

# WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

## DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

1. Układy połączeń wzmacniaków telefonicznych . . .	str. 109	3. Konserwacja drewna . . . . .	str. 115
2. Elektryczne badanie kabli . . . . .	111	4. Montaż central telefonicznych . . . . .	117

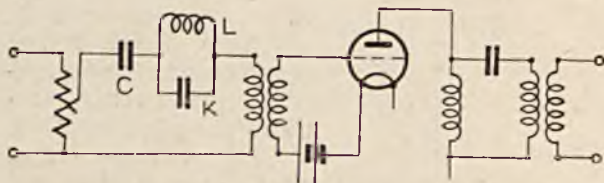
## UKŁADY POŁĄCZEŃ WZMACNIAKÓW TELEFONICZNYCH.

(Dalszy ciąg do str. 98 Nr. 9/38).

### 12. Korektory.

Opisując układy połączeń wzmacniaka dwu- i czteroprzewodowego wspominaliśmy o **korektorach**, czyli urządzeniach pozwalających na dopasowanie krzywej wzmocnienia wzmacniaka do krzywej tłumienia kabla. Nie zastanawialiśmy się jednak nad zasadą budowy i działania korektorów. Obecnie zajmiemy się bliższym ich omówieniem, biorąc dla przykładu korektor wzmacniaka czteroprzewodowego.

Na rys. 17 został podany schematycznie układ połączeń wzmacniaka czteroprzewodowego z korektorem, składającym się z kondensa-



RYŚ. 17. WZMACNIAK CZTEROPRZEWODOWY Z KOREKTOREM.

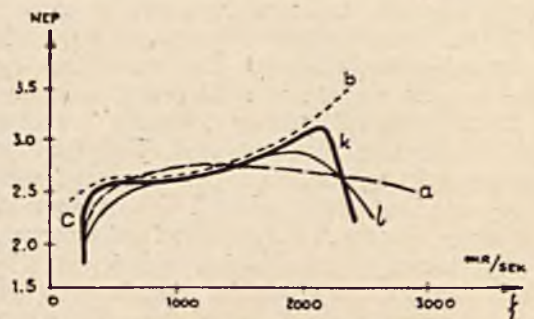
tora *C*, w szereg z którym jest połączony układ równoległy, złożony z indukcyjności *L* oraz kondensatora *K*, połączonych ze sobą równoległe. Cały powyższy układ korekcyjny jest włączony w obwód pierwotnego uzwojenia transformatora wejściowego wzmacniaka. (Na rys. 16 korektor, składający się ze zmiennej indukcyjności oraz pojemności był włączony pomiędzy obie połówki pierwotnego uzwojenia transformatora wejściowego).

Zasada działania korektora widoczna jest z krzywych podanych na rys. 18. Krzywa *a*, podana na powyższym rysunku, przedstawia wykres wzmocnienia (w zależności od częstotliwości) wzmacniaka bez korektora. Jak widać na rysunku krzywa ta ma przebieg naogół płaski i znacznie odbiega od krzywej tłumienia kabla *b*. Różnice są zwłaszcza znaczne przy wyższych częstotliwościach, poczynając od 1500 okr/sek.

Wpływ indukcyjności *L* na wielkość wzmocnienia wzmacniaka uwydatnia krzywa *l*. Prze-

bieg jej wskazuje, że powoduje ona powiększenie się wzmocnienia w zakresie wyższych częstotliwości. Włączenie do układu korekcyjnego kondensatora *K*, zwiększa wzmocnienie w zakresie wyższych częstotliwości tak, jak to pokazuje krzywa *k*. Wreszcie włączenie kondensatora *C* ma wpływ na podniesienie się wzmocnienia w zakresie niższych częstotliwości. Wpływ ten obrazuje krzywa *c*.

Jak widać z powyższego, poszczególne człony układu korekcyjnego wpływają w ten sposób na przebieg wzmocnienia wzmacniaka, że krzywa wzmocnienia, uzyskiwanego przez wzmacniak, przebiega równoległe do krzywej tłumienia obwodu kablowego. Fizycznie oznacza to, że wszystkie częstotliwości są wzmocniane przez układ wzmacniający, składający się z właściwego wzmacniaka oraz korektora tak, jak je tłumie kabel. Warunki techniczne wymagają, aby przebieg wzmocnienia wzmacniaka dwuprzewodowego w zależności od częstotliwości pokrywał się z przebiegiem tłumienia odpowiedniego odcinka kabla z dokładnością  $\pm 0,1$  nepera. Przebieg wzmocnienia wzmacniaka czteroprzewodowego i wzmacniaka radiofonicznego powinien się po-



RYŚ. 18. KRZYWE KOREKCJI.

krzywać z przebiegiem odpowiedniego odcinka kabla (wraz z dwoma przenośnikami) z dokładnością  $\pm 0,05$  nepera.

Dotrzymanie powyższych warunków gwarantuje odpowiednio równoległy przebieg krzywych wzmocnienia wzmacniaków w stosunku do krzywych tłumienia obwodów kablowych.

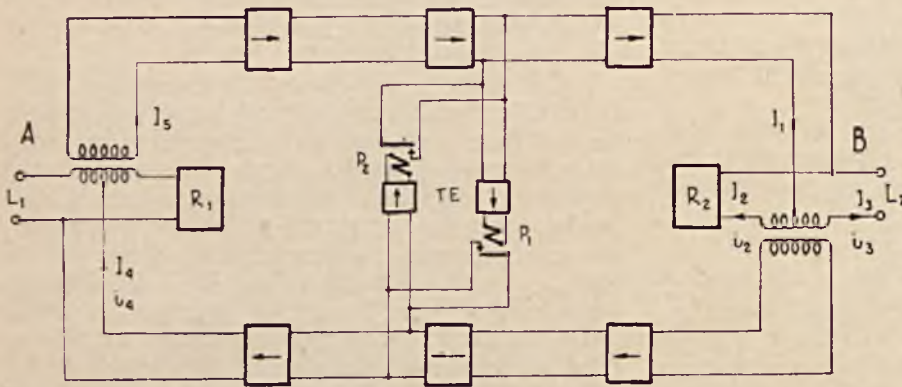
Ogólna zasada działania korektorów, stosowanych we wzmacniakach dwuprzewodowych jest taka sama, jak powyżej opisana zasada działania korektorów wzmacniaków czteroprzewodowych.

### 13. Tłumiki echa.

W długich telefonicznych obwodach czteroprzewodowych powstaje pewne szkodliwe zjawisko, t. zw. **echo**, które polega na tym, że prądy rozmówne, wysyłane ze stacji A do B, wracają częściowo z **pewnym opóźnieniem** do stacji B tak, iż mówiący słyszy jakgdyby echo wypowiedzianych słów. Wpływa to oczywiście na pogorszenie się zrozumiałości rozmowy tym większe, im obwód jest dłuższy, a więc im opóźnienie echa jest większe.

