

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

TREŚĆ.

1. Wolt, Om, Amper	5	3. Ogniwu cynkowo-ołowiane	7
2. Ognia galwaniczne	6	4. Zarabianie sznurów telefonicznych	9

WOLT — OM — AMPER.

W obwodzie elektrycznym prąd przepływa wtedy, gdy spełnione są następujące warunki:

- 1) gdy w obwodzie działa siła elektromotoryczna t. j. istnieje źródło prądu;
- 2) gdy cała droga prądu w obwodzie zestawiona jest z materiału, przewodzącego prąd elektryczny.

Jeżeli rozpatrujemy przepływ prądu elektrycznego nie w całym obwodzie, lecz tylko w części, np. w przewodzie linjowym, w cewkach aparatu, w sznurze i t. d., wtedy wymienione wyżej 2 warunki przepływu prądu wyrażają się następująco:

- 1) do końców rozpatrywanej części obwodu dochodzić musi część siły elektromotorycznej źródła prądu, zwanej wówczas napięciem elektrycznym na końcach danej części obwodu;
- 2) rozpatrywana część obwodu musi być z materiału w mniejszym lub większym stopniu przewodzącego prąd elektryczny.

Widzimy więc, że przy rozpatrywaniu obwodu elektrycznego wchodzi w grę następujące podstawowe pojęcia elektrotechniczne:

- a) **siła elektromotoryczna** lub jej część, działająca na pewnej części obwodu i zwana wówczas **napięciem elektrycznym**;
- b) właściwości drogi, przez którą prąd przepływa, a mianowicie przeszkody, które napotyka prąd przy przepływie, zwane **opornością** elektryczną;
- c) wielkość samego prądu, czyli t. zw. **natężenie** prądu.

Zależność pomiędzy wyżej wymienionymi pojęciami wyraża znane prawo Ohma. Prawo to głosi, że natężenie prądu wzrasta lub maleje w zależności od wzrostu lub zmniejszania siły elektromotorycznej. Zależność zaś natężenia prądu od oporności jest odwrotna, to zna-

czy maleje przy zwiększaniu oporności, wzrasta — przy zmniejszaniu.

Pojęcia siły elektromotorycznej względnie napięcia elektrycznego, oporności i natężenia prądu mogą być dokładnie określone dopiero wtedy, gdy nietylko opisze się je, lecz i dokładnie zmierzy.

Pomiar polega na porównaniu wielkości mierzonej z pewną umówioną wielkością tego samego rodzaju, zwaną **jednostką pomiarową**. Np. w celu zmierzenia długości słupa telegraficznego porównywa się jego długość z długością zwaną metrem. Jeżeli długość słupa większa jest od długości metra 8 i pół raza — mówimy krótko, że słup ma 8 i pół metra długości.

W podobny sposób postępuje się przy pomiarach wielkości elektrycznych, trzeba tylko zgóry ustalić dla nich jednostki pomiarowe. Są one następujące:

1) Do pomiarów **sił elektromotorycznych i napięć** służy jednostka zwana **woltem**. Nazwa ta pochodzi od nazwiska słynnego fizyka włoskiego Alessandro Volty (zmarł w r. 1827). **Wolt** w przybliżeniu oznacza **siłę elektromotoryczną, jaką daje ogniwo cynkowo-miedziane lub cynkowo-ołowiane** t. j. ogniwo Majdingera lub Krygiera. Induktor aparatu telefonicznego przy zwykłym obracaniu korbki wytwarza siłę elektromotoryczną wysokości około 50 woltów.

2) Do pomiarów **oporności elektrycznej** służy **om**. Nazwa ta nadana jest dla uczczenia pamięci niemieckiego fizyka Georga Ohma (zmarł w r. 1854). **Om** wyraża **oporność, jaką napotyka prąd, przepływając przez drut miedziany o przekroju 1 mm² i długości 57 metrów**. Ścisłejsze, choć mniej praktyczne określenie oma mówi, że om jest to oporność słupka rżęci o przekroju 1 mm² i długości 106,3 centymetrów. W pewnych wypadkach, np. przy pomiarach izolacji przewodów wchodzi w grę bardzo duże oporności, wówczas używa się jed-

nostki pomiarowej milion razy większej od oma, która nosi nazwę megom.

