

# WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

## DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

	str.		str.
1. Łącznice telefoniczne systemu CB . . . . .	97	4. Normy materiałowe przy robotach linjowych. . . . .	104
2. Uniwersalny przyrząd pomiarowy. . . . .	99	5. O czym mówią praktycy. . . . .	106
3. Aparat Bodo . . . . .	101	6. Rozmowy z naszymi czytelnikami . . . . .	107

### ŁĄCZNICE TELEFONICZNE SYSTEMU CB.

Łącznice telefoniczne systemu *MB* są stosowane jedynie na sieciach, posiadających niewielką liczbę abonentów, przeważnie nie przekraczającą 400. System *MB* posiada wiele niedogodności, z których najważniejsze są następujące:

a. Każdy abonent musi posiadać oddzielną baterję mikrofonową, co przy większej liczbie abonentów jest kosztowne i wymaga znacznego personelu, konserwującego baterje miejscowe, rozrzucone po całym mieście.

b. Oprócz baterji mikrofonowej, każdy aparat telefoniczny systemu *MB* musi posiadać jeszcze jedno źródło prądu, a mianowicie induktor — źródło prądu sygnałowego. Zastosowanie w aparacie induktora podraża koszt aparatu, komplikuje jego budowę, a ponadto każdorazowe wywoływanie stacji, względnie dawanie sygnału końca rozmowy, wymaga specjalnego uruchomienia induktora. Jedynie w pewnych układach *MB* sygnalizacja końca rozmowy może być samoczynna.

W systemie *CB* aparaty telefoniczne nie posiadają oddzielnych baterji, a mikrofony ich są zasilane z jednej wspólnej baterji centralnej, ustawionej na stacji. Ponadto aparaty systemu *CB* nie posiadają induktorów. Dzięki temu są one prostsze w budowie i tańsze. Również obsługa na sieci *CB* jest ułatwiona, gdyż mamy tu do czynienia z jedną baterją, umieszczoną na stacji, gdzie znajduje się fachowa obsługa.

W systemie *CB* znalazło zastosowanie samoczynne wywoływanie i dawanie sygnałów końca rozmowy. Samoczynna sygnalizacja odbywa się w ten sposób, że przy zdjętym mikrofonie przez obwód telefoniczny przepływa prąd, a przy zawieszonym mikrofonie prąd ten zostaje przerywany. W pierwszym wypadku na stacji otrzymujemy sygnały wywoławcze, a w drugim — sygnały końca rozmowy.

Jak widać z powyższego, system centralnej baterji ma następujące ważniejsze zalety:

- prostszą budowę aparatów telefonicznych, z czem wiąże się,
- taniość tych aparatów oraz
- prostszą obsługę sieci centralnej baterji, a ponadto:

d) otrzymujemy w tym systemie samoczynną sygnalizację wywoławczą oraz końca rozmowy.

System centralnej baterji posiada jednak również pewne wady, a mianowicie: natężenie prądu przepływającego przez mikrofon, zależy od oporności przewodów, łączących aparaty abonentów z centralą, następnie urządzenia stacyjne są bardziej złożone, w porównaniu do systemu *MB*, wreszcie system *CB* jest wrażliwy na stan izolacji przewodów. Jeśli stan izolacji przewodów jest bardzo zły, to na centrali mogą pojawiać się sygnały wywoławcze nawet wtedy, gdy abonenci nie podnoszą mikrofonów, zaś sygnały końca rozmowy mogą nie pojawiać się, pomimo tego, że abonenci kładą mikrofony na widełkach. Przyczyną tego jest prąd, upływający przez niedostateczną izolację do ziemi.

Napięcie centralnej baterji, wspólnej dla całej sieci wynosi 12 — 24 V, względnie 48 — 60 V. Natężenie prądu płynącego przez mikrofony aparatów *CB* wynosi 20 do 60 mA.

Zasilanie stacyj telefonicznych systemu *CB* może być:

- bateryjne,
- buforowe oraz
- maszynowe.

Przy zasilaniu bateryjnym musimy mieć przynajmniej 2 baterje akumulatorów, z których jedna pracuje, druga zaś jest ładowana.

Zasilanie buforowe polega na równoległym połączeniu prądnic prądu stałego z baterją akumulatorów, która jest bądź ładowana przez prądnicę, bądź też wydaje prąd zasilający.

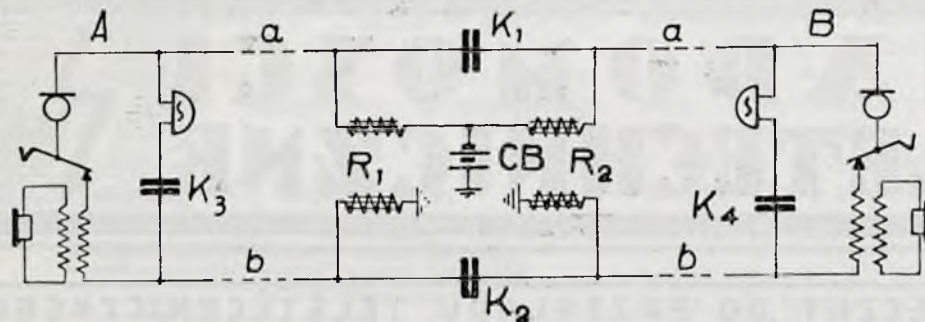
Przy systemie maszynowym sieć zasilają specjalnie budowane prądnice, dające prąd stały o możliwie gładkim przebiegu.

Prąd sygnałowy, służący do wywoływania abonentów przez stację, otrzymuje się ze specjalnych maszynowych zespołów sygnałowych, względnie przetwornic wahadłowych.

Opis zasilania stacyj telefonicznych systemu *CB* będzie podany obszerniej w jednym z następujących artykułów.

Baterja centralna jest z reguły stale uziemiona z następujących powodów. Przedewszystkiem

1018



RYS. 1. POŁĄCZENIE APARATÓW ZA POŚREDNICTWEM CENTRALI CB.

uziemiać jednego bieguna baterji zapobiega przedostawaniu się rozmów, prowadzonych na jednych przewodach, na inne przewody. Następnie uziemienie to stosuje się w tym celu, aby przeszkodzić występowaniu ukrytych uszkodzeń i ułatwić ich wykrywanie, aby osiągnąć pewną kontrolę jakości, o czem będzie jeszcze mowa, dalej dla celów sygnalizacyjnych, wreszcie dla zaoszczędzenia przewodników i bezpieczników.

Uziemia się z reguły  **dodatni biegun** baterji centralnej, gdyż doświadczenie wykazało, iż przy uziemieniu ujemnego bieguna baterji metalowe części urządzeń stacyjnych, połączone z dodatnim bieguna baterji, podlegają uszkodzeniom spowodu elektrolizy.

Na rys. 1 podano dla przykładu uproszczony układ połączeń dwóch aparatów telefonicznych za pośrednictwem stacji z centralną baterją. Aparaty telefoniczne A i B są ze sobą połączone zapomocą przewodów a—b. Jeśli na jednej ze stacji podniesiemy mikrotelefon, utworzy się następujący obwód prądu stałego: centralna baterja CB, połowka dławika  $R_1$  (lub  $R_2$ ), drut a przewodu, mikrofon, pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej, drut b przewodu, druga połowka dławika  $R_1$  (lub  $R_2$ ), poczem prąd przez ziemię wróci do drugiego bieguna baterji. Mikrofon aparatu będzie zasilany i abonent będzie mógł doń mówić. Podobnie będzie z tej samej centralnej baterji zasilany mikrofon drugiego aparatu przy podniesieniu jego mikrotelefonu. Dzięki zastosowaniu kondensatorów  $K_1$  i  $K_2$  zasilanie mikrofonów obu aparatów, jakkolwiek odbywa się ze wspólnej baterji, jest niezależne jedno od drugiego. Kondensatory  $K_1$  i  $K_2$  nie stanowią jednak przeszkody dla przechodzenia prądów rozmównych. Aby te prądy rozmowne nie zamykały się przez baterję centralną, stosujemy dławiki  $R_1$  i  $R_2$ , które nie stanowią przeszkody dla prądu stałego, zasilającego mikrofony abonentów, nie pozwalają na zamykanie się zmiennych prądów rozmównych. Kondensatory  $K_3$  i  $K_4$ , połączone szeregowo z dzwonekami, blokują prąd stały w gałęziach sygnałowych. Prąd rozmówny nie zamyka się również przez te gałęzie spowodu dużej indukcyjności uzwojeń dzwoneków.

Jeśli jeden z abonentów mówi do swego mikrofonu, oporność tego ostatniego zmienia się, wskutek czego zmienia się również natężenie prądu zasilającego. Ten prąd zasilający jest w stanie spoczynku prądem stałym, zaś w czasie rozmowy — prądem pulsującym.

Zmiany natężenia prądu pulsującego, odbywające się podczas mówienia do mikrofonu jednego abonenta, przenoszą się do obwodu drugiego abonenta, w którego aparacie, dzięki cewce indukcyjnej, w obwodzie: wtórne uzwojenie cewki indukcyjnej — słuchawka, indukuje się prądy rozmowne.

