

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

SPIS RZECZY:

| | | | |
|---------------------------------|----|---|----|
| 1. Oporność pozorna | 49 | 4. O czym mówią praktycy | 56 |
| 2. Omomierze | 51 | 5. Zadania z teletechniki | 58 |
| 3. Kable telefoniczne | 54 | 6. Rozmowy z naszymi czytelnikami | 60 |

OPORNOŚĆ POZORNA.

Prąd zmienny, przepływający w obwodzie, ma do pokonania w najogólniejszym wypadku 3 rodzaje oporności: **omową, indukcyjną i pojemnościową.**

Oporność omową posiadają wszystkie druty i przewodniki, po których przepływa prąd, uzwojenia odbiorników, a także same źródła prądów. Oporność omowa drutów i przewodników jest tem większa, im one są dłuższe i cieńsze i im oporność właściwa ich jest mniejsza.

Oporność indukcyjną posiadają przedewszystkiem druty, zwinięte w postaci spirali, a więc wszystkie cewki elektromagnesów, przekładników i t. p. odbiorników prądu w mniejszym zaś stopniu proste druty. Oporność indukcyjna cewek jest tem większa, im więcej zwojów one posiadają i im większa jest częstotliwość prądu, przepływającego przez nie. Oporność ta jest przytem znacznie większa dla tych cewek, które posiadają stalowe (żelazne) rdzenie. Oporność indukcyjną (obok oporności omowej) posiadają źródła, wytwarzające prąd na zasadzie indukcji elektromagnetycznej np. induktory oraz maszyny elektryczne.

Oporność pojemnościową posiadają przedewszystkiem kondensatory, a następnie obwody kablowe. Oporność pojemnościowa jest tem większa, im pojemność kondensatora jest mniejsza i im mniejsza jest częstotliwość prądu zmiennego.

Wiemy już z poprzednich artykułów, jak zachowuje się prąd stały i zmienny w obwodach z opornościami: omową, indukcyjną i pojemnościową.

Prąd stały, przepływający w obwodzie z opornością omową, jest tem mniejszy, im większa jest oporność i odwrotnie, tem większy, im ta oporność jest mniejsza.

Prąd stały, przepływający w obwodzie, posiadającym cewki (elektromagnesów, przekładników i t. p.), nie potrzebuje zupełnie pokonywać ich oporności indukcyjnej, a tylko oporność omową tych cewek.

Wyjątek stanowi tutaj pierwszy moment przepływania prądu, bezpośrednio po jego włączeniu, gdy prąd nie jest jeszcze stały, a rośnie

od zera do swej stałej wartości. Wtedy prąd wzrastając, musi pokonać oprócz oporności omowej, także i oporność indukcyjną. Moment ten jest jednak bardzo krótki, trwa on zaledwie drobną część sekundy. To samo zjawisko mamy jeszcze i przy wyłączeniu prądu stałego.

W obwodzie posiadającym kondensator, prąd stały płynąć nie może. Popłynie on tylko w pierwszym momencie po zamknięciu obwodu, do chwili naładowania kondensatora, poczem zachowuje się tak, jakby w obwodzie była przerwa.

Prąd zmienny, płynący w obwodzie, posiadającym tylko oporność omową, jest w fazie z napięciem, to znaczy, że prąd ani nie spóźnia się względem napięcia, ani nie wyprzedza go.

Prąd zmienny w obwodzie z samą tylko opornością indukcyjną spóźnia się o ćwierć okresu względem napięcia, zaś w obwodzie z samą tylko opornością pojemnościową — wyprzedza napięcie o ćwierć okresu (p. artykuły: „Samoindukcja” i „Pojemność elektryczna” w Nr. 2 i Nr. 4 Wiadom. Telet.). Następuje więc w tym wypadku tak zwane **przesunięcie fazowe** prądu względem napięcia o ćwierć okresu.

Jednak wypadki, aby w obwodzie prądu zmiennego był tylko jeden rodzaj oporności, są rzadkie. Zazwyczaj bowiem w praktyce spotykamy w obwodzie prądu zmiennego wszystkie rodzaje oporności lub przynajmniej dwie z nich (przeważnie oporność omową i indukcyjną.)

O ile w obwodzie prądu zmiennego znajduje się oporność omowa i oporność indukcyjna, to prąd spóźnia się względem napięcia nie o ćwierć okresu, a o krótszy czas.

Tak samo, o ile w obwodzie prądu zmiennego znajduje się oporność omowa i oporność pojemnościowa, to prąd wyprzedza napięcie nie o ćwierć okresu, a o czas krótszy.

Jeśli w obwodzie prądu zmiennego znajduje się oporność omowa, oporność indukcyjna i oporność pojemnościowa, a więc np. cewka, przedstawiająca oporność omową i indukcyjną oraz kondensator, przedstawiający oporność pojemnościową — połączone szeregowo, to oporność induk-

cyjna będzie starała opóźniać prąd w stosunku do napięcia, zaś oporność pojemnościowa — przyspieszać go. W rezultacie prąd będzie opóźniał się względem napięcia, gdy oporność indukcyjna będzie większa od oporności pojemnościowej, lub też będzie wyprzedzał napięcie, gdy oporność pojemnościowa będzie większa od oporności indukcyjnej.

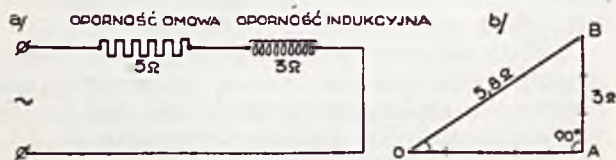
W obu powyższych wypadkach przesunięcie prądu względem napięcia będzie wynosić nie ćwierć okresu, a krótszy czas, zależny od stosunku wielkości oporności indukcyjnej i pojemnościowej.

Wypadkową oporność, jaką napotyka prąd zmienny, płynący w obwodzie z różnymi rodzajami oporności, nazywamy **opornością pozorną**.

Aby znaleźć oporność pozorną obwodu oraz wielkość przesunięcia fazowego prądu względem napięcia, możemy posługiwać się metodą wykreślną, wykreślając tak zwane trójkąty oporności.

Zajmiemy się obecnie wykreślnym sposobem odszukiwania oporności pozornej, znając oporności: omową, indukcyjną i pojemnościową.

Przyjmijmy, że w obwodzie prądu zmiennego znajduje się oporność omowa, wynosząca 5Ω i oporność indukcyjna, wynosząca dla prądu o danej częstotliwości 3Ω , przyczem oporności te są ze sobą połączone szeregowo (rys. 1a).



RYŚ. 1. OBWÓD PRĄDU ZMIENNEGO Z OPORNOŚCIĄ OMOWĄ I INDUKCYJNĄ.

Aby znaleźć oporność wypadkową obwodu, czyli jego oporność pozorną, nie możemy wprost dodać 5 do 3, a postępujemy w następujący sposób.

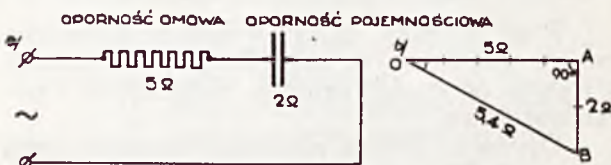
Odkładamy na prostej odcinek OA (rys. 1b), jako wielkość oporności omowej, przyjmując na przykład, że 1 cm będzie oznaczać 1Ω . Odcinek OA będzie więc mieć 5 cm długości. Na prostej wystawionej prostopadle **wgórę** od punktu A, odmierzamy odcinek AB, jako wielkość oporności indukcyjnej. Odcinek AB ma zatem 3 cm długości. Łączymy następnie punkt początkowy O z punktem B, budując tak zwany trójkąt oporności. Największy bok tego trójkąta OB będzie wyobrażał oporność wypadkową, jaką prąd zmienny napotyka w obwodzie, czyli oporność pozorną. W danym wypadku oporność pozorną będzie wynosić około $5,8 \Omega$, gdyż odcinek OB posiada około 5,8 cm długości, a przyjęliśmy, że 1 cm oznacza 1Ω .

Przypomnijmy sobie, że w przewodniku, obracającym się w dwubiegunowym polu magnetycznym jeden okres prądu powstaje przy jednym całkowitym obrocie przewodnika, czyli przy obrocie o pełny kąt, wynoszący 360° . Przy istnieniu w obwodzie oporności indukcyjnej następuje

przesunięcie fazowe prądu względnie napięcia o ćwierć okresu, co odpowiada kątowi 90° , gdyż $360^\circ : 4 = 90^\circ$. Tę wielkość przesunięcia prądu względem napięcia o kąt 90° zaznaczamy, kreśląc trójkąt oporności w ten sposób, że oporność indukcyjną wykreślamy pod kątem 90° (czyli pod kątem prostym) w stosunku do oporności omowej. Jest to kąt prosty OAB.

