

# PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA RADJOTECHNIKÓW POLSKICH.

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

SPRAWY REDAKCYJNE: Z RAMIENIA KOMITETU REDAKCYJNEGO S. R. P. POR. INŻ. J. GROSZKOWSKI, WARSZAWA, POLITECHN. (KOSZYKOWA 75), PAWIL. ELEKTR., ZAKŁ. BADANIA, TEL. 252-75, OD GODZ. 9 — 12.

SPRAWY ADMINISTRACYJNE: „PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY”, WARSZAWA, ULICA CZACKIEGO № 5. TELEFON № 90-98.

Cena zeszytu (wraz z „Przegl. Elektrotechn.”) groszy 70.

Rok I.

Warszawa, 15.VII.1923 r.

Zeszyt 14.

## Najnowsze postępy w radjokomunikacji kierunkowej.

R. L. Smith-Rose. M. Sc., D. I. C., A. R. C. S., A. M. I. E. E.,  
(The Year Book of Wireless Telegraphy and Telephony, 1923).

### W S T Ę P.

Nowoczesny rozwój radjotelegrafji kierunkowej zawdzięczamy udoskonaleniu lampy katodowej. Zasięg odbioru fal elektromagnetycznych przy pomocy zamkniętych obwodów jest stosunkowo niewielki i jedynie tylko dzięki wzmacniającym właściwościom lamp, może być znacznie zwiększony. Prawdopodobnie, z przyczyny małego zasięgu przy odbiorze obwodami zamkniętymi, przez długi czas nie korzystano z prac Herzta, Fessenden'a, Pickarda i Rounda, dotyczących badań nad kierunkowymi właściwościami tych obwodów.

Układ Bellini-Tosi jest w swej istocie wielkim obwodem zamkniętym, połączonym z układem cewek, wytwarzającym wtórne pole o podobnych kierunkowych właściwościach, jak fale przychodzące. Z powodu wielkich wymiarów anten, a tem samym silniejszego odbioru fal elektromagnetycznych, odznacza się on znacznym zasięgiem. Stacje systemu Bellini-Tosi, ukazały się w handlu w 1914 r.

### System kierunkowego odbioru.

#### Metoda zanikania dźwięku.

System Bellini-Tosi (anteny stałe).

Ten system, aczkolwiek uważany za pierwszy z tego powodu, że osiągnięto nim najlepsze praktyczne wyniki, jednakże pod względem pierwszeństwa jest drugim. Składa się on z dwóch wielkich obwodów, umieszczonych w płaszczyznach do siebie prostopadłych. W obwody te są włączone małe cewki stałe, również do siebie prostopadłe. Siła elektromotoryczna, indukowana w pojedynczych obwodach przez przychodzące fale, zależna jest od kąta, jaki tworzy kierunek fal przychodzących z płaszczyzną obwodu. Każdy obwód (wraz z cewką stałą) może być nastrojony przy pomocy oddzielnego kondensatora. Ponieważ oba obwody muszą być jednakowo nastrojone, kondensatory tych obwodów uruchamia się zazwyczaj jedną wspólną rączką.

Prąd płynący w dwóch stałych cewkach wytwarza wypadkowe pole magnetyczne o takim kierunku, jaki mają fale przychodzące względem anten. Absolutny kierunek tego wtórnego pola wyznacza się przy pomocy małej ruchomej cewki (wyszukującej), połączonej z detektorem i słuchawką telefoniczną. A mianowicie, gdy ruchoma cewka znajduje się w płaszczyźnie wypadkowego pola ma-

gnetycznego, mamy minimum (zero) dźwięków odbieranych.

Zamiast określić położenie zerowego, można dokładnie określić kierunek przychodzących fal przez wyszukanie dwóch takich położeń cewki ruchomej (wyszukującej), w których natężenie dźwięku jest jednakowe; położenie pośrednie określa w tym wypadku kierunek przychodzących fal. Zwykle wyszukuje się dwa kąty zanikania odbioru, a następnie, drogą prostego wyliczenia, określa się kąt właściwy.

Tutaj należy zaznaczyć, że do rączki, którą obracamy ruchomą cewkę, jest umocowana wskazówka w celu oznaczenia kątów na stałej tarczy. Tarcza jest podzielona na 360°.

