

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

SPIS RZECZY:

1. Magnesy i elektromagnesy	87	4. Regulowanie dzwonka prądu zmiennego	96
2. Zasobniki żelazo-niklowe	91	5. Zadania z teletechniki	97
3. Zasobnia	94	6. Rozmowy z naszymi czytelnikami	98

MAGNESY I ELEKTROMAGNESY.

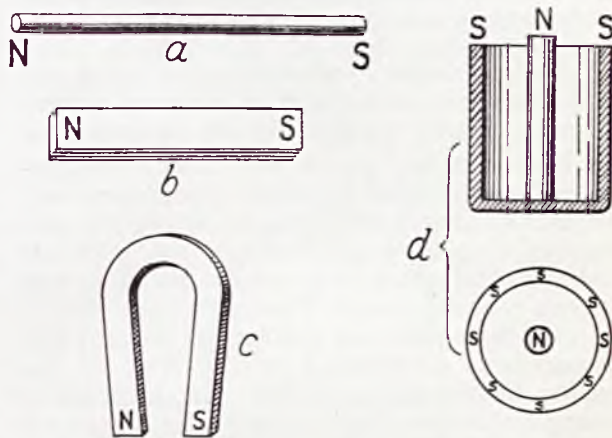
I. Magnesy.

Magnesami nazywamy ciała, posiadające zdolność przyciągania przedmiotów żelaznych i stalowych. Zdolność tę nazywamy **właściami magnetycznymi**. Właściwości magnetyczne posiadają żelazo i stal oraz w mniejszym stopniu nikiel i kobalt. Pewien rodzaj rudy żelaznej posiada właściwości magnetyczne już w stanie naturalnym. Kawalki tej rudy magnetycznej stanowią **magnesy naturalne**.

Przez potarcie pręta lub płytki stalowej kawałkiem rudy magnetycznej, wywołamy w nich również właściwości magnetyczne. Pręt taki lub płytka staną się **magnesami sztucznymi**, posiadającymi zdolność przyciągania kawałków żelaza lub stali.

Magnes posiada największe zdolności przyciągania na końcach; w miarę posuwania się ku środkowi magnesu siła przyciągania słabnie, a w samym środku — równa się zeru. Sprawdzić to można, nasypując na kartkę papieru, umieszczoną nad magnesem, opilek żelaznych (rys. 1). Na końcach magnesu zbierze się dużo opilek, zaś w środku opilek nie będzie.

tyce używamy magnesów sztucznych ze stali. Najczęściej używamy magnesów, posiadających kształty prętów, płytek, podków i kociołków (rys. 2).



RYS. 2. KSZTAŁTY MAGNESÓW:
A — MAGNES PRĘTOWY, B — PŁYTKOWY,
C — PODKOWIASTY D — KOCIOŁKOWY.

Jeśli magnes, zrobiony w postaci pręta stalowego, zawiesimy poziomo na nitce, to jeden jego koniec będzie się stale zwracał ku północy, zaś drugi będzie oczywiście skierowany na południe.

Ten biegun magnesu, który zwraca się zawsze ku północy, nazywamy **biegunem północnym**, przeciwny zaś — nazywamy **biegunem południowym**. Biegun północny oznacza się zwykle literą N, zaś południowy — literą S.

Właściwość magnesu zwracania się zawsze biegunem północnym na północ, wykorzystano do zbudowania igły magnetycznej. **Igła magnetyczna** (rys. 3) jest to mały magnesik stalowy, zaostrzony na obu końcach, podparty poziomo na ostrzu i mogący się na nim swobodnie obracać w płaszczyźnie poziomej. Dzięki igle magnetycznej, zwróconej stale swym biegunem północnym, oznaczonym kolorem ciemnym, na północ, orjentujemy się w rozpoznawaniu stron świata, co ma olbrzymie znaczenie dla okrętów, samolotów



RYS. 1. PRZYCIĄGANIE OPIŁEK ŻELAZNYCH PRZEZ MAGNES.

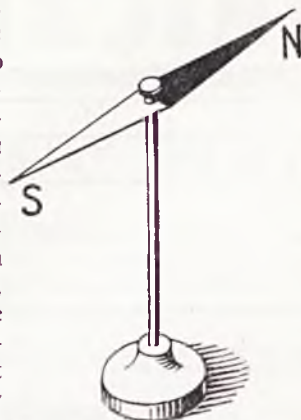
Końce magnesu, wykazujące najsilniejsze, właściwości magnetyczne, nazywamy **biegunami** magnesu.

Środkowy pas magnesu, nie wykazujący właściwości magnetycznych, nazywamy **pasem obojętnym**.

Magnesem naturalnym jest jedynie ruda magnetyczna. Wyrabiać z niej jednak magnesów o pożądanym kształcie, w postaci prętów, płytek i t. d., nie można, gdyż jest ona krucha. W prak-

i t. p. Dla dogodniejszego użycia igła magnetyczna jest umieszczona w okrągłym pudełku za szkłem; całość nosi nazwę **kompasu**. Kompas posiada na dnie pudełka oznaczone kierunki: północny, południowy, wschodni i zachodni.

Jeśli dwa magnesy, mogące się swobodnie poruszać, zbliżymy do siebie jednakowymi biegunami, t. j. biegun północny jednego magnesu zbliżymy do bieguna północnego drugiego magnesu, lub biegun południowy jednego—do bieguna południowego drugiego, to przekonamy się, że bieguny wzajemnie się odpychają. Jeśli natomiast magnesy te zbliżymy biegunami różnymi, t. j. biegun północny jednego magnesu zbliżymy do bieguna południowego drugiego magnesu, to przekonamy się, że bieguny wzajemnie się przyciągają.



RYŚ. 3. IGŁA MAGNETYCZNA.

A więc: **bieguny jednoimiennie** (jednakowe) **wzajemnie się odpychają**, a **bieguny różnoimiennie** (różne) **wzajemnie się przyciągają**.

Kula ziemiska, wzięta jako całość, przedstawia olbrzymi magnes naturalny, posiadający swój południowy biegun geograficzny w pobliżu północnego bieguna geograficznego, zaś północny biegun magnetyczny — w pobliżu południowego bieguna geograficznego. Tem się właśnie tłumaczy stałe kierowanie się północnego bieguna igły magnetycznej na północ i południowego na południe: biegun północny igły jest przyciągany przez południowy biegun magnetyczny ziemi, zaś biegun południowy igły — przez północny biegun magnetyczny ziemi.

Chcąc otrzymać sztuczny magnes, należy pocierać kawałek stali w kształcie pręta, płytki lub podkowy innym magnesem stalowym, uprzednio już namagnesowanym naprz. za pośrednictwem rudy magnetycznej. Pocierać należy od środka do końca magnesianego kawałka stali dowolnym biegunem magnesu, lecz stale jednym i tym samym i wcięż w jedną stronę.

Jeśli magnes rozłamiemy na dwie części, to przekonamy się, że każda z części jest nowym magnesem, posiadającym bieguny: północny i południowy, które są nieco słabsze od poprzednich. Jeśli otrzymane magnesy będziemy dzielić dalej, dostaniemy coraz to nowe magnesy o dwóch biegunach. Na tej podstawie wyciągamy wniosek o wewnętrznej budowie magnesów. Mianowicie przedstawiamy sobie, że każda drobinka żelaza lub stali jest maleńkim magnesikiem, posiadającym dwa bieguny: północny i południowy. Ponieważ drobinki są porzucane bezładnie w żelazie, czy też stali (rys. 4a) i działania różnoimiennych biegunów dwóch sąsiednich cząstek równoważą się (zobojetniają się), to zwykły

kawałek tego żelaza lub stali nie wykazuje właściwości magnetycznych. Pocierając natomiast pręt stalowy lub żelazny silnym biegunem, np. południowym, porządkujemy położenie magnesików (drobinek) w ten sposób, że wszystkie ich bieguny północne, przyciągane przez ów biegun południowy, zwrócą się w kierunku jego ruchu przy pocieraniu. Wszystkie bieguny południowe będą oczywiście zwrócone w drugą stronę. Bieguny północne uporządkowanych magnesików,



a



b

RYŚ. 4. WEWNĘTRZNA BUDOWA MAGNESU:
A — PŁYTKA ŻELAZNA LUB STALOWA NIENAMAGNESOWANA. B — PŁYTKA ŻELAZNA LUB STALOWA NAMAGNESOWANA.

znajdujących się na jednym końcu pręta, stanowiąc będą biegun północny nowego magnesu, zaś bieguny południowe, znajdujące się na drugim końcu pręta, stanowiąc będą biegun południowy tegoż magnesu (rys. 4b). Wewnątrz magnesu każdy biegun północny cząsteczki zrównoważony jest przez najbliższy biegun południowy drugiej cząsteczki, wskutek czego magnesiki nie ujawniają swego działania.

Najłatwiej w sposób opisany magnesuje się żelazo miękkie, w którym drobinki mają większą swobodę ruchów. Namagnesowanie żelaza nie jest trwałe, gdyż zaraz po usunięciu przyczyny, powodującej magnesowanie, drobinki wracają do pierwotnego stanu i miękkie żelazo traci prawie całkowicie właściwości magnesu.

