

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

	str.		str.
1. Utrzymywanie akumulatorów żelazo-niklowych	133	4. Organizacja pracy przy budowie i konserwacji miejskiej telefonicznej sieci kablowej	141
2. Wzorce indukcyjności	135	5. Konserwacja słupów teletechnicznych	143
3. Obliczanie wielkości elektrycznych	138		

UTRZYMYWANIE AKUMULATORÓW ŻELAZO-NIKLOWYCH.

1. Wstęp.

Akumulatory żelazo-niklowe (zasadowe) zostały opisane w Nr. 10/32 r. Wiadom Telet. (Por. artykuł p. t. „Zasobniki żelazo-niklowe”). Przed przystąpieniem do opisu sposobów utrzymywania tych akumulatorów przypomnimy ogólne zasady ich budowy i działania.

W akumulatorach żelazo-niklowych systemu Edisona elektroda dodatnia zawiera masę czynną, w skład której wchodzi **wodorotlenek niklu** oraz cieniutkie **blaszki niklowe**. Powyższa masa czynna jest ubita w rurkach, wykonanych z podziurkowanej, poniklowanej blachy stalowej. Rurki z masą czynną są umocowane w ramie z poniklowanej blachy stalowej, stanowiącej szkielet elektrody.

Elektroda ujemna w akumulatorach systemu Edisona zawiera masę czynną, składającą się z drobnogąbczastego **żelaza** z domieszką **litu**. Ta masa czynna znajduje się w pudełeczkach, wykonanych z podziurkowanej, poniklowanej blachy stalowej. Pudełeczka z masą

czynną są umocowane w ramie z poniklowanej blachy stalowej, stanowiącej szkielet płyty.

Elektrolitem jest 21%-owy roztwór wodny **wodorotlenku potasu** (ługu żrącego) z niewielką ilością **wodorotlenku litu**. Ciężar właściwy elektrolitu wynosi 1,21.

Naczynia akumulatorów żelazo-niklowych systemu Edisona są wykonane z **poniklowanej blachy stalowej**. Końcówki akumulatorów są wyprowadzone nazewnątrz poprzez tulejki ebonitowe i uszczelnienia gumowe. W pokrywie naczynia znajduje się zamykany otwór do nalewania płynu.

Masą czynną **elektrod dodatnich akumulatora żelazo-niklowego systemu Jungnera** jest również **wodorotlenek niklu**. Powyższa masa czynna jest umieszczona w małych pudełkach, wykonanych z podziurkowanej, poniklowanej bla-

chy stalowej. Pudełka są umocowane w poniklowanej ramie stalowej.

Masą czynną **elektrod ujemnych** omawianych akumulatorów jest **żelazo** z domieszką **kadm**. Również i ta masa czynna znajduje się w pudełkach, umocowanych w ramie stalowej.

Elektrolitem w akumulatorach systemu Jungnera jest 20%-owy roztwór **wodotlenku potasu**.

Naczynia akumulatorów Jungnera są wykonane z poniklowanej blachy stalowej.

Średnie **napięcie** akumulatorów żelazo-niklowych, licząc na jedno ogniwo, wynosi około 1,2 V. **Opór wewnętrzny** jednego ogniwa jest rzędu 0,01 Ω.

Jedną z najbardziej charakterystycznych właściwości akumulatorów żelazo-niklowych jest to, że zarówno przy ładowaniu, jak i przy wyładowaniu ciężar właściwy elektrolitu nie zmienia się.

2. Utrzymywanie akumulatorów.

Akumulatorów żelazo-niklowych nie należy przechowywać w takich po-

mieszczeniach, w których istnieje możliwość wydzielania się chloru oraz kwaśnych wycieków wszelkiego rodzaju, są one bowiem szkodliwe zarówno dla naczyń akumulatorów, jak i dla ich masy czynnej.

Zewnętrzne części akumulatorów żelazo-niklowych należy utrzymywać w czystości i starannie oczyszczać z brudu, kurzu oraz powstających na nich soli.

Nie pokryte farbą części akumulatorów i połączeń pomiędzy poszczególnymi ich ogniwami powinny być pokryte wolną od kwasów wazeliną.

Jeśli na naczyniach akumulatorów powstaną naskutek uszkodzeń mechanicznych jakiegokolwiek rysy, to należy je pokryć lakierem asfaltowym.

Baterie akumulatorów żelazo-niklowych należy przechowywać w suchych miejscach.

W żadnym przypadku nie należy do naczyń

*Wszystkim Współpracownikom, Przyjaciółom,
Prenumeratom i Czytelnikom naszym składamy
serdeczne życzenia WESOŁYCH ŚWIĄT
i szczęśliwego NOWEGO ROKU.*

Redakcja Wiadomości Teletechnicznych.

akumulatorów żelazo-niklowych dolewać kwasu siarkowego, który zupełnie niszczy akumulatory.

Nie należy umieszczać akumulatorów w takich pomieszczeniach, w których temperatura może być wyższa od $+35^{\circ}\text{C}$. Temperatura elektrolitu podczas ładowania nie może przekroczyć $+45^{\circ}\text{C}$.

Elektrolit. Chcąc przygotować elektrolit dla akumulatorów żelazo-niklowych postępujemy w następujący sposób: Zalutowane naczynie ze stałym wodorotlenkiem potasu odkrywa się i odłupuje przy pomocy żelaznego, ostro zakończono- go pręta odpowiednią ilość kryształów wodorotlenku. Odlupane kryształy przenosi się przy pomocy żelaznych szczypców do żelaznego lub emaliowanego naczynia i nalewa się doń wody destylowanej, licząc na jedną część wagową stałego wodorotlenku potasu dwie części wagowe wody. Następnie płyn miesza się żelazną, lub szklaną pałeczką dopóty, dopóki wodorotlenek potasu zupełnie nie rozpuści się. Ponieważ podczas rozpuszczania się wodorotlenku potasu w wodzie płyn rozgrzewa się, należy dać mu możliwość ochłodzenia się do temperatury otoczenia.

Przy utrzymaniu powyższych warunków ciężar właściwy roztworu powinien wynosić 1,21, co odpowiada 25°Bome .

Tak przygotowany elektrolit można nalewać do naczyń akumulatorów.

Nalewać i dolewać elektrolit oraz wodę destylowaną do naczyń akumulatorów należy tylko przed ładowaniem baterii przy pomocy czystego lejka porcelanowego, szklanego, lub ebonitowego. Podczas nalewania elektrolitu należy dbać o to, aby nie dostał się on pomiędzy ogniwa baterii.

Poziom elektrolitu w niewielkich akumulatorach żelazo-niklowych powinien być wyższy od górnych krawędzi płyt o 5 mm, zaś w dużych akumulatorach o 20 mm.

Jeśli poziom elektrolitu obniży się, tak, że wysokość jego będzie mniejsza od wyżej wymienionej, to należy go dopełnić albo świeżym elektrolitem o ciężarze właściwym 1,21, albo też wodą destylowaną. Rozczynem wodorotlenku potasu dopełniamy elektrolit akumulatora wówczas, gdy jego ubytek nastąpił wskutek odlania części elektrolitu, niewłaściwego napełnienia naczynia i t. p., zaś wody destylowanej dolewamy wówczas, gdy ubytek elektrolitu nastąpił wskutek jej częściowego wyparowania.

Stały wodorotlenek potasu, białe, nieprze-zroczyste ciało, silnie wchłaniające wodę, rozplywa się łatwo w wilgotnym powietrzu, dlatego też należy przechowywać go w hermetycznie zamkniętych naczyniach.

Należy pamiętać o tym, że roztwór wodorotlenku potasu jest płynem żrącym (stąd druga nazwa: ług żrący) i dlatego też należy się z nim obchodzić bardzo ostrożnie, aby nie rozlać go na ciało lub odzież.

W przypadku takiego rozlania, wodorotlenek potasu należy zmyć z odzieży, względnie z rąk, przy pomocy 10% -owego roztworu kwasu borowego, który neutralizuje żrące działanie ługu.

Rocznym wodorotlenku potasu pochłania dwutlenek węgla, znajdujący się w powietrzu, co wpływa na zmniejszenie się pojemności akumulatorów żelazo-niklowych. Celem zmniejszenia powyższego pochłaniania dwutlenku węgla do minimum, należy otwory w naczyniach akumulatorów zakrywać podczas wyładowywania się ich.

Dobrym środkiem, wpływającym na znaczne zmniejszenie pochłaniania dwutlenku węgla przez elektrolit, jest cieniutka warstwa tłuszczu, który nalewa się na wierzch elektrolitu.

Stary elektrolit należy wymieniać na świeży przynajmniej raz na 8—12 miesięcy, nie później jednak, aniżeli po 250 wyładowaniach.

Przed zalaniem akumulatorów świeżym elektrolitem, należy je przede wszystkim rozładować normalnym prądem do napięcia 0,8V na jedno ogniwo, stary elektrolit wylać, a następnie przepłukać akumulator wodą destylowaną. Przepłukiwanie to odbywa się w ten sposób, że po wlaniu wody destylowanej do naczynia akumulatora wstrząsamy je, po czym wodę wylewamy. Przepłukiwanie to powtarzamy dopóty, dopóki woda nie będzie zupełnie czysta. Następnie naczynie akumulatora ustawiamy na pół godziny dnem do góry, aby woda wypłynęła zupełnie, po czym możemy akumulator zalać świeżym elektrolitem.

Przygotowany w podany powyżej sposób roztwór wodorotlenku potasu oraz wodę destylowaną należy przechowywać w butlach, zamkniętych szklanymi korkami.