3) Do pomiarów **natężenia prądu** służy jednostka zwana **amperem**. Nazwa ta pochodzi od nazwiska francuskiego fizyka André Amper'a (zmarł w 1836 r.). Amper, w odróżnieniu od wolta i oma, jest zależny od pozostałych jednostek pomiarowych. Siły elektromotoryczne i oporność elektryczna nie wiążą się ze sobą, są od siebie niezależne. Tymczasem, jak zaznaczone było wyżej, natężenie prądu zależne jest od siły elektromotorycznej i od oporności, a więc i wielkość ampera zależną być musi od wielkości wolta i oma. Zależność ta wyraża się w ten sposób, że **amper oznacza dokładnie natężenie takiego prądu, jaki płynie w obwodzie, w którym działa siła elektromotoryczna o wielkości 1 wolta i którego oporność wynosi 1 om.**

W teletechnice ma się zazwyczaj do czynienia z prądami o słabym natężeniu i dlatego wygodniej jest używać do pomiarów natężenia prądu jednostki tysiąc razy mniejszej od ampera — zwanej **miliamperem**.

Nazwy wolt, om i amper należy wymawiać, pisać i odmieniać w brzmieniu polskim, to znaczy trzeba np. mówić 150 woltów, 30 omów, 5 amperów, a nie 150 Volt, 30 Ohm, 5 Amper. Dla skrócenia używa się w piśmie umówionych znaków, które stawia się przy liczbach, oznaczających dane jednostki. Znaki te są następujące:

Wolt	— V (duże „V“ francuskie)
Om	— Ω (grecka litera „omega“)
Megom	— $M\Omega$
Amper	— A
Miliamper	— mA

OGNIWA GALWANICZNE.

Najbardziej rozpowszechnionymi źródłami prądu w telegrafii i telefonii są ogniwa. Najprostsze ogniwo otrzymamy, zanurzysz 2 płytki różnych metali, np. miedzianą i cynkową, w słoju szklanym, napełnionym roztworem kwasu siarkowego. Jeśli następnie połączymy miedź i cynk przewodnikiem elektryczności, to przez ten przewodnik popłynie prąd elektryczny od miedzi do cynku; wewnątrz zaś ogniwa prąd będzie płynął przez roztwór kwasu od cynku do miedzi.

Słój z roztworem kwasu siarkowego i zanurzonymi w nim płytkami z różnych metali stanowi **ogniwo**, metale są jego **biegunami**, pryzem miedź jest biegunem **dodatnim**, a cynk **ujemnym**, zaś roztwór kwasu siarkowego — **elektrolitem**.

Kwas siarkowy, zawierający w swym składzie gaz, zwany wodorem, działa chemicznie na cynk, rozpuszcza go, przyczem na miejsce wodoru wchodzi do kwasu cynk, zaś oswobodzony wodór pod wpływem płynącego prądu dąży do płytki miedzianej (z prądem). Rezultat więc działania chemicznego jest taki, że drobinki kwasu siarkowego rozpadają się na **wodór**, który dąży z prądem do płytki miedzianej (dodatniej) i na **resztkę kwasową**, która kieruje się do płytki cynkowej (ujemnej), z którą, jak powiedzieliśmy, wiąże się cynk. Innymi słowy cynk wypiera z kwasu wodór i wchodzi na jego miejsce, tworząc nowe ciało chemiczne, zwane siarczanem cynku.

Proces, odbywający się w ogniwie jest właściwie przemianą **energii chemicznej w energię elektryczną**. Energia chemiczna przejawia się w dążności metalu do połączenia się z kwasem, zaś energia elektryczna powstaje po znik-

nięciu energii chemicznej, t. j. po połączeniu się metalu z kwasem i przejawia się w płynięciu prądu elektrycznego w obwodzie zamkniętym: miedź — przewodnik na zewnątrz ogniwa — cynk — elektrolit — miedź wewnątrz ogniwa. Jeśli płytki miedzi i cynku nie są połączone przewodnikiem i prąd nie płynie, przemiany energii chemicznej w energię elektryczną niema. Ogniwo jest wtedy w stanie jałowym; to znaczy — posiada siłę elektromotoryczną, jakby ukrytą, bierną i prądu nie daje.