Kąt BOA trójkąta oporności daje nam wyobrażenie o tym, o jaką wielkość opóźnia się prąd względem napięcia w obwodzie, jeśli oporność omowa wynosi 5Ω (odcinek OA), a oporność indukcyjna 3Ω (odcinek AB).

Wyobraźmy sobie teraz, że w obwodzie prądu zmiennego mamy oporność omową, wynoszącą 5Ω i oporność pojemnościową, wynoszącą dla danej częstotliwości prądu 2Ω , połączone szeregowo (rys. 2 a). Aby znaleźć oporność wypadkową obwodu, czyli jego oporność pozorną,

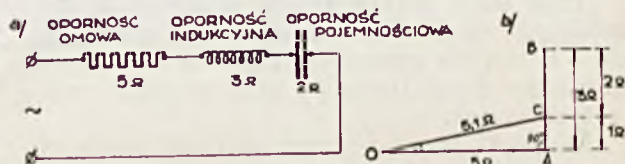


RYŚ. 2. OBWÓD PRĄDU ZMIENNEGO Z OPORNOŚCIĄ OMOWĄ I POJEMNOŚCIOWĄ.

postępujemy w następujący sposób. Odkładamy, tak jak poprzednio, na prostej odcinek OA (rys. 2b) równy 5 cm, jako oporność omową. Na prostej, wystawionej z punktu A prostopadle **wdół**, odmierzamy odcinek AB, jako wielkość oporności pojemnościowej, wynoszącej 2Ω . Odcinek ten będzie mieć 2 cm długości. Łączymy następnie punkt B z punktem początkowym O, budując trójkąt oporności. Największy bok tego trójkąta OB będzie wyobrażał oporność wypadkową obwodu, czyli jego oporność pozorną. Ta oporność pozorną wynosi teraz około $5,4 \Omega$, gdyż odcinek OB ma około 5,4 cm, a 1 cm oznacza 1Ω .

I w tym wypadku wielkość oporności odmierzyliśmy pod kątem prostym, odpowiadającym ćwierci okresu, gdyż w wypadku istnienia w obwodzie oporności pojemnościowej, prąd wyprzedza napięcie o czas wynoszący ćwierć okresu, odpowiadający kątowi prostemu. Tutaj jednak wielkość oporności pojemnościowej odmierzyliśmy **wdół**, a nie **wgórę**, jak poprzednio.

W najogólniejszym wypadku w obwodzie znajdują się oporności: omowa, indukcyjna i pojemnościowa. Niechaj w obwodzie z prądem zmiennym oporność omowa wynosi 5Ω , oporność indukcyjna 3Ω , a oporność pojemnościowa 2Ω (rys. 3a). Aby znaleźć oporność wypadkową ob-



RYŚ. 3. OBWÓD PRĄDU ZMIENNEGO Z OPORNOŚCIĄ OMOWĄ, INDUKCYJNĄ I POJEMNOŚCIOWĄ.

wodu, czyli jego oporność pozorną, postępujemy w następujący sposób: na prostej odmierzymy odcinek OA (rys. 3b) długości 5 cm, przedstawiający oporność omową. Na prostej, wystawionej prostopadle w punkcie A **wgórę**, odmierzymy odcinek AB, równy 3 cm, a wyobrażający nam oporność indukcyjną, zaś od punktu B **wdół** odmierzymy odcinek BC, równy 2 cm, wyobrażający nam oporność pojemnościową.

Oporność wyrażona odcinkiem AC (rys. 3b), będąca różnicą oporności: indukcyjnej i pojemnościowej, nazywa się **opornością urojona**. W naszym przykładzie oporność urojona wynosi: $3 \Omega - 2 \Omega = 1 \Omega$.

Punkt C łączymy następnie z punktem początkowym O i otrzymujemy oporność pozorną OC, wynoszącą $5,1 \Omega$, gdyż odcinek OC ma $5,1$ cm.

Ponieważ odcinek OC, przedstawiający oporność pozorną, leży ponad odcinkiem OA, przedstawiającym oporność omową, to wnioskujemy, że prąd spóźnia się względem napięcia. Jest to zrozumiałe, gdyż w naszym przykładzie oporność indukcyjna przeważała.

Kąt, przedstawiający wielkość przesunięcia prądu względem napięcia wynosi COA.

Gdyby w obwodzie prądu zmiennego, przedstawionym na rys. 3a, przeważała oporność po-

jemnościowa, to odcinek BC byłby dłuższy od odcinka AB i największy bok trójkąta OC, wyobrażający nam oporność pozorną, leżałby pod odcinkiem OA. Wtenczas prąd wyprzedzałby na pięcie o pewien kąt.

W wypadku, gdyby obie oporności, indukcyjna i pojemnościowa, były równe, działania ich zniosłyby się wzajemnie i prąd miałby do przewyciężenia tylko oporność omową, wyobrażoną odcinkiem OA (rys. 3b). Mielibyśmy wówczas zjawisko, zwane **rezonansem napięć**.

Aby w obwodzie prądu zmiennego znaleźć wielkość natężenia prądu, mając SEM, działającą w tym obwodzie oraz różne rodzaje oporności, należy przedewszystkiem znaleźć oporność pozorną obwodu, a następnie SEM podzielić przez oporność pozorną.

Prawo Oma stosuje się więc i do prądu zmiennego, należy jednak pamiętać, że aby otrzymać wielkość natężenia prądu, siłę elektromotoryczną, względnie napięcie, należy dzielić przez oporność pozorną obwodu.

Otrzymaną przez podzielenie siły elektromotorycznej, względnie napięcia, przez oporność pozorną wielkość prądu nazywamy **wartością skuteczną** prądu zmiennego, t. j. tą jego wartością, która przejawia takie same działanie, jak prąd stały, o natężeniu, równym wartości skutecznej prądu zmiennego.

OMOMIERZE.

W praktyce teletechnicznej zachodzi często konieczność mierzenia różnych oporności, a więc oporności przewodów, uzwojeń aparatów i uzwojeń urządzeń stacyjnych. Pomiaru te dają nam wyobrażenie o stanie przewodów, względnie uzwojeń. Jeśli naprzykład wiemy, że oporność pętli jakiegoś przewodu telefonicznego winna wynosić 500Ω , a przy pomiarze otrzymujemy wartość oporności dużo różniącą się od normalnej, możemy już wyciągnąć wnioski, że przewód jest nie w porządku i że należy go naprawić.

Gdy więc oporność mierzonej pętli wyniesie np. tylko około 250Ω , to będzie to wskazówką, że mniej więcej w środku przewodu nastąpiło zwarcie obu drutów ze sobą lub z ziemią. Gdy przy pomiarze wskazówka przyrządu, mierzącego oporność, nie wychyli się wcale, będziemy wnioskować, że nastąpiła przerwa przewodu. W obu powyższych wypadkach na linię musi udać się monter, aby usunąć zwarcie, względnie przerwę przewodu.

Podobnie, mierząc oporność pomiędzy przewodem, a ziemią, czyli oporność izolacji przewodu, otrzymamy wskazówkę o stanie izolacji. Gdy oporność ta będzie zbyt mała, będzie to znaczyło że gdzieś na linii albo są uszkodzone izolatory, albo też gałęzie drzew dotykają przewodów i t. d., błędy te znów trzeba będzie usunąć.

W praktyce stacyjnej pomiar oporności uzwojeń aparatów i urządzeń stacyjnych daje często wskazówki o stanie tych uzwojeń. Jeśli np.

oporność jakiegoś uzwojenia będzie mniejsza od normalnej, będzie to oznaczało, że prawdopodobnie część zwojów jest zwarta, gdy zaś oporność ta będzie za duża, należy zbadać, w zależności od budowy badanego przyrządu, np. stan styków lub zacisków, które mogą nie być czyste, stan drutu uzwojenia i t. p.

Z powyższych kilku przykładów widzimy, że pomiary oporności przewodów i urządzeń teletechnicznych dają pojęcie o ich stanie, a więc np. o przewodach, zwarciach o stanie izolacji i t. p., a co zatem idzie i o tem, co należy zrobić, aby uszkodzenia te usunąć.

Jednym ze sposobów pomiarów oporności, zwłaszcza dużych, to jest takich, które są rzędu setek, tysięcy i dziesiątków tysięcy omów — są **omomierze**.

Budowa wewnętrzna omomierzy jest podobna do budowy opisanych w Nr. 4 Wiadom. Telet. mierników z ruchomą cewką i nieruchomym magnesem stałym (patrz artykuł: Woltomierze i amperomierze).

W omomierzach mamy również cewkę, mogącą się obracać pod wpływem działania przepływającego przez nią prądu na pole stałych magnesów.

