

Odpowiada to zakresowi ω od 100 do 75000.

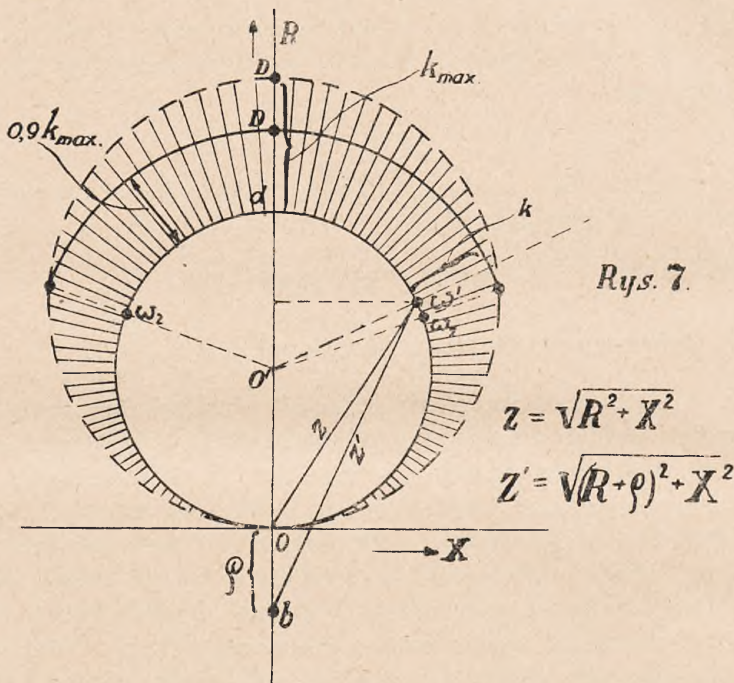
W zakresie tym wzmocnienia różnych częstotliwości nie powinny się różnić między sobą więcej niż o 10%, jeśli ucho ma nie odczuwać różnic.

Jeśli zatem największe wzmocnienie dla ω_r jest k_{max} , to dla $\omega_{min} = 100$ i $\omega_{max} = 75000$ nie powinno być ono mniejsze niż $0,9 k_{max}$.

Zakreślając z punktu środkowego (rys. 7), koło o promieniu $S/2 + 0,9 k_{max}$ przetniemy linię wzmocnienia (kreskowaną) w dwóch punktach ω_1 i ω_2 . Ażeby warunek 10% różnic w stopniu wzmocnienia był spełniony, muszą częstotliwości

od 100 do 75000 zawierać się w zakresie od ω_1 do ω_2 , albo, conajmniej, mogą być spełnione warunki

$$\omega_1 \leq \omega_{min} \quad \text{oraz} \quad \omega_2 \geq \omega_{max}.$$



Ponieważ rozmieszczenie częstotliwości na okręgu kola jest ujęte pewnymi równaniami, przeto należy się spodziewać, że musi istnieć pewna wartość ω_r , przy której częstotliwości ω_1 i ω_2 położone są symetrycznie względem osi R .

Istotnie, rozważanie bliższe pokazuje, że zależność ta brzmi:

$$\omega_r^2 = \omega_1 \cdot \omega_2$$

po podstawieniu otrzymamy

$$\omega_r = \sqrt{100 \cdot 75000} \cong 2800.$$

Jest to więc częstotliwość najkorzystniejsza jako częstotliwość rezonansowa układu transformatorowego. Pod układem tran-

sformatorowym należy tu rozumieć transformator obciążony po stronie wtórnej pojemnością wejściową i oporem siatki. Jednakże na częstotliwość ω_r wywierają wpływ jedynie pojemności: pojemność własna transformatora C_o , oraz wejściowa C_s .

Jak wiadomo, w transformatorze obciążenie wtórnej strony pewną pojemnością np. C , jest równoważne obciążeniu strony pierwotnej pojemnością $p^2 C$. Jeśli pojemność własną transformatora, rozpatrywaną po stronie wtórnej, oznaczymy — jak wyżej — przez C_o , to pojemność całkowita, po przeniesieniu na stronę pierwotną, będzie

$$(C_o + C_s) p^2$$

a przeto

$$\omega_r = \frac{1}{p \sqrt{L(C_o + C_s)}} = \frac{1}{p} \frac{1/\sqrt{LC_o}}{\sqrt{1 + \frac{C_s}{C_o}}} = \frac{1}{p} \frac{\omega_o}{\sqrt{1 + \frac{C_s}{C_o}}}$$

Zatem częstotliwość własna transformatora amplifikatorowego jest

$$\omega_o = p \sqrt{1 + \frac{C_s}{C_o}} \omega_r .$$

Wynika stąd znany wniosek, iż częstotliwość własna transformatora winna być tem wyższa, im większa jest przkładnia transformatora.

Ponieważ ze zwiększeniem przekładni zwiększa się ilość wtórnych zwojów transformatora, a z tem pojemność własna C_o , przeto dla uniknięcia zbytniego obniżenia się ω_o , należy albo stosować specjalne uzwojenia małopojemnościowe, albo zmniejszać ilość zwojów pierwotnych (transformatory wejściowe w amplifikatorach do odbiorników detektorowych).

Jeśli przyjmiemy dla dość dobrze skonstruowanego transformatora pojemność własną C_o około 50 cm. oraz pojemność wejściową lampy C_s również około 50 cm., otrzymamy

$$\omega_o \cong 1,4 p \omega_r \cong 4000 p$$

Dla transformatora o przekładniach $\nu = 1 - 5$, otrzymamy:

Przekładnia, 1:1	$\omega_0 =$	4000,	t. j. częstotliwość własna ok.	650
" 1:2	"	8000	" "	" " 1300
" 1:3	"	12000	" "	" " 2000
" 1:4	"	16000	" "	" " 2500
" 1:5	"	20000	" "	" " 3200

(c. d. n.).



KAPITAN INŻ. E. S. E. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Podstawy repartycji długości fal.

W wieku XVII postawiona została przez Huyghensa (1629 — 1695) teoria falowa, której podstawą było założenie, że istota światła polega na rozchodzeniu się niedostrzegalnych fal w ośrodku otaczającym ciało świecące.

Założenie powyższe, wynikające z szeregu doświadczeń — zostało następnie potwierdzone przez Younga (1801) i Fresnela (1818).

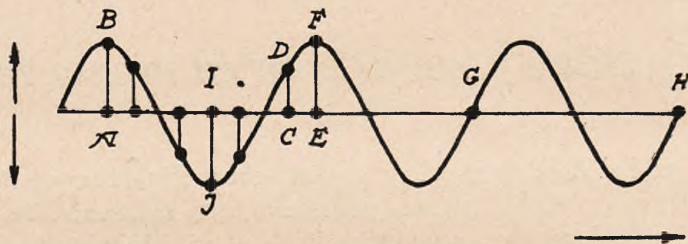
Wiemy, że światło przenika przez próżnię i dochodzi do ziemi od gwiazd, przez przestrzeń, w której niema żadnej materji. Ażeby uzmysłowić sobie ruch fal świetlnych w przestrzeni pustej i wytłomaczyć wszelkie właściwości światła — Huyghens i Fresnel przyjęli, że cały wszechświat napełniony jest pewną subtelną substancją, której cechą najbardziej charakterystyczną jest, że będąc niewidoczną, doskonale elastyczną, pozbawioną ciężaru — może przyjmować od zwykłej materji energję i oddawać ją z powrotem bez pochłaniania.

Substancję tą nazwano eterem.

Teoria falowa Huyghensa zastąpiła dawniejszą teorię emisyjną Newtona, która poczytywała światło za wypływ cząsteczek materialnych. Teoria falowa przyjmowała istnienie eteru, jako ośrodka, złożonego z cząstek sprężystych a pozbawionych masy. Gdy cząstka eteru zostaje wprawiona w drgania — ruch drgający tej cząstki udziela się cząstkom sąsiednim. Z biegiem czasu za-

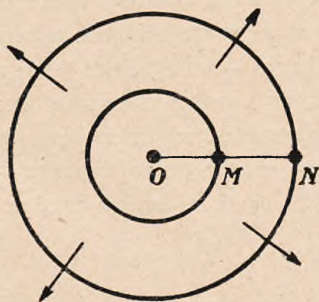
burzenie równowagi cząstek przenosi się coraz dalej od miejsca, w którym powstało. Każda cząstka pozostaje w spoczynku do tej chwili, w której wstrząśnienie ją osiąga. Zaburzenie tego rodzaju nazywamy falą, a stopniowe posuwanie się zaburzenia od cząstki do cząstki stanowi ruch faliwy.

Przy powstawaniu fal świetlnych cząstki eteru drgają prostopadle do kierunku ruchu fal. Światło więc według teorii falowej Huyghensa polega na rozchodzeniu się fal poprzecznych. Szczegóły ruchu falowego podaje rys. 1. Odległość CD stanowi wy-



RYŚ 1

chylenie cząstki. Największe wychylenie AB , IJ , EF odpowiada amplitudzie drgań. Czas stracony przez cząstkę na wykonanie jednego całkowitego drgania (wychylenie z położenia równowagi w obydwie strony) nazywamy okresem drgań T . Wreszcie ilość drgań na sekundę jest częstotliwością drgań n .



Rys. 2

Ruch falowy posiada pewną szybkość. Jeżeli zaburzenie rozchodzi się od pewnego punktu O (rys. 2), w którym znajduje się źródło drgań, we wszystkich kierunkach — wówczas szybkość V rozchodzenia jest dla wszystkich kierunków jednakową, a cząstki drgające jednocześnie i znajdu-

jące się w jednakowej fazie ruchu leżą na powierzchniach kulistych.

Obserwując ruch fal od chwili powstania drgań zauważymy, że w końcu pierwszego okresu T czoło fali dojdzie do powierzchni kulistej o promieniu OM . W końcu drugiego okresu zaburzenie oddali się od źródła drgań na odległość ON . Odstęp MN (rys. 2) nazywamy długością fali λ . Przedstawia on drogę przebytą przez zaburzenie w ciągu jednego okresu. Powyższemu określeniu odpowiadają wzory:

$$V = \frac{MN}{T} = \frac{\lambda}{T} \qquad \lambda = VT$$

Na wykresie linii falowej (rys. 1) długość fali λ równa się odcinkowi GH .

Ilość fal powstających w ciągu 1 sekundy daje nam wyobrażenie o częstotliwości n drgań źródła zaburzeń. Znając szybkość ruchu falowego V i długość pojedynczej fali λ można określić n ze wzoru:

$$n = \frac{V}{\lambda}$$

Przyjmując, że szybkość światła wynosi 300.000 km/sek, częstotliwość fal długości 0,0005 mm = 0,5 μ wyniesie

$$n = \frac{3 \cdot 10^{11}}{5 \cdot 10^{-4}} = 6 \cdot 10^{14}$$

czyli 600 bilionów fal w sekundzie. Jest to częstotliwość odpowiadająca barwie zielonej.

Specyficzne własności, jakie według teorii Huyghensa winny były posiadać niezwykle elastyczne cząstki eteru wywołały krytykę wytłomaczenia zjawisk świetlnych na podstawie tej teorii. Wątpliwości wzbudzało zwłaszcza rozstrzygnięcie zagadnienia, w jakim kierunku odbywają się drgania cząstek eteru przy polaryzacji światła. Rozstrzygnięcie dała teoria elektromagnetyczna, która charakter zaburzeń eteru przedstawiła w nowym oświetleniu.

Pierwsze podstawy dla tej teorii dały prace Faradaya (1731—1854). Analizując zjawiska elektryczne, Faraday przyjął zasadę, że wszelkie oddziaływanie wzajemne dwu ciał, oddalonych od siebie, wymaga pośrednictwa ośrodka, który pomiędzy nimi się znajduje. Działania magnetyczne i elektryczne odbywają się jednak również i w próżni. Zastosowanie więc zasady Faradaya wymagało postawienia hipotezy, że i próżnię wypełnia jakiś ośrodek, który nie może być bezpośrednio wykryty przez nasze zmysły. Dla wytłomaczenia zjawisk świetlnych zostało już przez Huyghensa przyjęte istnienie eteru. Nasuwało się pytanie, czy działania elektryczne i magnetyczne odbywają się również w eterze.

Maxwell (1873—1896) przyjął zasadę Faradaya i na podstawie teoretycznych rozważań dowiódł, że działania elektromagnetyczne rozchodzą się z szybkością skończoną, zależną od rodzaju ośrodka. Szybkość ta według obliczeń Maxwella równała się stosunkowi jednostki elektromagnetycznej do jednostki elektrostatycznej ładunku elektrycznego. Stosunek ten został obliczony rozmaitemi metodami i wyniósł $3 \cdot 10^{10}$. Szybkość więc rozchodzenia się zaburzeń elektromagnetycznych odpowiadała szybkości światła. Na podstawie swych rozważań i wyników obliczeń Maxwell wyprowadził wniosek, że fale świetlne polegają w rzeczywistości na rozchodzeniu się zaburzeń elektromagnetycznych w eterze, czyli, że fale świetlne są w istocie swej falami elektromagnetycznymi.

Wniosek Maxwella został sprawdzony przez Hertza (1888), który istnienie fal elektromagnetycznych wykazał doświadczalnie i szybkość ich zmierzył.

Potwierdzenie teorii Maxwella przez Hertza okazało się możliwym dzięki wykorzystaniu zjawiska, zauważonego przez Helmholtza przy wyładowaniu kondensatorów.

Helmholtz stwierdził (1847) mianowicie, że w pewnych wypadkach wyładowanie kondensatorów występuje w postaci ciągu wyładowań kolejnych, przypominających ruch drgającej sprężyny. Wytłomaczenie możliwości powstawania takich wyładowań dał Thomson (1853,) a pierwsze doświadczenia, potwierdzające rozważania Thomsona, wykonał Feddersen (1857).

Jeżeli po naładowaniu kondensatora zamkniemy obwód elektryczny łącząc okładziny kondensatora z końcówkami cewki, wówczas ruch elektryczności w takim obwodzie, raz wszczęty — odbywa się następnie sam przez się.

Własności obwodu elektrycznego (Rys. 3) posiadającego pewną pojemność C i pewną indukcyjność L możemy porównać z własnościami ciał sprężystych. Pojemność i indukcyjność odgrywają rolę sprężystości i bezwładności.

Drgania elektryczne odbywają się w obwodzie z pewną częstotliwością n . Okres tych drgań T zależy od pojemności C , indukcyjności L i oporności R tego obwodu. Jeżeli R jest nieznaczne w stosunku do L , wówczas okres drgań T może być obliczony wg. wzoru podanego przez Thomsona:

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

Zmieniając C lub L obwodu drgań możemy w pewnych granicach zmienić T .

Wprowadzając do obwodu elektrycznego przerwę iskrową I (Rys. 4), w której podczas przepływu prądu w obwodzie powstawały iskry i stosując wirujące zwierciadło, rzucając obrazy iskiek na płytę fotograficzną, Feddersen zdołał obliczyć częstotliwość drgań elektrycznych, która, w zależności od wielkości używanych przez niego butelek lejdejskich B , wynosiła od 100.000 do 1.000.000 drgań w sekundzie.

Szczegółowe zbadanie prądów, przepływających w obwodach drgań zostało umożliwione w następstwie przez zastosowanie oscylografów, za pomocą których prądy te można było wyobrazić w postaci wykresów. Krzywa prądu wyobrażona jest na rys. 5. Cały szereg rozważań, odkryć i doświadczeń pozwolił również na bliższe określenie istoty samego prądu elektrycznego. Odkrycie przez Becquerela (1896) własności promieniotwórczych uranu stało się pobudką dla doniosłych badań (Curie, Ramsay, Rutherford, Perrin, J. J. Thomson), których wynikiem stała się teoria elektronów. Według tej teorii w przyrodzie występują cząsteczki elektryczności ujemnej, obdarzone niezmiernie małym ładunkiem. Cząsteczki te zostały nazwane przez Stoneya elektronami. Zgodnie z pomiarami Millikana ładunek

elektronu wynosi $4,774 \times 10^{-10}$ elektrostatycznej jednostki ładunku.

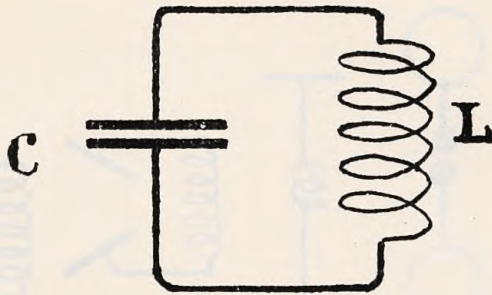
Prądy elektryczne w przewodnikach metalowych polegają na ruchu elektronów. W obwodach służących do wytwarzania fal elektromagnetycznych mamy więc do czynienia z ruchem drgającym elektronów.

Teoria falowa Huyghensa tłumaczyła postawianie fal w eterze ruchem cząsteczek eteru, spowodowanym przez źródło drgań. Teoria falowa Maxwella przyjmowała konieczność istnienia eteru, jednak omijała w zupełności trudności powstające przy wytlomaczeniu jego sprzecznych własności. Podstawową myślą Maxwella było, że wszelkie objawy elektryczne mogą istnieć obok objawów magnetycznych bez wzajemnego oddziaływania o ile nie ulegają zmianom. O ile natomiast którykolwiek z tych objawów ulegnie zmianie — wówczas wywołuje powstawanie drugiego, a zaburzenie wywołane przez zmianę rozchodzi się jako fala elektromagnetyczna.

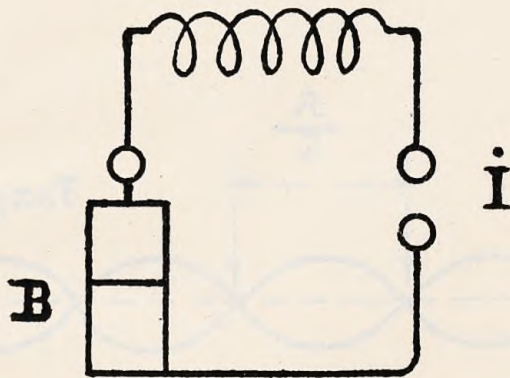
Współczesna teoria elektromagnetyczna przyjmuje, że zmiany te są wielkościami kierunkowymi, i polegają na elektryzowaniu i magnesowaniu eteru w kierunkach prostopadłych względem siebie i promienia elektromagnetycznego. Ażeby sprawdzić wnioski Maxwella i wywołać fale elektromagnetyczne zbliżające się długością do fal świetlnych — trzeba było więc zastosować układy, w których zmiany objawów elektrycznych odbywały się z ogromną częstotliwością. Trzeba było innemi słowy zastosować obwód drgań o możliwie najmniejszej pojemności i indukcyjności.