W miarę pracy siła elektromotoryczna ogniwa spada, a jego oporność wewnętrzna rośnie, przez co otrzymywany prąd jest coraz mniejszy. Dzieje się to wskutek t. zw. **polaryzacji**. Jak opisałeś wyżej, wodór, wydzielony z kwasu siarkowego dąży do bieguna dodatniego i osiada na nim. Zmniejsza on przez to powierzchnię styku bieguna z kwasem, powodując wzrost oporności wewnętrznej. Ponadto wodór ma dążność do połączenia się z powrotem z resztką kwasową, z którą był związany przed rozpadem drobinek kwasu siarkowego, a która znajduje się przy biegunie ujemnym. Ta dążność wodoru do powtórnego połączenia się z resztką kwasową wywołuje t. zw. siłę **elektromotoryczną polaryzacji**, działającą w kierunku przeciwnym niż siła elektromotoryczna ogniwa. Siła elektromotoryczna polaryzacji niweczy część główną siły elektromotorycznej ogniwa, a rosnąc szybko w miarę pracy, powoduje jej spadek do zera.

Aby przeciwdziałać polaryzacji, stosuje się t. zw. **depolaryzatory**. Są nimi odpowiednio dobrane ciała w formie proszków lub roztworów pewnych soli, które otaczają biegun dodatni ogniwa. Depolaryzatory pochla-

niają wodór, dążący do płytki dodatniej, usuwając w ten sposób przyczynę polaryzacji, tak, iż siła elektromotoryczna ogniwa i jego oporność wewnętrzna nie zmieniają się w ciągu długiego przeciągu czasu. Depolaryzatory w miarę pracy ogniwa zużywają się i trzeba w jednych typach ogniwi dodawać ich, w innych zaś typach, — wymieniać.

Stosowane w praktyce ogniwa mają różne pary biegunów, różne elektrolity i depolaryzatory. Najczęściej spotykamy następujące pary biegunów: 1) miedź—cynk, 2) ołów—cynk i 3) węgiel—cynk, przyczem cynk jest zawsze biegunem ujemnym.

Jako elektrolit służą siarczan cynku, lub siarczan magnezu oraz salmiak (chlorek amonu). Jako depolaryzatory bywają stosowane: siarczan miedzi i dwutlenek magnezu.

Ogniwa dzieli się na:

1) **Ogniwa mokre**, składające się z naczynia szklanego z nalewanym do niego roztworem i 2-ch płytek. Ogniwa mokre nie nadają się do przenoszenia.

2) **Ogniwa sucho-mokre** (nalewane), składające się z pudełka tekturowego, wypełnione-

go masą nasiąkliwą, znajdującą się między biegunami. Ogniwa takie przed użyciem należy zalać wodą.

3) **Ogniwa suche** podobne są do poprzednich z tą różnicą, że nie trzeba ich zalewać wodą, gdyż masa nasiąkliwa jest już przesyconą roztworem elektrolitu.

Dwa ostatnie typy nadają się do przenoszenia. Nie można ich jednak dłużej przechowywać.

Siła elektromotoryczna powszechnie używanych ogniwi waha się w granicach od 1 do 1,5 wolta i zależy:

1) od rodzaju biegunów i

2) od rodzaju elektrolitu,

nie zależy zaś od kształtu biegunów i rozmiarów ogniwa.

Oporność wewnętrzna ogniwi wynosi 0,5—5—8 lub 10 omów i zależy: 1) od odległości pomiędzy biegunami (im większe jest rozstawienie biegunów, tem większa jest oporność);

2) od rozmiarów tych biegunów, które są zanurzone w elektrolicie (im większa powierzchnia jest zanurzona, tem oporność ogniwa jest mniejsza) i

3) od rodzaju elektrolitu.

OGNIWO CYNKOWO-OŁOWIANE.

Ogniwo cynkowo-olowiane, zwane zwykle ogniwo Krygiera od nazwiska konstruktora tego ogniwa jest ogniwo mokrem, nieprzenośnym. Siła elektromotoryczna tego ogniwa wynosi 1 wolt, oporność wewnętrzna od 5 do 8 omów, prąd zwarcia od 200 do 160 miliamperów.