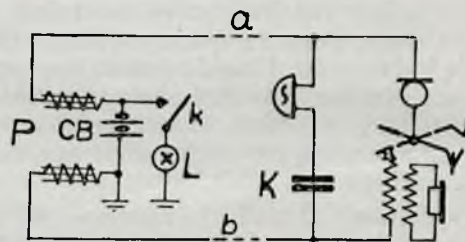
Wahania tych prądów rozmównych odbywają się ściśle w takt zmian natężenia prądu mikrofonowego pierwszego aparatu, a więc drgania błony słuchawki drugiego aparatu odbywają się w takt drgań błony mikrofonu pierwszego aparatu, wskutek czego w słuchawce drugiego aparatu słyszemy to, co mówimy do mikrofonu pierwszego aparatu — i odwrotnie.

Prąd stały nie przechodzi przez słuchawki, dzięki zastosowaniu cewek indukcyjnych o przebiegu  $1 : 1$ , tak iż nie zachodzi obawa rozmagnesowania się trwałych magnesów słuchawek.

Celem uświadomienia sobie, w jaki sposób łączą się z centralą CB poszczególne gałęzie aparatów telefonicznych CB, rozpatrzmy sobie po kolei:

- stan spoczynku aparatu telefonicznego CB,
- wywoływanie centrali CB przez abonenta,
- wywoływanie abonenta przez centralę BC oraz
- rozmowę dwóch połączonych przez centralę CB abonentów,

a jednocześnie rozpatrzmy sobie obiegi prądów przy każdym połączeniu. W podanych niżej schematach połączeń stacyjnych (rysunki 2 i 3) zastosowano układ Ericssona.



RYS. 2. WYWOŁYWANIE CENTRALI.

Na rys. 2 pokazano w sposób uproszczony układ połączeń aparatu telefonicznego CB z centralą CB. Jak widać z rysunku, przewody abonentowe a i b kończą się w centrali uzwojeniem przekąźnika na prąd stały P. Jeśli mikrotelefon spoczywa na widelkach, względnie wisi na haczyku, co odpowiada otwarciu obwodu mikrofonu, prąd z baterji CB nie może płynąć. Przez gałąź: mikrofon — pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej nie może prąd płynąć spowodu tego, że przełącznik obwodowy przy niepodniesionym mikrofonie tworzy przerwę w obwodzie, natomiast przez gałąź

sygnałową — z tego powodu, że znajduje się w niej kondensator  $K$ , nie przepuszczający, jak wiadomo, prądu stałego.

Wywoływanie centrali przez abonenta odbywa się prosto przez zdjęcie mikrotelefonu aparatu. Wówczas przełącznik obwodowy zajmuje położenie, pokazane kreskową linią. Obwód prądu stałego jest zamknięty, a obieg jego jest następujący. Prąd stały z centralnej baterji płynie poprzez zwoje przekąźnika  $P$ , druty  $a$  i  $b$  przewodu, mikrofon, przełącznik obwodowy i pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej. Przekąźnik  $P$  zadziała i przyciągnie kotwiczkę  $k$ , dzięki czemu zamknie

się za pośrednictwem uziemień obwód: centralna baterja  $CB$  — lampka zgłoszeniowa  $L$ . Lampka zgłoszeniowa zapali się na centrali, dając tem znać telefonistce, że abonent ją wywołuje.

Podniesienie mikrotelefonu ma podwójne znaczenie. A więc dzięki niemu jest zasilany mikrofon abonenta prądem stałym, a ponadto zostaje wywołana centrala przez abonenta. O ile jednak mikrofon jest zasilany przez cały ten czas, gdy mikrofon jest podniesiony, o tyle lampka sygnałowa gaśnie wtedy, gdy telefonistka zgłosi się (połączy się z abonentem wywołującym).

(Dokończenie nastąpi).

## UNIWERSALNY PRZYRZĄD POMIAROWY.

(Dokończenie do str. 91 Nr. 8 Wiadom Telet.).

Wiadomo, że  $R = 3 S_1$ , zaś  $\frac{p_1}{3} = \frac{a}{b}$ . Wobec tego ostatnie równanie możemy napisać w następującej postaci:

$$\frac{p_1}{3} = \frac{K - X}{3 S_1 + X}$$

Z równania tego znajdziemy  $X$ , po następujących przeróbkach:

$$\frac{p_1 (3 S_1 + X)}{3} = K - X,$$

$$\frac{3 p_1 \cdot S_1 + p_1 \cdot X}{3} = K - X,$$

$$p_1 S_1 + \frac{p_1 X}{3} = K - X,$$

ponieważ:  $p_1 \cdot S_1 = F$ , otrzymamy:

$$F + \frac{p_1 \cdot X}{3} = K - X$$

$$\frac{p_1 X}{3} + X = K - F$$

$$X \left( \frac{p_1}{3} + 1 \right) = K - F$$

i ostatecznie:

$$X = \frac{K - F}{\frac{p_1}{3} + 1}$$

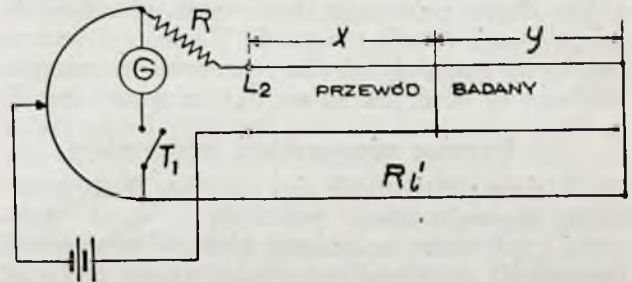
We wzorze tym, gdzie  $X$  oznacza szukaną wartość oporności od  $L_2$  do miejsca uziemienia, wielkość  $K$  otrzymujemy z pierwszego, a wielkości  $F$  i  $p_1$  — z drugiego pomiaru. Mając wielkość oporności odcinka drutu przewodu oraz znając wielkość oporności 1 km drutu, łatwo znaleźć odległość  $x$  od  $L_2$  do miejsca uziemienia. O ile oporność 1 km drutu oznaczymy przez  $r$  (omów), to szukaną odległość w km wyniesie:

$$x = \frac{X}{r}$$

### 5. Wykrywanie miejsca zwarcia drutów przewodu.

Miejsce zwarcia dwóch drutów przewodu napowietrznego wykrywa się, posługując się przewo-

dem o tym samym przebiegu, co i badany. Wystarczy przytem posiadać tylko jeden drut o tej samej długości i możliwie tej samej jakości (materjał, grubość). Przy wykrywaniu miejsca zwarcia należy wykonać 2 pomiary. Pierwszy pomiar wykonywamy w układzie, pokazanym na rys. 6,



RYŚ. 6. WYKRYWANIE MIEJSCA ZWARCIA.

przyczem jeden drut przewodu dołączamy do zacisku  $L_2$ , zaś drugi — do zacisku  $E$ , którego nie uziemiamy, jak zwykle. Drut pomocniczy dołączamy do zacisku  $L_1$ . Stację sąsiednią prosimy o zwarcie drutu, dołączonego do zacisku  $L_2$  z drutem pomocniczym.

Położenie przełączników przyrządu jest następujące: przełącznik bateryjny ( $BU$ ) znajduje się w jednym ze skrajnych położen, przełącznik pomiarowy ( $MU$ ) w lewym położeniu (mostek Witonsta), wreszcie przełącznik linjowy ( $LU$ ) — w prawem położeniu.

Przy pierwszym pomiarze według schematu podanego na rys. 6, otrzymujemy zależność:

$$Y + R'_1 = \frac{p}{3} (X + 3R),$$

gdzie  $R'_1$  jest opornością drutu pomocniczego,  $X$  i  $Y$  opornościami odcinków drutu przewodu, wytworzonych przez zwarcie, zaś  $p$  i  $R$  wielkościami, odczytanymi na skali, względnie na oporności porównawczej. W równaniu powyższym niewiadomymi są  $X$  i  $Y$ . Aby je rozwiązać musimy mieć jeszcze drugie równanie. Dlatego też wykonywamy drugi pomiar, aby znaleźć wartość:

$$X + Y + R'_1,$$

gdzie  $R'_1$  jest wartością oporności drutu pomocni-

czego. O ile przy tym pomiarze wartość otrzymanej oporności wynosi  $K$ , otrzymujemy, następujące drugie równanie:

$$X + Y + R'_1 = K.$$

Z dwóch otrzymanych równań łatwo znajdziemy oporność  $X$  odcinka przewodu od naszej stacji do punktu zwarcia.

Odejmując stronami drugie równanie od pierwszego, otrzymamy:

$$X = K - \frac{pX}{3} - pR,$$

skąd po przeniesieniu wyrazów z niewiadomą na jedną stronę i wyciągnięciu jej przed nawias:

$$X \left( 1 + \frac{p}{3} \right) = K - pR$$

i ostatecznie:

$$X = \frac{K - pR}{1 + \frac{p}{3}}$$

Mając wielkość oporności  $X$  odcinka przewodu od stacji do punktu zwarcia i znając oporność  $1$  km drutu przewodu, łatwo znaleźć odległość miejsca uszkodzenia przewodu. Zaznaczyć jeszcze należy, że oporności drutu pomocniczego nie potrzebujemy znać, jak to wynika ze wzoru na  $X$ .