Ładowanie akumulatorów żelazo-niklowych powinno się odbywać bezpośrednio po nalaniu elektrolitu do ich naczyń.

Podczas ładowania akumulatorów żelazo-niklowych należy mieć do rozporządzenia źródło prądu o takim napięciu, któreby zapewniało utrzymanie na zaciskach jednego ładowanego ogniwa napięcia, dochodzącego przy końcu ładowania do około 1,8 V.

Ładowanie baterii akumulatorów żelazo-niklowych należy przeprowadzać normalnym prądem, który podaje w swych przepisach firma, dostarczająca baterie. W przepisach tych podany jest również czas, w przeciągu którego ma trwać ładowanie baterii.

Pierwsze dwa ładowania należy przeprowadzać w następujący sposób: baterię należy naładować normalnym prądem w przeciągu przepisane- go czasu, a następnie w przeciągu tego samego czasu ładować ją prądem o natężeniu, równym połowie natężenia normalnego. Następnie baterię należy rozładować normalnym prądem i naładować ją powtórnie tak, jak za pierwszym razem.

Opisany powyżej sposób ładowania zaleca się przeprowadzać jeden raz na miesiąc, względnie przy każdym dziesiątym z kolei ładowaniu.

Akumulatory żelazo-niklowe można również ładować prądem większym od normalnego. Wówczas czas ładowania będzie odpowiednio krótszy. Np. zamiast 6-u godzin czas ładowania może wynosić tylko 4 godziny. Sposób ładowania jest wówczas następujący: w przeciągu pierwszych

2,5 godzin ładuje się akumulatory prądem 2 razy większym od normalnego, a następnie w przeciągu 1,5 godziny normalnym prądem.

Należy zauważyć przytem, że przy pospiesznym ładowaniu akumulatory żelazo-niklowe otrzymują nieco więcej amperogodzin, aniżeli przy normalnym ładowaniu.

Podczas ładowania akumulatorów temperatura elektrolitu nie powinna być większa od $+45^{\circ}\text{C}$.

Naczynia akumulatorów powinny być podczas ładowania otwarte, aby wydobywające się gazy miały swobodne ujście. Zamykać hermetycznie naczynia akumulatorów żelazo-niklowych można dopiero po upływie 12 godzin od chwili ukończenia ładowania.

Co pewien czas, zwłaszcza podczas upałów, należy otwierać naczynia akumulatorów, aby dać możność ujścia gromadzącym się w nich gazom a jednocześnie należy sprawdzać poziom elektrolitu.

W tym przypadku, gdy nieznan jest stopień rozładowania akumulatorów żelazo-niklowych, należy je naładować do napięcia 1,75V, licząc na jedno ogniwo, a następnie ładować je jeszcze w przeciągu 1,5 godziny normalnym prądem.

Wogóle, przy ładowaniu akumulatorów żelazo-niklowych należy pamiętać o tem, że lepiej jest je nadmiernie naładować, aniżeli niedoładować.

Pomieszczenie, w którym znajdują się akumulatory, należy podczas całego okresu ładowania starannie wentylować, aby uniknąć zebrania wydzielającego się podczas ładowania wodoru, który razem z dwutlenkiem węgla, znajdującym się w powietrzu, tworzy gaz piorunujący. Gaz ten jest niebezpieczny, bo podczas zapalania ognia wybuchu. Dlatego też podczas ładowania, a nawet w przeciągu kilku godzin po ukończeniu ładowania, nie wolno zapalać ognia w pomieszczeniu z akumulatorami żelazo-niklowymi.

Baterii akumulatorów żelazo-niklowych nie należy wyładowywać poniżej napięcia 1,1–1V, licząc na jedno ogniwo. Jedynie tylko w koniecznych przypadkach można przedłużyć wyłado-

wanie do napięcia 0,8V, licząc na jedno ogniwo, ale za to ładowanie tak nadmiernie, wyładowanych akumulatorów musi być odpowiednio dłuższe.

Wyładowanie akumulatorów żelazo-niklowych powinno się odbywać zasadniczo prądem, zbliżonym do normalnego. Przy wyładowaniu prądem większym od normalnego należy koniecznie zbadać, czy temperatura elektrolitu nie jest większa od $+45^{\circ}\text{C}$. Jeśli temperatura elektrolitu nadmiernie wzrośnie, wyładowanie należy przerwać.

Przechowywać akumulatory żelazo-nikowe jest najlepiej po ich częściowym wyładowaniu, które powinno wynosić 25–50% pełnej pojemności. Aby zmniejszyć samowyładowanie baterii akumulatorów, należy odłączyć od siebie poszczególne ogniwa, przez wyjęcie blaszek łączących bieguny ogniwa.

Celem zabezpieczenia elektrolitu akumulatorów od wchłaniania dwutlenku węgla z powietrza, należy na powierzchnię elektrolitu nałożyć nieco tłuszczu i zakrywać naczynia hermetycznie przykrywkami, w które te ostatnie są zaopatrzone.

Powierzchnie akumulatorów i wszystkie ich części, niepokryte farbą, należy pokryć wazeliną i oczyszczać je stale od soli, jaka się zbiera na powierzchni naczyń oraz na blaszkach połączeniowych. Po oczyszczeniu powyższych części należy je nanowo pokrywać wazeliną.

Elektrolit należy wymieniać raz na 2 lata.

Raz na 3 miesiące należy sprawdzać poziom elektrolitu i jego gęstość.

Chcąc przechowywać akumulatory w stanie wyładowanym, należy postępować w następujący sposób: baterię należy rozładować prądem 8-godzinnego wyładowania, porozłączać poszczególne ogniwa baterii, wylać elektrolit, zamknąć hermetycznie naczynia i pokryć powierzchnie ich wazeliną. Przemyczać akumulatorów wodą destylowaną w tym przypadku nie należy. Po takim przygotowaniu akumulatorów należy je przechowywać w chłodnym i suchym miejscu.

WZORCE INDUKCYJNOŚCI.

1. Wzorce samoindukcji.

Wzorce samoindukcji dzielą się na **absolutne** i **wtórne**. Wzorce samoindukcji absolutne są tak zbudowane, że wielkość ich współczynnika samoindukcji może być określona na podstawie wymiarów geometrycznych wzorców. Wzorcami absolutnymi nie będziemy się zajmować, ponieważ przy pomiarach teletechnicznych używane są wtórne wzorce indukcyjności, które też będą stanowić temat niniejszego artykułu.

Wzorce samoindukcji dzielą się na **stałe** i **zmienne**.

Stale wzorce samoindukcji powinny odpowiadać następującym warunkom:

1) powinny one posiadać stały współczynnik samoindukcji,

2) mieć mały opór omowy,

3) wielkość ich współczynnika samoindukcji nie powinna zależeć od wielkości natężenia prądu,

4) wielkość współczynnika samoindukcji oraz oporu omowego wzorców nie powinna zmieniać się w zbyt dużych granicach wraz z częstotliwością prądu.

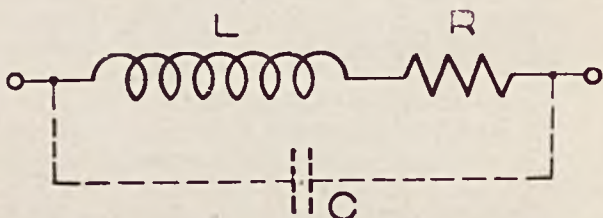
Stołość współczynnika samoindukcji w dużej mierze zależy od stałości kształtu wzorca. Chcąc aby kształt ten, a więc i wymiary wzorca nie zmieniły się, wykonywamy je z uzwojeń, nawiniętych na rdzenie z twardych, niemagnetycznych materiałów, posiadających bardzo dobre właści-

wości izolacyjne, a więc np. wykonanych z ebonitu, porcelany i t.p. W celu zabezpieczenia uzwojeń wzorca od wilgoci nasycy się je odpowiednią masą izolacyjną.

Stosowanie materiału niemagnetycznego na rdzenie wzorców samoindukcji jest konieczne ze względu na to, że wielkość ich współczynników samoindukcji musi być stała, niezależnie od wielkości prądu, przepływającego przez ich uzwojenia.

Stosowanie uzwojeń o bardzo małym oporze omowym ma na celu zapewnienie przesunięcia fazy przepływającego prądu w stosunku do napięcia o pełne 90° . W przypadku, gdyby wzorce samoindukcji miały stosunkowo znaczny opór omowy, to przesunięcie fazowe byłoby mniejsze. Mały opór omowy uzwojenia wzorca osiąga się przez zastosowanie przewodnika o możliwie dużym przekroju oraz specjalnego sposobu nawinięcia, który pozwala na otrzymanie maksymalnego współczynnika samoindukcji przy danej długości przewodnika.

Jak zaznaczyliśmy wyżej, wielkość współczynnika samoindukcji wzorca nie powinna zależeć od częstotliwości przepływających przez jego uzwojenie prądów. Aby wyjaśnić, w jaki



RYC. 1. SCHEMAT RÓWNOWAŻNY WZORCA SAMOINDUKCJI.

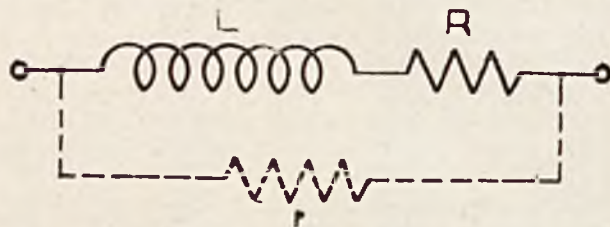
sposób można zmniejszyć zmienność samoindukcji, jaka zachodzi przy zmianach częstotliwości, rozpatrzmy wpływ na wielkość współczynnika samoindukcji trzech następujących czynników: pojemności, izolacji oraz naskórkowości.