Sposób wyszukiwania kąta przy pomocy zanikania dźwięku w dwóch połozeniach cewki ruchomej jest niemal powszechnie stosowany, ponieważ zapewnia większą dokładność, aniżeli sposób poprzedni. Zasięg tego urządzenia, po zastosowaniu amplifikatorów katodowych, znacznie się zwiększył, pomimo tylko nieznacznych zmian w konstrukcji. Nowsze aparaty, budowane na szerszy zakres fal, są bardziej uproszczone w celu ułatwienia obsługi i odznaczają się większą dokładnością pomiarową (względnie mniejszymi błędami, wynikającymi z wadliwej konstrukcji). Towarzystwo Marconiego, w myśl opisanych zasad, buduje aparaty dla użytku na lądzie, morzu i powietrzu. Aparatami Marconiego można nie tylko oznaczyć kierunek w jakim przechodzą fale, ale i stronę świata, z której wychodzą.

### Pojedynczy system ramowy.

W miarę stopniowego rozwoju amplifikatorów przekonano się, że można uzyskać wystarczająco silny odbiór zwyczajną pionową anteną ramową, nastrajaną do rezonansu przy pomocy zmiennego kondensatora. Ramę taką, z powodu małych wymiarów, można z łatwością obracać dookoła osi pionowej i w ten sposób znaleźć minimum natężenia dźwięków. Minimum odbioru mamy w tym wypadku, gdy płaszczyzna pionowa, przesunięta przez ramę, jest prostopadła do kierunku przychodzących fal. Jeżeli zamiast jednego zwoju (jak to miało miejsce w antenie systemu Bellini-Tosi) użyjemy kilkanaście, to wymiary ramy można znacznie zmniejszyć bez widocznego osłabienia siły odbioru. Z tego względu można zbudować stację kierunkową odbiorczą ze zwyczajnej anteny ramowej o małej powierzchni około 20 do 30 decymetrów kwadratowych.

Takie stacje są powszechnie używane we Francji i w Ameryce. Stacje odbiorcze kierunkowe ramowe były w Ameryce przedmiotem licznych badań, w wyniku których stworzono zadowalniające typy do użytku na lądzie i morzu. Minimum wyszukuje się, obra-



cając całą ramę w podobny sposób, jak w stacjach radjogonjometrycznych syst. Bellini-Tosi. Odczyty kątów w radjogonjometrze na statku są zależne od położenia jego osi względem południka geograficznego. Istnieje zatem urządzenie, pozwalające każdorazowo, w chwili dokonywania pomiarów, przesunąć tarczę z podziałką kątową w taki sposób, aby prosta przechodząc przez stopnie  $0^\circ$  i  $180^\circ$  była zgodna z południkiem geograficznym, względnie magnetycznym.

#### System Robinson'a.

Próby pomiarów, dokonywane dwoma poprzedniami systemami w warunkach nieodpowiednich jak szum motorów, śmigły i t. d. na płatowcach, dawały wyniki niezadowolniające, gdyż dokładne określenie zanikania dźwięków pozostawiało wiele do życzenia. W takich wypadkach należało obracać cewkę lub ramę o stosunkowo wielki kąt w celu uzyskania wyraźnego dźwięku na tle szumu. W systemie Robinson'a można wykonać w tych samych warunkach dokładne pomiary bez obracania części ruchomych układu w czasie odbioru przy najwyraźniejszym dźwięku.

Urządzenie Robinson'a składa się z dwóch ram nieruchomo umocowanych względem siebie o  $90^\circ$ , a obracających się dokoła wspólnej osi pionowej. Obie anteny ramowe są połączone poprzez przełącznik ze zmiennym kondensatorem w celu możliwości nastajania na fale przychodzące. Zależnie od położenia przełącznika, siły elektromotoryczne anten albo wzajemnie się dodają, albo odejmują, co daje się łatwo stwierdzić w słuchawce telefonicznej.

Jeżeli ustawimy układ ram w ten sposób, że płaszczyzna jednej z ram będzie prostopadłą do kierunku przychodzących fal, to w niej siła elektromotoryczna indukować się nie będzie, a tem samym nie będzie zmiany w sile dźwięku pomimo przełączania.