Stal namagnesować jest trudno, gdyż jest to materiał ścisły i drobinki mają mniejszą swobodę ruchów. Z drugiej znowu strony namagnesowana stal zachowuje stale właściwości magnesu, gdyż cząsteczkom trudniej jest zmienić swe położenie.

Z powyższego widzimy, że stałe to jest trwałe magnesy można wyrabiać tylko ze stali.

Pole magnetyczne.

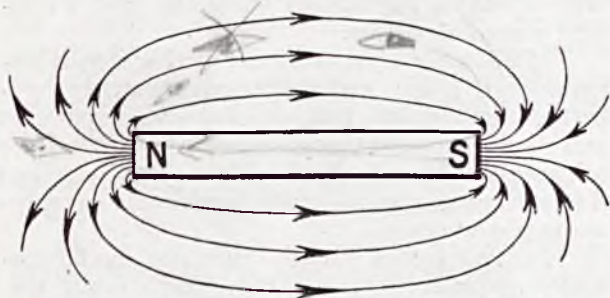
Siły, działające w pobliżu biegunów, a przejawiające się np. w przyciąganiu opilek żelaznych, nazywamy **siłami magnetycznymi**.

Kierunek działania sił magnetycznych zewnętrznie magnesu jest od bieguna północnego do południowego, wewnątrz zaś magnesu — od bieguna południowego do północnego.

Drogi, wzdłuż których zachodzi działanie sił magnetycznych, nazywamy **linjami sił magnetycznych**. Ponieważ kierunek działania sił

magnetycznych jest od bieguna północnego do południowego, linie sił tworzą linję zamkniętą (rys. 5).

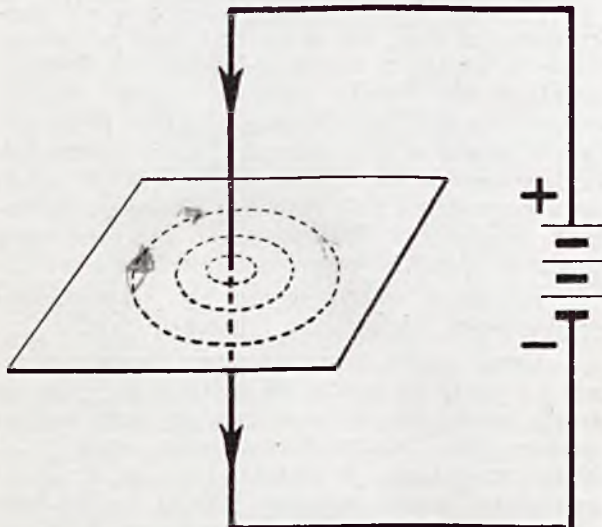
Przestrzeń, znajdującą się zewnątrz i wewnątrz magnesu, w której działają siły magnetyczne nazywamy **połem magnetycznym**.



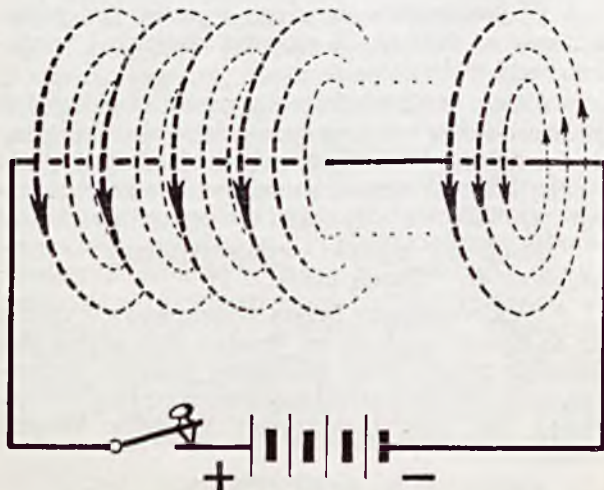
RYS 5. LINJE SIŁ MAGNETYCZNYCH MAGNESU.

II. Elektromagnesy.

Pole magnetyczne powstaje nie tylko pod wpływem magnesów, lecz również pod wpływem prądu elektrycznego. Tę zdolność wytwarzania po-



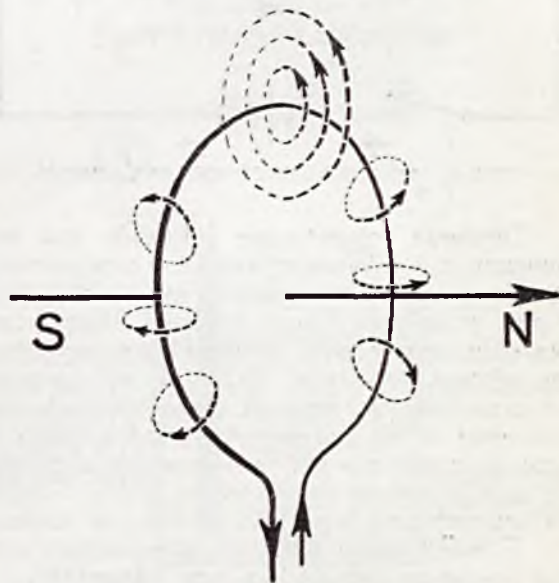
RYS. 6. ZACHOWANIE SIĘ OPIŁEK ŻELAZNYCH W PRZESTRZENI OBOK PRĄDU ELEKTRYCZNEGO.



RYS 7. LINJE DZIAŁANIA SIŁ MAGNETYCZNYCH NAOKOŁO PROSTEGO PRZEWODNIKA Z PRĄDEM.

la magnetycznego przez prąd elektryczny ujawniono doświadczalnie. Na rys. 6 pokazane jest proste urządzenie, pozwalające stwierdzić istnienie pola magnetycznego naokoło przewodnika z prądem. Na pionowy przewodnik nanizana jest kartka papieru. Płaszczyzna kartki jest pozioma, a więc prostopadła do przewodnika. Przewodnik połączony jest ze źródłem prądu. Jeżeli w czasie przepływu prądu, przez przewodnik będziemy sypali na kartkę żelazne opiłki, to one ułożą się w pobliżu przewodnika i utworzą szereg kół, obejmujących przewodnik. Gdy do opisywanego przewodnika zbliżymy igłę magnetyczną, to ulegnie ona takiemu oddziaływaniu, jak w polu magnesu. Widać stąd, że naokoło prostego przewodnika z prądem powstają linje sił magnetycznych, zamykające się w kształcie kół. Linje sił magnetycznych działają w płaszczyznach prostopadłych do przewodnika z prądem. Układ linii działania sił magnetycznych naokoło prostego przewodnika z prądem pokazany jest na rys. 7.

Kierunek tych linii sił możemy znaleźć w następujący sposób: jeśli obchycimy prawą dłoń przewodnik z prądem, kierując wielki palec w kierunku przepływu prądu, to zgięte pozostałe palce wskażą nam kierunek działania linii sił magnetycznych.



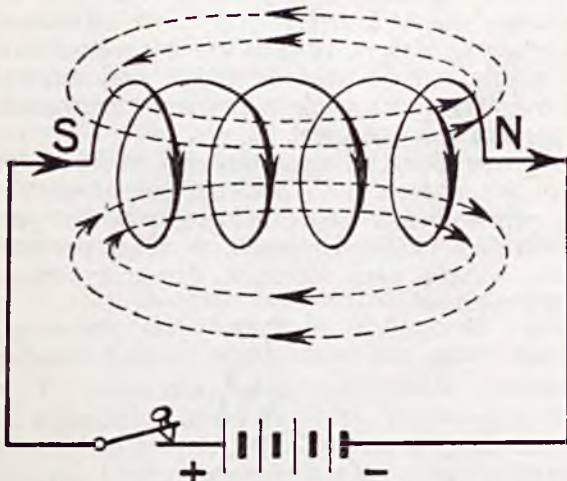
RYS. 8. LINJE SIŁ MAGNETYCZNYCH NAOKOŁO KOŁOWEGO PRZEWODNIKA Z PRĄDEM.

Jeśli drut z prądem nie będzie tworzyć linii prostej, a będzie zwinięty w kształcie koła, to działanie linii sił, zamykających się wokół przewodnika będzie się sumować (rys. 8). Stworzy się tutaj niejako magnes, gdyż tak jak w magnecie linje sił, sumując się, będą z jednej strony płaszczyzny kołowej przewodnika wychodzić, a z drugiej strony wchodzić. Jedna strona koła, utworzona przez przewodnik, skąd linje wychodzą stanowi biegun północny, druga zaś strona, gdzie linje wchodzi — biegun południowy.

Aby wzmocnić działanie magnetyczne powyższego magnesu, należy drut zwinąć spiralnie w zwoje, jak to pokazuje rys. 9.

Jeśli przez taką spiralę przepuścimy prąd, to ona staje się magnesem, przyczem linie sił magnetycznych przebiegają wewnątrz spirali, wychodzą z jednego jej końca, przebiegają nazeewnątrz spirali i wchodzi wewnątrz jej, zamykając się w ten sposób. Opisana spirala z drutu, przez którą przechodzi prąd elektryczny, nazywa się **solenoidem**.