Ustrój ogniwa Krygiera.

Ogniwo Krygiera (patrz rys. 1) składa się z następujących części:

1) Ze słoja szklanego o średnicy 100 — 105 mm, wysokości 145 — 155 mm i grubości ścian 4 mm.

2) Z pierścienia **cynkowego** wysokości 50 mm, o grubości ścian 7 mm, zawieszono na 3 haczykowatych łapkach¹⁾ na obrzeżu słoja szklanego; pierścień cynkowy stanowi **biegun ujemny** ogniwa. W jedną z łapek wlotowany jest drut miedziany, lub mosiężny, który stanowi ujemną końcówkę ogniwa. Jest on odpowiednio wygięty, aby mógł być połączony łatwo z dodatnią końcówką innego ogniwa. Jeżeli dodatnia końcówka nie ma otworu a nakrętkę, ujemny drut końcówkowy powinien mieć odpowiednio zrobione uszko na owym końcu.

3) Z krążka **olowianego** (zwanego potocznie grzybkim) z pałeczką pośrodku, zakończoną u góry skówką mosiężną z zaciskiem. W skówce jest otwór, w który wkłada się ujemny drut końcówkowy innego ogniwa przy łączeniu ogniwi. Pałeczka powinna być na całej długości aż do zacisku **parafinowana**. Krążek ołowiany z pałeczką stanowi **biegun dodatni** ogniwa. Krążek ma 70—75 mm średnicy i 7 do 8 mm grubości, zaś pałeczka ma około 170 mm wysokości i 10 mm średnicy.

4) **Elektrolitem** jest roztwór soli cynkowej lub magnezowej, a mianowicie: **roztwór cynku** lub **siarczanu magnezu** o koncentracji 2½, to jest taki roztwór, w którym w 1 litrze wody (1000 gramów) rozpuszczone jest 20 gramów soli.

5) **Depolaryzator** stanowi roztwór **siarczanu miedzi**.

Zestawienie ogniwa Krygiera.

Przed zestawieniem ogniwa należy oczyścić i przygotować jego części składowe. Słój szklany trzeba czysto wymyć i wypłókać w przegotowanej wodzie. Górny brzeg słoja należy zaparafinować na wysokości 20 mm przez zanurzenie go w gorącej parafinie, aby zapobiec wypętlaniu kryształów siarczanu cynku. Biegun cynkowy należy wyczyścić do połysku (patrz niżej: Czyszczenie ogniwa). Dolne po-

¹⁾ Na rys. 1 ogniwo podane jest w przekroju. Widoczne są tylko 2 łapki, gdyż trzecia przednia odpadła razem z przednią połową przekroju.

wierzchnie łapek, o ile są nierówne, wyrównywa się pilnikiem tak, aby biegun nie chwiał się na obrzeżu słoja. Biegun ołowiany należy również oczyścić do połysku, odłupawszy z niego uprzednio miedź twardym drewnikiem, jeśli zachodzi tego potrzeba. Ostrych narzędzi do czyszczenia biegunów używać nie wolno. Pałeczkę bieguna należy oparafinować, zaś krążek posmarować lekko smalcem wieprzowym, aby ułatwić w przyszłości oczyszczanie ogniwa od osadu miedzianego, osadzającego się na biegunie dodatnim podczas pracy ogni-

nej wodzie, rozpuszczamy siarczan, biorąc na 1 litr wody 20 gr tej soli. Woda powinna być miękka, najlepiej deszczowa.