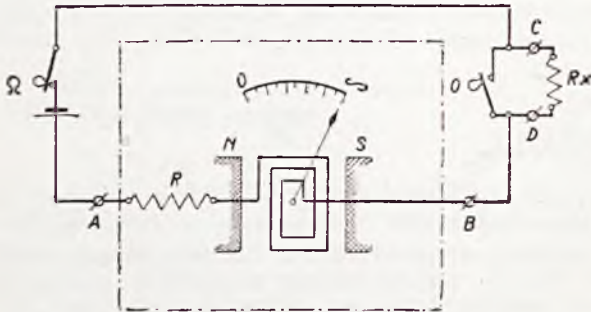
Skala omomierza jest specjalnie wycechowana. Na lewym końcu skali mamy zero omów, zaś na prawym znak — (nieskończoność), który oznacza, że oporność mierzona jest tak wielka, że omomierzem nie można jej zmierzyć.

Wskazówka przyrządu odchyła się od prawej strony ku lewej, a nie od lewej ku prawej, jak w amperomierzach i woltomierzach.

Zasadniczy schemat włączenia omomierza pokazany jest na rys. 1. Widzimy z niego, że **cewka** omomierza jest połączona **szeregowo** z **opornością dodatkową R**, która ma na celu zabezpieczenie cewki od zbyt silnych prądów. Ponadto, jak to opiszemy poniżej, przez odpowiedni dobór tej oporności dodatkowej możemy zmieniać skalę przyrządu.

Cewka i oporność dodatkowa R stanowią układ wewnętrzny połączeń omomierza, zakończony zaciskami A i B. Pomiedzy te zaciski włączamy **szeregowo** baterję o ściśle określonym napięciu, **oporność mierzoną R_x** oraz **wyłącznik O** (wyłącznik ten jest właściwie wewnątrz pudła przyrządu, w naszym teoretycznym schemacie umieściliśmy go poza przyrządem).

Jeśli zamkniemy obwód utworzony w opisany powyżej sposób, popłynie w nim, (a więc i przez **cewkę**) prąd, którego natężenie zależy będzie tylko od wielkości szukanej oporności R_x . Mianowicie natężenie to będzie tem mniejsze, im większa będzie oporność R_x i odwrotnie — tem większe im oporność ta jest mniejsza.



RYŚ. 1. SPOSÓB WŁĄCZANIA OMOMIERZA.

W pierwszym wypadku nastąpi małe wychylenie (wskazówka będzie bliżej znaku ∞), w drugim zaś — wychylenie to będzie duże (wskazówka będzie wychylona bliżej zera, a więc wskaże mniej omów). Jest to zrozumiałe, gdyż wiemy, że wychylenie wskazówki w przyrządach z ruchomą cewką jest tem większe, im większy prąd przepływa przez uzwojenie cewki.

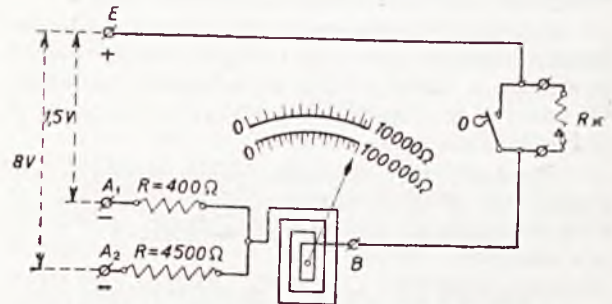
Wskazania omomierzy są właściwe tylko przy takiej ilości ogniów lub zasobników, która daje określone dla danego przyrządu stałe napięcie. Jest to wada omomierzy, gdyż napięcie zarówno ogniów, jak i zasobników nie jest stałe, a spada w miarę pracy ogniów.

Celem rozszerzenia skali omomierzy w razie potrzeby mierzenia oporności bardzo różniących się od siebie, szeregowo z cewką dajemy różne oporności dodatkowe i stosujemy baterję o różnych napięciach.

Jeśli np. chcemy, aby w omomierzu można było utworzyć podwójną skalę, musimy w nim, równoległe do siebie, a szeregowo do cewki dać dwie oporności dodatkowe: jedną mniejszą, a drugą większą (rys. 2). Odpowiednio do wielkości

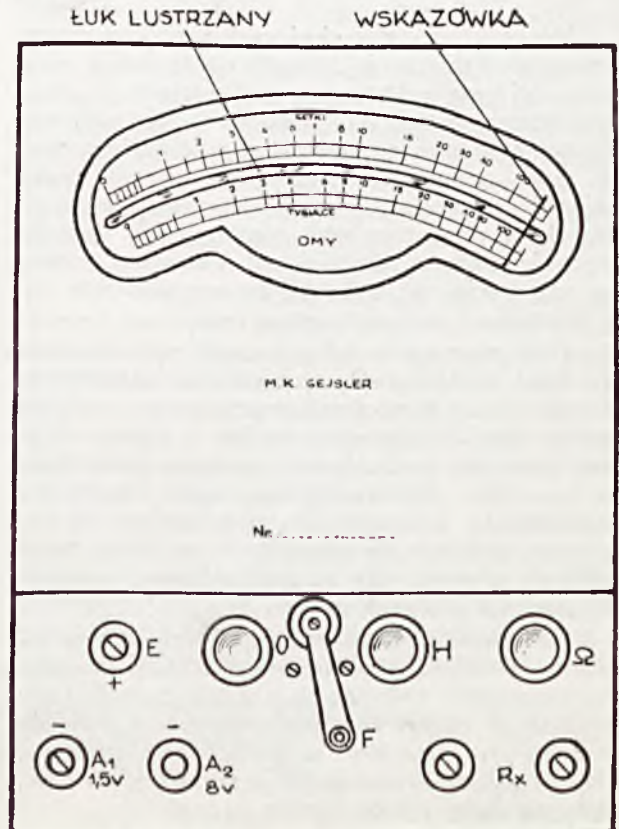
oporności włączając będziemy baterję o napięciu mniejszem lub większem. Na rys. 2 podano przykładowo, że oporność dodatkowa $R_1 = 400 \Omega$, a odpowiednie napięcie zasilającego ogniwa $1,5 \text{ V}$, zaś druga oporność dodatkowa $R_2 = 4500 \Omega$, zaś napięcie baterji 8 V .

W pierwszym wypadku można mierzyć oporności od 0 do $10\ 000 \Omega$, w drugim zaś od 0 do



RYŚ. 2. ROZSZERZENIE SKALI OMOMIERZA.

do $100\ 000 \Omega$. Odpowiednio do dwóch zakresów pomiarów omomierz posiada dwie skale, umieszczone w dwóch rzędach. W górnym rzędzie znajduje się skala, na której należy odczytywać wielkości oporności w tym wypadku, gdy do zacisków A_1 i E załączymy jedno ogniwo leklanszowskie o napięciu $1,5 \text{ V}$, zaś w dolnym rzędzie skala, na której należy odczytywać oporności przy załączeniu do zacisków A_2 i E baterji ogniów o napięciu 8 V .



RYŚ. 3. WIDOK ZEWNĘTRZNY OMOMIERZA GAJZLERA.

Jeśli mamy do mierzenia mniejsze oporności, to stosujemy napięcie niższe i korzystamy z górnej skali. Jeśli zaś mierzone oporności są większe od 10 000 Ω — stosujemy napięcie wyższe i oporności mierzone odczytujemy na dolnej skali.

Na rys. 3 jest podany widok zewnętrzny omomierza Gajzlera, zbudowanego na opisanych powyżej zasadach. Posiada on następujące zaciski i wyłączniki: dwa zaciski R_x , służące do włączania pomiędzy nie oporności mierzonej, wyłącznik, posiadający oznaczenie Ω , w postaci guzika, przez naciśnięcie którego zamykamy obwód prądu (patrz rys. 1). Zaciski bateryjne A_1 i E służą do włączenia jednego ogniwa leklanszowskiego o napięciu 1,5 V, zaś zaciski bateryjne A_2 i E — do włączenia baterji o napięciu 8 V. W pierwszym wypadku odczytujemy oporności na górnej skali, mnożąc odczytywane wielkości przez 100, w drugim zaś wypadku przez 1 000. Plus baterji, względnie ogniwa, należy dołączać stale do zacisku E , oznaczonego znakiem +.

Wyłącznik w postaci guzika z oznaczeniem O i rączka F służą do tak zwanego wyzerowania omomierza. Mianowicie przy naciśnięciu guzika O zwieramy oporność mierzoną R_x (p. rys. 1 i 2). Jest rzeczą oczywistą, że omomierz winien wówczas wskazać przy włączonej zapomoścą guzika z oznaczeniem Ω baterji — oporność zero. Jednakże może on nie wskazywać zupełnie dokładnie zera, jeśli: 1) napięcie baterji nie będzie właściwe, a będzie się nieznacznie różnić od niego i 2) jeśli pole magnesów stałych zostanie z czasem osłabione. Wówczas posługujemy się rączką F do wyzerowania, przesuując ją, przy naciśniętych guzikach O i Ω , w lewo lub w prawo, tak, aby wskazówka ustawiła się ostatecznie dokładnie na zerze.

W innych typach omomierzy zamiast rączki do wyzerowania wskazówki mamy śrubki do wyzerowania, przez pokręcenie których nastawiamy wskazówki na zero.

