

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

	str.		str.
1. Przełącznica główna i pośrednia	13	3. Aparat badaniowy model M. P. i T. 1936 r.	18
2. Zasilanie stacji telegraficznych z sieci prądu zmien- nego	16	4. O czym mówią praktycy	22
		5. Rozmowy z naszymi czytelnikami	24

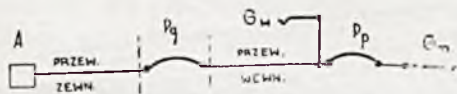
PRZEŁĄCZNICA GŁÓWNA I POŚREDNIA.

I. Przełącznica główna.

Przewody telefoniczne abonentowe, lub międzymiastowe, zarówno napowietrzne, jak i kablowe, są wprowadzone na stację kablami wprowadzeniowymi nie bezpośrednio do łącznic telefonicznych, a poprzez przełącznicę główną (kros) i przełącznicę pośrednią.

Obwód telefoniczny można podzielić na 2 części: **zewnętrzną (linjową) i wewnętrzną (stacyjną)**. W skład pierwszej części wchodzi przewody linjowe, prowadzące do stacji, zaś w skład drugiej—przewody, prowadzące wewnątrz budynku stacyjnego, do łącznicy, zakończone w niej uzwojeniami przyrządów zgłoszeniowych (kłapek, względnie przekaźników zgłoszeniowych). Części obwodu telefonicznego: linjowa i stacyjna nie są ze sobą połączone bezpośrednio, na stałe, a zapomocą urządzenia przełączającego, pozwalającego na dowolne łączenie przewodów zewnętrznych z wewnętrznymi. Urządzenie to nazywa się właśnie **przełącznicą główną**.

Na rys. 1 jest pokazany schemat połączenia stacji abonentowej A z centralą telefoniczną. A więc przewody linjowe, napowietrzne, lub kablowe, prowadzące od stacji abonenta, są doprowadzone kablem przedewszystkiem do **przełącznicy**



RYC. 1. WŁĄCZENIE PRZEŁĄCZNIC: GŁÓWNEJ I POŚREDNIEJ.

główną P_g , a następnie przewodami stacyjnymi do **przełącznicy pośredniej** P_p (która zostanie opisana poniżej). Dopiero z przełącznicy pośredniej obwód przechodzi do centrali, której gniazdko miejscowe oznaczone przez G_m . Gniazdko wielokrotne G_w są włączone do obwodu telefonicznego przed przełącznicą pośrednią.

Przełącznica główna posiada zatem z strony: linjową i stacyjną, odpowiadające zewnętrznym i wewnętrznym częściom obwodów telefonicznych.

Cele stosowania przełącznicy głównej są następujące:

1. Zewnętrzne przewody muszą być dla przejrzystości doprowadzane do stacji grupami (odpowiadającymi kablom wprowadzeniowym np. 100, 400 i t. d.—żyłowym). Każdy kabel wprowadzeniowy odpowiada grupie abonentów danej dzielnicy miasta. Rozwój sieci telefonicznej przyczynia się jednak do tego, że stacje abonentowe powstają w poszczególnych dzielnicach miasta nieregularnie. Przewody linjowe tych stacji abonentowych zostają wprowadzone do różnych punktów linjowej strony przełącznicy głównej. Potrzeby ruchu wymagają jednak, aby przewody po stronie stacyjnej przełącznicy głównej posiadały ściśle określony porządek—według numerów bieżących. Aby porządek ten utrzymać musi istnieć możliwość dowolnego łączenia w przełącznicy głównej przewodów zewnętrznych z wewnętrznymi,

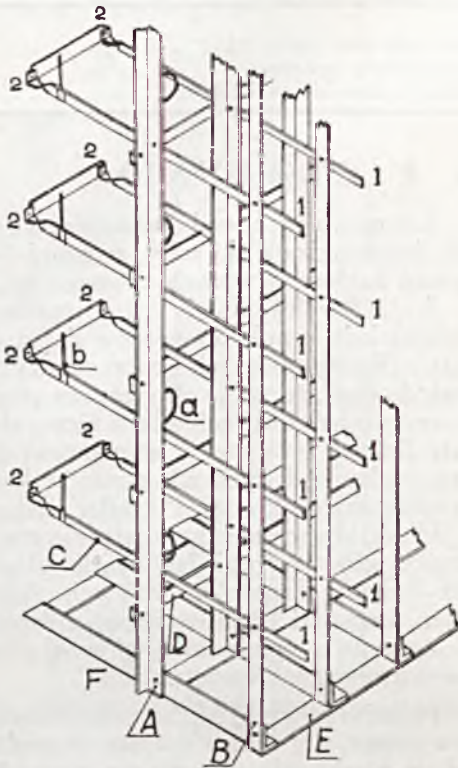
2. Ponadto potrzeby ruchu oraz interes abonentów wymaga, aby numer aparatu abonenta nie zmieniał się wtedy, gdy abonent przeprowadzi się do innej dzielnicy miasta. W tym wypadku musi również istnieć możliwość dowolnego przełączania nowych przewodów zewnętrznych na stare—wewnętrzne.

3. Musi istnieć możliwość dowolnego łączenia przewodów wewnętrznych z nowymi przewodami zewnętrznymi, w celu wykorzystania zwolnionych numerów w łącznicy.

4. Przełącznica główna jest również pomocna wtedy, gdy musimy przełączyć większą ilość przewodów zewnętrznych na wewnętrzne podczas przeprowadzania remontów bądź na linii, bądź też na centrali.

5. Przełącznicę główną wykorzystujemy do umieszczenia po jej linjowej stronie kompletów bezpiecznikowo-odgromnikowych, zabezpieczających obwody telefoniczne od szkodliwych prądów i przepięć. Kompletów bezpiecznikowo-odgromnikowe, umieszczone w przełączalni głównej (krosie) pozwalają na rozdzielanie i badanie części zewnętrznych i wewnętrznych obwodów przy użyciu wtyczki badaniowej, czyli t. zw. „raka”. (Por. rys. 1 z art. Omomierz Schuchhardta Nr. 1/36 r. Wiadom. Telet.).

Na rys. 2 jest pokazany stojak jednego z typów przełącznicy głównej, wykonany z żelaznych kątowników i płaskowników—ze względu na bezpieczeństwo przeciwpożarowe. Stojak ten składa się z płaskowników A i B, połączonych poprzecznymi ramami C oraz D. Całość tworzy pewnego rodzaju rusztowanie, oparte na szynach E, przymocowanych do pionowych płaskowników za pomocą kątowników F. Pomiędzy punktami poprzecznych szyn C, oznaczonymi przez 1, 1, 1... są umieszczone listwy bezpiecznikowo-odgrom-



RYŚ. 2. STOJAK PRZEŁĄCZNICZY GŁÓWNEJ.

nikowe. Listwy te są umocowane w krosie pionowo. Ta strona przełącznicy, która zawiera listwy bezpiecznikowo-odgromnikowe, jest jej stroną linjową. Na rys. 1, str. 9 Wiad. Telet. Nr. 1/36 r. jest pokazany w przekroju jeden z typów kompletu zabezpieczającego, stosowanego w krosach. Jak widać z tego rysunku, przewód zewnętrzny jest doprowadzony kablem stacyjnym do listwy bezpiecznikowo-odgromnikowej, dzięki której obwód telefoniczny jest zabezpieczony odgromnikiem węglowym otwartym i cewką topikową. Należy przytem zaznaczyć, że odgromnik węglowy znajduje się od strony linjowej obwodu.

Na rys. 3 jest pokazany widok jednego ze starszych typów listwy bezpiecznikowo-odgromnikowej.

Nowy krosowy komplet bezpiecznikowo-odgromnikowy, który będzie wkrótce wprowadzony przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów, zawiera następujące zabezpieczenia, w kolejności, licząc od strony linjowej: odgromnik metalowy, bezpiecznik momentalny (na 2, 6 lub 8 A) oraz odgromnik węglowy otwarty.

Jedna listwa bezpiecznikowo-odgromnikowa zawiera zazwyczaj 20 kompletów zabezpieczeń, odpowiadających dwudziestu przewodów linjowym.

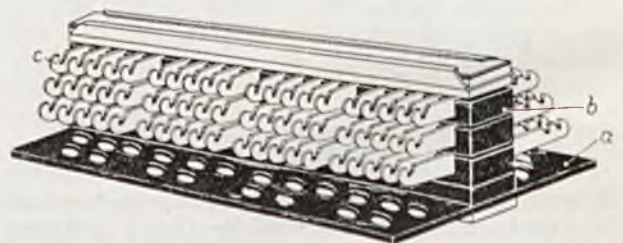
Pomiędzy punktami poprzecznych szyn C, oznaczonymi przez 2 i 2, 2 i 2,... są umocowane t. zw. łączówki, służące do wprowadzenia na przełącznicę główną przewodów stacyjnych, prowadzących do łącznic. Łączówki te są umocowane zazwyczaj poziomo, (a w niektórych typach przełącznic — pionowo). Ta strona przełącznicy głównej, która zawiera łączówki, jest jej stroną stacyjną.



RYŚ. 3. LISTWA BEZPIECZNIK.-ODGROMN.