Nieznaczny obrót układu w jedną lub drugą stronę naruszy równowagę, a przeto umożliwi określenie kierunku, skąd fale przychodzą.

Z teoretycznych rozważań tego urządzenia wynika, że dwie cewki prostopadłe do siebie są równoważne pojedynczej cewce odpowiednich wymiarów.

Przełączanie jest w tym wypadku równoważne z nagłym obrotem tej zastępczej cewki przez położenie zerowo jednej ze składowych cewek.

Kąt odchylenia określony jest przez ilości zwojów cewki składowej oraz jej powierzchnię i jest dla każdego aparatu wielkością stałą.

W typowych aparatach opisanego systemu kąt wynosi  $20^\circ$  do  $30^\circ$ . Stąd widać, że system ten jest w rzeczywistości równoważny zwykłej antenie ramowej, którą obracamy od położenia zerowego o  $20^\circ$  do  $30^\circ$  w celu usłyszenia dźwięków o jednakowej sile.

#### Błędy w odbiorze kierunkowym.

W poprzednich rozdziałach opisano krótko trzy zadnicze systemy odbioru kierunkowego, będące wynikiem badań od roku 1918. Od tego czasu zwrócono głównie uwagę na praktyczną stronę doświadczenia, a mianowicie na zastosowanie w żegludze i dla innych celów oraz na rozszerzenie zastosowania, dokładności i łatwości w obsłudze aparatu.

Przedewszystkiem konieczną rzeczą jest znajomość granicy dokładności aparatów w różnych wa-

runkach. W tym celu dzielimy źródła błędów na 3 rodzaje:

- 1) źródła błędów w aparacie,
- 2) " " " otoczeniu i
- 3) " " " zmiennych.

Należy zauważyć, że prawie każdy system działa w ten sposób, że cały aparat lub jego jedną część ruchomą ustawiamy tak, by otrzymać minimum dźwięku. Z tego powodu należy się spodziewać, że błędy 2 i 3 będą dla wszystkich aparatów w tych samych warunkach jednakowe; prawdziwość teoretycznych rozważań w tym kierunku stwierdził autor istotnie, o czym pokrótce powiemy w następnym zeszycie.

(C. d. n.)

(Przekł. kpt. St. Noworolskiego).

## Wiadomości techniczne.

**Badania nad krótkimi falami w Rosji.** A. Danilewskij prowadzi badania nad krótkimi falami, wytwarzanymi przy pomocy lamp katodowych o pięciu elektrodach, własnej konstrukcji, lecz — jak zaznacza — te same wyniki można osiągnąć przy pomocy dwóch lamp trójelektrodowych. Schemat na rysunku



50-100V.

Rys. 1.

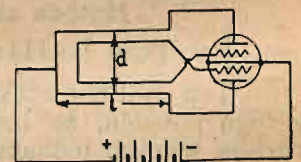
1-y m. pozwala otrzymać falę 7,4 m, jeśli cewki  $L$  i  $L$ , (obie zupełnie analogiczne) posiadają trzy zwoje o średnicy 43 mm. Najkrótszą falę uzyskano zapomocą układu, przedstawionego na rys. 2, gdzie cewki zastąpiono drutami zgiętymi w prostokąt o wymiarach  $d = 20$  mm,  $l = 85$  mm.

Długość fali mierzono zapomocą prostych drutów, sprzężonych indukcyjnie z obwodem. Dla pomiaru fali 2 m musiano zastosować galwanometr lusterkowy.

Autor urzeczywistnił również schemat o sprzężeniu pojemnościowym obwodu siatki z obwodem anodowym, przyczem pojemności zmienne wynosiły od 10 do 24 m, a opory bocznikowe około 1 megoma. Tą drogą doszedł do  $\lambda = 5$  m.