Północny biegun solenoidu będzie na tym końcu, z którego linie sił wychodzą, zaś południowy na tym, gdzie linie wchodzi wewnątrz solenoidu. Jeśli obchycimy prawą ręką solenoid w ten sposób, że cztery mniejsze palce pokażą kierunek prądu w zwojach, to duży palec wskaże biegun północny solenoidu.



RYS. 9. POLE MAGNETYCZNE SOLENOIDU.

Działanie magnetyczne solenoidu jest tem silniejsze, t. j. tem więcej linii sił w nim powstaje, im więcej zwoi on posiada i im większy prąd w nim przepływa. Chcąc działanie magnetyczne solenoidu spotęgować, wewnątrz jego wypełniamy żelazem lub stalą. Żelazo i stal stanowią dla przechodzenia linii sił magnetycznych dogodniejszą drogę, niż powietrze, które stawia im duży opór, dlatego też w solenoidzie z żelazem lub stalą powstanie daleko więcej linii sił i działanie magnetyczne jego będzie znacznie większe.

Kawałek żelaza lub stali, wypełniający wewnątrz solenoidu nazywa się jego **rdzeniem**.

Solenoid ze rdzeniem żelaznym lub stalowym nosi nazwę **elektromagnesu**.

Rdzeń elektromagnesu może mieć kształt pręta lub podkowy; nawijając nań zwoje izolowanego drutu, otrzymamy odpowiednio elektromagnes prętowy lub podkowiasty.

Izolowanego drutu nie nawija się wprost na rdzeń, a na drewnianą lub tekturową oprawę, umieszczoną na rdzeniu. Taką oprawę z nawiniętym drutem nazywamy **cewką**. W elektromagnesach, używanych w teletechnice jest zwykle kilka tysięcy zwojów, gdyż działanie magnetyczne zależy od ilości zwojów i od prądu. Ponieważ prądy, spotykające się w teletechnice są małe, drogą powiększenia ilości zwojów wzmacniamy działanie magnetyczne elektromagnesu.

Celem zbudowania podkowiastego elektromagnesu, używanego w telegrafii i telefonii układamy z cewki na 2 rdzenie i rdzenie te łączymy poprzeczną sztabką żelaza, otrzymując dzięki temu kształt zbliżony do podkowy.

Elektromagnes z rdzeniami żelaznymi i stalowymi różni się bardzo od siebie pod względem swego działania.

Mianowicie elektromagnes z rdzeniem żelaznym; czyli t. zw. **elektromagnes zwykły**, wykazuje właściwości magnetyczne tylko podczas przechodzenia prądu przez zwoje cewki. Ma to tę zaletę, że w każdej chwili można przerwać jego działanie magnetyczne przez przerwanie przepływu prądu w cewce.

Elektromagnes zwykły (kształtu podkowiastego) ma zastosowanie w dzwonekch prądu stałego oraz aparatach morskich.

Elektromagnes z rdzeniem stalowym, czyli t. zw. **elektromagnes polaryzowany** (lub inaczej: zbiegunowany) stale wykazuje właściwości magnetyczne.

W teletechnice są używane 2 rodzaje elektromagnesów polaryzowanych.

Pierwszy rodzaj posiada rdzeń (zwykle podkowiasty) ze stali, zaś na końcach jego przymocowane są nasady z miękkiego żelaza, na których znajdują się cewki. Stalowa część takiego elektromagnesu posiada stale bieguny. Przepuszczenie prądu w tym kierunku, który spowoduje dodatkowe powstanie pola magnetycznego, zgodne z kierunkiem pola magnesu stalowego, spotęguje działanie elektromagnesu. Przepuszczenie prądu w kierunku odwrotnym — osłabi je.

Powyższy elektromagnes jest zastosowany w słuchawce telefonicznej i aparacie juza.

Drugi rodzaj elektromagnesu posiada rdzenie z miękkiego żelaza, na których znajdują się cewki, obok nich zaś umieszcza się stały magnes stalowy. Jeśli przepuszczamy przez cewki prąd, który spowoduje powstanie pola o działaniu zgodnym z polem magnesu stałego, to działanie elektromagnesu zostanie wzmocnione. Jeśli zaś przepuszczamy prąd w kierunku przeciwnym, to działanie elektromagnesu zostanie osłabiane.

Elektromagnes drugiego rodzaju ma zastosowanie w dzwonekch na prąd zmienny i w stawkach polaryzowanych.

Celem każdego elektromagnesu, zwykłego lub polaryzowanego jest przyciągnięcie do siebie kawałka żelaza, t. zw. kotewki, w chwili gdy przez cewkę elektromagnesu przepływa prąd i puszczenie tej kotewki, gdy prąd w cewce nie płynie.

Ruch tej kotewki wykorzystujemy w teletechnice do różnych celów.

Elektromagnes polaryzowane mają tę zaletę, że są bardzo czułe t. zn. działają już (przyciągają kawałek żelaza) przy niedużym prądzie, elektromagnes zwykły potrzebują natomiast prądu większego, aby móc przyciągnąć do siebie kawałek żelaza.

Zastosowanie elektromagnesów będzie tematem osobnych artykułów.

ZASOBNIKI ŻELAZO-NIKLOWE.

Oprócz opisanych w Nr. Nr. 7 i 8 „Wiad. Telet.” zasobników ołowiowych istnieją **zasobniki żelazo-niklowe** zwane inaczej **zasadowemi**. Są one wynikiem usiłowań konstruktorów do stworzenia zasobników lżejszych i trwalszych niż ołowiowe. Zastosowano przy ich budowie lżejszy materiał i postarano się, aby elektrolitu w nich było jaknajmniej. Z pośród zasobników żelazo-niklowych duże zastosowanie mają w praktyce zasobniki **Edisona** i **Jungnera**.

Zasobniki żelazo-niklowe EDISONA. Ustrój zasobników.

W zasobnikach żelazo-niklowych Edisona **plyta dodatnia** zawiera masę czynną, składającą się z **wodorotlenku niklu** i cieniutkich blaszek niklowych, otrzymywanych drogą elektrolityczną. Ta masa czynna jest ubita w cienkich rurkach, powstałych ze zwinięcia drobno podziurkowanych, poniklowanych bandaży z blachy **stalowej**, zaś rurki te są wnitowane w stalową poniklowaną ramę, która stanowi szkielet płyty.

Płyta ujemna jest masa czynna, składająca się z **drobno-gąbczastego żelaza** z małą domieszką metalu **litu**. Jest ona wtłoczona pod wysokim ciśnieniem w małe pudełeczka w postaci cegiełek, zrobione z podziurkowanej, poniklowanej blachy **stalowej**. Te pudełeczka z masą są umocowane w ramie z poniklowanej blachy **stalowej**, stanowiącą szkielet płyty.

Wszystkie płyty dodatnie i wszystkie płyty ujemne są osadzone, każda grupa oddzielnie, na stalowych sworzniach zbiorczych, które przechodzą przez otwory, zrobione w górnych częściach ram płyt. Pomiędzy płytami są osadzone na sworzniach zbiorczych pierścienie odstępowe, które zapewniają jednakowy odstęp pomiędzy płytami. Od środków poziomych sworzni zbiorczych wychodzą prostopadle do góry sworznie biegunowe. Sworznie biegunowe, wychodzący od sworzni, łączącego płyty dodatnie, jest dodatnią końcówką zasobnika. Podobnie sworznie biegunowe, wychodzący od sworzni, łączącego płyty ujemne, jest ujemną końcówką zasobnika. Płyty, pierścienie odstępowe oraz sworznie biegunowe są ściśnięte b. silnie nakrętkami, umieszczonemi na końcach sworzni, łączących płyty. Oczywiście płyty dodatnie są poprzegradzane ujemnemi, przyczem płyt ujemnych jest w każdym zasobniku o jedną więcej, niż dodatnich.

Utworzone w opisany sposób elektrody są umieszczone w zamkniętych hermetycznie **naczyniach**, zrobionych z **poniklowanej blachy stalowej**. Końcówki (bieguny) zasobnika są wyprowadzone przez spawaną (przyszwęjsowaną) do naczynia pokrywą poprzez tulejki ebonitowe, i uszczelnienia gumowe. Pozatem w pokrywie znajduje się zamykany otwór do nalewania płynu oraz zawór, służący do wypuszczania gazów, które wydzielają się podczas ładowania zasobników.

Elektrolitem jest 21% roztwór wodny **wodorotlenku potasu** (ługu żrącego) z niewielką

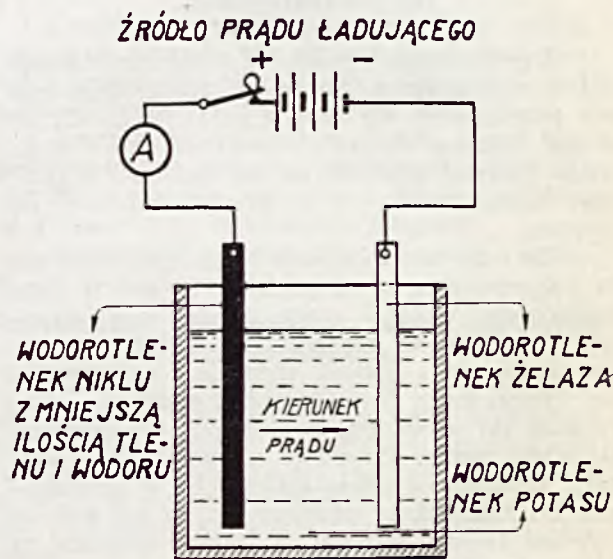
ilością **wodorotlenku litu**. Ciężar właściwy elektrolitu wynosi 1,23.