Na rys. 4 jest pokazany ogólny wygląd jednego z typów łączówek, zaś na rys. 5 — dwa przekroje znormalizowanej łączówki oraz oddzielna sprężyna łączówki. W skład łączówki wchodzi płytka dziurkowana a (rys. 4 i 5), wykonana z materiału izolacyjnego, przekładki drewniane b oraz sprężyny c, wykonane z mosiądzu twardego. Końce sprężyn posiadają wycięcia, w które wkłada się druty, mające być do sprężyn przylutowane. Łączówki mogą być składane lub nabijane; w pierwszych sprężyny są osadzone przez dokręcenie wkrętów ściągających, w drugich zaś — przez nabijanie. Polskie normy teletechniczne przewidują zastosowanie łączówek o następujących ilościach rzędów sprężyn: 2, 3, 4, 5, 6, 8 i 10, przy czym dwa ostatnie typy są nabijane, a pozostałe — składane. Na rys. 4 i 5 są pokazane normalne łączówki składane o 3 rzędach sprężyn. Wszystkie normalne łączówki polskie posiadają po 20 sprężyn w jednym rzędzie. Widok pojedynczej sprężyny jest pokazany na rys. 5 u dołu.

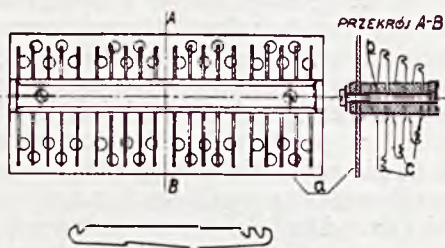
O ile weźniemy pod uwagę jakikolwiek obwód telefoniczny, to przekonamy się, że dwa druty



RYŚ. 4. ŁĄCZÓWKA NORMALNA.

jego przewodu zewnętrznego są doprowadzone i przylutowane od strony linjowej przełącznicy głównej do dwóch sprężyn linjowych listwy bezpiecznikowo-odgromnikowej. Z drugiej strony — dwie żyły przewodu wewnętrznego są doprowadzone i przylutowane od strony stacyjnej przełącznicy do końców dwóch sprężyn (w układzie 2-żyłowym) łączówki.

Pozostałe dwie sprężyny stacyjne listwy bezpiecznikowo-odgromnikowej oraz pozostałe dwa końce sprężyn łączówki łączy się zapomocą dwóch żył **przewodu krosowego**, które przylutowuje się



RYS. 5. PRZEKROJE ŁĄCZÓWKI NORMALNEJ I POJEDYŃCZA SPRĘŻYNA.

do sprężyn listw i łączówek. (Dla przykładu ciągle mówimy o układzie dwużyłowym). W ten sposób zostają połączone ze sobą części obwodu telefonicznego: linjowa i stacyjna.

Na rys. 6 jest pokazany widok z boku przełącznicy głównej, której część linjowa z pionowymi listwami bezpiecznikowo-odgromnikowymi znajduje się po lewej stronie, a część stacyjna z poziomymi łączówkami — po prawej stronie. Na rysunku tym uwidoczniono kilka przewodów krosowych, łączących sprężyny listw bezpiecznikowo-odgromnikowych ze sprężynami łączówek. Jak widać z przebiegu przewodów krosowych, listwy z łączówkami można łączyć i przełączać w każdej chwili w dowolny sposób, stosownie do potrzeby. Przełącznica główna pozwala więc na dużą dowolność w łączeniu poszczególnych przewodów linjowych ze stacyjnymi, które w wypadku sztywnego ich połączenia trudno byłoby przełączać w razie potrzeby.

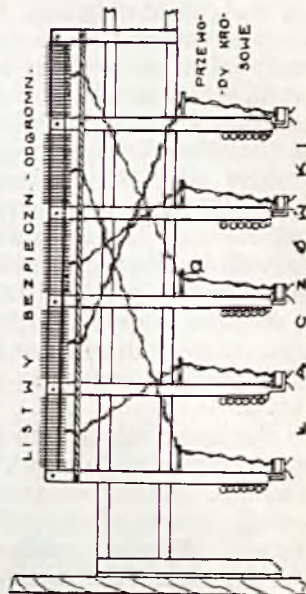
Aby izolacja przewodów krosowych nie kaleczyła się o żelazne płaskowniki szkieletu przełącznicy, na płaskownikach A zastosowane są pierścienie przewodnikowe *a* (rys. 2 i 6), pokryte emalją, przez które przewleka się przewody, przyczem przez każdy pierścień przewodnikowy przewleka się te przewody krosowe, które odpowiadają jednej łączówce. Emaljowane pręty *b* (rys. 2), umocowane na szynach C, służą do tego, aby wszystkie przewody krosowe, przebiegające w kierunku pionowym, były oddalone od łączówek o 10 cm.

Przewody dla przełączalni (przewody krosowe) składają się z żył miedzianych ocynowanych o średnicy 0,7 mm w izolacji jedwabno-bawełnianej (2 warstwy jedwabiu i jedna warstwa bawełny), skręconych i pokrytych wspólnym bawełnianym oplotem zewnętrznym. Liczba żył przewodu krosowego wynosi 2, 3 lub 4. Oporność 100 m żyły przy temperaturze 20°C wynosi 4,7 Ω. Oploty bawełniane żył znormalizowanych przewodów krosowych mają następujące barwy: pierwsza żyła — czerwoną, druga — białą, trzecia — zieloną i czwarta — niebieską.

Wspominaliśmy na wstępie, że dzięki specjalnej konstrukcji listw bezpiecznikowo-odgromnikowych można przy pomocy wtyczki badaniowej rozdzielać obwód telefoniczny na 2 części: stacyjną oraz linjową i badać je oddzielnie. W listwie bezpiecznikowo-odgromnikowej, podanej na rys. 1,

str. 9 w Nr. 1/36 r. Wiad. Telet., po włożeniu wtyczki badaniowej, część linjowa obwodu posiada równolegle włączone odgromniki węglowe, zaś część stacyjna jest „czysta”. W niektórych listwach bezpiecznikowych istnieje taka konstrukcja, która po włożeniu wtyczki badaniowej pozwala na otrzymanie „czystego” przewodu linjowego, zupełnie oddzielnego od odgromników i bezpieczników.

Na zakończenie opisu przełącznicy głównej należy jeszcze wspomnieć pokrótce o sposobach doprowadzania kabli stacyjnych do przełącznicy. Otóż kable wprowadzeniowe są do strony linjowej przełącznicy wprowadzone pionowo, zaś od strony stacyjnej — poziomo (por. rys. 6). Kable są rozszywane, a żyły ich przylutowywane do odpowiednich sprężyn listw bezpiecznikowo-odgromnikowych, względnie łączówek. Opisem powyższych kabli zajmiemy się w przyszłości.



RYS. 6. WIDOK Z BOKU PRZEŁĄCZNICZY GŁÓWNEJ.

2. Przełącznica pośrednia.

Przełącznica pośrednia spełnia podobne zadanie, jak przełącznica główna, różnica jest tylko ta, że ta ostatnia pozwala na łączenie w dowolny sposób części obwodów: linjowych i stacyjnych, zaś przełącznica pośrednia — na łączenie w dowolny sposób przewodów, prowadzących od przełącznicy głównej oraz układu gniazdek wielokrotnych danego abonenta z dowolnymi organami zgłoszeniowymi oraz gniazdkami miejscowymi na różnych stanowiskach roboczych (por. rys. 1).

Kolejność gniazdek pola wielokrotnego musi być utrzymana stale ta sama, aby telefonistka łatwo mogła odszukać gniazdko żądanego abonenta. Natomiast utrzymanie stałego porządku numerów gniazdek zgłoszeniowych (miejscowych) oraz organów zgłoszeniowych nie jest konieczne, gdyż telefonistka nie potrzebuje w zasadzie wiedzieć tego, który abonent ją wywołuje. Czynność telefonistki polega bowiem na włożeniu wtyczki zgłoszeniowej do gniazdko miejscowego wywołującego abonenta, które poznaje ona po sygnale zgłoszeniowym następnie — na włożeniu wtyczki odzewowej do gniazdko wielokrotnego żądanego abonenta, którego numer musi telefonistka znać oraz móc łatwo i prędko odszukać go.

Potrzeby ruchu wymagają czasem zmiany kolejności numerów w polu zgłoszeniowym z następujących względów: Na pierwszych stanowiskach roboczych dołączeni są zazwyczaj najdawniejsi abonenci, którymi są banki, duże sklepy, biura i t. p. Abonenci ci w pewnych godzinach przepro-

wadzają równocześnie wielką liczbę rozmów, podczas, gdy inne kategorie abonentów (np. prywatni abonenci) w danym czasie mało rozmawiają. Powoduje to nadmierne obciążenie telefonistek na pierwszych stanowiskach w godzinach największego ruchu, podczas gdy inne telefonistki wykonywają małą ilość połączeń. Jest to niewłaściwe zarówno ze względu na nierówne obciążenie telefonistek, jak i ze względu na koszty wyposażenia centrali, która w takich warunkach musiałaby posiadać więcej stanowisk pierwszego rodzaju, a za tem i większą liczbę szafek.