Wzorec samoindukcji, jak każde uzwojenie, posiada pewną pojemność. Równoważny schemat wzorca samoindukcji jest pokazany na rys. 1. Na schemacie tym oznaczono: przez L —współczynnik samoindukcji, przez R opór uzwojenia, zaś przez C pojemność, którą można przedstawić w postaci kondensatora, włączonego równolegle do uzwojenia wzorca. Wpływ pojemności uzwojenia wyraża się w zwiększeniu współczynnika samoindukcji oraz oporu omowego wzorca.

We wzorcach o małych współczynnikach samoindukcji wpływ pojemności uzwojenia jest niewielki; odgrywa on pewną rolę jedynie przy większych częstotliwościach. Inaczej jest we wzorcach dużych, gdzie pojemność odgrywa dużą rolę i znacznie wpływa na zmiany wielkości współczynnika samoindukcji. Dlatego też wzorce samoindukcji wykonywa się dla wartości nie większej od 1 henra.

Wpływ oporu izolacji uzwojenia oraz oporu izolacji rdzenia jest tego rodzaju, że zmniejsza

wielkość współczynnika samoindukcji oraz powiększa wielkość oporu omowego wzorca. Schemat równoważny wzorca samoindukcji, posiadającego współczynnik samoindukcji L oraz opór omowy R , jest pokazany na rys. 2. Na schemacie



RYC. 2. SCHEMAT RÓWNOWAŻNY WZORCA SAMOINDUKCJI.

tym opór izolacji jest przedstawiony w postaci oporu r , włączonego równolegle do uzwojenia wzorca.

Należy podkreślić, że w dobrze wykonanych wzorcach samoindukcji wpływ pojemności jest większy, aniżeli wpływ oporu izolacji.

Znany jest wpływ t. zw. naskórkowości na wartość oporu przewodników, która występuje przy prądzie zmiennym. (Por. artykuł p.t. „Zjawiska, zachodzące przy prądzie zmiennym”, zamieszczony w Nr. 6/36 r. Wiadomości Teletechnicznych).

Celem zmniejszenia wpływu naskórkowości stosuje się we wzorcach przewodniki, wykonane nie z pojedynczego drutu, a z t.zw. licy, czyli przewodnika, składającego się z kilku izolowanych drucików, odpowiednio splecionych ze sobą. Druciki, z których wykonywa się licę, stosowaną we wzorcach samoindukcji, muszą być jednak zupełnie jednakowe, w przeciwnym bowiem przypadku właściwości elektryczne wzorca pogarszają się.

Obliczenie wielkości wpływu pojemności izolacji oraz naskórkowości na wartość współczynnika samoindukcji jest na drodze rachunkowej niemożliwe.

Chcąc jednakże uwzględnić powyższy wpływ przy pomiarach teletechnicznych, należy przekształcać dany wzorec, sprawdzając wartość współczynnika samoindukcji w zależności od zmian częstotliwości.

Przy uwzględnianiu zmian, jakie mogą zachodzić w wielkościach współczynników samoindukcji, nie należy zapomnieć o wpływie temperatury, której wahania powodują zmiany w wielkości oporu omowego R .

Podczas stosowania wzorców samoindukcji przy pomiarach teletechnicznych i radiotechnicznych należy wziąć pod uwagę to, że przepływający przez nie prąd powoduje powstawanie silnych magnetycznych pól zewnętrznych. Pola te mogą szkodliwie oddziaływać na poszczególne części schematu pomiarowego, dlatego też wzorce samoindukcji należy albo odpowiednio od nich oddalać, albo też ekranować.

Wszystkie powyżej opisane wady wzorców samoindukcji utrudniają stosowanie ich przy pomiarach, dlatego też wszędzie tam, gdzie to

jest możliwe, zastępujemy je wzorcami pojemności.

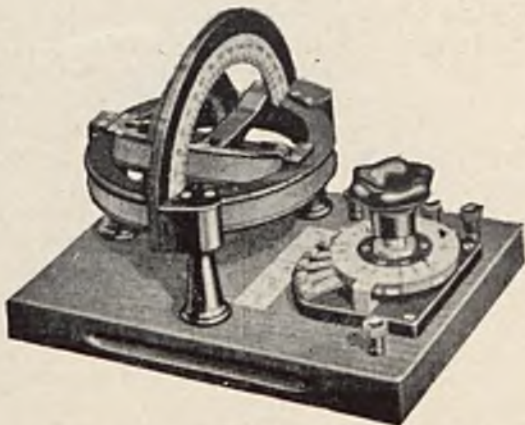
Wzorce samoindukcji są wykonane, jak to już wspomnieliśmy powyżej, w postaci uzwojenia z linki licowej, nawiniętej na rdzenie z ebonitu, porcelany, marmuru i t. p. Jeśli uzwojenie posiada wiele warstw, to nie są one zazwyczaj przedzielone przekładkami izolacyjnymi. Po nawinięciu uzwojenia na rdzeń są one przesycone w próżni parafiną. We wzorcach samoindukcji, przeznaczonych do pomiarów przy użyciu do zasilania prądów o wyższych częstotliwościach, stosuje się uzwojenia, wykonane w specjalny sposób, który zapewnia zmniejszenie się pojemności własnej wzorca. Wzorce współczynnika samoindukcji są wykonywane z dokładnością do 0,01%.

Oprócz stałych wzorców samoindukcji istnieją **zmiennie wzorce samoindukcji**, t. zw. **wariometry**. Wariometr składa się z dwóch cewek, jednej nieruchomej i drugiej ruchomej, mogącej zmieniać położenie w stosunku do cewki pierwszej. Uzwojenia obu cewek są połączone ze sobą szeregowo.

Zmiana wielkości indukcyjności wariometru następuje przez pokręcenie jego gałki, co powoduje zmianę położenia cewki nieruchomej w stosunku do cewki ruchomej. Jednocześnie wskaźnik na skali wariometru wskazuje pewną ilość podziałek, które odpowiadają pewnym wartościom współczynnika samoindukcji. Wartości te, dla danych ilości podziałek, można odczytać z odpowiednich tabel, względnie z krzywych, znajdujących się przy wariometrze.

Wariometry powinny odpowiadać tym samym warunkom, jakie zostały postawione powyżej dla stałych wzorców indukcyjności. Ponadto jeszcze od wariometrów wymaga się:

1) aby ich współczynnik indukcyjności zmieniał się w możliwie dużym zakresie oraz



RYC. 3. WYGLĄD ZEWNĘTRZNY WARIOMETRU.

2) aby krzywe, z których oblicza się wielkość tego współczynnika, możliwie niewiele odbiegały od prostych.

Pierwszy z tych warunków osiąga się przez zastosowanie takiego połączenia cewek: ruchomej i nieruchomej, aby zmiana położenia cewki ruchomej w stosunku do nieruchomej mogła się odbywać w jaknajszerszym zakresie.

Drugi z powyższych warunków osiąga się przez odpowiedni dobór średnic obu cewek.

Na rys. 3 jest podany widok jednego typu wariometru firmy Hartmana i Brauna, którego współczynnik samoindukcji może się zmieniać w granicach od 0,0004 H do 0,2 H. Do wariometru tego jest dołączonych 12 krzywych, otrzymanych przy częstotliwości 800 okr./sek., z których odczytuje się wartości samoindukcyjności. Ciężar powyższego wariometru wynosi 5 kg, zaś wymiary zewnętrzne: 350 × 250 × 250 mm.

2. Wzorce indukcji wzajemnej.

Wzorce indukcji wzajemnej, podobnie jak wzorce samoindukcji, dzieli się na **absolutne** i **wtórne**. Współczynnik indukcji wzajemnej wzorców absolutnych można określić na podstawie ich wymiarów geometrycznych. Ponieważ przy pomiarach teletechnicznych posługujemy się wzorcami wtórnymi, poniżej zajmiemy się tylko nimi.

Wzorce indukcji wzajemnej mogą być **stałe** i **zmiennie**.

Stale wzorce indukcji wzajemnej są wykonane w postaci dwóch uzwojeń, nawiniętych na wspólny rdzeń z twardego materiału o bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych. Końcówki obu uzwojeń wprowadza się do zacisków zewnętrznych wzorców.