Zasobniki żelazo-niklowe do celów przenośnych zestawia się w baterje, zmontowane w skrzynkach drewnianych. Większe baterje stacyjne są ustawione na specjalnych podkładach (pomostach), przy użyciu porcelanowych izolatorów, podłożonych pod naczynia zasobników.

Ładowanie i wyładowanie.

Wyładowany zasobnik żelazo-niklowy Edisona posiada na elektrodzie dodatniej wodorotlenek niklu, na ujemnej zaś — wodorotlenek żelaza. (Przypominamy, że wodorotlenek metalu jest to połączenie chemiczne zwane zasadą, składające się z metalu, wodoru i tlenu. Powstaje ono ze związania się tlenu metalu, ciała zawierającego metal i tlen, z wodą zawierającą tlen i wodór).

Podczas **ładowania** zasobnika, czyli przepuszczania prądu elektrycznego poprzez elektrolit od elektrody dodatniej (z wodorotlenkiem niklu) do ujemnej (z wodorotlenkiem żelaza) (rys. 1) — tlen z elektrody ujemnej przenosi się na elektrodę dodatnią (przeciw prądowi). Na elektrodzie dodatniej zbiera się coraz więcej tle-

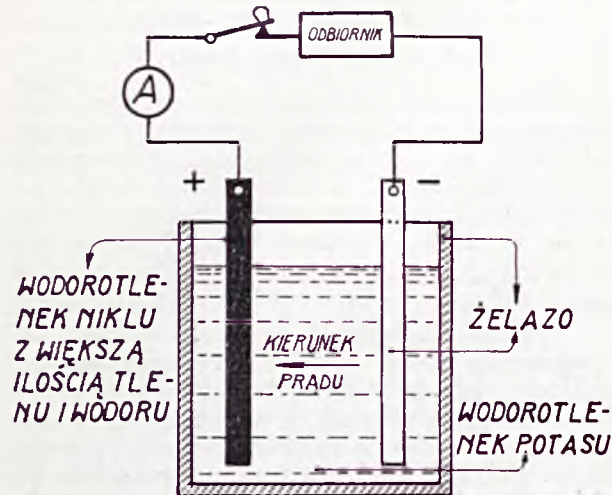


RYS. 1. ŁADOWANIE ZASOBNIKA ŻELAZO-NIKLOWEGO.

nu, a na ujemnej pozostaje czyste żelazo. Zachodzi tu więc dodatkowe utlenianie płyty dodatniej i pozbawianie tlenu, czyli redukcja, płyty ujemnej. Przy końcu ładowania płyta dodatnia zawiera wodorotlenek niklu z większą, niż poprzednio, ilością tlenu, zaś płyta ujemna zawiera czyste żelazo. Gęstość elektrolitu pozostaje podczas ładowania zasobnika bez zmian. Elektrolit jest tylko drogą dla prądu elektrycznego i służy do przeniesienia cząsteczek tlenu na płytę dodatnią, lecz sam zmianom nie podlega.

Podczas **wyładowania** zasobnika (rys. 2) czyli pobierania z niego prądu elektrycznego, tlen z płyty dodatniej (z wodorotlenkiem niklu

z większą ilością tlenu) przenosi się na płytę ujemną (z żelazem), a więc jak zawsze przeciw prądowi — i utlenia ją. Przy końcu wyładowania mamy więc na płycie dodatniej wodorotlenek niklu z mniejszą ilością tlenu, zaś na płycie ujemnej — wodorotlenek żelaza. Przy wyładowaniu zasobnika żelazo-niklowego gęstość elektrolitu również, jak i przy ładowaniu, nie ulega zmianie.



RYC. 2. WYŁADOWANIE ZASOBNIKA ŻELAZO-NIKLOWEGO.

Z powyższego wynika, że wynikiem ładowania i wyładowania zasobnika żelazo-niklowego jest przeniesienie się tlenu z jednej elektrody na drugą. Mianowicie przy ładowaniu tlen z elektrody ujemnej przenosi się na dodatnią, a podczas wyładowania — z elektrody dodatniej na ujemną.

Elektrody w zasobnikach żelazo-niklowych nie są rozpuszczalne w elektrolicie, to jest w ługu potasowym, wskutek czego między masą czynną, a elektrolitem nie zachodzą żadne przemiany chemiczne i gęstość elektrolitu nie zmienia się. Dzięki temu ilość elektrolitu może być ograniczona do minimum, a elektrody umieszczone b. blisko siebie. Powoduje to zmniejszenie ciężaru zasobników żelazo-niklowych, w porównaniu do zasobników ołowiowych, na co wpływa również lżejszy materiał, z jakiego zrobione są elektrody i lżejsze naczynie.

Podczas ładowania część wody elektrolitu rozkłada się na wodór i tlen. Dlatego też zasobniki podczas ładowania nie powinny być zupełnie zamknięte, aby gazy te miały swobodne ujście. Chociaż gazy te są nieszkodliwe dla maszyn i przyrządów, a więc niepotrzebne jest oddzielenie pomieszczenia baterijnego od maszynowni, to jednak należy i tutaj dbać o dobre przewietrzanie pomieszczenia z baterjami zasobników żelazo-niklowych.

Zaznaczyć jeszcze należy, że nawet przeladowanie (zadługie ładowanie) nie szkodzi zasobnikom żelazo-niklowym, w przeciwieństwie do ołowiowych.

Podczas wyładowania zasobniki żelazo-niklowe nie wydzielają gazów, wobec czego mogą być

szczelnie zamknięte, co ma znaczenie dla baterji, używanych do celów przenośnych.

Zasobniki żelazo-niklowe mogą stać w stanie naładowanym lub rozładowanym przez b. długi przeciąg czasu, bez potrzeby ładowania ich. Jest to duża ich zaleta, w przeciwieństwie do zasobników ołowiowych, które co pewien czas należy doładowywać, nawet wtedy, gdy one nie pracują, aby uchronić je przed znanym nam zjawiskiem zasiarczania¹⁾.

Napięcie ładowania i wyładowania.

Przy ładowaniu napięcie zasobnika żelazo-niklowego Edisona rośnie od 1,5 V do 1,85 V. W tych granicach musi też być regulowane napięcie ładowania, liczone na jeden zasobnik, jeśli chcemy, aby prąd ładowania był stale ten sam. Po osiągnięciu napięcia 1,85 V zasobnik ładuje się jeszcze przez 15 minut i ładowanie jest skończone.

Przy wyładowaniu napięcie zasobnika żelazo-nikl. szybko spada do 1,25 V, potem bardzo powoli do 1,1 V, wreszcie już prędzej do 1 V. Zupełne wyładowanie do zera nie szkodzi zasobnikom żelazo-niklowym, wymagane jest jednak potem odpowiednio dłuższe ładowanie ich.

Zasobniki żelazo-niklowe mogą pozostawać w stanie zupełnie wyładowanym (do zera woltów) bez szkody dla ich trwałości. Znoszą one również dobrze krótkotrwałe obciążenia bardzo dużym prądem, a nawet zwarcia.

Oporność wewnętrzna.

Oporność wewnętrzna zasobników żelazo-niklowych, choć b. mała w porównaniu do oporności wewnętrznej ogniów galwanicznych, jest nieco większa od oporności zasobników ołowiowych. Wielkość jej zależy naturalnie od wielkości zasobnika. Zasobnik żelazo-niklowy Edisona o pojemności 150 amperogodzin ma oporność wewnętrzną 0,003 Ω. Oporność ta rośnie w miarę wyładowania do 0,006 Ω.

Pojemność.

Pojemność zasobników żelazo-niklowych prawie nie zmienia się w miarę wyładowywania ich prądem normalnym. Jeśli jednak wyładowujemy zasobniki prądem większym od normalnego, to pojemność ich nieco spada. Odwrotnie, jeśli wyładowujemy je prądem mniejszym od normalnego, to pojemność zasobników nieco rośnie. Pojemność zasobników żelazo-niklowych zależy od temperatury ługu potasowego. Mianowicie pojemność rośnie przy wzroście temperatury do 40—50°C, potem zaś maleje.

Sprawność.

Sprawność zasobników żelazo-niklowych, czyli stosunek energii doprowadzonej do zasobników, do energii otrzymanej z nich, jest mniejsza od sprawności zasobników ołowiowych i wynosi około 50%.

¹⁾ Patrz Wiad. Telet. Nr. 9, str. 82—obsługa zasobników ołowiowych.

Zasobniki żelazo-nikłowe JUNGNERA.

Ustrój zasobników.

Ustrój zasobników żelazo-nikłowych Jungnera jest bardzo podobny do ustroju zasobników Edisona.