Przyczyną powstawania zjawiska echa jest niemożliwość dobrania równoważników przewodów abonentowych w miejscach rozwidleń obwodów czteroprzewodowych na stacji A i B (rys. 19).

Jak wiadomo, w obwodach czteroprzewodowych równoważniki dobiera się tylko na stac-



RYC. 19. ZASADA BUDOWY TŁUMIKA ECHA.

jach końcowych, co stanowi dużą zaletę tych obwodów. Ponieważ jednak na stacjach A i B łączymy obwody czteroprzewodowe z coraz to innymi przewodami abonentowymi, dobranie równoważnika, odpowiedniego dla wszystkich tych obwodów, jest niemożliwe. Dobry równoważnik może posiadać pewne „średnie” wartości swych właściwości elektrycznych. Jakie są skutki powyższego, wyjaśni nam poniższe omówienie.

Wyobraźmy sobie obwód czteroprzewodowy łączący stację A i B, w skład którego wchodzi cały szereg wzmacniaków, z których górne służą do wzmacniania prądów rozmównych, płynących ze stacji A do B, zaś dolne—dla wzmacniania prądów, płynących w kierunku przeciwnym. Zaciski liniowe  $L_1$  i  $L_2$  obwodu czteroprzewodowego łączymy (za pośrednictwem central: międzymiastowej i miejskiej) z coraz to innymi przewodami abonentowymi. Jeśli w pewnej chwili mówi abonent stacji A, to prądy rozmówne do stacji B dopłyną po pewnym, bardzo nieznacznym zresztą czasie, wynoszącym małe ułamki sekundy. W wypadku gdy równoważ-

nik  $R_2$  jest źle dobrany w stosunku do danego przewodu abonentowego, prąd rozmówny  $I_1$ , przyplwający na rozwidlenie na stacji B, rozdzieli się na dwie nierówne części.  $I_2$  oraz  $I_3$  które spowodują przepływanie prądu  $I_4$  w kierunku przeciwnym—od stacji B do A. Prąd  $I_4$  rozdzieli się na dwie części, z których jedna przepłynie przez równoważnik  $R_1$ , zaś druga—przez aparat abonenta stacji A. Ta druga część prądu powoduje właśnie zjawisko echa, polegające na tym, że abonent A słyszy swoją własną mowę z pewnym opóźnieniem, wynikającym z tego, że na przepływanie prądu od stacji A do B, a następnie od B do A, potrzebny jest pewien, niewielki zresztą, okres czasu. Aczkolwiek prądy echa mogą być stłumione dzięki właściwościom elektrycznym przewodów, to jednak wywołują one zniekształcenie rozmowy.

Rozpatrując opisywane zjawisko w dalszym ciągu, należy zauważyć, że jeżeli również i na stacji A równoważnik  $R_1$  jest źle dobrany, to prąd echa  $I_4$ , rozplwając się w układzie rozwidlającym na dwie nierówne części, powoduje przepływanie od stacji A do B prądu  $I_5$ . Prąd ten, przyplwający również z opóźnieniem do abonenta B, w stosunku do właściwego prądu rozmownego  $I_1$ , wywołuje zjawisko echa słów, wypowiedzianych przez abonenta A.

Jak widać z powyższego, mamy do czynienia z echem własnej rozmowy oraz z echem rozmowy drugiego abonenta.

W dalszym ciągu prąd  $I_5$ , który dopłynął do rozwidlenia na stacji B, rozdzieli się, z powodu

niedoskonałości równoważnika  $R_2$ , na dwie nierówne części  $i_2$  oraz  $i_3$ . Powoduje to przepływanie do stacji A prądu  $i_4$ , będącego przyczyną **drugiego echa**.

Zjawisko powyżej opisane, powtarza się w dalszym ciągu, tak iż otrzymujemy w obwodzie czteroprzewodowym **trzecie echo, czwarte echo** itd. Praktycznie biorąc, szkodliwy wpływ na rozmowę ma zazwyczaj pierwsze echo, a nieraz jeszcze drugie echo, bowiem prądy, powodujące powstawanie dalszych ech, są znacznie stłumione i większej roli nie odgrywają.

Podkreślić należy, że zjawisko echa ma duże znaczenie w długich obwodach czteroprzewodowych, a ściślej mówiąc w tych obwodach, w których następuje znaczne opóźnienie prądów, przyplwających do stacji jako prądy echa.

Stosowanie słabszej pupinizacji obwodów kablowych powoduje skrócenie czasu przebiegu echa, jednakże z osłabieniem pupinizacji nie można iść zbyt daleko, ponieważ wiąże się to z koniecznością instalowania większej ilości wzmac-

niaków, co znacznie podraża koszty obwodów telefonicznych.

Urządzeniem, służącym do usuwania zjawiska echa, są t. zw. tłumiki echa, których zasada działania polega na tym, że wykorzystują one prądy rozmowne jednego kierunku w celu wywołania zaniku prądów, przepływających w kierunku przeciwnym, a wywołującym echo.

Istnieją trzy rodzaje tłumików echa: **przełącznikowy, lampowy, i prostownikowy**. Ponieważ opis tych tłumików będzie przedmiotem osobnego artykułu, ograniczymy się tutaj jedynie do krótkiej wzmianki o zasadzie działania tłumika echa przełącznikowego firmy Standard.

Zasada działania powyższego tłumika polega na tym, że prądy płynące np. od stacji A

do B, uruchamiają przełącznik  $P_1$ . Przełącznik ten powoduje zwarcie przewodów, którymi przepływają prądy w kierunku przeciwnym, co zapobiega przenoszeniu się prądów, powodujących echo, w kierunku przeciwnym.

To samo zadanie dla prądów rozmownych, przesyłanych ze stacji B do stacji A, spełnia druga część tłumika echa, którego przełącznik  $P_2$  zwiera przewody górne, nie dopuszczając prądów echa od stacji A do stacji B.

Tłumiki echa instaluje się pośrodku długości czteroprzewodowych obwodów kablowych. Przy dłuższych obwodach, wymagających zastosowania kilku tłumików echa, instaluje się je w jednakowych odległościach od siebie.

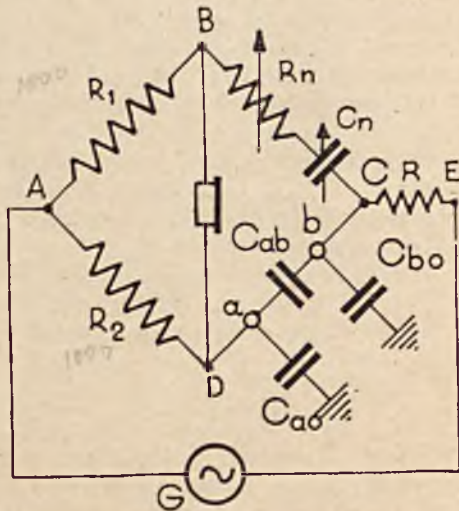
(Dok. nast.)