Aby więc równomiernie obciążyć wszystkie telefonistki, dołączając przytem do ich stanowisk możliwie największą ilość stacyj abonentowych, należy do każdego stanowiska dołączyć abonentów najróżnorodniejszego rodzaju, a więc: biura, urzędy, abonentów prywatnych, sklepy i t. p., rozróżniając przytem abonentów, którzy sami często wywołują centrale, którzy są przeważnie wywoływani i t. d.

Ponieważ jednak stale następują zmiany abonentów, może się zdarzyć, że na pewnym stanowisku np. zamiast abonentów, którzy mało rozmawiali, a następnie zrzekli się telefonów, zostaną dołączeni abonentami bardzo dużo korzystający z nich. Wówczas telefonistka na takim stanowisku byłaby bardziej obciążona w porównaniu z innymi telefonistkami, a zwłaszcza takimi, na których stanowiskach ubyłoby kilku abonentów.

Celem wyrównywania w takich wypadkach obciążenia telefonistek na poszczególnych stanowiskach, dokonywa się przełączeń w przełącznicy pośredniej, mianowicie przełącza się—jak zaznaczyliśmy na wstępie—przewody abonentowe, prowadzące od przełącznicy głównej oraz układ gniazdek wielokrotnych na dowolne organy zgłoszeniowe oraz gniazdka miejscowe.

Budowa przełącznic pośrednich jest naogół taka sama, jak przełącznic głównych, z tą tylko różnicą, że nie posiadają one z jednej strony listw bezpiecznikowo-odgromnikowych, a z obu stron—łączówki. Obwodów telefonicznych bowiem po raz drugi nie trzeba zabezpieczać. W przełącznicy pośredniej rozróżniamy dwie strony, wyposażone w łączówki: jedną, do której prowadzą przewody od wielokrotka i drugą, do której prowadzą przewody od gniazdek miejscowych i organów zgłoszeniowych. Sprężyny łączówek obu stron są łączone za pomocą przewodów krosowych w taki sam sposób, jak w przełączalni głównej. Łączówki po jednej stronie przełącznicy pośredniej są umocowane pionowo, a po drugiej poziomo. Ilość rzędów sprężyn łączówek przełącznicy pośredniej waha się od 2 do 10, zaś w jednym rzędzie znajduje się 20 sprężyn.

Na rys. 1 podano zasadę połączenia gniazdek wielokrotnych z miejscowem poprzez przełącznicę pośrednią w najogólniejszych zarysach. Szczegóły tego połączenia, narazie nie interesujące nas, są rozwiązywane w różny sposób.

ZASILANIE STACYJ TELEGRAFICZNYCH Z SIECI PRĄDU ZMIENNEGO.

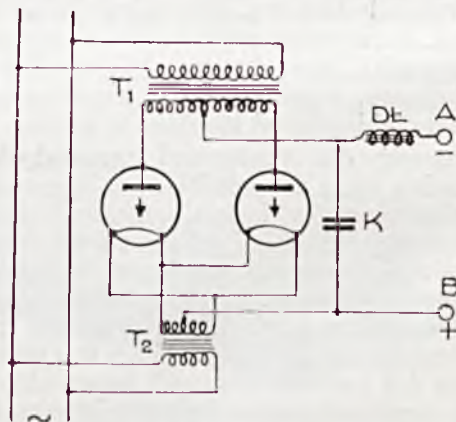
W większych miastach mamy do rozporządzenia z reguły prąd zmienny trójfazowy, który po wyprostowaniu możemy użyć do zasilania aparatów na stacjach telegraficznych. Do prostowania prądu zmiennego używamy ostatnio najczęściej **prostowników lampowych** (katodowych), lub **stykowych** (selenowych), a zwłaszcza miedzio-wych). Poniżej opiszemy pokrótce sposoby prostowania prądu zmiennego przy użyciu obu powyższych rodzajów prostowników.

1. Prostowanie prądu zmiennego przy pomocy lamp katodowych.

Mając na stacji telegraficznej do rozporządzenia zmienny prąd trójfazowy możemy korzystać albo z jednej fazy tego prądu, albo ze wszystkich trzech jego faz. W pierwszym wypadku mamy do czynienia z prądem jednofazowym, w drugim—z prądem trójfazowym. Opiszemy najpierw sposoby prostowania prądu jednofazowego, a następnie—trójfazowego.

Przy pomocy jednej lampy katodowej dwuelektrodowej możemy prostować tylko jedną połówkę prądu zmiennego, zaś druga jest bezprowrotnie stracona, co znacznie zmniejsza spóczynnik sprawności układu prostowniczego. Dlatego też, aby móc prostować obie połówki prądu zmiennego, używamy układu z dwiema lampami, z których każda prostuje jedną połówkę prądu. Układ

ten, podany na rys. 7 w artykule p. t. „Lampy katodowe” w Nr. 1/36 r. Wiadom. Telet., powtarzamy na rys. 1. Transformator T_1 odpowiednio zniża, lub podwyższa napięcie prądu, kierowanego na anody lamp prostowniczych. Katody obu lamp



RYC. 1. UKŁAD PROSTOWNICZY Z DWIEMA LAMPAMI.

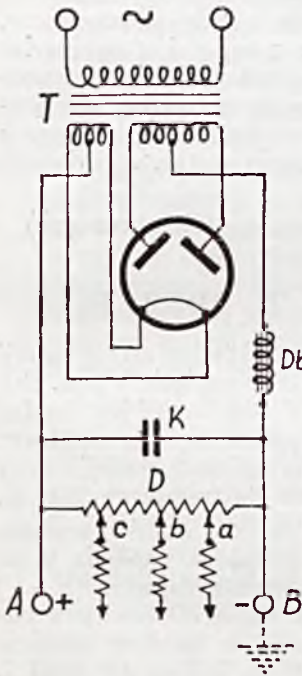
są żarzone z tejże sieci za pośrednictwem transformatora T_2 , zniżającego odpowiednio napięcie prądu.

Ponieważ lampa katodowa przepuszcza prąd tylko w jednym kierunku, wskazanym strzałką (od

anody do katody), łatwo jest stwierdzić, że zacisk A , połączony ze środkiem wtórnego uzwojenia transformatora T_1 jest ujemny, zaś zacisk B , połączony ze środkiem wtórnego uzwojenia transformatora T_2 jest dodatni. Celem wygładzenia wyprostowanego przez lampy katodowe prądu, czerpanego z zacisków A i B , stosuje się filtr, złożony z kondensatora K , włączonego równolegle do odbiornika i dławika $D\dot{L}$, włączonego szeregowo z odbiornikiem.

O sposobie działania filtrów napiszemy oddzielnie, narazie zaznaczmy tylko to, że filtr, o którym mowa wyżej, wygładza wyprostowany prąd w ten sposób, że przebieg jego czyni podobny do przebiegu prądu stałego.

Układ prostowniczy, podany na rys. 1, można znacznie uprościć, stosując jedną lampę prostowniczą z dwiema anodami, zamiast dwóch lamp katodowych, z których każda posiada po jednej anodzie. Układ prostowniczy z jedną lampą o dwóch anodach, t. zw. **duodiada**, jest podany na rys. 2. W układzie tym, prostującym obie połówki prądu zmiennego, końce wtórnego uzwojenia transformatora zasilającego są do



RYŚ. 2. UKŁAD PROSTOWNICZY Z JEDNĄ LAMPĄ.

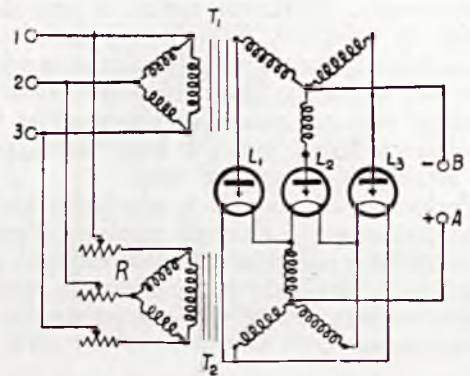
zależnie od tego, czy jedna, czy też druga połówka prądu jest prostowana.

Ponieważ na stacji telegraficznej są potrzebne źródła prądu o napięciach różnych wielkości, pomiędzy zaciski A i B włączamy t. zw. dzielnik napięcia D . Dzielnik napięcia stanowi opornik, do którego niektórych zwojów (np. a , b , c) dołączamy poszczególne linje telegraficzne. Uziemiwszy jeden z zacisków, np. zacisk ujemny B , możemy korzystać z napięć różnych wielkości. A więc aparat telegraficzny, dołączony do punktu a dzielnika napięcia (rys. 2), będzie zasilany prądem o najmniejszym napięciu, aparat, dołączony do punktu b dzielnika napięcia, będzie zasilany prądem o

większym napięciu i t. d. Aparat, dołączony do zacisku A będzie otrzymywał prąd o pełnym napięciu, jakie panuje pomiędzy zaciskami A i B .

