

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

SPIS RZECZY

1. Prąd elektryczny, energia i moc	75	nych zapomocą kolków rozpieralnych „Rawplugs“	83
2. Zasobniki ołowiowe	77	4. Zadania z teletechniki	85
3. Mocowanie sprzętu teletechnicznego do ścian murowa-		5. Rozmowy z naszymi czytelnikami	86

PRĄD ELEKTRYCZNY, ENERGJA I MOC.

Prąd.

Jak zaznaczyliśmy w art. „Najwięcej spotykane pojęcia elektryczne“ (Nr. 8 Wiadomości Teletechniczne) wyżej, do uruchomienia odbiorników elektrycznych potrzebny jest prąd. A więc prąd jest potrzebny do uruchomienia aparatów morsa, juza, dzwonek elektrycznych, mikrofonu, przekaźników i t. p. W dziale prądów silnych prąd znajduje zastosowanie przy napędzie silników elektrycznych, przy oświetleniu i ogrzewaniu elektrycznym i t. p. W wyżej wymienionych odbiornikach energia elektryczna, dostarczana za pośrednictwem prądu, zamienia się w inną postać energii, którą chcemy otrzymać. Choć więc prąd elektryczny jest niewidoczny, działanie jego przejawia się w zamianie w inne postaci energii, łatwo dostrzegalne przez nas. A więc np. zamiana energii elektrycznej prądu w magnetyczną, a potem mechaniczną w aparacie morsa przejawia się w ruchu kotwicy. Widząc ten ruch domyślamy się, że w obwodzie płynie prąd elektryczny, który powoduje przyciągnięcie kotwicy przez elektromagnes. Nagrzany przewodnik, nie podlegający wpływowi cieplnym, a wchodzący w skład obwodu elektrycznego, każe się domyślać, że płynie przez niego prąd, że następuje tu zamiana energii elektrycznej w ciepłą.

Przewodniki metalowe nie ulegają żadnym zmianom chemicznym pod wpływem przepływającego przez nie prądu. Natomiast prąd, przepływający przez roztwory soli i kwasów, wydziela z nich różne części składowe. Tak np. z kwasu siarkowego prąd wydziela gazy tlen i wodór, z roztworu siarczanu miedzi — czystą miedź i t. d. Takie działanie prądu elektrycznego nazywamy elektrolizą. Przy elektrolizie niewidoczny prąd elektryczny przejawia się więc w ten sposób, że wydziela części składowe z soli i kwasów. Produkty tego rozkładu są często widoczne np. miedź przy rozkładzie siarczanu miedzi.

Natężenie prądu, czyli jak krótko mówimy, prąd, mierzymy przy pomocy **amperomierza**. Do pomiaru małych prądów służą t. zw. **miliamperomierze**. Należy pamiętać, że ampero-

mierzyć trzeba włączać zawsze **szeregowo** z innymi opornościami obwodu elektrycznego.

Amperomierz, włączony w którykolwiek bądź punkt dobrze izolowanego obwodu elektrycznego, wskaże zawsze jednakowe natężenie prądu. Natężenie prądu jest w każdym miejscu obwodu jednakowe, ponieważ elektryczność w obwodzie nigdzie nie powstaje i nigdzie nie ginie.

Zródło prądu nie wytwarza elektryczności, tylko wprawia w ruch cząstki elektryczności. Ten ruch cząstek elektrycznych nazywamy właśnie prądem elektrycznym.

Natężenie prądu, lub krótko: prąd mierzy się, jak to już wiemy w **amperach**. Oznaczenie dla ampera jest litera A. W teletechnice, gdzie mamy do czynienia z małymi natężeniami prądów, używamy jednostek 1000 razy mniejszych, zwanych **miliamperami** (oznaczenie mA).

Poniżej podamy wielkości prądów, potrzebnych do uruchomienia odbiorników, najczęściej używanych w teletechnice.

A więc w obwodzie mikrofonowym przepływa normalnie prąd o natężeniu mniejszym od 200 mA (M. B.) lub od 20 mA (C. B.).

Słuchawka telefoniczna wykrywa już prąd o natężeniu 0,01 mA; należy ona do najczulszych przyrządów, wykrywających prąd.

Do uruchomienia dzwonka prądu stałego potrzebny jest prąd o natężeniu 0,1 A do 0,4 A czyli od 100 do 400 mA.

Do uruchomienia dzwonka prądu zmiennego wystarczy już prąd zmienny o natężeniu 1 miliampera.

Przetwornica wahadłowa pobiera po stronie pierwotnej około 150 miliamperów prądu, a dostarcza około 15 miliamperów prądu zmiennego.

Aparat morsa (polski) potrzebuje prądu wchodzącego — 10 do 12 mA.

Aparat juza — 10 do 16 mA.

Trzy wymienione wielkości: napięcie, oporność i prąd są powiązane ze sobą znanym **prawem Oma**, które głosi, że w obwodzie elektrycznym prąd równa się napięciu, działającemu na pewną oporność, podzielonemu przez wielkość tej oporności. Jeśli chodzi o cały obwód, to chcąc otrzymać prąd, musimy siłą elektromotoryczną, dzia-

lajającą w obwodzie, podzielić przez oporność całego obwodu.

Prócz prawa Oma poznaliśmy inne prawo, przedstawiające nam zależność pomiędzy prądem i opornością, a ilością ciepła, wydzielającą się pod wpływem tego prądu na danej oporności. Jest to **prawo Joule'a** (czyt. Dżaula), które głosi, że ilość wydzielonego pod wpływem prądu ciepła na pewnej oporności, mierzona w małych kalorjach, wynosi:

ilość ciepła = $0,24 \times \text{prąd} \times \text{prąd} \times \text{oporność} \times \text{czas}$, gdzie prąd jest w amperach, oporność w omach, a czas w sekundach.

Ilość elektryczności.

Im większy prąd płynie w obwodzie i im przez dłuższy przeciąg czasu on płynie, tem więcej cząstek elektryczności, czyli tem większa **ilość elektryczności** przepłynie w obwodzie. Podobnie w rzece przepłynie tem więcej wody, im większym strumieniem woda będzie płynąć i im dłużej ona będzie płynąć. Dla porównania przepływu elektryczności i wody musimy tutaj przyjąć, że woda przepływa z pewną stałą szybkością, bo i szybkość przepływu elektryczności jest stała. Mianowicie prąd elektryczny przepływa w przewodnikach z szybkością światła, t. j. z szybkością 300 000 km na sekundę. Jest to tak olbrzymia szybkość, że po włączeniu napięcia na początku nawet bardzo długiego obwodu, na końcu tego obwodu przejawianie się prądu dostrzegamy momentalnie, praktycznie bez opóźnienia.

Ilość elektryczności zależy od prądu i czasu w ten sposób, że równa się ona iloczynowi prądu przez czas:

ilość elektryczności = $\text{prąd} \times \text{czas}$.

Jednostką ilości elektryczności jest **kulomb** czyli **amperosekunda** (oznaczenie C). Jest to taka ilość elektryczności, jaka przepływa przez pewien punkt obwodu w przeciągu 1 sekundy, jeżeli natężenie prądu wynosi 1 A.

W praktyce do mierzenia ilości elektryczności służy jednostka 3 600 razy większa od kulomba (amperosekundy), zwana **amperogodzina** (oznaczenie Ag).

Znaczenie ilości elektryczności przejawia się najwyraźniej przy elektrolizie, t. j. przy zjawisku rozkładu roztworów kwasów i soli pod wpływem przepływającego przez nie prądu.

Prawo elektrolizy Faradaya głosi, że ilość ciała, wydzielonego przy elektrolizie, zależy od ilości elektryczności, która przeszła przez roztwór. Zważywszy więc np. ile miedzi wydzielilo się na katodzie przy przepływie prądu przez roztwór siarczanu miedzi, mamy zarazem pojęcie o ilości elektryczności, która przeszła przez ten roztwór. Każda amperogodzina wydzieli bowiem z roztworu siarczanu miedzi na katodzie 1,184 grama miedzi.

Dzięki elektrolizie łatwo jest wykryć znak biegunu prądu, t. j. określić, czy pewien drut jest połączony z dodatnim, czy też z ujemnym biegunem źródła prądu.

W tym celu możemy użyć papierka lakmusowego. Papierek taki najlepiej jest zmoczyć śliną, położyć np. na drzewie i przytknąć do papierka w pewnej odległości od siebie dwa druty, prowadzące od różnych biegunów źródła prądu. Jeżeli napięcie jest małe i wynosi np. kilka woltów, to należy druczki umieścić jaknajbliżej siebie, nie stykając ich jednak ze sobą. Przy napięciach wyższych, wynoszących 100 V i więcej, drutami należy dotykać papierka na odległości conajmniej 1 cm.

Otóż prąd, przepływający przez zwilżony papierek lakmusowy, zabarwia go pod biegunem **dodatnim** na kolor **czerwony**, a pod biegunem **ujemnym** na kolor **niebieski**.

Energja elektryczna. Moc prądu.