## ELEKTRYCZNE BADANIE KABLI.

(Dokończenie do str. 87 Nr. 8/38).

### 5. Pomiary pojemności prądem zmiennym.

Pomiary pojemności żył kablowych prądem zmiennym można wykonać przy pomocy mostka Kűpfműllera, którego uproszczony schemat (bez urządzenia symetryzacyjnego) podaje rys. 9. W skład powyższego mostka wchodzi dwa opory omowe (bezindukcyjne i bezpojemnościowe)  $R_1$  i  $R_2$ , mające po 1 000  $\Omega$ . Powyższe opory stosunkowo są umieszczone w ramionach AB i AD mostka. W ramieniu BC umieszczone



RYŚ. 9. ZASADA MOSTKA KűPFMűLLERA.

są: zmienny opór porównawczy  $R_n$  oraz zmienna pojemność porównawcza  $C_n$ . Zmienny opór porównawczy jest wykonany zazwyczaj w postaci korbkowego opornika dekadowego, zaś zmienną pojemność stanowi wtyczkowy kondensator mikrowy, równoległe do którego jest włączony obrotowy kondensator powietrzny, umożliwiający dokładniejszą regulację.

W gałęzi zasilającej, pomiędzy punktami C i E jest włączony opór  $R$ , stanowiący połowę oporu  $R_1$ , względnie  $R_2$ . A zatem  $R = 500 \Omega$ .

Opór ten ma na celu usunięcie wpływu ziem na pomiar.

W czwarte ramię mostka, pomiędzy punkty D i C, włącza się żyły kabla a i b, których pojemność chcemy mierzyć, przy czym  $C_{ab}$  oznacza pojemność pomiędzy żyłami a i b kabla, zaś  $C_{ao}$  oraz  $C_{bo}$  — pojemności poszczególnych żył w stosunku do ziemi.

Zasilanie mostka odbywa się ze źródła prądu zmiennego G o częstotliwości słyszalnej; źródło to dołącza się do punktów A i E mostka.

Aby pojemność robocza (parowa) pomiędzy żyłami a i b kabla została zmierzona dokładnie, konieczne jest, aby żyły te były zsymetryzowane względem ziemi. Żyły a i b będą symetryczne względem ziemi wówczas, gdy w punktach a i b (lub co na jedno wychodzi: w punktach D i C) potencjały będą mieć jednakowe wartości, a znaki przeciwne.

Prąd  $I$ , płynący z generatora od punktu A, rozdzieli się na dwie równe części, tak, że przez opory  $R_1$  i  $R_2$  popłyną prądy  $\frac{I}{2}$ . A zatem spadek napięcia od punktu A do punktu D będzie wynosił:  $\frac{R_1 \cdot I}{2}$ . Dla tego samego chwilowego kierunku prądu spadek napięcia na oporze  $R$  wyniesie:  $-R \cdot I$ . Ponieważ zaś opór  $R = \frac{R_1}{2}$ , to ostatni spadek napięcia wyrazi się

$$\text{wzorem: } -\frac{R_1 \cdot I}{2}.$$

Jak widać z powyższego, spadek napięcia, licząc od zacisku A źródła prądu do punktu D (względnie a) jest równy spadkowi napięcia, wziętemu ze znakiem przeciwnym, po drodze od punktu C (względnie b) do drugiego zacisku E źródła prądu. Dzięki temu w punktach a i b panują jednakowe potencjały, lecz znaków przeciwnych. Praktycznie oznacza to, że pojemności cząstkowe  $C_{ao}$  i  $C_{bo}$  nie wpływają na pomiar pojemności  $C_{ab}$ .

Pomiar pojemności przy pomocy uproszczonego mostka Kűpfmüllera polega na takim dobraniu oporu  $R_n$  i pojemności  $C_n$  w ramieniu porównawczym, aby w słuchawce, dołączonej do punktów  $B$  i  $D$ , zapanował zanik tonu.

Wówczas słuszna będzie zależność:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_x}{C_n},$$

skąd otrzymamy:

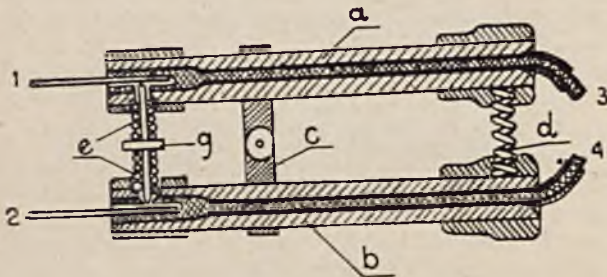
$$C_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot C_n,$$

a ponieważ  $R_1 = R_2$ , więc ostatecznie:

$$C_x = C_n.$$

Pomiary pojemności żył kablowych odbywają się zazwyczaj zdala od bębna z kablem, dlatego też przy pomiarach tych musimy się posługiwać specjalnymi dwubiegunowymi zaciskami, pozwalającymi na dołączenie do zacisków  $a$  i  $b$  mostka (rys. 9) poszczególnych par kablowych.

Przekrój takiego dwubiegunowego zacisku, stosowanego przy pomiarach kablowych, jest pokazany na rys. 10. Zacisk taki składa się z dwóch nóżek metalowych  $a$  i  $b$ , połączonych ze sobą płytką  $c$ . Nóżki te rozchyła sprężyna  $d$ .



RYC. 10. ZACISK 2-BIEGUNOWY.

Trzpieniek  $e$ , przedzielony jest przy pomocy płytki izolacyjnej  $g$ , stanowiącej zgrubienie trzpienka. O zgrubienie to opierają się sprężynki, naciskające na nóżki zacisku. Żyły kablowe 1 i 2, włożone w lewe otwory nóżek, są dociskane do ich ścianek, przez co polepszają się ich styki. Żyły te są za pomocą nóżek połączone z przewodnikami 3 i 4, prowadzącymi do punktów  $a$  i  $b$  mostka pomiarowego.

Zaznaczyć należy, że nóżki powyższego zacisku są od siebie starannie odizolowane.

Podczas wykonywania pomiarów pojemności, poszczególne pary kablowe są wkładane w lewe otwory dwubiegunowego zacisku (żyły 1 i 2 na rys. 10) i w ten sposób łączone z punktami  $a$  i  $b$  mostka rys. 9. Wszystkie żyły kabla na drugim jego końcu są porozchylane. Powłoka ołowiana kabla jest podczas pomiarów uzziemiona. Również uzziemione są wszystkie żyły kabla, naturalnie oprócz żył mierzonych.