Omomierz Gajzlera, jako przyrząd przenośny, posiada pozatem guzik H (hamulec), przez naciśnięcie którego unieruchamiamy wskazówkę. Ma to znaczenie przy przenoszeniu omomierza, bowiem dzięki zahamowaniu wskazówki unikamy obijania się wskazówki o jej punkty oporowe i poruszania się cewki.

Skala omomierza otacza łuk lustrzany (rys. 3), który służy do dokładnego odczytywania mierzonych wielkości oporności. Mianowicie wielkości oporności należy odczytywać w ten sposób, aby wskazówka pokrywała się ze swym odbiciem w łuku lustrzanym. Wówczas mamy pewność, że na wskazówkę patrzymy nie z boku, a dokładnie z góry i że odczyt jest możliwie najdokładniejszy.

Omomierza należy używać w następujący sposób: po odhamowaniu hamulca, włączamy do zacisków bateryjnych odpowiednie źródło prądu o napięciu, ściśle dostosowanym do omomierza, zaś do zacisków R_x — oporność mierzoną.

Przed przystąpieniem do pomiarów należy omomierz wyzerować. W tym celu przyciskamy guziki z oznaczeniami: Ω i O . Przez naciśnięcie

guzika O zwieramy oporność mierzoną, a przez naciśnięcie guzika Ω — włączamy w obwód, złożony z cewki i oporności dodatkowej — baterję. Po naciśnięciu wspomnianych guzików patrzymy na wychylenie wskazówki, która powinna stanąć na zerze. Jeśli wskazówka nie stoi na zerze, przesuujemy rączkę do wyzerowania (względnie pokręcamy śrubkę regulującą — w innych typach omomierzy) w prawo lub w lewo i nastawiamy wskazówkę dokładnie na zero.

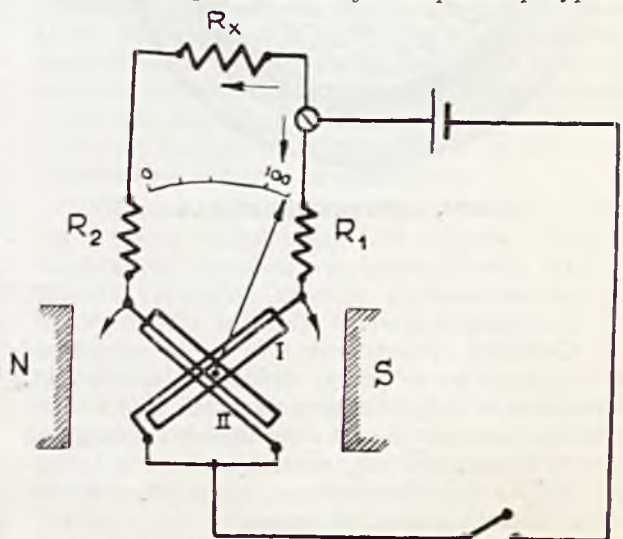
Po wyzerowaniu omomierza możemy przystąpić do pomiaru. Aby go skutecznie, naciskamy guzik z oznaczeniem Ω , przez co zamykamy następujący obwód prądu: plus baterji — oporność mierzoną — cewka omomierza — oporność dodatkowa (wewnątrz pudła omomierza) — minus baterji.

Pod wpływem działania biegunów stałego magnesu omomierza na cewkę z prądem, cewka ta wychyli się tem więcej, im większy prąd będzie przepływał przez nią, a zarazem wychyli się i związana z nią na sztywno wskazówka. Wskazówka ta wskaże na odpowiedniej skali pewną ilość omów.

Jakkolwiek przy opisie zwykłych omomierzy z jedną cewką, poruszającą się w polu stałych magnesów, dla przykładu wzięliśmy omomierz Gajzlera, to jednak należy zaznaczyć, że zasada budowy i działania oraz sposób używania innych omomierzy tego typu jest podobna. Różne mogą być tylko szczegóły konstrukcyjne, jak np. przyrządy do zerowania i t. p.

Omomierze z jedną ruchomą cewką i nieruchomym magnesem posiadają tę wadę, że wymagają baterji o stałym, ściśle określonym napięciu, w braku którego wskazania ich są niewłaściwe.

Niedogodności tej nie posiadają tak zwane omomierze krzyżowe, zbudowane inaczej, niż wyżej opisany omomierz, które nie wymagają ściśle określonego napięcia. Charakterystyczną cechą tych omomierzy jest to, że wskazówka ich nie posiada ustalonego położenia na skali w stanie spoczynku, a położenie to jest zupełnie przypad-



RYŚ. 3. SCHEMAT TEORETYCZNY OMOMIERZA KRZYŻOWEGO.

kowe, zależne od chwilowych wpływów, np. od wstrząsów. Podczas pomiarów dopiero następuje określone wychylenie wskazówki, stosownie do wielkości oporności mierzonej.

Schemat teoretyczny omomierza krzyżowego podany jest na rys. 4. Widzimy z niego, że posiada on dwie cewki, połączone ze sobą równolegle. Szeregowo z jedną cewką włączona jest oporność dodatkowa R_1 , zaś szeregowo z drugą — oporność dodatkowa R_2 i oporność mierzona R_x . Prąd z baterji rozplywa się tak, jak pokazuje strzałki, t. j. w jedną cewkę i w drugą. Kierunek nawinięcia tych cewek jest taki, że działanie pola magnetycznego stałych magnesów, (w którym mogą się obracać obie cewki, tworzące mechanicznie całość), na jedną cewkę powoduje obrót jej w jedną stronę, zaś na drugą — w drugą stronę. Cały układ i związana z nim wskazówka obróca

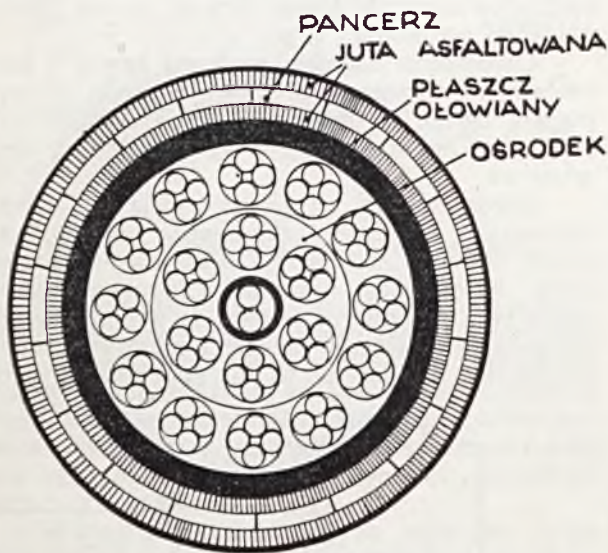
się pod działaniem pola na prądy w cewkach w jedną lub drugą stronę, w zależności od tego, na którą cewkę będzie silniejsze działanie. Gdy ustali się stan równowagi, wskazówka wskaże pewną wielkość oporności na skali, odpowiadającą wielkości oporności mierzonej. Jest rzeczą oczywistą, że prąd, przepływający przez cewkę II, w szereg z którą jest połączona oporność mierzona, będzie tem mniejszy, im większa będzie ta oporność. Wówczas działanie pola na cewkę II będzie słabsze i wskazówka wychyli się na prawo w stronę większej ilości omów na skali. Gdy oporność mierzona będzie mniejsza, działanie na cewkę II będzie silniejsze i wskazówka wychyli się na lewo, pokazując mniejszą ilość omów.

Kierunki działania sił na cewki z prądem wskazane są na rys. 4 strzałkami w postaci łuków.

KABLE TELEFONICZNE.

Kablem nazywamy przewodnik elektryczny, złożony z pewnej ilości wzajemnie od siebie odizolowanych żył, przewodzących prąd elektryczny i otoczonych wspólną osłoną. Osłona ta chroni kabel od wpływów atmosferycznych i chemicznych.

Kabel telefoniczny składa się z (patrz rys. 1):



RYŚ. 1. PRZEKRÓJ KABLA.

- 1) ośrodek,
- 2) płaszcz i
- 3) opancerzenia.

Ośrodek. Pojedyncze żyły kabla zgrupowane są zwykle w **pary**, **trójki** lub **czwórki**. Wszystkie te żyły stanowią **ośrodek** kabla. Żyły kablowe wyrabia się z chemicznie czystej, tak zwanej elektrolitycznej miedzi, dobrze wyżarzonej. Żyły izoluje się papierem, nićmi jedwabnymi, nićmi bawełnianymi lub gumą.

Płaszcz, czyli szczelna powłoka, chroniąca ośrodek kabla od wilgoci, zrobiona jest w kablach

podziemnych z ołowiu, zaś przy kablach podwodnych — z ołowiu lub gutaperki.

Opancerzenie kabla zabezpiecza go od uszkodzeń mechanicznych; stanowi je taśma lub profilowe druty stalowe (żelazne), pokryte warstwą juty asfaltowanej, chroniącą stal od rdzy.