Przepływający pod napięciem prąd elektryczny przedstawia pewną energję, czyli zdolność do wykonania pracy. Ta praca, wykonana przez prąd, będzie tem większa, im większy będzie ten **prąd** oraz **napięcie** i im przez dłuższy **przeciąg czasu** będzie ten prąd płynął. Podobnie przy tłoczeniu wody rurą praca wykonana przez tę wodę będzie tem większa, im większa **masa** wody będzie przepływać, im większy **nacisk** będziemy wywierać łokiem na wodę i im przez dłuższy **przeciąg czasu** będziemy ją tłoczyć.

Praca prądu elektrycznego równa się iloczynowi prądu przez napięcie i przez czas.

O ile 1 A pomnożymy przez 1 V i przez 1 sekundę, to dostaniemy jednostkę pracy, zwaną **dżaul** lub **watsekundą**.

Przy wykonywaniu każdej pracy bardzo ważną rzeczą jest czas, w przeciągu którego dana praca została wykonana, aby wiedzieć ile pracy jest wykonywane w jednostce czasu, czyli jaka jest moc.

Moc jest to więc praca, wykonywana w jednostce czasu, zazwyczaj sekundzie.

Jednostką mocy w elektrotechnice jest wat, który otrzymamy, mnożąc 1 A przez 1 V. Inaczej jest to praca 1 dżaula (watsekundy), wykonana w przeciągu 1 sek.

$$1 \text{ wat} = 1 \text{ A} \times 1 \text{ V}.$$

Dla mierzenia większych mocy, używamy jednostki 1000 razy większej, mianowicie kilowata (oznaczenie kW).

Znając moc odbiornika lub źródła prądu, możemy obliczyć, ile energii elektrycznej ten odbiornik zużywa lub źródło prądu dostarcza w ciągu określonego czasu, gdyż wiedząc, ile pracy jest zużywane, względnie dostarczane w ciągu jednostki czasu, łatwo obliczyć, że np. w ciągu 5 takich jednostek praca będzie 5 razy większa. A więc praca jest to iloczyn mocy przez czas.

Praktyczną jednostką pracy i energii elektrycznej jest **kilowatgodzina**, czyli praca energii o mocy 1 kW w ciągu 1 godz. (Oznaczenie kWg). Kilowatgodzinę otrzymamy mnożąc kilowat przez godzinę.

Do mierzenia energii elektrycznej służą przyrządy, zwane **licznikami** elektrycznymi. Są to małe silniczki elektryczne, obracające się pod

wplywem przepływającego przez nie prądu i wykazujące za pośrednictwem specjalnego mechanizmu energję w kilowatgodzinach.

Ponieważ obrót licznika jest tem szybszy, im większy prąd przezeń przepływa, a napięcie sieci jest zazwyczaj stałe, więc odpowiednio wycechowany licznik wykazuje rzeczywiście pracę prądu, która w sieci o stałym napięciu zależy tylko od wielkości prądu i naturalnie od czasu jego przepływu. Zwykle na pokrywie licznika napisana jest liczba jego obrotów, która odpowiada 1 kilowatgodzinie pracy.

Na podstawie wskazań licznika płacimy elekrowniom rachunki za zużyta energję elektryczną, mierzona w kilowatgodzinach.

Do mierzenia mocy służą specjalne przyrządy, zwane **watomierzami**. Wskazania watomierza, który pokazuje pewną ilość watów, można zastąpić wskazaniami woltomierza i amperomierza i przemnożywszy woltę przez ampery, otrzymać tę samą ilość watów, którą od razu wskaże watomierz.

Wydajność.

Niecała energja, którą dostarcza źródło prądu, zostaje oddana odbiornikowi. Część jej zamienia się po drodze w inne rodzaje energii, bezużyteczne dla nas. Tak np. przesyłając przy pracy na aparatach morsa prąd z jednej stacji do drugiej mamy stratę energii elektrycznej wskutek niedoskonałości izolacji, wskutek czego część prądu upływa do ziemi i przez ziemię powraca do źródła prądu nie dochodząc więc wcale do odbiornika. Następnie część energii prądu zamienia się w

energję cieplną, która jest dla nas w danym wypadku bezużyteczna.

Ale nawet i ta część energii elektrycznej, którą odbiornik otrzymuje, nie zostaje całkowicie zamieniona w potrzebną nam postać energii, gdyż każdy odbiornik jest źródłem strat energii. A więc część energii, dostarczona odbiornikowi zostaje zamieniona np. w bezużyteczną dla nas energję cieplną w samym odbiorniku.

W związku z tem wiąże się sprawa wydajności odbiornika lub też całego urządzenia elektrycznego.

Wydajnością odbiornika nazywamy tę ilość energii, którą otrzymujemy użytecznie z każdych 100 jednostek energii dostarczonych mu. Podobnie wydajnością całego urządzenia elektrycznego nazywamy tę ilość energii, którą otrzymujemy użytecznie w odbiorniku ze 100 jednostek energii, dostarczonej całemu urządzeniu. Wydajność mierzymy w procentach, mianowicie ilość jednostek użytecznie wykorzystanych na każde 100 jednostek energii wyraża wydajność w procentach.

Przyrząd, maszyna lub urządzenie elektryczne jest tem lepsze, im większą posiada wydajność. Największą wydajność z przyrządów elektrycznych posiadają transformatory. Sięga ona w dużych transformatorkach do 99%. Znaczy to, że tracimy w nich tylko 1% energii dostarczanej.

Ponieważ mała wydajność przyrządów i urządzeń elektrycznych jest źródłem stałych strat, wysiłek elektrotechniki idzie w tym kierunku, aby budować maszyny, przyrządy i urządzenia elektryczne o jaknajwiększej wydajności.

ZASOBNIKI OŁOWIOWE.

Zasobniki ołowiowe.

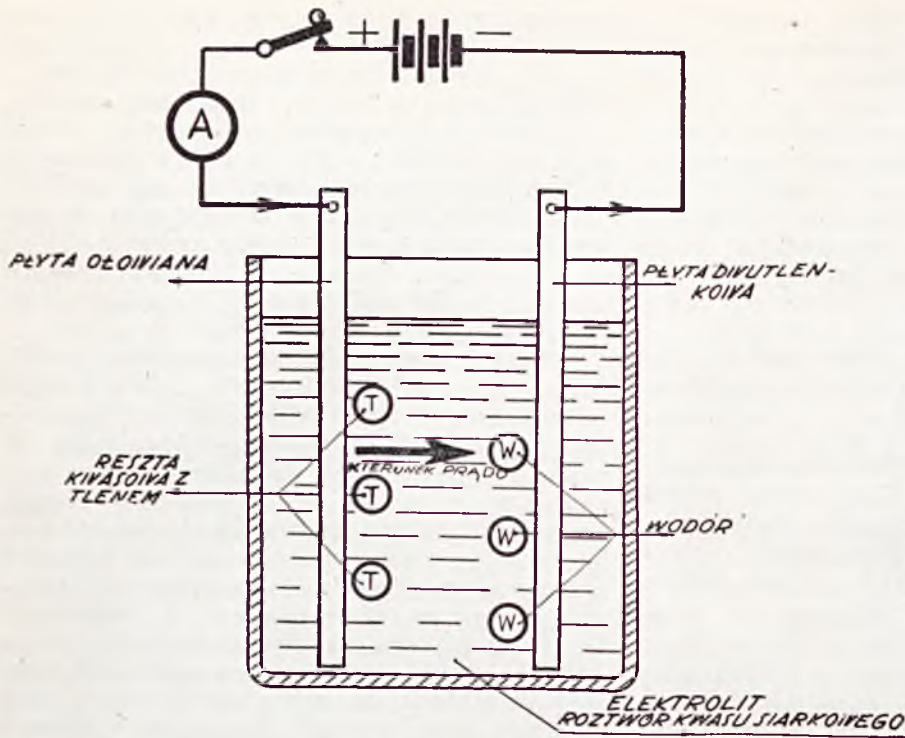
Najprostszy zasobnik (akumulator) można zbudować w następujący sposób. Należy zanurzyć w roztworze kwasu siarkowego dwie płyty zrobione w postaci gęstej kraty ołowianej. W jednej z tych płyt szkielek kraty pokryty jest specjalnie spreparowanym gąbczastym ołowiem, w drugiej płycie krata jest pokryta dwutlenkiem ołowiu. Przez płyty trzeba przepuścić prąd w kierunku od ołowiu do dwutlenku ołowiu (patrz rys. 1.)* Po pewnym czasie płyta, połączona z biegunem dodatnim pokryje się cienką warstewką dwutlenku ołowiu koloru brązowego, czyli utleni się, płyta zaś, połączona z biegunem ujemnym pozostaje ołowiana. Gdy następnie płyty te odłączymy od źródła prądu i załączymy je na jakąś oporność zewnętrzną, to popłynie prąd w odwrotnym kierunku. Przytem płyta ołowiana (czyli biegun ujemny zasobnika) będzie utleniać się, (patrz rys. 2) zaś płyta pokryta warstewką dwutlenku ołowiu (czyli biegun dodatni zasobnika) będzie się stopniowo odtleniać, czyli tracić tlen. Prąd ten będzie płynąć dopóty, dopóki wsiatek dwutlenek ołowiu nie odtleni się.