## 6. Pomiar niesymetrii przewodów.

Celem przekonania się, czy dwa druty przewodu napowietrznego posiadają te same oporności, czyli celem zmierzenia wielkości niesymetrii (asymetrii) oporowej przewodu, należy wykonać dwa pomiary. Pierwszy pomiar wykonywa się według schematu, podanego na rys. 2, a więc mierzy się oporność pętli. Oznaczając oporności drutów przewodu przez  $R_a$  i  $R_b$ , zaś oporność pętli przez  $K$ , z pomiaru powyższego otrzymujemy pierwsze równanie:

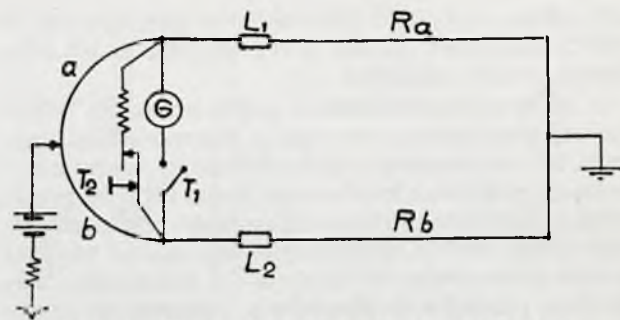
$$R_a + R_b = K.$$

W równaniu powyższym  $R_a$  i  $R_b$  są niewiadomymi, zaś  $K$  — wielkością znaną.

Drugi pomiar wykonywamy przy następujących położeniach przełączników: Przełącznik baterijny ( $BU$ ) znajduje się w jednym ze skrajnych położeniach, przełącznik pomiarowy ( $MU$ ) — w położeniu lewym, wreszcie przełącznik linjowy ( $LU$ ) — w położeniu prawym. Wtyczka opornika porównawczego winna znajdować się w otworze, oznaczonym przez zero. Sąsiednią stację, z którą współpracujemy, prosimy o zwarcie drutów przewodu oraz uziemienie punktu zwarcia. Wówczas, uwzględniając wymienione wyżej położenia przełączników, otrzymamy układ połączeń, pokazany na rysunku 7.

Gdyby przewód był zupełnie symetryczny, to jest gdyby  $R_a = R_b$ , to  $p = 3$ , gdyż wiemy, że podziałka na skali przy drucie pomiarowym jest trzykrotnie zwiększona. W wypadku ogólniejszym, gdy niema symetrii, mamy stosunek:

$$\frac{R_a}{R_b} = \frac{a}{b} = \frac{p}{3};$$



RYŚ. 7. POMIAR NIESYMETRII PRZEWODU.

stosunek  $p$  musi być podzielony przez trzy, aby przywrócić jego rzeczywistą wartość. A więc dzięki drugiemu pomiarowi otrzymujemy następujące drugie równanie:

$$\frac{R_a}{R_b} = \frac{p}{3}.$$

W równaniu tym  $p$  jest wielkością znaną, gdyż jest to liczba, odczytana na skali przyrządu w stanie równowagi. Mając dwa równania z dwiema niewiadomymi, łatwo je rozwiążemy; będziemy przytem szukać wielkości niesymetrii oporowej przewodu, czyli różnicy:  $R_a - R_b$ .

Z równania drugiego znajdziemy, iż:

$$R_a = \frac{p}{3} \cdot R_b,$$

względnie:

$$R_b = \frac{3}{p} \cdot R_a.$$

Podstawiając powyższe wartości na  $R_a$  oraz  $R_b$  do równania pierwszego, otrzymamy:

$$\frac{p}{3} R_b + R_b = K,$$

a następnie:

$$R_b = \frac{K}{\frac{p}{3} + 1} = \frac{3K}{p+3}$$

i ostatecznie:

$$R_b = K \frac{3}{p+3}.$$

Podobnie znajdziemy  $R_a$ :

$$R_a + \frac{3}{p} R_a = K,$$

skąd:

$$R_a = \frac{K}{\frac{3}{p} + 1} = \frac{Kp}{p+3}$$

i ostatecznie:

$$R_a = K \frac{p}{p+3}.$$

Odejmując otrzymane ostatecznie równania stronami, otrzymamy różnicę  $R_a - R_b$ , czy wielkość niesymetrii oporowej przewodu, a mianowicie:

$$R_a - R_b = K \frac{p-3}{p+3}$$

7. Metoda „falszywego zera“.

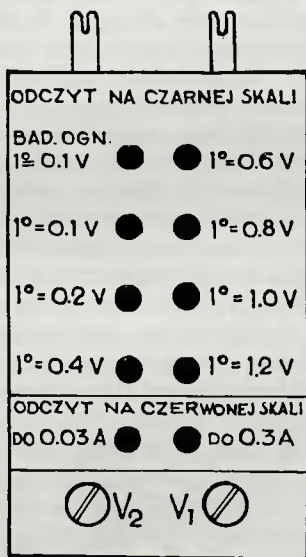
W tym wypadku, gdy w przewodzie mierzonym są obce prądy, należy się posługiwać przy pomiarach oporności t. zw. metodą „falszywego zera“. Przy metodzie tej mostek równoważy się, starając się o to, by wskazówka galwanomierza ustawiła się nie na zerze, a na tej ilości podziałek, którą galwanomierz pokazuje wtedy, gdy bateria pomiarowa jest odłączona od mostka. Powyższą ilość podziałek otrzymujemy, jeśli przełącznik bateryjny (BU) ustawimy w środkowym położeniu. Przy pomiarze ustawiamy ten przełącznik kolejno w jednym i drugim skrajnym położeniu, zmieniając przez to kierunek prądu i ustawiamy styk drutu pomiarowego tak, aby w obu wypadkach wskazówka ustawiła się na fałszywym zerze. Wówczas oporność szukana  $X = p \cdot R$ , gdzie  $p$  jest liczbą odczytaną na podziałce, zaś  $R$  — liczbą, odczytaną na oporniku porównawczym.

Jeśli przewód posiada znaczną pojemność, to przy przełączaniu przełącznika bateryjnego otrzymujemy w pierwszej chwili wychylenie wskazówki galwanomierza. Nie zwracamy na nie uwagi, a przy pomiarze liczymy się tylko z wychyleniem trwałym.

8. Pomiary przy pomocy skrzynki dostawczej.

Przy pomocy skrzynki dostawczej (rys. 8), którą dołączamy do zacisków  $L_1$  i  $V$  można dokonywać pomiarów napięcia i natężenia prądu. Przy pomiarach tych położenia przełączników: bateryjnego (BU) oraz linjowego (LU) mogą być dowolne. Przełącznik pomiarowy, środkowy (MU) musi mieć położenie prawe.

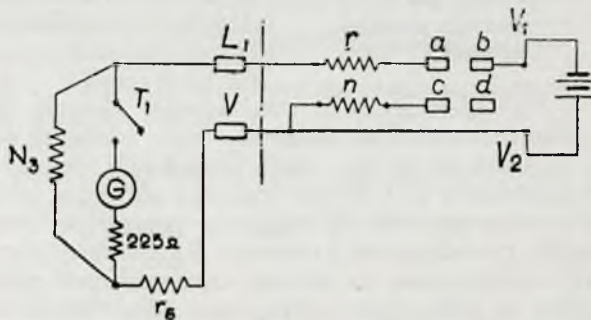
a. Pomiar napięcia. Przy pomiarze napięcia źródło prądu, którego napięcie chcemy zmierzyć, dołączamy do zacisków  $V_1$  i  $V_2$ . Zależnie od tego, jak wielkie jest to napięcie, wkładamy wty-



RYŚ. 8. SKRZYŃKA DOSTAWCZA.

czkę w odpowiednie gniazdko skrzynki dostawczej. Dla pomiarów napięcia gniazdek tych jest siedem, a ponadto gniazdko pierwsze służy do badania ogniów. W zależności od tego, w które gniazdko włożymy wtyczkę, jedna podziałka oznacza inną liczbę woltów, co jest uwidocznione na rys. 8, przyczem przy pomiarze napięcia wyniki odczytujemy **na skali czarnej**.

Przy pomiarze napięcia wtyczka może mieć dwa położenia: może być włożona lekko i wtedy wchodzi płycej oraz może być mocniej wciśnięta, i wtedy wchodzi głębiej. Na rys. 9 pokazany jest



RYŚ. 9. POMIAR SEM-EJ I NAPIĘCIA.

schemat teoretyczny układu połączeń przy pomiarze napięcia przy użyciu skrzynki dostawczej, której układ połączeń jest uwidoczniony po prawej stronie kreskowanej linii. Z rysunku tego widać, że jeśli wtyczka jest włożona płytko, to łączy ze sobą tylko płytki  $a$  i  $b$ , zamykając przez to obwód prądu przez znaczną oporność  $r$ . Dzięki tej oporności prąd, jaki będzie dawać źródło prądu, będzie bardzo niewielki i ta ilość woltów, jaką pokaże wówczas galwanomierz, będzie **siłą elektromotoryczną** tego źródła.

Inaczej będzie, gdy wtyczkę wetkniemy głębiej, tak, aby ona dotknęła płytek  $c$  i  $d$ . Wówczas część prądu odgałęzi się na oporność  $n$ , znacznie mniejszą od oporności  $r$ . W danym wypadku źródło prądu będzie wydawać znaczny prąd, a ilość woltów, jaką pokaże galwanomierz, będzie jego **napięciem**.