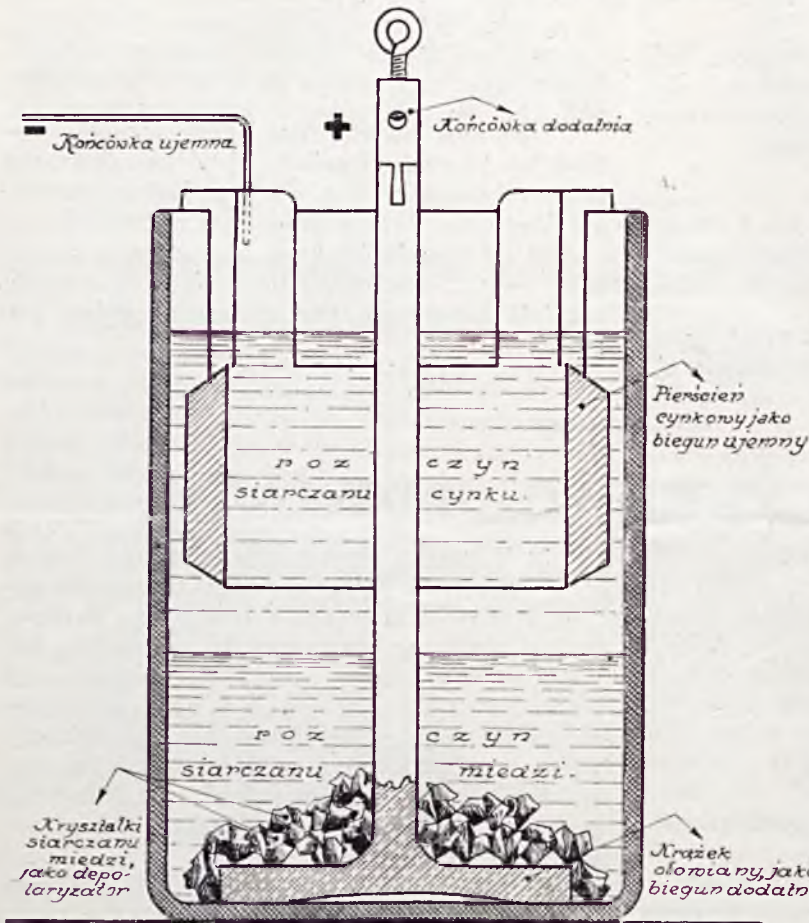
Po nalaniu roztworu wycieramy słoje i przenosimy ogniwo na półki bateryjne, gdzie łączymy je z innymi ogniwami, a następnie wsypujemy do słoja około 50 gramów kryształków siarczanu miedzi, wypłokanych uprzednio w czystej wodzie. Kryształki siarczanu miedzi, rozpuszczając się, tworzą roztwór siarczanu miedzi, który zabarwia dolną część płynu na niebiesko. Roztwór siarczanu miedzi, jako cięższy od roztworu siarczanu cynku, wypełnia dolną część słoja, podczas gdy siarczan cynku znajduje się w górnej jego części. Roztwór siarczanu miedzi nie powinien nigdy dochodzić do pierścienia cynkowego. Ogniwo nie powinno podlegać wstrząsom, przesunięciom i t. p., aby powyższe płyny nie mieszały się

Działanie ogniwa Krygiera.

Elektrolitem w ogniwie Krygiera jest siarczan cynku (lub siarczan magnezu), który otrzymujemy przez działanie kwasu siarkowego na cynk. W roztworze siarczanu cynku znajdują się zawsze ślady kwasu siarkowego. Drobinki kwasu siarkowego działają na cynk, rozpuszczając go i tworząc siarczan cynku. Kosztem rozpuszczenia się cynku powstaje siła elektromotoryczna, gdyż jak to wyżej jest opisane w artykule „Ogniwa galwaniczne”, energia chemiczna, w tym wypadku dążność metalu do połączenia się z drobinami kwasu siarkowego, znajdując się w elektrolicie, zamienia się na energię elektryczną, o obecności której świadczy siła elektromotoryczna ogni-

wa, dająca w razie połączenia końcówek biegunów prąd elektryczny.

Jeśli ogniwo ma obwód zamknięty i pracuje, to prąd unosi wodór, powstały z rozłożonych drobin kwasu siarkowego, na biegun dodatni. Gdybyśmy wodoru tego nie usuwali, następowałaby szkodliwa dla pracy ogniwa polaryzacja (porównaj art.: „Ogniwa”). Aby usuwać wodór z dodatniej płytki ołowianej, używamy depolaryzatora, którym jest roztwór siarczanu miedzi. Siarczan miedzi pochłania wodór, a sam wydziela miedź, która osiada na krążku ołowianym. Krążek ołowiany pokrywa się w miarę pracy miedzią i działa jak płytka miedziana. Ogniwo Krygiera można więc na-