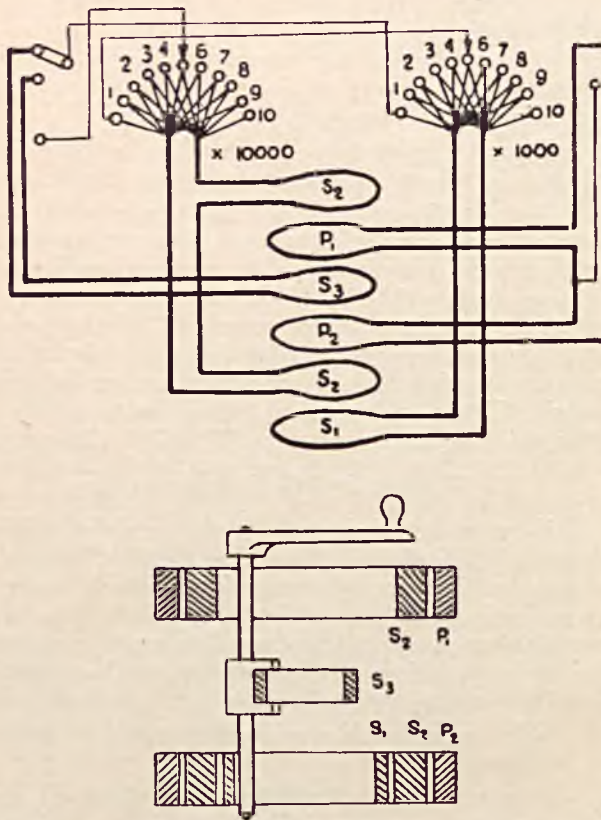
Wymagania techniczne, jakie stawiamy stałym wzorcem indukcji wzajemnej, są takie same, jak i dla stałych wzorców indukcyjności. A więc wzorce indukcji wzajemnej powinny posiadać stały współczynnik indukcji i mieć niewielki opór omowy. Ponadto wielkość współczynnika indukcji wzajemnej nie powinna zależeć od wielkości natężenia prądu oraz nie powinna zmieniać się w zbyt dużych granicach wraz ze zmianami częstotliwości prądu.

Zmiennie wzorce indukcji wzajemnej, czyli t. zw. **induktometry**, jeśli chodzi o schemat elektryczny, różnią się od wariometrów tylko brakiem wspólnego połączenia obu uzwojeń. Konstrukcja wzorców indukcyjności wzajemnej jest natomiast inna, aniżeli konstrukcja wariometrów.

Na rys. 4 jest pokazany dla przykładu schemat wzorca indukcji wzajemnej (induktometru) firmy Kempbella.

Pierwotne uzwojenie tego wzorca składa się z dwóch jednakowych cewek P_1 oraz P_2 , położonych jedna nad drugą i posiadających wspólną oś. Zwoje obu tych cewek są ze sobą połączone szeregowo. Nazewnątrz są wprowadzone końce oraz środki tych cewek. Wielkość współczynnika samoindukcji cewek jest równa 0,10057H.

Wtórne uzwojenie induktometru jest złożone z trzech części, a mianowicie: z cewki S_1 , dwóch cewek S_2 oraz cewki S_3 , które mogą



RYC. 4. SCHEMAT INDUKTOMETRU.

być połączone szeregowo. Cewka \$S_1\$ składa się z 10 sekcji, z których każda ma jednakową indukcyjność wzajemną w stosunku do uzwojenia

pierwotnego, a mianowicie \$1000 \mu H\$. Sekcje powyższe można łączyć szeregowo przy pomocy przełącznika.

Cewka \$S_2\$ jest podzielona na dwie części: górną i dolną. Cewka ta ma również 10 sekcji, z których każda ma indukcyjność wzajemną w stosunku do uzwojenia pierwotnego, wynosząca \$10,000 \mu H\$. Cała samoindukcja cewki \$S_1\$ wynosi \$10,000 \mu H\$, zaś cewki \$S_2\$—\$100,000 \mu H\$.

Trzecia cewka \$S_3\$ jest ruchoma. Jej wartość indukcji wzajemnej w stosunku do uzwojenia pierwotnego wynosi, w zależności od położenia tej cewki, od \$40\$ do \$1060 \mu H\$. Lewy przełącznik może przełączać cewkę \$S_3\$ w odwrotnym kierunku w stosunku do cewek \$S_1\$ oraz \$S_2\$. W normalnym położeniu, pokazanym na rys. 4, wszystkie cewki wtórnego uzwojenia są połączone szeregowo.

Induktometr, którego schemat jest pokazany na rys. 4, posiada zakres od \$-0,00004\$ do \$0,111060\$ H.

Wadą inдуктometru firmy Kempbella jest znaczna pojemność jego uzwojeń. Skala tego inдуктometru jest ważna do częstotliwości \$400\$ okr./sek. Przy wyższych częstotliwościach należy wprowadzać poprawki, posługując się przy tym odpowiednimi tabelami, podanymi przez firmę.

Inny rodzaj inдуктometru firmy Kempbella daje możliwość wykonywania pomiarów bez wprowadzania poprawek do \$2000\$ okr./sek. Zakres tego inдуктometru wynosi od \$0,011H\$ do \$0,110H\$.

OBLICZANIE WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH.

(Dalszy ciąg do str. 131 Nr. 11 Wiadom. Telet. z 1937 r.)

Powiększenie oporu dla prądów wysokiej częstotliwości jest niejednakowe dla różnych metali. Chcąc dla przewodnika z danego materiału znaleźć stosunek oporów: dla prądu wysokiej częstotliwości i dla prądu stałego, należy przede wszystkim w tabeli 4 wyszukać wartość pewnego współczynnika \$k\$, który charakteryzuje stopień powiększania się oporu danego metalu dla prądów wysokiej częstotliwości. Następnie mając dla danego rodzaju materiału i danej średnicy znaleziony współczynnik \$k\$, należy z tabeli 5 wyszukać dla określonej częstotliwości wartość omnianego stosunku.

Tabela 4.

Rodzaj metalu	Wartość współczynnika \$k\$ dla przewodników o średnicach (w mm):										
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Miedź . .	1,9	3,8	7,6	11,3	15	19	23	26	30	34	38
Mosiądz .	0,7	1,8	3,6	5,4	7,2	9	10	12	14	16	18
Nikielin .	0,35	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7
Chromonikielina . .	0,25	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5

Dla przykładu znajdziemy przy pomocy tabeli 4 i 5 stosunek oporów: dla prądu wysokiej częstotliwości i prądu stałego, jakie przedstawia przewodnik miedziany o średnicy \$0,4\$ mm, jeśli ta częstotliwość wynosi \$1500000\$ okr./sek.

Z tabeli 4 znajdujemy, że dla przewodnika miedzianego o średnicy \$0,4\$ mm współczynnik \$k=15\$. Z tabeli 5 znajdujemy, że najbliższe \$15-u\$ współczynniki \$k\$ wynoszą: \$10\$ i \$20\$, dla których szukany stosunek wynosi \$1,45\$, względnie \$2,7\$. A zatem dla \$k=15\$, szukany stosunek będzie się zawierał pomiędzy tymi wartościami i wyniesie około \$2\$.

Oznacza to, że opór przewodnika miedzianego o średnicy \$0,4\$ mm dla prądu zmiennego o częstotliwości, wynoszącej \$1500000\$ okr./sek., jest około \$2\$ razy większy, aniżeli opór tegoż przewodnika dla prądu stałego.

Wybór średnicy przewodnika, z którego mamy wykonać opór, zależy przede wszystkim od wielkości natężenia prądu, który będzie przez ten opór przepływać. Jeśli trudno jest przewidzieć wielkość natężenia prądu, to przy wyborze średnicy przewodnika należy wziąć pod uwagę to, że wielkość średnicy zależy: od metalu prze-

wodnika, od warunków chłodzenia, od temperatury otoczenia oraz od sposobu nawinięcia przewodnika.

Tabela 5.

Spółczynnik k	Stosunek oporów przy wysokiej częstotliwości i prądzie stałym przy niższych częstotliwościach (w okr./sek. × 1000):							
	15 000	6 000	3 000	1 500	600	300	150	60
0,2	W tym zakresie nie ma widocznego powiększenia się oporu dla prądów							
0,5	wysokiej częstotliwości. (Stosunek oporów: dla							
1	1,01							
2	1,1	1,01						
3	1,4	1,09	1,02					
4	1,9	1,2	1,07	1,01				
5	2,2	1,5	1,2	1,04				
6	2,6	1,7	1,3	1,1				
8	3,3	2,2	1,6	1,25				
10	4,2	2,7	2	1,45	1,1	1,03	1,01	
20	8,1	5,2	3,8	2,7	1,55	1,35	1,1	1,01
50	20	12,5	9	6,4	4,2	3	2,2	1,45
100	39	25	17	12,3	8,1	5,8	4,2	2,7

Tabela 6 podaje największe dopuszczalne natężenia prądów w amperach dla przewodników wysokoomowych (nikielinu i chromonikieliny) nawiniętych jedną warstwą na cylinder porcelany.

Tabela 6.

Przekrój przewodnika (w mm ²)	Średnica przewodnika (w mm).	Największy dopuszczalny prąd (w A)	
		nikielin	chromonikielina
0,008	0,1	0,04	0,03
0,018	0,15	0,11	0,08
0,03	0,2	0,2	0,14
0,05	0,25	0,35	0,24
0,07	0,3	0,5	0,35
0,13	0,4	0,9	0,72
0,2	0,5	1,3	0,91
0,28	0,6	1,7	1,2
0,05	0,8	2,5	1,7
0,75	0,98	3,2	2,2
1	1,13	3,8	2,7

Jeśli przez wysokoomowy przewodnik przepuścić nadmierny prąd, to jego temperatura powiększy się tak, że izolacja przewodnika, a nawet on sam mogą zostać uszkodzone. Powyższe powiększenie się temperatury zależy od rodzaju opornika. Jeden rodzaj opornika wytrzyma większe nagrzanie się, drugi zaś mniejsze.

Temperatura przewodnika nie powiększa się nadmiernie wówczas, gdy strata mocy na danym oporze nie przekroczy określonych wartości.

Maksymalne straty mocy, zamieniające się w ciepło, których nie można przekroczyć, zostały podane dla różnych wielkości oporów w tabeli 7.

Tabela 7.