Zapomocą schematu (rys. 3), w którym jedną pojemność zastąpiono dwoma równoległymi drutami o długości 1 m, a odległymi od siebie o 2 m, autor,

przy odpowiednim żarzeniu, miał osiągnąć fale bardzo krótkie. Pomiar był wykonany w ten sposób, że wzdłuż drutów przesuwano dwie rurki Rubensa (rurki szklane

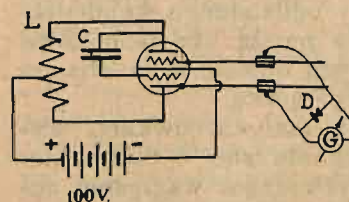


50V.

Rys. 2.

średnicy 3,5 mm, długości 36 mm, pokryte stanjolem) połączone zapomocą detektora, do którego dołączony był równoległy mikro-ampieromierz. Otrzymano tą drogą krzywą (rys. 4), w którym odcięte oznaczają odległości na drutach i rzędne stopnie skali mikro-ampieromierza. Charakter krzywej

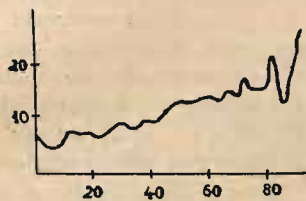
nie zmieniał się, gdy zmieniano potencjał anody i żarzenie, lecz w nieznacznych granicach zmieniały się odległości mi-



Rys. 3.



nimów przy zastosowaniu różnych lamp. Próby były prowadzone w laboratorium Radjotechnicznym w Niżnim Nowogrodzie, początkowo lampami wykonywanymi własnymi siłami laboratorium. Obecnie lampy te, opatentowane w Rosji przez Danilewskiego, fabrykuje Państwowy Instytut Fizyczno-Techniczny w Moskwie. Układ elektrod jest płaski, odległość anody od siatki i siatki od katody po 2 mm.



Rys. 4.

Jako tych, którzy mu pomagali w pracach, autor wymienia profesorów M. A. Boncz-Brujewicza i A. A. Sapożnikowa z Laboratorium Niżegrodzkiego, prof. W. J. Romanowa, dyrektora Instytutu fizyczno-technicznego, oraz prof. M. W. Szulejkina.

(I. d. d. T. u. T. 1923, H. 3).

K. K.

**Kondensator do odbiornika ramowego dla fal krótkich i długich.** E. T. Z., zeszyt 14, str. 318. podaje (za „Radioélectricité” tom 4. 1923 r. str. 12), wygodny sposób przystosowania amatorskich stacji ramowych do odbioru zarówno bardzo krótkich, jak i długich fal. Chodzi tu mianowicie o zmianę pojemności układu w dużych granicach, gdy samoindukcja układu jest prawie niezmienna. Montowanie w jednym aparacie kilku kondensatorów obrotowych, połączonych równolegle, jest po pierwsze bardzo kosztowne, po drugie zaś zajmuje dużo miejsca. Z tych względów wskazaniem jest montowanie jednego kondensatora obrotowego i kilku kondensatorów mikowych o stałej pojemności. Kondensatorki te przy pomocy specjalnego przełącznika przyłącza się równolegle do kondensatora obrotowego, przez co powiększa się stopniowo pojemność układu. Tak np. przy pomocy jednego kondensatora obrotowego o pojemności  $0 \div 600$  cm i 4-ech kondensatorów stałych na 500, 1 000, 2 000 i 3 000 cm., pojemność układu mogła być regulowana w granicach od  $0 \div 5 600$  cm bez przerwy ciągłości. W ten sposób przy pomocy ramy o boku kwadratu 1 metr. i 80 zwojach osiągnięto zakres odbieranych fal od 2 500 do 17 000 metrów.

Niżej podpisany, już na dłuższy czas przed ukazaniem się powyższej wzmianki, stosował podobny sposób dla osiągania różnych wartości pojemności. Oczywiście praktyczniejsze jest tu stosowanie układu ściśle setnego a mianowicie: kondensator obrotowy na 100 cm. i szereg dodatkowych kondensatorów mikowych po 100 cm. W ten sposób osiągamy zakres pojemności bez przerwy ciągłości od 0 do dowolnie dużych wartości, przyczem urządzenie daje się nastawić bardzo dokładnie ze względu na powolne wzrastanie pojemności przy obracaniu ręczki kondensatora małej pojemności (100 cm.). Zasada ta stosowana zarówno w mostkach Wheatstone’a jak i w kombinowanych aparatach pomiarowych: woltomierzach i amperomierzach z rozszerzoną skalą, okazała się bardzo praktyczna przy pracy laboratoryjnej.

