

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

Treść

1. Łączenie ogniw	27	4. Przyłutowanie paska ołowianego do bieguna cynkowego ogniwa	36
2. Ogniwo cynkowo-węglowe	31	5. Rozmowy z naszymi czytelnikami	37
3. Wykonywanie otworów w ścianach i umocowywanie sprzętu teletechnicznego	33		

ŁĄCZENIE OGNIW.

Pojedyncze ogniwo, załączone na dużą oporność zewnętrzną — na którą składa się oporność przewodów i odbiornika — daje mały prąd. Przyczyną tego jest zbyt mała siła elektromotoryczna pojedynczego ogniwa, używanego w telegrafii i telefonii. Ta siła elektromotoryczna wynosi zaledwie 1 wolt dla ogniwa Krygiera i Mejdingera lub $1\frac{1}{2}$ wolta dla ogniwa leklanszowskiego. Wiadomo z prawa Oma, że prąd w obwodzie elektrycznym otrzymujemy, dzieląc siłę elektromotoryczną przez sumaryczną oporność obwodu. Ponieważ siła elektromotoryczna pojedynczego ogniwa jest mała, a oporność zewnętrzna, t. j. sumaryczna oporność przewodów i odbiornika duża, to i prąd, jaki będzie płynąć w obwodzie, będzie mały.

Zbyt mały prąd nie zdoła uruchomić np. aparatu telegraficznego, lub odpowiednio zasilić mikrofonu u abonenta, posiadającego aparat centralnej baterji, gdyż te odbiorniki potrzebują na swe uruchomienie prądu o określonym natężeniu.

Przykład: Całkowita oporność obwodu telegraficznego z dwoma aparatami Morsa, pracującymi na prąd roboczy¹⁾ (t. j. oporność źródła prądu, oporność przewodów, cewek elektromagnesu jednego morsa i dwóch galwanoskopów) — wynosi 1000 Ω . Zadajmy sobie pytanie czy i ogniwo Krygiera zdoła uruchomić w powyższym obwodzie aparat Morsa?

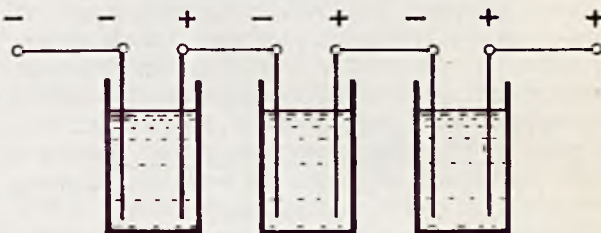
Odpowiedź: Prąd w obwodzie obliczymy według prawa Oma które głosi, że trzeba podzielić siłę elektromotoryczną przez oporność to jest w naszym wypadku 1 wolt przez 1000 omów

$$I : 1000 = 0,001 \text{ A} = 1 \text{ miliamper,}$$

zatem prąd ten na uruchomienie aparatu Morsa nie wystarczy, bo mors potrzebuje przynajmniej 10 do 12 miliamperów prądu.

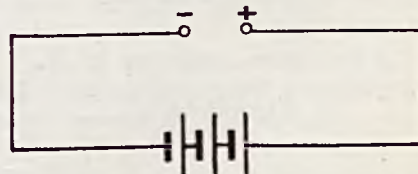
Celem otrzymania większego prądu i większej siły elektromotorycznej, względnie napięcia²⁾, ogniwa łączy się w baterje.

Ogniwa na rysunkach i schematach oznacza się w sposób uproszczony, aby uniknąć rysowania całego złożonego ogniwa, gdyż to zabierałoby dużo czasu i dużo miejsca.



RYS. 1. BATERJA SZEREGOWA.

Zamiast rysowania kompletnego ogniwa, często na rysunkach oznacza się je w postaci małych słoiczków z płynem i dwiema płytkami, narysowanymi w uproszczony sposób (rys. 1). Taki uproszczony sposób rysowania ogniw jest często, np. w schematach, jeszcze zbyt złożony. Dlatego też przyjęto oznaczać ogniwo tylko dwiema równoległymi kreskami, wyobrażającymi nam bieguny ogniwa, przy czem jedna kreska jest gruba i krótka, a druga cienka i długa (rys. 2).



RYS. 2. BATERJA SZEREGOWA (OZNACZENIE NAJPROSTSZE)

Dotychczas nie było jednolitego sposobu oznaczania biegunów. Teletechnicy oznaczali biegun dodatni kreską grubą i krótką, zaś biegun ujemny — kreską długą i cienką. Natomiast radjotechnicy używali oznaczeń odwrotnych: biegun dodatni oznaczali kreską długą i cienką, a ujemny — kreską grubą i krótką. Wobec tej rozbieżności w oznaczeniach, na zjeździe elektry-

¹⁾ O aparatach Morsa ukaże się osobny artykuł.

²⁾ O różnicy między siłą elektromotoryczną i napięciem p. artykuł p. t. „Źródła prądu“ w N. 1—5 Wiad. Teletechn.

ków w Sztokholmie w roku 1930 uchwalono, aby odąd biegun dodatni wszędzie oznaczać kreską długą i cienką, zaś biegun ujemny — kreską grubą i krótką. W ten też sposób są oznaczone bieguny ogniwi na rysunkach: 2, 4 i 6 i będą oznaczane nadal w artykułach, zamieszczanych w Wiadomościach Teletechnicznych. Jednak w wielu, jeszcze książkach i podręcznikach teletechnicznych czytelnicy znajdują dawny sposób oznaczania ogniwi.

Istnieją 3 sposoby łączenia ogniwi.

- 1) szeregowy,
- 2) równoległy i
- 3) grupowy czyli szeregowo-równoległy.

Szeregowe połączenie ogniwi w baterję polega na tem, że ujemną końcówkę każdego ogniwa łączymy z dodatnią końcówką ogniwa sąsiedniego (rys. 1 i 2). Dodatnia końcówka pierwszego ogniwa i ujemna — ostatniego pozostaną wolne. Ta wolna dodatnia końcówka pierwszego ogniwa będzie dodatnią końcówką całej baterji, zaś ujemna końcówka ostatniego ogniwa będzie ujemną końcówką całej baterji.

Wiemy, że jeśli dołączymy woltmierz do zacisków jednego ogniwa, np. ogniwa Krygiera, to on pokaże nam siłę elektromotoryczną równą jednemu woltowi. Jeśli załączymy woltmierz na zaciski baterji, złożonej z trzech takich ogniwi Krygiera, to on pokaże siłę elektromotoryczną, równą trzem woltom. Jeśli baterja złożona będzie z dziesięciu takich samych ogniwi, połączonych szeregowo, to jej siła elektromotoryczna, wskazana przez woltmierz wyniesie 10 woltów. Mierząc cały szereg sił elektromotorycznych baterji, w których ogniwa połączone są szeregowo, przekonamy się, że zawsze siła elektromotoryczna takich baterji równa się sumie sił elektromotorycznych poszczególnych ogniwi.

Na podstawie opisanych pomiarów można wysnuć ogólny wniosek że **siła elektromotoryczna baterji ogniwi, połączonych szeregowo, równa się sumie sił elektromotorycznych poszczególnych ogniwi.**

Oporność wewnętrzna baterji ogniwi połączonych szeregowo równa się sumie oporności wewnętrznych wszystkich ogniwi, gdyż oporności przy połączeniu ich szeregowo sumują się.¹⁾ Jeśli np. połączymy 10 ogniwi Krygiera, o oporności 8 A w każdym ogniwie, w baterję szeregową, to oporność takiej baterji wyniesie 80 Ω.

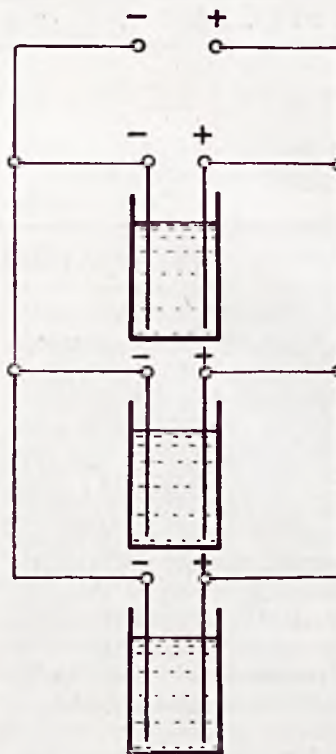
Prąd zwarcia baterji, złożonej z jednakowych ogniwi, połączonych szeregowo, równa się prądowi zwarcia jednego ogniwa. Np. dla baterji złożonej z 10 ogniwi Krygiera (o oporności wewnętrznej 8 Ω każde), połączonych szeregowo, siła elektromotoryczna wyniesie 10 woltów, zaś oporność wewnętrzna 80 Ω; zatem prąd zwarcia otrzymamy, dzieląc jak zwykle siłę elektromotoryczną przez oporność:

$$10 : 80 = \frac{10}{80} = \frac{1}{8} \text{ ampera}$$

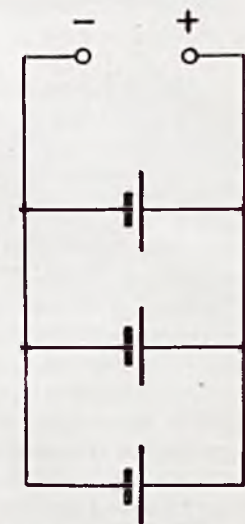
t. j. tyle, ile dla jednego ogniwa, posiadającego 1 wolt siły elektromotorycznej i 8 omów oporności:

$$1 : 8 = \frac{1}{8} \text{ ampera.}$$

Równoległe połączenie ogniwi w baterję polega na tem, że wszystkie dodatnie końcówki ogniwi łączymy ze sobą i wszystkie ujemne ze sobą (rys. 3 i 4). Końcówką dodatnią baterji jest wtedy którakolwiek z dodatnich końcówek, lub też drut, łączący końcówki dodatnie. Końcówką ujemną baterji jest którakolwiek z ujemnych koń-



RYC. 3. BATERJA RÓWNOLEGŁA.