Opisane przepuszczanie prądu przez zasobnik nazywamy **ładowaniem**, zaś otrzymywanie prądu z zasobnika — jego **wyładowaniem**. W pierwszym wypadku mamy do czynienia z zamianą energii elektrycznej w energję chemiczną, w drugim wypadku — z zamianą nagromadzonej w zasobniku energii chemicznej w elektryczną. Przy ładowaniu zasobnika roztwór kwasu siarkowego staje się gęściejszy, bogatszy w kwas, przy wyładowaniu zaś roztwór staje się słabszy, bardziej rozcieńczony wodą.

Prąd otrzymywany z powyższego najprostszego zasobnika byłby jednak bardzo krótkotrwały, dlatego też zasobnik ten do użytku technicznego nie nadawałby się. Zasobnik taki trzeba bardzo często ładować. Przez ponowne przepuszczenie prądu przez wyładowany zasobnik ładujemy go, przytem płyta dodatnia zamienia się na dwutlenkową, a płyta ujemna na ołowianą*). Kilkakrotne ładowania i wyładowania nie tylko nie szkodzą zasobnikowi, ale polepszają jego właściwości, przetrawiając płyty coraz głę-

*) Por. art. Zasobniki w Nr. 8. Wiad. Teletechn.

*) Dla łatwiejszego zapamiętania zjawisk przy ładowaniu i wyładowaniu zasobnika, powtarzamy rysunki ze str. 66 Wiadom. Telet. Nr. 8.



RYS. 1. ŁADOWANIE ZASOBNIKA.

biej i pozwalając dzięki temu pracować głębszym warstwom płyt. Związki chemiczne, powstające podczas ładowania zasobników i osiadające na płytach, nazywają się **masami czynnymi** (aktywnymi). W opisanym powyżej najprostszym zasobniku masą czynną będzie dwutlenek ołowiu oraz ołów gąbczasty.

Sposoby wyrabiania płyt.

Istnieją trzy sposoby wyrabiania płyt zasobników, a mianowicie: 1) sposób Planté (czytaj Planté), 2) sposób Faure'a (czyt. Fora) i 3) sposób mieszany, stanowiący połączenie dwu pierwszych.

1) Sposób Planté.

Francuz Planté stworzył pierwszy techniczny zasobnik. Sposób jego polega na ustawicznym ładowaniu i rozładowaniu zasobnika, dzięki czemu warstwa czynna płyt pogrubia się i pojemność zasobnika powiększa się. Sposób ten, zwany **formowaniem** lub **przetrawianiem** płyt jest bardzo żmudny i kosztowny, gdyż wymaga dłu-

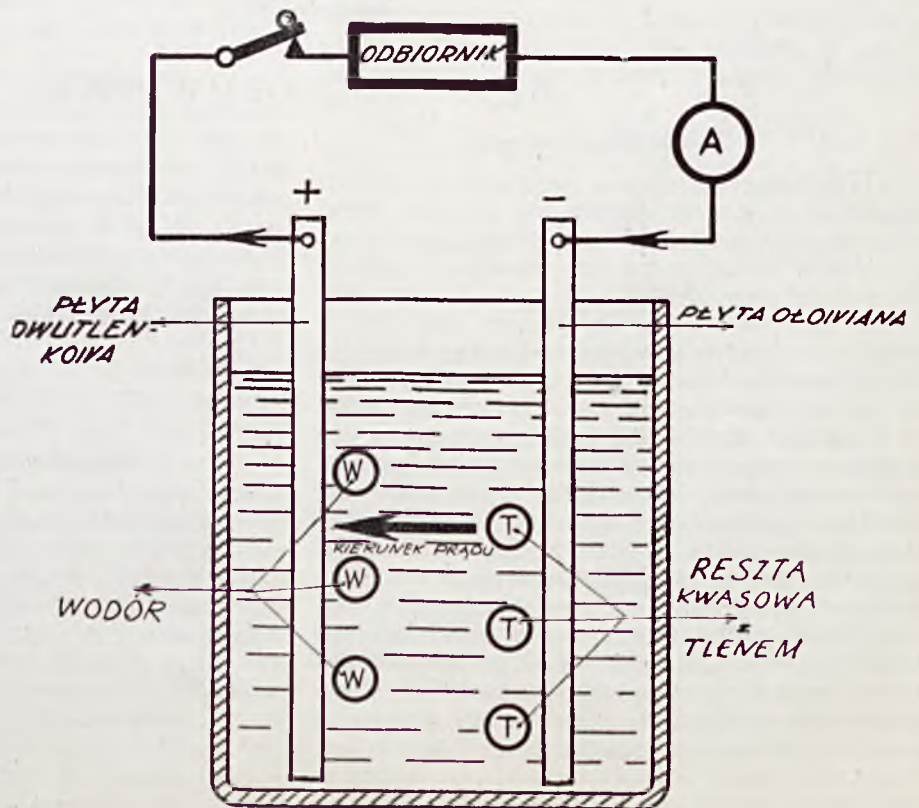
giego czasu do utworzenia warstw czynnych na płytach zasobnika. Czas ten wynosi kilka miesięcy.

Dla zwiększenia czynnej powierzchni płyt są one wyśląbiane. Zalecą płyt, formowanych sposobem Planté, stanowi ich wielka spoiwość i wytrzymałość.

2) Sposób Faure'a.

Aby skrócić czas fabrykacji płyt, Faure przygotowywał osobno masy czynne i wypełniał nimi otwory płyt ołowianych, zbudowanych w formie krutek. Głównym składnikiem masy czynnej dla płyt ujemnych stanowi **glejta** (tlenek ołowiu), zaś dla płyt dodatnich **minja**. Ponieważ glejta jest szara, a minja czerwona, według ko-

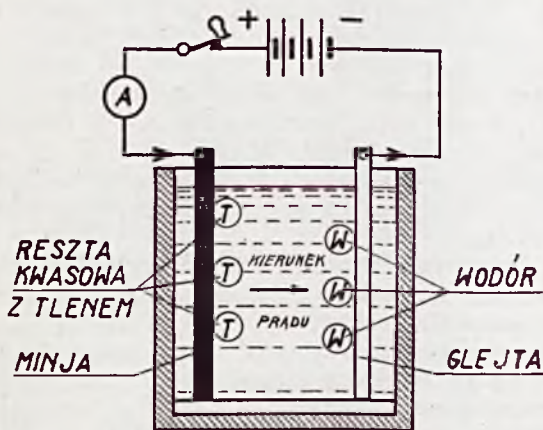
lorulawo jest odróżnić płytę ujemną od dodatniej. Wadą tych płyt jest ich mała spoiwość i wytrzymałość, tak, że masa czynna łatwo wypada z krutek płyt. Celem nadania biegunom większej spoiwości i wytrzymałości, masa zostaje wpra-



RYS. 2. WYŁADOWANIE ZASOBNIKA.

sowywana w kratki lub też stosuje się specjalne siatki ołowiane, zapobiegające wypadaniu masy. Po wypełnieniu krutek płyt masą czynną, zasobnik zostaje ostatecznie formowany. Mianowicie przepuszcza się prąd elektryczny przez zasobnik, napełniony roztworem kwasu, przyczem zachodzą następujące zmiany:

Pod wpływem prądu kwas siarkowy rozkłada się na wodór i resztę kwasową. Wodór podąża do płyty ujemnej, połączonej z ujemnym biegunem źródła prądu, w tym wypadku do płyty z glejta. Reszta kwasowa gromadzi się na płycie dodatniej, połączonej z dodatnim biegunem źródła prądu, w tym wypadku na płycie z minją (rys. 3). Glejta z wodorem daje **ołów gąbczasty** i wodę,



RYS. 3. PIERWSZE ŁADOWANIE ZASOBNIKA FAURE'A.

zaś tlen reszty kwasowej utleni minję, dając **dwutlenek ołowiu**. Naładowany zasobnik ma więc płytę ujemną ołowianą, a płytę dodatnią dwutlenkową.

Widzimy więc, że uformowany sposobem Faure'a zasobnik, ma takie same masy czynne na płytach, jak i zasobnik, opisany w Nr. 8 „Wiadom. Telet.”, którego budowa odpowiada zasobnikowi Plante. Wyładowanie zasobnika, którego płyty zostały uformowane sposobem Faure'a, będzie takie same, jak opisane poprzednio (rys. 4).

W Nr. 8 „Wiadomości” dla uproszczenia przyjęliśmy, że przy wyładowaniu się zasobnika płyty zamieniają się; dwutlenkowa (dodatnia) na ołowianą i ołowiana (ujemna) na dwutlenkową. Dla ścisłości należy nadmienić, że przemiany chemiczne przy wyładowaniu zasobnika są bardziej złożone. Rezultatem ich jest powstanie na obu płytach siarczynu ołowiu. O ile naładujemy powtórnie zasobnik, powstaną znów płyty: dwutlenkowa (dodatnia) i ołowiana (ujemna).

3) Sposób mieszany.

W nowoczesnych zasobnikach płytę dodatnią przetrzymują przez przeciąg 2 do 3 miesięcy metodą Plante, przyczem powierzchnia płyty posiada wyżłobienia, celem powiększenia powierzchni czynnej. Na ujemnej płycie znajduje się glejta, umieszczona w komórkach, utworzonych przez zestawienie płyty z dwu kratkowanych połówek. Od zewnętrznej strony płyty glejta

utrzymywana jest w kratkach zapomocą siatki ołowianej.