W tym celu Hertz rozsunął okładki kondensatora i zastąpił cewkę prostym drutem (Rys. 6). Pierwsze oscylatory otwarte Hertza składały się z blach kwadratowych lub kul, połączonych prętem metalowym, przerwany we środku iskiernikiem. Kule iskiernika były połączone z cewką Ruhmkorffa, służącą do wzbudzenia w oscylatorze drgań.

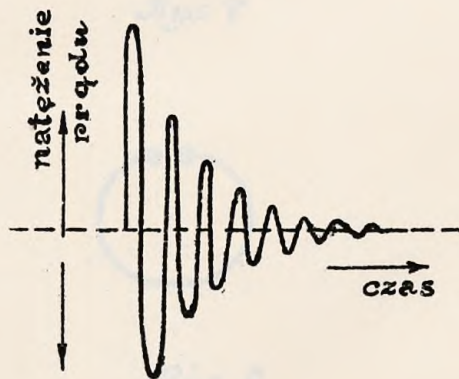
Zadanie pomiaru długości fal elektromagnetycznych Hertz rozwiązał w sposób niezmiernie prosty. W pewnej odległości od wibratora ustawił on płaską metalową ściankę. Fale elektromagnetyczne, odbite od ścianki utworzyły wraz z falami idącymi



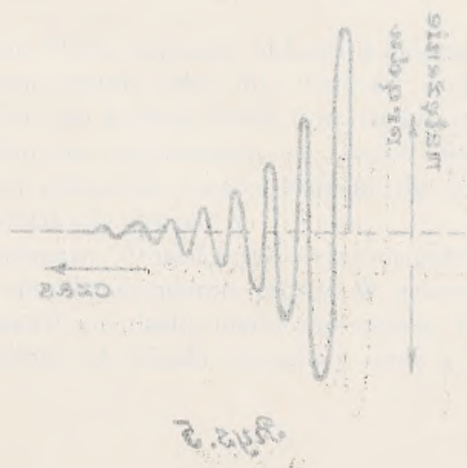
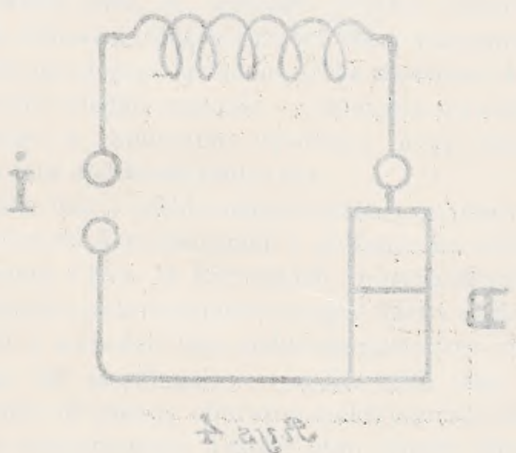
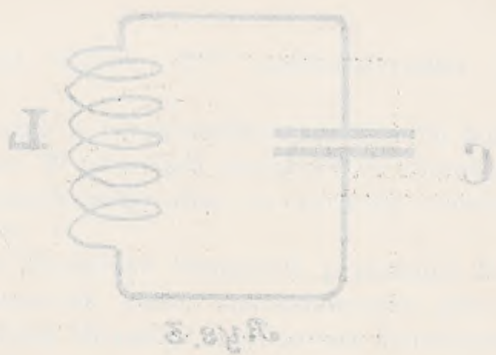
Rys. 3.

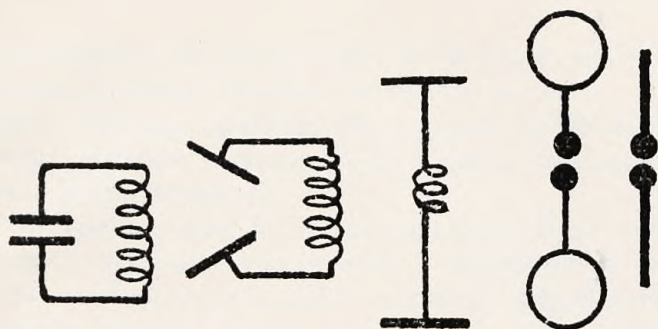


Rys. 4

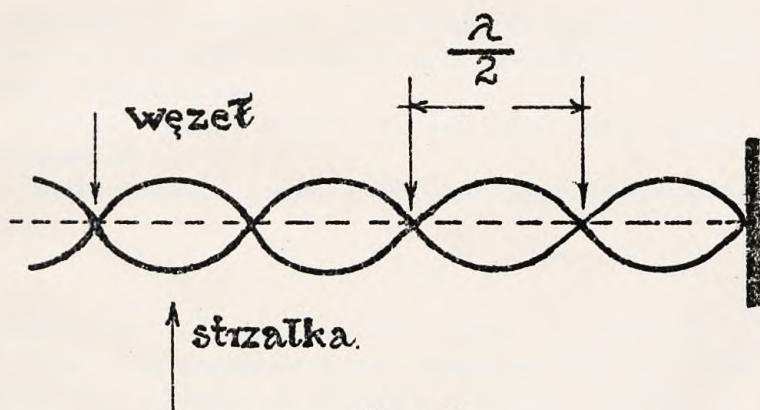


Rys. 5





Rys. 6



Rys. 7



Rys. 8.



Fig. 4

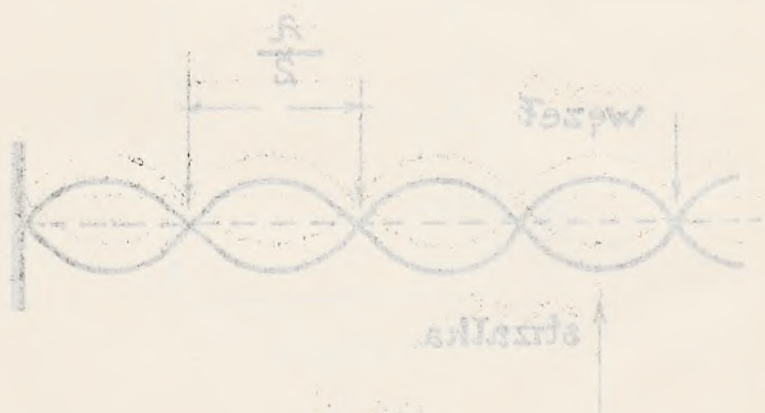


Fig. 5



Fig. 6

od oscylatora fale stojące (Rys. 7). W takich falach w odstępach równych połowie długości fali tworzą się węzły, w których nie będzie żadnego działania. Do wykrycia takich węzłów i określenia odstępów pomiędzy nimi a więc i obliczenia długości fal użył Hertz rezonatora.

Rezonator (Rys. 8) Hertza był kawałkiem drutu, zgiętym w koło, przerwane iskiernikiem. Z chwilą umieszczenia rezonatora w zmiennym polu elektrycznym lub magnetycznym, w rezonatorze powstają drgania, przejawiające się w postaci występujących w przerwie iskier.

Przesuwając rezonator wzdłuż linii rozchożenia się fal elektromagnetycznych, Hertz wykazał istnienie węzłów, w których pole elektromagnetyczne nie działało na rezonator i strzałek, w których w rezonatorze powstały drgania. Prócz tego przez ustawianie rezonatora w rozmaitych płaszczyznach Hertz potwierdził istnienie falującego pola elektrycznego i falującego pola magnetycznego.

Mierząc odstępów między węzłami Hertz mógł określić długość fali λ .

Ażeby obliczyć szybkość fal elektromagnetycznych według wzoru

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

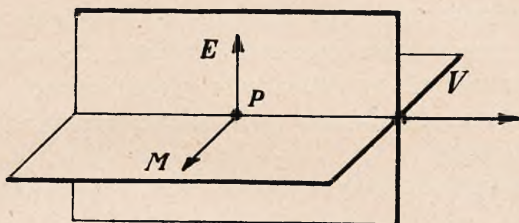
niezbędnem było ustalić okres drgań T oscylatora. Hertz obliczał T na podstawie wzoru Thomsona. Wzór ten jednak nie może być stosowany do obwodów otwartych. Dlatego też obliczenia przez Hertza szybkości V dały wyniki niedokładne. Sarasin i de la Rive wykazali, że okres drgań należało w tym wypadku obliczyć według danych elektrycznych odpowiednio dobranego rezonatora. Prace Sarasina i de la Rive stały się punktem wyjściowym dalszych badań fal elektromagnetycznych.

Pierwsze doświadczenia Blondlota (1891) dały dla V wartość średnią 302.000 km. W następnych doświadczeniach Blondlot (1893), mierząc szybkość rozchodzenia się nagłych wstrząśnień elektrycznych po drutach otrzymał 298.000 km.

Pomiary Trowbridgea i Duane (1897) dały 300.300 km. Clarence (1897) otrzymał 299.700 km. Pomiary Mac-Leana dla

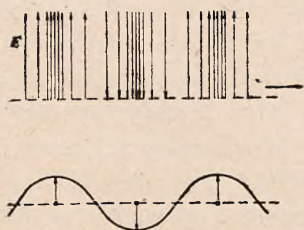
szybkości V w powietrzu dały cyfrę 299.110 km. Wreszcie pomiary Ferrie, Dufoura i Abrahama (1913) zapomocą urządzeń radiotelegraficznych (Paryż—Washington) dały 290.000 km./sek.

Oscylatory otwarte znalazły szerokie zastosowanie dla wydanego promieniowania energii elektrycznej. Ruch elektronów odbywający się w obwodzie oscylatora oddziałuje na eter i wywołuje w nim fale elektromagnetyczne. W pewnym oddaleniu od promieniującego oscylatora możemy stwierdzić istnienie w jakimkolwiek punkcie P przestrzeni dwóch sił: elektrycznej E i magnetycznej M , prostopadłych względem siebie i względem kierunku rozchodzenia się fal (rys. 9). Siły te zmieniają wielkość



Rys. 9

i kierunek okresowo, przy czem częstotliwość tych zmian odpowiada częstotliwości drgań oscylatora.



Rys. 10

Układ szeregu linii sił pola elektrycznego uwidoczniiony jest na rys. 10. Porównywując go z linią falową ruchu drgającego zauważymy, że rozmaitym wielkościom i kierunkom wychyleń cząstek odpowiada rozmaita gęstość i kierunek linii sił. Układ linii sił pola magnetycznego podobny jest do układu linii sił pola elektrycznego. Fala elektromagnetyczna w eterze może

być rozpatrywana jako ruch związanych ze sobą układów sił elektrycznych i magnetycznych, odbywający się z szybkością światła.

Jeżeli na drodze fali elektromagnetycznej umieścimy przewodnik metalowy, wówczas powstaną w nim prądy indukowane, których częstotliwość odpowiada częstotliwości fal.

Obwody służące do wydajnego wypromieniowania oraz odbioru energii elektrycznej nazwano w radjotechnice obwodami antenowymi.

Z chwilą gdy antena radiostacji odbiorczej znajdzie się w polu elektromagnetycznym — powstaną w niej prądy szybkozmiennie, których natężenie osiąga największą wartość, gdy obwód antenowy jest dostrojony do długości fali radiostacji nadawczej. Dostrojenie uzyskujemy przez odpowiedni dobór L i C obwodu antenowego, tak, ażeby częstotliwość drgań własnych obwodu równała się częstotliwości fal.

Czynność dostrojenia nie wyczerpuje zagadnienia odbioru fal elektromagnetycznych. Jeżeli generator stacji nadawczej wytwarza prądy szybkozmiennie wywołujące falę niegasnącą o stałej amplitudzie, wówczas w obwodzie antenowym powstaną prądy szybkozmiennie, których częstotliwość w praktyce radiotelegraficznej może się wahać pomiędzy 50.000 a 300.000.000 okresów w sekundzie.

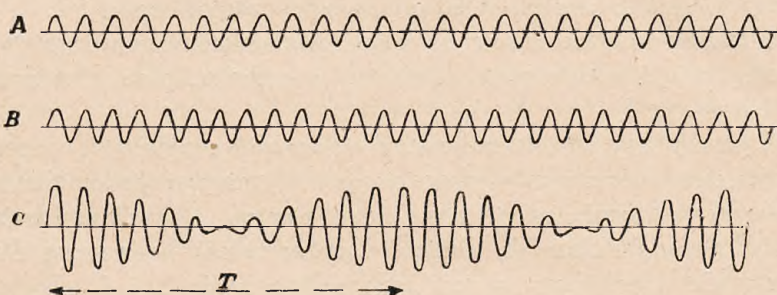
Membrana telefonu ze względu na swą bezwładność nie może drgać z taką szybkością — prądy więc tego rodzaju nie mogą działać na telefon. Zresztą częstotliwości powyższe leżą poza granicą częstotliwości akustycznych, które dla tonów bardzo wysokich, wyróżnianych jeszcze z łatwością przez ucho ludzkie, sięgają 3 do 4.000 drgań w sekundzie.

Niezbędnym jest więc prócz dostrojenia anteny, zmodyfikować częstotliwość prądu w ten sposób, ażeby otrzymać drgania membrany o częstotliwości akustycznej. W radiotelegrafii stosowana jest w tym celu metoda heterodynowa.

Polega ona na zastosowaniu przy odbiorze pomocniczego generatora drgań nietłumionych, małej mocy, zwanego heterodyną.

Jeżeli obwód drgań heterodyny zostanie sprzęgnięty z obwodem antenowym, w którym odbywają się drgania, wywołane przez odbierane fale — wówczas złożenie tych drgań da nam

drżanie wypadkowe o amplitudzie naprzemian malejącej i rosnącej (rys. 11). Częstotliwość N otrzymanych w ten sposób



Rys 11

dudnień równa się różnicy częstotliwości drgań składowych n_1 i n_2 :

$$N = n_1 - n_2$$

Dla umożliwienia odbioru fal niegasnących, trzeba więc ażeby różnica $n_1 - n_2$ równała się częstotliwości słyszalnej. Różnicę tą uzyskujemy przez odpowiedni dobór częstotliwości drgań heterodyny.

Ostateczną czynnością konieczną dla odbioru jest detekcja, polegająca na przekształceniu prądu zmiennego (rys. 11 C) na prąd o pewnej wartości średniej, zdolny do uruchomienia membrany. Przy odbiorze fal niegasnących może zająć podobny wypadek dudnień przy interferencji fal kilku stacyj. Wyobraźmy sobie, że obwód antenowy jest nastrojony na pewną falę. Jeżeli w tym czasie antena znajdzie się w polu działania innej stacji, której częstotliwość różni się nieznacznie od częstotliwości fal stacji odbieranej, wówczas otrzymujemy gwizd w odbiorniku powstający skutkiem wywołanych w ten sposób w obwodzie antenowym dudnień.

Dudnienia te stanowią wyraźną przeszkodę w odbiorze, gdy częstotliwość N dudnień nie przekracza 5 do 6000 okresów na sekundę. Powyżej tej granicy dudnienia dają się jeszcze odczuwać, lecz nie stanowią dużej przeszkody. Wreszcie jeżeli czę-

stotliwość N przekroczy 10.000 drgań dudnienia nie dadzą się zupełnie zauważyć, gdyż stają się niesłyszalnymi.

Dla uniknięcia więc szkodliwych skutków interferencji stacyj pracujących na zbliżonych falach — trzeba, ażeby częstotliwości odpowiadające tym falom różniły się conajmniej o 10.000 okresów.

W miarę rozwoju radjotechniki i z chwilą powstania sieci radjofonicznych w rozmaitych państwach — sprawa repartycji długości fal pomiędzy poszczególnymi stacjami stała się kwestją niezmiernie aktualną.

Przez dłuższy okres czasu przy rozróżnianiu poszczególnych stacyj brano pod uwagę jedynie długość wysyłanych fal. Początek użycia pojęcia długości fali dał Hertz, wykazując doświadczalnie istnienie fal i mierząc ich długość. Mógł to uczynić, gdyż długości fal z którymi robił doświadczenia były rzędu 1 metra. Przy zastosowaniu fal elektromagnetycznych dla celów radjokomunikacji zaczęto od używania fal stosunkowo bardzo długich, gdyż tylko fale tego rodzaju, według panujących wówczas poglądów i posiadanego doświadczenia dawały gwarancję dużego zasięgu.

Mierzyć fale długości kilku względnie kilkunastu kilometrów metodą Hertza, która w dodatku nie należała do zbyt dokładnych, było oczywiście rzeczą niemożliwą, to też przez dłuższy czas pomiary długości fal sprowadzały się właściwie do pomiaru okresu T odpowiedniego obwodu drgań, który można było obliczyć według wzoru Thomsona.

Znając T , można określić λ korzystając z wzoru

$$\lambda = VT.$$

Wzór ten wymaga ustalenia współczynnika V równającego się szybkości fal elektromagnetycznych. Widzieliśmy, że otrzymywane dla V przy rozmaitych pomiarach wartości przedstawiały znaczne odchylenia. Dla tego też obliczenie λ otrzymane tą drogą nie może być uważane za bardzo ścisłe.

Inaczej przedstawia się pomiar, oparty na porównaniu częstotliwości drgań.

Przedewszystkiem możemy określić dokładnie częstotliwość drgań obwodu elektrycznego przez porównanie otrzymanego w telefonie dźwięku z dźwiękiem kamertonu. Posiadając wzorcowy obwód drgań, możemy dalej porównać jego częstotliwość z częstotliwością badanego obwodu. Jeżeli te częstotliwości się różnią, to metoda akustyczna pozwoli nam na dokładne określenie tej różnicy za pomocą dudnień i ustalenia dźwięku dudnień lub też przez graficzne wyobrażenie drgań wypadkowych. Dla fal rzędu 300 metrów, odpowiadających częstotliwości 1.000.000 okresów na sekundę, pomiar może być przeprowadzony z dokładnością do 1 okresu, czyli z dokładnością do $\frac{1}{10^6}$. Pomiar tego rodzaju może być uskuteczniiony za pomocą multiwibratora Abrahama i Blocha.

Dawna repartycja długości fal radjostacyj nadawczych nie uwzględniała powyżej omówionych okoliczności. W wielu wypadkach poszczególnym stacjom pozostawiano możność dowolnego dobierania długości fal, wobec czego pomiędzy częstotliwościami stacyj pracujących na sąsiednich falach powstawały najrozmaitsze różnice.

Wyniki nieprzemysłanego doboru fal odbiły się przedewszystkiem na czystości odbioru stacyj radjofonicznych.