Normalne obciążenie (w W)	Maksymalne straty mocy (w watach) dla następujących oporów							
	100Ω	100Ω	0,1MΩ	0,2MΩ	0,5MΩ	1MΩ	2MΩ	5MΩ
0,05	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35	0,32	0,27	0,2
1	1,1	1	0,9	0,8	0,7	0,65	0,55	0,4
2	2,2	2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	0,8
3	3,3	3	2,7	2,4	2,1	2	1,7	1,2
5	5,5	5	4,5	4	3,5	3,2	2,8	2
7,5	8,3	7,5	6,7	6	5,2	4,9	4,1	3
10	11	10	9	8	7	6,5	5,5	4
20	22	20	18	16	14	13	11	8

3. Indukcyjność.

Wzorce indukcyjności stanowią przewodniki zwinięte w spirale, wewnątrz których znajdują się rdzenie, wykonane z żelaza. Przewodniki, nawinięte na szpulach noszą nazwę cewek. Celem znalezienia długości przewodnika, nawiniętego na szpulę, należy znać liczbę jego zwojów oraz długość jednego zwoju.

Jeśli cewka posiada jedną warstwę zwojów, to długości ich są jednakowe i z obliczeniem ogólnej długości uzwojenia nie ma trudności. Inaczej jest, jeśli cewka posiada kilka warstw zwojów. W tym przypadku długości poszczególnych zwojów są tym większe, im warstwa, do której one należą, jest bardziej oddalona od środka cewki. Zwoje A (rys. 1) położone w warstwie najbliższej rdzenia, mają najmniejszy obwód, zaś zwoje B położone w warstwie zewnętrznej, mają największą długość.

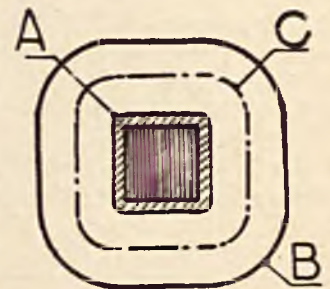
Aby znaleźć długość uzwojenia z którego jest wykonana cewka, należy znaleźć t. zw. **średnią długość zwoju**, czyli długość zwoju, należące do środkowej warstwy, jednakowo oddalonej od warstwy najbliższej rdzenia oraz od warstwy zewnętrznej. Zwoj o tej średniej długości oznaczono na rys. 1 przez C.

Jeśli zwoje cewki są kołowe, to mając średnice zwojów: wewnętrznych A i zewnętrznych B łatwo jest znaleźć wielkość średniej średnicy zwoju d, a mianowicie:

$$d = \frac{d_w + d_z}{2},$$

gdzie d_w jest średnicą wewnętrznego zwoju, zaś d_z średnicą zewnętrznego zwoju.

Długość obwodu w centymetrach oblicza się, mnożąc średnicę, w cm przez 3,14. Chcąc zatem znaleźć długość l przewodnika w metrach należy jego średnią średnicę d w cm pomnożyć najpierw przez 3,14, potem przez liczbę zwojów z



RYC. 1. UZWOJENIE O ŚREDNIEJ DŁUGOŚCI C.

a następnie wynik podzielić przez 100, otrzymując następujący wzór:

$$l = d \cdot 3,14 \cdot z$$

Jeśli np. średnica wewnętrznego zwoju cewki $d_w = 4,5$ cm, jej średnica zewnętrzna $d_z = 5,5$ cm, zaś ilość zwojów $n = 100$, to długość przewodnika obliczymy w następujący sposób:

Najpierw znajdziemy średnią średnicę zwoju:

$$d = \frac{4,5 + 5,5}{2} = 5 \text{ cm.}$$

Wartość tę podstawimy do wzoru na l :

$$l = 5 \cdot 3,14 \cdot 100 = 15,7 \text{ m.}$$

A więc długość przewodnika wynosi 15,7 m.

Zamiast każdorazowo obliczać długość przewodnika w podany powyżej sposób, chcąc okre-

Tabela 8.

Średnica zwoju (w cm)	Długość przewodnika (w m) przy poniższej liczbie zwojów:								
	3,0	40	50	60	70	80	100	120	160
2	1,9	2,6	3,2	3,8	4,4	5,1	6,3	7,6	10
2,5	2,4	3,2	4	4,8	5,5	6,3	7,9	9,5	13
3	2,9	3,8	4,8	5,7	6,6	7,6	9,5	11,5	15
3,5	3,3	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	11	13	18
4	3,8	5,1	6,3	7,6	8,8	10	13	15	20
4,5	4,3	5,7	7,1	8,5	9,9	11,5	14	17	23
5	4,8	6,3	7,9	9,5	11	13	16	19	25
5,5	5,2	6,9	8,6	10,5	12	14	17,5	21	28
6	5,7	7,6	9,5	11,5	13,5	15	19,0	23	31

ślić długość przewodnika, przy danej średniej średnicy uzwojenia d , podanej w centymetrach oraz liczbie zwojów z , możemy korzystać z tabeli 8, w której długość ta jest podana w metrach.

Czasem zachodzi potrzeba wyliczenia przekroju cewki, co zdarza się w tym przypadku, gdy należy się liczyć z miejscem poszczegól-

nych części urządzenia elektrycznego (np. w odbiorniku radiowym).

Przekrój ten oblicza się z następującego wzoru:

$$S = \frac{z \cdot s}{100},$$

Tabela 10.

Henry (H)	Milihenry (mH)	Centymetry (cm)
1	1000	1 000 000 000
0,1	100	100 000 000
0,01	10	10 000 000
0,001	1	1 000 000
0,000 1	1,1	100 000
0,000 01	0,01	10 000
0,000 001	0,001	1 000
0,000 000 1	0,000 1	100

gdzie S jest szukanym przekrojem w cm^2 , z — liczbą zwojów, zaś s — przekrojem 100 zwojów, odnalezionym z tabeli 9.

Dla przykładu obliczymy przekrój cewki, której ilość zwojów $z = 1850$, średnica przewodnika $d = 0,4$ mm; izolacja przewodnika — emalia; przekładki pomiędzy warstwami uzwojeń — papierowe. Przekrój s znaleziony z tablicy 9 wynosi 25 mm^2 .

Mając powyższe dane, łatwo obliczyć szukany przekrój:

$$S = \frac{1850 \cdot 25}{100} = 460 \text{ mm}^2.$$

Tabela 9 podaje wielkość przekrojów 100 zwojów przewodników o różnej średnicy i różnej izolacji. Ponieważ przewodnik omawianego typu sprzedaje się często na wagę, w tabeli 9, w rubryce 2-iej, podany został ciężar przewodnika w gramach na 1 metr długości.

Tabela 9.

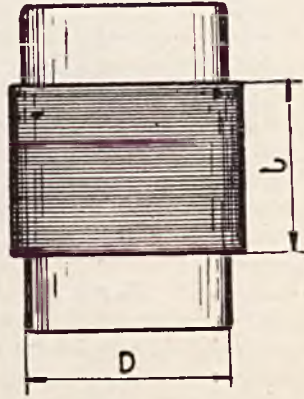
Średnica gołego przewodnika (w mm).	Ciężar przewodnika (w g/m).	Przewodniki w izolacji emaliowej			Przewodniki w podwójnej izolacji papierowej		
		Średnica w izolacji emaliowej (w mm).	Przekrój s (w mm^2).	Przekrój s przy papierowych przekładkach (w mm^2).	Średnica w podwójnej izolacji papierowej (w mm).	Przekrój s (w mm^2).	Przekrój s przy papierowych przekładkach (w mm^2).
0,1	0,07	0,12	1,5	2,7	—	—	—
0,15	0,16	0,17	2,9	4,6	—	—	—
0,2	0,28	0,23	5,3	7,6	—	—	—
0,25	0,44	0,28	7,8	11,5	—	—	—
0,3	0,63	0,34	11,5	16	0,5	25	30
0,4	1,13	0,44	19,	25	0,6	36	42
0,5	1,75	0,55	30	38	0,7	49	56
0,6	2,52	0,66	43	52	0,8	64	72
0,8	4,5	0,88	77	86	1	100	110
1	7,1	1,09	120	130	1,2	145	160
1,5	16	1,6	260	270	1,7	290	—
2	29	2,1	440	—	2,2	490	—

Puste miejsca w tabeli 9 tłumaczą się tym, że przewodnik danego typu nie jest w praktyce używany.

Jednostki indukcyjności. Indukcyjność (spółczynnik samoindukcji) mierzy się w następujących jednostkach: w henrach (H), milihenrach (mH) i centymetrach (cm). Jednostki te są ze sobą powiązane w następujący sposób: $1\text{H} = 1000\text{mH} = 1\,000\,000\,000\text{cm}$.

Tabela 10 ułatwia przechodzenie z jednych jednostek indukcyjności na drugie bez potrzeby przeliczania.

Obliczanie cewek. Zajmiemy się obecnie zagadnieniem obliczenia cewki, która



RYS. 2. CEWKA JEDNOWARSTWOWA.

posiadałaby daną indukcyjność. Chcąc zaprojektować cewkę o danej indukcyjności, należy wybrać jej średnicę oraz średnicę przewodnika i określić liczbę zwojów. Należy pamiętać przy tym, że im większa jest średnica cewki i im mniejsza jest średnica przewodnika, tym mniej zwojów będzie mieć cewka.

Długość cewki otrzymamy, mnożąc średnicę przewodnika z izolacją przez liczbę zwojów w jednej warstwie. Mając długość cewki l i jej średnicę D (rys. 2) z tablicy 11 znajdujemy pomocniczy współczynnik k_1 . Mając zaś współczynnik k_1 , średnicę cewki D oraz liczbę zwojów, łatwo jest już znaleźć indukcyjność cewki w sposób podany przykładowo poniżej.