Przy pierwszym gniazdku, którego używamy przy badaniu ogniów, oporność  $n = 5,1 \Omega$ .

b. Pomiar prądu. Przy pomiarze natężenia prądu, jego źródło dołączamy do zacisków  $V_1$  i  $V_2$  i korzystamy z dwóch dalszych gniazdek. Odczytów dokonywamy **na skali czerwonej**. Jeśli wtyczkę włożymy w lewe dolne gniazdko, to zakres pomiarów wynosi do 0,03 A, jeśli natomiast wtyczkę włożymy w prawe gniazdko, to zakres pomiarów wynosi do 0,3 A.

APARAT BODO.

(Dokończenie do str. 92 Nr. 8 Wiadom. Telet.).

3. Rozdzielnik.

Rozdzielnik aparatu Bodo posiada jedną lub dwie tarcze rozdzielcze, umocowane w pudle, posiadającym urządzenie napędowe oraz regulator

szybkości dla szczotek. Tarcza rozdzielnika aparatu Bodo (rys. 4) posiada 6 pierścieni: 3 pełne i 3 dzielone. Pierścienie pełne znajdują się wewnątrz dzielonych, które składają się z wycinków; wszystkie pierścienie leżą spółśrodkowo względem sie-

bie. Wycinki pierścienia pierwszego, licząc od zewnątrz, dzielą się na trzy grupy, zaopatrzone w rączki z izolacji, służące do przesuwania wycinków.

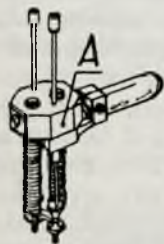


RYS. 4. TARCZA ROZDZIELNIKA.

Poszczególne wycinki tarczy rozdzielczej są osadzone na ebonitowych podkładkach i przymocowane zapomocą śrub. Od strony zewnętrznej do wycinków są doprowadzone przewodniki połączeniowe, zakończone zaciskami.

Na pierścieniach rozdzielnika ślizgają się 3 pary szczotek. Licząc od zewnątrz, pierwsza para szczotek ślizga się o pierścieniu I i IV, druga — o pierścieniu II i V, zaś trzecia para o III i VI. Wszystkie szczotki są osadzone parami na trzymadle, posiadającym 3 ramiona. Każda para szczotek, umieszczona na jednym ramieniu, jest połączona ze sobą elektrycznie, lecz odizolowana od innych szczotek oraz od masy aparatu. Najdłuższe ramię pary szczotek ślizgających się o pierścieniu I i IV, jest przesuwalne względem dwóch innych ramion szczotek.

Aby obrotem szczotek rozdzielnika zapewnić jednostajną szybkość obrotów, jest on wyposażony w mechaniczny regulator szybkości, umieszczony z przodu rozdzielnika nieco poniżej niego w osłonie mosiężnej. Mechaniczny regulator szybkości jest pokazany na rys. 5. Posiada on ciężarek A opostaci przyrządkowej,



RYS. 5. REGULATORY SZYBKOŚCI APARATU BODO.

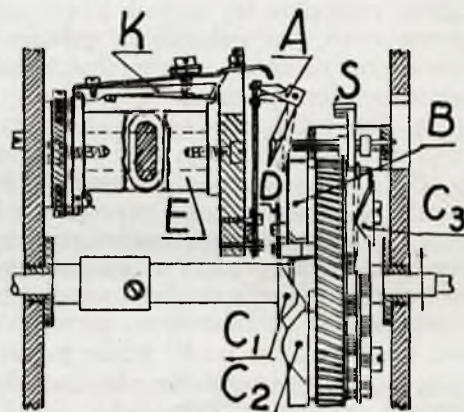
który podczas obrotów szczotek ślizga się na dwóch stalowych prętach, naciągając przytem, w miarę powiększania szybkości obrotów, dwie spiralne sprężyny, które cisną przez to z większą siłą na oś regulatora. Nacisk ten jest przyczyną zwiększonego tarcia w łożyskach, co powoduje zmniejszenie się nadmiernej szybkości obrotów.

Powyższy mechaniczny regulator szybkości nie wystarcza jednak do tego, aby szczotkom dwóch współpracujących ze sobą aparatów zapewnić jednostajną szybkość zupełnie ściśle. Dlatego też rozdzielniki obu współpracujących ze sobą aparatów są ze sobą połączone elektrycznie w ten sposób, że jeden z nich, regulujący, przesyła drugiemu, regulowanemu, w jednostajnych odstępach czasu impulsy prądu, które wpływają wstrzymująco na ruch szczotek rozdzielnika, obracającego się zbyt szybko. Aparat Bodo, którego szczotki rozdzielnika obracają się nieco szybciej, nazywa się **regulujący**, zaś ten, którego szczotki obracają się wolniej — **regulowany**.

#### 4. Odbiornik.

**Deszyfrator.** Deszyfrator aparatu Bodo odbiera przychodzące z przewodu i przekazywane

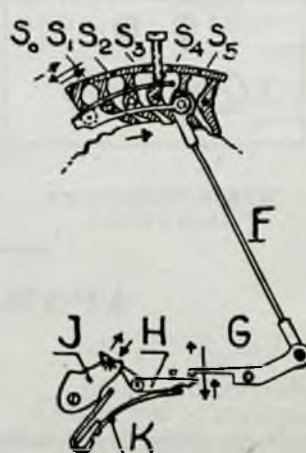
mu przez rozdzielnik impulsy prądu za pośrednictwem pięciu elektromagnesów, których kotwice mogą posiadać 2 położenia. Impulsy prądu są najpierw odebrane, następnie przetłumaczone, wreszcie wydrukowane na taśmie papierowej. Aparat odbiorczy Bodo posiada 5 elektromagnesów (rys. 6) E. Kotwice K są przyciągane po wzbudzeniu



RYS. 6. ELEKTROMAGNESY ODBIORCZE.

tych elektromagnesów. Każda przyciągnięta kotwica oddziaływa na swoją dźwignię A, która dzięki temu zbliża się jednym swym końcem do obracającej się tarczy B, co na rys. 6 jest pokazane kreskowanymi liniami. Występ  $C_1$  z językiem D, umieszczony na tarczy, odciąga dźwignię A we właściwe położenie robocze, przy czem znajdujący się przed dźwignią t. zw. szukacz S przesuwają się w drugie położenie. Drugi występ  $C_2$  powoduje przesunięcie dźwigni A do pierwotnego położenia spoczynku.

Należy tutaj podkreślić to, że te dźwignie A, których elektromagnes nie zostają wzbudzone, to jest nie otrzymują impulsów prądu, pozostają w spoczynku i nie powodują przesuwania się swych szukaczy S. Zatem położenie każdego szukacza pomiędzy występami  $C_1$  i  $C_2$  odpowiada otrzymanemu impulsowi prądu. Tarcza, na której spoczywają stopki szukaczy, posiada cały szereg występów i wgłębień na swym obrzeżu, umieszczonych w dwóch obok siebie leżących rzędach. Rzędy te tworzą drogę spoczynku oraz drogę roboczą, po których ślizgają się stopki przesuwanych szuka-



RYS. 7. SZUKACZE I URZĄDZENIE DRUKUJĄCE.

czy (rys. 7). Główki pięciu szukaczy  $S_1, S_2, S_3, S_4$  i  $S_5$  leżą ściśle jeden obok drugiego, tak, iż mogą się one przesuwają tylko wspólnie. Przesunięcie to następuje wówczas, gdy każdy z szukaczy znajdzie się nad wgłębieniem i wpadnie w nie. Podczas wpadnięcia stopek szukaczy we wgłębienia, szukacze  $S_1, S_2, S_3, S_4$  i  $S_5$  przechylają się, pociągając ze sobą szósty szukacz  $S_6$  bez stopki, na

którym jest umocowany pręt  $F$  (rys. 7), prowadzący do urządzenia drukującego. Przy ruchu tym pręt  $F$  zostaje opuszczony wdół. W następnym momencie stopki szukaczy wychodzą z wgłębień, wskutek czego ruch pięciu szukaczy przesuwają szukacz  $S_0$  w położenie pierwotne, a pręt  $F$  zostaje wyrwany w górę. Pręt ten przy ruchu w górę za pośrednictwem dźwigni  $G$  i  $H$  wyzwala płytkę drukującą  $I$ , co jest widoczne z rys. 7.

W tym momencie płytkę drukującą  $I$  pod wpływem sprężyny  $K$  (rys. 7) podrzuca walec z taśmą papierową na obracające się koło czcionkowe, powodując przez to wydrukowanie tej czcionki, która w danej chwili znajduje się naprzeciw taśmy papierowej. Po wydrukowaniu litery, względnie cyfry, lub znaku, wszystko powraca do stanu spoczynku, zaś taśma papierowa zostaje przesunięta o szerokość jednego znaku. Również i szukacze dzięki występowi  $C_3$  (rys. 6) powracają do stanu spoczynku. Zmiany liter na cyfry oraz znaki i odwrotnie, cyfr i znaków na litery, jest podobna do takiejże zmiany w aparacie Juza.