Z poprzednich rozważań wynika, że dla uniknięcia szkodliwej interferencji niezbędnem jest, ażeby częstotliwości fal rozmaitych radjostacyj różniły się conajmniej o 10.000 okresów. Zasada ta została przyjęta przy nowej repartycji długości fal, przeprowadzonej przez Międzynarodowy Związek Radjofoniczny (Union Internationale de Radiophonie) w r. 1926. Repartycja ta objęła radjostacje większej mocy, które otrzymały fale ekskluzywne, na których nie mogły pracować żadne inne stacje i stacje mniejszej mocy, długości fal których zawarto w granicach od 200 do 600 metrów.

Granicom tym odpowiadają częstotliwości od 1.500.000 do 500.000 okresów na sekundę. Przeprowadzając obliczenia częstotliwości w kilocyklach (1 Kilocykl = 1000 okresów/sek) zauważymy, że w tych powyższych granicach można było umieścić tylko 100 stacyj, różniących się o 10 kilocyklów. Ponieważ

liczba stacyj była znacznie większą, więc niektóre stacje mniejszej mocy znajdujące się w dostatecznem oddaleniu jedna od drugiej otrzymały jednakowe fale.

Przy nadawaniu fal zbliżonych trzymano się tej samej zasady.

Ponieważ liczby wyrażające częstotliwości, przyznawane w ten sposób poszczególnym stacjom, uległy zaokrągleniu, więc długości fal po odpowiednich przeliczeniach wypadły z ułamkami. Dla przykładu podajemy fale przyznane następującym stacjom radjofonicznym:

STACJA	n w kilocyklach	λ w metrach
Wiedeń	580	517,2
Zürich	600	500
Medjolan	950	315,8



INŻ. JÓZEF PLEBAŃSKI.

Trzaski w odbiornikach i sposoby ich wyeliminowania.

Co to są trzaski w odbiornikach, o tem wie każdy posiadacz odbiornika, zwłaszcza jeżeli odbiera stacje odległe na aparacie lampowym.

Przyczyny trzasków są najrozmaitsze: po pierwsze mamy wyładowania statyczne elektryczności atmosferycznej (zmiany potencjału warstwy powietrznej względem ziemi), po drugie wyładowania dynamiczne elektryczności atmosferycznej w rodzaju piorunów, raptownych wyładowań w atmosferze i t. p. następnie przyczyną trzasków mogą być bliskie linje tramwajowe ze źle kontaktującymi przewodnikami, maszyny kolektorowe prądu stałego lub zmiennego, cewki Rumkorffa używane do najrozmaitszych celów, maszynyki dentystyczne (motoriki kolektorowe), radioluksy używane do masażu i t. p. Naturalnie tramwaje, motory i t. d. dają zaburzenia lokalne i szkodzą tylko odbiornikom najbliżej położonym. Natomiast wyładowania atmosferyczne mają zasięg duży t. j. właściwie taki sam jak stacje radiowe i z tego powodu, o ile odbierane stacje nie są dostatecznej siły, wyładowania atmosferyczne stanowią silną przeszkodę. Jasna rzecz zatem, że moce układów nadawczych obecnie stosowanych, ze względu właśnie na przeszkody atmosferyczne, muszą być większe, niżby to było potrzebne gdyby tych wyładowań nie było, stąd te kolosalne moce stacji transatlantyckich i t. d.

Rzecz jasna, że powyższą przeszkodę radjokomunikacji starano się od początku istnienia telegrafji i telefonji bez drutu usunąć. Sprawa wyeliminowania wyładowań atmosferycznych

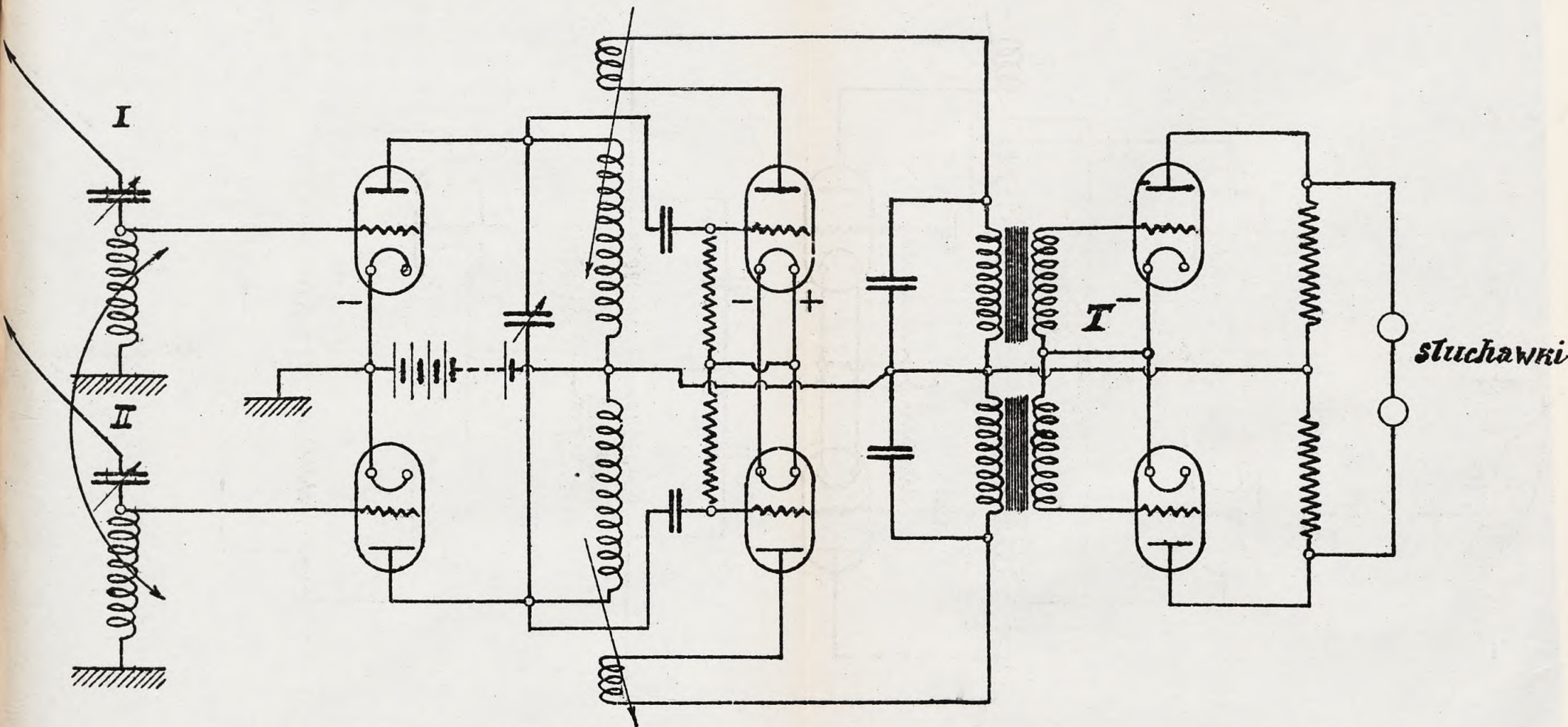
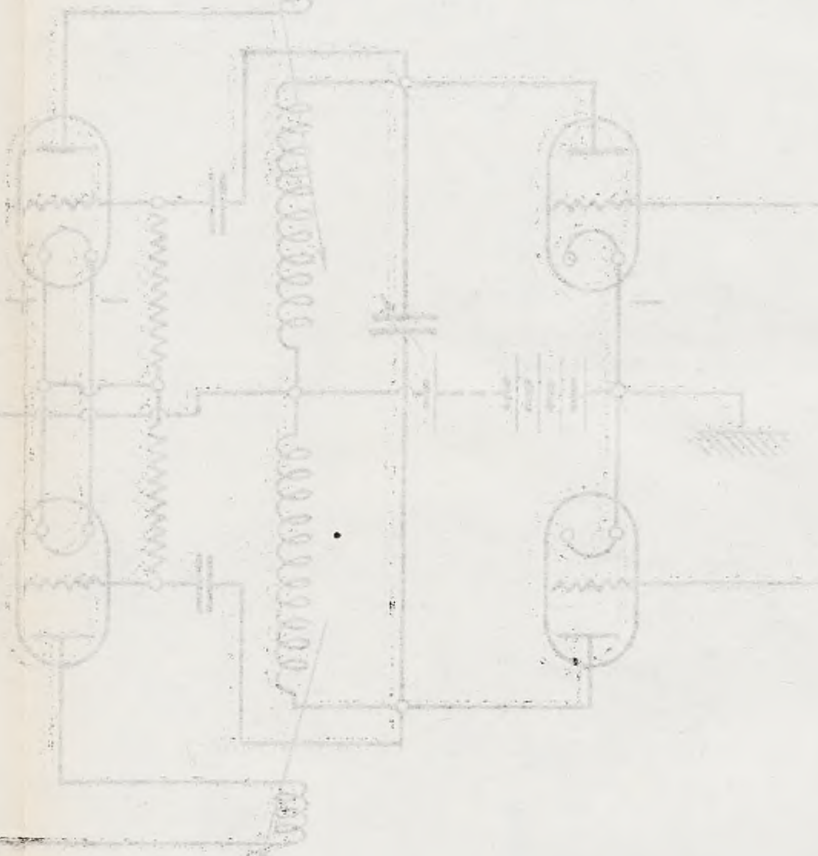
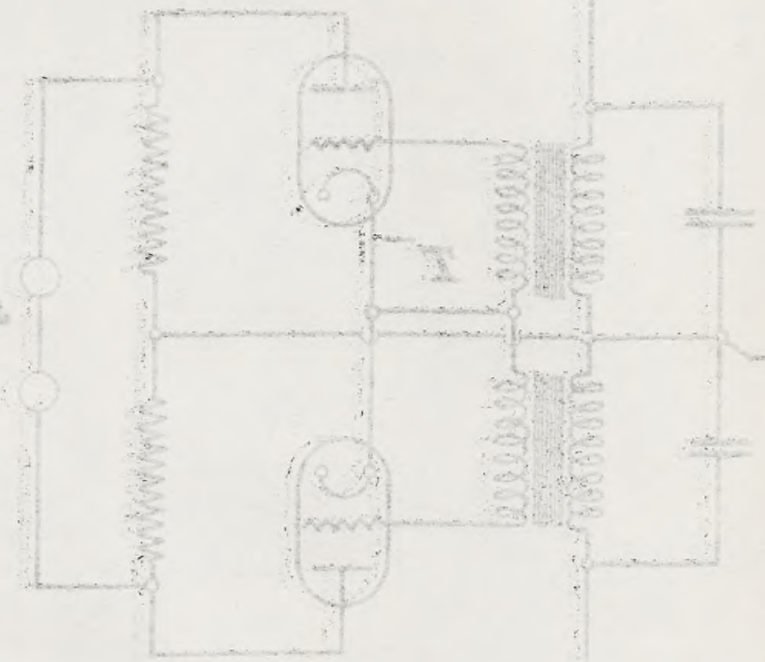


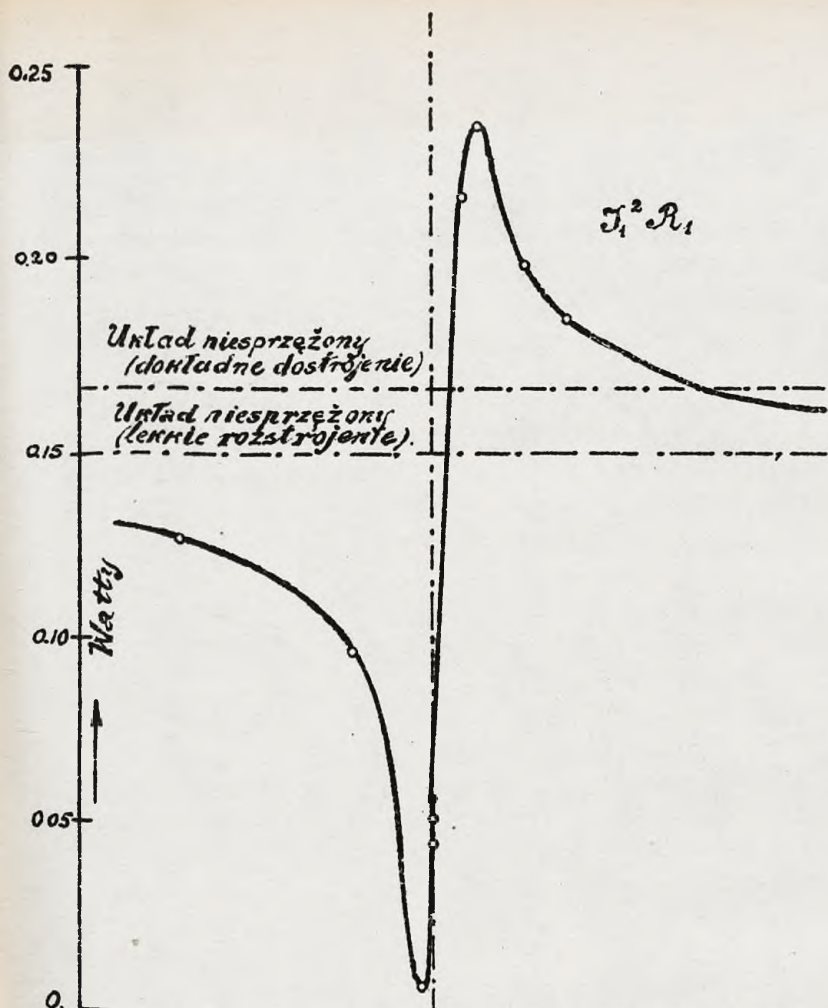
Рис. 1.



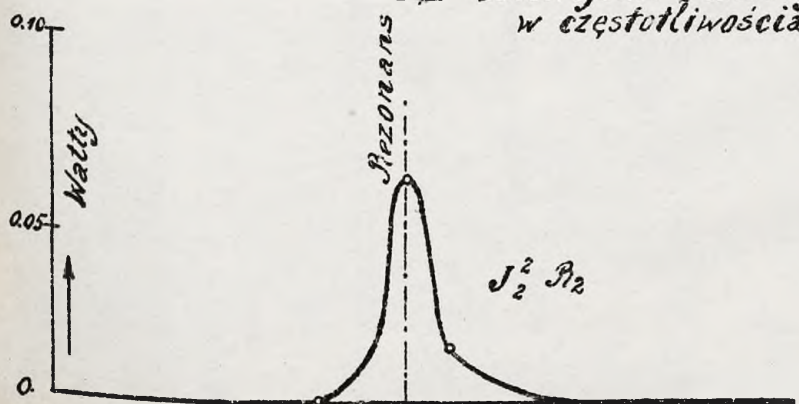
Page 2



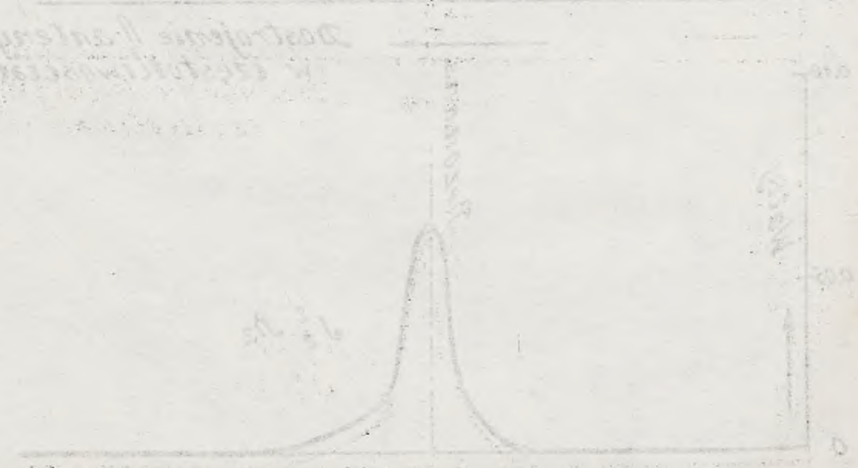
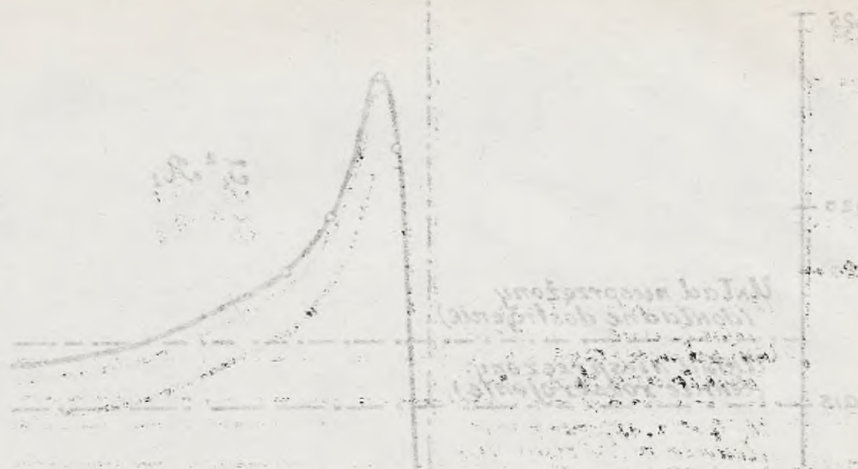
Student



→ Dostrójenie II anteny obwodu w częstotliwościach



Dostrójenie II anteny (obwodu) w częstotliwościach.



a przynajmniej ich wpływu na odbiorniki zajmowała najtęższe umysły techniczne radjotechniki i w tej dziedzinie bodaj najwięcej wynaleziono i opatentowano różnych systemów (Beverage, t. zw. „limiters“, system Bellescize, Weagant i t. d.).

W rezultacie tych prac, częściowe (jednak niecałkowite) wyeliminowanie wyładowań atmosferycznych osiąga się dzisiaj za pomocą kierunkowych anten takiej albo innej konstrukcji, oraz układów filtrowych i t. zw. „limiters“ t. j. układów lampowych ograniczających wyładowania atmosferyczne.