Jeśli z obliczenia otrzymamy zbyt dużą indukcyjność, to należy je powtórzyć na nowo, biorąc mniejszą liczbę zwojów. Jeśli natomiast indukcyjność otrzymamy zbyt małą, to liczbę zwojów powiększamy. Liczbę zwojów zmieniamy dopóty, dopóki nie otrzymamy określonej wielkości indukcyjności.

(C. d. n.)

ORGANIZACJA PRACY PRZY BUDOWIE I KONSERWACJI MIEJSKIEJ TELEFONICZNEJ SIECI KABLOWEJ.

Technik T. ZIMNAL.

Wstęp.

Spotykając się w praktyce bardzo często z niewłaściwą organizacją zespołów roboczych, jak również ze złym doбором oraz przydziałem do wykonywania poszczególnych robót pracowników, tak ze względu na posiadane kwalifikacje, jak i indywidualne zdolności, pragnąłbym temat ten, aczkolwiek nie nowy i już dostatecznie z punktu widzenia teorii naświetlony poruszyć, czerpiąc potrzebny materiał z doświadczenia nabytego przy prowadzeniu oraz bezpośredniej obserwacji pracy zespołów roboczych.

Temat niniejszej pracy dzieli się na dwie części: część ogólną, w której zostaną poruszone zagadnienia dotyczące organizacji pracy, doboru pracowników, kierowania, wykonywania pracy i t. p., oraz szczegółową, w której zostanie przedstawione wykonanie zaprojektowanej budowy kablowej sieci rozdzielczej.

Część ogólna.

Zastanówmy się najpierw nad tym co jest celem właściwej organizacji pracy oraz co zyskamy przez odpowiednie zorganizowanie zespołu roboczego.

Otóż organizując odpowiednio pracę, uzyskamy przy najmniejszym nakładzie sił i środków jak największą wydajność. Przebieg pracy będzie wtedy najkrótszy i najwięcej skuteczny.

Jakie są warunki osiągnięcia maksymalnej wydajności?

Praca winna być celowo obmyślana, zaś decyzja jej wykonania winna zapaść dopiero po dokładnej analizie jej celowości. Wykonanie jej winno poprzedzić sporządzenie dokładnie obmyślanej planu. W wypadku gdy kontrola wyników

wypadnie korzystnie i wykaże wydajność nie mniejszą od tej jaka przy sporządzaniu planu została wyznaczona, możemy przyjąć, że praca została dobrze zorganizowana.

W niniejszym artykule będę się starał rozważyć warunki jakie nieodzowne są do osiągnięcia maksymalnej wydajności w pracy zespołu roboczego, wykazać braki i wady jakie przy organizowaniu zespołów roboczych zdołałem zauważyć, jak również znaleźć odpowiednie środki zaradcze by te braki usunąć.

I. Dobór personelu i skład kolumny roboczej.

Jednym z najważniejszych czynników jest dobór odpowiedniego personelu, tak kierowniczego jak i wykonawczego. Odpowiedni dobór pracowników wywiera zasadniczy wpływ na jakość i ilość wykonanej pracy.

Ze względu na modernizację sieci teletechnicznej, gdy coraz więcej rozwijająca się sieć kablowa powstaje w miejsce zanikającej drutowej, charakterystyka niniejsza odnosić się będzie do personelu wchodzącego w skład drużyn kablowych. Obsługa i konserwacja sieci kablowej, której budowa pociąga za sobą duże wydatki, wymaga wprawdzie mniej licznego (ze względu na rzadsze remonty i wymianę kabli), lecz zato pierwszorzędnie wyszkolonego i wykwalifikowanego zastępu sił technicznych.

Rozróżnić tu musimy: a) stałą drużynę, której zadaniem będzie konserwacja i usuwanie błędów w sieciach kablowych, a ponadto wykonywanie drobnych budów kablowych związanych z przybywaniem nowych abonentów, oraz b) drużynę specjalnie kompletowaną w wypadku podjęcia rozbudowy sieci w większych rozmiarach.

Stała drużyna kablowa winna się składać wyłącznie z niższych funkcjonariuszów państwowych, jako czynnika odpowiednio przeszkolonego i przygotowanego do pełnienia wyżej wspomnianych czynności, oraz ściśle uzależnionego od Państwa i w pełni odpowiedzialnego za stan kosztownych urządzeń kablowych.

Do wykonania większych budów należy, jak wyżej wspomniano, użyć specjalnie skompletowanej drużyny.

W skład tej drużyny wchodziłyby dziennie płatni robotnicy, z zasady wykwalifikowani rzemieślnicy (monterzy, elektromonterzy, mechanicy, betoniarze i t.p.). Należy tu zaznaczyć, że wskazane byłoby utworzenie jednej lub kilku stałych drużyn kablowych przy danej Dyrekcji, przydzielanych i przerzucanych w miarę potrzeby do danej miejscowości w której zamierzono większą rozbudowę sieci kablowej. Powstałby w ten sposób typ robotnika przystosowanego specjalnie do robót kablowych, co zapobiegłoby marnotrawieniu czasu przy angażowaniu coraz to nowych robotników i koniecznością szkolenia ich, jak to ma miejsce przy dorocznym kompletowaniu drużyny.

Należy tu nadmienić, że jeżeli chodzi o naszą instytucję, to nadanie jej charakteru komercyjnego i stopniowe przekształcenie w przedsiębiorstwo, o tyle postąpiło naprzód, że obecnie obsada stanowisk kierowniczych następuje w myśl zasady „odpowiedni człowiek na właściwym miejscu”, mniej zaś bierze się pod uwagę stopień służbowy, wiek, lata starszeństwa i t. p. Coraz częściej się zdarza, że niższy stopniem służbowym, lecz pełen inicjatywy pracownik, obejmuje stanowisko kierownicze, w wyniku czego może skutecznie zwalczać inercję pracowników, operujących szablonem i rutyną. Jest to rzecz bardzo ważna i jak doświadczenie wskazuje, dodatnio odbijająca się na sprawności pracy.

Reasumując powyższe dojdziemy do wniosku że zdolny kierownik-organizator osiągnie najwydatniejsze wyniki przy jak najmniejszej stracie czasu i środków (materiałów, narzędzi), gdy będzie rozporządzał odpowiednim personelem wykonawczym.

Wykonawca winien posiadać przede wszystkim uzdolnienie zawodowe i dokładną znajomość szczegółów technicznych, wchodzących w zakres wykonywanych prac. Winien on posiadać zdrowe zasady moralne, odpowiednie kwalifikacje fachowe, zamiłowanie do danego działu pracy, nadto do pewnego stopnia inicjatywę, lecz w granicach dyscypliny. Te jedynie zalety, a nie inne jakieś uboczne względy, winny być miernikiem wynagrodzenia i przydzielenia do danego działu pracy.

Osiągnięcie maksimum wydajności pracy następuje wtedy, gdy pracownik ma byt materialny swój i swej rodziny odpowiednio zabezpieczony. Pracownik dobrze wynagradzany jest zadowolony i chętny do pracy. Odnosi się to jednak tylko do pracowników pełnowartościowych, o wysokim poziomie etycznym i posiadających ambicję pracy.

Stosowany dziś sposób wynagrodzenia jest jednak nie zawsze zgodny z pojęciem zasad komercyjnej organizacji pracy. Pracownik (tak kierownik jak i wykonawca) winien być wynagrodzony w stosunku prostym do wielkości ponoszonej odpowiedzialności, ważności pełnionych funkcji, jakości i ilości wykonywanej pracy. Bardzo dobrym sposobem wynagrodzenia odpowiednio do wysiłku i użyteczności, jest stałe dzienne wynagrodzenie robotnika z pewną dodatkową stawką, zależnie od wielkości urobku. System ten, który odnośnie robót kablowych wymagałby szczegółowego opracowania, celem ustalenia odpowiednich norm, przedstawiałby się w ten sposób, że robotnik pobierałby swe stałe dzienne wynagrodzenie za przepracowaną dniówkę oraz pewien niewielki dodatek (premia), n.p. od metra ułożonej kanalizacji, ilości zaciągniętych kabli wyrobionych rur betonowych i t. p.

Wprowadzenie tego systemu wynagrodzenia byłoby o tyle racjonalne, że przy stosowanym obecnie wyłącznie dziennym wynagrodzeniu, praca jest mało wydajna, zaś koszty znaczne, wskutek konieczności utrzymywania przy każdej, choćby najmniejszej robocie, stałego dozoru. Stosowanie wynagrodzenia wyłącznie uzależnionego od ilości urobku okazało się również nieodpowiednie, gdyż w rezultacie zyskiwano na czasie (zasadniczy warunek naukowej organizacji pracy), jednak urobek jest wtedy mało wartościowy, gdyż robotnik stara się jak najwięcej wyprodukować, nie zwraca zaś uwagi na jakość urobku.

2. Kierownik robót, a wykonawca.

Jak wyżej wspomnieliśmy, praca będzie wydajna, gdy dobór personelu tak kierowniczego jak i wykonawczego będzie odpowiedni.

Na samym wstępie zaznaczyć tu należy, że odpowiedni podział pracy, a więc oddzielenie czynności kierowniczych od wykonawczych, jest zasadniczym warunkiem sprawnego działania, każdej większej grupy wspólnie pracujących ludzi. Przez należyty podział czynności uzyskamy znacznie większą wydajność, przy tym samym nakładzie pracy. Odpowiedni podział pracy prowadzi do specjalizacji, należy tu jednak zachować pewien umiar, o czym będzie później mowa.