RYS. 1. PRZEKRÓJ PODEUŻNY OGNIWA CYNK.—OŁÓW.

wa. Drut miedziany, stanowiący końcówkę bieguna ujemnego czyści się ścierniwem (papierkiem szmerglowym) do połysku. Po oczyszczeniu i przygotowaniu słoja i biegunów stawiamy krążek ołowiany na środku dna słoja i zawieszamy pierścień cynkowy na obrzeżu słoja. Następnie nalewamy do słoja 2% roztwór siarczanu cynku lub siarczanu magnezu tak, aby powierzchnia płynu nie dochodziła do górnego brzegu pierścienia cynkowego, który powinien wystawać ponad płyn mniej więcej o 1 cm.

Roztwór siarczanu magnezu lub siarczanu cynku przygotowujemy w ten sposób, że w ciepłej, o ile możliwości uprzednio przegotowa-

zwać również ogniwo cynkowym-miedzianem.

Zmiany, zachodzące w ogniwie Krygiera podczas pracy są następujące:

1) **Pierścień cynkowy** wskutek rozpuszczania go przez drobinki kwasu siarkowego, znajdującego się w elektrolicie, stopniowo się **zmniejsza**.

2) **Krażek ołowiany powiększa się**, gdyż osadza się na nim miedź, która wydziela się z depolaryzatora t. j. siarczanu miedzi.

3) **Siarczanu miedzi stopniowo ubywa**, co poznać można po rozjaśnianiu się niebieskiego roztworu siarczanu miedzi.

4) **Kwas siarkowy, rozpuszczając cynk, tworzy siarczan cynku, wskutek czego górny roztwór siarczanu cynku stale tężeje.**

Utrzymywanie ogniwa Krygiera.

Należyce zestawione ogniwo Krygiera może pracować od 8 do 12 miesięcy, zależnie od zapotrzebowania prądu. Utrzymywanie tego ogniwa polega głównie na dosypywaniu kryształów siarczanu miedzi, gdyż jak to już wiemy, siarczanu miedzi stale ubywa. Kryształów siarczanu miedzi nie należy dosypywać za dużo, aby roztwór siarczanu miedzi nie dosięgnął pierścienia cynkowego, gdyż wtedy, wskutek działania cynku na siarczan miedzi, wydziela się z niego miedź i osadza się w postaci brązowego szlamu na pierścieniu cynkowym, co wpływa bardzo ujemnie na działanie ogniwa. Jeśli kryształów siarczanu miedzi dosypujemy za mało, co poznajemy po rozjaśnianiu się dolnego roztworu siarczanu miedzi, to wskutek polaryzacji napięcie ogniwa spada stopniowo coraz bardziej, a oporność wewnętrzna rośnie.

Jeśli roztwór w ogniwie szybko paruje, np. wskutek suchego pomieszczenia, należy ogniwo zalać cienką warstwą oliwy, któraby po-

wstrzymywała parowanie. Roczny rozchód siarczanu miedzi na 1 ogniwo wynosi przeciętnie 0,75 kg, poza to trzeba liczyć, że wskutek stłuczenia, pęknięcia, złamania i t. p. należy wymienić około 10% słoików, 5% biegunów ołowianych i 20% biegunów cynkowych rocznie.

Czyszczenie ogniwa Krygiera.

Należyce zestawione i czysto utrzymywane ogniwo Krygiera należy po 8 do 12 miesiącach pracy czyścić. Czyszczenie ogniwa Krygiera skutecznia się w następujący sposób:

Nie wyjmując biegunów zlewamy ostrożnie roztwór siarczanu cynku (górnym, bezbarwnym płynem), którego użyjemy znów do napełnienia ogniwa po wyczyszczeniu. Z bieguna ołowianego odłupujemy osadzoną na nim miedź twardym drewnianym kłosem, poczem czyścimy biegun szmatką z piaskiem. Poza to czyścimy ściernikiem starannie skówkę i nakrętkę bieguna ołowianego. Biegun cynkowy oczyszczamy z pokrywającej go warstwy siarczanu cynku najpierw skrobaczką ze starego pilnika lub odkrętki, a następnie przy pomocy szczotki metalowej z początku na mokro, a potem na sucho do połysku. Jeśli osad na cynku jest twardy, należy cynk nieco rozgrzać, a następnie zanurzyć go w zimnej wodzie, przez co osad pęka i łatwiej daje się usuwać. Przy oczyszczeniu bieguna cynkowego należy uważać, aby nie uszkodzić końcówki miedzianej, gdyż przyłutowanie jej jest kłopotliwe. Biegun cynkowy, oczyszczony zupełnie, należy wypłókać w czystej wodzie, a drut końcówkowy zgiąć pod kątem prostym na takiej wysokości, aby trafił w otwór w skówe dodatniego bieguna drugiego ogniwa. Naczynie szklane, po wylaniu z niego pozostałego płynu należy czysto wymyć wodą i wysuszyć kawałkiem suchego płótna.

ZARABIANIE SZNURÓW TELEFONICZNYCH.

Sznur łącznicowy najczęściej psuje się tuż przy wtyczce i rzadziej przy miejscu zamocowania na pętlice wewnątrz łącznicy. Większość stosowanych sznurów łącznicowych posiada cprawda tak zwane ochraniacze sprężynowe przy wtyczce, które częściowo zapobiegają, lecz nie wykluczają całkowicie uszkodzeń sznura w tem miejscu. Właściwe zamocowanie drugiego końca sznura na pętlice w ten sposób, aby żyły nie były narażone na naciągnięcie, również zmniejsza bardzo znacznie ilość uszkodzeń sznura przy zaciskach. Jednakowoż najważniejszą rolę zawsze odgrywać będzie dobre zarobienie sznura. Zarobienie to powinno być traktowane poważnie i fachowo.

Sznur łącznicowy na końcu wtyczkowym zarabia się w następujący sposób:

Po wykręceniu uszkodzonego sznura z wtyczki, należy w miejscu uszkodzonym obciąć cęgami koniec sznura i przeciągnąć go parę razy ręką, tak, żeby naciągnąć trochę oplot nitkowy, czyli tak zw. pończoszkę sznura.

Następnie rozcina się nożyczkami oplot na długości około 40 mm i rozciąną część oplotu obcina wraz z bawełną wypełniającą wnętrza sznura. Obcięcie to musi być wykonane w ten sposób, żeby otrzymać łagodne zejście z większej grubości sznura na mniejszą, którą tworzą żyły sznura już bez bawełny i oplotu.

Następnie okręca się sznur nitką baweł-

nianą, zaczynając w odległości 10 mm od końca obciętego oplotu a kończąc poza obcięciem na żyłach. Przy okręcaniu jeden koniec nitki zakłada się wzdłuż sznura i na nim dopiero skuteczniejszą się owinięcie drugim końcem nitki. Po skończeniu owijania znajdują się wówczas oba końce nitki w jednym miejscu obok siebie, co pozwoli na łatwe i mocne zawiązanie końców nitki. Okręcanie nitką wykonywać należy ściśle zwój przy zwoju w tym kierunku, w którym będzie się nakręcać następnie wtyczkę na sznur, a to dlatego, aby przy późniejszym nakręcaniu wtyczki na sznur nie rozstrzępić zwojów.

Jeżeli grubość sznura jest odpowiednia dla danej wtyczki to wystarczy nawinięcie nitki dwiema warstwami; warunkiem koniecznym jednak jest nawinięcie takiej ilości warstw, aby po wkręceniu wtyczki sznur nie mógł być z niej wyciągnięty. Po nałożeniu odpowiedniej ilości warstw nici końce nitki zawiązuje się ściśle przy żyłach, pamiętając, aby węzełek wiązania przypadł pomiędzy poszczególnymi żyłami sznura, w przeciwnym razie mógłby być zerwany przy nakręcaniu wtyczki na sznur.

Następnie przymierza się sznur do wtyczki, przykładając go w ten sposób, jak ma być umieszczony w niej po wkręceniu, odmierza się długość żył do osi śrub zaciskowych wtyczki (jedna żyła będzie dłuższa) i obcina żyły o 10 mm dłużej, a oplot na żyłach o 2—3 mm wtył od tego miejsca. Wiązkę drucików szychowych każdej żyły, dla nadania jej większej mocy, okręca się drucikiem miedzianym o średnicy około 0,2 mm, zaczynając od miejsca zdjęcia oplotu na taką odległość, ażeby po zgięciu okręconego końca żyły można utworzyć oczko nieco większe od średnicy śrubki zaciskowej. Tym samym drucikiem nie odcinając go, owijamy w dalszym ciągu żyłę i zagięty koniec, przez co otrzymuje się mocne oczko.