I tutaj płyty dodatnie od ujemnych można odróżnić po kolorze: płyty dodatnie są ciemnobrunatne, zaś ujemne szare.

Ustrój zasobników.

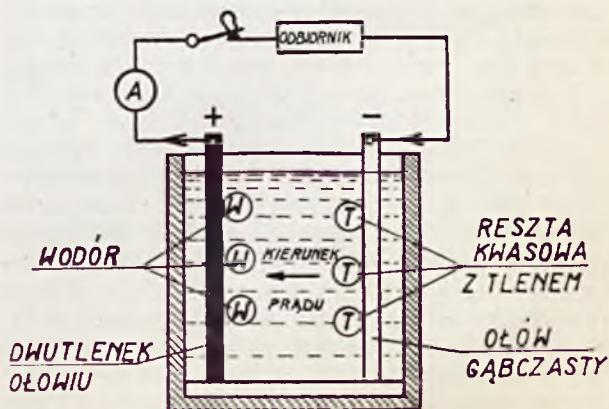
W zasobniku muszą być najmniej 2 płyty: jedna dodatnia i jedna ujemna. W praktyce liczba płyt nie wynosi zazwyczaj mniej niż 3, a mianowicie: 2 ujemne połączone ze sobą listwą ołowianą i działające jak jedna, i jedna dodatnia, położona wewnątrz ujemnych i izolowana od nich. Dzięki temu płyta dodatnia pracuje z obu stron i nie paczy się, jak to się może dzieć w zasobniku dwupłytkowym.

Ponieważ pojemność zasobnika zależy od rozmiarów płyt, dlatego dajemy płyty możliwie dużych rozmiarów. Jednak nadmierne powiększanie płyt nie jest wygodne, to też, aby zwiększyć pojemność zasobnika łączymy w nim kilka płyt dodatnich ze sobą i kilka płyt ujemnych ze sobą (p. rys. 5 i 6). Każda grupa płyt (dodatnia i ujemna) działa jak jedna płyta o dużej powierzchni, równej sumie powierzchni poszczególnych płyt.

Naturalnie i w tym wypadku dodatnie płyty znajdują się pomiędzy ujemnymi **przyczem liczba płyt ujemnych jest zawsze większa o jedną od liczby płyt dodatnich.**

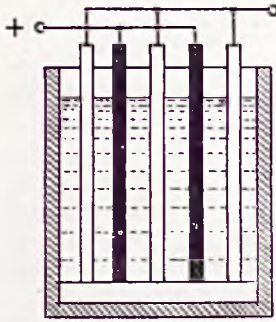
Naczynia zasobników powinny być odporne na działanie kwasu siarkowego. Dla dużych zasobników stosujemy naczynia drewniane, wyłożone wewnątrz ołowiem, który jest ciałem, odpornym na kwas. Małe zasobniki mają naczynia szklane, a jeśli zasobnik ma być przenośny, to naczynia te umieszczone są w skrzynkach drewnianych lub celulojowych. Dla izolacji naczyni od ziemi ustawia się je na porcelanowych podkładkach i drewnianych klockach.

Aby płyty w naczyniu zabezpieczyć od zwarcia ze sobą, wstawia się pomiędzy nie rurki szklane, deszczułki drewniane i t. p. W mniejszych zasobnikach od zwarcia płyt ze sobą chronią występy w słojach szklanych, w które wchodziły płyty, opierając się o występy na dnie. Normalnie jednak płyty zawieszają się na obrzeżach

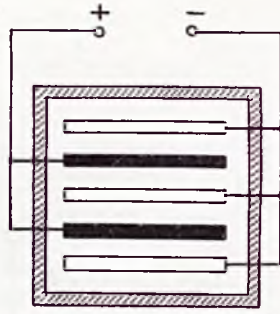


RYS. 4. WYŁADOWANIE ZASOBNIKA FAURE'A

naczyń specjalnymi noskami, powstałymi dzięki rozszerzeniu górnych części płyt, przyczem płyty znajdują się o 40 do 75 mm wyżej od dna naczynia, aby wypadająca z krutek płyt masa czynna, będąca dobrym przewodnikiem elektryczności



RYS. 5. SCHEMATYCZNY WIDOK ZASOBNIKA Z BOKU.



RYS. 6. SCHEMATYCZNY WIDOK ZASOBNIKA Z GÓRY.

nie zwierają ze sobą różniamiennych płyt. Zawieszanie płyt jest lepsze, niż opieranie ich na występach na dnie, gdyż płyty zawieszane mniej paca się. Do wszystkich płyt dodatnich i do wszystkich płyt ujemnych są przyłutowane listwy ołowiane, stanowiące bieguny baterji: pierwsza — dodatni, a druga ujemny. Płyty przyłutowuje się do listew specjalnym lutem, składającym się z 1 części ołowiu i 2 części cyny. Najlepiej jest lutować płomieniem wodoru, aby ołowiu przy lutowaniu nie utlenić.

Elektrolit.

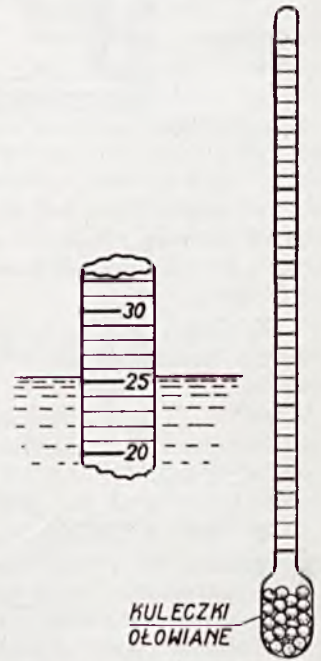
Elektrolit, roztwór kwasu siarkowego, używany w zasobnikach musi być zupełnie czysty, gdyż zanieczyszczenia psują zasobnik. Musi on przytem mieć określoną gęstość, gdyż zbyt silny roztwór działa szkodliwie na całość płyt, a zbyt słaby powiększa oporność wewnętrzną zasobnika. Jak to już wiemy, gęstość jakiegoś ciała otrzymamy, jeśli jego masę zmierzoną w gramach podzielimy przez objętość zmierzoną w centymetrach sześciennych. Gęstość jest zarazem liczbą, wskazującą, ile razy ciężar (i masa) danego ciała jest większa od ciężaru (i masy) wody o tej samej objętości, co i ciało.

W praktyce gęstość płynów mierzymy specjalnym przyrządem, zwanym **areometrem** (gęstościomierzem) (rys. 7) w jednostkach, zwanych stopniami Bome (oznaczenie: $^{\circ}B$). Areometr jest to zamknięta rurka szklana, zakończona banieczką ze śrutem; dzięki temu obciążeniu areometr pływa w cieczy pionowo. Zanurza on się więcej w cieczy lżejszej, mniej zaś w cieczy cięższej, gęstszej. Na rurce jest skala, wskazująca w stopniach Bomego gęstość danej cieczy. Dana ciecz ma tyle stopni Bomego, ile wskazuje cyfra przy kresce, stykającej się z powierzchnią cieczy. Naturalnie liczby odpowiadające większym gęstościom będą się znajdować na górnej części rurki, a odpowiadające mniejszym gęstościom — na dolnej jej części. Areometr zanurzony w wodzie destylowanej przy $4^{\circ}C$, wskaże gęstość 1, odpowiada to $0^{\circ}B$.

Gęstość roztworu kwasu siarkowego w naładowanych zasobnikach powinna przy temperaturze $15^{\circ}C$. wynosić od 1,19, co odpowiada $23^{\circ}B$, do 1,24, co odpowiada $28^{\circ}B$. Jeśli areometr wykazuje większą gęstość, należy do zasobnika dolać wody destylowanej. Podczas wyładowania gęstość kwasu zmniejsza się (równocześnie spada i napięcie) i dochodzi do 1,14, co odpowiada $18^{\circ}B$. Podczas ładowania zasobnika gęstość elektrolitu rośnie, wraz ze wzrostem napięcia. Zmiany w gęstości kwasu są tem większe i szybsze im naczynie jest mniejsze. Podwyższenie się temperatury o $1^{\circ}C$ powoduje zmniejszenie się gęstości kwasu o 0,0006.

Przgotowywanie roztworu kwasu siarkowego dla zasobników powinno być połączone z wielkimi ostrożnościami, przyczem należy pamiętać o tem, aby ciekłym strumieniem **dolewać kwasu do wody, nie wody do kwasu**, gdyż wtedy kwas może rozbryzgiwać się i boleśnie poparzyć twarz i ręce. Woda, używana do zasobników, powinna być destylowana, a ostatecznie deszczowa lub czysta studzienna, lecz przegotowana.

Przy rozcieńczaniu kwasu wodą temperatura roztworu podnosi się; należy pamiętać o tem, aby nalewać roztwór do zasobników dopiero po jego ochłodzeniu się. Poza tem roztwór należy wlewać bezpośrednio przed zaczęciem ładowania zasobników. Elektrolitu należy nalewać o 20 do 30 mm powyżej górnej krawędzi płyt. W czasie pracy zasobników trzeba dbać o to, aby powierzchnia roztworu stale była wyższa od górnej krawędzi płyt, gdyż w przeciwnym wypadku niepokryta roztworem część płyty będzie rozsychać się, co może stać się przyczyną wypadania czynnej masy z krutek płyt. Doprowadza to do zwarcia płyt.