Kable, nie posiadające opancerzenia, nazywają się **kablami** gołymi.

Ze względu na miejsce ułożenia, kable dzielą się na:

- 1) kable ziemne,
- 2) kable podwodne i
- 3) kable napowietrzne.

Ze względu na swe przeznaczenie, kable można podzielić na:

- A) stacyjne,
- B) miejskie,
- C) okręgowe,
- D) dalekosiężne oraz
- E) morskie.

A. Kable stacyjne.

Kable stacyjne służą do połączenia urządzeń stacyjnych w obrębie samej stacji. Żyły tych kabli, posiadających średnice od 0,6 do 0,9 mm, są ocynowane. Ocynowanie chroni miedź od wpływów chemicznych, jakie wywiera izolacja gumowa, a ponadto ułatwia lutowanie żył odcinków kabli.

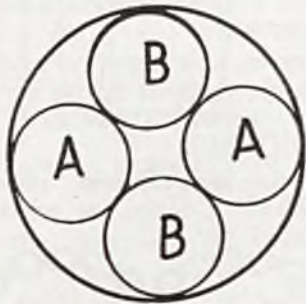
Kable stacyjne dzielą się na:

- a) przeznaczone do połączeń w miejscach suchych,
- b) przeznaczone do połączeń w miejscach wilgotnych
- c) kable specjalne.

a) Kable stacyjne, przeznaczone do połączeń w miejscach suchych, posiadają izolację jedwabno-bawełnianą. Nitki bawełniane są kolorowe; poszczególne żyły kabla odróżnia się według barw nitek bawełny. Kierunki nawijania poszczególnych warstw jedwabiu i bawełny są so-

bie przeciwnie. Żyły kabla są ze sobą skręcone w pary, trójki lub czwórki. Trójki tworzy się w ten sposób, że 3-ą żyłą układa się równoległe do skręconej pary. Czwórki skręca się w t. zw. **gwiazdę**, to jest w taki sposób, że żyły jednej pary A i A oraz drugiej pary B i B (rys. 2) w każdym przekroju zajmują miejsca przeciwległe.

Pojedyncze pary, trójki i czwórki skręca się razem w warstwy współśrodkowe, tworząc ścisły i symetryczny ośrodek kabla.



RYC. 2. SKRĘT W GWIAZDĘ.

Ośrodek ten owinięty jest:

- warstwą pojedynczych nitek przędzy bawełnianej barwy białej,
- warstwą papieru nienasyconego, szerokości do 25 mm i grubości 0,06 mm,
- taśmą stanjową lub aluminjową, szerokości do 25 mm i grubości 0,08 — 0,1 mm,
- warstwą papieru nasyconego masą izolacyjną szerokości do 25 mm i grubości 0,06 mm oraz
- warstwą pojedynczych nitek przędzy bawełnianej, barwy białej.

Tak zbudowany ośrodek jest opleciony przędzą bawełnianą, nasyconą masą ognio-odporną jasno-szarej barwy.

b) Kable stacyjne, przeznaczone do połączeń w miejscach wilgotnych oraz do zakończenia kabli z izolacją papierowo-powietrzną, mają ośrodek, zbudowany podobnie, jak poprzednio. Różnica jest tylko ta, że ośrodek jest owinięty taśmą bawełnianą i w mniejszych kablach przesycony woskiem, a w większych — wysuszony w próżni.

Ośrodek otoczony jest szczelną powłoką ołowianą (płaszczem ołowianym).

c) Kable specjalne (np. sygnalizacyjne do central automatycznych i t. p.) posiadają żyły, izolowane gumą, bzdącą dobrą ochroną od wilgoci. Izolacja gumowa wykonana jest albo przez owinięcie żyły taśmą gumową, albo też przez naprasowanie, to jest utworzenie z gumy rurki, wewnątrz której znajduje się żyła, względnie przez nakładanie, to jest umieszczenie żyły wzdłuż taśmy gumowej i odpowiednie uszczelnienie jej wzdłuż szwu. Grubość warstwy gumowej jest nie mniejsza niż 0,25 mm.

Ogumowana żyła pokryta jest szczelnie nitkami bawełnianymi następnie wełnianymi w przeciwnym kierunku i opleciona kolorową bawełną.

Oplot ten nasycony jest usztywniającą masą ognioodporną.

Tak izolowane żyły skręcone są w pary, a po-

jedynicze pary skręca się współśrodkowymi warstwami w ośrodek.

Owinięcie ośrodka i osłona zewnętrzna jest podobna do kabli stacyjnych, a więc ośrodek owija się taśmą bawełnianą, a cały kabel otoczony jest płaszczem ołowianym.

Kable stacyjne mogą mieć przekrój nie tylko kołowy, ale i inny np. płaski, owalny lub prostokątny.

B. Kable miejskie.

Kable miejskie, układane na terenie miast, służą do połączenia abonentów z centralą miejską. Wyrabiane są one o pojemności od 20 do 1200 żył.

Żyły w tych kablach posiadają średnice 0,6 mm (w wyjątkowych wypadkach stosuje się również żyły o średnicy 0,8 mm). Do izolowania żył używany jest papier, który stanowi najtańszy rodzaj izolacji.

Wadą izolacji papierowej jest wielka łatwość wchłaniania wody przez papier, co powoduje utratę jego właściwości izolacyjnych.

Izolacja żył utworzona jest przez luźne spiralne owinięcie paskiem papierowym, tak, aby pomiędzy żyłą, a papierem, znajdowała się warstwa powietrza. Z tego względu izolację żył kabli miejskich możemy nazwać izolacją **papierowo-powietrzną**.

Tak izolowane 4 żyły skręca się w czwórki w tak zwaną **gwiazdę** (rys. 2), o której już wyżej była mowa. Dla odróżnienia par w każdej czwórce pasek papierowy nacechowany jest skośnymi kreskami odmiennej barwy, a dla odróżnienia poszczególnych żył w parze — różnym rozstawieniem kreszek.

Papier, używany do izolacji, winien być mocny, suchy, lecz nie przesuszony, jednostajny co do składu i grubości oraz nie powinien zawierać składników, szkodliwie działających na żyły miedziane.

Każdą czwórkę owija się spiralnie nitką bawełnianą odpowiedniego koloru. W każdej warstwie czwórek, znajdujących się w jednakowej odległości od środka kabla, znajduje się czwórka, t. zw. **licznikowa**, to jest ta czwórka, od której zaczyna się liczyć kolejność czwórek w warstwie, oraz czwórka **kierunkowa**, wskazująca kierunek, w którym winno się liczyć czwórki w warstwie. Czwórki: licznikowa i kierunkowa są oznaczone kolorowymi nitkami bawełnianymi.

Ośrodek kabla jest owinięty taśmą papierową i taśmą bawełnianą. Dla ochrony kabla od wilgoci na ośrodek naprasowuje się szczelny płaszcz ołowiany, którego grubość zależna jest od wymiarów średnicy kabla pod płaszczem ołowianym.

Kable miejskie są zasadniczo zaciągane do kanalizacji, utworzonej z rur betonowych i wtedy nazywają się **kablami kanalizacyjnymi**.

Kable miejskie mogą też być podwieszane na linkach stalowych, zawieszanych na słupach, podobnie, jak napowietrzne przewody drutowe i wtedy nazywają się **kablami napowietrznymi**. Osłona ołowiana tych kabli składa się z ołowiu

z domieszką cyny lub antymonu, która nadaje osłonie większą wytrzymałość mechaniczną i odporność na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Niejednokrotnie układa się również kable miejskie wprost w ziemi, jako tak zwane **kable ziemne**. Kable te, prócz osłony ołowianej, posiadają również opancerzenie, chroniąc kabel od uszkodzeń mechanicznych. Opancerzenie to składa się z 2-ch, nawiniętych na warstwę juty asfaltowanej, taśm stalowych (żelaznych), o grubości od 0,5 do 0,9 mm każda. Taśmy te nawinięte są w ten sposób, że górna warstwa zachodzi na osłonięte miejsca, utworzone przez warstwę dolną. Warstwa juty chroni miękki stosunkowo ołów od wciśnięcia się weń twardych taśm stalowych. Pancerz stalowy jest asfaltowany i owinięty warstwą juty asfaltowanej.

Aby zapobiec sklejanemu się zwojów kabla, przed nawinięciem na bęben polewa się go mlekiem wapiennym.

Zasięg kabli miejskich, czyli największa długość połączeń kablowych pomiędzy centralą a abonentem, wynosi około 8 km.

C. Kable okręgowe.

Kable okręgowe stosowane są w sieciach okręgowych, to jest w sieciach, obejmujących kilka lub kilkanaście central miejskich. Kable okręgowe łączą centrale miejskie, z ośrodkiem sieci, posiadającym centralę okręgową.