W zasobnikach Jungnera **plyta dodatnia** zawiera jako masę czynną **wodorotlenek niklu**. Z masy tej są wyrabiane cegiełki, które wtlacza się w torebki z podziurkowanej, poniklowanej blachy stalowej. Torebki te, sformowane w postaci płyty, umieszcza się w poniklowanej ramie stalowej.

Płyta ujemna zawiera jako masę czynną **żelazo i kadm**, umieszczone również w torebkach, umocowanych w poniklowanej ramie stalowej.

Tak samo, jak w zasobnikach Edisona, wszystkie płyty dodatnie i wszystkie płyty ujemne są osadzone, każde oddzielnie, na stalowych sworzniach zbiorczych. Poszczególne płyty są od siebie oddzielone pierścieniami odstępowymi, umocowanymi na sworzniach zbiorczych, które zapewniają jednakowy odstęp pomiędzy płytami. Od środków poziomych sworzni zbiorczych odgałęziają się prostopadłe do góry sworznie biegunowe. Sworznie biegunowe są końcówkami (dodatnią i ujemną) zasobnika. Zestawione w całość elektrody są ściśnięte mocno nakrętkami, umieszczonymi na końcach sworzni zbiorczych. Naturalnie i tutaj płyty dodatnie są poprzegradzane ujemnymi i tych ujemnych płyt w pojedynczym zasobniku jest o jedną więcej, niż dodatnich.

Grupę elektrod jednego zasobnika wsuwa się do spawanego ze wszystkich stron naczynia — pudła z **poniklowanej blachy stalowej** i spawa się ich przykrywą z pudłem. W środku pokrywy znajduje się otwór do napełniania naczynia elektrolitem, zamykany w większości zasobników sprężynowo.

Sworznie biegunowe, będące końcówkami zasobników są wyprowadzone nazewnątrz poprzez pokrywę i są izolowane od niej ebonitowymi pierścieniami.

Elektrolitem w zasobnikach Jungnera jest 20% roztwór **wodorotlenku potasu**, czyli ługu żrącego.

Ładowanie i wyładowanie.

Wyładowany zasobnik żelazo-nikłowy Jungnera posiada na elektrodzie dodatniej wodorotlenek niklu, na ujemnej zaś — wodorotlenek żelaza i kadmu.

Podczas **ładowania** zasobnika **tlen** z elektrody ujemnej (z wodorotlenkiem żelaza i kadmu) przenosi się na elektrodę dodatnią (z wodorotlenkiem niklu), a więc posuwając się **przeciw prądowi**. Dzięki temu na elektrodzie dodatniej zbiera się coraz więcej tlenu tak, że wodorotlenek niklu zawiera więcej tlenu, niż poprzednio. Na elektrodzie ujemnej pozostaje czyste żelazo i czysty kadm.

Podczas **wyładowania** zasobnika tlen z płyty dodatniej (z wodorotlenkiem niklu z większą ilością tlenu) przenosi się posuwając się **przeciw prądowi** na płytę ujemną, zawierającą czyste

żelazo i kadm, które utleniają się i dają z wodą wodorotlenek żelaza i wodorotlenek kadmu.

Z powyższego widzimy, że przemiany chemiczne, zachodzące przy ładowaniu i wyładowaniu zasobników Jungnera są takie same, jak i przy zasobnikach Edisona.

Gęstość elektrolitu, zarówno podczas ładowania, jak i wyładowania, pozostaje również niezmienna. Uwagi, dotyczące wydzielania się gazów przy ładowaniu zasobników żelazo-nikłowych Edisona i niewydzielania się ich przy wyładowaniu, dotyczą również i zasobników Jungnera. I te zasobniki mogą również b. długo stać w stanie naładowanym lub też rozładowanym, bez szkody dla ich trwałości.

Napięcie ładowania i wyładowania.

Przy **ładowaniu** napięcie zasobnika żelazo-nikłowego Jungnera rośnie od **1,4 V** do **1,75 V**. Przy **wyładowaniu** początkowe napięcie równa się **1,25 V** i zmienia się w miarę pobierania prądu b. mało (do 1,2 V). Zasobniki Jungnera bez szkody znoszą zupełne wyładowanie do zera woltów, pozostawianie ich w stanie rozładowanym przez dłuższy przeciąg czasu, obciążanie ich bardzo dużym prądem i zwarcia.

Oporność wewnętrzna.

Oporność wewnętrzna zasobników żelazo-nikłowych Jungnera jest również większa od oporności zasobników ołowiowych i odpowiada wielkościom, podanym dla zasobnika Edisona.

Pojemność zasobników Jungnera jest również niezmienna podczas wyładowania. Uwagi, dotyczące pojemności zasobników Edisona odnoszą się również i do zasobników Jungnera.

Sprawność zasobników Jungnera wynosi od 50 do 60%.

Porównanie zasobników żelazo-nikłowych i ołowiowych.

Zasobniki żelazo-nikłowe, zarówno Edisona, jak i Jungnera, mają większą oporność wewnętrzną, mniejsze napięcie i mniejszą sprawność, niż zasobniki ołowiowe, a więc pod temi względami są od nich gorsze. Zasobniki te posiadają poza tem wiele zalet, których nie mają zasobniki ołowiowe.

Ponieważ do budowy płyt i naczyń zasobników żelazo-nikłowych jest używana stal, są one b. mocne i niewrażliwe na uderzenia, wstrząsy i nacisk w przeciwieństwie do zasobników ołowiowych, posiadających kruche elektrody ołowiowe i naczynia przeważnie ze szkła, a więc łatwo tłukące się.

Elektrolitem w zasobnikach żelazo-nikłowych jest ług potasowy, płyn, nie wydzielający szkodliwych dla zdrowia wyziewów, nawet przy ładowaniu, w przeciwieństwie do kwasu siarkowego w zasobnikach ołowiowych.

Ciężar zasobników żelazo-nikłowych jest mniejszy od ołowiowych, gdyż z jednej strony ciężar naczyń i elektrod jest mniejszy, a poza tem te zasobniki wymagają o wiele mniej elektrolitu, niż ołowiowe, jak to już wyżej zaznaczono.

Z powodu małego stosunkowo ciężaru i niewrażliwości na wstrząsy, uderzenia i nachylenia, zasobniki żelazo-niklowe nadają się, bardziej od ołowiowych, na przenośne źródła prądu, np. przy samochodach, motocyklach, jako baterijki do ręcznych latarek i t. d.

Nadmiernie wielkie wyładowania i przeładowania, a nawet zwarcia, nie szkodzą zasobnikom żelazo-niklowym.

Zasobniki żelazo-niklowe nie wymagają tak starannego i fachowego dozoru, jak ołowiowe, gdyż są niewrażliwe, tak pod względem elektrycznym, jak i mechanicznym i obsługa ich jest bardzo prosta.

Jeśli zasobniki żelazo-niklowe znajdują się w stanie nieczynnym, to ich strata pojemności (czyli jak mówimy samowyładowanie) jest znikoma, podczas gdy w zasobnikach ołowiowych wynosi ona 1% na dobę.

Zasobniki żelazo-niklowe mogą być przy wyładowaniu zupełnie szczelnie zamknięte, gdyż wtedy nie wydzielają one gazów; wydzielane przy ładowaniu gazy są nieszkodliwe dla ludzi, maszyn, przyrządów i t. d.

Zasobniki żelazo-niklowe mogą pozostawać w stanie rozładowanym lub naładowanym przez b. długi czas bez potrzeby doładowywania ich i bez szkody ze względu na ich trwałość.

Trwałość zasobników żelazo-niklowych jest większa, niż ołowiowych.

Masa czynna w zasobnikach żelazo-niklowych nie kruszy się i nie osypuje się, jak się to dzieje w zasobnikach ołowiowych.

W zasobnikach żelazo-niklowych odpada potrzeba badania gęstości elektrolitu areometrem, gdyż gęstość ta pozostaje zarówno podczas ładowania, jak i wyładowania stała, w przeciwieństwie do zasobników ołowiowych, w których gęstość ta zmienia się. W zasobnikach żelazo-niklowych trzeba dbać jedynie o to, aby elektrolit pokrywał całkowicie płyty. Poza to konieczne jest coroczne odnawianie elektrolitu.

Wymienione powyżej zalety zasobników żelazo-niklowych powodują coraz większe zastosowanie ich dla różnych celów. Mogą one być używane jako źródła prądu do silników napędowych w fabrykach, kopalniach, na kolejkach elektrycznych, do napędu dźwigów, żórawi, do celów oświetleniowych, np. pociągów, willi, majątków wiejskich, do celów radjofonji, samochodowych (zapalanie silników i oświetlenie), jako źródła prądu rezerwowe do różnych celów i t. p.

Oprócz względów technicznych muszą być brane pod uwagę, szczególnie w obecnym czasie, również względy ekonomiczne. Otóż zasobniki żelazo-niklowe są jednakowoż znacznie droższe niż ołowiowe. Poza to mamy w kraju dwie fabryki zasobników ołowiowych: w Piastowie pod Warszawą oraz w Białej koło Bielska (na Śląsku). Tymczasem zasobniki żelazo-niklowe trzeba sprodawać z zagranicy.