RYC. 4. BATERJA RÓWNOLEGŁA (OZNACZENIE NAJPROSTSZE).

cówek, lub też drut, łączący końcówki ujemne.

Jeśli woltmierz załączymy na zaciski baterji, złożonej z dowolnej ilości jednakowych ogniwi, połączonych równoległe, to przekonamy się, że siła elektromotoryczna takiej baterji, zawsze będzie równać się sile elektromotorycznej jednego ogniwa, niezależnie od ilości ogniwi, wchodzących w skład baterji.

Na tej podstawie można ogólnie powiedzieć, że **siła elektromotoryczna baterji jednakowych ogniwi, połączonych równoległe, równa się sile elektromotorycznej jednego ogniwa.**

Wiemy z artykułu p. t. „Łączenie odbiorników”, iż dla znalezienia oporności zastępczej układu, złożonego z oporności, połączonych ze sobą równoległe, dodajemy do siebie przewodności poszczególnych odbiorników, znajdując przewodność zastępczą. Następnie dzielimy 1 przez znalezioną przewodność zastępczą i otrzymujemy w rezultacie szukaną oporność zastępczą. W ten sam sposób znajdujemy oporność zastępczą baterji ogniwi, połączonych równoległe, co przerobimy sobie na przykładzie. Jeśli np. połączymy ogniwa Krygiera równoległe, otrzymamy niejako układ

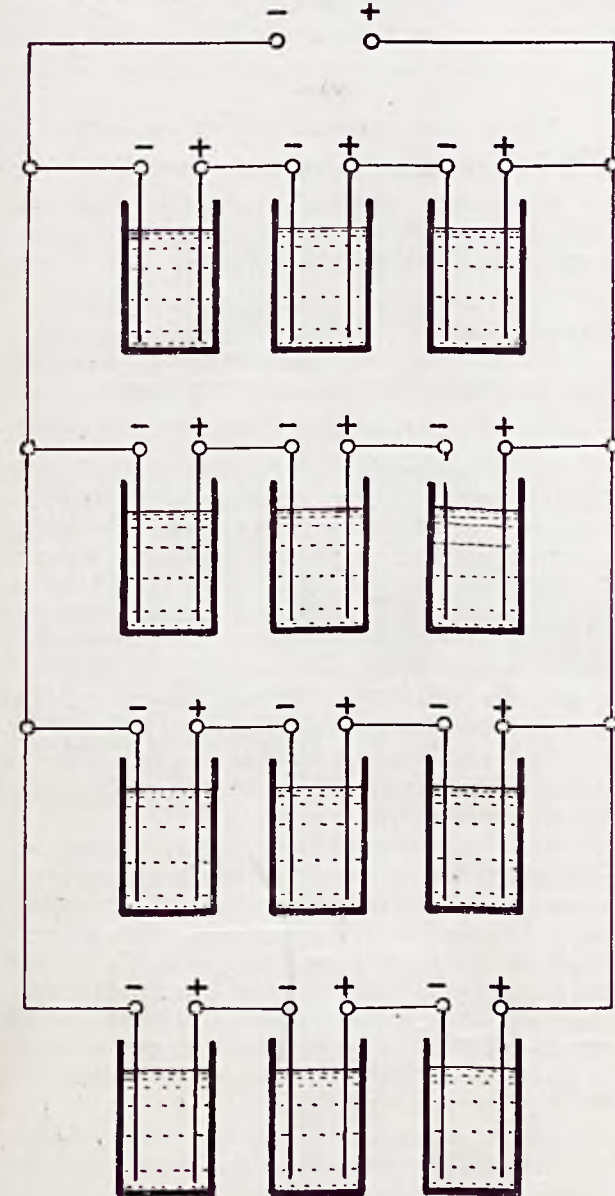
¹⁾ Porównaj artykuł „Łączenie odbiorników” w Nr. 1—5 Wiad. Teletechn.

czterech oporności, połączonych równolegle. Przewodność jednego ogniwa przy oporności 8 omów wynosi $\frac{1}{8}$, przewodność zastępcza układu wynosi:

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8}$$

Zaś oporność zastępcza równa się:

$$1 : \frac{4}{8} = \frac{8}{4} = 2 \Omega$$



RYS. 5. BATERJA GRUPOWA CZYLI SZEREGOWO-RÓWNOLEGŁA.

Widzimy, że oporność wewnętrzna baterji ogniw, połączonych równolegle, równa się oporności jednego ogniwa, podzielonej przez ilość ogniw w baterji.

Prąd zwarcia baterji ogniw, połączonych równolegle, jest tyle razy większy od prądu zwarcia jednego ogniwa, ile jest ogniw w baterji.

Np. siła elektromotoryczna baterji, złożonej z 10-u ogniw Krygiera, połączonych równolegle, wynosi 1 volt, oporność wewnętrzna baterji wynosi:

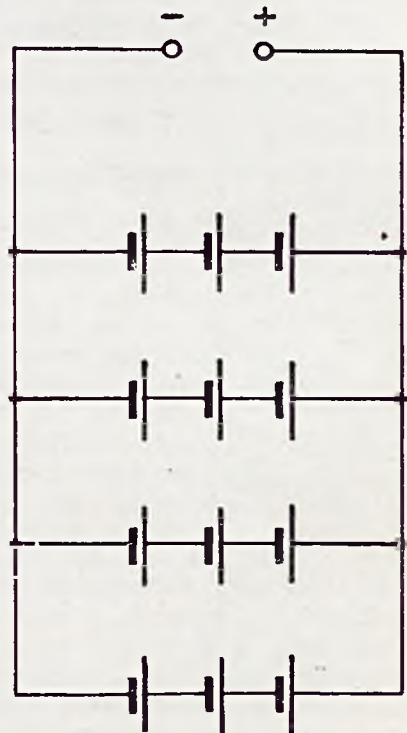
$$8 : 10 = \frac{8}{10} \Omega$$

Prąd zwarcia wynosi:

$$1 : \frac{8}{10} = \frac{10}{8} \text{ ampera,}$$

czyli rzeczywiście 10 razy więcej od prądu zwarcia jednego ogniwa. Prąd zaś ten jak wiadomo wynosi $\frac{1}{8}$ ampera.

Grupowe czyli szeregowo-równoległe połączenie ogniw polega na tem, że tworzymy kilka grup ogniw, łącząc poszczególne ogniwa każdej grupy szeregowo, a następnie grupy, posiadające każda jednakową ilość ogniw, łączymy równoległe (rys. 5 i 6). Końcówką dodatnią baterji jest dodatnia końcówka którejkolwiek grupy szerego-



RYS. 6. BATERJA GRUPOWA CZYLI SZEREGOWO-RÓWNOLEGŁA (OZNACZENIE NAJPROSTSZE).

wej, lub drut, łączący dodatnie końcówki poszczególnych grup. Podobnie końcówką ujemną baterji jest ujemna końcówka którejkolwiek grupy szeregowej, lub drut, łączący ujemne końcówki poszczególnych grup.

Przeprowadzając cały szereg pomiarów dla baterji, połączonych grupowo, przekonaliśmy się, że siła elektromotoryczna baterji ogniw, połączonych grupowo, równa się sumie sił elektromotorycznych ogniw jednej grupy.

Połączmy np. grupowo 50 ogniw Krygiera, o sile elektromotorycznej 1 volta i oporności we-

wewnętrznej 8Ω każde, w ten sposób, że najpierw utworzymy 5 grup, łącząc w każdej grupie 10 ogniów szeregowo, a następnie połączymy te 5 grup równolegle. Woltomierz, dołączony do zacisków takiej baterji wskaże 10 woltów siły elektromotorycznej, czyli sumę sił elektromotorycznych ogniów, należących do jednej grupy.

Oporność wewnętrzna baterji ogniów, połączonych grupowo, równa się sumie oporności wewnętrznych ogniów jednej grupy, podzielonej przez ilość grup.