Ponieważ długości odcinków kabli na bębnach mogą być różne, zmierzoną mostkiem pojemność należy przeliczyć na 1 km długości, według następującego wzoru:

$$C_x = C_n \frac{1000}{l} \mu\text{F/km},$$

gdzie  $C_x$  jest znalezioną pojemnością, liczoną w mikrofaradach na 1 km długości kabla,  $C_n$  — pojemnością porównawczą w  $\mu\text{F}$ , zaś  $l$  — długością kabla w metrach. Pojemność  $C_n$  jest sumą pojemności obu porównawczych kondensatorów: stałego mikowego i obrotowego powietrznego.

Największa pojemność parowa kabli miejskich nie powinna przekraczać 0,045  $\mu\text{F/km}$ .

Największa pojemność parowa kabli dalekosiężnych nie powinna przekraczać 0,0385  $\mu\text{F/km}$ .

Normy powyższe odnoszą się do pomiarów, wykonywanych przy częstotliwości 800 okr./sek.

## 6. Pomiary asymetrii.

Jednym z warunków dobrej pracy obwodów kablowych jest to, aby pojemności cząstkowe poszczególnych żył w stosunku do ziemi były jednakowe. W przypadku, gdy pojemności cząstkowe żył pary względem ziemi nie są jednakowe, mamy do czynienia z asymetrią pojemnościową żył pary względem ziemi.

Liczbowo asymetrię można wyrazić jako różnicę pojemności cząstkowych  $C_{a0}$  i  $C_{b0}$  względem ziemi danej pary kablowej:

$$\Delta C = C_{a0} - C_{b0}.$$

Różnicę powyższą ( $\Delta C$ ) wyrażamy w t. zw. pikofaradach (oznaczenie: pF). Pikofarad stanowi milionową część mikrofarada. Pikofarad nazywają niektórzy mikromikrofaradem (oznaczenie:  $\mu\mu\text{F}$ ), przy czym  $1 \mu\mu\text{F} = 1 \text{ pF} = 0,9 \text{ cm}$ .

Wielkość asymetrii można określić przy pomocy mostka Witstona na prąd zmienny, którego schemat jest podany na rys. 11.

Mostek ten posiada w dwóch gałęziach dwa opory  $R_1$  i  $R_2$ , mające zazwyczaj po 1000  $\Omega$ . W dwie pozostałe gałęzie włączamy odpowiednio pojemności  $C_{a0}$  i  $C_{b0}$ , przy czym równoległe do mniejszej pojemności (np.  $C_{b0}$ ), włączamy zmienną wyskalowaną pojemność  $C_0$ .

W przypadku, gdy istnieje zupełna symetria, t. j. gdy obie powyższe pojemności są sobie równe, to w stanie równowagi mostka istnieje zależność:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_{a0}}{C_{b0}}.$$

Jeśli zaś powyższe pojemności cząstkowe nie są sobie równe, a np. pojemność  $C_{b0}$  jest mniejsza, to w stanie równowagi mostka słuszne jest równanie:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_{a0}}{C_{b0} + C_0}.$$

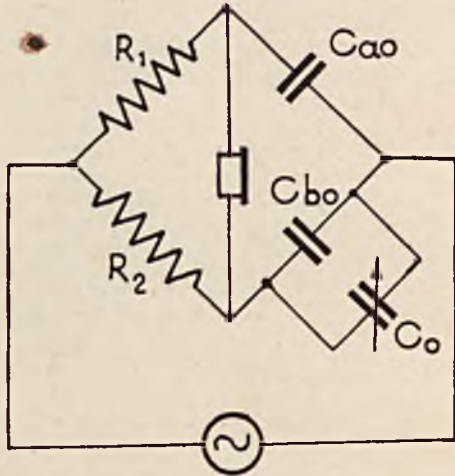
Ponieważ zaś  $R_1 = R_2$ , to:  $\frac{C_{a0}}{C_{b0} + C_0} = 1$ , czyli  $C_{a0} = C_{b0} + C_0$  i ostatecznie:

$$C_0 = \Delta C = C_{a0} - C_{b0}.$$

Jak widać z powyższego, pojemność kondensatora  $C_0$  daje od razu wielkość asymetrii pojemnościowej danej pary kablowej.

Na rys. 12 jest pokazane praktyczne wykonanie mostka Witstona, służącego do pomia-

rów wielkości asymetrii. Schemat tego mostka tym różni się od poprzedniego, iż posiada przełącznik  $P$ , pozwalający na dołączanie dodatkowej pojemności  $C_0$  bądź równolegle do pojemności cząstkowej  $C_{ao}$ , bądź też równolegle do pojemności cząstkowej  $C_{bo}$ . Mianowicie jeśli przełącznik  $P$  znajduje się w położeniu 1, to pojemność  $C_0$  jest dołączona równolegle do pojemności  $C_{ao}$ , jeśli zaś przełącznik ten znajduje się w położeniu 2, to pojemność  $C_0$  jest dołączona równolegle do pojemności  $C_{bo}$ . W położeniu 0 pojemność  $C_0$  jest odłączona od mostka.

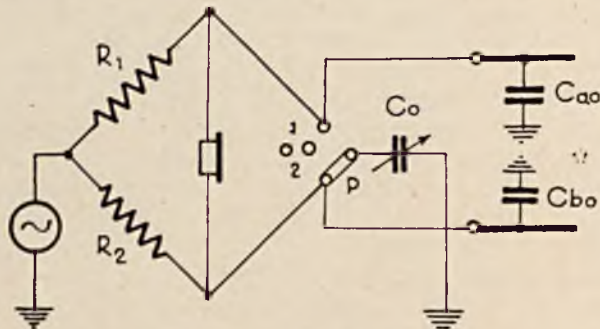


RYS. 11. MOSTEK DO POMIARÓW ASYMETRII POJEMNOŚCIOWEJ.

7. Pomiary współczynnika sprzężenia.

Zanim przystąpimy do opisu pomiarów współczynników sprzężeń pojemnościowych, występujących w czwórkach kablowych, zastanowimy się nad rodzajami tych sprzężeń pojemnościowych.

Sprzężenia pojemnościowe powstają wskutek istnienia pojemności bocznych:  $x_1, x_2, x_3$  i  $x_4$ , które występują w czwórce kablowej pomiędzy żyłami:  $a$  i  $c, c$  i  $b, a$  i  $d$  oraz  $b$  i  $d$ —oprócz

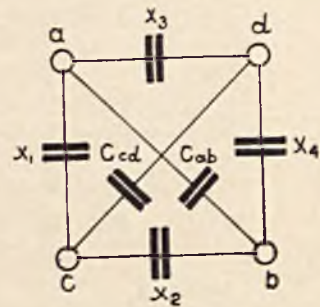


RYS. 12. UKŁAD DO POMIARÓW ASYMETRII POJEMNOŚCIOWEJ.

pojemności parowych  $C_{ab}$  raz  $C_{cd}$ , występujących pomiędzy żyłami każdej z par (rys. 13).