Absolutne wyeliminowanie wyładowań atmosferycznych, jak to zresztą często było już pisanem w literaturze radjotechnicznej, jest niemożliwe z przyczyn następujących: odbiór selekcyjny w radjotelegrafji i radjotelefonji polega dzisiaj, jak wiadomo, na zasadzie rezonansu t. j. na zastosowaniu takich albo innych układów, któreby rezonowały na przyjmowaną falę. Zwyczajną krzywą rezonansu jest wszystkim dokładnie znana, dlatego o niej nie chcę wspominać, pragnę jednak zaznaczyć, że istnieją układy rezonansowe (między innymi także układy pomysłu autora niniejszego) o krzywych rezonansu ulepszonych t. zw. prostokątnych. Tego rodzaju układy oczywiście działają do pewnego stopnia także ograniczająco na wyładowania atmosferyczne i inne przeszkody — jednakowoż i tutaj całkowite wyeliminowanie wpływu wyładowań atmosferycznych jest niemożliwe, albowiem każdy układ rezonansowy o dowolnej krzywej rezonansu posiada jak wiadomo tę właściwość, że pobudzany w jakikolwiek sposób, drga własnymi drganiami ze współczynnikiem tłumienia zależnym od jego konstrukcji. A zatem układ taki rezonuje jednocześnie na sygnał i na wszelkie inne przeszkody, które w rezultacie wzbudzają w nim drgania własne, które po wyprostowaniu przez detektor, dają trzaski w słuchawkach lub głośnikach. Obliczenie z góry efektu eliminowania, chociażby częściowego, wyładowań atmosferycznych zapomocą układów filtrujących jest bardzo trudne i częściowo niemożliwe, gdyż wymaga to kolosalnej pracy, która wypływa z wprost karkołomnych niemal wzorów matematycznych. Z tego powodu wykonałem kilka prób, które poniżej opisuję.

Próby te tyczyły podobnych układów jak układ M. L. Levy opisany w swoim czasie w różnych czasopismach i między innymi w „Experimental Wireless“ October 1926. Referujący tę sprawę Mr. S. Butterworth (Admiralty Research Laboratory) układ Levy'ego skrytykował właśnie w myśl powyższego.

Obobście wypróbowałem układ pokazany na rys. Nr. 1, oraz nieco inny układ. Na rys. 2 pokazana jest zasada działania. Otóż jak już zaznaczyłem, mając dwie anteny sprzężone, otrzymujemy dla nich krzywe rezonansu według rys. 2. Jak widzimy z tego rysunku, w momencie maximum prądu w antenie I, w antenie II mamy jedynie pewien ułamek prądu normalnego. A zatem zużytkowując w jakimś układzie różnicowym różnicę prądów powyższych anten, zdawałoby się możliwym wyeliminowanie wyładowań atmosferycznych; w praktyce okazało się, że chociaż układ ten jest bardzo selektywny i daje dobrą reprodukcję muzyki i t. d., to jednak wyładowań atmosferycznych zupełnie nie wyeliminuje. Wobec tego została wykonana inna próba, polegająca na tem, że między prądami w antenie I i II-iej, w położeniach bliskich rezonansu, powstaje pewna różnica faz, czyli stosując zamiast transformatora różnicowego „T“, gonjometr, zdawałoby się, że można znaleźć takie położenie cewki ruchomej, w którym wyładowania atmosferyczne znosiłoby się, natomiast sygnał byłby słyszany dzięki wytworzonemu polu wirującemu (w danym wypadku eliptycznemu). W praktyce okazało się, że i ten system nie dał zupełnie dobrych rezultatów, gdyż atmosfera znikła w tym samym miejscu co i sygnał. Nieudane te próby wynikają z tej przyczyny, że drgania własne, pobudzone przez zakłócenia atmosferyczne, nie dają się oddzielić od sygnału, z przyczyn wyżej przytoczonych.

Z powyższych powodów opracowuję obecnie nowy system, który jak wykazują wstępne rozważania teoretyczne, będzie w stanie powyższym brakom zaradzić i pozwoli na zupełne wyeliminowanie wyładowań atmosferycznych. Rezultaty swych prób zamierzam po pewnym czasie ogłosić.

POR. INŻ. HENRYK POMIRSKI.

Polaryzacja elektrody dodatniej w ogniwach galwanicznych.

Płyta cynkowa zanurzona do rozcieńczonego kwasu siarkowego względnie roztworu salmiaku, elektryzuje się ujemnie, co można sprawdzić przy pomocy czułego elektroskopu. Jeżeli przez dotknięcie płyty ręką, odprowadzimy jej ładunek do ziemi i bezpośrednio potem wykonamy znów pomiar, to przekonamy się, że potencjał płyty jest taki sam, jak przy pomiarze pierwszym; na tej samej wysokości potencjał utrzymywać się będzie, jakkolwiek często powtarzać będziemy doświadczenie.

Ciecz, w której zanurzamy płytę cynkową (w danym wypadku roztwór kwasu siarkowego lub salmiaku), jak pokazuje doświadczenie, elektryzuje się dodatnio, czyli otrzymuje potencjał dodatni. Przyczynę, wywołującą ten rozdział elektryczności na ujemną (na płycie cynkowej) i dodatnią (w cieczy), nazywamy siłą elektromotoryczną. Jako rezultat jej działania otrzymujemy różnicę potencjałów na biegunach ogniwa.

Łącząc przewodem dwa ciała naładowane różnoimiennie, względnie posiadające różne potencjały, w przewodzie łączącym otrzymamy prąd elektryczny, jako skutek dążności elektryczności do zubożenia, względnie wyrównania potencjałów. Gdy więc połączymy drutem płytę cynkową z cieczą, w której jest ona zanurzona, to w przewodzie łączącym powinniśmy otrzymać

stały prąd ciągły, gdyż płyta cynkowa stale elektryzuje się ujemnie, a ciecz — stale dodatnio. Połączenie przewodu z cieczą najwygodniej wykonamy w ten sposób, że przymocujemy go do jakiejś płyty i płytę tę zanurzymy do cieczy. Lecz ta druga płyta nie może być z materiału dowolnego. Cynk, na przykład, nie nadawałby się do tego celu, gdyż naelektryzowałby się ujemnie, podobnie jak płyta pierwsza; nie otrzymalibyśmy różnicy potencjałów, a więc i prądu. Musimy więc szukać materiału, który przy zetknięciu się z naszymi cieczami, wcale, lub też słabo elektryzuje się ujemnie. Materiałami posiadającymi tę własność są, między innymi: dla kwasu siarkowego — miedź, a dla salmiaku — węgiel.

Zanurzymy więc do naczynia z roztworem kwasu siarkowego, płyty cynkową i miedzianą i połączmy je drutem z zewnątrz naczynia. W przewodzie łączącym powinien powstać stały prąd ciągły. Jeżeli więc drut łączący przechodzić będzie ponad igłą magnetyczną, to powinniśmy otrzymać stałe jej wychylenie. W rzeczywistości nie otrzymamy nic podobnego. Wychylenie igły zmniejszać się zacznie szybko i wkrótce powróci ona do położenia zerowego. Będzie to wskaźnikiem, że ogniwo nasze przestało wydawać prąd. Spróbujmy zamienić płytę cynkową na nową — igła pozostaje w położeniu zerowym. Zróbmy to samo z płytą miedzianą — zobaczymy, że igła wychyli się początkowo dość znacznie, lecz po krótkim czasie wraca znów do zera, czyli powtarza się to samo, co po zanurzeniu pierwszej płyty miedzianej.

To naprowadza nas na myśl, że płyta miedziana po zanurzeniu do cieczy podlega jakimś zmianom, które są przyczyną tego, że ogniwo nasze w krótkim czasie działać przestaje.

Przyjrzyjmy się więc dokładniej tej płycie, wyjąwszy ją z cieczy w chwili, gdy ogniwo przestało już dostarczać prądu, a zobaczymy na jej powierzchni wielką ilość pęcherzyków gazowych. Te pęcherzyki właśnie są przyczyną, że ogniwo nasze działa tylko przez czas krótki. Przekonać się o tem możemy łatwo, oczyszczając płytę z pęcherzyków przy pomocy szczoteczki. Po zanurzeniu oczyszczonej płyty, ogniwo znów zaczyna działać; działanie to jednak kończy się z chwilą pokrycia płyty przez warstwę gazową.

Cóż to za pęcherzyki i skąd się one biorą?

Ażeby na te pytania odpowiedzieć, zwróćmy się do prostego względnie doświadczenia. Do naczynia ze słabo zakwaszoną wodą, na powierzchnię której nalano trochę wody mydlanej, zanurzymy przewody od baterji ogni. Natychmiast zauważymy energiczne wydzielanie się pęcherzyków gazowych na obydwóch zanurzonych przewodach oraz tworzenie się baniek mydlanych na powierzchni. Zbliźmy do tych baniek palącą się zapalną, a usłyszymy dość głośny trzask — bańki eksplodują.

W specjalnych naczyniach, t. zw. voltametrach, możemy zebrać oddzielnie gazy, wydzielające się na jednym i drugim przewodzie i bliżej zbadać ich własności. Okazuje się, że gaz wydzielający się na przewodzie połączonym z płytą cynkową, jest to wodór; na przewodzie zaś połączonym z płytą miedzianą powstaje tlen. Mieszanina tych gazów tworzy t. zw. gaz piorunujący, łatwo palny i posiadający własności wybuchowe; tem się tłomaczy eksplozja baniek mydlanych, które były tym gazem wypełnione.

Przepuszczając więc prąd przez zakwaszoną wodę, spowodowaliśmy rozkład jej na części składowe: wodór i tlen. Taki rozkład cieczy, pod wpływem przechodzącego przez nią prądu, nazywamy elektrolizą. Ciecz rozkładana nosi nazwę elektrolitu. Przewody umocowane w naczyniu i doprowadzające prąd do naczynia — nazywają się elektrodami.

Powtórzmy jeszcze raz nasze doświadczenie lecz z elektrodami o dużej powierzchni, przypuśćmy z platyny. Gdy wydzielanie gazów potrwa już czas pewien, wyłączmy baterję i połączmy elektrody przewodem przechodzącym ponad igłą magnetyczną. Otrzymamy gwałtowne i dość znaczne wychylenie igły, które jednak szybko się zmniejsza i wreszcie spada do zera. Odchylenie igły wskazuje, że w przewodzie łączącym powstał prąd. Kierunek tego prądu jest odwrotny do prądu baterji. A więc naczynie, służące do rozkładu wody, stało się na czas krótki ogniwem galwanicznym. To zjawisko, dzięki któremu elektrody voltametry stały się biegunami ogniwa, nosi nazwę polaryzacji elektrod, a powstająca przy tem siła elektromotoryczna nazywa się siłą

elektromotoryczną polaryzacji i jest skierowana przeciw sile elektromotorycznej ogniwa.

Ponieważ elektrolit każdego ogniwa galwanicznego zawiera wodę, więc przy pracy ogniwa następuje jej rozkład na części składowe: wodór i tlen. Gazy te osiadają na elektrodach ogniwa, przyczem wodór, poruszając się w kierunku dodatniego prądu, t. j. wewnątrz ogniwa od cynku do miedzi, wydzieli się na elektrodzie dodatniej, a tlen — na ujemnej, t. j. na cynku. Tlen, łącząc się z cynkiem, tworzy tlenek cynku (ZnO), który, rozpuszczając się w kwasie siarkowym, daje ostatecznie siarczan cynku ($ZnSO_4$). Wodór zaś, osiadając na płycie miedzianej, pokrywa jej powierzchnię, tworząc między miedzią i elektrolitem warstwę gazową. Gazy, jak wiemy, są naogół złemi przewodnikami elektryczności; a więc miejsca płyty miedzianej, pokryte wodorem, przestają przewodzić prąd i gdy płyta pokryje się całkowicie słojem wodoru, stanie się ona jakby warstwą izolującą, przez którą prąd nie będzie mógł przejść. Poza to wodór, niosąc ze sobą ładunek ujemny, tworzy przy zetknięciu się z miedzią jakby nowe ogniwo, siła elektromotoryczna którego jest skierowana przeciw sile elektromotorycznej ogniwa głównego.

Wskutek obydwóch tych przyczyn, działalność ogniwa z początku słabnie, a następnie w krótkim czasie zupełnie ustaje.

Oprócz tego, swobodny wodór posiada jeszcze własność wydzielenia (redukowania) metali z ich soli; a więc skoro tylko siarczan cynku ($ZnSO_4$) zetknie się z elektrodą miedzianą ogniwa, znajdujący się na niej wodór wydzieli z niego cynk, który osadzać się pocznie na dolnej części elektrody miedzianej. W rezultacie zamiast pierwotnego ogniwa miedziano-cynkowego otrzymamy z czasem ogniwo o jednakowych elektrodach cynkowych. A ponieważ dwie jednakowe elektrody, zanurzone do tego samego elektrolitu, nie mogą wywołać różnicy potencjałów, to w miarę narastania cynku na elektrodzie miedzianej, natężenie prądu będzie stopniowo słabnąć i wreszcie spadnie do zera.

Oslabienie więc prądu w ogniwie należy przypisać osiadającemu na elektrodzie dodatniej wodorowi, który działa trojako: 1) przedstawia, wskutek małej przewodności, duży opór dla prądu, 2) zmniejsza czynną powierzchnię miedzi, 2) stykając się

z miedzią, wzbudza nową siłę elektromotoryczną, skierowaną przeciw sile elektromotorycznej ogniwa.

Osiadanie wodoru na elektrodzie dodatniej i zjawiska z tem związane, nazywamy polaryzacją elektrody dodatniej ogniwa.

Jak widzimy jest to zjawisko dla ogniw galwanicznych szkodzi i dopóki nie będziemy mieli sposobu uniknięcia względnie unieszkodliwienia go, dopóty nie otrzymamy z naszego ogniwa stałego prądu ciągłego.

Wielkość polaryzacji zależy od ilości wywiązującego się wodoru podczas pracy ogniwa. Ilość wydzielonego wodoru zależna jest od natężenia prądu przepływającego przez ogniwo. Im więc większy będzie prąd czerpany z ogniwa, tem szybciej elektroda dodatnia pokryta zostanie warstwą pęcherzyków wodoru. Jeżeli zaś, przy tym samym prądzie, weźniemy płytę miedzianą o dwa razy większej powierzchni, to oczywiście, potrzeba będzie dwa razy dłuższego czasu, aby płyta została spolaryzowana.

Wszelkie pozbycia się swobodnego wodoru z elektrody dodatniej nosi nazwę depolaryzacji. Od dobroci depolaryzacji zależy będzie w głównej mierze stałość napięcia, a co za tem idzie, możność otrzymywania z ogniwa ciągłego prądu stałego przez dłuższy lub krótszy czas.

Pierwsze próby depolaryzacji ogniw były natury mechanicznej. Budowano, naprzykład, elektrody miedziane obracalne, w formie walca i zanurzano tylko dolną część krążka do elektrolitu. Przez obracanie elektrody dążono do usunięcia z niej pęcherzyków wodoru. Sposoby te, aczkolwiek dawały pewne rezultaty, nie mogły, z łatwo zrozumiałych względów, znaleźć szerszego zastosowania w praktyce. Również wtlaczanie powietrza lub potrząsanie, względne poruszanie elektrolitem, nie nadawały się do całkowitej depolaryzacji, albo też okazały się za drogie, ze względu na potrzebną do tych celów energję mechaniczną.

Wszystkie obecnie stosowane w praktyce środki i sposoby depolaryzacji są natury chemicznej.

O rodzajach używanych obecnie depolaryzatorów będzie mowa przy krótkim opisie ogniw galwanicznych. Tu wspomnimy jeszcze, nawiązując do zależności polaryzacji elektrod od wielkości

prądu czerpanego z ogniwa, od czego zależy możliwość otrzymania dużych prądów z ogniwa i czym jest ona ograniczona?

Przykład liczbowy najlepiej tę rzecz wyjaśni.

Przypuśćmy, że mamy ogniwo o napięciu 1,5 wolta. Połączmy jego bieguny drutem o oporze 0,1 oma. Prąd płynący w drucie

$$\text{wyniesie } \frac{1,5}{0,1} = 15 \text{ A.}$$

Jednakże prąd byłby tylko w tym wypadku tak duży, gdyby ogniwo nie posiadało żadnego oporu wewnętrznego, względnie gdyby opór ten był tak mały, że w porównaniu z oporem zewnętrznym (w danym wypadku równym 0,1 oma), możnaby go było nie brać pod uwagę. W rzeczywistości jednak ogniwa posiadają opór wewnętrzny wynoszący, zależnie od typu, od dziesiątych części oma do kilku omów. Przypuśćmy, że w naszym przykładzie opór wewnętrzny ogniwa wynosi 0,4 oma; w takim razie największy prąd, jaki ogniwo będzie mogło dostarczyć wyniesie

$$\frac{1,5}{0,1 + 0,4} = 3 \text{ A.}$$

Przy oporze wewnętrznym wynoszącym 0,9 oma otrzymamy już tylko 1,5 A.

Z ogniwa więc tylko wtedy możemy otrzymać duży prąd, gdy opór wewnętrzny ogniwa jest mały. Opór wewnętrzny zależy będzie od dwóch czynników: 1) od rodzaju elektrolitu i 2) od wielkości elektrod. Im większa będzie przewodność elektrolitu, tem mniejszy będzie opór wewnętrzny ogniwa. Im większa będzie powierzchnia elektrod i im bliżej one będą siebie ustawione, tem mniejszy będzie również opór ogniwa, gdyż przekrój cieczy będzie większy i droga dla prądu przez elektrolit będzie krótsza. A więc duże elektrody w niewielkiej od siebie odległości ustawione, oraz duża przewodność elektrolitu, są niezbędnymi warunkami, umożliwiającymi otrzymanie względnie dużych prądów z ogniwa.

PORUCZNIK STANISŁAW ZIEMBIŃSKI.

Rozwój sygnalizacji optycznej.

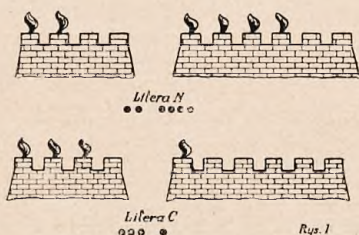
Obok zasadniczych środków łączności, jakimi są telefon, telegraf, telegraf ziemny i radjo, w grupie t. zw. specjalnych środków łączności pierwsze miejsce zajmuje sygnalizacja optyczna.

Niedoceniana należycie na początku wojny wszechświatowej, sygnalizacja optyczna w czasie wojny została znacznie udoskonalona i w dzisiejszym swoim rozwoju będąc doskonałą łącznością w ręku dobrze wyćwiczonej i wyszkolonej obsługi, stanowi środek stosowany przedewszystkiem dla uzyskania połączenia, zanim inne środki łączności nie zostaną uruchomione lub gdy podczas walk zawiodą.

Już w wiekach starożytnych rozpalone na wyniosłościach lub murach miast ogniska służyły jako sygnały zawiadamiające o zbliżeniu się nieprzyjaciela, dym był sygnałem widocznym w dzień — w nocy blask płonących ognisk. W dobie obecnej archaiczny ten sposób porozumiewania się na odległość zapomocą ognisk zachował się jeszcze u tych narodów, do których nie doszła cywilizacja.