ZASOBNIA.

Na zasobnię*) (akumulatornię) powinno być wybrane pomieszczenie widne, suche, obszerne, wolne od kurzu i położone możliwie nie po stronie słonecznej budynku. Wysokość pomieszczenia nie powinna mieć mniej, niż 2,5 m.

W zasobni nie powinno być maszyn, silników i wogóle urządzeń metalowych, gdyż wyziewy kwasu siarkowego nagryzają metale. Drzwi winny być szczelne, aby gazy nie przenikały do pomieszczeń z aparatami, silnikami, maszynami i t. d. Zresztą pomieszczenia te nie powinny znajdować się bezpośrednio przy zasobni. Wyziewy ze stajen, fabryk chemicznych, gazowni i t. p. nie powinny dochodzić do zasobni, gdyż działają one (np. amoniak) szkodliwie na zasobniki. Również i kotłownie oraz pralnie nie mogą znajdować się w pobliżu zasobni, gdyż wydzielająca się z nich para wodna zostaje pochłaniana przez kwas siarkowy, który wskutek tego rozcieńcza się.

Zasobnia musi mieć dobrą wentylację. Jeśli elektrolit zasobników pokryty jest oliwą, to wystarczy przewietrzanie zasobni przez regularne otwieranie okien, zwłaszcza podczas ładowania, kiedy z zasobników wydzielają się intensywnie duszące wyziewy. W przeciwnym wypadku należy zainstalować wentylatory. Wentylatory należy tak obliczać, aby dzięki nim była możliwa pięcio-

krotna wymiana powietrza zasobni w przeciągu jednej godziny. Silniki elektryczne, poruszające wentylatory, muszą być szczelnie zamknięte i muszą znajdować się w czystym powietrzu. Skrzydła wentylatorów, znajdujące się w rurze wyciągowej, winny być obołowione lub też pomalowane farbą, odporną na działanie kwasów. Otwór rury wyciągowej winien znajdować się u sufitu, zaś miejsce wejściowe dla świeżego powietrza — po przeciwnej stronie u podłogi. Górna, zewnętrzną część rury wyciągowej, należy chronić od kurzu i deszczu specjalną osłoną. Jednakowoż nawet przy wietrzeniu czy wentylowaniu zasobni, pracownicy obsługujący zasobniki narażeni są na szkodliwe działanie wyziewów. To też dla zubożenia działania wyziewów, zatruwających organizm, personel zasobni powinien pić mleko w czasie pracy. (Zarząd Poczty i Telegrafów dostarcza swoim pracownikom, zatrudnionym w zasobniach, mleko do picia podczas pracy).

Zasobnia powinna posiadać dobre oświetlenie dzienne, jednak promienie słoneczne nie mogą padać bezpośrednio na zasobniki. Dlatego też jest pożądane, aby szyby zasobni były matowe. Poza oświetleniem dziennym może być w zasobni tylko oświetlenie elektryczne przy pomocy hermetycznie zamkniętych lamp żarowych. Przewodniki oświetleniowe muszą być dobrze izolo-

*) Mowa tu o zasobni z zasobnikami ołowiowymi.

wane, przyczem izolacja ich musi być odporna na działanie kwasu.

Zasobni w zasadzie nie ogrzewa się. Jedynie w wypadku, gdy temperatura może w niej opaść poniżej zera, należy ją ogrzewać, jeśli baterje zasobników pozostają przez dłuższy czas bezczynne. Piece nie powinny jednak posiadać palenisk wewnątrz zasobni.

Sciany i sufit zasobni oraz wszystkie części drewniane winny być pomalowane olejną farbą, odporną na kwas. Części metalowe mogą być pociągnięte lakierem emaljowym lub też pomosiadzowane, a potem posmarowane trudnotopliwym tłuszczem, olejem lub wazeliną. Gołe przewodniki smaruje się również trudnotopliwymi tłuszczami, pozbawionymi kwasów, lub pokrywa emalją. Części metalowe i gołe przewodniki należy natłuszczać przynajmniej raz na kwartał.

Malowanie sufitów i ścian wapnem jest niedopuszczalne, gdyż wapno łatwo odpada, co może powodować zanieczyszczenie zasobników.

Wytrzymałość podłóg w zasobni powinna odpowiadać zwiększonej wadze zasobników. W większych zasobniach jest wymagana wytrzymałość podłogi 1000 kg na 1 m². Przy obliczaniu wytrzymałości podłogi należy pamiętać, że obciążenie zasobni nie rozkłada się równomiernie na całą powierzchnię, a jest ześrodkowane w pewnych miejscach.

Podłoga zasobni powinna być odporna na działanie kwasu siarkowego, co jest szczególnie ważne, gdy znajduje się ona na piętrze. Żelazne konstrukcje nośne muszą być dla ochrony przed kwasem obłożone blachami ołowianymi. Podłogę robi się z grubej warstwy betonu, na którą nakłada się 25 do 30 milimetrową warstwę mieszaniny czystego asfaltu „trinidad” z czystym piaskiem rzeczonym, przyczem na 1 część asfaltu bierze się 3½ części piasku. Tak utworzoną powierzchnię podłogi posypuje się drobnym piaskiem i wygładza ją. Należy zauważyć, że zwykły asfalt sztuczny nie jest odporny na działanie kwasu i na podłogę w zasobni nie nadaje się. Piasek, użyty do mieszaniny, musi być czysty, bez domieszek wapna, gliny i t. p. Najlepiej jest używać piasku rzeczowego lub przemytego wodą. Na 1 m² podłogi wychodzi około 18 kg. asfaltu i 63 kg. suchego piasku.

Na podłogę w zasobni nadają się też płytki z terrakoty, ułożone na cemencie, ze spoinami, zalanymi gorącą mieszaniną, złożoną z 3 części asfaltu i 1 części smoły pogazowej. Taka posadzka terrakotowa jest jednak dość kosztowna.

Ponieważ podłoga asfaltowa jest miękka, ciężkie baterje zasobników i naczynia z kwasem nie mogłyby na niej stać bezpośrednio. Jako podkładki pod baterje i naczynia układa się, bezpośrednio na warstwie betonu, odporne na kwas płytki kamienne lub t. zw. płytki metlacheńskie. Płytki metlacheńskie są to twarde płytki, zrobione z mieszaniny wapna, szpatu polnego, piasku i kaolinu. Mieszanina ta jest sprasowana pod wysokim ciśnieniem i wypalona w wysokiej temperaturze. Płytki metlacheńskie są odporne na

działanie kwasu i nie wciągają wilgoci, nadają się więc doskonale do zasobni. Płytki metlacheńskie układa się tylko na tej części podłogi, na której będą stały zasobniki. Pozostałą część podłogi w zasobni wykonywa się z asfaltu pomieszanego z piaskiem. Przytem trzeba tak układać asfalt, żeby jego powierzchnia tworzyła jedną płaszczyznę z płytkami metlacheńskimi.

Zasobniki ustawia się w zasobni na podkładach drewnianych o jednej lub kilku półkach. Na podkłady te najlepiej nadaje się drzewo sosnowe lub modrzewiowe, suche, smolne, bez sęków, połączone mocno, lecz bez użycia śrub i gwoździ metalowych. Dozwolone jest jedynie zbijanie podkładów zapomocą kółków drewnianych. Drzewo na podkłady należy kilkakrotnie pociągnąć gorącym pokostem. Podkłady powinny być izolowane od podłogi zapomocą specjalnych izolatorów szklanych, umieszczanych często na pieńkach drewnianych, wygotowanych w pokoście. Pod naczynia zasobników podkłada się izolatory porcelanowe i krążki ołowiane. Pod stojaki półkowe, mieszczące więcej, niż 10 zasobników dla polepszenia izolacji daje się płyty szklane i podkładki ołowiane. Pod podkłady, stojące wprost na podłodze, podkładać też można pomiędzy płytki metlacheńskie i płyty szklane naparafinowane klocki drewniane. Jeśli stojak mieści 120 lub więcej zasobników, to dla polepszenia izolacji, daje się zamiast gładkich płyt szklanych, płyty szklane z rowkami do ściekania rozlanego kwasu.

Jeśli instaluje się tylko małą ilość zasobników, a podłoga jest drewniana, to najprościej zasobnię urządza się w następujący sposób: Naokoło miejsca, przeznaczonego do ustawienia baterji i balonów z kwasu, tworzy się obramowanie z deszczulek drewnianych, przybitych do podłogi. Miejsce styku deszczulek z podłogą i poszczególnych desek podłogi ze sobą należy zalać gorącą mieszaniną asfaltu i smoły, przyczem na 3 części asfaltu należy wziąć 1 część smoły. Wnętrze ograniczonej powierzchni należy dwukrotnie pociągnąć gorącą smolą pogazową i posypać piaskiem. Jeśli podłoga jest cementowa, należy ją pociągnąć dwukrotnie gorącą smolą pogazową, gdyż cement nie jest odporny na działanie kwasu siarkowego.