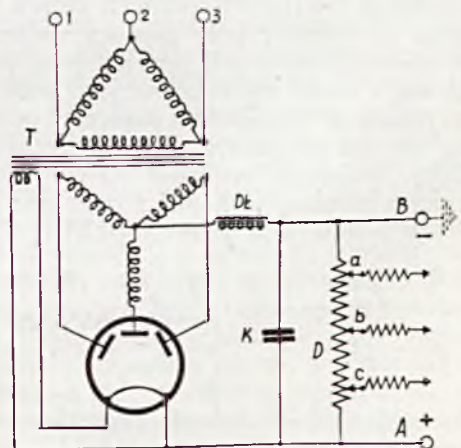
Zastosowanie dzielnika napięcia, aczkolwiek powoduje straty energii elektrycznej prądu, przepływającego przez niego bezużytecznie, to jednak pozwala na korzystanie z napięć o różnych wielkościach, niezbędnych na stacji telegraficznej, posiadającej różnego rodzaju aparaty oraz obwody o różnych długościach i opornościach. Gdybyśmy w urządzeniu prostowniczym, pokazanym na rys. 2, nie zastosowali dzielnika napięcia, uniknęlibyśmy dodatkowych strat w jego zwojach, ale rozporządzalibyśmy tylko jednym napięciem, takim, jakie panuje pomiędzy zaciskami A i B .

Spółczynnik sprawności urządzenia prostowniczego, pokazanego na rys. 2, bez dzielnika, wynosi około 45%, zaś z dzielnikiem napięcia jest o połowę mniejszy.



RYŚ. 3. PROSTOWANIE PRĄDU TRÓJFAZOWEGO PRZY POMOCY TRZECH LAMP.

Nie chcąc stosować dzielnika napięcia, będącego źródłem dodatkowych strat, można zainstalować kilka urządzeń prostowniczych z lampami o odpowiednio mniejszych mocach, otrzymując prądy o różnych napięciach, dostosowanych do poszczególnych obwodów telegraficznych. Jednak takie urządzenia prostownicze bez dzielników na-



RYŚ. 4. PROSTOWANIE PRĄDU TRÓJFAZOWEGO PRZY POMOCY JEDNEJ LAMPY.

pięć posiadają napięcia prądu wyprostowanego, których wielkości znacznie wahają się. Dlatego też często opłaca się zastosować w urządzeniach prostowniczych z lampami katodowymi dzielniki

napięcia o odpowiednio małych opornościach, ponieważ zapewniają one względną stałość napięcia prądu, zasilającego obwody telegraficzne.

Jeśli na stacji telegraficznej mamy do rozporządzenia prąd trójfazowy, możemy go użyć do zasilania obwodów telegraficznych po wyprostowaniu go przy pomocy lamp katodowych, pokazanych na schematach na rysunkach 3 i 4.

Układ prostowniczy, pokazany na rys. 3, jest zasilany z sieci prądu trójfazowego, do której zacisków: 1, 2 i 3 są dołączone pierwotne uzwojenia transformatorów T_1 i T_2 . Pierwszy z tych transformatorów zasila obwody anodowe lamp prostowniczych, zaś drugi—obwody żarzenia ich, przy czym oporniki R służą do regulacji napięcia prądu żarzenia. Wtórne uzwojenia transformatorów mają układy gwiazdowe. Z punktów środkowych tych uzwojeń gwiazdowych są wyprowadzone przewodniki do zacisków A i B , z których czerpiemy prąd wyprostowany, przy czym zacisk A jest dodatni, a zacisk B —ujemny. Trzy lampy katodowe L_1 , L_2 i L_3 , posiadające po jednej anodzie, są włączone w trzy fazy wtórnego uzwojenia transformatora T_1 . Pozwalają one na przepływanie prądów w poszczególnych fazach tylko w kierunkach, pokazanych strzałkami wewnątrz lamp.

Podobnie, jak na rys. 2, pomiędzy zaciski A i B można włączyć dzielnik napięcia i pobierać prąd o różnych napięciach, dostosowanych do poszczególnych obwodów telegraficznych, uzyskując przytem większą stałość napięcia po stronie prądu wyprostowanego.

Zastosowawszy specjalną lampę katodową, posiadającą 3 anody, można posługiwać się do prostowania prądu trójfazowego prostszym układem prostowniczym, pokazanym na rys. 4. Anody lampy są w powyższym układzie dołączone do trzech faz wtórnego uzwojenia transformatora, ułożonego w układzie gwiazdowym. Pierwotne uzwojenie transformatora, dołączone do zacisków 1, 2 i 3 sieci, posiada układ trójkątowy. Katoda jest żarzona z tejże samej sieci.

Zaciski A (dodatni) i B (ujemny) są dołączone: pierwszy do obwodu katody, a drugi—do środka wtórnego uzwojenia transformatora. Filtr, złożony z dławika $D\mathcal{L}$ i kondensatora K służy do wygładzania prądu wyprostowanego.

Pomiędzy zaciski A i B jest włączony dzielnik napięcia D , który pozwala na korzystanie z napięć o różnych wielkościach. Jeden z zacisków, np. zacisk ujemny B —jest uziemiony.

Spółczynnik sprawności układu prostowniczego, pokazanego na rys. 4 bez dzielnika napięcia dochodzi do 80-ciu kilku %, zaś z dzielnikiem napięcia—spada do połowy tej wartości.

Zaznaczyć należy, że układy prostownicze, pokazane na rysunkach: 1, 2, 3 i 4 są bardzo uproszczone. W rzeczywistości układy prostownicze posiadają cały szereg wyłączników, przełączników, bezpieczników, przyrządów pomiarowych i t. p., które dla uproszczenia zostały w podanych schematach pominięte.

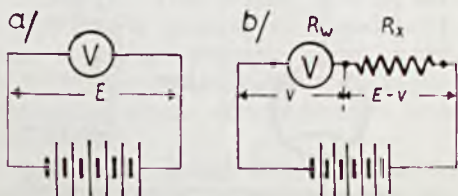
(Dok. nastąpi.)

APARAT BADANIOWY MODEL M. P. I T. 1933 R.

Wstęp.

Opisaliśmy dotychczas w Wiadom. Telet. 3 omomierze: Gajzlera (w Nr. 5/33 r.), Schuchhardta (w Nr. 1/36 r.) i krzyżowy (w Nr. 5/33 r.) Dwa pierwsze typy omomierzy noszą nazwę **woltomierzowych**, a to dlatego, że zasada ich budowy i działania ma dużo wspólnych cech z woltomierzami. Co więcej: przy pomocy woltomierza można mierzyć oporności, tak, jak przy pomocy omomierza, a nawet wycechować jego skalę i używać przyrządu do pomiarów i napięcia i oporności (a więc używać go jako woltomomierza).

Chcąc zmierzyć oporność R_x przy pomocy woltomierza musimy wykonać 2 pomiary: Pierwszy pomiar polega na zmierzeniu SEM-iej E baterji



RYC. 1. POMIAR OPORNOŚCI PRZY POMOCY WOLTOMIERZA.

o małej oporności wewnętrznej przy pomocy woltomierza cewkowego o znacznej oporności R_w (rys. ra). Przy drugim pomiarze w szereg z tymże woltomierzem łączymy oporność mierzoną R_x ,

układ ten dołączamy do zacisków tej samej baterji i odczytujemy na woltomierzu napięcie V (rys. 1b). Ponieważ oporność wewnętrzna baterji jest bardzo mała, możemy pominąć spadek napięcia wewnątrz jej i uważać, że napięcie na zaciskach baterji równa się w obu wypadkach sile elektromotorycznej E .

W drugim wypadku na ilość woltów, wyrażających SEM-ą składa się: spadek napięcia V na cewce woltomierza oraz spadek napięcia $(E-V)$ na oporności R_x (spadek napięcia wewnątrz baterji pomijamy). Ponieważ w każdym punkcie obwodu (rys. 1b) przepływa jednakowy prąd I , możemy napisać:

$$I = \frac{E - V}{R_x} = \frac{V}{R_w}$$

skąd oporność szukana:

$$R_x = \frac{E - V}{V} \cdot R_w$$

Ponieważ przy wyprowadzaniu powyższego wzoru pominęliśmy spadek napięcia na oporności wewnętrznej baterji, oporność ta musi być mała, zaś oporność woltomierza—duża.

Powyższy sposób pomiarów oporności przy pomocy woltomierza jest kłopotliwy, gdyż każdy pomiar wymaga dwóch odczytów oraz wyliczenia. Skalę woltomierza cewkowego można jednak prze-

cechować w omach w następujący sposób: Należy dobrać taką baterję (o małej oporności wewnętrznej), która, dołączona bezpośrednio do zacisków woltomierza, da pełne wychylenie jego wskazówki. Ostatnia podziałka skali będzie więc oznaczać 0 omów. Następnie w szereg z woltomierzem należy włączać stopniowo coraz większe **znane** oporności wg. schematu, podanego na rys. 1b i oznaczać na skali działki w omach odpowiednio do wielkości dobieranych oporności. Ostatnia działka przyrządu, traktowanego jako omomierz, będzie odpowiadać rozwarciu obwodu. Oznaczamy ją znakiem ∞ (oporność nieskończenie wielka). Ta sama działka w przyrządzie, traktowanym jako woltomierz, oznacza 0 woltów.