W naszym ostatnim przykładzie oporność wewnętrzna jednej grupy równa się 80Ω , zaś oporność całej baterji wynosi:

$$80 : 5 = 16 \Omega.$$

Prąd zwarcia baterji ogniów, połączonych grupowo, jest tyle razy większy od prądu zwarcia jednej grupy, ile jest grup. Np. w naszej baterji siła elektromotoryczna wynosi 10 woltów, a oporność wewnętrzna baterji 16Ω . Zatem prąd zwarcia wynosi:

$$10 : 16 = \frac{10}{16} = \frac{5}{8} \text{ ampera.}$$

czyli 5 razy więcej od prądu zwarcia jednej grupy szeregowej, który wynosi $\frac{1}{8}$ ampera (a zarazem 5 razy więcej od prądu zwarcia jednego ogniwa, który wynosi $\frac{1}{8}$ ampera, gdyż wiemy już, że

prąd zwarcia grupy szeregowej wynosi tyleż, co i prąd zwarcia jednego ogniwa).

Jeśli baterja ogniów pracuje na oporność zewnętrzną (na którą składa się oporność przewodów i oporność odbiornika), to prąd jaki daje baterja, łatwo wyliczyć, korzystając z prawa Oma.

Przykład: W Warszawie i Siedlcach pracują ze sobą 2 aparaty Morsa na prądzie roboczym na przewodzie żelaznym o średnicy 3 mm. Odległość pomiędzy Warszawą a Siedlcami wynosi 90 km. Należy obliczyć prąd, jaki daje baterja, złożona z 60 ogniów Mejdingera, połączonych szeregowo, każde o sile elektromotorycznej 1 wolta i oporności wewnętrznej 10Ω .

Odpowiedź: Prąd, jaki będzie płynął w obwodzie znajdziemy, korzystając z prawa Oma. Podzielimy mianowicie siłę elektromotoryczną baterji przez oporność całkowitą obwodu.

Siła elektromotoryczna naszej baterji wynosi:

$$1 \times 60 = 60 \text{ woltów,}$$

gdyż ogniwo są połączone szeregowo.

Oporność wewnętrzna baterji wynosi:

$$10 \times 60 = 600 \Omega,$$

również dlatego, że ogniwa są połączone szeregowo.

Oporność zewnętrzną składa się: z oporności przewodu, cewek elektromagnesu jednego morsa, dwóch galwanoskopów i dwóch uziemień.

Oporność przewodu obliczymy z tabelki, zamieszczonej w Nr. 3 Wiadomości Teletechnicz-

nych na str. 12. Tabelka ta podaje, że oporność pojedynczego przewodu żelaznego 3 mm wynosi $19,1 \Omega$ na kilometr długości przewodu. Oporność zatem całego przewodu od Warszawy do Siedlec wyniesie:

$$19,1 \times 90 = 1719 \Omega.$$

Oporność cewek elektromagnesu jednego morsa wynosi 600Ω . Do rachunku bierzemy oporność tylko jednego morsa, gdyż przy pracy na prąd roboczy przez cewki elektromagnesu drugiego morsa prąd nie przepływa.

Oporność dwóch galwanoskopów równa się:

$$32 \times 2 = 64 \Omega.$$

Oporność dwóch uziemień niech wynosi np. 17Ω .

Razem więc oporność zewnętrzna wynosi:

$$1719 + 600 + 64 + 17 = 2400 \Omega.$$

Całkowitą oporność obwodu obliczymy sumując oporność wewnętrzną baterji 600 omów, z opornością zewnętrzną wynoszącą 2400 omów, a więc:

$$600 + 2400 = 3000 \Omega.$$

Dzieląc siłę elektromotoryczną przez całkowitą oporność obwodu, otrzymamy prąd:

$$60 : 3000 = 0,020 A = 20 mA.$$

Otrzymany prąd jest prądem wychodzącym np. z Warszawy (z aparatu nadawczego). W Siedlcach (w aparacie odbiorczym) prąd ten będzie znacznie mniejszy z tego powodu, że wskutek niedoskonałej izolacji prąd będzie po drodze upływał do ziemi. Chociaż więc na uruchomienie morsa wystarczy 12, a nawet 10 miliamperów prądu wchodzącego do aparatu, to jednak — z powodu upływów prądu po drodze — prąd wychodzący ze stacji nadawczej musi być większy.

Jeśli otrzymany z rachunku prąd byłby za mały, to ilość ogniów w baterji należałoby odpowiednio powiększyć.

Przy załączaniu baterji ogniów, połączonych równolegle lub grupowo, na dużą oporność zewnętrzną otrzymamy (przy tej samej ilości ogniów, co i w połączeniu szeregowym) prąd znacznie mniejszy. Ponieważ w praktyce oporność zewnętrzna jest zwykle duża, a prąd otrzymać chcemy możliwie jaknajwiększy, **ogniwa łączymy w baterje przeważnie szeregowo**. Łączenie ogniów w baterje równoległe lub grupowo stosujemy tylko w wyjątkowych wypadkach.

Zaletą połączenia grupowego i równoległego w stosunku do szeregowego jest to, że prąd, jaki płynie przez każde ogniwo przy tych połączeniach, jest częścią sumarycznego prądu obwodu. Ponieważ zaś prąd, który płynie przez pojedyncze ogniwo, jest w baterjach grupowych i równoległych mniejszy, ogniwa w nich wolniej się wyczerpują i pracują dłużej, niż w baterjach szeregowych.

Przykładem zastosowania baterji grupowej jest zasilanie uzwojenia pierwotnego przetwornicy wahadłowej przerabiającej prąd stały na zmienny potrzebny do wydzwaniania abonentów.

Jeśli taka przetwornica potrzebuje do zasilania większego prądu niż ten który może przechodzić przez jedno ogniwo, to celem uzyskania tego większego prądu kilka baterij szeregowych łączymy równolegle, tworząc baterję szeregowo-równoległą. Baterję tę dołączamy do uzwojenia pierwotnego przetwornicy wahadłowej, w którym uzyskamy stosunkowo duży prąd; będzie on sumą małych prądów, płynących w poszczególnych grupach szeregowych. Innymi słowy — te małe prądy grup szeregowych zleją się w jeden większy prąd. W zależności od tego, jak wielki prąd jest nam potrzebny, łączymy równolegle mniej lub więcej grup szeregowych.

Wadą baterij, w których ogniwa są połączone grupowo lub równolegle, jest to, że w razie różnicy w siłach elektromotorycznych lub opornościach wewnętrznych poszczególnych grup, względnie ogniw, pomiędzy grupami lub ogniwami płyną prądy wyrównawcze, które niszczą ogniwa.

Zatem przy łączeniu ogniw grupowo lub równolegle, musimy dbać o dobór ogniw o jednakowych siłach elektromotorycznych i jednakowych opornościach wewnętrznych, co jest trudne i kłopotliwe. W połączeniu szeregowym dobór ten nie odgrywa roli; poszczególne ogniwa mogą mieć różne siły elektromotoryczne i różne oporności wewnętrzne.

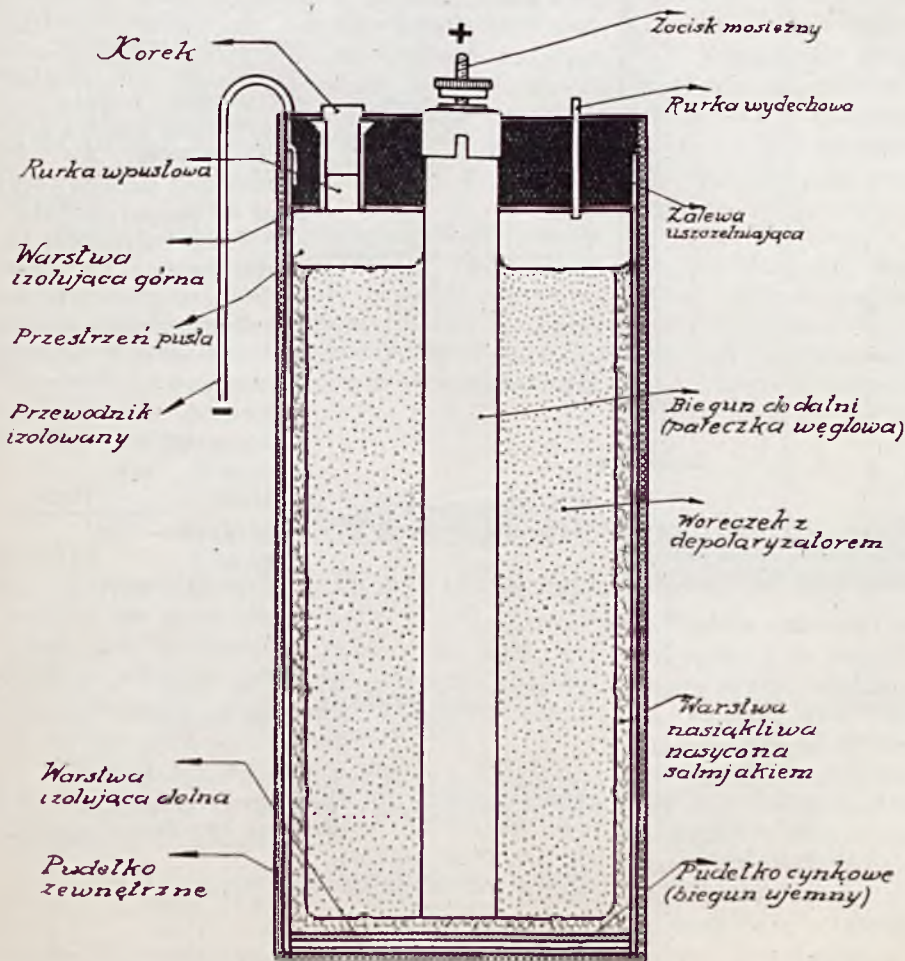
OGNIWA CYNKOWO-WĘGLOWE. ✓

(Ciąg dalszy do str. 22 Nr. 4, 1932 r. „Wiadomości Teletechniczne“).