RYS. 7. AREOMETR.

Ładowanie i wyładowanie zasobników.

Napięcie zasobnika nie jest stałe, a zależy od stopnia jego naładowania lub wyładowania. Średnio napięcie zasobnika wynosi 2 wolty. Gdy zaczynamy go ładować, jego napięcie podnosi się od razu do 2,1 V; Napięcie to bardzo wolno (w ciągu trzech czwartych czasu ładowania) podnosi się do 2,3 V, potem bardzo szybko do 2,5 V, a następnie po dłuższym czasie dochodzi do 2,7 V. Z chwilą dojścia napięcia do 2,7 V, zasobnik zaczyna silnie gazować, płyn przybiera barwę mleczną, a powierzchnia burzy się. Stan

ten nazywamy, „gotowaniem się” zasobników i wtedy ładowanie należy przerwać, gdyż wydobywający się gwałtownie wodór zdziera z płyt masę czynną; pozatem wodór porywa ze sobą cząsteczki kwasu siarkowego, co jest przyczyną charakterystycznego zaduchu przy końcu ładowania.

„Gotowanie się” zasobnika i gęstość kwasu, która winna wynosić 1,22 (co odpowiada 26° B), są wskaźnikami, że ładowanie należy przerwać. Płyta dodatnia powinna być przytem ciemnobronzowa, prawie czarna, a ujemna szara.

Po godzinnej przerwie wznawia się ładowanie trzykrotnie słabszym prądem, aż do ponownego gazowania, przy którym ponowne ładowanie przerywamy. To doładowywanie zasobników ma na celu przeniknięcie procesów chemicznych do głębszych warstw, co przy silnym gazowaniu jest bardzo utrudnione. Wreszcie po krótkiej przerwie, ładuje się zasobniki przez chwilę, aż do silnego gazowania, pełnym prądem. Ma to na celu wymieszania elektrolitu, gdyż przy ładowaniu małym prądem, gęstszy roztwór zbiera się na dnie naczynia.

Zaraz po przerwaniu ładowania napięcie zasobnika spada do 2,1 V. Przy wyładowaniu go napięcie spada dalej do 1,95 V i na tym poziomie pozostaje przez dłuższy czas, poczem szybko spada do 1,85 V i 1,8 V. **Nie należy nigdy brać prądu z zasobnika, gdy napięcie jego spadnie do 1,83 V.**

Dalsze wyładowanie powoduje t. zw. zaciarczenie zasobników, co przejawia się w powstawaniu białego nalotu na płytach, zaś napięcie spada szybko do zera, co czyni zasobnik niezdatnym do użytku.

W wypadku, gdy chcemy mieć napięcie większe od napięcia, jakie daje jeden zasobnik, łączymy zasobniki szeregowo w **baterję**, podobnie, jak się łączy ogniwa*), przyczem płytę dodatnią jednego zasobnika łączy się kolejno z płytą dodatnią sąsiedniego zasobnika. Dwie wolne końcówki płyt dwu skrajnych zasobników stanowią dodatnią i ujemną końcówkę baterji.

Ładowanie i wyładowanie zasobnika musi się odbywać przy określonym prądzie, którego przekraczać nie wolno. Przekroczenie dopuszczalnego prądu ładowania i wyładowania grozi wypaczeniem się płyt oraz wypadaniem masy czynnej i niszczy zasobnik. Prąd ten podaje zwykle wytwórnia, lecz można go sobie również wyliczyć samemu.

Wielkość prądu przy ładowaniu nie powinna przekraczać 1,5 A na 1 dcm² (decymetr kwadratowy) powierzchni płyt dodatnich, liczonych z obu stron każdej płyty, zaś przy wyładowaniu 2,5 A na 1 dcm² powierzchni płyt dodatnich. Pamiętaj przytem należy, że w baterji szerego-wej należy sumować powierzchnię płyt dodatnich tylko jednego zasobnika.

Pojemność zasobników.

Pojemnością zasobnika nazywamy ilość elektryczności, jaką daje zupełnie naładowany zasobnik, jeśli jest wyładowywany dopuszczalnym równomiernym prądem do dozwolonej granicy wyładowania. Mnożąc ten równomierny prąd przez czas wyładowania otrzymamy pojemność zasobnika w **amperogodzinach**. Jeśli np. zasobnik wyładowuje się prądem 40 A w przeciągu 5 godzin, to jego pojemność wynosi 200 amperogodzin.

Pojemność zasobnika nie jest wielkością stałą; zmniejsza się ona przy szybszem wyładowaniu.

Zasobnik naładowany i pozostający w spoczynku traci na dobę około 1% swej pojemności. Naładowany zasobnik, pozostawiony w spoczynku 25 dni, wykazuje 75% swej początkowej pojemności.

Sprawność zasobników.

Sprawnością zasobnika nazywamy stosunek pracy zużytej na naładowanie zasobnika do pracy oddanej przez zasobnik. Zwykle sprawność obliczamy w procentach; stanowi ją więc liczba jednostek pracy oddanych na każde sto jednostek pracy, zużytej na naładowanie.

Przykład: Obliczyć sprawność zasobnika, którego średnie napięcie ładowania wynosi 2,3 V, zaś średnie napięcie wyładowania 1,95 V jeśli zasobnik ten był ładowany prądem 60 amperów w przeciągu 12 godzin, zaś przy wyładowaniu dawał prąd 80 amperów w przeciągu 8 godzin.

Rozwiązanie: Zasobnik pobierał energję elektryczną czyli pracę o mocy:

$$2,3 \text{ V} \times 60 \text{ A} = 138 \text{ watów.}$$

Ponieważ praca równa się mocy, pomnożonej przez czas, to praca, jaką zasobnik pobrał będzie:

$$138 \text{ watów} \times 12 \text{ godz.} = 1656 \text{ watogodzin.}$$

Podobnie moc, z jaką zasobnik pracował, wynosi:

$$1,95 \text{ V} \times 80 \text{ A} = 156 \text{ watów.}$$

Praca wydana, czyli moc razy czas:

$$156 \text{ watów} \times 8 \text{ godz.} = 1248 \text{ watogodzin.}$$

Zatem sprawność wynosi:

$$\frac{\text{praca oddana}}{\text{praca pobrana}} = \frac{1248}{1656} = 0,75;$$

Stanowi to w procentach 75%, gdyż aby sprawność otrzymać w procentach, musimy stosunek pracy oddanej do pobranej pomnożyć przez 100.

Oporność zasobników.

Oporność wewnętrzna zasobnika jest tem mniejsza, im większa jest powierzchnia zanurzonych w elektrolicie płyt i im mniejsza jest odległość pomiędzy płytami. Pozatem zależy ona od stężenia roztworu i stanu płyt; im stężenie kwasu jest większe, tem oporność zasobnika jest mniejsza i odwrotnie. Ponieważ zatem przy ładowaniu stężenie kwasu rośnie, to oporność zasobnika wtedy maleje. Przy wyładowaniu natomiast, kiedy stężenie kwasu maleje, oporność zasobnika rośnie.

*) Por. artykuł „Łączenie ogniw” w Nr. 5 Wiad. Telet.

Oporność wewnętrzna zasobnika jest b. mała i wynosi od $0,01 \Omega$ do $0,001 \Omega$ i mniej.

Jasną jest rzeczą, że zwieranie zacisków zasobników jest niedopuszczalne, gdyż przy zwarciu popłynie olbrzymi prąd, który zasobnik bezpowrotnie zniszczy.

Naprzykład przy oporności wewnętrznej zasobnika $0,001 \Omega$ prąd zwarcia otrzymamy, dzieląc napięcie, które średnio można przyjąć $2V$, przez oporność wewnętrzną czyli przez $0,001 \Omega$. Otrzymamy wtedy: $2 \text{ volty} : 0,001 \Omega = 2000 \text{ amperów}$.

Obsługa zasobników.

Zasobniki wymagają bardzo starannej obsługi, gdyż nawet małe niedopatrzanie może spowodować trudne do naprawy zepsucie zasobników, lub nawet całkowite ich zniszczenie.

Najgłówniejsze zasady obchodzenia się z zasobnikami są następujące:

1) Nigdy nie należy zostawiać zasobników bez elektrolitu.

2) Elektrolitu należy dolewać bezpośrednio przed ładowaniem, gdyż inaczej płyty psują się.

3) Nie należy baterji zasobników pozostawiać przez dłuższy czas bezczynnie. Naładowana baterja nie może stać bezczynnie więcej jak 24 godziny, gdyż traci ona, nawet bez pracy, swą pojemność, wskutek t. zw. samowyładowania się. Rozładowana baterja podlega t. zw. zasiarczeniu płyt, polegającym na powstawaniu na płytach trudnorozpuszczalnego nalotu.

Jeżeli zasobnik ma pozostawać kilka miesięcy bez pracy, to należy gęstość kwasu zmniejszyć do $3^0 B$ i ładować go co 2 miesiące, lub też zamienić rozczyń kwasu na wodę destylowaną, wyładować zasobnik do $1 V$, wyjąć płyty, obmyć je i przechowywać w suchym miejscu.