Podczas wojen perskich posługiwali się ogniami i Grecy i Persowie. Wielki krok w udoskonaleniu sygnalizacji ogniowej uczynili Aleksandryjscy obywatele Kleoxenes i Demokleites. Wynalazek ich polegał na budowaniu na górzystych miejscach zębatach murów, na których zależnie od przekazywanej

liter, zapalano rozmaite kombinacje ogni. Sposób przesyłania liter N i C według Kleoxenesa i Demokleitesa przedstawiony jest schematycznie na rys. 1.



W późniejszych czasach rzymianie używali t. zw. telegrafu belkowego polegającego na zawieszaniu ruchomych belek na murach miast. Zastosowany układ belek podobny był do znaków alfabetu Morse'a. Średniowiecze nie daje nam żadnych nowych pomysłów. Dopiero w okresie wojen napoleońskich powsta

staje na linii Marsylja—Paryż pierwszy telegraf optyczny, w którym znalazły połączenie: sygnalizacja zapomocą chorągwi i sygnalizacja latarniami. Chorągwie w dzień, w nocy latarnie zawieszano na wysokich masztach w odpowiednich zgrupowaniach, odpowiadających z góry umówionym sygnałom lub literom. Pierwszy ten telegraf został w 1792 roku udoskonalony przez Klaudjusza Chappe'a, który zastosował do przesyłania sygnałów i liter zamiast chorągwi, ruchome podłużne tarcze, zwiększając promień działania przez użycie lunet.

Ten i podobne systemy telegrafji optycznej były stosowane do roku 1832. Intensywny rozwój sygnalizacji optycznej rozpoczyna się od chwili wejścia w życie alfabetu Morse'a. Sygnalizacja chorągiewkami, latarniami, używana przeważnie w marynarce, zostaje stopniowo wprowadzona do wojsk lądowych i aparaty sygnalizacyjne wchodzą w skład wyposażenia oddziałów.

Zanim zaznajomimy się z aparatami sygnalizacyjnymi i ich rozwojem podczas wojny, rozpatrzmy zasadę budowy, uwzględniając następujący podział:

- a) latarnie sygnalizacyjne,
- b) heljografy,
- c) aparaty sygnalizacyjne soczewkowe,
- d) aparaty sygnalizacyjne reflektorowe.

Zasadę budowy latarni sygnalizacyjnej stanowi umieszczenie pewnego źródła światła wewnątrz blaszanego pudła z powycinanymi okienkami z szybkami szklanymi lub mikowemi.

Jak widzimy na rys. 2 promienie świetlne ze źródła F wychodzą z latarni szerokim bardzo snopem, i są widoczne na stosunkowo dużej przestrzeni.

Heljografy oparte są na własności odbijającej zwierciadeł płaskich. Wykorzystane tu jest obce zupełnie źródło światła, a mianowicie słońce, którego promienie odbite od dwóch zwierciadeł płaskich ustawionych pod pewnym kątem względem siebie, mogą być skierowane na dowolnie obrany punkt.

Na rys. 3 przedstawiona jest zasada budowy heljografu: F oznacza źródło światła, Z Z_1 zwierciadła płaskie, strzałki wskazują kierunek promieni odbitych i kierowanych.

W aparatach soczewkowych wykorzystaną jest własność skupiająca soczewek szklanych. Mamy więc tu właściwie latarnię sygnalizacyjną z soczewką. Promienie wysyłane ze źródła światła F po przejściu przez soczewkę S bieżą wąskim snopem tak jak to wskazują strzałki. Budowa aparatu soczewkowego uwidoczniona jest na rys. 4.

W aparatach reflektorowych znalazły zastosowanie zwierciadła wklęsłe, zwykle paraboliczne. Na rys. 5 przedstawiona jest zasada budowy aparatów reflektorowych: F źródło światła, Z zwierciadło wklęsłe, R oprawa zwierciadła, strzałki wskazują kierunek promieni odbitych.

Wszystkie aparaty posiadają odpowiednie urządzenia do przerywania promieni świetlnych stosownie do znaków alfabetu Morse'a. Dłuższe błyski światła odpowiadają kreskom — krótsze kropkom.

Aparaty sygnalizacyjne posiadają różny zasięg uzyskiwany w jednakowych warunkach atmosferycznych, to też pod względem zasięgu podzielić możemy aparaty na aparaty o **mniejszym** i **większym** zasięgu.

Rozpatrując zasady budowy, widzimy że aparaty używane do sygnalizacji optycznej składają się z aparatów względnie prostych i bardziej skomplikowanych. Każdy aparat przeszedł oczywiście swoją ewolucję, dyktowaną wymogami chwili.

Latarnie sygnalizacyjne, o zasięgu uwarunkowanym **jasnością źródła** światła, tak proste w swojej zasadzie ulegały stopniowym przemianom. Początkowo w latarniach starego typu **Kasza**, używanych w wojsku rosyjskim w okresie do wojny wszechświatowej, jako źródło światła były świece. W austriackich latarniach wzoru M. 8 starego typu widzimy już lampę naftową, w nowszym płomień acetylenowy a dla większego skupienia promieni małe zwierciadło wklęsłe.

Po wojnie wszechświatowej latarnie udoskonalono, przez zastosowanie żarówek elektrycznych jako źródła światła. Takimi latarniami są latarnie Kasza, nowego wzoru, latarnie Luksa i Promswiazi. W latarniach Luksa i Promswiazi jako źródło prądu służą baterje ogniw suchych, w latarni Kasza mały induktor obracany zapomocą korbki. Ciekawszym jest typ latarni Kasza o dwukolorowych żarówkach, jednej białej, drugiej czerwonej. Obracając korbką induktora w prawo zapala się białą żarówkę, w lewo czerwoną. Zmiany kolorów sygnałów umożliwiają nadanie np. kreski światłem czerwonym — kropki białym.

Narówni z latarniami sygnalizacyjnymi, podczas działań wojennych używano z powodzeniem dla sygnalizacji zwykle latarki elektryczne kieszonkowe.

Sygnalizacja latarniami w dzień była stosowaną w ograniczonych wypadkach, ze względu na mały zasięg, w nocy natomiast światło niektórych latarni w dogodnych warunkach atmosferycznych było widoczne w odległości dochodzącej do 5 km.

Jednocześnie z użyciem latarni sygnalizacyjnych, wchodzi w użycie heljografy. Pierwsze heljografy ukazały się w Anglii, wkrótce też zaczęto je używać we wszystkich państwach europejskich. Heljografy, umożliwiające nie tylko przesyłanie z góry umówionych sygnałów lecz i telegrafowanie, znalazły główne zastosowanie w krajach, gdzie wykorzystane mogły być panujące większą część roku jasne słoneczne dni.

Heljografy nie uległy takim zmianom, jak latarnie sygnalizacyjne. O wartości ich decydowały głównie, dobroć materiału i dokładność wykonania.

Przed wybuchem wojny wszechświatowej armje różnych państw posiadały typowe heljografy. W czasie wojny heljografy były bardzo rzadko używane, to też w okresie wojny heljografy nie uległy pod względem konstrukcyjnym żadnym prawie zmianom. W wojsku rosyjskim używano następujące typy heljografów: forteczny o średnicy zwierciadeł 250 mm. i zasięgu 60 km., połowy 125 mm. o zasięgu do 35 km., lekki kawaleryjski 75 mm. o zasięgu do 18 km.

W armjach: niemieckiej i austriackiej przeważnie używano heljografów systemu Zeissa o zwierciadłach 250 mm., 155 mm., 125 mm., i 80 mm., dających zasięg od 20 km. do 60 km.

Heljografy francuskie wzoru 1909 roku posiadały zwierciadła prostokątne o wymiarach 64×34 mm. i wchodziły w skład kompletów aparatów sygnalizacyjnych soczewkowych.

Ze względu na zasięg zaliczamy heljografy do aparatów o dużym zasięgu. Posiadały one mały stosunkowo rozsiew, to też widzimy przy nich zawsze specjalne przyrządy celownicze. Jednostronność zastosowania heljografów, bowiem sygnalizowanie było możliwem tylko przy silnem słonecznem oświetleniu, czyniła z heljografów aparat niezdatny do użytku w nocy, i stąd też powstała tendencja zwiększania zasięgu w dzień zwykłych latarni sygnalizacyjnych przez dodanie soczewek. W ten sposób powstaje szereg aparatów soczewkowych.

Aparaty soczewkowe posiadają zaletę heljografów, gdyż wysyłane promienie świetlne nie biegną szerokim snopem, a mają ściśle określony rozsiew, uzależniony od zastosowanego źródła światła: lampy naftowej, płomienia acetylenowego, żarówek elektrycznych, a nawet słońca. Z drugiej strony aparaty soczewkowe mają zaletę latarni sygnalizacyjnych, mianowicie możliwość sygnalizowania w nocy i w dzień, przewyższając jednocześnie latarnie znacznie większym zasięgiem.

Z punktu widzenia konstrukcyjnego, aparaty soczewkowe dzielimy na dwie części: właściwą latarnię ze źródłem światła i przyrząd optyczny, przeznaczony do nadania snopowi promieni świetlnych odpowiedniego kształtu. Obok tych części używano różnych przyrządów celowniczych i lunet oraz specjalnych podstaw. Najczęściej latarnia była połączona w jedną

całość z przyrządem optycznym, co stwarzało aparat zajmujący stosunkowo mało miejsca i łatwiejszy w obsłudze.

Zanim przytąpimy do dalszego opisu aparatów soczewkowych, musimy rozpatrzyć własności przyrządu optycznego.

Jak sama nazwa aparatu wskazuje, głównym przyrządem optycznym jest soczewka szklana wypukła obustronnie. W ognisku soczewki znajduje się źródło światła, a więc: lampa naftowa, płomień acetylenowy, żarówka elektryczna. Gdy przed soczewką wypukłą obustronnie umieścimy punkt świecący F (rys. 6) w odległości f równej ogniskowej danej soczewki, to obraz tego punktu znajduje się w nieskończoności $l = \infty$ gdyż promienie po przejściu przez soczewkę idą równoległe do osi optycznej soczewki.

W praktyce aparaty soczewkowe posiadają snop promieni nie ściśle równoległy, a podobny do stożka. Stożek ten, scharakteryzowany wielkością kąta α wierzchołka stożka, a najczęściej średnicą podstawy mierzonej w pewnej odległości od wierzchołka, daje nam pojęcie o tak zw. **rozsiewie** snopu, czyli o wymiarze powierzchni prostopadłej do snopu promieni, na którą padają promienie świetlne. Wyżej zaznaczyliśmy jeden wypadek, gdy promienie świetlne po przejściu przez soczewkę są równoległe, a mianowicie w przypadku gdy źródło światła tworzyć będzie punkt geometryczny. W rzeczywistości każde stosowane źródło światła nie jest punktem, lecz powierzchnią świecąca, więc posiadającą dwa wymiary: wysokość i szerokość. Te dwa wymiary decydują zasadniczo o rozsiewie. W zależności od wymiarów źródła światła rozsiew jest większy lub mniejszy i przeważa w kierunkach pionowym lub poziomym. Rozpatrując na przykład dwa wypadki zastosowania dwóch różnych źródeł światła, płomienia acetylenowego i żarówki elektrycznej przy jednej i tej samej soczewce, możemy znając jej ognisko z łatwością określić rozsiew t. j. średnicę podstawy stożka, a co zatem idzie i kąt wierzchołka dla każdego przypadku.

Obliczamy dla przykładu rozsiew H uzyskany przy płomieniu acetylenowym, przy soczewce o ogniskowej $f = 100$ mm., w odle-

głości $l = 1.000$ m. od soczewki, rozpatrując tylko wysokość płomienia $h = 20$ mm. (Rys. 7).

Korzystając ze wzoru

$$H = l \cdot \frac{h}{f}$$

podstawiamy wartości dla h , f i l i otrzymujemy $H = 200$ m. Wartość kąta mając dane l i H łatwo jest obliczyć na podstawie wzorów trygonometrycznych.

W identyczny sposób możemy obliczyć rozsiew poziomy, biorąc pod uwagę szerokość płomienia. Stosując ten wzór, zmieniając tylko wartość $h = 1$ mm. dla żarówki elektrycznej (rys. 8) odnajdujemy rozsiew $H = 10$ m..

Rozpatrując podany wzór, widzimy że rozsiew uzależniony jest od stosunku $\frac{h}{f}$. Im wartość f będzie większą w stosunku do h , tem rozsiew H będzie mniejszy. Z powyższego wynika, że dla uniknięcia zbyt dużego rozsiewu stosowane być muszą soczewki o dużej ogniskowej, co oczywiście wymaga znacznego zwiększenia wymiarów całego aparatu.

(c. d. n.).



KAPITAN LEON SIONKOWSKI.

Zmysł orientacyjny gołębia pocztowego.

Loty konkursowe na odległość 1.000 do 2.000 km nie są dziś rzadkością. Belgijskie i angielskie towarzystwa hodowców gołębi pocztowych prawie corocznie urządzą loty między Rzymem, Madrytem, Barceloną a Brukselą, Londynem, Derby i t. d. Nasze towarzystwa, jakkolwiek jeszcze młode, osiągnęły już w roku ubiegłym 850 km i zamierzają w roku bieżącym przekroczyć odległość 1.000 km. W Stanach Zjednoczonych w 1924 r. zrobiono ciekawe doświadczenie, wypuszczając gołębie pocztowe na odległość 4.000 km. Okazało się, że mimo tej olbrzymiej odległości, różnorodności terenu, zmian atmosferycznych i innych przeszkód pewien procent wypuszczonych gołębi po upływie 34 dni wrócił do gołębników nawet z tej odległości.

Pomijając ogromną ilość energii mechanicznej, którą stosunkowo niewielki organizm gołębia pocztowego musi wytworzyć przy odbywaniu takich wielkich lotów, ciekawą pozostaje kwestja — na czym polega tajemnicza wprost i zachwyty wzbudzająca zdolność orientacyjna gołębia pocztowego?

Sprawa ta od najdawniejszych czasów zajmowała przyrodników i miłośników ptactwa, a szczególnie hodowców gołębi pocztowych. Badania anatomiczne nie doprowadziły do odkrycia tej tajemnicy. W organizmie gołębia nie znaleziono specjalnego na-

rzędu, którego siedzibę mniemano znaleźć to w mózgu, to w uchu, to znów w innych częściach głowy gołębia. Mówiono wtedy, że jest to instynkt przyrodzony — nic zresztą dziwnego ani nadzwyczajnego, bo jest on właściwym również innym zwierzętom. Posiadają go np. konie, psy i t. d.

Nawet człowiek instynktu tego pozbawiony nie jest. Wśród ludzi najlepiej rozwinięty instynkt orientacyjny posiadają ludzie najbardziej zbliżeni do natury i dobrze z nią oswojeni. Np. mieszkańcy puszczy i mało zaludnionych krajów bezdrożnych, kierując się instynktem, orientują się nawet w okolicach zupełnie im nieznanymi i monotonnymi.

W dążeniu do odkrycia tej tajemnicy, szczególnie w odniesieniu do gołębia pocztowego zaczęto w ostatnim czasie zwracać uwagę na siły promieniotwórcze.

Zaobserwowano bowiem, że gołębie przelatując w pobliżu wielkich radjostacji nadawczych, zmieniają kierunek lotu, a niekiedy tracą orientację i błądzą. Zjawisko to występowało jaskrawiej, gdy gołębie były zmęczone daleką podróżą. Obserwacje te nasunęły przypuszczenie, że gołębie ulegają wpływowi sił elektromagnetycznych, względnie wpływom fal promieniowanych przez radjostacje.

Bliżej sprawa ta dotychczas zbadaną nie została. Natomiast doświadczenia fizyka Laskowskiego rzucają dalsze światło w tym kierunku. Według sprawozdania, które wygłosił prof. d'Arsonval w ubiegłym roku w paryskiej akademii nauk, Laskowski, przeprowadzając szereg doświadczeń, starał się dowieść, że ciało ludzkie, jak zresztą każdy inny organizm w naturze, stale wysyła promienie, które swym rodzajem, długością fal i t. d. są podobne do promieni elektromagnetycznych. Twierdzenia fizyka Laskowskiego stanowią dalsze rozwinięcie idei Reichenbacha, który już w swoim czasie starał się przekonać sfery naukowe o istnieniu takich promieni, lecz nie zyskał posłuchu. Dopiero Laskowski idee te ugruntował naukowo i drogą eksperymentów dowiódł istnienia t. zw. promieni N. Twierdzi on, że istnienie promieni biologicznych jest niemniej usprawiedliwione od uznania promieni wysyłanych przez anteny radjostacyj. Laskowski mówi dalej, że życie organiczne powstaje wskutek procesu pro-

mieniowania i że przez promienowanie jest podtrzymywane, a śmierć jest niczem innym, jak zaburzeniem w równowadze substancyj promieniotwórczych. W teorii promienowania Laskowski widzi rozwiązanie całego splotu zagadek, który stanowił do niedawna trudną do rozwiązania tajemnicę. Jako przykład przytacza on zdolności orientacyjne ptaków przelotnych, które z odległości tysięcy kilometrów odnajdują swe gniazda z pewnością wzbudzającą podziw. Wyjaśnienie jest proste — mówi Laskowski — insekty i larwy, któremi żywi się ptak oraz rośliny, które otaczają jego gniazdo, wysyłają stałe dla siebie promienie. Zmysł orientacyjny ptaka jest wystawiony na te promienie tak samo, jak jakiś odbiornik na promienie wysyłane przez radiostacje. Odległość nie odgrywa roli.

Zmysł orientacyjny ptaków przelotnych możemy doskonale porównać z okiem ludzkim. Promienie świetlne, na które reaguje nasz organ wzrokowy można traktować, jako pewien rodzaj promieni elektromagnetycznych. Ptak przelotny znajduje swe gniazdo uwite wśród insektów, któremi się żywi i roślin, tak, jak człowiek odnajduje wśród ciemności źródło świetlne.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że ptaki przelotne odbywają podróże wielkimi stadami, to nasuwa się przypuszczenie, że są one prowadzone przez sztuki starsze, które podróże te powtarzały i dokładnie znają kierunek lotu. O gołębiach pocztowych powiedzieć tego nie można. Gołębie pocztowe aczkolwiek wypuszczane razem, zawsze wracają pojedynczo, nawet z odległości niewielkich. Już na miejscu odlotu można obserwować wyprzedzanie słabszych przez sztuki silniejsze, które też pierwsze wracają do gołębników. Wprawdzie sztuki silniejsze i zdolniejsze w chwili odlotu wskazują wszystkim innym właściwy kierunek lotu, lecz samo wskazanie kierunku nie wystarczy nawet, do odnalezienia miejscowości odległej o 1.000 lub więcej kilometrów, nie mówiąc już o odnalezieniu małego otworu wejściowego w gołębniku wśród morza domów wielkiego miasta. Zauważ tu jeszcze znoszenie gołębia przez wiatr w jedną lub drugą stronę, oraz napady ptactwa drapieżnego, które mogą bardzo wytrącić gołębia z równowagi. Mimo to gołębie wracają z tak poważnych odległości. Dość częste są też wypadki, że gołąb młody, który nie

wylatywał jeszcze na dach i wogóle nie był ćwiczony, gdy zostanie przeniesiony do innego gołębnika odległego o paręset, a nawet 1000 km po dorosnięciu, nabraniu sił i zorientowaniu się wraca do dawnego gołębnika. Świadczy to o istnieniu sił kierujących lotem ptaka. Wobec przytoczonych faktów twierdzenia Laskowskiego nabierają więc wielkiego prawdopodobieństwa. Czy da się to udowodnić naocznie — przyszłość pokaże.