Wskutek występowania pojemności bocznych pomiędzy obwodami czwórki kablowej powstają trzy sprzężenia, wielkości współczynników których oznaczamy przez  $k_1, k_2$  oraz  $k_3$ .

Pierwsze sprzężenie pojemnościowe występuje pomiędzy I i II parą, czyli pomiędzy obwodami macierzystymi czwórki kablowej. Wiel-



RYS. 13. POJEMNOŚCI CZWÓRKI KABLOWEJ.

kość współczynnika  $k_1$  tego sprzężenia wyraża się wzorem:

$$k_1 = x_1 - x_2 - x_3 + x_4.$$

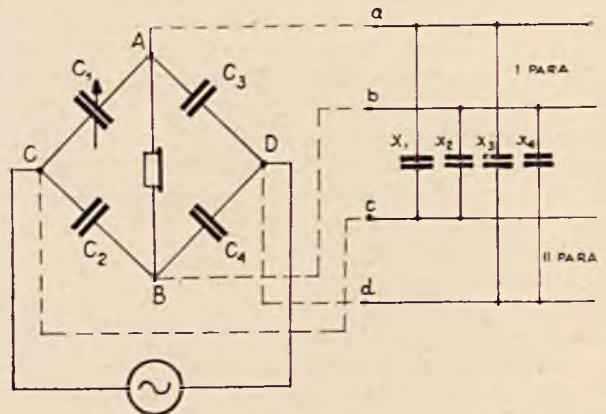
Drugie sprzężenie występuje pomiędzy I parą (pierwszym obwodem macierzystym) i obwodem pochodnym. Wielkość współczynnika  $k_2$  tego sprzężenia wyraża się wzorem:

$$k_2 = x_1 + x_2 - x_3 - x_4.$$

Wreszcie trzecie sprzężenie pojemnościowe występuje pomiędzy II parą (drugim obwodem macierzystym) i obwodem pochodnym. Wielkość współczynnika  $k_3$  tego sprzężenia jest następująca:

$$k_3 = x_1 - x_2 + x_3 - x_4.$$

Układ połączeń stosowany przy pomiarze współczynnika sprzężenia  $k_1$  jest podany na rys. 14. Składa się on z mostka z trzema stałymi



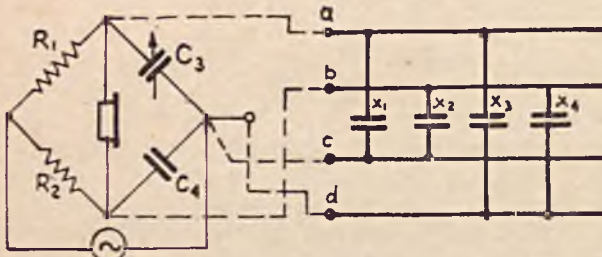
RYS. 14. POMIAR WSPÓLCZYNNIKA  $k_1$ .

pojemnościami  $C_2, C_3$  i  $C_4$  oraz jedną pojemnością zmienną  $C_1$ . Żyły czwórki kablowej  $a-b$  i  $c-d$  doprowadzamy do wierzchołków:  $A, B, C$  i  $D$  mostka. Źródło prądu zmiennego dołączamy do zacisków  $C$  i  $D$ , zaś słuchawkę—do zacisków  $A$  i  $B$ .

Pomiar wielkości współczynnika  $k_1$  polega na ustaleniu stanu równowagi za pomocą kondensatora zmiennego, na którego skali odczytujemy wprost wielkość sprzężenia w  $pF$ . Wielkość tego sprzężenia może posiadać znak dodatni, względnie ujemny. Kondensator  $C_1$  posiada od-

powiednio na skali działki dodatnie (po jednej stronie zera) i ujemne (po drugiej stronie zera).

Na rysunkach 15 i 16 są pokazane układy połączeń, przy pomocy których można mierzyć współczynniki  $k_2$  oraz  $k_3$ . W układach tych opory  $R_1$  i  $R_2$  są sobie równe zaś wartości po-



RYŚ. 15. POMIAR SPÓŁCZYNNIKA  $k_2$ .

jemności kondensatorów zmiennych  $C_3$  (w stanie równowagi mostka), wyrażają odpowiednio wartość współczynnika sprzężenia pojemnościowego  $k_2$ , względnie  $k_3$ .

Przy pomiarach współczynników sprzężeń pojemnościowych stosuje się czterobiegunowe zaciski, różniące się od pokazanych na rys. 10 tym, że posiadają zamiast dwóch — cztery bieguny.

## 8. Badanie wytrzymałości na przebicie.

Kable telefoniczne poddaje się badaniom wytrzymałości ich izolacji na przebicie. Badania te mają na celu wykrycie, czy izolacja żył kablowych nie posiada miejsc słabych, zawilgoconych i t. p., czego nie udało się wykryć przy pomiarze oporu izolacji. Izolacja żył może być poza tym uszkodzona wskutek wgniecenia powłoki ołowianej, niewłaściwego wygięcia kabla i t. p.

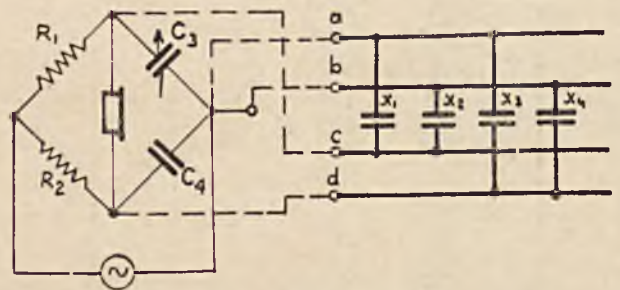
Kable miejskie powinny wytrzymać na przebicie, co najmniej przez 2 sekundy, napięcie skuteczne 500V prądu zmiennego, 50-okresowego, przyłożone: pomiędzy wszystkie żyły połączone ze sobą a powłokę ołowianą oraz dowolnie wybraną pojedynczą żyłą a wszystkie inne i powłokę ołowianą.

Kable dalekosiężne powinny wytrzymać na przebicie co najmniej przez 2 sekundy napięcie skuteczne 2000 V prądu zmiennego 50-okresowego, przyłożone pomiędzy wszystkie żyły połączone ze sobą a powłokę ołowianą.