4) Pomieszczenie, w którym znajdują się zasobniki (zasobnia lub akumulatornia) powinna być dobrze przewietrzana, zwłaszcza podczas ładowania zasobników.

5) Rozczyń kwasu, używany do zasobników powinien być zupełnie czysty szczególnie szkodliwe są zanieczyszczenia metaliczne, które zmniejszają pojemność zasobników. Zanieczyszczenia te można łatwo wykryć po banieczkach gazu, zbierających się na ujemnych płytach nawet niepracującego zasobnika.

6) Ubytek rozczyń należy uzupełniać, by znajdował on się stale o 30 do 40 mm powyżej płyt.

7) Gęstość rozczyń należy często sprawdzać areometrem; nie powinna ona przekraczać podanych norm (od $23^0 B$ do $28^0 B$).

8) Przy ładowaniu i wyładowaniu baterji należy starać się, aby poszczególne zasobniki posiadały jednakowe napięcie, co sprawdzić można woltomierzem, załączając go na końcówki poszczególnych zasobników. Prościejszy sposób polega na porównaniu gęstości rozczyń w poszczególnych zasobnikach, która powinna być we wszystkich zasobnikach baterji jednakowa.

9) W zasobniach nie wolno palić papierosów, cygar, fajek, zapalać zapalek, używać otwartych lamp i t. d.

10) Zasobniki należy strzec od zwarcia.

Zwarcie różnoimiennych płyt zasobnika można poznać zwłaszcza podczas ładowania, gdyż zasobnik, który ma zwarcie, nigdy nie gazuje; napięcie zwartego zasobnika spada od $0,1$ do $0,3 V$.

Przyczyny zwarcia zasobników są następujące:

a) Wypadanie czynnej masy z krutek płyt.

b) Wypaczenie się płyt dodatnich do tego stopnia, że dotykają one płyt ujemnych.

c) W zasobnikach, posiadających naczynia drewniane, wyłożone blachą ołowianą, może nastąpić zwarcie płyt za pośrednictwem tej blachy.

d) Wreszcie zwarcie płyt może nastąpić wskutek dostania się pomiędzy nie różnych zanieczyszczeń z materiałów, przewodzących prąd.

Usuwanie powyższych przyczyn zwarcia polega na:

a) Wybraniu z dna naczynia cząstek wypadłej masy lub zanieczyszczeń zapomocą szklanej lub drewnianej pałeczki odpowiednio zakończonych.

b) Wyprostowaniu spaczonych płyt zapomocą ściskania ich pomiędzy dwiema deseczkami.

c) Wyłożeniu naczyń drewnianych blachą.

11) W miarę potrzeby należy wymieniać płyty; w tym celu musimy mieć zawsze pewien zapas płyt, szczególnie dodatnich które zużywają się szybciej. Płyty dodatnie wytrzymują w dobrych warunkach około 4 do 8 lat.

12) Stan zacisków zasobników i baterji należy sprawdzać.

13) Płyty należy chronić od zasiarczenia. Zasiarczenie płyt może nastąpić wskutek zwarcia, wskutek nadmiernego wyładowania się baterji, pozostawienia zasobników przez dłuższy czas w stanie wyładowanym, wskutek dużych zmian temperatury, oraz wskutek za gęstego lub za słabego kwasu.

Zasiarczanie przejawia się w osiadananiu na płytach drobnych kryształków siarczanu ołowiu w postaci nalotu białego lub żółtawego, który powiększa oporność zasobnika.

Aby poprawić baterję zasiarczoną, należy postępować w następujący sposób: Baterję należy naładować normalnym prądem, poczem wyładować ją, aż do spadku napięcia do $1,83-1,85 V$, licząc na jeden zasobnik. Wtedy trzeba baterję pozostawić w spokoju przez 10 do 20 godzin, następnie naładować ją normalnie, a wreszcie dodatkowo ładować: 1) po 15 minutach prądem, wynoszącym $\frac{1}{10}$ do $\frac{1}{15}$ dozwolonego prądu, aż do silnego gazowania obu płyt, lub 2) po godzinnej przerwie po normalnem naładowaniu ładować prądem, wynoszącym połowę prądu dozwolonego, do silnego gazowania obu płyt. Potem należy zrobić godzinną przerwę i znów ładować tym samym prądem, powtarzając to do chwili uzyskania prawie natychmiastowego gazowania po włączeniu prądu. Pierwszy sposób ładowania trwa 3 do 6 godzin, zaś drugi razem z przerwami 6 do 10 godzin.

Środki ostrożności.

Przy obsłudze zasobników najlepiej jest nosić wełniane ubranie, jako najbardziej odporne na działanie kwasu; buty należy nacierać woskiem lub parafiną, myć często ręce w wodzie z sodą oraz posiadać w pobliżu roztwór amoniaku, któ-

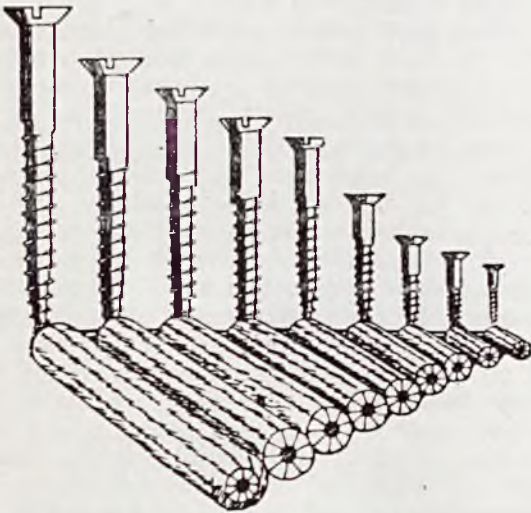
rym najlepiej jest wywabić plamy z ubrania. Z kwasem należy postępować ostrożnie, aby się nie poparzyć.

Obsłudze zasobni poleca się picie mleka w możliwie dużej ilości, gdyż zobojętnia ono kwaśne wyziewy, dostające się do organizmu i zatruwające go.

MOCOWANIE SPRZĘTU TELETECHNICZNEGO DO ŚCIAN MUROWANYCH ZA POMOCĄ KOŁKÓW ROZPIERALNYCH „RAWLPLUGS“.

Celem niniejszego artykułu jest zapoznanie czytelnika z nowym sposobem mocowania wszelkich przedmiotów, a więc i ściennych aparatów telefonicznych, gniazd, kabli, kompletów odgromnikowo-bezpiecznikowych, rozetek do aparatów telefonicznych biurkowych i t. p. do ścian murowanych.

Sposób kołków rozpieralnych zwany „Rawlplugs“ zawdzięczamy angielskiemu inżynierowi



RYS. 1. KOŁKI ROZPIERALNE.

Rawlings'owi. Prostota zasady mocowania za pomocą kołków rozpieralnych Rys. 1. polega na wyzyskaniu rozpięcia, jakie powstaje wskutek ciśnienia śruby, wkręcającej w kołek, na ścianki otworu Rys. 2. (Strzałka wskazuje kołek).

Rozpięające działanie śruby nie pozwala na wyrwanie jej bez użycia znacznej siły i umożliwia silne i pewne umocowanie danego przedmiotu.

Powyżej podaliśmy pochodzenie i zasadę sposobu mocowania kołkami rozpieralnymi. Teraz wyjaśnimy, w jaki sposób można osiągnąć dobre rezultaty, mocując tym sposobem.

Umocowanie danego przedmiotu do ściany sufitu lub podłogi murowanej wymaga następujących czynności:

- 1) wyznaczenie punktów umocowania danego przedmiotu,
- 2) wywiercenie otworu odpowiednim wiertłem rys. 3,
- 3) dopasowania i umieszczenia kołka rozpieralnego w otworze rys. 4,
- 4) umocowania przedmiotu przez dokręcenie śrub w kołki rys. 5.

Narzędziami, którymi należy się posługiwać przy wspomnianych czynnościach są: wiertła trójkątne i okrągłe, lekki młotek i śrubokręt. Wiertła trójkątne służą do wybijania otworów w twardych materiałach jak: cegła, granit, beton, marmur, kafel i t. p., okrągłe zaś do robienia otworów w tynku, gipsie, gazobetonie i t. p. materiałach, stanowiących zwykle powłokę właściwego muru, w których po przebicju miękkiej części muru wywiercamy otwór wiertłem trójkątnym. Wiertła osadzone są na stożek w odpowiednich oprawkach, wyjmowane zaś są z oprawek odpowiednim wybijakiem.

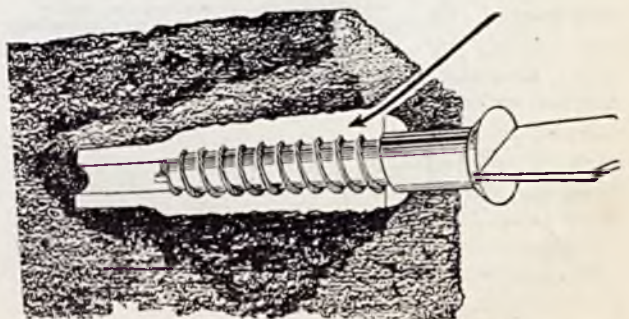
Kołki rozpieralne, które umieszczamy w otworach wybitych odpowiednim wiertłem, wykonane są w formie rurki z odpowiednio preparowanej fibry.