Podczas, gdy skala woltów woltomierza cewkowego jest równomierna, to skala omów tego przyrządu, jest nierównomierna. W miarę dołączania coraz większych oporności w szereg z woltomierzem, wskazówka będzie się cofać od prawej strony ku lewej, gdyż natężenie prądu w cewce przyrządu, od którego jest zależna wielkość wychylenia wskazówki, będzie się przytem zmniejszać. A więc np. na połowie skali wypada wartość oporności mierzzonej, równa oporności wewnętrznej woltomierza, gdyż w tym wypadku prąd zmniejszy się dwukrotnie—w porównaniu do tego prądu, który płynie po dołączeniu samego tylko woltomierza do baterji.

Mając przecechowany w opisany sposób woltomierz, możemy go używać, jako omomierza, łącząc szukane oporności według układu, podanego na rys. 1b i odczytując na przecechowanej skali omomierzowej odpowiednie wielkości omów. Wskazania będą jednak słuszne tylko przy baterji o takim samym napięciu, jakie posiadała baterja używana przy cechowaniu.

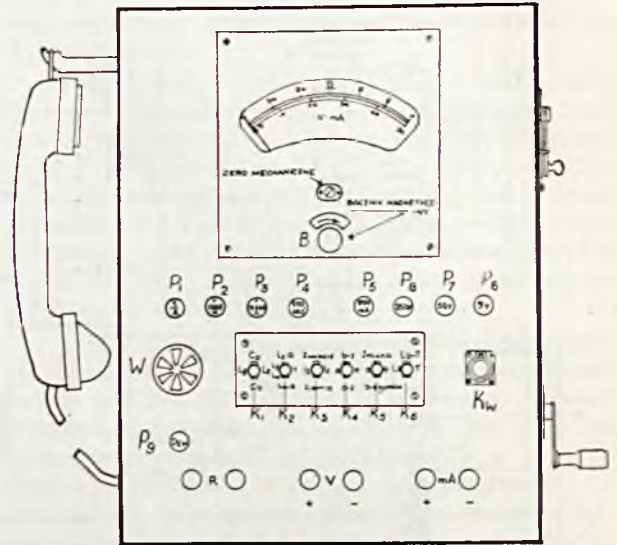
Innymi słowy, wskazania omomierza woltomierzowego są słuszne tylko przy takim napięciu, które powoduje wychylenie wskazówki na 0 omów przy zwarciu tych zacisków, do których dołącza się normalnie mierzoną oporność.

Ponieważ napięcie baterji nie jest stałe, należy zastosować urządzenie, któreby umożliwiało mierzenie oporności przy użyciu baterji o napięciu różniącym się nieco od napięcia nominalnego. Jednym z takich urządzeń, stosowanych w omomierzach woltomierzowych, jest **bocznik magnetyczny** w postaci zwory żelaznej, którą można przesuwając obok magnesów i regulować w ten sposób wielkość strumienia magnetycznego, działającego na cewkę przyrządu. Mianowicie po zwarciu zacisków omomierza i dołączeniu do niego baterji doprowadzamy wychylenie wskazówki do zera, zmniejszając strumień magnetyczny, działający na cewkę—o ile napięcie baterji jest za duże, względnie zwiększając go—o ile napięcie baterji jest za małe. Czynność powyższa nazywa się zerowaniem przyrządu; wykonywa się ją przy pomocy gałki B (rys. 2).

Wyzerowanie omomierza woltomierzowego przy pomocy bocznika magnetycznego jest możliwe, o ile napięcie nie różni się od nominalnego od $\pm 10\%$.

Opis aparatu badaniowego.

Aparat badaniowy dla central MB model Ministerstwa Poczty i Telegrafów 1933 r. ma postać szafki o wymiarach 34 cm \times 15,5 cm \times 44 cm. Na przedniej stronie przyrządu (rys. 2) jest widoczna podwójna skala przyrządu cewkowego: górna do pomiarów oporności, posiadająca działki od 0 do ∞ , licząc od prawej strony ku lewej i dolna, posiadająca działki od 0 do 50, licząc od lewej strony ku prawej. Poniżej skali znajduje się gałka B bocz-



RYC. 2. WYGLĄD ZEWNĘTRZNY APARATU.

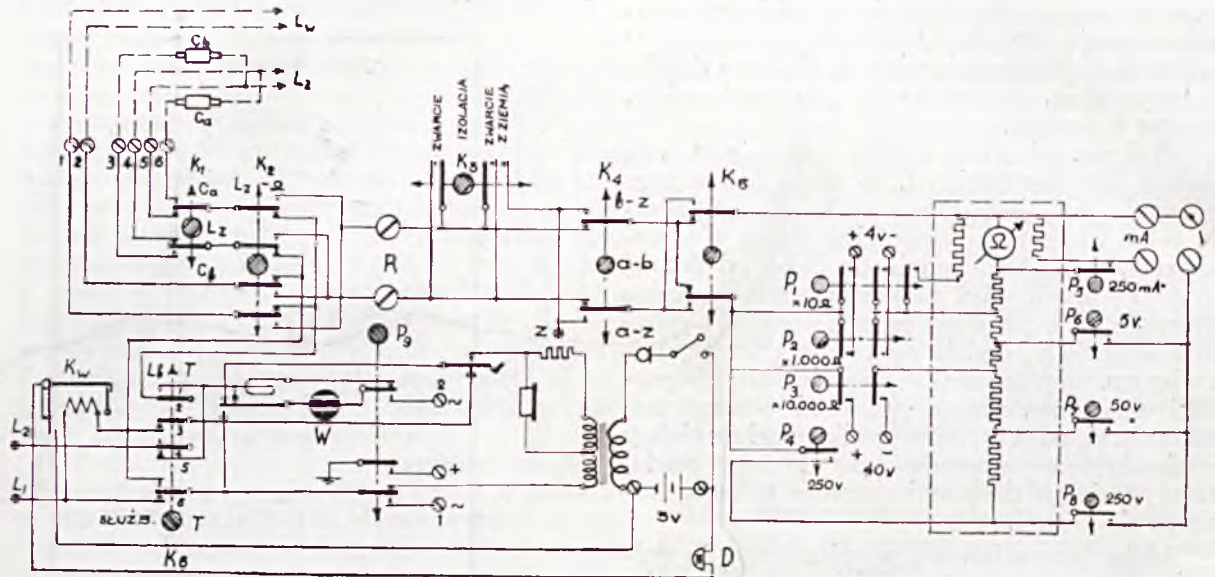
nika magnetycznego, a następnie 8 przycisków: $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$ i P_8 . W następnym rzędzie znajduje się wskaźnik W wychodzącego prądu induktorowego, kłapka wywoławcza K_w oraz 6 kluczy przechylnych: K_1, K_2, \dots, K_6 . Pod wskaźnikiem W znajduje się przycisk P_9 , a w ostatnim dolnym rzędzie 3 pary zacisków: R —do włączania mierzzonej oporności, V i mA —do dołączania baterji.

Z lewej strony szafki wisi na haczyku przełącznika obwodowego mikrotelefon aparatu odzewowego, którego części składowe znajdują się wewnątrz szafki. Mikrotelefon posiada 4-żyłowy sznur, kończący się wewnątrz szafki. Z prawej strony szafki u dołu znajduje się korbka induktora aparatu odzewowego, zaś u góry przełącznik dzwonekowy na 3 pozycje. Tylną ściankę szafki badaniowej oraz dolną część przedniej ścianki można otwierać, a przez to uzyskać dostęp do wszystkich zacisków i przewodników połączeniowych poszczególnych części aparatu badaniowego.

Układ połączeń elektrycznych aparatu badaniowego jest podany na rys. 3. Przyrząd cewkowy Ω wraz z odpowiednimi oprnikami, kluczami przerzutowymi, przyciskami oraz zaciskami: R, V i mA —jest pokazany w górnej i prawej części schematu. W dolnej lewej części tego schematu jest pokazany odzewowy aparat telefoniczny, kłapka wywoławcza K_w , przełącznik przechylny K_6 , przycisk sygnałowy P_9 oraz wskaźnik wychodzącego prądu sygnałowego W .

Aparat odzewowy przyłącza się do zacisków

L_1 i L_2 łącznicy telefonicznej MB. Wywołanie aparatu przez centralę MB jest zawsze możliwe, niezależnie od położenia przełącznika przechyłnego K_6 , przyczem spada klapka wywoławcza K_w , a oprócz tego dzwoni dzwonek D, którego obwód zamyka się po opadnięciu klapki. Gdy przełącznik K_6 jest w położeniu poziomym, obieg prądu jest następujący: zacisk L_1 —uzwojenie klapki—sprężyna 3 przełącznika K_6 —sprężyny przełącznika obwodowego—sprężyny induktora—sprężyny 5 i 6



RYS. 3. UKŁAD POŁĄCZEŃ APARATU BADANIOWEGO.

przełącznika K_6 —zacisk L_2 . Gdy przełącznik K_6 jest w położeniu górnym, obieg prądu jest następujący: zacisk L_1 —uzwojenie klapki—sprężyna 4 przełącznika K_6 —zacisk L_2 .