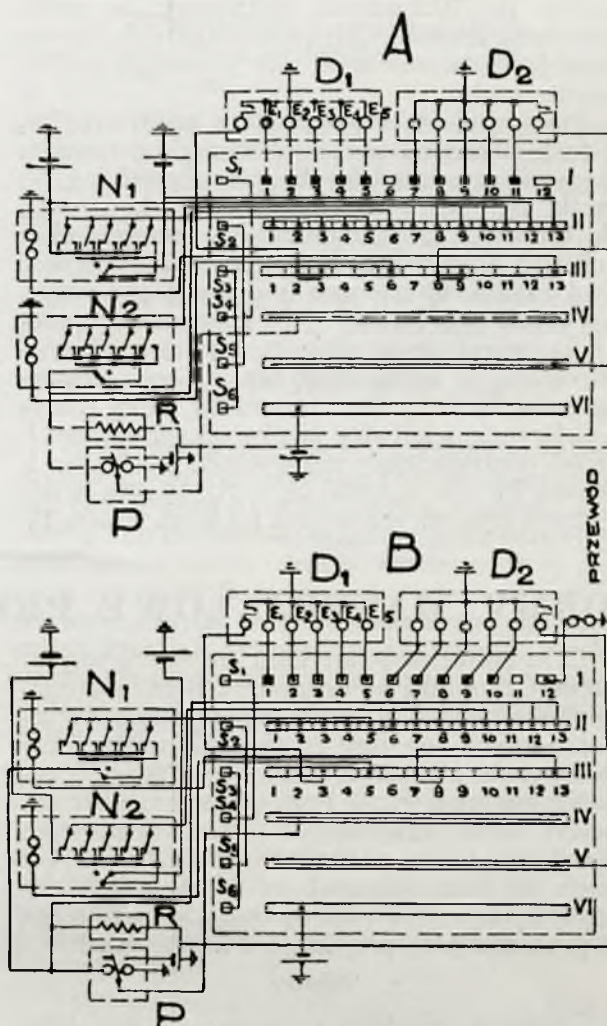
W starszych aparatach Bodo odbiorniki miały napęd ciężarowy, przyczem ciężary były w nich podnoszone przez silniki samoczynnie. W nowszych systemach przechodzi się coraz częściej na bezpośredni napęd silnikowy.

Deszyfrator aparatu Bodo składa się z dwóch części: a) z cokołu z urządzeniem napędowym, elektromagnesu hamulcowego, regulatora szybkości i przewodników połączeniowych oraz b) z dającego się odejmować pudła z urządzeniem odbiorczym i drukującym.

Regulator szybkości deszyfratora posiada budowę podobną do regulatora rozdzielnika. Również i zasada działania obu regulatorów jest taka sama. Mianowicie i w regulatorze szybkości deszyfratora odpowiednio umocowany ciężarek oddala się od swej osi obrotu, co powoduje oddziaływanie na spiralne sprężyny, które cisnąc na łożysko osi, powodują hamowanie jej.

Ponieważ wielkość tarcia szczotek o pierścienie rozdzielnika jest jednakowa, a w odbiorniku opory tarcia są zmienne, sposób hamowania w odbiorniku taki tylko, jak w rozdzielniku, nie wystarczy. Dlatego też urządzenie hamujące deszyfratora posiada jeszcze ponadto klocek hamujący, umieszczony na sprężynie, który przy nadmiernej szybkości trze o koło tarciove i hamuje w ten sposób nadmierną szybkość układu ruchomego. Hamulec deszyfratora jest napędzany elektrycznie dzięki elektromagnesowi, który przyciąga swoją kotwicę i powoduje naciskanie klocka hamulcowego na koło tarciove wtedy, gdy szczotka rozdzielnika przechodzi przez wycinek znajdujący się pod napięciem, a specjalny mimośród zamyka obwód prądu, w skład którego wchodzi uzwojenie elektromagnesu hamującego. Dzięki powyższemu urządzeniu podczas każdego obrotu szczotek rozdzielnika jest zmniejszany ewentualny nadmiar szybkości deszyfratora, tak, iż liczba obrotów rozdzielnika jest równa liczbie obrotów deszyfratora, co jest konieczne do prawidłowej pracy aparatu Bodo.

Na rys. 8 podano dla przykładu układ połączeń 2-krotnego aparatu Bodo. Korzystając z tego układu zapoznamy się z obiegiem prądu dwu współpracujących ze sobą stacyj  $A$  i  $B$ , z których stacja  $A$  jest regulującą, a stacja  $B$  — regulowaną.



RYC. 8. UKŁAD POŁĄCZEŃ DWUKROTNYCH APARATÓW BODO.

Pierścienie rozdzielników obu aparatów są rozwinięte i oznaczone cyframi od I do VI. Pierścieniom tym odpowiadają szczotki, oznaczone literami od  $S_1$  do  $S_6$ . Gdy na stacji  $A$  nadamy jakąś literę, to języczki stykowe klawiszy dotkną ujemnego, względnie dodatniego bieguna baterji, w zależności od tego, czy klawisze zostały naciśnięte, czy też pozostały one w spokoju. Impulsy prądu są przesyłane do przewodu poprzez wycinki 1—5 pierścienia II, szczotki  $S_2$ — $S_6$  i pierścień V. Impulsy te rozgałęziają się przed przepłynięciem do przewodu. Część prądu przepływa mianowicie przez oporność  $R$  oraz przekaźnik linjowy  $P$  do ziemi na stacji  $A$ . Wychodzący ze stacji  $A$  prąd znakowy powoduje ustawienie się kotwicy przekaźnika linjowego  $P$  na styku połączonym z ujemnym biegunem baterji, zaś wychodzący prąd rozłączeniowy — ustawienie się kotwicy na styku odizolowanym (na styku spoczynkowym).

Jeśli kotwica ustawi się na styku, połączonym z ujemnym biegunem baterji, to wzbudzi się ten

z pięciu elektromagnesów  $E_1 — E_5$  deszyfratora  $D_1$ , który jest związany z kotwicą przekaźnika linjowego  $P$  przez odpowiadający mu wycinek pierścienia I, pierścieni IV oraz szczotki  $S_4 — S_1$ , łączące w danej chwili wycinek pierścienia I z pierścieniem IV. Wzbudzone elektromagnesy przyciągną swoje kotwice. Gdy szczotka przejdzie przez 5 wycinków pierścienia od 1 do 5, nastąpi wydrukowanie znaku.

Pięć impulsów składających się na literę, cyfrę, lub znak alfabetu Bodo, wysłanych do przewodu, przepływa w urzędzie  $B$  przez pierścień V, szczotki  $S_5 — S_2$ , pierścień II (wycinki 1 — 5), styk spoczynkowy nadajnika  $N_1$ , przełącznik i przekaźnik linjowy  $P$  do ziemi, przyczem oporność  $R$  jest zwarta. Otrzymane impulsy prądu wzbudzają przekaźnik linjowy. Jeśli kotwica tego przekaźnika ustawi się na styku, połączonym biegunem baterji, to wzbudzi się ten z pięciu elektromagnesów  $E_1 — E_5$  deszyfratora  $D_1$ , który otrzyma połączenie z kotwicą przekaźnika linjowego  $P$  poprzez odpowiadający mu wycinek pierścienia I, pierścień IV oraz szczotki  $S_4 — S_1$ , łączące w danej chwili wycinek pierścienia I z pierścieniem IV

— a więc utworzy się podobny obwód, jak we własnym odbiorniku. Wzbudzone elektromagnesy przyciągną swoje kotwice, tak, iż gdy szczotka przejdzie przez 5 wycinków pierścienia od 1 do 5, nastąpi wydrukowanie znaku. Podczas tego deszyfrator zostaje przyhamowany, gdy szczotki ślizgają się po pierścieniach III i IV rozdzielnika (wycinki 2 — 3).

Po odebraniu impulsów prądu przez stację  $B$ , przełącza się ją na stację nadawczą, a stacją odbiorczą staje się stacja  $A$ . Należy zauważyć, że na stacji  $A$  po skończonem nadawaniu wycinek 6 pierścienia I jest izolowany, przyczem odpowiadający mu wycinek pierścienia II posiada bezpośrednie połączenie z przekaźnikiem linjowym  $P$ . Wycinki te odgrywają rolę przy wyrównywaniu opóźnień w przepływanju impulsów prądu przez przewód, na co potrzebny jest pewien czas, a co musi być uwzględnione przy odbieraniu impulsów.

Wydajność dwukrotnego aparatu Bodo wynosi **360 znaków na minutę**, zaś czterokrotnego — **720 znaków na minutę**.

## NORMY MATERJAŁOWE PRZY ROBOTACH LINJOWYCH.\*)

Celem niniejszego artykułu jest ogólne zorjentowanie Czytelnika w stosowaniu norm materiałowych przy budowie i zawieszaniu przewodów teletechnicznych, co jest szczególnie ważne przy wykonywaniu kosztorysów oraz sporządzaniu zestawień materiałowych. Poza podaniem poszczególnych norm, dotyczących części składowych linii: 1) **słupów**, 2) **osprzętu** i 3) **drutu**, artykuł zajmuje się temi wskazówkami w zakresie budowy linii i przewodów napowietrznych, które mogą być pomocne przy projektach i kosztorysach.