Przykład jednego z urządzeń, służących do badania wytrzymałości kabli na przebicie, podaje rys. 17. Urządzenie to składa się z silnika prądu stałego S, zasilającego prądnicę prądu zmiennego P. Obwód wzbudzenia prądnic,

zasilany z sieci prądu stałego o napięciu 220V jest oznaczony przez s, zaś obwód wzbudzenia prądnic — przez p. W tym ostatnim obwodzie znajduje się zmienny opródnik, stanowiący regulator wzbudzenia. Prądnicą prądu zmiennego zasila pierwotne uzwojenie transformatora T podwyższającego napięcie poprzez nadmiarowy wyłącznik automatyczny W. Jedną z końcówek wtórnego uzwojenia transformatora T jest uziemiona, zaś druga jest połączona z przewodnikiem izolowanym a, który doprowadzamy do badanego kabla.

Obwód wtórnego uzwojenia transformatora może być tylko wtedy zamknięty, gdy są zamknięte drzwi klatki, w której znajduje się urządzenie wysokiego napięcia. Tylko wówczas bowiem jest zamknięty, dzięki płytce A, obwód elektromagnesu M, który zamyka go przez przyciągnię-

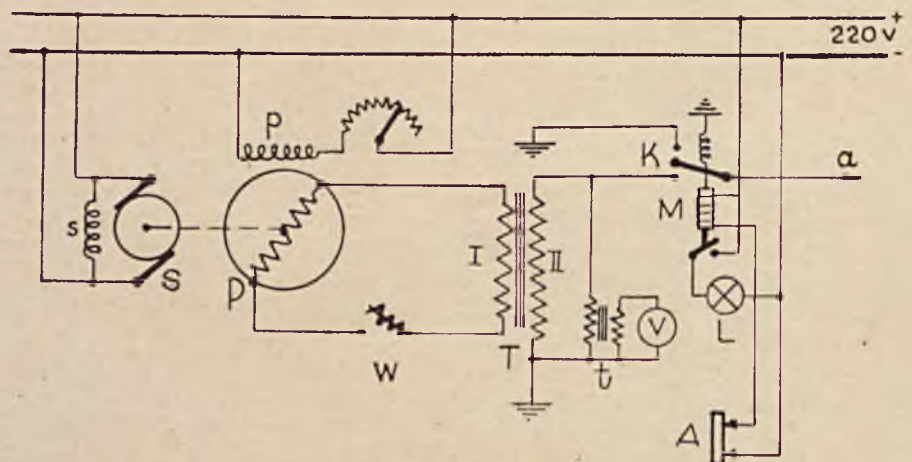


RYŚ. 16. POMIAR SPÓŁCZYNNIKA  $k_3$ .

cie kotwicy K. Jednocześnie zapala się umieszczona nad drzwiami klatki czerwona lampka sygnałowa L.

Całe powyższe urządzenie ma na celu zabezpieczenie personelu od porażenia wysokim napięciem.

Napięcie, jakie otrzymujemy podczas badania, mierzymy przy pomocy woltomierza V, włączonego we wtórne uzwojenie transformato-



RYŚ. 17. UKŁAD DO BADAŃ WYSOKIM NAPIĘCIEM.

ra t zniżającego napięcie. Napięcie to może się zmieniać w granicach od 0 do 2200 V. Zmiany te osiągamy dzięki regulatorowi, włączonemu w obwód wzbudzenia prądnicy p.

## KONSERWACJA DREWNA.

J. J.

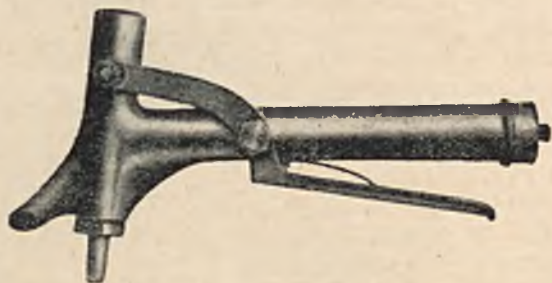
(Ciąg dalszy do str. 91 Nr. 8/38).

### Sposób nasycania „Kobra”.

Jak wynika z poprzednio zamieszczonego opisu, sposób nasycania tak zwany „osmotyczny” polega na zwykłym smarowaniu powierzchni drewna środkami przeciwnilnymi.

Dalszym etapem w technice impregnacyjnej jest sposób zastrzykowy, tak zwany „Kobra”, przy którym impregnat bywa wprowadzany pod ciśnieniem w głąb tkanki drzewnej.

Chociaż wynaleziony i stosowany znacznie wcześniej od sposobu osmotycznego, system „Kobra” może być uważany za udoskonalone powierzchniowe traktowanie drewna środkami



RYS. 4. MŁOT IMPREGNACYJNY.

impregnacyjnymi, oparte na podobnych co i przy „Osmozie” zasadach, a mianowicie, na dyfuzyjnym rozchodzeniu się impregnatu w drewnie.

Już w starożytności posągi drewniane uodporniano w ten sposób, że w specjalne otwory w nich zrobione wlewano smołę, która nagrzewając się przesycala tkanki drewna najbliższe leżące.

W nowszych czasach także czynione były próby podobnego zabezpieczania drewna od gnicia. Otwory, po nałożeniu w nie pasty impregnacyjnej, specjalnie spreparowanej, zabijano szczelnie dopasowanymi kołkami. Po pewnym czasie pasta była nakładana ponownie, aż do całkowitego nasycenia warstw drewna wokół otworu leżących.

Próby te jednak nie znalazły szerszego zastosowania, gdyż wiercone w drewnie otwory osłabiały znacznie tkankę drzewną. Zwiększoną trwałość drewna uzyskiwano kosztem wytrzymałości, co było objawem wielce niepożądanym.

Drewno w ten sposób impregnowane musiało mieć pewien dostęp wilgoci, gdyż w przeciwnym razie pasta nałożona do otworów nie rozchodziła się w głąb tkanki i cały zabieg stał się niecelowy.

Poza tym, mimo nawet dość gęsto rozmieszczonych otworów, pozostawały jeszcze strefy drewna niezaimpregnowanego, gdzie rozpoczynały się procesy gnilne, co razem wzięwszy nie dawało dostatecznej gwarancji zwiększenia trwałości drewna.

Nie znalazł również szerszego zastosowania sposób impregnacji drewna za pomocą specjalnie spreparowanych gwoździ. Gwoździe te gęsto

nabijane w drewno miały tę właściwość, że pod wpływem wilgoci rozkładały się na produkty o ustalonej wartości grzybobójczej, impregnując wokół położone komórki drewna.

Najprawdopodobniej znaczne koszty związane z wyprodukowaniem takiego środka impregnacyjnego stały na przeszkodzie, że tego rodzaju sposób konserwacji drewna nie przyjął się na szerszą skalę.