Z aparatu odzewowego można również wysyłać prądy sygnałowe, bądź z induktora I , bądź też z przetwornicy, której zaciski oznaczono cyframi 1 i 2. Jeśli przełącznik przechyłny K_6 jest w położeniu poziomym, to prąd sygnałowy wysyłamy do centrali, jeśli zaś przełącznik ten jest w położeniu górnym—prąd sygnałowy wysyłamy do przewodu badanego. Wysyłanie prądu sygnałowego z induktora odbywa się przez pokręcenie korbką induktora, znajdującego się w szafce, zaś do wysyłania tego prądu z przetwornicy wystarczy przycisnąć przycisku sygnałowego P_9 . W obu wypadkach wychodzenie prądu sygnałowego możemy kontrolować zapomocą wskaźnika W .

Aparat telefoniczny odzewowy MB posiada układ antylokalny (o układzie antylokálním p. Nr. 8/34 r. str. 96 Wiadom. Telet.).

Przewód badany dołącza się do aparatu badaniowego np. zapomocą wtyczki badaniowej, takiej samej, jaką opisano w art. „Omierz Schuchhardta” w Nr. 1/36 r. Wiadom. Telet. Wtyczka badaniowa jest połączona w aparatem badaniowym sznurem sześćżyłowym.

Zapomocą aparatu badaniowego model Min. P. i T. 1933 r. można wykonywać te same pomiary, co i zapomocą opisanego w poprzednim numerze Wiad. Telet. omierza Schuchhardta, a więc:

- pomiar oporności w stronę centrali,
- pomiar oporności pętli przewodu,
- pomiar oporności żyły a przewodu,
- pomiar oporności żyły b przewodu,
- pomiar oporności izolacji pomiędzy żyłami przewodu,
- pomiar oporności izolacji żyły a względem ziemi,
- pomiar oporności izolacji żyły b względem ziemi,

- h) pomiar oporności cewki żyły a w krosie oraz
 - i) pomiar oporności cewki żyły b w krosie.
- Ponadto zapomocą aparatu badaniowego można mierzyć:

- k) napięcie prądu stałego do 250 V,
- l) natężenie prądu stałego do 250 mA oraz
- m) pojemność przewodów.

Przy pomiarach oporności możemy korzystać z trzech zakresów pomiarów. Pierwszy zakres wymaga baterji zasilającej o napięciu 4 V, którą dołącza się do zacisków, oznaczonych „4 V”. Baterję tę łączy się szeregowo z omierzem i objektem badanym przez naciśnięcie przycisku P_1 . Wartości, odczytane wówczas na skali górnej, należy pomnożyć przez 10 Ω .

Drugi zakres wymaga baterji zasilającej również o napięciu 4 V i przycisnięcia przycisku P_2 . Wartości, odczytane w tym wypadku na skali górnej, należy pomnożyć przez 1 000 Ω . Oporność wewnętrzna przyrządu pomiarowego wynosi wówczas 10 000 Ω . W porównaniu do pierwszego zakresu, mamy przy drugim wyłączony bocznik o oporności 101,01 Ω .

Trzeci zakres pomiarów oporności wymaga baterji zasilającej o napięciu 40 V, którą dołącza się do zacisków, oznaczonych: „50 V”. Baterję tę włącza się przy pomocy przycisku P_3 , a wartości, odczytane wówczas na skali górnej przyrządu, mnożymy przez 10 000 Ω . Oporność wewnętrzna przyrządu wynosi w danym wypadku 100 000 Ω .

Po włożeniu wtyczki badaniowej w listwę bezpiecznikowo-odgromnikową krosu, zapomocą przełącznika przechylnego K_2 możemy łączyć z omomierzem bądź zewnętrzna (linjowa) część obwodu (położenie przełącznika K_2 górne— L_r), bądź też wewnętrzną (stacyjną) część obwodu (położenie przełącznika K_2 dolne— L_w). Przy każdym z powyższych położeń druga część obwodu może być dołączona do aparatu odzewowego przez ustawienie przełącznika przechylnego K_6 w położenie górne— L_b — T . Gdy przełącznik przechylny K_2 ma położenie poziome, linjowa część badanego obwodu jest połączona z częścią stacyjną. Przez ustawienie przełącznika K_6 w położenie górne (L_b — T) włączamy telefoniczny aparat odzewowy szafki badaniowej równolegle do obwodu („na podsłuch”). Sprawdzamy wówczas, co dzieje się w obwodzie badanym, względnie możemy porozumieć się z współpracującą z nami stacją.

Przy pomocy przełącznika przechylnego K_4 wykonywamy pomiar oporności żył przewodu, lub oporności ich izolacji. Gdy przełącznik K_4 jest w położeniu środkowym (a — b), to mierzy oporność pętli przewodu, lub też oporność izolacji pomiędzy żyłami przewodu—w zależności od tego, czy końce żył przewodu są na współpracującej z nami stacji zwarte, czy też izolowane od siebie. W położeniu dolnym (a — z) przełącznika K_4 mierzymy oporność żyły a przewodu badanego, lub też oporność jej izolacji względem ziemi—w zależności od tego, czy koniec tej żyły jest na sąsiedniej stacji uziemiony, czy izolowany. Podobnie w położeniu górnym (b — z) przełącznika K_4 mierzymy oporność żyły b przewodu badanego, względnie oporność jej izolacji względem ziemi.

Przełącznik przechylny K_1 powinien znajdować się przy pomiarach w położeniu środkowym. Jedynie podczas badania cewek topikowych, znajdujących się w listwie bezpiecznikowo-odgromnikowej krosu, przełącznik ten powinien się znajdować kolejno w położeniach C_a i C_b (górnym i dolnym).

Przełącznik przechylny K_3 służy do dawania współpracującej z nami stacji zwarcia pomiędzy żyłami (położenie górne), izolacji pomiędzy nimi (położenie środkowe) lub zwarcia obu żył i połączenia ich z ziemią (położenie dolne). Pomiaru i badania przeprowadza w danym wypadku współpracująca z nami stacja, z którą porozumiewamy się zapomocą aparatu odzewowego szafki.

Przełącznik przechylny K_5 w położeniu środkowym służy do zerowania omomierza zapomocą bocznika magnetycznego B . Dla zakresów skali mnożonych przez 10 i 1 000 zerowanie przyrządu jest wspólne. Dla zakresu skali mnożonego przez 10 000 omomierz musi być zerowany oddzielnie. Górne i dolne położenie przełącznika K_5 służy do zmiany kierunku prądu płynącego w badanym przewodzie.

Włączanie baterji do układu: omomierz—objekt badany, odbywa się przy pomocy przycisków: P_1 , P_2 , względnie P_3 , w zależności od tego, jak wielką oporność mierzymy, gdyż w pierwszym wypadku wskazaną ilość działek skali górnej mno-

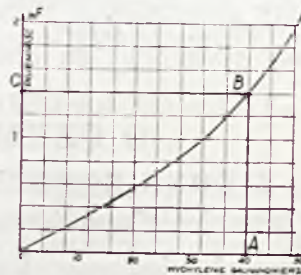
żymy przez 10, w drugim wypadku przez 1 000, a w trzecim—przez 10 000.

Przycisk P_4 służy do pomiarów napięcia na przewodzie badanym. Wielkości napięcia odczytujemy na skali dolnej, której zakres wynosi w danym wypadku 250 V.

Zaciski, oznaczone przez mA , służą do dołączania źródeł (obwodów) prądu stałego, celem mierzenia natężenia prądu do 250 mA na skali dolnej—po naciśnięciu przycisku P_5 . Przed pomiarem natężenia prądu należy gałkę B bocznika magnetycznego przyrządu przesunąć wprawo aż do zatrzymania.

Przy pomocy opisywanej szafki badaniowej możemy również mierzyć napięcia stałe na skali dolnej: do zakresu 5 V—przy naciśnięciu przycisku P_6 , do zakresu 50 V—przy naciśnięciu przycisku P_7 oraz do zakresu 250 V—przy naciśnięciu przycisku P_8 . Przed wykonaniem pomiaru należy przesunąć gałkę B bocznika magnetycznego wprawo aż do zatrzymania. Źródło mierzonego napięcia dołącza się do zacisków V .

Opisywany aparat badaniowy pozwala wreszcie na mierzenie pojemności. Mierzoną pojemność należy włączyć do zacisków R , a przed pomiarem wyzerować przyrząd na zakresie 10 000. Podczas pomiaru przełącznik P_5 przełączamy z jednego skrajnego położenia w drugie, poczem naciskamy przycisk P_3 . Wychylenie, jakie wówczas otrzymujemy na skali dolnej wynosi około 1 μF na 30 podziałek. Korzystając ze specjalnej krzywej, która wyraża zależność pojemności w mikrofaradach od wielkości wychylenia przyrządu cewkowego, możemy dla danego wychylenia określić szukaną pojemność (rys. 4).



RYC. 4. KRZYWA POJEMNOŚCI.

O ile np. z pomiaru otrzymamy, że wychylenie przyrządu na skali dolnej wynosi 40 podziałek, to przeprowadzając linię pionową AB —do przecięcia z krzywą, a następnie poziomą BC , na osi pionowej otrzymamy szukaną pojemność 1,4 μF .

Celem ułatwienia sobie obsługi szafki badaniowej, należy zapamiętać, jakie położenia przycisków P i przełączników przechylnych K odpowiadają danemu pomiarowi. Poniżej podajemy powyższe położenia dla poszczególnych wypadków.