### I. Słupy.

Ponieważ odległość pomiędzy słupami teletechnicznymi, czyli t. zw. przelot, wynosi 50 m, **na 1 km linii teletechnicznej przypada 20 słupów**. Linje teletechniczne (ważniejsze) są wzmacniane w następujący sposób: co piąty słup jest wzmacniany jedną podporą i jednym odciągiem i co dziesiąty słup — dwiema podporami i dwoma odciągami.

Zatem **na 1 km linii trzeba przewidzieć 26 słupów, z czego 6 na podpory oraz 6 odciągów**.

Słupów używa się z reguły **nasyconych** (zawyczaj olejem smołcowym), a tylko w wyjątkowych wypadkach surowych, smarowanych olejem smołcowym, lub karbolineum żywicznym. Ministerstwo Poczty i Telegrafów zakupuje obecnie tylko słupy **sosnowe**. Długości słupów wynoszą: 6 m, 7 m, 8,5 m, 10 m oraz 12 m. Z wyjątkiem słupów 6-metrowych są to długości znormalizowane. Średnice wierzchołków tych słupów są następujące:

dla słupów o dłuę.	6 m	średn.	wynosi od	12—14	cm	włącznie
" "	" "	7	" "	14—16	" "	" "
" "	" "	8,5	" "	15—18	" "	" "
" "	" "	10	" "	16—19	" "	" "
" "	" "	12	" "	17—20	" "	" "

Na 1 m<sup>3</sup> przypada słupów: 6-metrowych — 6 sztuk, 7-metrowych — 5,6 sztuk, 8,5-metrowych — 4,1 sztuk, 10-metrowych — 2,7 sztuk oraz 12-metrowych — 1,9 sztuk.

W linii teletechnicznej, poza zwykłymi słupami (przelotowymi), rozróżniamy słupy wzmocnione (odporowe), narożne, końcowe, stacyjne, kablowe, a ponadto krzyżownicze i badawcze (probiercze). Słupy krzyżownicze stawia się tam, gdzie one wypadają według planu krzyżowań i przepleceń, zaś słupy badawcze stawia się zasadniczo co 25 km, na granicy obwodów oraz przy dworcach, lub w ich bliskim sąsiedztwie — w miejscach łatwo dostępnych. Na słupach badawczych winny znajdować się uzziemiaenia, służące jednocześnie jako piorunochrony — zdrutu stalowego, ocynkowanego o średnicy conajmniej 4 mm oraz stopnie do wchodzenia.

Przy wyborze długości słupów decydującym czynnikiem jest wysokość zawieszenia przewodów. Według przepisów najniższy punkt zawieszenia przewodów nie powinien być mniejszy od 2,5 m, nad drogami — od 6 m oraz nad linjami kolejowymi — od 7 m. Aby znaleźć długość słupa, potrzebnego do budowy linii teletechnicznej, należy wziąć pod uwagę wielkości zwisów drutów przy najniekorzystniejszych warunkach, t. j. przy największym upale, względnie przy największej sady; wielkości zwisów są podane w specjalnych tabelach. Ponadto przy obliczaniu długości słupa należy wziąć pod uwagę głębokość zakopania słupa, która wynosi: dla gruntów zwykłych — 1/5 długości słupa, dla gruntów twardych — 1/6, a dla gruntów skalistych — 1/7 długości słupa, a ponadto — długość, zajętą przez osprzęt, licząc np. że odległość pomiędzy poprzecznikami na słupie wynosi 50 cm.

\*) Redakcja Wiadom. Telet. prosi Czytelników o krytykę podanych w artykule norm materiałowych.



## 2. Osprzęt.

Osprzęt teletechniczny taki jak: **poprzeczniki, obłaki, nakładki, wsporniki, widlice, trzony, haki zwykle, haki „J”** oraz **sworznie** liczy się według **rzeczywistych potrzeb**, obliczonych na podstawie profili słupów. Poprzeczników, obłaków i nakładek wypada zawsze jednakowa ilość, gdyż jeden poprzecznik, obłak i nakładka stanowią całość. Ilość widlic oblicza się, biorąc pod uwagę ilość słupów krzyżowniczych i badaniowych, czyli słupów, na których stosuje się widlice. Ilości trzonów prostych i wygiętych (przy poprzecznikach) oraz ilości haków oblicza się na podstawie profili słupów, znając ilość słupów, przypadających na każdy odcinek danego profilu. Przy **śrubach do drzewa, podkładkach** oraz **nakrętkach** (do śrub, trzonów, obłaków i sworzni) można dodać do wyliczonej ilości 1% na zgubienie, niedopasowanie i t. p.

Do wyliczonej (na podstawie ilości trzonów i widlic, względnie haków) ilości **izolatorów szklanych i porcelanowych** dolicza się **3% na stłuczenie**. Przy budowie linii teletechnicznych polski Zarząd pocztowy używa z reguły izolatorów szklanych, jako znacznie tańszych od porcelanowych, a niewiele im ustępujących pod względem elektrycznym, a częściowo i mechanicznym. Izolatorów porcelanowych używa się przy budowie specjalnie ważnych przewodów, gdzie chodzi o jaknajlepsze zabezpieczenie od wpływów prądu do ziemi, zaś normalnie stosuje się izolatory porcelanowe w miejscach szczególnie ważnych, lub narażonych na silniejsze naciągi drutów, a więc na słupach narożnych, końcowych, krzyżowniczych, badaniowych i t. p.

Do nakręcania izolatorów na trzony i haki służą **konopie smołowane**; na nakręcenie 1 izolatora typu I liczy się średnio **12 gramów konopi smołowanych**. Jeśli konopie są suche, to ilość **oleju** potrzebna na zwilżenie konopi, przypadająca na 1 izolator typu I, wynosi około **12 gramów**.

Osprzęt teletechniczny jest trzech typów. Poprzeczniki są dwóch rodzajów: przeznaczone na trzony typu I lub II oraz — przeznaczone na trzony typu III. Osprzętu typu I używa się przy budowie przewodów międzymiastowych do drutu o średnicy 4 mm i 3 mm. Osprzętu typu II używa się przy budowie krótszych przewodów międzymiastowych, lub dłuższych przewodów abonentowych do drutu o średnicy 3 mm i 2 mm. Wreszcie osprzętu typu III używa się przy budowie na sieci miejskiej przewodów o średnicy drutu 2 mm i 1,5 mm.

## 3. Drut.

Polskie normy teletechniczne uwzględniają druty o następujących średnicach:

a) Druty **teletechniczne brązowe** przewodowe o średnicach: 1,2, 1,5, 2, 3 oraz 4 mm,

b) druty **wiązałkowe brązowe** (odżarzone) o średnicach: 1,2 i 2 mm, używane do przywiązywania drutów brązowych przewodowych do izolatorów, przyczem drut wiązałkowy o śred-

nicy 1,2 mm używa się do przywiązywania drutu przewodowego o średnicach: 1,2, 1,5 i 2 mm, zaś drut wiązałkowy o średnicy 2 mm używa się do przywiązywania drutu przewodowego o średnicach 3 i 4 mm.

c) Druty **teletechniczne stalowe** przewodowe (zwane dawniej żelazniami) o średnicach: 2, 3, 4, 5 i 6 mm,

d) druty **wiązałkowe stalowe** (odżarzone), służące do przywiązywania drutów stalowych przewodowych, mające następujące średnice: 1,5, 2 i 2,5 mm. Drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm jest przeznaczony do przywiązywania drutu przewodowego stalowego o średnicy 2 mm, drut wiązałkowy o średnicy 2 mm jest przeznaczony do przywiązywania drutu o średnicach 3 i 4 mm, wreszcie drut wiązałkowy o średnicy 2,5 mm jest przeznaczony do przywiązywania drutu o średnicach 5 i 6 mm.

Z wyżej wymienionych, znormalizowanych drutów, najczęściej używa się z następujących: drutów brązowych o średnicy 3 mm, rzadziej o średnicy 4 mm do budowy telefonicznych przewodów międzymiastowych, drutów brązowych o średnicy 2 mm do budowy wprowadzeń przewodów teletechnicznych międzymiastowych na terenie miast, krótkich przewodów międzymiastowych i dłuższych abonentowych, oraz drutów brązowych o średnicy 1,5 mm do budowy telefonicznych przewodów abonentowych.

Następnie używa się: drutów stalowych o średnicach: 3 i 4 mm — do budowy przewodów telefonicznych międzymiastowych oraz telegraficznych, drutów o średnicy 3 mm — do budowy przewodów telefonicznych abonentowych i drutów o średnicy 2 mm — do budowy telefonicznych przewodów abonentowych i krótkich przewodów telegraficznych.

Przewodów o innych średnicach, niż wymieniono wyżej, używa się przy konserwacji istniejących przewodów o takich średnicach.

Aby zapewnić dobrą komunikację telefoniczną, przewód telefoniczny powinien mieć tłumienie, nie przekraczające **1,3 nepera** (o tłumieniu p. artykuł: „Tłumienie przewodów teletechnicznych” w Nr. 6/33 r. Wiadom. Telet.). Ponieważ znane jest tłumienie 1 km przewodu (dwudrutowego) o danej średnicy (p. tabela I), łatwo stąd obliczyć, mając odległość pomiędzy danymi miejscowościami, o jakiej średnicy drut należy zastosować przy budowie danego połączenia telefonicznego.