Do czynności kierowniczych, a więc wyłącznie umysłowych, należy przede wszystkim planowanie, przygotowanie i kierowanie robotami. Do wykonywania tych czynności potrzebne jest raczej uzdolnienie administracyjne. W planowaniu należy przewidzieć, w których dzielnicach miasta i w jakiej kolejności będą prowadzone roboty; przygotowanie polega na skompletowaniu odpowiedniego zespołu robotników i wyposażenie go w potrzebne materiały i narzędzia; prowadzenie robót—to kierowanie robotami, a więc wydawanie zarządzeń i harmonijne uzgadnianie wysiłków grupy pracującej. W zakres wykonywanych przez kierownika robót czynności wchodzi nadto funkcje handlowe, ubezpieczeniowe, prowadzenie inwentarza i inne. W tym stanie rzeczy nie-

które czynności muszą być podzielone między pomocników, których ilość zależy od wielkości działu kablowego. Praca pomocników polegałaby na załatwianiu spraw biurowych, rysowniczych, sporządzaniu zmian inwentarycznych i t. p. Choć z jednej strony pociąga to za sobą znaczne koszty, bo wymaga zatrudnienia personelu któryby się wyłącznie tym czynnościami oddał, to jednak opłaca się gdyż jedną z głównych przyczyn niedomagań i zmniejszonej sprawności w wykonywanych robotach, jest przeciążenie technika kierującego robotami pracą biurową, które absorbują go w takim stopniu, że nie może całkowicie oddać się wyżej wspomnianym czynnościom. Dzieje się to z wielkim uszczerbkiem dla wykonywanych robót, gdyż szczególnie przy robotach kablowych zachodzą wypadki konieczności powzięcia natychmiastowej decyzji z pełną odpowiedzialnością za jej skutek.

Oczywiście, że prócz zdolności administracyjnych, winien kierownik robót posiadać odpowiednią kompetencję zawodową. Rozpowszechnione jednak do niedawna mniemanie, że wystarczającą kwalifikacją kierownika jest jedynie dokładne opanowanie szczegółów technicznych wchodzących w zakres danego działu pracy, okazało się nie zupełnie słuszne.

Zaznajamianie się z pokrewnymi działami pracy, pogłębianie swej wiedzy pod względem teoretycznym, umiejętne stosowanie nabytej wiedzy w praktyce, poddanie analizie i stosowanie najlepszych metod i systemów pracy, inicjatywa, wyznaczenie każdemu z podwładnych pracy, odpowiadającej jego zdolnościom i zamiłowaniu, scharmonizowanie i skoncentrowanie pracowników dla osiągnięcia możliwie doskonałego wyniku całokształtu zamierzonej pracy, oto wymagania, jakie winno się stawiać kierownikowi robót. Inna rzecz, że kierujący robotami, mimo najszczerzych chęci i najwięcej rygorystycznych zarządzeń, rozporządzający jednak personelem odpowiednim, nie zdoła uzyskać należytego efektu w pracy.

4. Specjalizacja.

Nader ważną rzeczą jest specjalizacja pracowników, którą osiągnąć można przez należyty podział pracy. W myśl tej zasady należałoby pracownika używać stale do wykonywania tej samej czynności. Nabywa on przez to znacznej wprawy i zręczności, co prowadzi do zwiększenia wydajności pracy. Zespół złożony z tego

rodzaju pracowników jest jednak sztywny, sprawia trudności w razie konieczności ilościowej zmiany obsady przy wykonywaniu poszczególnych prac. Przy wykonywaniu prac kablowych zasada ta, jak zobaczymy, podlega pewnym odchyleniom.

Roboty podejmowane tak przy budowie jak i konserwacji sieci kablowej mają to do siebie, że wymagają niejednokrotnie użycia całej niemal dysponowanej drużyny kablowej do wykonania jednej pracy, co ma miejsce w takich wypadkach jak uszkodzenie, przełączenie kabli i t. p. Każdy więc z członków drużyny winien być, do pewnego stopnia specjalistą w różnych robotach. Tę wieloraką specjalizację osiągnąć można byłoby łatwo przez kolejną zmianę pracowników w poszczególnych działach pracy, co daje w efekcie możliwość użycia w razie potrzeby całego rozporządzalnego zespołu roboczego do wykonania jednej pracy w nagłym wypadku, a więc powoduje elastyczność zespołu. Stosowanie tego systemu zaznajamia wprawdzie zespół roboczy z wszelkimi robotami wchodzącymi w zakres kablowania, sprawia jednak, że umiejętności są nabyte powierzchownie, bez głębszej znajomości sprawy, a więc osiągniany skutek wręcz odwrotny specjalizacji.

Dobre wyniki w praktyce można osiągnąć przez wybranie drogi pośredniej. Dobry kierownik robót dokona odpowiedniej segregacji swojej drużyny. Najpierw podzieli kolumnę na robotników wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych, przyczem przy powyższym podziale będzie się kierował sprawnością i biegłością w wykonaniu prac, zaś kwestię posiadania takich czy owych świadectw czy dyplomów będzie traktował jako rzecz konieczną i wymaganą, lecz nie decydującą. Następnie celem specjalizowania a równocześnie możliwości zastąpienia jednego pracownika drugim na wypadek np. choroby, urlopu, oraz w razie konieczności użycia większej ilości robotników naraz do wykonania tej samej pracy, zastosuje oddawna znaną metodę polegającą na tym, że pracownik wykonujący powierzoną mu ściśle określoną pracę, zaznajamia z tą pracą innego pracownika, a jednocześnie przyswaja sobie umiejętność czynności wykonywanych przez innego pracownika.

Na tej drodze można uzyskać odpowiednio wyszkoloną i wyspecjalizowaną kolumnę roboczą. (D. c. n.).

KONSERWACJA SŁUPÓW TELETECHNICZNYCH.

J. Ł.

Obserwacja i kontrola ustojów słupów potwierdza, że na trasach zabudowanych słupami nasyconymi i częściowo surowymi, ustój słupów surowych jest dłuższy, niż na trasach wyłącznie surowych. Zwłaszcza jeżeli w punkcie, gdzie stał słup nasycany ustawić słup surowy, to ustój takiego słupa znacznie się przedłuży.

Spostrzeżenia przytoczone tłumaczą się tym,

że na liniach starych, zabudowanych słupami surowymi zagnieżdżają się w ziemi zarodniki grzyba. Grzyb ten, zwany grzybem domowym, poza specjalnymi warunkami gruntowymi potrzebuje pokarmu, który dostarczają mu stałe części tkanek drzewa celuloza i lignina, a ponieważ pokarm ten na trasach surowych grzyb znajduje w obfitości w słupach i odpadkach

drzewnych, przeto intensywniej się rozwija. Natomiast na liniach nasycanych zarodniki grzyba nie znajdują warunków potrzebnych do wegetacji i po pewnym czasie zanikają pod wpływem środków antyseptycznych (impregnatu) częściowo lub całkowicie, zależnie od gęstości słupów nasycanych.

W rezultacie nasycanie słupów nie tylko przedłuża ich ustój, ale, możnaby powiedzieć, odkaża ziemię, niszcząc w niej grzybnie i larwy szkodników ze świata zwierzęcego, jak chrząszczy i niektórych gatunków mrówek.

Największe spustoszenie słupów surowych ustawionych w gruncie powoduje grzyb domowy. Rozwój tego grzyba jest bardzo szybki i obfity do tego stopnia, że na włókna grzybni można natrafić w ziemi w promieniu 2–3 metrów od miejsca ustawienia słupa.

Grzyb domowy wegetuje pod powierzchnią ziemi na głębokości 30 cm., w lżejszych gruntach 40 cm. i atakuje z początku odziemne części słupa, przenosząc się na przyziemną jego część dopiero po 1–2 latach ustoju.

Najpodatniejszą dla grzyba częścią słupa jest miejsce utrzymujące zmienną i umiarkowaną wilgotność, nie tamujące dostępu powietrza. Wyższe odcinki słupa atakują inne gatunki grzybów pleśniowych, mniej szkodliwych.

W warunkach sprzyjających, grzyb domowy przenika szybko uwarstwienie drzewa, rozkłada jego substancje, skutkiem czego następuje rozkład chemiczny i szybkie gnicie słupów u ich podstaw.

W gruntach bagnistych, nawodnionych lub utrzymujących stałą wilgoć, również w gruntach ciężkich gliniastych lub iłowatych, hamujących dostęp powietrza, grzyb zanika, jak również nie znajduje warunków wegetacji w otoczeniu suchym.

Wpływ gatunku gleby na rozwój grzyba, a zarazem na ustój słupów potwierdza się szeregiem przykładów, a mianowicie: na linii Janów Lub.—Biłgoraj i na niektórych liniach pow. Biłgorajskiego (grunty mokre, miejscami bagniste) słupy surowe stały bez umocowań po 10 i 14 lat, natomiast w pow. Kozienickim (piachy) ustój słupów ogranicza się do 2–3 lat. Słupy surowe dobrze konserwują się również w niektórych ośrodkach Województwa Wołyńskiego.

Powyższe okoliczności wskazują na możliwość ograniczenia używalności kosztownych słupów impregnowanych zwłaszcza, że stosowanie tych słupów nie zawsze jest potrzebne.