1. Pomiar oporności pętli części zewnętrznej obwodu, względnie oporności izolacji pomiędzy żyłami przewodu: przyciski P_1 , lub P_2 , lub P_3 przyciśnięte, przełącznik K_1 w położeniu środkowym, K_2 —górnym, K_3 —środkowym, K_4 —środkowym, K_5 —górnym, lub dolnym.

2. Pomiar oporności żyły b , względnie oporności izolacji pomiędzy żyłą b i ziemią: P_1 , lub P_2 , lub P_3 przyciśnięte, K_1 —położenie środkowe, K_2 —górne, K_3 —środkowe, K_4 —górne, K_5 —górne, lub dolne.

3. Pomiar oporności żyły a , względnie oporności izolacji pomiędzy żyłą a i ziemią: P_1 , lub P_2 , lub P_3 przyciśnięte, K_1 —położenie środkowe, K_2 —górne, K_3 —środkowe, K_4 —dolne, K_5 —górne, lub dolne.

4. Pomiar części wewnętrznej obwodu (pomiędzy żyłami a i b): P_1 , lub P_2 , lub P_3 przyciśnięte, K_1 —położenie środkowe, K_2 —dolne, K_3 —poziome, K_4 —poziome, K_5 —górne, lub dolne.

5. Pomiar części wewnętrznej obwodu (pomiędzy żyłą b i ziemią): P_1 , lub P_2 , lub P_3 przyciśnięte, K_1 —położenie poziome, K_2 —dolne, K_3 —poziome, K_4 —górne, K_5 —górne, lub dolne.

6. Pomiar części wewnętrznej obwodu (pomiędzy żyłą a i ziemią): P_1 , lub P_2 , lub P_3 przyciśnięte, K_1 —położenie środkowe, K_2 —dolne, K_3 —środkowe, K_4 —dolne, K_5 —górne, lub dolne.

7. Pomiar oporności cewki topikowej a : P_1 —przyciśnięty, K_1 —położenie górne, K_2 —górne, K_3 —środkowe, K_4 —środkowe i K_5 —górne, lub dolne.

8. Pomiar oporności cewki topikowej żyły b : P_1 —przyciśnięty, K_1 —położenie dolne, K_2 —górne, K_3 —środkowe, K_4 —środkowe, K_5 —górne, lub dolne.

9. Pomiar dowolnej oporności, dołączonej do zacisków R : P_1 , lub P_2 , lub P_3 —przyciśnięte, K_1 , K_2 , K_3 i K_4 —położenia środkowe, K_5 —górne, lub dolne.

10. Pomiar pojemności na obwodzie zewnętrznym, czynne przyciski i przełączniki: P_3 przyciśnięty, K_1 , K_3 , K_4 —położenia środkowe, K_2 —górne, K_5 —górne, lub dolne.

11. Pomiar pojemności na obwodzie we-

wnętrznym: P_3 —przyciśnięty K_1 , K_3 i K_4 —środkowe, K_2 —dolne, K_5 —górne, lub dolne.

12. Pomiar pojemności na zaciskach R : P_3 —przyciśnięty, K_1 , K_3 i K_4 —środkowe, K_2 —środkowe, K_5 —górne, lub dolne.

Uwaga 1: Przed pomiarami w punktach: od 1 do 12 należy przyrząd wyzerować przy K_5 —w położeniu środkowym.

13. Napięcie na zewnętrznej części obwodu: P_4 —przyciśnięty, K_1 , K_3 i K_4 —położenia środkowe, K_2 —górne, K_5 —górne, lub dolne.

14. Napięcie na wewnętrznej części obwodu: P_4 —przyciśnięty, K_1 , K_3 i K_4 —położenia środkowe, K_2 —dolne, K_5 —górne, lub dolne.

Uwaga 2: Przed pomiarami w punktach 13 i 14 należy przesunąć gałkę B bocznika wprawo.

15. Przeprowadzanie rozmowy na obwodzie wewnętrznym: najpierw czynny przycisk P_9 , następnie K_1 —położenie środkowe, K_2 —górne, K_6 —górne.

16. Przeprowadzanie rozmowy na obu częściach obwodu (podstuch): K_1 —położenie środkowe, K_2 —środkowe, K_6 —górne.

17. Przeprowadzanie rozmowy na obwodzie zewnętrznym: najpierw czynny przycisk P_9 , następnie K_1 —położenie środkowe, K_2 —dolne, K_6 —górne.

18. Prowadzanie rozmowy na obwodzie służbowym: najpierw czynny przycisk P_9 , następnie K_6 —położenie górne.

19. Dawanie stacji współpracującej z nami zwarcia: K_1 —położenie środkowe, K_2 —górne, K_3 —górne.

20. Dawanie stacji współpracującej z nami izolacji: K_1 —położenie środkowe, K_2 —górne, K_3 —środkowe.

21. Dawanie stacji współpracującej z nami uziemienia wraz ze zwarcie: K_1 —położenie środkowe, K_2 —górne, K_3 —dolne.

O CZEM MÓWIĄ PRAKTYCY.

ZIEMNE ROBOTY KABLOWE NA TERENIE MIAST.

F. Krajewski kontroler, Częstochowa.

Zarządy naszych miast prowadzą obecnie w szerokim zakresie prace związane z regulacją ulic i porządkowaniem na nich nawierzchni. Ponieważ pod chodnikami (a niekiedy i pod jezdnią) ułożone są kable teletechniczne, na chodnikach zaś ustawione są szafki rozdzielcze i słupy teletechniczne, jesteśmy w porządkowaniu ulic bezpośrednio zainteresowani i musimy niejednokrotnie w tej dziedzinie z zarządami miejskimi współdziałać. Przy współpracy tej należy we wszystkich słusznych żądaniach iść, w miarę możliwości, miastom na rękę, z drugiej jednak strony trzeba pamiętać, aby wynikające stąd dla naszego Przedsiębiorstwa obciążenia były możliwie niewielkie.

Dla przykładu chcę z praktyki przytoczyć parę wypadków takiego pogodzenia interesów miasta z interesem P. P. T. i T.

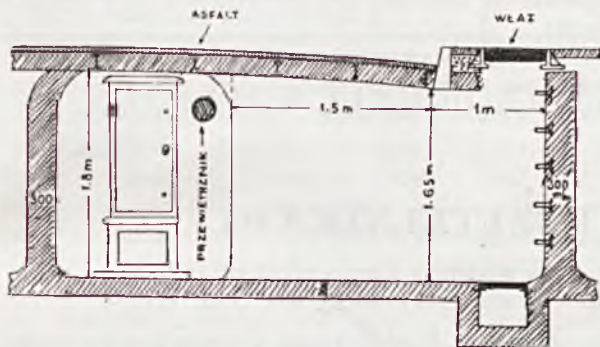
Gdy magistrat w Częstochowie przystąpił do ułożenia jezdni asfaltowej na ulicach miasta, oka-

zało się, że trzeba zająć na jezdnie część chodnika, na narożniku którego ustawiona była kablowa szafka rozdzielcza z dwustuparowym kablem I kl. i kilku stuparowymi kablami II kl. Wszystkie kable były opancerzone, ułożone w ziemi bez kanalizacji na podsypce z piasku i nakryte cegłami. Pozostawienie szafki kablowej na środku jezdni było nie do pomyślenia. Przeniesienie szafki na inne miejsce było niemożliwe, ze względu na długi termin dostawy kabli potrzebnych na wstawki oraz wysoki koszt dodatkowych materiałów i robocizny. Perspektywa masowych reklamacji z powodu krótkotrwałych uszkodzeń przy przełączaniu kabli też nie była ponętna.

Pozostał więc projekt opuszczenia całej szafki wraz z przyłączonymi do niej kablami do podziemnej, specjalnie na ten cel wybudowanej kabiny (patrz rysunek). Kabinę zgodził się wybudować na swój koszt magistrat, projekt i nadzór nad wyko-

naniem robót dała P. P. T. i T. Za projektem opuszczenia szafki do podziemnej kabiny przema-
wiała i ta okoliczność, że grunt pod kabinę był
piaskowy, wzniesiony ponad torem kolejowym, tak
że po zastosowaniu przewietrznika była pełna gwa-
rancja utrzymania w suchym stanie wnętrza szafki.
Drugim, nie mniej ważnym powodem była zapro-
jektowana w tym miejscu studnia kablowa, którą
wybudowana kabina mogła w zupełności zastąpić,
(jako doprowadzenie starej sieci kablowej do za-
projektowanej kanalizacji kablowej).

Roboty wykonano w taki sposób, że na za-
mierzonym trójnogu zmontowanym ze słu-



RYS. 1. PRZEKRÓJ KABINY PODZIEMNEJ.

pów teletechnicznych zawieszono odkręconą od
fundamentu szafkę rozdzielczą, wraz z doprowa-
dzonymi kablami. Po zniesieniu starego funda-
mentu i pogłębieniu wykopu na wysokość szafki
i grubość nawierzchni asfaltowej, opuszczono szaf-
kę na dno wykopu i ułożono w ziemi doprowadzo-
ne kable. Po nałożeniu odpowiedniej formy z de-
sek (stosownie do kształtu wnętrza kabiny) i wy-
konaniu płyty fundamentowej, zabetonowano ca-

łość, stosując potrzebne uzbrojenia prętami żelaz-
nymi

Obecnie, z powodu całkowitego skanalizowa-
nia śródmieścia Częstochowy, szafka została usta-
wiona na innym miejscu, lecz sama kabina przez
kilka lat spełniała doskonale swoje zadanie i jeszcze
teraz służy jako przełączalnia dla starej sieci ka-
blowej i nowej.