A. Dąbr.

## Informacje.

**Szkoła radjotelegraficzna przy Y. M. C. A. w Warszawie.** W dn. 9 czerwca b. r. odbyły się końcowe egzaminy t. zw. III grupy słuchaczy w obecności delegatów Ministerstwa Wyznań Relig. i Ośw. Publ., M. S. Wojsk., M. P. i T. i Stow. Radjotechników Pol. Z listy 76-ciu słuchaczy, zapisanych na początku kursu t. j. 20 września 1922 r., do egzaminów stanęło 19. Po-

została część odpadała stopniowo, przyczem w pierwszych miesiącach przede wszystkim ci słuchacze, którzy nie byli przystosowani do wyczerpanej pracy dla opanowania teorii radjotechniki, oraz praktycznego odbioru słuchowego i nadawania na kluczu, pozatem pewna część odpadła ze względów finansowych (ostatnio słuchacze płacili 75 tys. miesięcznie), a inni, albo w czasie kursu zostali przeniesieni do innych miast (urzędnicy), albo zaprzestali studjów z przyczyn bliżej szkole nieznanych. Praktyka poprzednich dwóch grup, z których I grupa odbywała studia w radjotelegraficznej szkole Y. M. C. A. od 3 stycznia 1922 r. do 26 sierpnia 1922 r., II grupa od 5 września 1922 r. do 9 grudnia 1922 r., a IV grupa skończy dopiero we wrześniu b. r., wykazała podobny stosunek między początkową ilością zapisanych, a tymi, którzy dotrwali do końca. (I grupę ukończyło już 21 słuchaczy, II grupę — 13, na IV zaś grupę uczęszcza obecnie 14). Poziom słuchaczy, zapisujących się do szkoły, był zawsze bardzo niejednorodny — co niezmiernie utrudniało pracę nauczania, jednakże pod koniec kursu następowało zwykle pewne wyrównanie poziomów (w zakresie radjo) bez względu na specjalność słuchaczy w ich pracach zawodowych. Dotychczas przez szkołę radjotel. przy Y. M. C. A. przewinęli się kupcy, urzędnicy, oficerowie, studenci, uczniowie wyższych klas, zdemobilizowani podoficerowie, monterzy, biuraliści i t. d. z minimalnym wykształceniem od 4 klas do pełnej matury i wyżej. Część z tych, którzy już otrzymali dyplomy z ukończenia szkoły Radjo, poświęciła się zawodowo radjotechnice, część skorzystała z otrzymanych przy wstępowaniu do wojska (zagwarantowany przydział do formacji radjotelegr.), reszta traktuje radjotelegrafję z punktu widzenia amatorskiego i dąży do zainstalowania i eksploatacji u siebie w domu małych radjostacji amatorskich.

Szkoła radjotelegraficzna przy Y. M. C. A., jako pierwsza w Polsce i jedyna w stolicy, od początku założenia cieszyła się żywym zainteresowaniem i zasłużonym uznaniem ze strony wojskowości, Min. Poczty i Tel., przemysłu radjotechn. i szeregu instytucji już eksploatujących radjostacje odbiorcze do swego użytku (Państw. Inst. Meteor., Polski Przem. Telegr. i t. d.), pozatem szkoła miała stałe poparcie moralne ze strony Stow. Radjotechników Polskich. Pomoc zaś materjalną ze strony poszczególnych Ministerstw polegała na wypożyczeniu szeregu cennych obiektów radjotechnicznych wzgl. wyznaczeniu sum na kupno różnych składowych części (amplifikatory, kondensatory i t. d.).

Szkoła radjo mieściła się do ostatnich czasów w obszernej i pięknym gmachu Y. M. C. A. przy ul. Okólnik, ostatnio zaś miała być przeprowadzona do innego lokalu, w związku z wyprowadzeniem się całej Y. M. C. A. z pałacu Hr. Krasińskich.