Ponieważ tereny uodporniające drzewo od gnicia w sposób naturalny, występują u nas na znacznej części ogólnej długości linii słupowych, przeto przy stosowaniu na tych terenach słupów surowych można osiągnąć znaczne oszczędności w wydatkach remontowych.

W dążeniu do osiągnięcia możliwych oszczędności, należałoby również zdefiniować sprawę konserwacji słupów sposobami domowymi,

które w praktycznym zastosowaniu dały pożyteczne wyniki.

Celem przedłużenia ustoju słupów stosowane jest ogólnie powlekanie odziemi świeżych słupów związkami organicznymi (smoła, krezot i t. p.). Jednak praktyka dowiodła, że cienkie powlekanie słupów tymi środkami nieznacznie przedłuża ustój słupów nie wyrównując nawet kosztów związanych z tym zabiegiem.

Słupy świeże, choć zewnątrz suche, nie pozbawione są żywicy i właściwych soków. Mają one zazwyczaj szczelne (niepopękane) uwarstwienie twardego i bieli i dla tego smoła czy inne środki nie nasycają słupa lecz przez pewien czas pozostają na jego powierzchni. Po ustawieniu słupa w gruncie, powłoka taka odpada pod naporem wyparowujących soków drzewnych.

Celem skutecznej ochrony drzewa przed gniciem, należy odziemia słupów nowych ustawianych w gruncie, odizolować od wpływów wilgoci t. j. od bezpośredniego zetknięcia się z ziemią. W tym celu najbardziej zagrożony odcinek słupa (30 cm. nad ziemią i 40 cm. pod ziemią) należy lekko opalić, a następnie owinąć jakąkolwiek tkaniną konopną przesyconą asfaltem. Bandaż taki dobrze jest powtórnie powlec warstwą asfaltu i przesycać grubą warstwą piasku. Jest to zabieg dość kłopotliwy, nie jest jednak kosztowny.

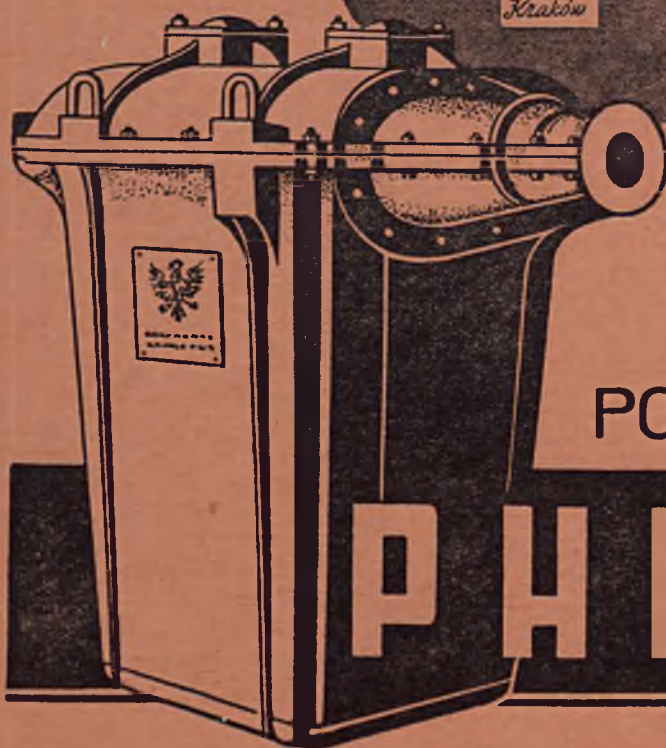
Nie mniej skuteczne jest konserwowanie słupów ustawionych w gruncie drogą perjo-dycznego odkażania ich odziemi, w sezonach remontowych, lecz dopiero po 1–2 latach ustoju. Po tym czasie słupy tracą właściwe drzewu soki, ich masa staje się bardziej wsiąkliwa, powierzchnia słupa pęka i nasiąka wilgocią, a następnie pokrywa się pleśnią, która sprzyja rozwojowi grzyba. To też ze względu na zmianę, jakie zachodzą w drzewie, powlekanie odziemi słupów środkami antyseptycznymi najkorzystniejsze jest dopiero po 1 roku, a w gruntach ciężkich po 2 latach ustoju.

Na podstawie doświadczenia stwierdzono, że powlekanie drzewa związkami organicznymi wogóle nie daje rezultatów pomyślnych, natomiast dobre wyniki daje zwilżanie zagrożonych części słupów roztworami soli metalowych, jak siarczan miedzi, sublimat, chlorek cynku i t. p. Wobec większej wsiąkliwości, sole metalowe lepiej przenikają uwarstwienie drzewa i pozostają w nim czas dłuższy.

Odkazanie słupów należy przeprowadzać z wiosną, gdyż w tej porze rozwój grzyba jest najbardziej intensywny. Przed zwilżaniem słup należy odkopać na głębokości 50 cm. i pozwolić mu dobrze wyschnąć.

Obok wyszczególnionych zabiegów, warunkiem dobrej konserwacji słupów jest skrupulatne oczyszczanie dołów z próchnicy i pozostałości drzewnych, stanowiących główną przyczynę zagrzybienia terenów.

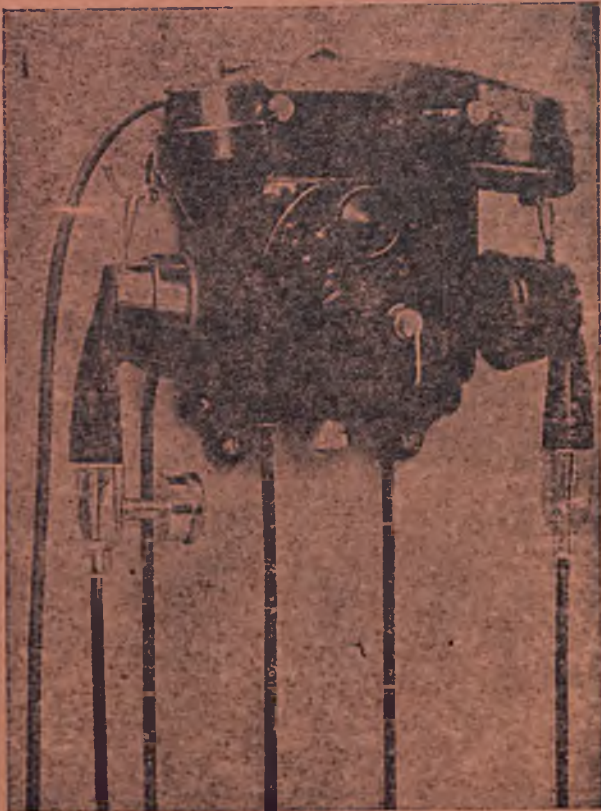
Cewki Pupinowskie



do pupinizacji kabli
dalekosiężnych
dostarczają
POLSKIE ZAKŁADY

PHILIPS ^S_A

WARSZAWA KAROLKOWA 36/44



Aparat telefoniczny szeregowy wodoszczelny typu okrętowego z laryngofonem (mikrofon krtaniowy).

Laryngofony dla potrzeb kolejnictwa (połączenie telefoniczne między maszynistą i kierownikiem pociągu), lotnictwa i innych

dostarcza

ERICSSON

POLSKA AKCYJNA SPÓŁKA ELEKTRYCZNA

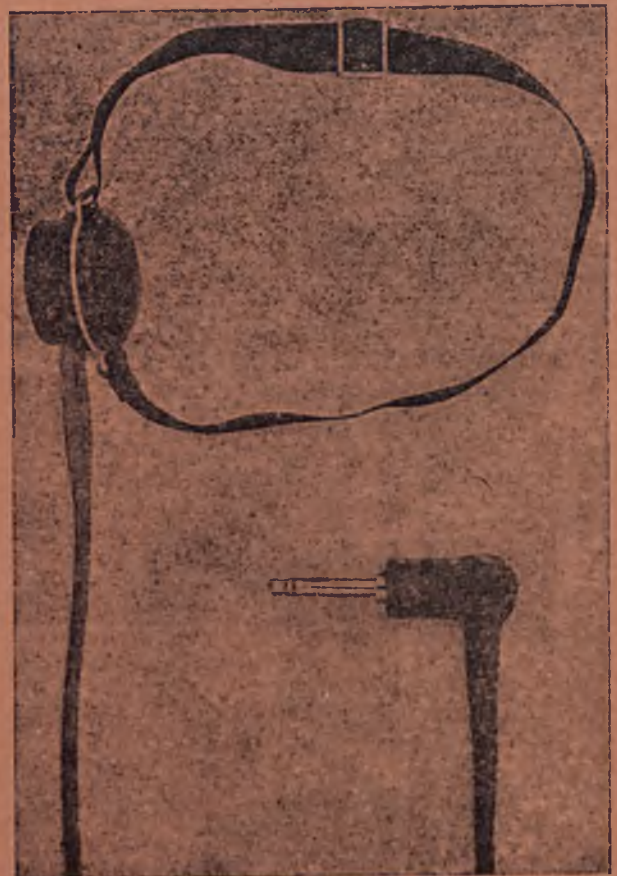
Centrala

w Warszawie, Aleje Ujazdowskie 47
Telefony: 8-81-15, 8-81-02, 8-81-29, 8-81-05
i 8-81-71

FABRYKA W WELNOWCU
(w Katowicach)

ul. Św. Jadwigi Nr. 10, Tel. 345-94

Laryngofon ma zastosowanie szczególnie w pomieszczeniach, gdzie panuje hałas, szum i t. p.



Laryngofon dla lotników.