A więc np., ponieważ tabela I podaje, iż tłumienie 1 km przewodu telefonicznego z drutu 3 mm  $\beta$  (czytaj: beta) wynosi 0,0049 N (nepera), to aby tłumienie przewodu z drutu o tej średnicy nie przekroczyło 1,3 N, długość jego może wynosić najwyżej: 
$$l = \frac{1,3}{0,0049} \approx 265 \text{ km.}$$

Należy przytem zauważyć, że przepisy międzynarodowe zalecają, aby tłumienie przewodu było mniejsze od 1,3 N i wynosiło 1,1 N i mniej.

Poniższa tabela podaje następujące wielkości dla najczęściej używanych drutów: ciężar  $G$  i km pojedynczego przewodu, największą oporność  $R$  i km pojedynczego przewodu oraz tłumienie  $\beta$  i km podwójnego przewodu:

TABELA I.

Rodzaj drutu	Średnica mm	Ciężar $G$ i km drutu w kg	Największa oporność $R$ i km drutu przy 20°C w $\Omega$	Tłumienie $\beta$ i km przewodu
brązowy	1,5	18	16,3	—
„	2	30	9,2	0,0090
„	3	65	2,9	0,0049
„	4	120	1,6	0,0031
stalowy	2	30	44,03	0,027
„	3	60	19,54	0,020
„	4	105	10,90	0,0162
„	5	162	7,03	0,0148

Do łączenia nowego drutu brązowego używa się złączek miedzianych. Na 1 km drutu liczy się 2½ złączki. Stary drut brązowy lutuje się przy pomocy cyny 60%-owej.

Drut stalowy (żelazny) wolno obecnie łączyć jedynie przy pomocy złączek lutowanych (angielskich) przy użyciu cyny 33%-owej, oraz

drutu spajaniowego (odżarzonego) o średnicy 2 mm lub 1,5 mm.

Używanie złączek glinowych (aluminjowych) do łączenia drutu stalowego jest obecnie niedozwolone.

Zużycie drutu odżarzonego wiązałkowego i spajaniowego oraz cyny do lutowania jest następujące:

Na każde 100 wiązań górnych używa się drutu wiązałkowego brązowego o średnicy 2 mm — 4,3 kg i o średnicy 1,5 mm — 1,6 kg do 2,3 kg (druty przewodowe o średnicach 1,5 i 2 mm), a drutu wiązałkowego stalowego o średnicy 2 mm — 3,5 kg.

Na każde 100 wiązań bocznych używa się drutu wiązałkowego brązowego o średnicy 2 mm — 1,4 kg i o średnicy 1,5 mm — 1,1 kg, a drutu wiązałkowego stalowego o średnicy 2 mm — 2,5 kg.

Na wykonanie złączek angielskich, na 1 km drutu liczy się drutu spajaniowego o średnicy 1,5 mm 0,050 kg i o średnicy 2 mm — 0,075 kg oraz około 0,075 kg cyny 33%-owej.

Poza wymienionymi materiałami do budowy linii i przewodów teletechnicznych używa się: zacisków badaniowych (probiernych), farby do malowania numerów słupów, znaczków do cechowania słupów, blaszek do numerowania przewodów i t. p.

## O CZEM MÓWIĄ PRAKTYCY.

### RACJONALNY SPOSÓB WIĄZANIA PRZEWODÓW.

Monter Fr. HERMAN — Święta Wola.

Jeżeli kto zainteresuje się statystyką przerw na przewodach teletechnicznych międzymiastowych, to z łatwością przekona się, że 80% przerw figuruje w dziennikach uszkodzeń jako przerwa na przewiązce, spowodu przerdzewienia przewodu, lub wprost: przerwa na przewiązce. Ile w tem jest prawdy, postaram się poniżej udowodnić, gdyż jako wieloletni pracownik w tej dziedzinie, stykający się z tem bezpośrednio, oraz z rozmów poufnych z monterami, poznałem dokładnie istotną przyczynę przerw na przewodach, jak również przyczynę podawania w meldunkach prawdy owiniętej w bawełnę.

Przerwa na przewodzie, z wyjątkiem upadnięcia drzewa na przewody, powstaje prawie wyłącznie tylko wskutek zadrażnienia i skaleczenia przewodu na przewiązkach w miejscu w którym po skaleczeniu wytwarza się rdza i przy pierwszej obniżce temperatury i zwiększeniu naciągu przewodu, powstaje przerwa.

O przerwach spowodu oczka na przewodzie, lub też nieodpowiedniej regulacji, mówić tu nie będę, gdyż takie powody przerw nie powinny mieć miejsca i powstają tylko z winy nadzorującego roboty.

Co innego jest z przerwą spowodu skaleczenia przewodu na przewiązce, bo jak zobaczymy z dalszego ciągu artykułu, powstaje ona bez winy

prowadzącego roboty jak i bez winy i złej chęci robotnika. Dlaczego więc tedy meldunki o uszkodzeniach nigdy nie wspominają o przerwach powstałych wskutek skaleczenia przewodu? Moim zdaniem, rzecz wyjaśnia się b. prosto. Monter delegowany na przerwę, od razu po zbadaniu końcówek powstałych w miejscu przerwy pozna, że przewód pękł spowodu skaleczenia go na przewiązce i staje w tym wypadku bezradny przy podaniu w meldunku przyczyny przerwy, bo przecież przy robotach remontowych dozorował jego przełożony technik lub on sam, zaś skaleczenie przewodu oznacza niedogład robotników, a niedogład robotników — to niedbalstwo prowadzącego roboty, a więc rzecz z reguły karygodna. Gdy poda inną przyczynę to będzie w kolizji z prawdą — i tak stojąc między młotem i kowadłem, niestety — wybiera jednak prawie zawsze kłamstwo, gdyż nie chce narazić się przełożonemu.

Jak wynika z mojego doświadczenia i obserwacji, najczęściej przyczyną skaleczeń przewodów, a co zatem idzie i przerw, nie jest zły dogład robotników, lecz wprowadzony od dawna zły sposób wiązania przewodów, a mianowicie:

Przy wykonywaniu przewiązki, robotnik okręca ją na przewodzie szczelnie, aż do ostatka, nie pozostawiając najmniejszego końca przewiązki, a nawet zagładzając szczypami jej koniec na-

około przewodu. Po paru latach przewiązka, która była wykonana z drutu odzarczonego, jak wykazała praktyka, już nie jest tak miękka jak na początku, gdyż działanie atmosferyczne zamieniło ją na drut twardy, który nie daje się z łatwością odkręcać. Podczas remontu robotnik rozwiązujący przewody do regulacji, nie może złapać szczypami końca przewiązki, gdyż jest on szczerlnie zagładzony z przewodem, przeto przyciska po kilkanaście razy szczęki szczypów do przewodu aby złapać koniec przewiązki i w rezultacie kaleczy przewód. Gdy i to nie pomaga, wówczas kręci przewiązkę szczypami w kierunku przeciwnym do nawinięcia jej na przewód, aż ta się ona odkręci tak, że można ją ująć szczypami. Rzecz prosta, że takie postępowanie jeszcze gorzej kaleczy przewód, gdyż powoduje zadrażnienia przewodu i całkowite zdrapanie (wytarcie) warstwy cynkowej, pokrywającej przewód, a w następstwie rdzewienie i pękanie przy pierwszym zwiększeniu naciągu, np. wskutek nagłych mrozów i sadzi.

Może ktoś powie, że to jest niedbalstwo robotnika, jeżeli kaleczy przewód przy rozwiązywaniu. Poniekąd tak, lecz iluż mamy takich nazbyt sumiennych robotników sezonowych którzyby na to zwracali szczególną uwagę?

Ja prowadząc roboty zbyt często sprawdzałem na słupie najlepszych robotników i skaleczenia były, zaś gdy za to dawałem odpowiednią porcję wymówek, otrzymywałem odpowiedź: „A ile ja wykonam jednostek pracy jeżeli będę pincetą szukał końca przewiązki. Nie będę już wtedy robotnikiem wykwalifikowanym tylko maruderem”.

Ja osobiście przy remontach i budowach od roku 1925 stosuję przy wiązaniu pozostawianie końcówek na przewiązkach długości 5 do 6 mm, tak by przy rozwiązywaniu można było bez trudu ująć przewiązkę w końce szczypów i z łatwością odkręcić.

Przy tym sposobie wiązanie zauważyłem, że skaleczenie przewodów przy rozwiązywaniu jest prawie wykluczone i jeżeli się je zauważy, to wówczas takiego robotnika można z czystym sumieniem wydalić z kolumny remontowej za niedbałą pracę; przy wiązaniu zaś bez pozostawiania końcówek, tego zrobić z czystym sumie-

niem nie można, bo skaleczenie powstaje czasem pomimo jego woli. Widziałem, że i inni kierownicy kolumn stosują pozostawianie końcówek na przewiązkach, jednak ogromna większość końcówek nie pozostawia.