OGNIWO NALEWNE.

Ogniwo leklanszowskie nalewne, zwane też ogniwiem sucho-mokrem (rys. 2), posiada następujące części składowe:

1. Pudełko tekturowe o przekroju poprzecznym kwadratowym.



RYŚ. 2. OGNIWO LEKLANSZOWSKIE NALEWNE.

2. Pudełko cynkowe blaszane, posiadające podłużny lutowany szew i przyłutowane denko, stanowiące **biegun ujemny** z końcówką w postaci izolowanego drutu miedzianego. Pudełko cynkowe przylega wprost do pudełka zewnętrznego; w starszych typach ogniw było ono przedzielone od pudełka warstwą trocin.

3. **Pałeczkę węglową**, stanowiącą **biegun dodatni**. Pałeczka ta otoczona jest woreczkiem z depolaryzatorem. Zakończona jest końcówką z zaciskiem mosiężnym.

4. Pomiędzy woreczkiem, a cynkiem znajduje się **masa nasiąkliwa, przesycona salmjakiem**. Chcąc przygotować ogniwo do pracy, należy je zalać miękką wodą przez specjalny otwór w pokrywie ogniwa. Otwór ten zamykany jest korkiem. Ponadto w pokrywie umieszczona jest cienka rurka szklana, przez którą ulatniają się gazy, powstające podczas działania ogniwa. W celu uchronienia ogniwa od wysychania, pod pokrywą umieszcza się warstwę smoły lub parafiny, spoczywającą na warstwie izolującej górnej. Tak samo na dnie pudełka ocynkowanego, pod woreczkiem i warstwą masy nasiąkłej, znajduje się warstwa izolująca dolna. Przestrzeń

pomiędzy woreczkiem a warstwą izolującą górną, jest pusta; w starszych typach ogniów jest ona wypełniona trocinami.

Zestawienie ogniwa odbywa się naturalnie w wytwórni, a rola teletechnika używającego to ogniwo do pracy ogranicza się do **zalania go wodą** przed użyciem.

Działanie ogniwa nalewnego jest takie same, jak ogniwa mokrego. Rolę roztworu salmjiaku odgrywa w nim wilgotna masa, przesycona salmjiakiem.

Ogniwa nalewne i suche są używane w telefonii i sygnalizacji, gdyż tak samo jak ogniwa mokre leklanszowskie, mogą pracować tylko z przerwami. Zaletą tych ogniów jest możliwość używania ich jako przenośnych źródeł prądu i niewrażliwość na wstrząsy. Ogniwa te po wyczerpaniu się depolaryzatora są niezdatne do użytku i trzeba je wyrzucać, gdyż odnawianie ich nie oplaca się.

Siła elektromotoryczna świeżych ogniów nalewnych i suchych wynosi 1,5 wolta; oporność wewnętrzna 0,2 do 0,8 Ω ; prąd zwarcia wynosi od 1,9 do 7,5 ampera.

Pojemność ogniów.

Wytwórnie podają często dla ogniów nalewnych i suchych t. zw. **pojemność ogniwa**, dającą pojęcie, ile czasu i jaki prąd można czerpać z danego ogniwa. Pojemność ogniwa mierzymy w **amperogodzinach**, które otrzymujemy, mnożąc **ampery przez godziny**.

Obliczmy ile czasu powinno pracować ogniwo, co do którego wytwórnia podaje, że „**pojemność ogniwa przy wyładowaniu na 10 omów bez przerwy wynosi 45 amperogodzin**“.

Przy założeniu takiego ogniwa na oporność zewnętrzną 10 omów, otrzymamy, że oporność całego obwodu wyniesie:

Oporność wewnętrzna ogniwa	0,5 oma
oporność zewnętrzna	10,0 „
razem na cały obwód	10,5 oma

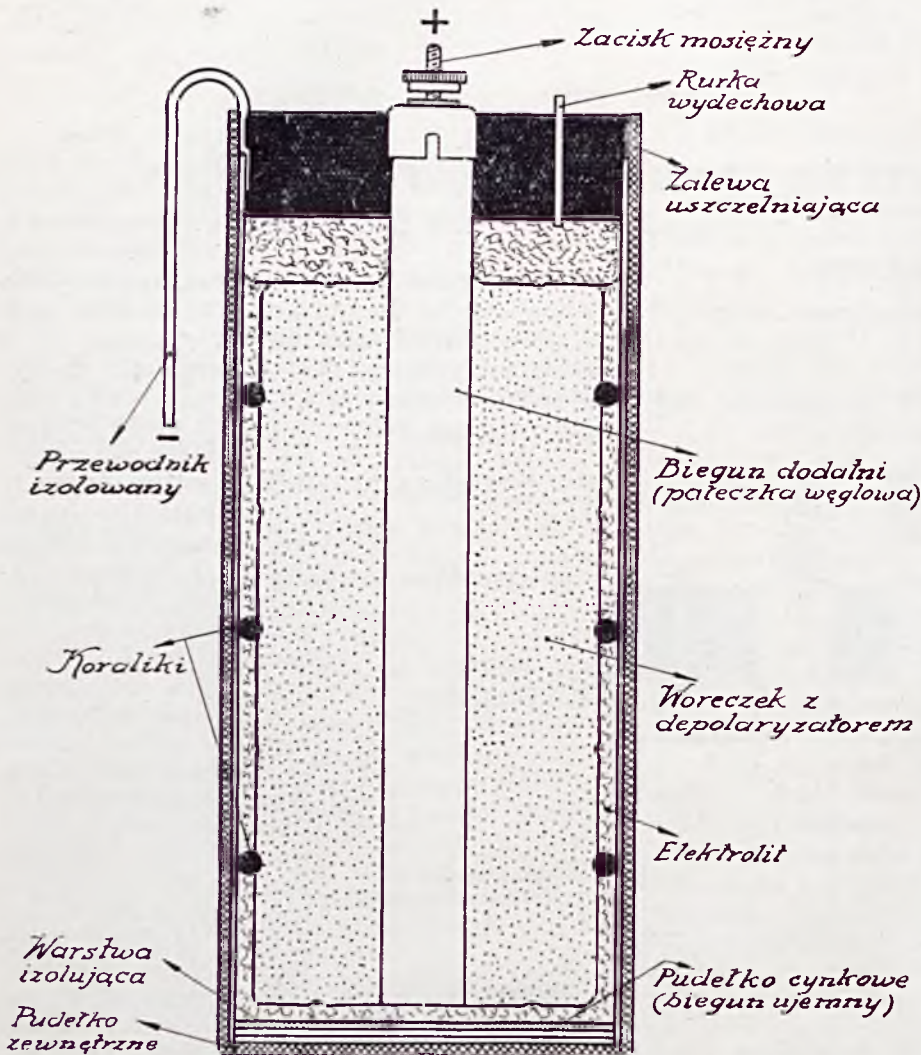
Prąd otrzymuje się przez podz. siły elektromotorycznej przez oporność cał. obw., a więc:

$$\frac{1,5 \text{ wolta}}{10,5 \text{ oma}} = 0,143 \text{ amper.}$$

Jeżeli pojemność ogniwa ma wynosić 45 amperogodzin, to dzieląc te amperogodziny przez prąd 0,143 ampera otrzymamy ile godzin ma pracować ogniwo:

$$\frac{45 \text{ amperogodzin}}{0,143 \text{ amper.}} = 315 \text{ godzin}$$

Jeśli ogniwo pracuje z przerwami, to pojemność jego oczywiście jest wtedy większa, gdyż w przerwach ogniwo „odpoczywa“.



RYŚ. 3. OGNIWO LEKLANSZOWSKIE SUCHIE.

OGNIWO SUCHIE.