Kable okręgowe mogą również łączyć centrale międzymiastowe ze sobą, jeśli odległość ich nie przekracza kilkudziesięciu kilometrów.

Średnica żył, stosowanych w kablach okręgowych, wynosi najczęściej 0,8 mm. Izolacja żył jest papierowo-powietrzna. Utworzona jest ona w następujący sposób: żyłę owija się najpierw spiralnie sznurkiem papierowym, tak zwanym kordelem, a następnie dopiero taśmą papierową. Żyły skręcone są w czwórki w gwiazdę (rys. 2).

Oślonę kabla stanowi szczelny płaszcz ołowiany. Opancerzenie w kablach okręgowych ziemnych, stanowią prostokątne lub okrągłe druty stalowe (żelazne), oddzielone od płaszczu ołowianego warstwą juty asfaltowanej. Druty stalowe, składające się na pancerz kabla, chronią go nie tylko od uszkodzeń mechanicznych, ale i zapobiegają uszkodzeniom kabli w terenach, podlegających obsuwaniu się lub zapadaniu ziemi.

D. Kable dalekosiężne.

Kable dalekosiężne służą do połączeń między sobą central międzymiastowych, położonych w

znaczniejszych odległościach od siebie, większych od 100 km.

Ilość żył w kablu dalekosiężnym wynosi od 100 do 400. Średnice żył mają: 0,9 mm, 1,3 mm i 1,4 mm.

Żyły kabla dalekosiężnego posiadają izolację papierowo-powietrzną, utworzoną przez owinięcie jej spiralnie sznurkiem papierowym (tak zwanym kordelem), a następnie dopiero taśmą papierową. Sznupek papierowy zapewnia utrzymanie jednakowej warstwy powietrza pomiędzy żyłą, a taśmą papierową.

Żyły skręcone są w **pary**, pary zaś w **czwórki**. W kablach dalekosiężnych stosuje się powszechnie skręt, zwany skrętem Dieselhorst — Martina (w skróceniu D. M.).

Sposób skręcania D. M. podany jest na rys. 3-im. Widać z niego, że wielkość skrętów



RYC. 3. SKRĘT DIESELHORST-MARTIN'A.

żył w pary jest kilkakrotnie razy mniejsza od wielkości skrętów par w czwórki, wielkości skrętów żył w obu parach różnią się przytem nieznacznie od siebie.

Ośrodek kabla posiada osłonę w postaci płaszczu ołowianego oraz pancerz ochronny, złożony z drutów stalowych (żelaznych).

E. Kable morskie.

Kable morskie służą do połączenia miejscowości, oddzielonych od siebie morzem. Budowa ośrodka kabla jest podobna, jak w kablach dalekosiężnych. Opancerzenie kabla składa się albo z drutów stalowych okrągłych, albo profilowych, które przyjmują na siebie siły rozciągające kabel przy układaniu go na dno morza.

Przy kablach morskich, układanych na znacznych głębokościach, stosuje się specjalne zabezpieczenie, chroniące je od zgniecenia, pod wpływem panującego na dnie ciśnienia wody.

Zabezpieczenie to składa się z jednej lub dwóch spirali stalowych, nawiniętych na ośrodek kabla. Na spiralach tych wspiera się, jak na rusztowaniu, osłona ołowiana, która często bywa dwuwarstwowa.

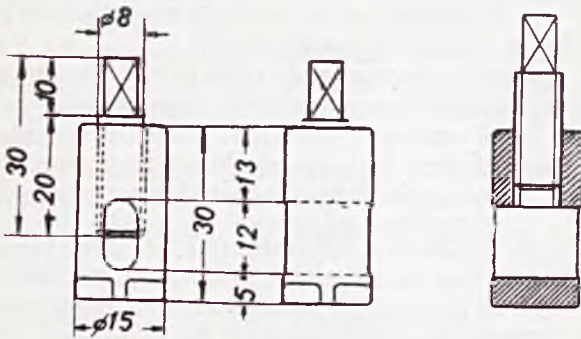
O CZEM MÓWIĄ PRAKTYCY. NOWA ZŁĄCZKA NA SŁUPY PROBIERCZE.

F. S. Warszawa.

Stosowane dotychczas złączki na słupach probierczych są o tyle wadliwe, że w stosunku do zadania jakie spełniają są zbyt skomplikowane i drogie.

Złączka niemiecka musi mieć specjalny kształt odlewniczy: 2 otwory wiercone i gwintowane, 2 specjalne kołki gwintowane, oraz 5 cm otwór wiercony dla umieszczenia prze-

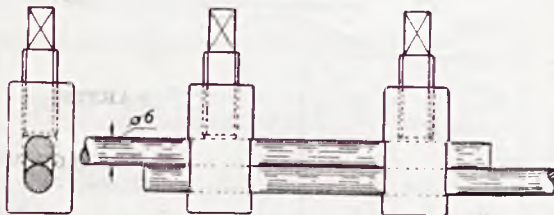
wodów. Obróbka tej złączki jest dość trudna. Złączka polska posiada te same cechy co i niemiecka, a więc wiercony podwójny otwór na



RYS. 1. ZŁĄCZKA NOWEGO TYPU NA SZUPY PROBIERCZE.

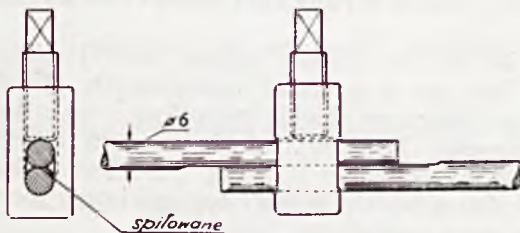
przewody, oraz specjalny jej kształt utrudniający obróbkę.

Złączka nowa przedstawiona na rys. 1 jest



RYS. 2. ŁĄCZENIE DRUTÓW 6 MM.

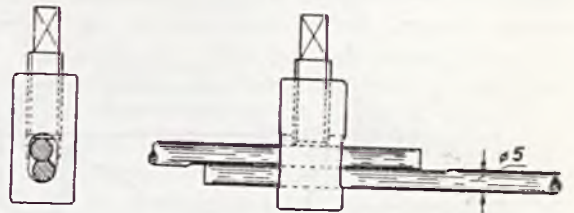
zupełnie prosta i łatwa do obróbki (nadaje się specjalnie do masowej produkcji). Ciężar złączki nowej wraz z kołkiem dociskającym wynosi około



RYS. 3. ŁĄCZENIE DRUTÓW 6 MM. ZE SPIŁOWANIEM.

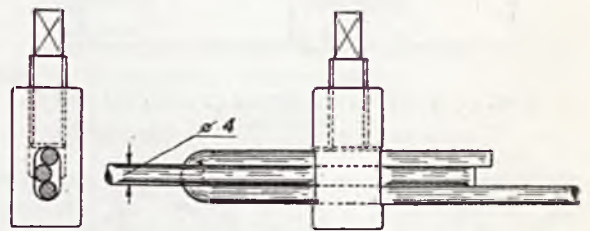
45 gramów (polska waży 130 gr.). Przy swej lekkości jest mechanicznie więcej odporniejsza dzięki większym wymiarom kołka dociskającego.

Co do właściwości elektrycznych w niczym nie ustępuje poprzednim złączkom, nawet je przewyższa, gdyż przez nieznaczne spiłowanie przewodów (rys. 3) możemy uzyskać bezpośredni,



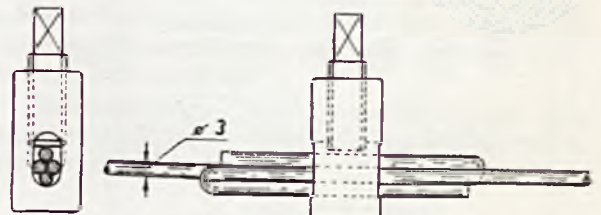
RYS. 4. ŁĄCZENIE DRUTÓW 5 MM. ZE SPIŁOWANIEM.

duży styk powierzchniowy przewodów—czego nie można było osiągnąć na innych złączkach, gdzie mamy do czynienia tylko ze stykiem linjowym podobnie jak na rys. 2.



RYS. 5. ŁĄCZENIE DRUTÓW 4 MM.

Zaciekanie wody na złączkach nie odgrywa tu większej roli, gdyż po zainstalowaniu złącza przewody pokrywają się po pewnym czasie nalotem, który chroni od wilgoci miejsca styku przewodów.



RYS. 6. ŁĄCZENIE DRUTÓW 3 MM.

Na rys. 2, 3, 4 oraz 5 i 6 uwidoczniiony jest sposób przepisanoego łączenia przewodów, stosując złączkę danego typu — dla przewodów od 3 do 6 mm średnicy.

PRZYRZĄD DO BADANIA SZNURÓW.

WL. URBAN, Baranowicze.