Przy dyskusji na ten temat, od jednego z p. techników usłyszałem, że pozostawianie końców przewiązek jest wadliwe, gdyż na końcówkach będą się zatrzymywały różne naleciałości jak, gałązki, listki i t. d. Twierdzenie to uważam za bezpodstawne, gdyż na 5-cio milimetrowej końcówce zagiętej wzdłuż przewiązki, jeżeli nawet zatrzyma się jakaś drobna gałązka lub listek, to przy pierwszej zmianie kierunku wiatru zostanie strącona. W praktyce nigdzie nie zauważyłem różnicy co do naleciałości na przewodach wiązanych z pozostawianiem końcówek, jak i bez ich pozostawiania.

Sprawa przewiązek, na pozór błaha, jednak jeżeli jej się przyjrzeć zbliska, jest bardzo ważna, gdyż jedna przerwa pomnożona na kilkanaście tysięcy linii teletechnicznych na których to samo zdarzać się musi, z pewnością będzie się równać kilkutyśięcznym wydatkom na usuwanie uszkodzeń.

Wiązanie bez pozostawiania końcówek stało się u nas jakby nałogiem palenia tytoniu, o którego niszczącym działaniu na organizm każdy wie, lecz pali dalej. To samo dzieje się i z wiązaniem. Każdy wie, że przyczyny przerw — to skaleczenie przewodu wynikające z wadliwego sposobu wiązania, jednak wiąże dalej utartym sposobem, ostrzegając robotnika: „A pamiętaj, nie zadrażnij przewodu!”. Ile to ostrzeżenie przynosi korzyści, może przekonać się tylko ten, kto weźmie szczypy w rękę i spróbuje popracować cały dzień przy rozwiązywaniu przewodów, na których uprzednio przy wiązaniu nie były zostawione końcówki, a musi pracować tak, by wyrobił jednostki pracy i nie zadrasnął przewodu. Wówczas tylko będzie wiedział jak wiele znaczą ostrzeżenia „nie zadrażnij przewodu”.

Tej chronicznej chorobie, która powoli, lecz stale toczy organizm przewodów teletechnicznych i pochłania niezawodnie dużo pieniędzy na naprawy, może zapobiec tylko Ministerstwo Poczty i Telegrafów, wydając odpowiednie zarządzenia.

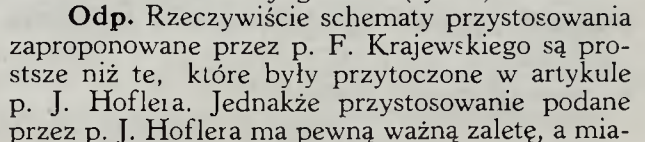
## ROZMOWY Z NASZYMI CZYTELNIKAMI.

**P. kontroler F. Krajewski** — Częstocho-wa nadsyła następującą ciekawą uwagę.

„Nawiązując do artykułu Kolegi Jana Hoflera z Kościana (Wiadomości Teletechniczne, rok 1935, zeszyt 7) pozwolę sobie zaznaczyć, że podany przez Kolegę schemat przystosowania centralek abonamentowych do miejskich łącznic MB z samoczynną sygnalizacją rozłączeniową jest zbyt skomplikowany i wymaga za wiele dodatkowych części.

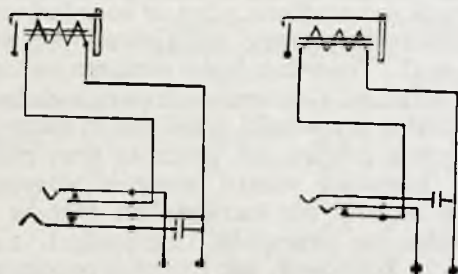
Jak sam Kolega zaznaczył, do centralki 10-cio numerowej z dwoma głównymi połączeniami potrzeba dodać 2 dławiki i 6 kondensatorów, ponadto do każdego aparatu bocznego po jednym kondensa-

torze, razem przy kompletnem zapełnieniu centralki — 14 kondensatorów.

Ja załatwiałem podobne przeróbki przez dodanie tylko jednego kondensatora na każdą główną linię w centralce abonenta, bez różnicy systemu. Załączone dwa schematy pokazują jak włączałem kondensator w gniazdo centralki abonenta, stosownie do konstrukcji gniazda (rys. 1)”.  


**Odp.** Rzeczywiście schematy przystosowania zaproponowane przez p. F. Krajewskiego są prostsze niż te, które były przytoczone w artykule p. J. Hoflera. Jednakże przystosowanie podane przez p. J. Hoflera ma pewną ważną zaletę, a mian-

nowicie: jeśli abonent kładzie na widelkach mikro-telefon aparatu bocznego, to natychmiast w łącznicy miejskiej zjawia się sygnał rozłączeniowy. Gwarantuje też szybsze oswobodzenie linii miejskiej, aniżeli przy schemacie p. F. Krajewskiego, gdzie sygnał rozłączeniowy w łącznicy miejskiej



**RYC. 1. SCHEMATY PRZYSTOSOWANIA ŁĄCZNIE MB DO SYGNALIZACJI ZAŁĄCZENIOWEJ.**

występuje dopiero po wyciągnięciu wtyczki z gniazdka miejskiego w łącznicy abonentowej. Jeśli np. abonent wewnętrzny zapomni oddzwonić, to linja miejska może być niepotrzebnie zajęta b. długo.

Pozatem p. F. Krajewski zaznacza że sygnalizacja nocna w schemacie jest narysowana nieprawidłowo. Istotnie, przy rysowaniu schematu na czysto popełniono w Redakcji omyłkę. Poprawka jest b. prosta i od razu widoczna, to też skorygowanego schematu nie podajemy.

**Pan technik Z. Wiechowski z Kutna**, przesyłając szkic kabla i głowicy z numeracją zapytuje, czy krzyżowanie czwórek w głowicy nie wpływa ujemnie na kabel.

Wyjaśniamy, że przedstawiony przez Pana szkic przekroju kabla podaje nieściłą numerację czwórek; kolejność czwórek liczy się od środka do zewnątrz kabla, gdyż łącząc dwa odcinki kabla należy kabel rozłożyć i łączyć, począwszy od czwórek środkowych. Ewentualne krzyżowanie się czwórek w głowicy przy włączaniu kabla do głowicy według numeracji czwórkowej nie wpływa ujemnie na kabel. Izolacja papierowa jest dość silna, aby zabezpieczyć żyły od zwarć.

Dalej zapytuje Pan, czy nie występują na kablu szkodliwe naprężenia żył. Przy włączaniu kabla do głowicy jak wyżej, nie powinno występować

żadne naprężenie poszczególnych żył po wlutowaniu w głowicę, gdyż żyły należy odpowiednio do położenia w głowicy przyciąć, tak, aby leżały one swobodnie w pudle głowicowem. Kabel jest tak zbudowany, że normalne układanie kabla w studziencie lub szafce absolutnie nie wywołuje naprężeń w żyłach. Wpływy atmosferyczne, a szczególnie w czasie letnim podczas dni upalnych nie mogą wywołać żadnych naprężeń.

W związku z wątpliwościami przy rozgałęzianiu kabli wyjaśniamy, że przy wykonywaniu muf rozgałęźnych należy kabel o większej ilości czwórek rozdzielić na żadaną ilość rozgałęzień uwzględniając jedynie numerację czwórek, a więc np. kabel 100-czwórkowy należy rozdzielić na 2 kable 50-czwórkowe łącząc czwórki 0—49 kabla 100-czwórkowego z jednym kablem 50-czwórkowym, a czwórki 50—99 z drugim kablem 50-czwórkowym. Przy umiejętnym łączeniu żył izolacja ich nie jest narażona przy tem na wyginanie tak silne, aby mogło ono okazać się szkodliwe dla jej całości. Ten sposób rozgałęzienia podyktowany jest przede wszystkim koniecznością utrzymania porządku numeracji czwórek w kablach. Porządek ten nie polepszy, jak Pan to zauważył, jakości połączenia, gdyż podstawą dobrego połączenia jest nierozbita czwórka kabla, ale porządek ten znakomicie ułatwia pracę przy konserwacji i eksploatacji kabla.

Słusznie Pan podkreśla wygodę, czwórek licznikowej i kierunkowej. Jeżeli kabel jest łączony wg profilu, to znaczy, że licznikowa czwórka połączona jest z licznikową, a kierunkowa z kierunkową, i następne czwórki wg położenia w kablu, to wtedy można w dowolnym miejscu kabla odszukać każdą czwórkę w kablu, bez potrzeby wydzwaniania obwodu.

Jest już dawno uzgodnione, że w listwie odgromnikowej na przełącznicy głównej (kros) liczy się numery czwórek (względnie par) od góry i pierwsze zaciski oznacza przez „o” łącząc do nich licznikową czwórkę rdzenia (t. j. środkowej wiązki) kabla. Liczenie „o” od góry unormowane jest również instrukcją o inwentaryzacji sieci miejskich.

Wszystkie szczegóły dotyczące numeracji kabli, głowicy i listw odgromnikowych podane we wspomnianej instrukcji, oparte są na zasadzie łączenia kabli wg. profilu.

**Wkrótce już kończą się naprawy okresowe na liniach teletechnicznych. Wzorem lat poprzednich zwracamy się z apelem do naszych Czytelników, aby zechcieli zasilić tę redakcyjną artykułami, bądź też wzmiankami, omawiającymi spostrzeżenia ostatnio poczynione przy robotach linjowych.**