NA CZASIE.

Zawody wojska łączności.

Ustalil się zwyczaj w piechocie, w kawalerji i t. p. urządzania co rok zawodów dla wykazania sprawności poszczególnych oddziałów, stopnia ich wyszkolenia i t. p. Nie slyszalem natomiast, aby odbywały się zawody, któreby wykazywały sprawność oddziałów technicznych w wykonywaniu właściwej im służby technicznej. Tymczasem jeżeli łatwe jest uzasadnienie zawodów pierwszych, to niemniej a może jeszcze łatwiej byłoby uzasadnić potrzebę zawodów w wojskach technicznych, więc zawodów o specjalnym charakterze.

Weźmy konkretny przykład. Wielkie znaczenie w służbie technicznej łączności ma n. p. kwestja szybkiej i należytej budowy polowych linii telefonicznych. Nie jest rzeczą obojętną, do jakiej sprawności doszły pod tym względem poszczególne oddziały.

Czyż nie narzuca się więc tutaj myśl urządzania zawodów, któreby dawały doskonałą miarę porównawczą stopnia wyszkolenia, pod danym tak ważnym względem, poszczególnych oddziałów.

Lecz, kto — wie, czy zawody takie nie miałyby konsekwencji głębszych niż pobudzenie oddziałów do pewnego spółzawodnictwa w gorliwości szkolenia. Istotnie, jury, oceniające wyniki zawodów, niewątpliwie zainteresowałoby się zawsze, jakim

to sposobem ta czy inna drużyna osiągnęła w danym wypadku tak piękny rezultat. Czy rezultat ten należy przypisać jedynie sprawności wyjątkowej uczestników, ich doskonałemu wyćwiczeniu, czy może również jakąś część powodzenia należy przypisać obranej metodzie postępowania.

Otóż właśnie ta możliwość ustalania metod postępowania na podstawie studjum czynności tej drużyny, która osiągnęła najlepsze wyniki, mogłaby się okazać bardzo cenną.

Czy możemy bowiem powiedzieć, że już dzisiaj sposób przeprowadzaniu budowy linii, skoro już o budowie mówimy, jest opracowany w sposób doskonały? Z pewnością nie. A więc ile materiału cennego możnaby otrzymać dzięki zawodom.

Jak tedy wyobrażam sobie przeprowadzenie zawodów odnośnie np. budowy linii?

W ogólnych liniach zasady tych zawodów mógłbym tak sformułować.

1. Wszystkie drużyny, biorące udział w zawodach, będą oczywiście pracowały w tych samych warunkach — a więc na tym samym terenie.

2. Zawody mają być próbą nie tylko sprawności drużyn, lecz i jakości ich roboty. Dla uwydatnienia tej jakości należałoby, wydzielając dla drużyny sprzęt niezbędny, umyślnie uszkadzać niektóre odcinki kabla i wytwarzać takie trudności, jakie zachodzą w warunkach polowych.

3. Przy ocenie wyników — jury będzie brać pod uwagę nie tylko szybkość, lecz i jakość budowy.

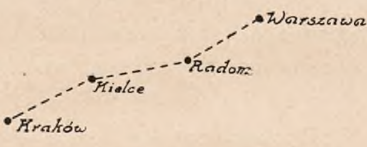
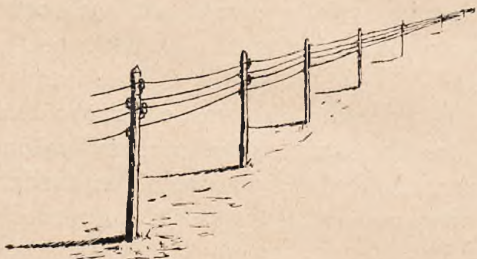
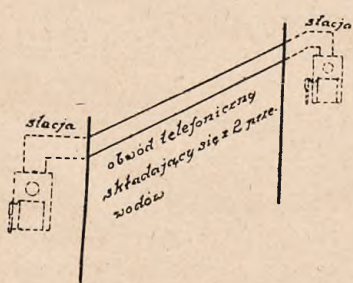
4. Jury oceni krytycznie sposób postępowania wszystkich drużyn.

Oczywiście, nie byłoby właściwem urządzenie zawodów tylko odnośnie budowy linii polowych. Byłoby to jednostronne. Lecz nie trudno wymyśleć inne tematy. Np. — szybkość wynajdywania i naprawy uszkodzeń linii polowych; albo — zorganizowanie sieci łączności, wykorzystywując dane środki techniczne, przy określonym założeniu taktycznym i t. d., i t. d.

Major inż. Dobrski Konstanty.

Słownictwo teletechniczne.

W dziedzinie teletechniki istnieje szereg pojęć dla określenia których są używane w naszym języku wspólne wyrazy, n. p. wyrazem „Linja” określa się niekiedy pojęcie całości urządzeń

	Propozycja komisji Słowniczrej	Odpowiedniki w języku		
		francus-kim	niemiec-kim	angiels-kim
	szlak	trajet	Strecke	route
	linja	ligne	Linie	line
	obwód	circuit	Leitung	circuit conductor
	prze-wód	con-duc-teur-fil	Leitungs-zweig Leitungs-draht	wire

zewewnętrznych łączących stacje telegraficzne, czy też telefoniczne ze sobą, a niekiedy tylko same przewody przynależne do jednego obwodu elektrycznego. Taka dwuznaczność, a niekiedy i wieloznaczność wyrazów, szczególnie w pojęciach sobie pokrewnych, powoduje częste nieporozumienia. W celu uniknięcia i zaradzeniu temu, Komisja Słownicza Stowarzyszenia Teletechników Polskich podjęła pracę nad ściśłem zdefiniowaniem wielu z tych pojęć i doborem dla ich określenia odpowiednich wyrazów. Prace Komisji w miarę ich postępowania będą ogłaszane w pismach. Komisja zwraca się do wszystkich osób zainteresowanych z prośbą o nadsyłanie ewentualnych uwag i wniosków, dotyczących omawianego słownictwa pod adresem: Stowarzyszenie Teletechników, Plac Napoleona 10, Komisja Słownicza.

Ostatnio Komisja Słownicza rozważyła kilka takich pojęć i proponuje dla nich przyjęcie wyrazów wyszczególnionych w powyższej tabeli.

Kł.

SPRAWOZDANIA.

Wojska łączności w armji niemieckiej. J. Fajwusz. Wojna i technika. Nr. 311 (49). Wrzesień 1926 r. — Na mocy traktatu wersalskiego, armja niemiecka dzieli się na 7 dywizyj piechoty i 3 dywizje kawalerji. Organizacja wojsk łączn. jest dostosowaną do organizacji armji w ten sposób, że do każdej dywizji piechoty jest przydzielony jeden oddział łączności składający się ze sztabu i 2 kompanij. W sztabie dyw. piech. znajduje się jeden oficer łączności, będący referentem d-cy dywizji w zakresie służby łączności, wyszkolenia i zaopatrzenia. W ministerstwie obrony państwowej znajduje się inspekcja wojsk łączności, równoznaczna z Wydziałem Wojsk Łączności Departamentu V naszego M. S. Wojsk. Miejsca postoju dywizyjnych oddziałów łączności, w porządku ich numeracji, są: 1. Kenisberg, 2. Szczecin, 3. Poczdam, 4. Drezno, 5. Sztutgard, 6. Hannover, 7. Monachjum.

Oddział łączności, mający na celu zaspokojenie wszystkich potrzeb dywizji w zakresie łączności, jest wyposażony we wszystkiego rodzaju sprzęt łączności. Różnica w wyposażeniu obu kompanij w oddziale łączności, jest ta tylko, że pierwsza kompanja posiada 6 ruchomych stacyj gołębi pocztowych, a druga kompanja stację podsłuchową. W skład wyposażenia wchodzi: sprzęt budowlany, telegraf, telefon, radiostacje o falach gasnących i niegasnących (oprócz goniometrycznych, brak telegrafu przez ziemię), sprzęt optyczny, gołębie poczt., psy meldunkowe.

Całkowite zaopatrzenie i ewidencję prowadzi inspekcja łączności, kierując również badaniami sprzętu łączności.

Sprzęt zapasowy znajduje się w składach artyleryjskich, posiadających specjalny dział łączności, obsługiwany przez wojska łączności.

Uzupełnienie korpusu oficerskiego odbywa się na zasadach zbliżonych do obowiązujących w armji polskiej, a więc kandy-

dat musi posiadać cenzus wykształcenia, musi odbyć 15-miesięczną służbę liniową jako szeregowiec, ukończyć szkołę piechoty, ukończyć 11-miesięczną szkołę artylerji (specjalnej szkoły łączności brak), wreszcie musi uzyskać zgodę korpusu oficerskiego.

Odnośnie wyzkolenia, konkretniejszych wskazówek w artykule brak. *Th.*

Urządzenie wywoławcze na liniach załączonych do centrali telegraficznej. J. H. Gosselin. *Annales des postes, télégraphes et téléphones* Nr 12 Grudzień 1926 r. Urządzenie wywoławcze na liniach teleg. w północnych departamentach Francji, polega na następującej zasadzie: Abonent (t. j. biuro telegraficzne) chcąc wywołać centralę, naciska guzik wywoławczy, umieszczony w specjalnym obwodzie, sprzężonym indukcyjnie z cewką włączoną do linii. Równocześnie z naciśnięciem guzika wywoławczego, automatyczny przełącznik załącza do linii źródło prądu stałego biegunem ujemnym w stronę centrali teleg. (kierunek prądu: abonent, ziemia, centrala, linja, abonent). Pod wpływem tego prądu „ujemnego” na centrali (łącznica teleg.) zapala się żarówka, a równocześnie na stacji wywoławczej, pod wpływem tegoż prądu działa elektromagnes, który utrzymuje guzik wywoławczy w pozycji jak przy naciśnięciu.

Obsługujący łącznicę, otrzymawszy w ten sposób wezwanie, wkłada do właściwego gniazdka łącznicy wtyczkę sznura połączeniowego, przy wkładaniu której, prąd w linii na bardzo krótką chwilę zostaje przerwany, wskutek czego elektromagnes na stacji wywoławczej przestaje działać, guzik wywoławczy odskakuje, automatycznie przełączając źródło prądu biegunem dodatnim w stronę centrali; równocześnie, automatycznie również, uzwojenia elektromagnesu zostają z linii wyłączone. Prąd „dodatni” płynie wtedy w odwrotnym kierunku niż przy wywołaniu. Stacja wywoławcza oznajmia wtedy numer żadanego połączenia, które uskutecznia się w łącznicy przy pomocy drugiej wtyczki tej samej pary sznurów połączeniowych.

Do sznura połączeniowego jest włączone uzwojenie przekaźnika spolaryzowanego, na który działać może jedynie prąd „ujemny”. To też w czasie korespondencji, przekaźnik ten żadnego skutku nie wywiera. Gdy jednakże po skończonej korespondencji, abonent daje sygnał końcowy przez naciśnięcie guzika wywoławczego, do linii znowu zostaje włączony prąd „ujemny”, wskutek czego przekaźnik ten powoduje zamknięcie specjalnego obwodu, do którego załączona jest żarówka; zaświecenie się jej oznacza więc koniec korespondencji. Przy wyjmowaniu

wtyczek z gniazdek łącznicy, wskutek chwilowego przerwania prądu, guziki wywoławcze abonentów powracają do normalnego położenia, poczem może nastąpić ponowne wywołanie centrali.

Th.

O akumulatorach anodowych. (E. Weihrauch — „Telegraphen Praxis“ Nr 19/1926). Baterje anodowe, złożone z suchych ogniwi, tak bardzo rozpowszechnione przy odbiornikach lampowych, odznaczają się jednak w szczegółach takimi wadami, iż praktycy radjotechniki już od dłuższego czasu oglądają się za lepszym źródłem energii dla tych samych celów. Pomijając przeszkody, jakich źródłem są baterje anodowe — względem czysto ekonomicznego przemawia za tem, że co najwyżej do jedno lub dwulampowych odbiorników zakup suchej baterji anodowej może się opłacić, gdyż wytrzymuje w dobrych warunkach 6 — 8 miesięcy. W wielolampowych odbiornikach użycie jej trwa 2—4 miesięcy — z zastrzeżeniem, że baterja była świeża i dobrze odrobiona.

To też akumulator, do niedawna używany wyłącznie do zariadenia katody, został zaprzężony do pełnienia roli baterji anodowej. Szereg firm wystąpiło na rynek z baterjami anodowymi akumulatorów. Jako praktyczny nadzwyczaj spręż tego rodzaju uchodzi w Niemczech t. zw. baterja „Rekuma”. Konstrukcja jego prosta, pozwalająca na sporządzenie sobie każdemu, bez większych warsztatowych urządzeń. Baterja składa się z 32 pojedynczych ogniwi w naczyniach szklanych 102×24 m/m, grubości ścian 2,5 m/m, umieszczonych w skrzynce drewnianej 40 m/m wysokiej. Słoje stoją w 4 rzędach. Elektrody dodatnie i ujemne, $57 \times 17,5$ m/m, odlane są z ołowiu, grubości 6 m/m. i ujęte w płytkę izolacyjną. Cała baterja przykryta wieczkiem, w którym znajdują się 33 otwory, dla umożliwienia dołączenia wtyczki baterji anodowej do odpowiedniego napięcia. Baterja cała ma 64 v. napięcia, a otwory do wtyczek różnią się od siebie o 2 v. Pojemność wynosi 1,2 ag., przy prądzie 0,1 A. Elektrolitem dla akumulatorów „Rekuma” może być zwykły elektrolit ołowianych akumulatorów, jakkolwiek firma produkująca je rekomenduje specjalny płyn „Lightning”, jako zapewniający lepsze działanie i dłuższe życie akumulatora. W zależności od lamp katodowych, które obsługuje, baterja „Rekuma” świeżo naładowana, wytrzymuje do trzech miesięcy. *K. P.*

Radjotelegrafija i radjotelefonja sekretna. R. Couppez. Q.S.T. Nr 31. Październik 1926 r. — Sprawa radjokomunikacji tajnej staje się coraz bardziej aktualną wśród radjotechników. Jednym z najnowszych wynalazców w tej dziedzinie jest R. Couppez. Doświadczenia przeprowadzane nad jego wynalazkiem dały

wyniki bardzo dobre. Wynalazek ten polega na tem, że drgania modulowane normalnie (n. p. mikrofonem przy nadawaniu radjofonicznem) na stacji nadawczej, moduluje się powtórnie za pomocą alternatora względnie generatora lampowego według umówionej ze stacją odbiorczą częstotliwości. Odbiór natomiast polega na odtworzeniu tylko drgań modulowanych mikrofonem, przez usunięcie zniekształceń, spowodowanych na stacji nadawczej powtórna modulacją. Do tego celu służy analogiczny alternator lub generator lampowy, drgający z tą samą częstotliwością, z jaką odbywała się powtórna modulacja na stacji nadawczej. Odczytać więc stację nadawczą może tylko ten, kto zna częstotliwość powtórnej modulacji. (Autor nie podaje bliższych szczegółów dotyczących się jego wynalazku).

Th.

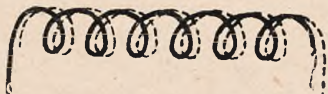
Radjogoniometr o uproszczonej obsłudze. F. W. Dunmore. Q. S. T. Nr 33. Grudzień 1926 r. — Radjogoniometr taki ma być zastosowany na amerykańskich statkach przybrzeżnych; ma to na celu danie im możliwości, przy niewykwalfikowanej obsłudze, wyszukania kierunku i wraze potrzeby skierowania się do znajdującego się na pełnem morzu, wzywającego okrętu. Jest to aparat nieskomplikowany i spełniający swe zadanie jedynie przez ustawienie ramy w odpowiednim kierunku, bez żadnych innych manipulacyj dodatkowych. Rama znajduje się nazewnątrz opancerzonej kabiny, wewnątrz której znajduje się odbiornik: superheterodyna, nastrojona na stałą falę o długości 143 m. Kompensator jest połączony za pomocą przekładni trybowej z osią ramy i w ten sposób jest on regulowany automatycznie. Zwykły przełącznik pozwala załączyć odbiornik do anteny (celem nasłuchiwan'ia), lub do ramy (celem określenia kierunku stacji nadawczej).

Th.

Wydajność lamp katodowych amplifikatorowych, J. C. Warner i A. V. Loughren, Proc. Inst. Radio Eng. 1926 Nr 6. Autorzy rozpatrują sprawę najkorzystniejszych warunków obciążenia lampy katodowej bez wywołania zniekształceń wzmacnianych prądów, co, jak wiadomo, ma specjalne znaczenie dla lamp głośnikowych. Dochodzą do wniosku, że najkorzystniejszy opór wewnętrzny lampy winien być równy połowie oporu odbiornika energii w obwodzie anodowym (np. telefon, głośnik i t. p.). Podany jest szereg przykładów obliczeń układów wzmacniających.

j. g.

Lampa Blondel'a. La science et la vie Nr 113. Listopad 1926 r. Zwykle lampy dwusiatkowe mają tę zasadniczą niedogodność, że anoda jest zbyt oddaloną od katody. Blondel usuwa tę niedogodność, przez nawinięcie obu siatek nie koncentrycznie, lecz równolegle, przyczem uzwojenia obu siatek posiadają tę samą średnicę.