W tym okresie Minist. Wyznań Relig. i Oświaty, na skutek b. przychylniej opinii o poziomie szkoły ze strony swego delegata, który brał udział w Komisji egzaminacyjnej, zwróciło się do Y. M. C. A. z propozycją upaństwowienia dotychczasowej szkoły radjo i przeniesienia jej do Państw. Szkoły Elektrotechniki i Bud. Maszyn (Wawelberga i Rotwanda), gdzie od jesieni mają być zorganizowane kursa wieczorowe, a mianowicie: jeden roczny dla tych, którzy będą chcieli poświęcić się zawodowo radjotechnice w charakterze obsługi radjotelegr. i drugi, półroczny, dla szerszych sfer społeczeństwa. Cały dotychczasowy personel szkoły, a mianowicie mjr. inż. Jackowski jako kierownik szkoły, p. Jan Kadecz jako instruktor radjotechniki i p. Michał Opiela, jako instruktor odbioru i nadawania, zostaje obecnie angażowany na analogiczne stanowiska do nowej uczelni.



Termin otwarcia kursów wieczorowych radjotechnicznych w Państw. Szkole im. Wawelberga będzie podany w jednym z następujących numerów. *K. J.*

**Amplifikator o 22 stopniach wzmocnienia** zbudował w Anglii podczas wojny światowej prof. J. H. Round. Amplifikator ten nie tylko działał, lecz był nawet stosowany do podsłuchiwania korespondencji statków niemieckich, znajdujących się w zatoce Kilońskiej. *Z. Z.*

(Ann. d. P. T. T. kwiecień 1923).

## Przegląd literatury.

**Saper i inżynier wojskowy № 23, № 5** zawiera m. in.: J. Groszkowski — Urządzenia radjotechniczne i zasady ich działania.

**Radioélectricité. 1923, № 5 (15 maj).** Echa i nowości — Radjokomunikacja. Program koncertów radjotelefonicznych. Właściwa terminologia radjotelegrafii. Dwa zdania w sprawie patentów Meissnera. Różne sposoby nawijania cewek. „Dwa tygodnie Poczty i Telegrafów”. Wiadomości praktyczne. Bibliografia.

№ 6<sup>1)</sup> (1 czerwiec). Echa i nowości. Radjotelegraficzne przesyłanie energii — M. Leblanc. „Radjo-humor”. W sprawie patentów Meissner'a. Obliczenie elementarne nowych cewek. Podstawy radjotechniki. Wiadomości praktyczne. Bibliografia.

**Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones 1923 № 6.** Błędy, których należy unikać przy urządzeniu radjostacji odbiorczej dla fal 450 m. Urządzenia dla modulacji radjotelefonicznej na scenach. Radjotelefonja transatlantycka.

**Firma J. Springer w Berlinie** przygotowuje wydanie książeczki — D-ra Nespera. „Die erste deutsche Radio-Amatorbuch”.

## Dział amatorski.

### Mokra bateria anodowa.

Zasilanie lamp katodowych w aparatach odbiorczych może być uskuteczniane różnymi sposobami: 1) przy pomocy akumulatorów, 2) ogniwi mokrych, 3) suchych lub 4) z sieci prądu stałego bezpośrednio, albo zmiennego za pośrednictwem prostowników elektrycznych.

W stacjach przenośnych wskazane jest użycie ogniwi suchych lub akumulatorów. Zaś w stacjach stałych bezwarunkowo należy stosować mokrą baterję anodową, gdyż sprawia ona najmniej kłopotu w doglądaniu i jest tańsza od suchej baterji lub akumulatorów, przytem może pracować bez zarzutu szereg lat.

Taką baterję można łatwo sobie sporządzić. Należy zaopatrzyć się w odpowiednią ilość zużytych ogniwi suchych (np. telefonicznych — średniej wielkości) oraz naczyń szklanych, które można uzyskać przez obcięcie górnej części butelek o pojemności jednego litra. Również do tego celu mogą się nadawać małe ogniwa suche z baterijek kieszonkowych, zestawione w niewielkich szklaneczkach.

Przygotowanie węgla. Suche ogniwa należy rozierać w ten sposób, aby nie uszkodzić woreczków z węglami i depolaryzatorom, które użytkowuje się właśnie w mokrej baterji.