Większe już stosunkowo uznanie znalazł sposób „Kobra”, który łączy w sobie zalety i wady wszystkich wyżej opisanych sposobów.

Jak sama nazwa wskazuje, sposób „Kobra” polega na nakłuwaniu tkanki drzewnej i zastrzykiwaniu w otwory pasty impregnacyjnej.

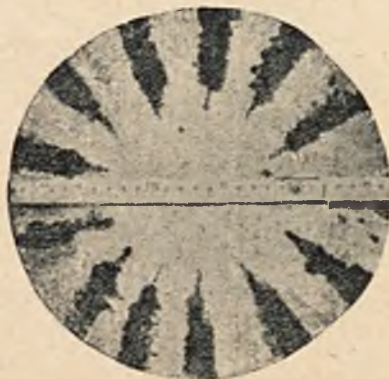
Pasta składa się ze związków różnych soli o własnościach grzybobójczych i jest przygotowywana w podobny sposób, jak przy metodzie osmotycznej.

Zastrzykiwanie odbywa się przy pomocy specjalnego młota lub dźwigni. Młot zaopatrzony jest w igłę stalową, wewnątrz wydrążoną.

Igła nakłewa drewno na głębokość do 8 cm po czym następuje wytrysk pasty impregnacyjnej pod znacznym ciśnieniem.

Materiał przeznaczony do impregnacji nie powinien być zbyttno wysuszony, gdyż pod wpływem nakłuc drewno pęka i tworzą się odlupy.

Po zabiegu impregnacyjnym cała powierzchnia drewna powinna być posmarowana pastą lub innym środkiem konserwacyjnym, dla ochrony przed grzybami w okresie kiedy impregnat zastrzyknięty nie zdążył się rozprzestrzenić.



RYS. 5. PRZEKRÓJ SŁUPA PO ZASTRZYKACH.

Najważniejszą zaletą systemu „Kobra” jest to, że nie wymaga, ani kosztownych urządzeń, ani gromadzenia materiałów drzewnych w jednym miejscu.

Impregnacja może się odbywać w każdym miejscu i przy dowolnej ilości materiałów. Manipulacja jest prosta i nie wymaga fachowej obsługi.

Duże usługi metoda „Kobra” mogłaby oddawać przy doimpregnowaniu naprzykład słupów zainstalowanych na liniach teletechnicznych i zaatakowanych przez grzyby. Proces rozkładu

tkanki drzewnej byłby powstrzymany i użyteczność słupa znacznie zwiększona.

Przy systemie zastrzykowym rozdział impregnatu może być dowolnie regulowany. Miejsca bardziej zagrożone, na przykład wierzchołek i odziomek słupa, mogą być intensywniej nasyczone, podczas gdy pozostałe części słupa będą miały nasycenie słabsze.

Intensywność nasycenia jest zależna głównie od ilości otworów na jednostkę powierzchni. Przeciętnie przyjęto uważać za nasycenie dostateczne takie, przy którym na 1 m. bieżący słupa wypada około 100 otworów napełnionych pastą.

System „Kobra” miał dość szerokie zastosowanie w ubiegłym dziesięcioleciu. W ostatnich latach jest wypierany przez systemy nasycania olejowego, które będą omówione później.

Ze system zastrzykowy nie utrzymał się na dłuższą metę należy tłumaczyć tym, że obok opisanych powyżej zalet ma on bardzo poważne wady. Wadą jest nierównomierne nasycenie, które bezpośrednio po zastrzykach wygląda jak na rysunku 5. Wadą jest również osłabienie włókien drzewnych przez nakłucia igły impregnacynnej.

W otwory powstałe na skutek nakłuć, po wypłukaniu impregnatu przez opady atmosferyczne,



RYS. 6. NASYCALNIA SYST. „BOUCHÉRIE”.

ryczne, dostają się zarodniki grzybów, przyspieszając rozkład drewna i przekreślając w ten sposób dodatnie skutki impregnacji.

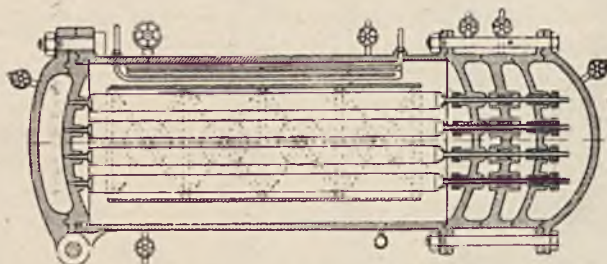
Jak wynika z obserwacji poczynionych na słupach teletechnicznych impregnowanych systemem „Kobra”, rezultaty nasycenia tym systemem są nieszczerne. Być może nie jest to

winą systemu, a tylko niedokładnego i niesumiennego jego wykonania.

Nie mniej jednak przyjmuje się opinia, że system „Kobra” nie daje takiej gwarancji co do trwałości drewna jak na przykład systemy olejowe.

### Sposób „Bouchérie”.

Sposób „Bouchérie” należy do metod, które w obecnej chwili mają już raczej historyczne znaczenie. Chociaż do dziś jeszcze stosowany



RYS. 7. NASYCANIE METODĄ „BOUCHÉRIE” W ZAMKNIĘTYM KOTLE.

w krajach południowej Europy i we Francji, u nas jest prawie całkowicie zarzucony, pomimo dodatnich wyników stwierdzonych na podstawie materiału doświadczalnego.

Słupy nasycane według metody „Bouchérie” przetrwały w wielu wypadkach 40 lat, pomimo, że przeciętny okres trwałości jest teoretycznie ustalony dla tej metody na lat 15.

Metoda Bouchérie polega na wykorzystaniu budowy tkanki drzewnej w celu rozprowadzenia w niej impregnatu. Wykorzystane są tu mianowicie drogi którymi w drzewie żyjącym krążą soki od korzeni do liści.

Do impregnacji przeznaczają się kłocę świeżo ścięte i dostarczone na miejsce nasycania w korze.

Sam zabieg impregnacynny ma przebieg następujący:

Zbiornik z impregnatem jest umieszczony na specjalnie skonstruowanym rusztowaniu o wysokości ok. 10 m. Obok rusztowania są układane kłocę nieokorowane, jeden przy drugim, w ten sposób, aby odziomek był położony nieco wyżej niż wierzchołek.

Od zbiornika umieszczonego na rusztowaniu przeprowadzony jest przewód (rura), którym impregnat ścieka do specjalnych kołpaków, przylegających szczelnie do powierzchni przekroju odziomka.

Pod wpływem ciśnienia impregnat przedostaje się do tkanek drewna, wypychając stamtąd sok komórkowy i wodę, która wycieka drugim końcem kłoca.