Jeśli okaże się, że podłoga w zasobni nie jest dostatecznie odporna na działanie kwasu, to należy ją ochronić 3 cm. warstwą trocin, króremi posypuje się podłogę pod zasobnikami. Trociny należy dość często zmieniać. Przed posypaniem niemi podłogi należy ją dobrze oczyścić i wysuszyć.

Zasobnię należy utrzymywać we wzorowym porządku i czystości. Trzeba dbać o to, aby kwas siarkowy nie był rozlewany i żeby nie przelewał się w naczyniach, ze względu na jego gryzące właściwości. W razie przypadkowego rozlania kwasu należy natychmiast oblane części wytrzeć do sucha, przyczem do wysuszenia podłogi mogą być użyte trociny drzewne.

Należy również zwracać uwagę na to, aby

brzegi ociekowe naczyń drewnianych, zrobione z blachy ołowianej, nie zostawały przygniecione do ścianek, gdyż to powodowałyby ściekanie kwasu po drewnianych ściankach naczyń. Dlatego też w razie przygniecenia brzegów należy blachę odginać. Prócz tego drewniane ścianki naczyń należy wycierać natłuszczoną szmatą. Należy też co pewien czas wycierać do sucha izolatory, znajdujące się zarówno pod ogniwami, jak i podstawami drewnianymi.

Jeśli lakier, którym pokryte są gole przewodniki miedziane, ulegnie zniszczeniu, należy miejsca uszkodzone smarować tłuszczem lub wase-

liną. Tak samo postępuje się ze wszystkimi gołymi częściami nielakierowanymi, a przede wszystkim z doprowadzaniem biegunowemi i drutami połączeniowemi zasobników.

Podczas wykonywania czynności konserwacyjnych i porządkowania należy zasobniki ochraniać przed przypadkowymi zanieczyszczeniami, nakrywając je w ten sposób, aby do nich nie mogło nic wpaść.

Również wszystkie przedmioty, znajdujące się w zasobni, jak części zapasowe, areometry, naczynia i t. d. należy utrzymywać w czystości i porządku.

REGULOWANIE DZWONKA PRĄDU ZMIENNEGO.

Dzwonek prądu zmiennego powinien być tak naregulowany aby dawał **ton** dostatecznie **głośny** i **dźwięczny**. W tym celu należy przy regulacji kierować się następującymi zasadami:

1) **Kotewka winna obracać się lekko** na śrubach osiowych.

2) **Ruch obrotowy kotewki (skok) powinien być możliwie duży**, jednak niezawielki, tak, aby kotewka zdążyła wykonywać całkowite ruchy przy szybkich zmianach kierunku prądu przepływającego przez uzwojenia dzwonka.

3) **Ruch obrotowy kotewki (skok) powinien być ograniczony przez nasadki biegunowe** elektromagnesu dzwonka, a nie przez czasie.

W celu naregulowania dzwonka należy najpierw zdjąć lub odsunąć czasie, aby młoteczek przy ruchu kotewki nie dotykał do czasz. Następnie reguluje się przednią śrubę osiową dotąd, aż kotewka będzie obracała się lekko na śrubach osiowych, a nie będzie miała przytem ruchu prostopadłego do podstawy dzwonka. Po wyregulowaniu śrub osiowych zamocowuje się przednią śrubę, przykręcając nakrętkę zamocowującą za pomocą kluczyka.

Następnie reguluje się ruch obrotowy kotewki, tak zwany skok, za pomocą pokręcania nakrętek, umocowujących poprzecznik łożyskowy kotewki. Przez to przybliża się lub oddala kotewkę od elektromagnesów, powodując zmniejszenie lub zwiększenie skoku kotewki.

Spotyka się także dzwonki, w których kotewka jest przymocowana do magnesu dzwonka, a magnes jest umocowany do podstawy dzwonka bez możliwości przesuwania. W tych dzwonekach skok kotewki reguluje się przez przybliżenie lub oddalenie elektromagnesu dzwonka.

Otwory do umocowania są w elektromagnesach owalne co umożliwia przesuwanie elektromagnesu. Jest to potrzebne do regulowania skoku kotewki.

W kotewkę naprzeciw rdzeni elektromagnesów wnitowane są występy z metalu niemagne-

tycznego, a więc np. z mosiądzu lub miedzi wysokości 0,2 do 0,5 mm średnicy do 2 mm. Występy te spełniają rolę śrub oporowych w aparacie morsa, nie pozwalając przylepiać się kotewce do elektromagnesów.

Skok kotewki powinien być możliwie jak największy, jednak odpowiedni do częstotliwości prądu do którego dzwonek ma być przyłączony. Przy załączeniu do prądu zmiennego transformowanego z sieci oświetleniowej skok kotewki powinien być mniejszy niż przy załączeniu do prądu z induktora lub z przetwornicy wahadłowej. Gdy skok kotewki będzie zamały młoteczek zbyt lekko będzie uderzał i dzwonek będzie cicho dzwonił. Gdy znów skok kotewki będzie za duży, to kotewka nie nadąży przeskakiwać od jednej do drugiej nasadki biegunowej, a tylko będzie lekko drgała przy jednej z nasadek.

Po wyregulowaniu skoku kotewki ustawia się odpowiednio czasie. Czasze umocowane są śrubami wkręconymi w słupki wnitowane do podstawy. Otwór do umocowania znajduje się nie w samym środku czaszy, a w niewielkiem oddaleniu od niego, więc pokręcając czasie można przybliżać lub oddalać jej obrzeże od krańcowego położenia młoteczka. Ustawienie czaszy uskutecznia się w następujący sposób: naciska się lekko ręką lub śrubokrętem na kotewkę tak, aby jedno ramię oparło się o nasadkę biegunową a młoteczek przechylił się w stronę ustawianej czaszy. Następnie ustawia się czasie tak, aby odległość pomiędzy młoteczkiem a obrzeżem czaszy wynosiła od 0,2 mm do 0,3 mm, i w takim położeniu zamocowuje się czasie. Ustawienie drugiej czaszy wykonywa się taksamo.

Młoteczek w stanie spokoju po przechyleniu do danej czaszy nie dotyka jej. Gdy przepuścimy przez uzwojenie dzwonka prąd zmienny odpowiedniej wielkości, młoteczek zacznie przeskakiwać pomiędzy czaszami i dzięki swej bezwładności i sprężystości pręcika, za pomocą którego jest umocowany do kotewki, będzie uderzał w czasie, lecz po takim uderzeniu szybko odskoczy i nie stłumi dźwięku, wydawanego przez czasie.

ZADANIA Z TELETECHNIKI.

NOWE ZADANIA.

Zadanie 10. Prąd zwarcia szeregowej baterji, złożonej z dwóch jednakowych ogniw, wynosi $I_{zw} = 200 \text{ mA}$. Ta sama baterja, załączona na oporność zewnętrzną $R_z = 30 \Omega$, daje prąd 50 mA .

Jaka jest oporność wewnętrzna i siła elektromotoryczna jednego ogniwa?

Zadanie 11. Równoległa baterja, złożona z ogniw Mejdingera, załączona na oporność zewnętrzną $R_z = 3 \Omega$, daje prąd $I = 200 \text{ mA}$.

Z ilu ogniw składa się baterja?

Rozwiązanie. Obliczamy najpierw całkowitą oporność obwodu, złożonego z baterji i oporności $R_z = 3 \Omega$. Oporność obwodu równa się sile elektromotorycznej baterji, podzielonej przez prąd w obwodzie.

Prąd trzeba wyrazić w miliamperach:

$$I = 200 \text{ mA} = \frac{200}{1000} \text{ A} = 0,2 \text{ A}.$$

Siła elektromotoryczna równoległej baterji jest taka sama, jak pojedynczego ogniwa, czyli wynosi $E = 1 \text{ V}$.

Całkowita oporność obwodu:

$$R_c = \frac{E}{I} = \frac{1 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 5 \Omega.$$

Wyliczmy dalej oporność baterji. Oporność baterji równa się całkowitej oporności obwodu minus oporność zewnętrzną:

$$R = R_c - R_z,$$

$$R = 5 \Omega - 3 \Omega = 2 \Omega.$$

Oporność jednego ogniwa Mejdingera równa się 8Ω . W równoległej baterji oporność całej baterji jest tyle razy mniejsza od oporności jednego ogniwa, ile ogniw zawiera baterja. Możemy to samo powiedzieć inaczej: oporność pojedynczego ogniwa jest tyle razy większa od oporności całej baterji, ile ogniw ma baterja. A więc aby znaleźć szukaną ilość ogniw w baterji, należy podzielić oporność pojedynczego ogniwa przez oporność baterji:

$$8 \Omega : 2 \Omega = 4.$$

Baterja składa się z 4 ogniw.

Zadanie 12. Równoległa baterja, złożona z ogniw Krygiera, załączona na oporność zewnętrzną $R_z = 5 \Omega$, daje prąd 150 mA .

Z ilu ogniw składa się baterja?

Zadanie 13: Jaki prąd płynie przez żarówkę oświetleniową 60 watową, zasilaną z sieci o napięciu 120 V , oraz ile wynosi oporność tej żarówki?