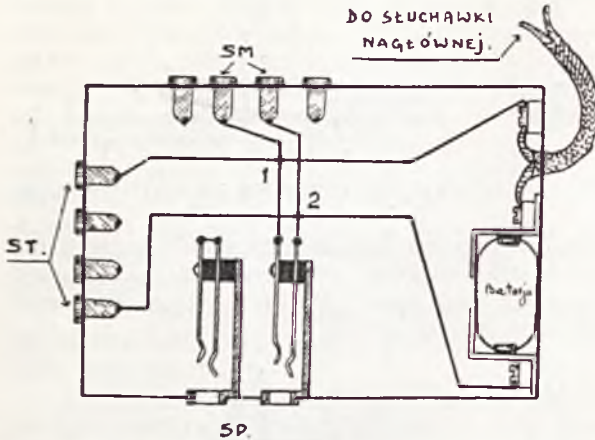
Opisane w Nr 3. „Wiad. Teletechn.” za rok 1933 urządzenie do badania sznurów w łącznicach jest odpowiednie na stacjach telefonicznych małych, zaś na stacjach większych nie daje możliwości przeprowadzać badania sznurów przy nagłównych mikrotelefonach zakończonych 4-ro palcową wtyczką, również wymaga zestawienia całej baterji przyrządów: galwanoskopu lub omiemia, ogniwa i dwóch tulejek ze sprężynkami, co wymaga pewnego czasu do zestawienia, to jest do połączenia tych części. Przy użyciu niżej opi-

sanego przyrządu tego się unika i jest o wiele łatwiej i prędzej przeprowadzić badanie.

Sznury połączeniowe w łącznicach i przy mikrotelefonach nagłównych od dłuższego użycia „przełamują” się — powstaje przerwa, którą można z łatwością ustalić a nawet i w jakim miejscu zapomocą słuchawki telefonicznej, która jest bardzo dobrym i czułym przyrządem, a więc z powodzeniem w tym wypadku zastąpi galwanoskop lub omiemia. Przełamywanie najczęściej następuje w miejscach wejścia, to jest zakończe-

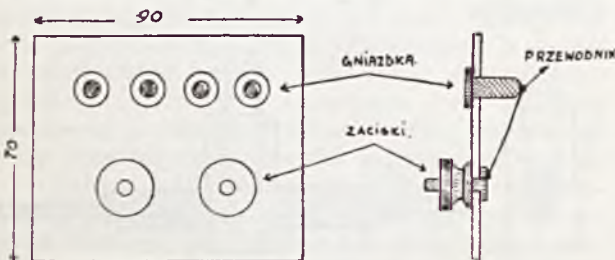
niu sznura przy wtyczkach, słuchawkach i t. p. rzadziej jednak w środku sznura.

Opisany niżej przyrząd jest wyposażony w 8 gniazdek zwykłych, 2 gniazdka sprężynowe, baterję 4-ro woltową od latarki kieszonkowej, trzy-macze baterji, które jednocześnie są szynami



RYS. 1. SCHEMAT PRZYRZĄDU DO BADANIA SZNURÓW.

zbiorczemi prądu z baterji, 2 zaciski sztabkowe dla przyłączenia końców sznura od słuchawki przyrządu i 1 telefon (słuchawkę) nagłówny pojedynczy. Wszystkie te części zmontowane są w skrzyneczce drewnianej o wymiarze $13 \times 9 \times 7$ cm, której dno może być na zawiaskach dla ułatwienia wymiany baterji. Schemat połączeń pokazany jest na rys. 1. Cztery wolne gniazdka po 2 z obu stron pudełka można nie wmontowywać,



RYS. 2. ZAMOCOWANIE GNIAZDEK I ZACISKÓW ŚRUBOWYCH.

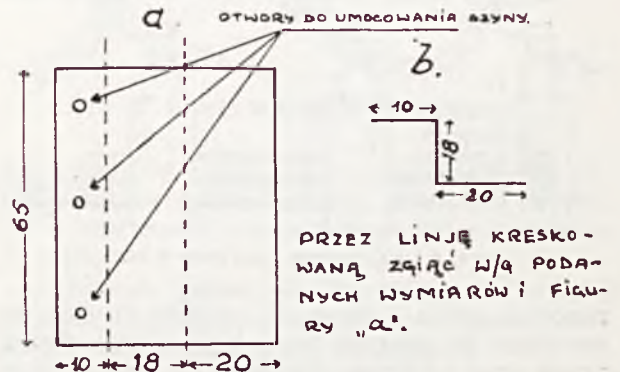
a pozostawić tylko otwory na palce wtyczki, lecz otwory te bez gniazdek wpływają ujemnie na wygląd estetyczny skrzyneczki. Można jeszcze jeden bok skrzyneczki zaopatrzyć w 2 zaciski śrubowe jak pokazano na rys. 2 i połączyć je z punktami 1 i 2 zaznaczonymi na rys. 1.

Zaciski te mogą służyć przy badaniu sznurów bez żadnego zakończenia t. j. bez wtyczek.

Uchwyty baterji wykonywa się z blachy mosiężnej około 1 mm grubości, jak pokazano na rys. 3. Przy wstawianiu, raczej wsuwaniu baterji, bieguny jej trzeba zagiąć w dół.

Zresztą, zmontowanie przyrządu i udoskonalenie pozostawiam inicjatywie wykonawcy.

Jeżeli zachodzi potrzeba zbadania sznurów mikrofonu, a badamy odwód telefonu, wtyczkę 4-ro palcową włączamy do gniazdek oznaczonych ST i zaczynamy, stopniowo posuwając się od wtyczki do telefonu lub odwrotnie, poruszać sznurkiem jakgdyby go „łamać”. Podczas tej czynności telefon na głowicy przyrządu badawczego trzymamy przy uchu. Jeżeli podczas tej czynności „łamania” sznura badanego, w telefonie usłyszymy trzaski, świadczy to, że sznur ma przerwę. W ten sposób badając można ustalić miejsce uszkodzenia. Jeżeli zaś w telefonie trzasków nie słyszymy, badany sznur jest dobry.



RYS. 3. SPOSÓB WYKONANIA UCHWYTÓW BATERJI.

W ten sam sposób badamy odwód mikrofonu, lecz już z gniazdek oznaczonych SM. Tu jeszcze możemy zbadać mikrofon i wkładkę na przedmuch. Podczas badania obwodu mikrofonu trzeba czynić to z uwagą, ponieważ wkładka mikrofonowa przez proszek lub kulki przy wstrząsach może powodować trzaski.

Badanie sznurów łącznicowych uskutecznia się przy pomocy gniazdek, oznaczonych na rys. 1 literami SP. Przy badaniu sznurów pojedynczo wkładamy wtyczkę badanego sznura do prawego gniazdka SP. Jeśli badanie da się uskutecznić parami, wtedy jedną wtyczkę badanej pary sznurów wkładamy do lewego gniazda SP, drugą — do prawego.

ZADANIA Z TELETECHNIKI.

ROZWIĄZANIE ZADAŃ Z POPRZEDNIEGO NUMERU.

Zadanie 34. Aby zmienić wtórne napięcie transformatorka, należy dokonać zmiany liczby zwojów wtórnego uzwojenia w tym samym stosunku, w jakim ma być zmienione wtórne napięcie:

$$45 V : 40 V = \frac{45}{40} = \frac{9}{8}$$

Zatem liczba zwojów wtórnego uzwojenia po przerobieniu powinna wynosić $\frac{9}{8}$ liczby zwojów, jaka znajdowała się na wtórnym uzwojeniu przed przerobieniem.

$$240 \text{ zwojów} \times \frac{9}{8} = 270 \text{ zwojów.}$$

Należy więc do wtórnego uzwojenia dowańc 270 — 240 = 30 zwojów.

Zadanie 35. Wtórne napięcie autotransformatora obliczymy mnożąc napięcie pierwotne, to jest napięcie sieci, przez przekładnię.

Dla wyznaczenia przekładni należy podzielić liczbę zwojów dołączonych do wtórnych zacisków przez całkowitą liczbę zwojów autotransformatora.

Wyznamy wtórne napięcie dla poszczególnych przypadków, podanych w zadaniu:

a) Dołączono do wtórnych zacisków 100 zwojów.

$$\text{Przekładnia 100 zwojów : 800 zwojów} = \frac{100}{800} = \frac{1}{8}$$

$$\text{Wtórne napięcie } 120 \text{ V} \times \frac{1}{8} = 15 \text{ V.}$$

b) Dołączono do wtórnych zacisków 200 zwojów.

$$\text{Przekładnia 200 zwojów : 800 zwojów} = \frac{200}{800} = \frac{1}{4}$$

$$\text{Wtórne napięcie } 120 \text{ V} \times \frac{1}{4} = 30 \text{ V.}$$

c) Dołączono do wtórnych zacisków 400 zwojów.

$$\text{Przekładnia 400 zwojów : 800 zwojów} = \frac{400}{800} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Wtórne napięcie } 120 \text{ V} \times \frac{1}{2} = 60 \text{ V.}$$

d) Dołączono do wtórnych zacisków 600 zwojów.

$$\text{Przekładnia 600 zwojów : 800 zwojów} = \frac{600}{800} = \frac{3}{4}$$

$$\text{Wtórne napięcie } 120 \text{ V} \times \frac{3}{4} = 90 \text{ V.}$$

NOWE ZADANIA.