W odległości 10 do 12 mm od oczka okręca się koniec żyły w taki sam sposób, jak przy oplotcie wspólnym żył i kończy się go na 1—2 mm od oczka równą warstwą nitek bawełnianych, odmiennych kolorów dla każdej z żył. Po okręceniu, końce nitki zawiązuje się i obcina. Czynność tę powtarza się dla obu żył sznura. Dla nadania większej spójności nawinięcia, oplot nasycy się szellakiem, rozpuszczonym w spirytusie.

Na wykonany w ten sposób koniec sznura nakłada się ochraniacz i tulejkę, a następnie nakręca wtyczkę tak daleko, żeby zarobione w postaci oczek końce żył sięgały do otworów do wkręcenia śrubek zaciskowych. Po nakręceniu wtyczki przymocowuje się oczko krótszej żyły właściwą śrubką zaciskową, a po nałożeniu na to miejsce paska izolacyjnego, przy-

mocowuje w ten sam sposób oczko dłuższej żyły. Po zamocowaniu żył na właściwe miejsca wsuwa się na wtyczkę tulejkę izolacyjną i nakręca nakrętkę z ochraniaczem sprężynowym lub nakręca się śrubkę, utrzymującą tulejkę.

Podobnie, jak przy zarabianiu końca sznura przy wtyczce postępuje się z końcem sznura do włączenia do zacisków wewnątrz łącznicy. Przy owijaniu żył nitką stosuje się te same kolory, które były użyte do owinięcia końcówek od strony wtyczki w celu odróżnienia żył sznura bez sprawdzania.

Przed owinięciem oplotu zewnętrznego tego końca sznura trzeba naszyć na nim pętelkę, która służy do umocowania sznura do deski zaciskowej i zabezpieczenia końcówek żył od wyrwania z pod zacisków. Zapobiega ona również wyciąganiu lub nawet rozerwaniu żył przy pociąganiu sznura. Pętelkę wykonywa się z oplotu (z pończoszki) tego samego lub innego sznura. Końce pęteli przyszywa się do końca zewnętrznego oplotu sznura, a następnie owija się nitką koniec oplotu z przyszytą pętelką. Końce żył sznura powinny być takiej długości, aby sznur wisiał nie na żyłach a na pętelce.

Przed założeniem sznura do pracy należy go sprawdzić na zwarcie i przerwę przy pomocy słuchawki z ogniwem.

Kolory nici używanych do zarabiania sznurów w łącznicy lub w kilku łącznicach na stacji powinny być podobne.

Zamiast zarabiania oczek z drucików szychowych można stosować małe końcówki, zaciskane na żyłach szychowych. Resztę roboty wykonywa się jak opisano wyżej.

Opisany sposób zaprawiania sznura stosuje się przy sznurach dwużyłowych. Przy sznurach trzyżyłowych, trzecią żyłę wypuszcza się z owinięcia zewnętrznego oplotu bliżej końca sznura i zagina się w tył w postaci gołych żył szychowych owiniętych drucikiem około 0,2 mm. Po nakręceniu wtyczki na sznur żyła ta daje styk z korpusem wtyczki przez ściśle zetknięcie się z jej gwintem zewnętrznym.

Zarobienie sznura do mikrotelefonu lub rozetki aparatu telefonicznego wykonywa się tak samo, jak sznura łącznicowego przy końcu wtyczkowym, z tą tylko różnicą, że końce żył muszą mieć długości dostosowane do rozmieszczenia zacisków, do których ma być sznur załączony.

SPROSTOWANIE.

W Nr. 1 Wiad. Telet. str. 2, kolumna prawa, wiersz 13 od dołu — podany wzór należy poprawić na:

$$\varepsilon = V_{\text{źródła}} + V_{\text{przewodów}} + V_{\text{odbiornika}}.$$