Ogniwo suche (patrz rys. 3) zbudowane jest zupełnie podobnie do ogniwa nalewnego, a różni się jedynie tem, że masa nasiąkliwa, przesycona salmjiakiem i odgrywająca rolę elektrolitu, zostaje już w wytwórni odpowiednio zwilżona, dzięki czemu ogniwa zalewać nie potrzeba. Dlatego też ogniwo to nie posiada w pokrywie otworu do wlewania wody, a tylko rurkę wydechową, przez którą ulatniają się gazy, powstające podczas pracy ogniwa.

Jesli ogniwo pracuje na oporność zewnętrzną większą, niż np. 10 omów, jak w naszym przykładzie (to jest daje mniejszy prąd,) to pojemność jego jest większa niż 45 amperogodzin i odwrotnie, gdy pracuje na mniejszą oporność (to jest daje większy prąd) — to pojemność jego jest mniejsza.

Przy wszystkich ogniwach leklanszowskich należy zwracać uwagę na to, by ich nie przeciążać, to jest nie załączać na zbyt małe oporności; ogniwo wyda wprawdzie prąd większy od normalnego, lecz przeciążenie takie niszczy ogniwo.

Baterijki kieszonkowe.

Baterijki kieszonkowe, używane jako źródła prądu do lampek kieszonkowych, składają się przeważnie z trzech małych, suchych ogniwek leklanszowskich o napięciu 1,5 wolta każde, stanowiących jedną całość. Ogniwka te połączone są szeregowo i dają w sumie napięcie $4\frac{1}{2}$ wolta. Pojemność baterijki przy wyładowaniu na oporność zewnętrzną 15 omów dochodzi zaledwie do 1 amperogodziny, jest więc stosunkowo do innych ogniw suchy b. mała, co tłumaczy się małymi rozmiarami ogniwek. Prąd zwarcia wynosi 4 do 6 amperów. Końcówki baterijki są wyprowadzone w postaci mosiężnych pasków nazewnątrz; dłuższy pasek jest końcówką ujemną baterijki, zaś krótszy dodatnią. Baterijki te umieszczane są w specjalnych puszkach, zakończonych oprawkami do wkręcania lampek żarowych. Lampki te wymagają napięcia 3,5 wolta i pobierają 220 do 330 miliamperów prądu.

Oprócz baterijek trzyogniowych istnieją baterijki dwuogniowe, dające 3 woltu napięcia. Są one zbudowane tak, że jedno ogniwo umieszczone jest nad drugim. Puszki do takich baterijek mają kształt cylindryczny. Pojemność baterijek dwuogniowych wynosi około $\frac{1}{2}$ amperogodziny.

Ogniwka bateryjne są przygotowywane b. starannie, gdyż często muszą długi czas leżeć w sklepie. Czas ten może jednak wynosić najwyżej 3 miesiące; baterijka, która leżała dłużej, mimo że nie pracowała, jest niezdatna do użytku.

Zużyte baterijki kieszonkowe wyrzuca się.

Baterje anodowe.

Baterje anodowe, używane w radjotechnice, zbudowane są z kilkunastu lub kilkudziesięciu suchych ogniwek leklanszowskich, o napięciu 1,5 wolta każde, połączonych szeregowo. Poszczególne ogniwka poprzedzielane są warstwami izolacyjnymi, izolującymi pod względem elektrycznym i chemicznym, aby w razie uszkodzenia jednego ogniwka i wydzielenia się masy nasiąkliwej nazewnątrz ogniwka, ta ostatnia nie działała chemicznie na sąsiednie ogniwka. Cała baterja jest umieszczona w pudełku tekturowym, zalanem pakiem. Baterje anodowe buduje się przeważnie na napięcia od 24 do 150 woltów. Aby móc korzystać z różnych napięć, końcówki niektórych ogniwek są wyprowadzone nazewnątrz w postaci gniazdek wtyczkowych. Zależnie od tego, gdzie włożymy wtyczki, możemy otrzymać większe lub mniejsze napięcie.

Pojemność baterji anodowej jest mała i dochodzi zaledwie do 1 amperogodziny. Baterja, leżąca 3 miesiące, nawet gdy nie pracuje, traci już 50% pojemności.

Baterje anodowe należy przechowywać w miejscu suchem i chłodnym. Baterje te, podobnie jak i baterijki kieszonkowe, są niewrażliwe na wstrząsy, jednak i jedne i drugie należy chronić od upadku, przy którym pękają warstwy izolacyjne, co powoduje szybkie wysychanie masy nasiąkliwej i niezdatności do pracy.

Zużyte baterje anodowe wyrzuca się, gdyż odnawianie ich nie opłaca się.

WYKONYWANIE OTWORÓW W ŚCIANACH I UMOCOWYWANIE SPRZĘTU TELETECHNICZNEGO.

Przy robotach teletechnicznych wewnątrz budynków często zachodzi potrzeba wykonywania otworów w ścianach, przyczem odróżniamy dwa rodzaje otworów:

1) otwory na wylot dla przeprowadzenia kabli zzewnątrz do budynku lub z jednego pomieszczenia do drugiego;

2) otwory do umocowania sprzętu teletechnicznego na ścianach.

Otwory należy wykonywać tak, aby zapewnić mocne obsadzenie rurki, w której przeprowadzamy kable, czy też trwałe umocowa-

nie sprzętu na ścianie, przyczem ściana nie powinna uleść osłabieniu, ani uszkodzeniu.

Sposób wykonania otworu w ścianie zależy nietylko od przeznaczenia otworu, ale także od rodzaju ściany. Inaczej wykonywa się otwory w ścianach drewnianych, inaczej znów — w murowanych.

Poniżej opisane są sposoby wykonania otworów na wylot i do mocowania sprzętu z uwzględnieniem rodzaju ściany.

1. Otwory na wylot.

Jesli ściana, w której ma być wykonany otwór pokryta jest obiciem papierowem (tape-

ta), należy przedewszystkiem wyciąć ostrym nożem kwadratowy kawałek obicia, 2 razy większy od otworu; kawałek ten zachowamy, gdyż później nakleimy go na to samo miejsce po zagipsowaniu rurki izolacyjnej lub kolka.

A) **W ścianie drewnianej** należy w miejscu, gdzie ma być wykonany otwór, wybić tynk zapomocą przebijaka, następnie wiertłem odpowiedniej wielkości wierce się w drzewie otwór. Aby zabezpieczyć się przed odpadnięciem tynku na zbyt dużej powierzchni z drugiej strony ściany, przy przechodzeniu świdra na drugą stronę, można w miejscu, gdzie ma wyjść świder, przyłożyć do tynku deszczułkę, o którą się oprze świder. Następnie dokoła dziurki, którą zrobi świder odbija się tynk do wielkości otworu.

B) **W ścianach murowanych** przebija się otwór zapomocą przebijaka rurowego przy matych, a ścinaka (mesła) długości odpowiedniej do grubości ściany przy dużych otworach. Przebijak do muru jest to rura stalowa zakończona w jednym końcu wypilowanymi ząbkami, rozgiętymi na zewnątrz i odpowiednio zahartowanymi, zaś do drugiego końca jest przyszwajany kawałek żelaza, o średnicy takiej samej jak rura, w który uderza się młotkiem przy przebijaniu. Do miejsca, w którym ma być wybity otwór, przykładą się przebijak ząbkami do muru, poczem w główkę przebijaka uderza się młotkiem (najlepiej około 0,5 kg), pokręcając jednocześnie przebijakiem. Przebijak dzięki rozgiętym nieco ząbkom i pokręcaniu przy biciu młotkiem, kruszy w murze trochę większy otwór od średnicy przebijaka. Co kilka uderzeń młotkiem wyjmuje się przebijak z otworu, dla wysypania pokruszonego muru. Przy przebijaniu muru twardszego przebijak wyjmuje się rzadziej, przy przebijaniu bardziej kruchego — częściej. Wysypać mur z przebijaka należy na papier, szmatę, lub w pudełko podstawione pod bitym otworem, uderzając przebijak pośrodku długości młotkiem. Przy przechodzeniu przebijaka na drugą stronę trzeba młotkiem uderzać lżej, aby nie odbić muru lub tynku na zbyt dużej powierzchni. Można także, jak wyżej podano, przyłożyć deszczułkę z drugiej strony. Większe otwory, na przykład służące do przeprowadzenia żłobków do kabli na stacjach tg.-tf. przebijamy, krusząc mur zapomocą ścinaka. Przy biciu tych otworów należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie osłabić ścian budynku.

Jeśli przez wybity otwór ma być przeprowadzony kabelek lub przewodnik, należy w wybity otwór włożyć odpowiedniej wielkości kawałek rurki bergmanowskiej z nasadzonemi na konce tulejkami porcelanowemi. Jeśli rurka wychodzi nazewnątrz budynku, to na jej zewnętrzny koniec musi być nasadzona fajka porcelanowa wylotem do dołu, aby uniemożliwić przedostawanie się do rurki wody podczas de-

szczy. Następnie otwór dokoła rurki na głębokości około 40 mm zaprawia się gipsem. Gips zanim stężeje musi być zrównany z tynkiem. Po wyschnięciu gipsu, zapomocą zmoczonego wodą pendzla ściągają się farbę klejową z tynku na miejsce gipsowane. Jeśli ściany pomalowane były farbą olejną, należy miejsce zagipsowane zamalować taką samą farbą; przy ścianach z obiciem papierowym trzeba nakleić wycięty przedtem kawałek obicia, wycinając w nim otwór na tulejkę.