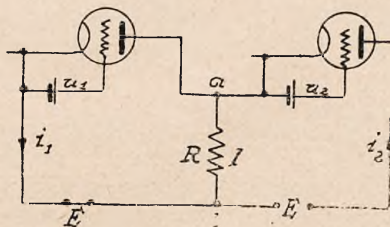


Doprowadzenie każdej siatki znajduje się po przeciwnej stronie doprowadzenia drugiej siatki. Wskutek takiej konstrukcji, odległość anoda-katoda, może być znacznie zredukowaną. *Th.*

Uproszczony sposób modulacji. G. Veyre. L'onde électrique Nr. 58. Październik 1926 r. — Sposób podany przez autora jest uproszczeniem modulacji t. zw. „o prądzie stałym” czyli dławikowej, w którym obydwie lampy: generatorowa i modulacyjna są połączone ze sobą równolegle. Autor uważa za zbędne niedopuszczanie prądów wielkiej częstotliwości, wytwarzanych przez lampę generatorową, do lampy modulacyjnej, to też w wynalazku swym znosi zupełnie dławik, wobec czego część prądu wielkiej częstotliwości, wytwarzanych przez generator, dostaje się do lampy modulacyjnej, gdzie prąd ten zostaje modulowany. Anody obu lamp są połączone ze sobą i zasilane wspólną baterią anodową. Siatka lampy modulacyjnej posiada wysoki ujemny potencjał początkowy (kilkadziesiąt woltów). Sposób ten odznacza się dobrocią modulacji, ekonomją i łatwością regulacji. *Th.*

Zasilanie odbiorników radjofonicznych prądem zmiennym. H. Niogret. L'onde électrique Nr. 59. Listopad 1926 r. — Gdy

połączy się szeregowo obwody anodowe dwu jednakowych lamp, oraz włączy pewien opór R między punktami a i b , to przyjmując, że charakterystyki prądu anodowego lamp są prostolinijne, prąd przepływający przez oporność R wyniesie:



$$I = \frac{k(u_1 - u_2)}{p + r + 2R}$$
, gdzie r — oporność źródła napięcia E . Prąd ten jest więc niezależny od napięcia E , które wobec tego może być zmienne. Układ taki może być więc zastosowany do amplifikatora lub detektora (detekcja na charakterystyce prądu siatki), a nawet do generatora. W pewnych warunkach, przy doborze

napięcia anodowego E jednej z lamp, może być ona zastąpiona przez oporność równą oporności wewnętrznej lampy ρ .

Na powyższej zasadzie autor zbudował odbiornik 5-lampowy (2 lampy rezonans., 2 lampy szeregowo jako detektor, 1 lampka małej częstotl. transform.) zasilany prądem miejskim 50 okr., z równoczesnym zastosowaniem reakcji pojemnościowej. Czułość tego odbiornika jest równą czułości zwykłego odbiornika 4-lampowego. *Th.*

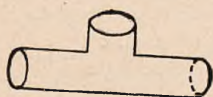
Uwagi o projektowaniu amplifikatorów oporowych S. Harris, Proc. Inst. Radio Eng. 1926 Nr. 6. Rozpatrywany jest tu amplifikator oporowy z pojemnościowym sprzężeniem członów, pod względem zniekształceń częstotliwości prądów akustycznych. Podana jest metoda określenia wartości oporów i pojemności, ażeby różnice we wzmacnieniu różnych częstotliwości nie były większe niż pewna wielkość (np. 10%). *j. g.*

Własności amplifikatorów małej częstotliwości. P. K. Turner, Experimental Wireless 1927 Nr 40. Autor dowodzi, iż bardziej racjonalnym jest, przy przedstawianiu krzywych wzmacnienia transformatorów amplifikatorowych małej częstotliwości, stosować stale nie „wzmocnienie” w funkcji częstotliwości, lecz „logarytm wzmacnienia” w funkcji „wysokości tonu”. Otrzymana w ten sposób krzywa jest więcej mówiąca, aniżeli dotąd stosowane krzywe transformatorów. Tak więc, wprowadza zamiast dotychczasowego współczynnika wzmacnienia, jego logarytm, a więc jednostkę stosowaną już w teletechnice przy określaniu tłumienia linii, t. zw. transmission unit (T. U.). Ponadto zaznacza, iż ucho ludzkie odczuwa już 25% różnicy w zmianie natężenia dźwięków. *j. g.*

Anteny-filtry. J. Plebański, inż. Polsk. Tow. Radjotechn. L'onde électrique Nr. 58. Październik 1926. — Ponieważ stacje nadawcze, pracując pozornie na stałej określonej długości fali, tak w korespondencji telegraficznej, jak i w telefonji, zmieniają częstotliwość w pewnym zakresie, — obwody selektywne stacji odbiorczych powinny więc być zdolne do obwody tego samego zakresu fal, co możliwe jest tylko wtedy, gdy krzywa rezonansu obwodów selektywnych możliwie najbardziej zbliża się do kształtu prostokątnego. Temu warunkowi odpowiada właśnie wynalazek inż. J. Plebańskiego, polegający na sprzężeniu indukcyjnym ze sobą kilku anten zwykłych lub ramowych. Do jednej z tych anten załączony jest odbiornik. Sprzężenie anten wywołuje wzajemne dodawanie się energii odebranych przez wszystkie anteny,

lecz tylko dla określonego zakresu fal, poza granicami którego energii w nich zawarte przeciwdziałają sobie, nie wywołując żadnego praktycznego efektu w odbiorniku. Anteny te działają więc jako filtry elektryczne, z tą wyższością nad filtrami elektr. zwykłymi, że łatwiejsza jest ich regulacja, oraz dają większy procent wydajności — około 90%.
Th.

Tłumienie zakłóceń za pomocą filtrów akustycznych. A. Nodon. L'onde électrique Nr 60. Grudzień 1926 r. Wynalazcą zasady działania tych filtrów jest M. Canac, kierownik laboratorium w Centrum wyszkolenia w Toulon.

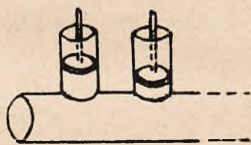


Rys. 1

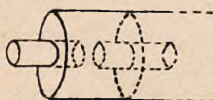
Działanie ich polega na całkowitem oddzieleniu dźwięków jednych od drugich, wobec czego, filtry tego rodzaju, zdaniem autora, mogą być z powodzeniem użyte do wyeliminowania zakłóceń w odbiornikach radiowych.

Teoria ich jest analogiczną do teorii filtrów elektrycznych, w których rolę różnicy potencjałów zastępuje różnica ciśnień powietrza, rolę natężenia prądu odgrywa szybkość cząsteczek powietrza, wreszcie rolę indukcyjności, pojemności i oporności odgrywają bezwładność, elastyczność i tarcie.

Szkieletem filtru jest rurka akustyczna, odgałęzienie boczne której posiada pewną indukcyjność akustyczną. Pojemność akustyczną otrzymuje się przez zamknięcie tego odgałęzienia membraną, elastyczność której działa w podobny sposób, jak w procesie ładowania i wyładowywania kondensatora. Oporność akustyczna jest objawem tarcia drgających cząsteczek powietrza wewnątrz rurki akustycznej. Podobnie jak filtry elektryczne, filtry akustyczne dzielą się na 3 rodzaje:



Rys. 2

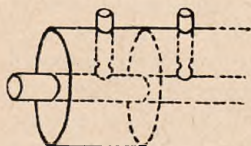


Rys. 3

1) eliminujące częstotliwości niższe od pewnej częstotliwości określonej (rys. 2),

2) eliminujące częstotliwości wyższe od pewnej częstotliwości określonej (rys. 3), wreszcie

3) przepuszczające tylko pewien zakres częstotliwości (rys. 4).



Rys. 4

Selektywność znacznie się zwiększa przez połączenie szeregowo dwóch różnych filtrów akustycznych, co pozwala na zupełne wyeliminowanie harmonicznych

wyższych rzędów. Użycie filtru akustycznego w odbiorniku polega na umieszczeniu go między dwoma słuchawkami, z których pierwsza jest zwykłą słuchawką odbiornika, a druga jest załączona do specjalnego amplifikatora lampowego, który kompensuje lekkie osłabienia wywołane przez sam filtr akustyczny.

W następnym numerze *L'onde électrique* Nr 61 z m. stycznia 1927 r. inż. P. David twierdzi, że filtry akustyczne nie nadają się do wyeliminowania zakłóceń w odbiornikach, gdyż zakres częstotliwości zakłóceń znajduje się w ramach częstotliwości słyszalnych.

Th.

Kable telegraficzne Permalloy i Mumetal. (Telegraphen-Praxis Nr 24/1926). Od początku fabrykacji t. j. od r. 1866—1924, wszystkie kable telegraficzne przedstawiały jeden i ten sam typ. Od dziesięciu dopiero lat rozpoczęły się w Anglii, Ameryce i Niemczech próby nad ulepszeniem ich konstrukcji, a mianowicie z chwilą, gdy Dr M. Malcome, specjalista w dziedzinie techniki kablowej, badaniami swymi wskazał nowe środki, mające z kabla urobić czynnik, mający podjąć konkurencję z rozwijającą się radjotelegrafją. Dopiero jednak w 1924 r. pierwszy kabel nowego typu, założony między New-Yorkiem i wyspami Azorskimi, mógł zaświadczyć o praktycznej wartości i wyższości nowych pomysłów nad dawnymi. Kabel telegraficzny przedstawia układem swym olbrzymi kondensator: jedną okładką jest przewód miedziany w środku, drugą — otaczający go nazewnątrz pancierz stalowy. Materiał izolacyjny między miedzią i stalą działa jako dielektryk. Nadajnik ładuje i rozładowuje kondensator, odbiornik reaguje na te zmiany. Kondensator wymaga czasu do naładowania i rozładowania się, zatem czem większy ładunek on otrzymuje, tem dłuższego czasu wymaga ładowanie. Nadając znaki ze znaczną szybkością, powoduje się nieczytelne ich zarejestrowanie po stronie odbiorczej. Rozchodziło się więc o usunięcie tej niedogodności. Każda zmiana prądu w kondensatorze wytwarza wokół przewodnika pole magnetyczne, odznaczające się własnością sprzeciwiania się zmianie tego stanu, czyli zjawiskiem samoindukcji. W kablach dawnej konstrukcji powstające, skutkiem przepływu prądu w przewodniku, pole magnetyczne było nieznaczne, gdyż pancierz z drutu stalowego miał bardzo małą przenikliwość magnetyczną, był za mało czuły na natężenie pola magnetycznego, wytworzonego przez prąd. Próby obwijania przewodu miedzianego cienkim drutem żelaznym wykazały wyniki dodatnie, jednak tylko na krótkie odległości. W dalszym ciągu zastosowano stop niklu (78·5%) i żelaza (21·5%), którego przenikliwość (permablité, stąd nazwa per-

malloy) czyli przepuszczalność magn. przewyższyła 30 razy drut żelazny. Po udatnych próbach laboratoryjnych, przystąpiono do budowy konkretnych połączeń. Telegraph Construction and Maintenance Co, w Londynie wykonało kabel długości 2400 mil między New-Yorkiem i Azorami, na którym przekazuje się 1700—a obecnie nawet 1920 znaków na minutę. Jest to postęp niesłychany, jeśli porównać sprawność dawnego kabla 120 na minutę. Angielska wytwórnia kabla, o której wspomniano, w dalszych swych badaniach odkryła iż stop niklu, kobaltu i żelaza daje jeszcze lepsze rezultaty. Stop ten nazwany „Mumetal” (Mu—metal) w formie cienkiego drucika 0,02 cm. średnicy został już zainstalowany w wielkim kablu pomiędzy Perth (Zach. Australja) i Wyspami Keelinga przez T-wo Eastern Extension Co.

Ostatnio zakłada Western Union Telegraph Co. kabel wzoru Permelloy pomiędzy New-Yorkiem i Penzance (połudn. wybrzeże Anglii), którego szybkość w znakach obliczają na 2500 w minucie.

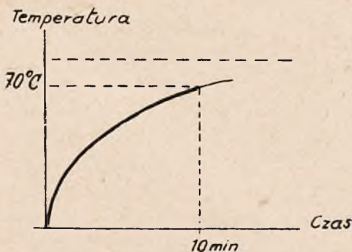
Nowe te typy kabla nie są jeszcze przystosowane do ruchu dupleksowego, liczą się jednak z szybkością osiągnięcia tego stanu doskonałości. W każdym razie rezultaty obecne przewyższają 3—4 razy sprawność dawnych kabli nawet pracujących dupleksowo.

Koszty fabrykacji nowych kabli przenoszą zaledwie o 15—20% stare typy, co pozwala na przypuszczenie, iż taryfa kablowa będzie mogła być przy pełnem wykorzystaniu ich, nawet zniżoną.

K. P.

Transformatory J. Vivié. Q. S. T. Nr 32. Listopad 1926 r.— W artykule tym, oprócz teorii, sposobu obliczania i budowy transformatorów, autor podaje zasadę badania transformatorów ze rdzeniem żelaznym.

Badanie to rozpada się na następujące czynności:



1. Próba nagrzewania się transformatora: po przepuszczeniu prądu przez uzwojenia transformatora, mierzy się kilkakrotnie jego temperaturę, poczem wykreśla się krzywą temperatury w funkcji czasu. Krzywa ta powinna być asymptotyczną. By to stwierdzić, wystarczającym jest nagrzanie transformatora do 70°C.

2. Próba izolacji: izolacja powinna wytrzymać napięcie dwukrotnie większe, niż to, przy którym transformator rozpoczyna wydawać charakterystyczny dźwięk.

3. Badanie z obwodem wtórnym otwartym: przez amperomierz, watomierz i uzwojenie pierwotne transformatora przepuszcza się prąd zmienny. Na zaciskach obu uzwojeń włącza się woltomierze. Wskazania przyrządów pomiarowych dają po obliczeniu: przekładnię i straty w żelazie.

4. Badanie z obwodem wtórnym zwartym: odbywa się jak poprzednio, jedynie zamiast woltomierza, do zacisków uzwojenia wtórnego załącza się amperomierz. Wskazania przyrządów pomiarowych dają po obliczeniu: przekładnię i straty na ciepło. Przy pomocy krzywej $V_1=f(I_2)$, oraz wykresu Kapp'a znajduje się spadek napięcia. Znając straty i moc doprowadzoną, oblicza się wydajność transformatora.

Th.

Porównanie detektora lampowego z galeną. Bertrand, Cayrel i Masselin. *L'onde électrique* Nr. 59. Listopad 1926 r. — Jakość detektora określa się jego czułością. Zazwyczaj czułość detektora mierzona jest stosunkiem prądu wyprostowanego do napięcia zmiennego na zaciskach detektora $\frac{I}{V}$. Czułość taką autorzy

nazywają „czułością pozorną”, która dla galeny jest 10-krotnie większą niż dla detektora lampowego (detekcja na charakterystyce prądu siatki). Właściwym określeniem czułości detektora jest jednak stosunek prądu wyprostowanego do siły elektromotorycznej działającej na obwód detektora $\frac{I}{E}$. Obydwa te stosunki

$\frac{I}{V}$ i $\frac{I}{E}$ mogą się stać równymi, gdy oporność detektora jest duża. Warunek ten spełnia detektor lampowy, gdy tymczasem oporność galeny jest stosunkowo niewielka. wobec czego, chcąc obliczyć według pozornej, rzeczywistą czułość galeny, trzeba jego czułość pozorną pomnożyć przez współczynnik α , równy stosunkowi $\frac{V}{E}$, i zależny od oporności galeny i składowych części obwodu detektorowego. Z doświadczeń przeprowadzonych przez autorów wynika, że czułość rzeczywista detektora lampowego jest 2 razy większą od czułości rzeczywistej galeny przy dźwiękach silnych, natomiast jest równą przy dźwiękach przytłumionych. Według powyższego rozumowania, detektor lampowy jest więc lepszym od galeny.

Th.

BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny.

Zeszyt 19, z daty 1.X.1926.

B. G. — Polska biblijografia elektrotechniczna od r. 1921.

Zeszyt 20, z daty 15.X.1926.

Inż. W. Niemirowski. — Łącznice automatyczne systemu Ericssona.

B. G. — Polska biblijografia elektrotechniczna od r. 1921 dok.

Zeszyt 21, z daty 1.XI.1926.

Inż. W. Niemirowski. — Łącznice automatyczne systemu Ericssona c. d.

Zeszyt 22, z daty 15.XI.1926.

Inż. W. Niemirowski. — Łącznice automatyczne systemu Ericssona c. d.

Mjr. inż. K. Dobrski. — Wytyczne polityki gospodarczej w stosunku do przemysłu telefonicznego.

Zeszyt 23, z daty 1.XII.1926.

Inż. W. Niemirowski. — Łącznice automatyczne systemu Ericssona c. d. Ognia o depolaryzacji powietrznej.

Zeszyt 24, z daty 15.XII.1926.

Inż. W. Niemirowski. — Łącznice automatyczne systemu Ericssona dok.

Przegląd Radjotechniczny.

Zeszyt 21—22, z daty 1.XII.1926.

K. K. — System odbiorczy Société Française Radioélectrique model 1924.

D. M. Sokolcow. — Bardzo czuły galwanometr lampowy.

J. G. — Badania nad rozchodzeniem się fal radjofonicznych.

Zeszyt 23—24, z daty 15.XII.1926.

Inż. Józef Plebański. — Znaczenie urządzeń filtrujących w radjokomunikacji.

Stanisław Struzik. — Nowy sposób łączenia lamp katodowych dwusiatkowych.

Q. S. T. Français et radioélectricité réunis.

Nr 31, październik 1926.

P. Berché. — Klasyczne układy nadawcze.

J. Doucet. — Teorja lampy trójelektrodowej.

R. Coupper. — Radjotelegrafja i radjotelefonja sekretna.

Nr 32, listopad 1926.

J. Granier — Mostek Wheatstone'a i jego zastosowanie.

J. Vivie. — Transformator.

M. Chauvierre. — Telefonja bezdrutowa przy pomocy fal świetlnych.

L. de la Forge. — Oznaczenie różnicy długości geograficznej zapomocą radjotelegrafji.

Nr 33, grudzień 1926.

J. Doucet. — Teorja lampy trójelektrodowej c. d.

F. W. Dunmore. — Radjogoniometr o uproszczonej obłudze.

Sacazes. — Fale krótkie i radjotelegrafja podziemna.

J. Marcot. — Ujemne napięcie siatki.

M. Colonieu. — Heterodyna symetryczna.

R. Vallon. — Fabrykacja lamp katodowych.

M. Chauvierre. — Lampa dwusiatkowa c. d.

L'onde électrique.

Nr 58, październik 1926.

P. Lejay. — Zakłócenia wynikłe z zaburzeń pola magnetycznego i ich rozchodzenia się na dalsze odległości (I).

J. Plebański. — Anteny — filtry.

P. Vincent. — Czy księżyc wpływa na radjokomunikację?

G. Veyre. — Uproszczony sposób modulacji.

M. Gouinet. — Wzmianka o obliczaniu krzywej odchylenia radjogoniometru pokładowego na okrętach handlowych.

Nr. 59, listopad 1926.