Zarówno kołki, jak i wiertła (obydwa typy) są wyrabiane w różnych średnicach, odpowiednich do danej śruby. Niezależnie od średnicy, kołki rozpieralne produkują się w różnych długościach, odpowiednich do danej długości śruby.

Ażeby umocowanie tym sposobem było silne i pewne, wszystkie czynności związane z mocowaniem muszą być wykonywane z pewną wprawą, z zachowaniem wszystkich wskazań, wymienionych poniżej.

Mocowanie omawianych sposobem jest tem mocniejsze, im twardszy jest materiał, na którym mocujemy.

Chcąc wybić otwór w obranym miejscu, należy do tego użyć odpowiedniego wiertła o śred-



RYS. 2. ROZPIĘCIE KOŁKA PRZY WKRĘCANIU ŚRUBY.

nicy odpowiadającej danej wielkości śruby, przy czym przy wyborze wiertła należy się posługiwać następującą tablicą:

Nr. kołka i wiertła	3	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Pasuje do śruby														
o \varnothing m/m	2,5	3,5	4,5	5,0	5,5	6	7	8	9	10	11	13	16	19

Niezwracanie uwagi na ten ważny szczegół może spowodować zepsucie roboty. Otwór nie może być wykonany ani za duży ani za mały niż potrzeba, ciągle bowiem należy mieć na uwadze rozpierające działanie śruby. W wypadku, gdy otwór będzie za luźny, śruba nie będzie w stanie, mimo jej zupełnego dokręcenia, rozprzeć kołka tak, aby ten siedział z pożądaną mocą. Gdy otwór będzie za ciasny, może zająć trudność w dokręceniu śruby lub może się ona urwać.

Otwór wykonujemy, trzymając wiertło pod kątem prostym do płaszczyzny ściany, uderzając lekkim młotkiem. Uderzenia powinny być lekkie przy jednoczesnym pokręceniu wiertłem. Głębokość otworu powinna być cokolwiek większa, niż długość kołka. Należy unikać odchylenia i przekrzywienia wiertła, gdyż w ten sposób powstanie za duży otwór. Zbyt mocne bicie ciężkim młotkiem nie przyspiesza roboty; otwór będzie za mały, wiertło się stepi lub złamie. Opisany powyżej sposób pracy dotyczy wiertła trójkątnego. Wiertła okrągłe, stosowane do materiałów miękkich, służą jedynie do wykonywania okrągłych otworów i praca ich polega na roztlóczeniu tynku i sprasowaniu go na boki otworu, aby móc dojść do muru twardego.

Przy mocowaniu lekkich przedmiotów, kiedy ściana do której przytwierdzamy, posiada dobrą

wyprawę (tynk), można się ograniczyć do umocowania płytkiego t. j. tylko w tynku, stosując wiertło okrągłe. Gdy chodzi jednak o umocowanie przedmiotu cięższego, należy otwór pogłębić w cegle używając wiertła trójkątnego i użyć odpowiedniego kołka o długości, sięgającej wgłąb ściany.

Umieszczanie kołków. Kiedy otwór został wykonany, należy z niego usunąć powstały podczas wybijania pył i wsunąć dobrany do danego Nru wiertła kołek. Kołek powinien być schowany w otwór o 1 do 2 m/m głębiej od płaszczyzny ściany, lub równo z nią, nigdy zaś nie powinien wystawać.

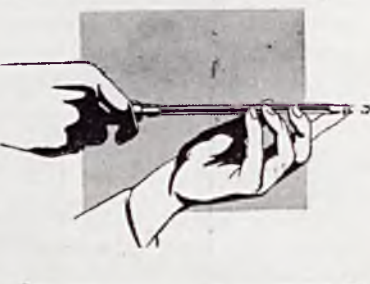
Wkręcenie śruby w kołek tkwiący w otworze nie nastęca żadnych trudności, należy tylko baczyć, aby koniec śruby trafił w środek kołka, a nie z boku, gdyż wtedy umocowanie będzie wadliwe lub słabe. Śruby dokręcać trzeba z czuciem, przyczem przy śrubach większych, gdzie podczas dokręcania występuje duży opór na zwojach, dobrze jest przed wkręceniem umoczyć śrubę w oliwie. Zabezpiecza to od rdzy i pozwala na łatwe wkręcenie śruby.

Jako uzupełnienie powyższych wskazówek ogólnych dodać należy kilka wskazań praktycznych, które przyczyniają się do ułatwienia pracy i usuwają mogące powstać trudności.

Przy wyborze kołków nie należy ulegać wrażeniu, że kołek musi być duży, aby dobrze trzymał. Jest to błąd, który popełniamy zawsze na początku stosowania sposobu kołków rozpieralnych, wskutek przyzwyczajenia do stosowania dużych kołków stalowych i klocków lub kołków drewnianych, które wykonane niedbale nie dają gwarancji dobrego mocowania. Pamiętajmy, że siła umocowania kołkiem rozpieralnym nie leży w jego wielkości, lecz w zdolności rozpierania się pod naporem śruby. Siła ta jest zawsze wielokrotnie większa, niż przypuszczamy — należy więc ze względów oszczędnościowych unikać stosowania większych kołków, niż zachodzi potrzeba.

Poniższa tablica wytrzymałości kołków rozpieralnych w odpowiednim materiale może posłużyć dla orientacji, jaki Nr kołka należy zastosować, znając ciężar danego przedmiotu i ilość punktów umocowania. Tablica zawiera przeciętne największe obciążenia, potrzebne do wyrwania śruby, umocowanej za pomocą kołków rozpieralnych w danym materiale. Próby były wykonane w normalnych warunkach pracy, przy zastosowaniu siły ciągnącej wzdłuż osi śruby. Przy obciążeniu działającym prostopadle do osi śruby wytrzymałość jest jeszcze większa. Gwoździe wbite do kołków rozpieralnych wytrzymują 60% obciążenia podanego dla śrub. Stosowanie śrub jest praktyczniejsze, gdyż te można łatwo usunąć.

Zdarzyć się może, że otwór mimo woli wykonaliśmy za duży, wtedy i kołek należy wziąć większy, ale w takim razie i śruba użyta musi być odpowiednio większa, a jeżeli nie można użyć większej śruby, należy zagipsować otwór i okrą-



RYS. 3, 4, 5. WYKONANIE OTWORU WIERTŁEM. — WŁOŻENIE KOŁKA ROZPIERALNEGO. — WKRĘCANIE ŚRUBY W KOŁEK ROZPIERALNY.

DŁUGOŚĆ i Nr. KOŁKA.

Materiał	1"×3	1"×6	1"×8	1"×10	1"×14	2"×10	2"×12	1"×20	2"×14	2"×18	2"×20
Beton kg.	110	160	200	250	300	450	500	700	590	950	1270
Cegła „	110	150	200	230	300	480	540	550	640	740	770
Łupek „	130	160	190	230	300	410	500	520	570	700	730
Marmur „	110	160	180	230	320	450	540	500	640	720	740
Gips „	35	80	90	100	140	250	280	200	320	350	380
Kafel na betonie „	90	130	180	230	300	400	480	480	570	660	370

głem wiertłem wykonać otwór przed zastęgnięciem gipsu.

Jeśli tynk jest tego rodzaju, że przy wierceniu odpada, należy otwór dokoła tkwiącego w nim wiertła zalać gipsem, poczekać chwilę, aż przeschnie, wyjąć wiertło i włożyć kołek.

W miękkim, porowatym materiale daje często dobre rezultaty zastosowanie wiertła mniejszego, niż odpowiedni Nr kołka.

W bardzo twardych materiałach jak granit, marmur, beton i t. p. poleca się stosować zawsze o 0,5 do 1 m/m cieńszą śrubę, niż normalnie. W miękkich materiałach natomiast o 0,5 do 1 m/m grubszą i możliwie długą.

Wierząc w marmurze, szkle i b. kruchych materiałach najlepiej jest zastosować zwykłe wiertło spiralne o średnicy według poniżej tablicy:

Do Kolka Nr.	3	6	8	10	12	14	16
	18	20	22	24	26	28	30
Wiertło o \emptyset	$\frac{1}{8}$ "	$\frac{3}{16}$ "	$\frac{3}{16}$ "	$\frac{7}{32}$ "	$\frac{1}{4}$ "	$\frac{9}{32}$ "	$\frac{5}{16}$ "
	$\frac{11}{32}$ "	$\frac{3}{8}$ "	$\frac{7}{16}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{13}{16}$ "
\emptyset w m/m.	3,2	4,0	4,2	5,5	6,4	7,1	8,0
w przybliż.	8,8	10	11,2	13,0	16,0	19,0	25,5

Jeśli mamy ciągle do czynienia z mocowaniem przedmiotów o różnych ciężarach, gdzie zachodzi potrzeba użycia różnych śrub, a co zatem idzie, wiertel i kołków o różnych wielkościach, należy się posługiwać odpowiednim przyrządem (szablonem), który znacznie ułatwia dobór średnic kołków i wiertel do danych śrub.