2. Otwory do umocowania sprzętu.

A) **Mocowanie sprzętu teletechnicznego na ścianach drewnianych** wykonywa się przez przykręcenie tegoż zapomocą wkrętek do drzewa odpowiedniej długości.

Jeśli dany przedmiot ma być zawieszony na hakach, to haki wbija się lub wkręca w ścianę po **uprzedniem nawierceniu** otworów w wyznaczonych miejscach świderkiem odpowiedniej średnicy. Ewentualne uszkodzenia tynku należy zaprawić gipsem.

B) **Mocowanie sprzętu na ścianach murowanych** może być wykonane różnemi sposobami, zależnie od ciężaru i rodzaju mocowanych przedmiotów oraz od stanu ścian.

Sposoby te są następujące:

a) umocowanie zapomocą wkrętek z gwintem do metalu, wkręconych w kołki stalowe, wbite bezpośrednio w mur;

b) umocowanie przez zawieszenie na hakach stalowych wbitych bezpośrednio w mur;

c) umocowanie zapomocą wkrętek do drzewa lub haków wkręconych albo wbitych w kołki drewniane wbite w mur;

d) umocowanie zapomocą wkrętek do drzewa wkręconych w spiralę z drutu żelaznego zagipsowaną w murze;

e) umocowanie zapomocą wkrętek do drzewa wkręconych w zagipsowane w murze małe deszczułki.

a) **Umocowanie zapomocą śrub z gwintem do metalu wkręconych w kołki stalowe wbite bezpośrednio w mur.** Na kołkach stalowych można mocować tylko lekkie przedmioty, na przykład rozetki aparatów telefonicznych, abonentowe komplety bezpiecznikowe, kabelki prowadzone wzdłuż ścian i t. p.

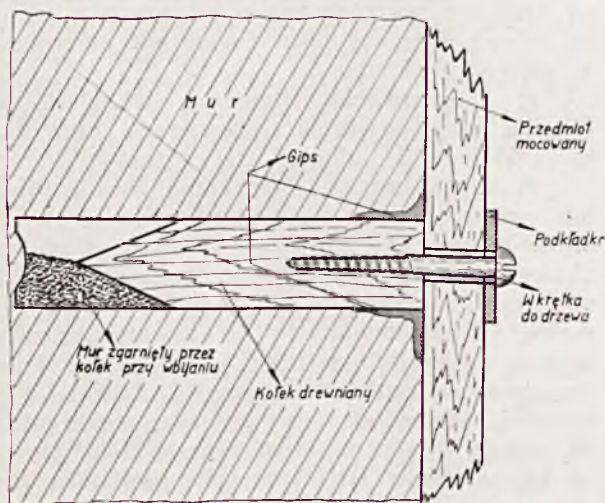
W celu umocowania danego przedmiotu na ścianie trzeba przedewszystkiem wyznaczyć miejsce jego mocowania przez wymierzenie lub przez przyłożenie do ściany przedmiotu i nakłucie ściany przez otwory do śrub. Przed wbiciem kołka trzeba zapomocą tegoż kołka lub kąтового przebijaka murarskiego, wybić w murze otwór na kołek na połowę jego długości. Otwór ten robi się, uderzając młotkiem w kołek lub przebijak, którym się pokręca i wyjmuje co kilka uderzeń dla usunięcia skruszonego muru.

Następnie w przygotowany otwór wbija się młotkiem kołek. Przygotowanie otworu dla wbicia kołka ma na celu zabezpieczenie przed popękaniem tynku i cegły przy wbijaniu. Kołek musi być wbity w cegłę lub w zaprawę cementową, gdyż w zaprawie wapiennej trzymałby się zbyt słabo. Jeśli miejsce, w którym ma być wbity kołek wypada na spojeniu cegieł zaprawą wapienną i kołek nie trzyma się mocno, należy zastosować jeden z niżej wymienionych sposobów mocowania.

b) **Umocowanie sprzętu przez zawieszanie na hakach stalowych** wbitych bezpośrednio w mur stosuje się przy ścianach mocnych, tam, gdzie nie zależy na dokładnym rozmieszczeniu tych haków, gdyż przy wbijaniu haki często mogą zbcoczyć z oznaczonego miejsca.

Wbijanie tych haków w mur wykonywa się podobnie jak kołków stalowych.

c) **Umocowanie zapomocą wkrętek do drzewa lub haków wkręconych, albo wbitych w kolki drewniane, wbite w mur** (rys. 1), wykonywa się następująco:



RYŚ. 1. UMOCOWANIE PRZEDMIOTU NA ŚCIANIE ZA POMOCĄ KÓŁKA DREWNIANEGO.

W miejscach oznaczonych do wkręcenia śrub wybija się otwory w murze zapomocą przebijałki rurowego jak opisano wyżej. Średnica i głębokość otworu zależna jest od ciężaru mocowanego sprzętu. Do umocowania aparatów telefonicznych ściennych wystarczy, jeśli mur jest mocny, wybite otwory przebijałką 12—13 mm średnicy, na głębokości ok. 80 mm. Następnie z drzewa suchego trzeba ostrugać okrągły kołek o 10—15 mm. krótszy od głębokości wybitego otworu, aby przy wbijaniu można było go dobić do powierzchni tynku, gdyż kołek przy wbijaniu kruszy mur i tłoczy go do dna otworu. Grubość kołka musi być taka, aby kołek wchodził ciasno w otwór w murze przy nobijaniu młotkiem. Końce kołka zaostrza się na długości około 20 mm, poczem wbija się kołek kilkoma uderzeniami młotka.

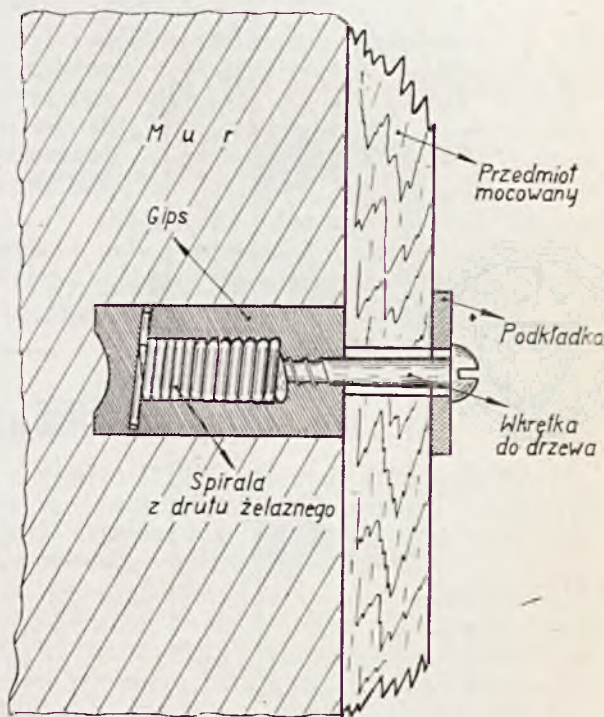
Ewentualne uszkodzenia tynku zaprawia

się gipsem, poczem zamalowuje się, lub zakleja kawałkiem obicia wciętych przed biciem otworu.

Następnie wyznacza się ponownie dokładne miejsce wkręcenia śrub lub haków w kołki, i w tych miejscach nawierca się otwórki świdrem dla łatwiejszego wkręcenia śrub lub haków. Wreszcie umocowuje się dany przedmiot, przykręcając go śrubami, lub zawieszając na wkręconych lub wbitych hakach.

Ten sposób mocowania stosować można na ścianach mocnych, gdyż kołki wbijane rozpie-
rają mur i mogą spowodować popęknięcie, lub odbicie tegoż, pozatem jest to sposób dobry do mocowania nawet cięższych przedmiotów.

d) **Umocowanie zapomocą wkrętek do drzewa wkręconych w spiralę z drutu żelaznego** zagipsowaną w murze (rys. 2), stosuje się wtedy, gdy wbity kołek nie trzyma się w mu-



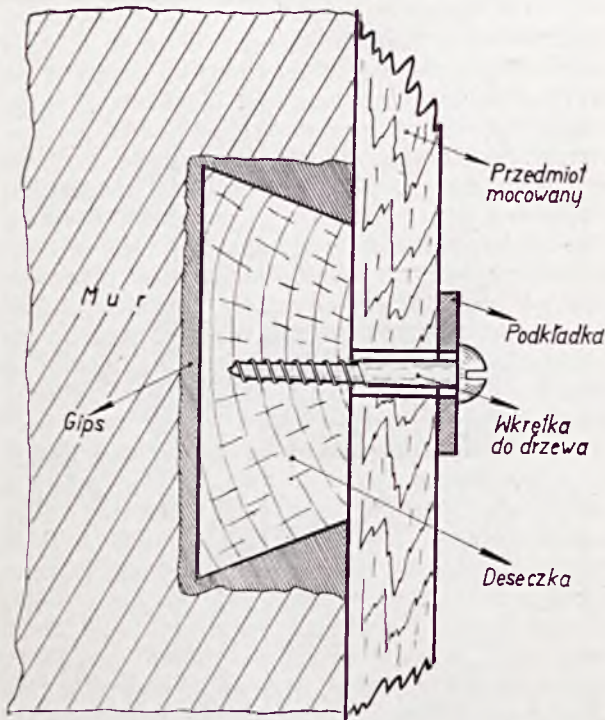
RYŚ. 2. UMOCOWANIE PRZEDMIOTU NA ŚCIANIE ZA POMOCĄ SPIRALKI DRUCIANEJ.

rze, lub mamy umocować przedmiot w pobliżu załamania muru, gdzie wbijanie kołka stalowego lub drewnianego mogłoby spowodować odbicie lub popęknięcie muru.