Zadanie 37. Kondensator o pojemności 2 μF naładowano do napięcia 60 V. Jaki ładunek elektryczny doprowadzono do kondensatora?

Rozwiązanie. Dla wyznaczenia ładunku elektrycznego posługujemy się wzorem:

$$\text{ładunek elektr.} = \text{pojemność} \times \text{napięcie.}$$

Aby otrzymać wynik w kulombach, należy wyrazić pojemność w faradach, napięcie w woltach.

Przeliczamy pojemność z mikrofaradów na farady:

$$2 \mu\text{F} = \frac{2}{1\,000\,000} \text{ F}$$

Podstawiamy wartości pojemności i napięcia do wzoru:

$$\text{ładunek elektr.} = \frac{2}{1\,000\,000} \text{ F} \times 60 \text{ V} =$$

$$= \frac{120}{1\,000\,000} \text{ C} = 0,000\,12 \text{ kulomba}$$

Zadanie 38. Jaki ładunek elektryczny należy doprowadzić do kondensatora o pojemności 4 μF , aby naładować go do napięcia 150 V?

Zadanie 39. Obliczyć pojemność elektryczną kondensatora, jeśli wiadomo, że kondensator ten po doprowadzeniu ładunku 0,0003 kulomba ładuje się do napięcia 300 V?

Rozwiązanie. Pojemność elektryczną kondensatora obliczymy, dzieląc ładunek elektryczny przez napięcie:

$$\text{pojemność} = \frac{\text{ładunek elektr.}}{\text{napięcie}}$$

Podstawiając do tego wzoru podane wartości ładunku i napięcia, otrzymujemy:

$$\text{pojemność} = \frac{0,0003 \text{ C}}{300 \text{ V}} = 0,000\,001 \text{ F}$$

Zamieniamy farady na mikrofarady:

$$0,000\,001 \text{ F} = 0,000\,001 \times 1\,000\,000 \mu\text{F} = 1 \mu\text{F}$$

A więc szukana pojemność kondensatora wynosi 1 μF .

Zadanie 40. Po doprowadzeniu do kondensatora ładunku 0,001 kulomba kondensator naładował się do napięcia 500 V. Jaką pojemność posiada ten kondensator?

Zadanie 41. Kondensator o pojemności 6 μF naładowano ładunkiem elektrycznym 0,00075 kulomba. Jakie napięcie powstało między okładzinami kondensatora?

Rozwiązanie. Napięcie naładowanego kondensatora obliczamy, dzieląc ładunek elektryczny przez pojemność:

$$\text{napięcie} = \frac{\text{ładunek elektr.}}{\text{pojemność}}$$

Pojemność należy wyrazić w faradach:

$$6 \mu\text{F} = 6 : 1\,000\,000 \text{ F} = \frac{6}{1\,000\,000} \text{ F}$$

Podstawiamy wartości ładunku i pojemności do wzoru:

$$\begin{aligned} \text{napięcie} &= 0,000\,75 \text{ C} : \frac{6}{1\,000\,000} \text{ F} = \\ &= \frac{0,000\,75 \cdot 1\,000\,000}{6} \text{ V} = 125 \text{ V.} \end{aligned}$$

Między okładzinami kondensatora panuje napięcie 125 V.

Zadanie 42. Do kondensatora o pojemności 4 μF doprowadzono ładunek elektryczny 0,0006 kulomba. Jakie napięcie panuje między okładzinami tego kondensatora?

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Urząd Teletechniczny Wilno porusza następujące sprawy:

1) Czy należy stosować koks lub węgiel drzewny przy wykonywaniu uziemień w gruntach gliniastych i wilgotnych?

Jeżeli jesteśmy pewni że wilgoć w otoczeniu siatki uziemiającej utrzymuje się cały rok, to można obejść się bez koksu lub węgla drzewnego.

2) W jakim celu stosuje się terpentynę przy lutowaniu płyt ołowianych, używanych jako płyty uziemiające?

Terpentyna w tym wypadku służy do oczyszczenia powierzchni płyt ołowianych.

3) Wskazaniem byłoby zamieścić w „Wiadomościach Telet.” symbole graficzne stosowane na planach instalacji elektrycznych.

W jednym z następnych numerów „Wiadomości Telet.” będzie zamieszczony artykuł o sposobie sporządzania i czytania planów i schematów urządzeń teletechnicznych i elektrotechnicznych. W artykule tym będą podane częściej stosowane symbole graficzne teletechniki i elektrotechniki prądów silnych.

4) Jak należy mierzyć oporność uziemień abonentowych?

Sprawa pomiarów oporności uziemień w centralach tg-tf i u abonentów zostanie omówiona w osobnym artykule.

Urząd p.-t. Wolsztyn zapytuje, czy przy wprowadzaniu linki uziemiającej do odgromnika u abonenta można wykorzystać ten sam otwór w ścianie co i dla kabelka wprowadzającego przewód abonentowy, czy też trzeba wiercić drugi otwór?

Można kabelek i linkę prowadzić w tym samym otworze. Kabelek posiada żyły dobrze izolowane, więc choć powłoka kabelka może stykać się z linką uziemiającą, żyły nie połączą się z ziemią.

Urząd Teletechniczny Białystok nadsyła wnioski, aby korbki indukcyjne w aparatach telefonicznych ściennych i biurkowych wyrobu P. Z. T. były dodatkowo umocowane do osi induktora śrubką przechodzącą przez korbkę i wkręconą do osi, gdyż zauważono kilka wypadków wyrwania się korbki z osi induktora z powodu szybkiego uszkodzenia gwintu na korbce i osi induktora.

Redakcja kieruje tę sprawę do Wydziału Teletechnicznego M. P. i T. do rozpatrzenia.

Urząd Teletechniczny Pińsk komunikuje, że w praktyce zachodzą częste wypadki nieosuszenia paska ołowianego podczas czyszczenia ogniw leklanszowskich mokrych woreczkowych. Wskutek tego na pasku i zacisku powstaje nalot, który powoduje zły styk lub nawet przerwę

w obwodzie mikrofonowym. Pasek należy starannie wytrzeć suchą ścierką, a potem oczyścić miejsce styku z zaciskiem i umocować zacisk.

Powyższe spostrzeżenie jest całkowicie słuszne i powinno być wzięte pod uwagę przy czyszczeniu ogniw.

Nadzór Teletechniczny Nowo-Swięciany przesyła dwa zapytania:

1) Czy pomiary oporności uziemień, wykonane prądem stałym przy pomocy omomierza „Judex” są miarodajne?

Redakcja prosi o podanie w jaki sposób nadzór wykonywa wymienione pomiary. Wtedy dopiero odpowiemy czy wyniki pomiarów są miarodajne.

2) Czy dopływy do abonentów w przypadkach krzyżowania z linią prądu silnego można wykonywać z przewodnika do krosowania w szafkach ulicznych i czy nie wystarczyłoby tylko jeden drut zastąpić przewodnikiem?

W poruszonych przypadkach należy dopływy do abonentów wykonywać z przewodnika haketalowskiego. Oba druty dopływu muszą być zastąpione tym przewodnikiem.

Nadzór Teletechniczny Słonim nadsyła następujące spostrzeżenie z praktyki:

Zalewanie ogniw krygerowskich ponad górną krawędź bieguna cynkowego, jak to było opisywane w „Wiadomościach Telet.” (Nr. 2 z 1932 r.) powoduje szybkie zniszczenie łapek w miejscu styku z elektrolitem. W wyniku pierścienia opada na dno słoja, choć jeszcze mógłby dłuższy czas pracować.

Podając powyższe do wiadomości ogółu Czytelników, Redakcja prosi o wypowiedzenie się.

Urząd Teletechniczny Przemyśl porusza następujące sprawy:

1) Czy wprowadzenie przewodów do abonentów w budynkach drewnianych nietynkowanych wymaga specjalnych ostrożności, czy też może być wykonywane w sposób zwykły?

Praktyka wykazuje, że zwykły sposób wprowadzenia przewodów do budynków drewnianych z zastosowaniem tulejki i fajki porcelanowej jest dobry i nie stwarza niebezpieczeństwa pożaru przy wylądowaniach atmosferycznych.

2) W sprawie wprowadzenia linki uziemiającej do odgromników abonentowych patrz odpowiedź Urzędowi p.-t. Wolsztyn.

Do wszystkich Czytelników. W Nr. 4 Wiadom. Telet. wkradły się pomyłki: Napis pod rys. 7 na str. 41 winien brzmieć: „Wykres napięcia i prądu zmiennego w obwodzie z pojemnością”, zaś pod ry.s 2 na str. 43 — „Zasada budowy mierników elektromagnetycznych”.