P. Lejay. — Zakłócenia wynikłe z zaburzeń pola magnetycznego i ich rozchodzenia się na dalsze odległości (II).

E. Bouthillon. — Optyka i radjoelektryczność.

Bertrand, Cavrel i Masselin. — Porównanie detektora lampowego z galeną.

H. Niogret. — Zasilanie odbiorników radjofonicznych prądem zmiennym.

P. Vincent. — Spostrzeżenia co do „Sposobu tajnej komunikacji elektrycznej“ p. J. Jammet'a.

Nr. 60, grudzień 1926.

F. Bedeau. — Budowa wzorca małej pojemności (I).

R. Mesny. — Uwagi o nowym wzorze Kiebitza.

- A. Nadon. — Tłumienie zakłóceń za pomocą filtrów akustycznych.
L. Midy. — O wzmacniaczu oporowym.

Annales des postes, télégraphes et téléphones.

Nr. 10, październik, 1926.

J. Sindon. — Automatyczne maszyny do liczenia i prowadzenia statystyki.

J. Mailley. — Skrzynki rozgałęźnikowe kabli telefonicznych w pomieszczeniach podziemnych.

A. Hoyt Saylor. — Badania nad rozchodzeniem się częstotliwości największych.

M. Jäger. — Wpływ zakłcający wywierany przez linje prądu silnego, na inne linje komunikacyjne.

Nr. 11, listopad, 1926.

— Międzynarodowy związek radjotelegrafii naukowej.

L. J. Collet. — Układ czterobiegunowy (Le quadripole).

— Obliczanie możliwości powikłań połączeń w urządzeniach Strowger'a.

— Splatanie kabla „w gwiazdę” i Dieselhorst — Martin'a.

— Nowy sposób fabrykacji obwodów o czterech przewodnikach.

— Względy ekonomiczne przy konstrukcji linii nadziemnych.

— Sposób określenia miejsca błędów na linii.

— Regulatory prędkości obrotów o sile odśrodkowej.

Nr. 12, grudzień, 1926.

J. H. GosseLin. — Urządzenia wywoławcze na linjach załączonych do centrali telegraficznej.

E. Reynaud — Bonin. — Krzywe wyładowania niektórych ogniów o depolaryzatorze powietrznym.

— Telefonja automatyczna.

J. H. Bell, R. B. Shanck i D. E. Branson. — Telegrafja systemem „duplex” z zastosowaniem przekaźnika spolaryzowanego.

Wojna i technika (Moskwa).

Nr. 311 (49), wrzesień, 1926.

J. Fajwusz. — Wojska łączności w armji niemieckiej.

Łucenko. — Maskowanie radjostacji.

J. F. — Służba łączności w wojnie kolonialnej (z doświadczeń wojny francusko-marokańskiej).

K. Szarenberg. — W sprawie łącznic telefonicznych w armji niemieckiej.

M. Nowikow. — Nowe francuskie aparaty telefoniczne systemu C. B. wz. 1924.

- S. *Szydlowski*. — Dane konstrukcyjne do nadajników krótkofalowych
 S. — Nadawanie rycin na odległość systemem Karolusa.
 E. *Jurasow*. — Heterodyna-falomierz.

Telegraphen — Praxis.

Nr. 19, październik, 1926.

- F. *Hellwig*, — Urządzenie przeciwpożarowe urządzeń telegraficznych i telefonicznych.
 Scholz. — Obliczanie przyrostu połączeń telefonicznych w sieciach lokalnych.
 Karol *Siegel*, Drezno. — Komunikacja telefoniczna przedsiębiorstw prądów o wys. nap.; jako źródło dochodów Poczty Rzeszy.
 O. *Sattelberg*, Berlin. — Znajomość obcych języków, wartość ich i wykorzystanie w służbie poczty Rzeszy.
 Hans *Sutaner*. — Wzmocnienie wysokiej częstotliwości.
 E. *Weihrauch*. — Nieco o baterjach dla użytku w radjotechnice.
 O. *Schmidt*. — Bertholet — Fale z bieguna północnego.
 T. I. *Wöhler*. — Rozwój telegrafii.
 T. I. *Bernges*. — Urządzenie do badania przewodów.
 O. *Scholer*. — Urządzenie brzęczykowe urzędu telegr. w Mannheim.

Nr 20, październik 1926.

- Nielow. — Zakładanie szkół pocztowych i telegraficznych.
 — Zarząd rosyjskich telegrafów.
 Schröder. — Tramwaje elektryczne jako przeszkody radjofonji.
 — Pomiar goniometr. przy pomocy nadajników meteorolog.
 T. I. *Wöhler*. — Rozwój telegrafii (c. d.).
 Bernegger. — Błędy przy oznaczaniu położenia przewodów telegraficznych.
 Ham. — Sygnał rozłączeniowy centrali ZB (06 E 14).

Nr 21, listopad 1926,

- W. *Heess*. — Konkursy telefoniczne.
 Retep. — Jedenaście układów odbiorczych. od audionu do Reinartza, ze wzmocnieniem wysokiej częstotliwości.
 Schramm. — Trójkąt i gwiazda oporu.
 Klusmeyer. — Sztuczny przewód przy ruchu duplexowym.
 Günther. — Ochrona cewek Pupina.

Nr 22, listopad 1926,

- Berndts. — Odczyty dla abonentów telefonicznych.
 Spohn. — Walka z przeszkodami w radjofonji.
 Wegener. — Poczwońny Baudot z prądem zmiennym.
 Hoyer. — Oznaczanie błędów w przewodach na dalekie przestrzenie.
 Dachkewitsch. — Aparaty i urządzenia telegraficzne w Rosji.

Nr 23, październik 1926.

- Zmodernizowane niemieckiej poczty.
- Badanie sprzętu radjotechnicznego.
- Nowe nadajniki niemieckich stacyj nadbrzeżnych
- Telegraficzne urządzenie wywoławcze (T. 23/20).

Nr 24, grudzień 1926.

- Szybkie uskutecznianie połączeń telefonicznych.
- Kabel telegraficzny „permalloy“ i „mumetal“.
- Mowa japońska w telegramach.
- Patermann.* — Początki niemieckiej telegrafii maszynowej.

Radio für Alle.

Nr 10, październik 1926.

- Dr. H. Kröncke.* — Wzmacniacz transformatorowy, czy oporowy?
- Dr. F. Fuchs.* — Odbiornik „Isosfarad“.
- Głośnik piezoelektryczny.
- Dr. H. Rieth.* — Odbiornik supergeneracyjny Armstronga w układzie negadynowym.
- Inż. K. Singer.* — Budowa odbiornika Leithäuser — Reinartza.
- Tablica błędów. Zestawienie wynajdywania i usuwania błędów zachodzących w odbiornikach radjowych.

Nr 11, listopad 1926.

- Dr. H. Günther.* — Budowa obiórnika jednolampowego.
- Inż. E. Stende.* — Błędy w akumulatorach żarzenia.
- Dr. H. Kröncke.* — Dołączenia do sieci oświetleniowej.
- Dr. H. Forger.* — Właściwe załączenie słuchawek i głośnika.
- E. Schwandt.* — Obliczenie wykonania anteny ramowej dla odbioru radjofonicznego.
- W. Nestel.* — Nadajnik ramowy na krótkie fale.

Nr 12, grudzień 1926.

- Inż. Schreiber.* — Budowa odbiornika „centroplex“.
- W. Nestel.* — Układy z lampami dwusiatkowemi.
- H. Günther.* — Nowy układ odbioru oszczędnościowy. (Superreakcja z lampą dwusiatkową).
- O. Hahn.* — Odbiór audionem odległych stacyj na antenę ramową.
- H. Dengler.* — Odbiornik krótkofalowy (15 — 100 m).
- M. Schwarz.* — Nawijanie dobrych praktycznych cewek.
- M. Fritthau.* — Uproszczony sposób pomiaru napięcia żarzenia.

DZIAŁ URZĘDOWY.

Departament V Wojsk Technicznych. Korpus oficerów łączności.

Przeniesiony w stan spoczynku:

Płk. *Miączyński Andrzej* (Dz. P. 5/27).

Przeniesiony do rezerwy:

Płk. *Drewnowski Kazimierz*, inż. (Dz. P. 50/26).

Przeniesieni:

Mjr. *Gaberle Kazimierz Jan*, inż., (n. e.) 2 p. łącz. z Dep. V W. Techn. do kadry of. łącz. z równocz. przen. służb. na 2-l. studja do Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes w Paryżu (Dz. P. 54/26).

Kpt. *Krzyczkowski Antoni*, inż., (n. e.) 2 p. łącz. z C. Z. W. Łącz., do kadry of. łączn. z równocz. przen. służb. na kurs do Ecole Supérieure d'Électricité w Paryżu (Dz. P. 54/26).

Por. *Gordon Zygmunt Ireneusz* (n. e.) 1 p. łącz. z Ob. S. W. Łącz. do K. O. P. (Dz. P. 1/27).

Por. *Sierakowski Jerzy* (n. e.) 1 p. łącz. z K. O. P. do 1 p. łącz. (Dz. P. 1/27).

Mjr. *Najsarek Romuald* 9 sam. b. łącz. do 1 p. łącz. z równocz. przydz. do Ob. S. W. Łącz. (Dz. P. 1/27).

Kpt. *Iwaszkiewicz Edmund* 1 p. łącz. do 9 sam. b. łącz. na stan. p. o. kwatermistrza (Dz. P. 1/27).

Kpt. *Dutkowski Franciszek* 9 sam. b. łącz. do 1 p. łącz. z równocz. przydz. do Ob. S. W. Łącz. (Dz. P. 1/27).

Ppłk. *S. G. Dahlen Wacław* (n. e.) 1 p. łącz. z 30 p. p. do kadry of. łącz. z równocz. przydz. do W. S. Woj. na stan. wykładowcy (Dz. P. 2/27).

Por. *Chebda Józef* 5 sam. b. łącz. do p. rtlgr. (Dz. P. 3/27).

Por. *Milisiewicz Jan Jerzy* p. rtlgr. ze stacji rtlgr. w Rozewiu do 1 p. łącz. z równocz. przydz. do 2 komp. szk. łącz. (Dz. P. 3/27).

Por. *Korzeniowski Władysław II*, p. rtlgr., dca stacji rtlgr. ćwiczy. w Mołodecznie, do 9 sam. b. łącz. (Dz. P. 3/27).

Ppor. *Mytych Józef* (n. e.) 1 p. łącz. z 2 komp. szk. łącz. do 2 p. łącz. (Dz. P. 3/27).

Przydzieleni:

Por. *Grodzki Henryk* (n. e.) 1 p. łącz. na 6-mies. prakt. po ukończ. kursu aplik. lotn. do 1 p. lotn. (Dz. P. 52/26).

Mjr. *Barycki Józef* 1 p. łącz. do D. O. K. IV Szef. Łącz. na stan. ref. Dz. P. 1/27).

Por. *Lisicki Wacław* 1 p. łącz. do Ob. S. W. Łącz. (Dz. P. 1/27).

Por. *Sobecki Franciszek* p. rtlgr. do stacji rtlgr. w Rozewiu na stan. d-cy (Dz. P. 3/27).

Por. *Staniewicz Władysław* 1 p. łącz. do 15 komp. detasz. łącz. (Dz. P. 3/27)

Wyznaczeni:

Mjr. *Świętochowski Wacław* 1 p. łącz. na stan. d-cy I baonu (Dz. P. 1/27).

Mjr. *But Wincenty* 1 p. łącz. na stan. kwatermistrza (Dz. P. 1/27).

Kpt. *Jakubiak Bolesław* 1 p. łącz. na stanowisko p. o. d-cy III baonu (Dz. P. 1/27).

Przesunięcia:

Por. *Kurpisz Jerzy* (n. e.) 1 p. łącz. w Ofic. Szk. Inż. na stan. asystenta (Dz. P. 2/27).

Mjr. *S. G. Jackowski Kazimierz*, inż. (n. e.) p. rtlgr. ze stan. kier. ref. na stan. inspektora przem. woj. w Dep. X M. S. Wojsk. (Dz. P. 3/27).

Por. *Białowiejski Stanisław* p. rtlgr. do stacji rtlgr. ćwiczy. w Mołodecznie na stan. d-cy (Dz. P. 3/27).

Przeniesienia w stan nieczynny:

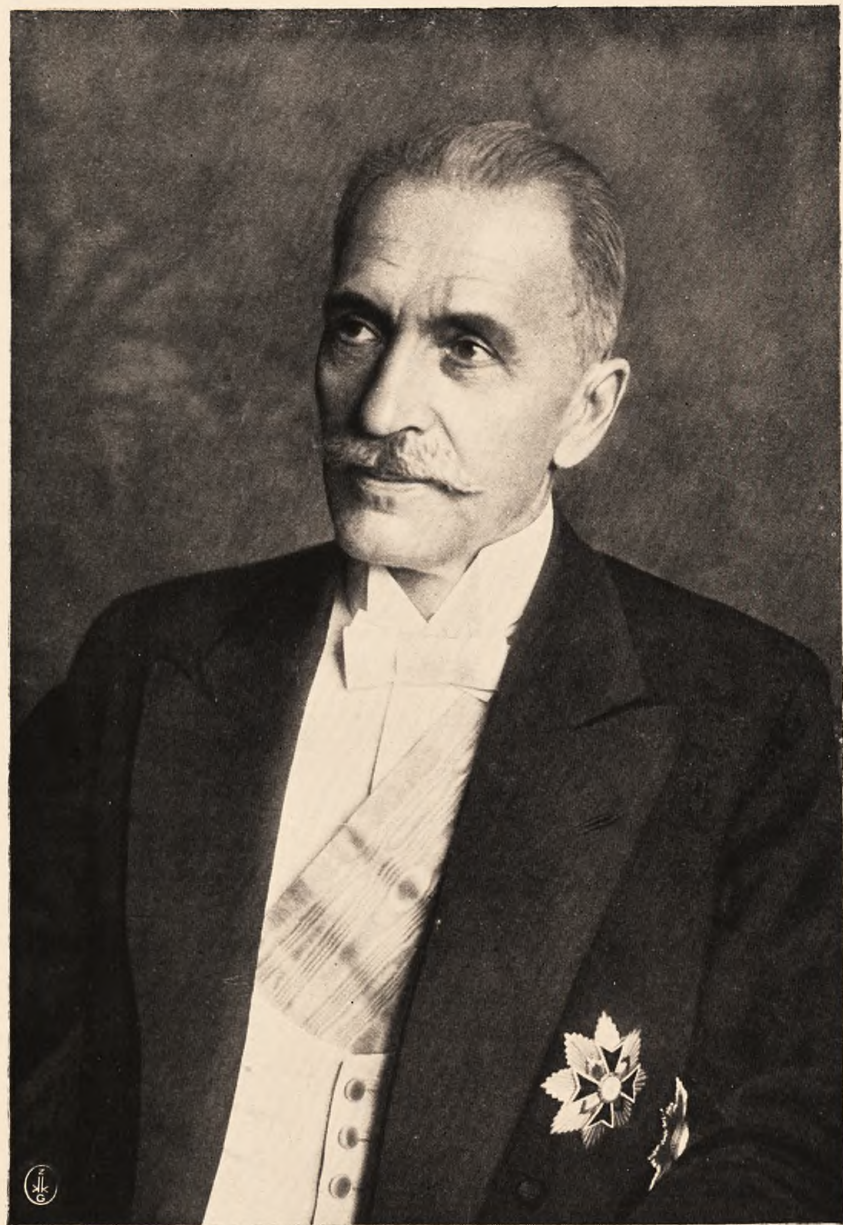
Por. *Gilowski Ludwik* 7 sam. b. łączn. na 1 rok (Dz. P. 50/26).

Kpt. *Czarnota-Bojarski Zbigniew* 2 p. łącz. przedłużono na 6 mies. (Dz. P. 1/27).

Uzyskał stopień naukowy:

Kpt. rez. *Kośmiński Aleksander Jan* 2 p. łącz. — inżyniera górniczego w Akad. Gór. w Krakowie (Dz. P. 55/26).





Fot. Mastowski.

Lusiewicz

Opowiadano wyposażona w nowo-
czesne środki techniczne silna armja
jest najlepszą rekajnią trwałego po-
koju, a temu samemu przyczyni
się do rozwoju i dobrobytu Kraju.

Lanck. 24
III 1927.

Małciecki

SŁOWO WSTĘPNE

W ROKU bieżącym rozpoczynamy wydawać miesięcznik „Przegląd Wojskowo-Techniczny“, obejmujący wszystkie dziedziny wojsk technicznych.

Pięć lat temu, we wstępnym artykule „Sapera i Inżyniera Wojskowego“ pisaliśmy, że „pismo nie zamierza się zamknąć w ciasnej komórce organizacji swojej tylko broni“ i że otworzy swoje łamy wszelkim zagadnieniom, dotyczącym zastosowania techniki w wojsku.

Trudności techniczne nie pozwoliły dotąd na całkowite zrealizowanie tych zamierzeń. Dziś przeszkody te zdołaliśmy pokonać i, począwszy od marca b. r., pismo nasze obejmie, jako równorzędne działy, wszystkie gałęzie inżynierji wojskowej, reprezentowane przez Departament Wojsk Technicznych. Przyłączenie innych dziedzin techniki wojskowej, wychodzących poza skład tego Departamentu, odkładamy do niedalekiej przyszłości.

Technika dzisiejsza kroczy po linii specjalizacji. Ma to jednak duże wady. Technik, poświęcający większość swego czasu pracy w pewnej wąskiej dziedzinie specjalności, traci się, kiedy życie go postawi przed zagadnieniami ogólniejszej natury. W wojsku względ ten ma nierównie większe znaczenie, niż w technice cywilnej.

Nowoczesna armja stanowi jednolity organizm, którego każda część żyje dla całości. Ostatnie wojny podkreśliły i wysunęły jako naczelne hasło ideję współdziałania broni. Pod tym kątem widzenia poczynamy dziś rozpatrywać szkolenie armji, sprawę regulaminów, organizacji wojennej i pokojowej.

Tworząc dzisiaj jedno czasopismo wojskowo-techniczne, idziemy po tej linii współdziałania. Oficerom wojsk technicznych uprzystępniamy zapoznanie się z pokrewnemi dziedzinami techniki wojskowej, oficerom innych broni— z całokształtem tej techniki. Zaś na gruntownej znajomości wzajemnej opiera się istotne współdziałanie.

REDAKCJA

PRZEGLĄDU WOJSKOWO-TECHNICZNEGO.