Spiralę przygotowuje się, owijając gwint wkrętki do drzewa drutem żelaznym o średnicy równej szerokości wgłębienia gwintu na wkrętkę, dwiema warstwami szczelnie raz przy razie. Owijanie drutu rozpoczyna się od końca śruby, układając drut w wgłębienia gwintu w kierunku zgodnym z gwintem. Następnie na środku wkrętki, to jest na końcu gwintu, rozpoczyna się druga warstwę owijając nią zwój koła zwoju pierwszą warstwę, w tym samym kierunku postępując ku końcowi śruby. Końce drutu rozchyła

się, nazewnątrz pod kątem prostym od śruby i obcina się tak, aby odstawały poza spiralę 2—3 mm. Końce te nie pozwalają na przekreślenie się spirali przy kręceniu śruby po zagipsowaniu. Wyznacza się miejsca, w których będzie mocowany dany przedmiot i w wyznaczonych miejscach wybija się przebijakiem rurowym otwór, jak było opisane wyżej, średnicy takiej, aby spirala mogła swobodnie do niego wejść, głębokości około 20 mm większej od długości spirali.

Wykonaną spiralę skręca się z wkrętki, wkrętkę zaś wkłada się w otwór w mocowanym przedmiocie, i od strony mającej przylegać do ściany nakręca się spiralę na wkrętkę o 2 obroty mniej od całkowitego nakręcenia. Wybite w murze otwory wypełnia się rzadko zrobionym gipsem.



RYC. 3. UMOLOWANIE PRZEDMIOTU NA ŚCIANIE ZA POMOCĄ DESECKI OGIPSOWANEJ W ŚCIANIE.

Następnie przykładą się do ściany mocowany przedmiot wraz z wkrętkami, z nakręconymi spiralami, wciska się wkrętki w otwory w murze, wypełnione gipsem; dobrze jest przytem uderzać kawałkiem drzewa w główki wkrętek. Przedmiot mocowany musi być dociągnię-

ty wkrętkami do ściany. Po zastygnięciu gipsu wykręca się wkrętki z umocowanych częściowo spiral w gipsie, odejmuje się przedmiot mocowany, wkręca się wkrętki z powrotem w spiralę i dopełnia się gipsem otwory równając je z powierzchnią tynku.

Po wyschnięciu gipsu zamalowuje się miejsce gipsowania lub zakleja się wyciętym przed wybicciem otworu kawałkiem obicia papierowego robiąc w niem otwór na śrubę. Spirala musi być pokryta warstwą gipsu 10—15 mm grubości.

Wkońcu wykręca się z umocowanych spiral wkrętki i przykręca się mocowany przedmiot. Jeśli dany przedmiot ma być umocowany tylko jedną śrubą, to wciskamy wkrętkę wraz z spiralą w wypełniony gipsem otwór bez pomocy mocowanego sprzętu, gdyż nie potrzebujemy wówczas przestrzegać odległości pomiędzy śrubami; resztę pracy wykonywa się tak samo jak poprzednio.

Zapomocą wkrętek wkręconych w zagipsowaną spiralę można mocować w zależności od wielkości wkrętek nawet cięższe przedmioty, jednak wówczas spirala musi być umocowana głębiej w murze.

e) Umocowanie zapomocą wkrętek do drzewa wkręconych w zagipsowane małe deszczułki (rys. 3) odbywa się następująco:

Przygotowuje się deszczułkę kwadratową lub prostokątną z suchego drzewa grubości około 20 mm, której wszystkie 4 boki ścina się ukosem tak, aby podstawa deszczułki była większa od wierzchu, jak to pokazano na rysunku. W oznaczonym do umocowania miejscu wycina się zapomocą ścinaka i młotka w ścianie otwór wielkości podstawy deszczułki i głębokości, odpowiadającej grubości deszczułki. W wybity otwór nakłada się rzadkiego gipsu, na który wciska się deszczułkę podstawą do gipsu, a wierzchem nazewnątrz. Zapomocą młotka dobija się deszczułkę w gips tak, aby jej wierzch równał się z tynkiem, poczem dopełnia się gipsem otwór dokoła i równa się gips z tynkiem.

Po wyschnięciu należy, jak wyżej, zamalować miejsce gipsowania lub zakleić wyciętym przedtem kawałkiem obicia i przykręcić mocowany przedmiot.

Powyższy sposób można stosować do mocowania sprzętu na ścianach cienkich i w miejscach takich, w których wbicie kołka mogłoby spowodować popęknięcie muru.

PRZYLUTOWANIE PASKA OŁOWIANEGO DO BIEGUNA CYNKOWEGO OGNIAWA.

Zdarzające się często w praktyce odlamanie końcówki ołowianej bieguna cynkowego, unieruchamia częściowo lub całkowicie ogniwo. Konserwator baterji ogniwa musi sam sobie po-

radzić w tym wypadku przez przylutowanie końcówki.

Do tej czynności należy przedewszystkiem przygotować lutówkę. Najlepiej do tego celu na-

daje się lutówka kolankowa, niezbyt mała, 200 gramowa. Po nagraniu, którego nie należy doprowadzać do czerwonoci, trzeba lutówkę oczyścić z sadzy i tlenku miedzi zapomocą kawałka salmijaku. Pocierając ostrzem lutówki o salmjak, należy położyć na salmjak trochę cyny, aby po usunięciu sadzy i tlenku cyna pokryła ostrze lutówki, przytem musimy pamiętać, że różnica topliwości cyny i ołowiu jest niewielka, a więc przegrzanie lutówki przy lutowaniu cyną ołowiu może spowodować stopienie się ołowianego paska. Cynk, w miejscu przeznaczonem do przylutowania paska, musi być zupełnie czysty. Czyści, się go najlepiej zapomocą noża, którym zeskrobuje się dość grubą warstwę cynku.

Potrzebne to jest dlatego, że cynk będąc w pracy przez pewien czas, stał się porowaty i przesycony solą rozczynu, która nie pozwala połączyć się cynie z cynkiem, a warunkiem dobrego lutowania jest właśnie czystość lutowanych miejsc. Oczyszczone na cynku miejsce powinno być nie mniejsze, jak dwie szerokości przylutowywanego paska. Pasek, jak poprzednio cynk, należy również przy pomocy noża zeskrobać do gładkiej i równej powierzchni w miejscu lutowania. Cynę używa się tylko z kalafonją lub ze stearyną, niemożna używać do tych celów kwasu, gdyż kwas nie powinien być wprowadzany do ogniw.

Miejsce oczyszczone na cynku i pasku trzeba pobielić, czyli pokryć cyną, przyczem nie należy lutówką nosić cyny na miejsce lutowania, lecz dotknąć rurkę cynową do cynku i wtedy roztopić ją lutówką, aby rozpuszczająca się kalafonja pokryła miejsce lutowania i uchroniła je od utlenienia podczas nagrzewania lutówką. Cyna musi się dać swobodnie rozprzewadzić lutówką po oczyszczonej powierzchni, powinna więc być zupełnie płynna, nie zaś ciastowata, co oznaczałoby, że nie jest dostatecznie nagrzana. Następnie przykładą się pasek do pobielonego cynku i nagrzewa cynk lutówką, tuż przy pasku tak długo aż cyna roztopi się pod paskiem. Pasek dociska się wtedy drewnikiem do cynku tak długo, aż cyna po odjęciu lutówki ostygnie. Mając już przyzmacowany pasek, dotyka się cynę do jednego boku paska i roztopiając ją lutówką, rozprzewadza wzdłuż boku paska.

Po oblutowaniu jednej strony powtarza się tę czynność z drugą i trzecią. Cyny musi być użyte tyle tylko, aby nie trzeba było piłować jej ani skrobać, to znaczy, aby powierzchnia lutowanego miejsca wychodziła gładka wprost z pod lutówki.

Po ukończeniu lutowania miejsce przylutowania należy pociągnąć lakierem, aby zabezpieczyć je przed działaniem rozczynu.