Ponieważ przy montażu spotykamy się niejednokrotnie z koniecznością przepuszczania kabli czy też rurek izolowanych przez ściany muryrowane na wylot, przeto zamiast dotychczas używanych przebijaaków rurowych lepiej stosować wiertło, wykonane specjalnie do tych robót, o średnicach i długościach, umożliwiających czyste i szybkie wykonanie otworu o dowolnej średnicy i długości.

Wiedząc już na czym polega zasada mocowania sposobem kołków rozpieralnych i jak należy postępować, aby osiągnąć zadawalniające rezultaty, nie trudno jest dojść do wniosku, że jest to sposób o wysokich wartościach praktycznych i przewyższający pod wieloma względami dotychczas stosowane sposoby.

ZADANIA Z TELETECHNIKI.

ROZWIĄZANIE ZADAŃ
Z POPRZEDNIEGO NUMERU.

Zadanie 6. W zadaniu 5 wyznaczono prąd, pobierany przez oba dzwonki:

$$I = \frac{27}{49} A = 551 \text{ mA}.$$

Oporność zastępcza obu dzwonek wynosi:

$$R_2 = 6 \frac{2}{3} \Omega.$$

Znajdziemy napięcie V_d , jakie panuje na zaciskach obu dzwonek. W tym celu należy prąd, pobierany przez te dzwonki, pomnożyć przez oporność zastępczą dzwonek.

$$V_d = I \times R_2,$$

$$V_d = \frac{27}{49} A \times 6 \frac{2}{3} \Omega = \frac{27}{49} \times \frac{20}{3} = \frac{180}{49} V.$$

Prąd, płynący przez każdy dzwonek, równa się napięciu V_d , podzielonemu przez oporność danego dzwonek.

Pierwszy dzwonek ma oporność $R_1 = 10 \Omega$. Zatem prąd I_1 , pobierany przez ten dzwonek wyniesie:

$$I_1 = V_d : R_1,$$

$$I_1 = \frac{180}{49} V : 10 \Omega = \frac{18}{49} A.$$

W miliamperach:

$$\frac{18}{49} A = 0,367 A = 367 \text{ mA}.$$

Podobnie dla drugiego dzwonek o oporności $R_2 = 20 \Omega$:

$$I_2 = V_d : R_2,$$

$$I_2 = \frac{180}{49} V : 20 \Omega = \frac{9}{49} A.$$

W miliamperach:

$$\frac{9}{49} A = 0,184 A = 184 \text{ mA}.$$

Sprawdźmy, czy obliczone dla poszczególnych dzwonek prądy dadzą w sumie prąd I , pobierany przez oba dzwonki:

$$I_1 + I_2 = 367 + 184 = 551 \text{ mA}.$$

A więc zgadza się.

Zadanie 8. Obliczamy napięcie na zaciskach baterji w czasie przepływu w obwodzie prądu

25 mA. Aby otrzymać napięcie baterji, trzeba pomnożyć oporność zewnętrzną przez prąd.

Wyrazimy prąd w miliamperach:

$$25 \text{ mA} = \frac{25}{1000} \text{ A} = 0,025 \text{ A}.$$

Napięcie na zaciskach baterji:

$$1280 \Omega \times 0,025 \text{ A} = 32 \text{ V}.$$

Wyznaczamy teraz napięcia na zaciskach pojedynczego ogniwa przy prądzie 25 mA.

Siła elektromotoryczna ogniwa Mejdingera $E = 1$ wolt.

Wewnętrzny spadek napięcia równa się oporności wewnętrznej ogniwa, pomnożonej przez prąd, a więc:

$$8 \Omega \times 0,025 \text{ A} = 0,2 \text{ V}.$$

Napięcie na zaciskach pojedynczego ogniwa wynosi:

$$1 \text{ V} - 0,2 \text{ V} = 0,8 \text{ V}.$$

Napięcie całej baterji równa się 32 V, a napięcie jednego ogniwa 0,8 V. Mamy do czynienia z szeregową baterją złożoną z jednakowych ogniw. A zatem obliczymy ilość ogniw, dzieląc napięcie baterji przez napięcie pojedynczego ogniwa:

$$32 \text{ V} : 0,8 \text{ V} = 40.$$

Baterja składa się z 40 ogniw.

NOWE ZADANIA.

Zadanie 9. Prąd zwarcia pewnego ogniwa wynosi $I_{zw} = 3 \text{ A}$. To samo ogniwo, załączone na

oporność zewnętrzną $R_z = 2,5 \Omega$, daje prąd $I = 0,5 \text{ A}$.

Jaka jest oporność wewnętrzna i siła elektromotoryczna tego ogniwa?

Rozwiązanie. Wiemy, że prąd w obwodzie jest tem mniejszy, im oporność obwodu jest większa. Prąd zwarcia jest duży, bo w skład obwodu wchodzi przy zwarcu tylko oporność wewnętrzna ogniwa. Gdy do obwodu włączymy oporność zewnętrzną $2,5 \Omega$, to oporność całkowita obwodu powiększy się, a prąd w obwodzie zmaleje do wartości $0,5 \text{ A}$.

Obliczmy ile razy **mniejszy** jest prąd przy pracy ogniwa na oporność $2,5 \Omega$ od prądu zwarcia:

$$3 \text{ A} : 0,5 \text{ A} = 6,$$

czyli 6 razy.

Stosunek oporności jest odwrotny. To znaczy, że **oporność** obwodu przy pracy na $2,5 \Omega$ jest 6 razy **większa** od oporności obwodu przy zwarcu. A więc oporność ogniwa razem z opornością $2,5 \Omega$ jest 6 razy większa od oporności samego ogniwa. Stąd wynika, że oporność $2,5 \Omega$ jest 5 razy większa od oporności ogniwa.

Łatwo już teraz obliczyć oporność wewnętrzną ogniwa R_w . Trzeba podzielić $2,5 \Omega$ przez 5:

$$R_w = 2,5 \Omega : 5 = 0,5 \Omega.$$

Siła elektromotoryczna ogniwa równa się oporności wewnętrznej ogniwa, pomnożonej przez prąd zwarcia:

$$E = R_w \times I_{zw} = 0,5 \Omega \times 3 \text{ A} = 1,5 \text{ V}.$$

Jak widać jest to ogniwo leklanszowskie.

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Urząd Teletechniczny Wilno utrzymuje, że przed umocowaniem gwiazdki przy bębnie napędowym morsa należy bęben pokręcić nie na pół obrotu, jak podano w artykule p. t. „Naprawa sprężyny napędowej w aparacie morsa”, lecz na 2 do 3 obrotów, ze względu na to, że przy rozkręcaniu się sprężyna nie będzie w stanie normalnie pędzić mechanizmu aparatu do końca i przy półobrotowym przymocowaniu gwiazdki sprężyna jest więcej narażona na złamanie się.

Zarzut, że przy przekręceniu bębna na pół obrotu po nasadzeniu go na oś, sprężyna nie będzie w stanie pędzić aparatu do końca jest niesłuszny, gdyż przy dostatecznie mocnej sprężynie nastąpi tylko nieznaczne zwolnienie aparatu przy końcu, lecz aparat będzie szedł. Natomiast po pokręceniu bębna na 3 obroty przy nasadzeniu go na oś może nastąpić zerwanie sprężyny przy całkowitem jej nakręceniu. Dlatego też należy poprzestać na pokręcaniu bębna od $\frac{1}{2}$ do 1 obrotu.

Nadzór Teletechniczny Mława I. Krótki odciągacz, który umocowuje się tuż przy ziemi, przy słupach końcowych, posiadających po przeciwnych stronach podpory, nazywa się po polsku odciągaczem przyziemnym lub też przyziemniakiem (po niemiecku Fussanker).

Nadzór Teletechniczny Grójec proponuje malowanie mosiężnych zamków i uch w skrzynkach ogniowych, celem ochrony ich od przeżarcia przez wyziewy z ogni.

Tu zaznaczyć należy, że zamki i ucha mogą być żelazne, dzięki czemu skrzynki będą tańsze. Malowanie ich w obu wypadkach jest b. wskazane.

Dalej Nadzór projektuje, aby przekaźniki słupowe włączać w przewody zapomocą zacisków probierczych i śrubek zaciskowych, gdyż wlutowywanie i odlutowywanie drutów jest kłopotliwe i kosztowne. Według projektu przewodniki, idące w stronę urzędu miałyby być włączone do przekaźnika zapomocą śrubki zaciskowej, zaś od strony linii włączałoby się linki zapomocą zacisków probierczych.

Wadą tego projektu jest niepewny styk w miejscach zaciskania śrubkami drutów; lutowanie, chociaż kłopotliwe, daje jednak pewność, że styki nie będą przyczyną przerw przewodów.

Urząd p.-t. Jarocin. Solą, która wypelza z ogni w leklanszowskich, jest chlorek cynku. Wypelzaniu soli nazewnętrz ognia zapobiec można zarówno przez malowanie farbą olejną, jak i parafinowanie górnych obrzeży słoja, jednak parafinowanie obrzeży jest daleko łatwiejsze, niż malowanie ich i dlatego zaleca się stosować ten drugi sposób.