<sup>1)</sup> Począwszy od № 6, Radioelectricité zostaje przekształcone na dwutygodnik, przystosowany w znacznej mierze do wymagań radioamatorów.

Po zewnętrznem oczyszczeniu woreczków z warstwy soli, moczymy je przez 48 godzin w wodzie, nie zanurzając jednak metalowych zacisków.

Następnie woreczki wyjmujemy, zaciski oczyszczamy papierem naszklonym lub szmerglowym i przylutowujemy lub przykręcamy do zacisków kawałki izolowanego drutu miedzianego o średnicy około 1 do 1,5 mm, a długości 15 do 20 cm. Drut należy obnażyć z izolacji tylko na tej części, która jest potrzebna dla połączenia z zaciskiem węgla.

Po umocowaniu drucików i sprawdzeniu, czy zaciski trzymają się mocno na główce węgla, zanurzamy główkę wraz z drutem do gorącej parafiny na 5 do 10 sekund. Parafina musi być ogrzana do takiej temperatury, przy której rozpoczyna się wydzielanie białych dymów. Główki węgla zanurza się tak głęboko, aby nie tylko zaciski ale i część węgla pogrążyła się w parafinie. Po pierwszym zanurzeniu węgla, zanurza się je jeszcze po raz drugi i trzeci do parafiny bliskiej stanu krzepnięcia, w celu uzyskania grubszej warstwy parafinowej. Warstwa parafinowa w ten sposób osadzona chroni doskonale zaciski i druty łączeniowe od śnieżenia nawet w wypadku działania chloru „in statu nascendi”, — co może mieć miejsce w czasie regeneracji woreczków.

**Przygotowanie cynków.** Elektrody cynkowe, stosowane w mokrej baterji, mają kształt pałeczek średnicy około 10 do 15 mm), lub cylindrów z blachy grubości 2 do 3 mm. Użycie grubszych solidniejszych elektrod jest wskazane ze względu na dłuższą trwałość baterji.

Do cynków przylutowujemy, jako doprowadzenia, paski ołowiane szerokości około 5 do 10 mm i grubości 1 do 2 mm. Doprowadzenia miedziane nie mogą być tutaj użyte, gdyż po kilku tygodniach — wskutek śnieżenia — przerywają się.

**Zmontowanie baterji.** Dla wygody umieszcza się po dziesięć ogniwi w drewnianych skrzyneczkach. Wymiary skrzyneczki muszą być tak dobrane, aby można było w razie potrzeby z łatwością ogniwa wyjąć lub włożyć.

Przed umieszczeniem ogniwi w skrzyneczce, układamy w słoikach cynki i węgle w ten sposób, aby możliwość zwarcia skutkiem narastania kryształków soli na elektrodach była jaknajmniejsza: umieszczamy więc cynki albo węgle w pewnym oddaleniu od dna, gdyż narastanie w tem miejscu jest największe.

Jeśli stosujemy cynki cylindryczne, to przez zwyczajne rozgięcie cylindrów można je ciasno umieścić w naczyniach na dowolnej wysokości.

Ogniwa napełniamy 5% roztworem sالميaku; stosunkowo mała zawartość sالميaku w roztworze zmniejsza narastanie kryształów.

Po napełnieniu ogniwi, układamy je w skrzyneczkach i lutujemy połączenia tak, aby możliwość zwarcia była wykluczona. W czasie tego wkładania może zdarzyć się, że parafina na zacisku popęka — wówczas należy pęknięcie zatopić przez nasmarowanie gorącą parafiną przy pomocy pendzelka. W celu zmniejszenia parowania elektrolitu, nakrywamy skrzyneczki, a nie słoiki, pokrywkami.

Mokra bateria w ten sposób sporządzona może dostarczać trwale prądu o natężeniu około 100 miliamperów i o napięciu 1,2 V na każde ogniwo; wymaga bardzo małego nadzoru, gdyż tylko dolewania wody od czasu do czasu i regeneracji woreczków raz na rok.

Sposób regenerowania znaleźć można np. w artykule inż. K. Dobrskiego w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”, zeszyt 6, z r. 1923.

Kpt. St. Noworolski.