Przy układaniu nowej kanalizacji kablowej
magistrat częstochowski stawiał wygórowane żą-
dania co do zagwarantowania doprowadzenia na-
wierzchni asfaltowych do pierwotnego stanu. Po
dłuższych pertraktacjach ustalono, że wszystkie
nawierzchnie na podkładzie betonowym nie będą
zrywane, a podkopywane sposobem tunelowym;
w podkopie będą ułożone rury kanalizacji tele-
technicznej. Podkopywanie dojazdów domowych
(z kostki granitowej, o szerokości około 3,5 m, nie
stanowiło trudności, lecz przejście pod jezdniami
asfaltowymi o szerokości od 8-iu do 14 m było
trudniejsze do wykonania. Podkopywanie jezdni
prowadzono jednocześnie z dwóch stron, przez
możliwie szczupłych robotników, którzy pracowali
w pozycji leżącej. Ziemię odciągano na długiej
desce w formie sanek. Po ułożeniu rur betonowych,
otwór zasypywano ziemią, zaczynając od środka
jezdni do krawężników. Ziemię ubijano dobijaka-
mi na długich trzonkach i wgniato przy pomocy
lewarów wozowych, tak że gwarancja szczelności
i twardego wypełnienia podkopu była dostateczna.

Tak wykonane roboty dały magistratowi pełną
gwarancję nienaruszenia nawierzchni, a kierow-
nictwu robót kablowych zaoszczędziło około 20 zł.
na bieżącym metrze. Żądana roczna gwarancja
dobrej naprawy, stała się zbyt duża.

Po trzech latach od ukończenia budowy ka-
nalizacji kablowej niezauważono żadnych uszko-
dzeń w miejscach podkopanych.

ZŁĄCZA DRUTU STALOWEGO GLINOWO-LUTOWANE.

A. K. — Lwów.

Wobec tego, że złączki glinowe wykazały
szkodliwy wpływ na właściwości elektryczne ob-
wodów teletechnicznych, Ministerstwo P. i T. za-
rzędziło w ubiegłym roku całkowite ich wycofa-
nie z użycia i wprowadziło stosowanie do łącze-
nia drutu stalowego złącz lutowanych t. zw. an-
gielskich (brytanek).

Przeprowadzenie wymiany zamontowanych
na drutach stalowych złączek glinowych wymaga
wycięcia złącza i dania w tym miejscu wstawki,

sięcy sztuk, a wymiana na złącza lutowane an-
gielskie kosztowałaby bardzo drogo, w lwowskim
okręgu, który posiada 70% przewodów stalowych
i zaledwie 30% bronzowych, akcja przejścia od
złącz glinowych do lutowanych realizuje się w
sposób, który okazał się bardzo praktyczny, tani
i polega na tem, że:

1) Nowe łączenia drutów przy ich budowie
i wymianie wykonywuje się wyłącznie przy po-
mocy złącz lutowanych angielskich.



RYS. 1. ZŁĄCZE GLINOWO-LUTOWANE NA DRUCIE Ø 3 MM.

przyczem zamiast jednego usuniętego musiano-
by wykonać dwa nowe złącza lutowane. Wskutek te-
go, po wymianie wszystkich złącz glinowych,
ogólna ilość złącz powiększyłaby się dwukrotnie.

Ze względu na to, że obwody teletechniczne
na sieci Zarządu Poczтового posiadają bardzo
znaczną ilość złącz glinowych, sięgającą setek ty-

2) Istniejące złącza glinowe na drutach sta-
lowych nie usuwa się, lecz owija 2 mm wiązałko-
wym drutem stalowym w sposób uwidoczny
na rysunkach 1 i 2, przyczem na drutach o śred-
nicy do 3 mm złącza owija się jednym drutem
wiązałkowym (rys. 1), a na drutach o średnicy
4 mm i 5 mm—dwoma drutami (rys. 2). Miejsca,



RYS. 2. ZŁĄCZE STAŁOWO-LUTOWANE NA DRUCIE STAŁOWYM Ø 4 MM.

gdzie drut wiązałkowy owija drut linjowy, starannie lutuje się.

3) W ten sam sposób owija się 2 mm wiązałkowym drutem stalowym stare złącza lutowane angielskie na przewodach stalowych, które wskutek przerdzewienia wymagałyby wymiany.

Złącze glinowo-lutowane osiąga swój cel, gdyż jest mechanicznie mocne, a pod względem właściwości elektrycznych prawie nie ustępuje złączu angielskiemu. Przytem unika się na drutach linjowych podwójnej ilości złącz i całej masy krótkich wstawek, co przecież dodatnio nie odbiłoby się na właściwościach elektrycznych obwodów teletechnicznych.

ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

Technik J. Macikowski nadsyła następujące spostrzeżenia w sprawie mocowania przystawek do słupów.

Nawiązując do wzmianki o wzmacnianiu słupów przystawkami według sposobu podanego przez p. Fr. Krajewskiego w ostatnim numerze Wiadomości Teletechnicznych z 1935 r. pozwolę sobie zwrócić uwagę, że sposób ten ma poważne wady i nie zawsze powinien być stosowany. Umocowanie słupów przystawkami w ten sposób na linjach międzymiastowych dalekosiężnych uważam z dwóch względów za niewskazane.

1) Umocowanie takie jest bardzo łatwe do rozebrania, ponieważ śruby ściskające chomont można łatwo wykręcić i wyjąć, a drut odwinąć. Co zatem idzie, takie umocowanie można łatwo ukraść, a z tem w dzisiejszych czasach, gdzie na linjach są częste wypadki kradzieży dociągów, musimy się liczyć.

2) Drugą wadą tego systemu jest, stosunkowo duży koszt, bo cena samego materiału użytego do jednej przystawki wynosi około 2,50 zł. Na sumę tę składa się wartość 2 śrub, 4 podkładek i 2 kg drutu Ø 4 mm.

Ilość drutu potrzebnego na umocowanie jednej przystawki możemy obliczyć z niżej podanego wzoru, znając średnicę wzmacnianego słupa:

$$\text{ilość drutu w kg} = \frac{(\pi d + 2d) \cdot n}{100,000} \cdot q$$

gdzie d = średnica słupa w cm;

n = ilość zwojów drutu do umocowania przystawki (2 chomonta = 10×2 zwojów);

q = jednostkowy ciężar drutu, wyrażony w kilogramach na 1 km.

Ponadto powstaje duża oszczędność na cynie drucie wiązałkowym, nawet drucie linjowym, a co najważniejsze na robociźnie. W powyższy sposób złącza glinowe na drutach łatwo lutować bez potrzeby rozwiązywania drutu na izolatorach i opuszczania go, by lutowanie wykonywać na ziemi. Wystarczy tu mieć drabinę opartą o druty w miejscu złącza i lutowania wykonać na wysokości zawieszenia drutów, bez rozwiązywania i opuszczania.

Z biegiem czasu, naturalnie, przy stopniowej wymianie większych i mniejszych długości drutu złącza glinowo-lutowane znikną całkowicie.

Jak widzimy z tego prostego obliczenia, takie umocowanie przystawki jest dość drogie.

Zarzut p. Krajewskiego, że sposób wzmocnienia słupów przystawkami przez owinięcie drutem przystawki i słupa a następnie skręcenie jest słaby, nie wydaje się słusznym. Takie umocowanie jest dostatecznie mocne, o czym się przekonałem, stosując ten sposób umocowania od 9 lat w trudnych warunkach terenowych, gdzie wzmocnienie słupów musiało być wyjątkowo silne. Mogę powiedzieć, że nie miałem wypadku zerwania się chomonta, ani przedwczesnego rdzewienia drutu, wywołanego skręceniem.

Co zaś do estetycznego wyglądu takiego umocowania, to zależy jak taki chomont jest zrobiony. Jeżeli drut jest symetrycznie owinięty, a następnie starannie skręcony, to swoim wyglądem wcale nie razi, a ma tę zaletę, że jest dostatecznie trwały, trudniejszy do skradzenia, a co najważniejsze jest tani. Przy takim umocowaniu koszt materiału do jednej przystawki nie przekracza 50 gr, a więc z tego względu na linjach międzymiastowych przy ustawieniu większej ilości przystawek sposób ten powinien być stosowany.

Przy sposobności p. Macikowski chciałby poznać nazwy liter greckich, spotykanych we wzorach elektrotechnicznych.

Odp. Czyniąc zadość tej prośbie, przytaczamy poniżej częściej spotykane litery greckie:

α — alfa; β — beta; γ — gama; δ — delta;
 ϵ — epsilon; η — eta; φ — fi; λ — lambda;
 μ — mi; π — pi; Σ — sigma; ω , Ω — omega.