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

P. inż. J. Strz. Kraków. Nadesłany artykuł jest niestety, jak Pan sam zaznaczył, spóźniony, wobec czego nie może być umieszczony w Wiadomościach Teletechnicznych. Sposób ujęcia tematu świadczy o tem, że pióro Pańskie mogłoby z powodzeniem zasilać nasze pismo, wobec czego Redakcja prosi o nadsyłanie dalszych artykułów, możliwie opisów urządzeń teletechnicznych i praktycznych wskazówek. Redakcja wykorzysta te artykuły przy sposobności w miarę realizowania programu, nakreślonego ogólnie w Nr. 4 Wiadomości Teletechnicznych.

Nadzór Teletechniczny Swisłocz prosi o podanie regulacji szybkości aparatu Morsa.

Regulacja ta będzie podana przy opisie aparatu Morsa.

Nadzór Teletechniczny Płońsk zapytuje, jak odklejać końcówki zakopconych wkładek dla oczyszczenia?

Wkładowki bezpiecznikowe mogą być zakopcone od zewnątrz lub od wewnątrz. W pierwszym wypadku należy oczyścić końcówki nożowe lub gałkowe miakiem ścierniwym, a szkło gałgankiem, nie odklejając końcówek. W drugim wypadku zakopcenie powstaje z powodu spalania drutu bezpiecznikowego i wkładka musi uleść gruntownej naprawie w sposób, opisany w Nr. 3 Wiadomości Teletechnicznych.

Nadzór Teletechniczny Jabłonna. Powstał ciemnego osadu na biegunach cynkowych ogniw Krygiera, nie pracujących przez 2 tygodnie, tłumaczy się następująco:

Kryształki siarczanu miedzi **stale** rozpuszczają się w elektrolicie, tworząc roztwór siarczanu miedzi. Jak wiadomo, siarczan miedzi zużywa się **tylko w czasie pracy** ogniw. Jeśli ogniwa nie pracowały, roztwór siarczanu miedzi prawdopodobnie podnosił się stopniowo do góry i dosięgnął bieguna cynkowego. Cynk, działając na siarczan miedzi, połączył się chemicznie z resztką kwasową. Wskutek tego utworzyło się nowe ciało — siarczan cynku, zaś miedź wyparta z siarczanu miedzi osiadła w formie ciemnobrunatnego osadu na biegunie cynkowym. Biegun cynkowy został pokryty na znacznej powierzchni miedzią, a więc otrzymaliśmy zamiast bieguna cynkowego — jakby miedziany. Utworzyło się zatem ogniwo z biegunami: ołowianym i miedzianym. W artykule „Ogniwa galwaniczne” (Nr. 2 Wiadomości Teletechnicznych) było podane, że ogniwo otrzymuje się przez zanurzenie dwóch płytek z różnych metali w roztworze kwasu lub soli. Chodzi o to, aby metale były różne pod względem zdolności wytwarzania napięcia elektrycznego przy zanurzeniu w elektrolicie. Doświadczenie wykazało, że różnymi metalami są np. miedź i cynk lub ołów

o cynk. Metale różne, a właściwie różnorodne, wytwarzają po zanurzeniu w elektrolicie dość znaczną siłę elektromotoryczną. Miedź i ołów również wytwarzają siłę elektromotoryczną, ale jest ona bardzo mała. Zmierzyć tę siłę elektromotoryczną można tylko bardzo dokładnym woltomierzem. Mówimy, że takie dwa metale, jak miedź i ołów nie są różnorodnymi lecz jednorodnymi pod względem elektrycznym. Biorąc rzecz praktycznie metale jednorodne nie są zdolne wytworzyć siły elektromotorycznej. A zatem ogniwo Krygiera z biegunem cynkowym, pokrytym osadem miedzi nie będzie pracowało.

Urząd Teletechniczny Wilno zwrócił się o podanie jakie druty bezpiecznikowe używają się dla różnych natężeń prądu. Niżej podane są rodzaje drutów bezpiecznikowych dla różnych natężeń prądu:

Natężenie prądu w amperach	Rodzaj drutu	
	Średnica w mm.	Materiał
0,5	0,04	srebro
1	0,07	
2	0,12	
8	0,25	

Do wszystkich Czytelników. Poniżej Redakcja odpowiada na zapytania i propozycje które wpłynęły z kilku miejsc.

1) **Oporność drutu** oblicza się w następujący sposób:

a) Dla drutów żelaznych:

$$\text{oporność w (omach)} = \frac{\text{długość (w metrach)}}{7,5 \times \text{przekrój (w mm.}^2)}$$

b) Dla drutów krzemobronzowych grubszych (4 i 3 mm):

$$\text{oporność (w omach)} = \frac{\text{długość (w metrach)}}{50 \times \text{przekrój (w mm.}^2)}$$

c) Dla drutów krzemobronzowych cieńszych (2; 1,5 i 1,2 mm)

$$\text{oporność (w omach)} = \frac{\text{długość w (metrach)}}{35 \times \text{przekrój (w mm.}^2)}$$

d) Dla drutów miedzianych:

$$\text{oporność (w omach)} = \frac{\text{długość (w metrach)}}{58 \times \text{przekrój (w mm.}^2)}$$

Liczba, figurująca w mianowniku obok przekroju, jest zależna od rodzaju materiału. Przy drutach krzemobronzowych liczba ta jest inna dla grubszych drutów a inna dla cieńszych bo na druty cieńsze używa mocniejszego krzemobronzu który ma w sobie więcej krzemu, a przez to gorzej przewodzi prąd.

Trzeba zwrócić uwagę, że do obliczenia należy wstawić przekrój, a nie średnicę drutu. Znając średnicę drutu, obliczamy przekrój, jak następuje:

$$\text{przekrój (w mm.}^2) = 3,14 \times \text{średnica (w mm.)} \times \text{średnica (w mm.)}$$

Np. dla drutu o średnicy 3mm.:

$$\text{przekrój} = \frac{3,14 \times 3 \times 3}{4} = 7,06 \text{ mm.}^2$$

Dla wygody podana jest tabelka przekrojów dla różnych średnic:

Średnica w mm.	Przekrój w mm. ²	Średnica w mm.	Przekrój w mm. ²
0,5	0,20	1,5	1,77
0,6	0,28	2	3,14
1	0,78	3	7,06
1,2	1,13	4	12,60

Średnica 0,5 mm stosuje się w kablach miejskich P. A. S. T., 0,6 mm — w kablach miejskich Min. P. i T.

Przykłady: a) obliczyć oporność 1 km drutu żelaznego o średnicy 3 mm.

Z tabelki znajdujemy, że średnicy 3 mm. odpowiada przekrój 7,6 mm.²

$$\text{Podług wzoru a) oporność} = \frac{1000}{7,5 \times 7,06} = 19 \Omega$$

b) Obliczyć oporność 3 km. drutu brzożowego o średnicy 3 mm.

$$\text{Podług wzoru b) oporność} = \frac{3000}{50 \times 7,06} = 8,5 \Omega$$

c) Obliczyć oporność 2 km drutu brzożowego o średnicy 1,2 mm.

Z tabelki znajdujemy, że średnicy 1,2 mm. odpowiada przekrój 1,13 mm.²

$$\text{Podług wzoru c) oporność} = \frac{2000}{35 \times 1,13} = 50,6 \Omega$$

2) **Wzmocnienie wiązań na izolatorach krańcowych.** Redakcja otrzymała bardzo wiele uwag i projektów, które zostały przekazane Wydziałowi Teletechnicznemu M. P. i T. do rozważenia.

3) **Nauka arytmetyki.** Wprowadzenie działu arytmetyki zbyt daleko odbiegałoby od zasadniczego kierunku Wiadomości Teletechnicznych. Jednocześnie koszt wydawnictwa zwiększyłby się, co spowodowałoby konieczność podwyższenia prenumeraty. Redakcja proponuje, aby na pogadankach technicznych poświęcano np. 1/2 godziny na naukę względnie przypomnienie arytmetyki dla chcących. Czytelnicy zechcą w tej sprawie zwrócić się do p.p. techników, prowadzących pogadanki.

4) **W sprawie regulowania prenumeraty.** Wpłynęło kilka propozycji, aby należność za prenumeratę ściągać przez urzędy, przy których prenumeratorzy są stacjonowani. Sprawa ta jest trudna do przeprowadzenia, gdyż pismo nasze nie jest wydawnictwem urzędowym M. P. i T. Wydawcą naszego pisma jest Stowarzyszenie Teletechników Polskich. Poza tem każdy z Czytelników winien we własnym interesie dbać o punktualne opłacanie prenumeraty. Przy tak niskiej prenumeracie (50 groszy) przypomnienie, wysłane do prenumeratora, kosztuje prawie tyle, co i miesięczna prenumerata (karta pocztowa 20 groszy, czynności kancelaryjne 20 do 30 groszy). Opieszali prenumeratorzy narażają więc Redakcję na niepotrzebne wydatki. A lepiej byłoby te pieniądze obrócić na dalsze ulepszenie pisma!