Rozwiązanie: Moc prądu, pobieranego przez żarówkę wynosi 60 watów. Moc ta równa się natężeniu prądu pomnożonemu przez napięcie.

Żeby znaleźć prąd, pobierany przez żarówkę, należy podzielić moc przez napięcie:

$$\frac{60 \text{ watów}}{120 \text{ V}} = 0,5 \text{ A}.$$

Mając napięcie doprowadzone do żarówki oraz prąd płynący przez nią, wyznaczmy oporność żarówki przez podzielenie napięcia przez natężenie prądu:

$$\frac{120 \text{ V}}{0,5 \text{ A}} = 240 \Omega.$$

Zadanie 14. W łącznicy telefonicznej z sygnalizacją lampkową zastosowane są lampki 3 watowe, zasilane z baterji zasobników o napięciu 24 V . Jaki prąd pobiera jedna taka lampka i ile wynosi jej oporność?

Zadanie 15. Lutówka elektryczna, włączona do sieci o napięciu 220 V , pobiera prąd 565 mA . Jaka jest moc prądu pobieranego przez lutówkę oraz ile kilowatgodzin energii elektrycznej zużyje lutówka w ciągu miesiąca, jeżeli czas grzania lutówki wynosi średnio po 2 godziny dziennie.

Rozwiązanie. Moc prądu, jaki pobiera lutówka, równa się prądowi pomnożonemu przez napięcie.

Prąd trzeba wyrazić w amperach:

$$565 \text{ mA} = \frac{565}{1000} \text{ A} = 0,565 \text{ A}.$$

Moc tego prądu:

$$0,565 \text{ A} \times 220 \text{ V} = 124,3 \text{ watów}$$

Przyjmujemy okrągło 125 watów.

Aby wyznaczyć energję, zużytą przez lutówkę w ciągu miesiąca, należy moc prądu pomnożyć przez czas, w ciągu jakiego lutówka pobierała prąd, to znaczy przez czas grzania lutówki.

Na miesiąc przypada przeciętnie 25 dni roboczych. Zatem w tym czasie lutówka pobierała energję elektryczną w ciągu $2 \times 25 = 50$ godzin. Poszukiwana energja wynosi więc:

$$125 \text{ watów} \times 50 \text{ godz} = 6250 \text{ watgodz.}$$

Przeliczając na kilowatgodziny, otrzymamy:

$$6250 \text{ watgodz.} = \frac{6250}{1000} \text{ kWg} = 6,25 \text{ kWg}.$$

Lutówka zużyła w ciągu miesiąca 6,25 kilowatgodzin (nie kilowatów!) energii elektrycznej.

Zadanie 16. Inna lutówka elektryczna pobiera prąd $1,25 \text{ A}$. Moc pobierana przez lutówkę z sieci wynosi 150 watów. Jakie jest napięcie sieci oraz ile kilowatgodzin energii elektrycznej zużyje lutówka w ciągu 4 miesięcy przy średnim czasie grzania jej po $\frac{1}{2}$ godziny dziennie?

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Urząd p.-t. Gniezno: Oporność wkładki mikrofonowej aparatu biurkowego M. B. typu N. A. T. wynosi 30 Ω , zaś wkładki mikrofonowej aparatu M. B. typu niemieckiego M. i G. wynosi 10 Ω .

Co do gwiazdu w mikrofonie w aparatach telefonicznych miejscowej baterji patrz odpowiedź Urzędowi p.-t. Wągrowiec w Nr. 7 „Wiadom. Telet.“.

Nadzór Teletechniczny Suwałki zapytuje, kiedy zostanie wydany polski praktyczny podręcznik o zasobnikach, gdyż istniejące podręczniki są niewystarczające.

Niestety, nasza fachowa literatura jest jeszcze dość uboga; trudno jest przewidzieć, kiedy ukaże się wyczerpujący podręcznik, o jaki Nadzór zapytuje.

W Nr. Nr. 8, 9 i 10 „Wiadom. Teletechnicznych“ postarano się omówić postawowe wiadomości o zasobnikach możliwie obszernie. Gdyby Czytelnicy mieli dodatkowe zapytania, prosimy o nadsyłanie ich do Redakcji.

Nadzór Teletechniczny Cieszyn zapytuje, dlaczego niektóre bieguny woreczkowe ogniwi leklańskich stają się miękkie już po bardzo krótkim czasie, zaś ogniwa z takimi woreczkami pracują bardzo krótko.

Sprawa powyższa została wyjaśniona w Nr. 8 „Wiad. Teletechn.“ (patrz „Rozmowy“, odpowiedź Urzędowi Telegraficznemu Bydgoszcz).

Pozatem należy zauważyć, że podana przez Nadzór ilość salmjaku na jedno ogniwo leklańskie (15 do 25 gr.) jest niewystarczająca. Do zalewania ogniwi leklańskich należy stosować 10% rozczyń salmjaku, przyczem na jedno ogniwo potrzeba około 500 gr. ($\frac{1}{2}$ litra) wody i 50 gr. salmjaku (patrz artykuł: „Ogniwa cynkowo-węglowe“ w Nr. 4 „Wiad. Telet.“).

Urząd Telef.-Telegr. Wilno zaznacza, że oporność dzwonka prądu zmiennego aparatu telefonicznego C. B. wynosi 1000 Ω , a nie 100 Ω , jak to było podane w artykule „Najczęściej spotykane pojęcia elektryczne“ w Nr. 8 „Wiad. Telet.“.

Istotnie, w wynienionym artykule zaszła pomyłka zecerska; oporność dzwonka w aparacie C. B. wynosi 1000 Ω .

Nadzór Teletechniczny Małkinia pyta o wyjaśnienie, dlaczego drut brązowy na pewnych odcinkach pokrywa się zielonym nalotem i co należy robić, aby zapobiec temu zjawisku, które może spowodować przeżarcie przewodów.

Zielony nalot powstaje na przewodach miedzianych (nie brązowych) wskutek utleniania powierzchni drutu i działania wilgoci atmosferycznej. Warstwa nalotu jest cienka i nie powiększa się z biegiem czasu. Nie wpływa ona wcale na wytrzymałość drutu, a raczej zabezpiecza go od dalszego działania wpływów atmosferycznych. Środków zapobiegawczych nie trzeba stosować.

Dla ścisłości wyjaśniamy, że przewody brązowe również pokrywają się wskutek wpływów atmosferycznych nalotem, ale koloru czarnego.

Do wszystkich Czytelników.

1. W czasie wymiany spostrzeżeń z praktyki teletechnicznej, jeden z techników podał zebrany na pogadance w urzędzie p.-t. Grodzisk poznański dobry i praktyczny sposób mocowania odciągów na belkach przy stojakach dachowych. Mianowicie:

Wkręcamy od spodu w belkę (krokiew) śrubę do drzewa. Śruba ta ma zapobiegać przesuwaniu się linki do góry (w kierunku naciągu). Linkę odciągową okręcamy poniżej śruby do drzewa naokoło belki, a koniec ściskamy obłączkiem z linką w miejscu wejścia jej z dachu na poddasze. Tego rodzaju umocowanie nie wywołuje rozdierania belki przez śrubę do drzewa, jak to się zdarza przy okręcaniu linki naokoło tej śruby. W razie przedostawania się wody deszczowej pod dach, woda spływa na śrubę, obróconą łbem ku dołowi, a stąd ścieka, nie zatrzymując się na belce. Gdyby nawet woda spływała po belce, to w każdym razie będzie się to odbywało po stronie, obróconej ku dołowi. Belka nie będzie nasiąkała, ani gniała. Przejdźcie linki odciągowej przez dach powinno być otoczone kołnierzem z blachy cynkowej, z lejkiem przylutowanym do linki. Nie stosowne jest zalepianie przejścia minią w dachówce, lub szmatami w dachach papowych. Opisane zabezpieczenia kołnierze z lejkiem powinno się stosować również przy przejściu przez dach rur stojakowych, podstawek do stopni dachowych i uchwyty piorunochronowych.

2. **W sprawie kompletu narzędziowego dla monterów.** W sierpniowym numerze „Przeglądu Teletechnicznego“ został ogłoszony wynik konkursu na projekt przenośnego kompletu narzędzi dla monterów (Konkurs był ogłoszony w Nr. 2 „Przeglądu Telet.“ z bieżącego roku). Ministerstwo Poczty i Telegrafów utworzyło specjalną komisję, która przystępuje właśnie do ustalenia monerskiego kompletu narzędziowego. Komisja oprze swą pracę na materiale, jakiego dostarczył konkurs.

Sprawa ta posiada pierwszorzędne znaczenie zarówno dla Ministerstwa P. i T., jak i dla samych pracowników. Pomimo zakończenia konkursu, dalsze uwagi i spostrzeżenia pracowników teletechnicznych będą bardzo chętnie przyjmowane.

Redakcja zwraca się z prośbą, aby na najbliższych pogadankach, rozpatrzono szczegółowo sprawę kompletu narzędziowego i po gruntownej dyskusji nadesłano wnioski do Redakcji.

Niech nikt nie wstrzymuje się od głosu w tej sprawie i pamięta, że chodzi o ustalenie zespołu narzędzi, które mają służyć całemu rzeszom pracowników.