Nasycenie uważa się za skończone, kiedy z wierzchołka kłoca zaczyna wyciekać impregnat o tym samym stężeniu co i w zbiorniku.

Nasycenie słupa 8,5 m. długości metodą „Bouchérie” trwa około 3 tygodni. Jako płyn impregnacynny stosuje się roztwór wodny siarczanu miedzi.

Dla łatwiejszego przenikania impregnatu, kołpaki są zaopatrzone w kolce wewnątrz wydrązo-



ne, które wchodzą w głąb drewna, wprowadzając tam strumień impregnatu.

Pozatym, zamiast ciśnienia hydrostatycznego, może być zastosowana pompa tłocząca połączona przewodami ze zbiornikiem ustawionym na powierzchni ziemi i kołpakami impregnacyjnymi.

Jako impregnat próbowano również stosować chlorek cynku, jednakże nie przyjęło się to na większą skalę. Próbowano także stosować system Bouchérie w zamkniętych kotłach. Pociągało to jednak za sobą wysokie koszty impregnacji.

Początkowo metoda Bouchérie była stosowana w innej formie. Na drzewie żyjącym nacinano w kilku miejscach głęboko pień przy podstawie i w tym miejscu przytwierdzano naczynie z impregnatem. Impregnat wraz z sokiem komórkowym rozchodził się po wszystkich tkankach drewna nasycając je stopniowo.

Ponieważ zabieg taki trwał bardzo długo, został on następnie zmodyfikowany w ten sposób, że obcinano część gałęzi drzewa żyjącego i na miejsce sęków ustawiano naczynia z płynem impregnacyjnym. Takie rozwiązanie nie o wiele skracało proces impregnacji i praktycznie biorąc nie wyszło poza zakres prób, które po dziś dzień są przedsięwzięte i które mają za cel impregnację drzew na pniu w lesie.

Zaletą impregnacji metodą „Bouchérie” jest

to, że, podobnie jak przy metodzie „Kobra”, nie są wymagane żadne kosztowne urządzenia. Może być stosowana w lesie na porębie i całe urządzenie łatwo przetransportować z jednego miejsca na drugie.

Zaletą jest również, że podobnie jak metody poprzednio opisywane, może być stosowana do drzew świerkowych i jodłowych, które środkami olejowymi nasycić się nie dają. Wadą natomiast jest głównie mała wydajność wskutek przewlekłego procesu nasycania. Trudno sobie wyobrazić, aby przy systemie, przy którym 1 słup nasycy się kilka tygodni, można było liczyć na zaspokojenie zapotrzebowania liczącego dziesiątki, a nawet setki tysięcy sztuk.

To też nawet w krajach gdzie system „Bouchérie” nadal jest stosowany, istnieje wprawdzie dość znaczna ilość, ale małych zakładów tego typu o nieznacznej przetwórczości.

W Polsce mamy tylko jeden nie duży zakład w Lanckoronie.

Należy również zaznaczyć, że nasycanie metodą „Bouchérie” można stosować tylko do słupów teletechnicznych względnie kopalniaków. Przy innych odmianach, które mogłyby być wyrabiane dopiero po nasyceniu kłosa, znaczna ilość odpadków niepotrzebnie zaimpregnowanych anulowałaby opłacalność i celowość impregnacji.

c. d. n.

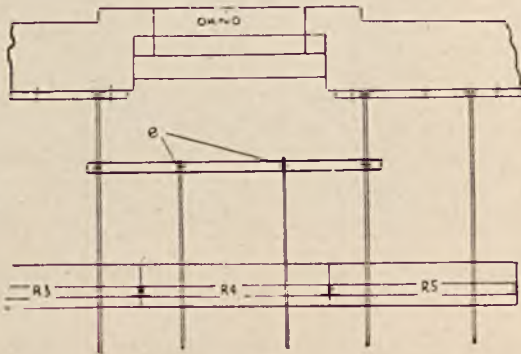
## MONTAŻ CENTRAL TELEFONICZNYCH.

R. P.

(Ciąg dalszy do str. 105 Nr. 9/38).

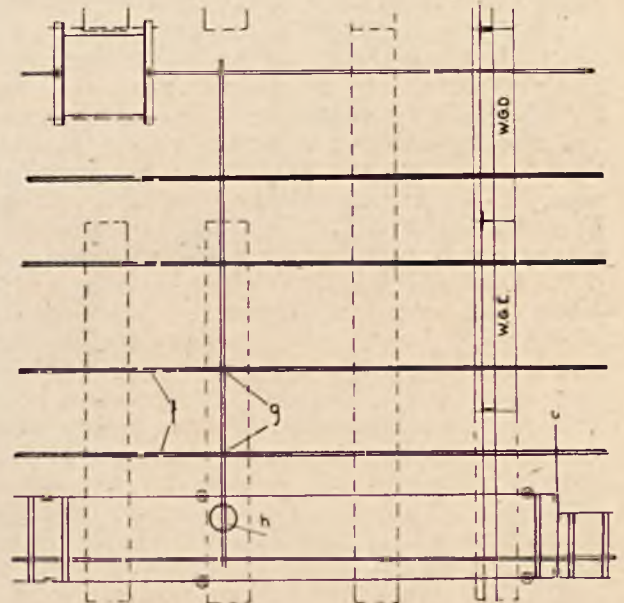
Dwa charakterystyczne wypadki podane są na rys. 65 i rys. 66. Okno, umieszczone w ścianie poprzecznej, (rys. 65) uniemożliwiło normalne połączenie płaskowników mocujących ze ścianą. Zastosowano tu rozwiązanie specjalne, odsuwając

byłyby powiązane na pewnej przestrzeni z żądnymi urządzeniami. Dla powiązania ich między sobą oraz z częścią konstrukcji, dobrze umocowanej, zastosowano tu płaskowniki mocujące poprzeczne. Para tych płaskowników z jednej



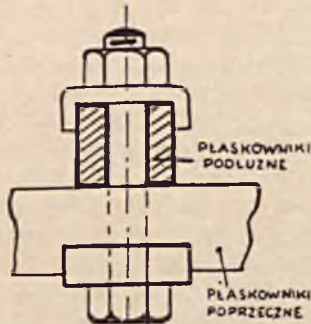
RYC. 65. FRAGMENT KONSTRUKCJI GÓRNEJ CENTRALI STROWGERA.

część kątownika od ściany, a mocując go do dwóch najbliższych par płaskowników, złączonych ze ścianą normalnie. Na rys. 66 na uwagę zasługuje sposób umocowania górnej konstrukcji do filara, gdzie kątowniki i śruby je mocujące obchwytnają filar ze wszystkich stron. Ponieważ duża część pomieszczenia przewidziana jest na rozbudowę centrali, płaskowniki mocujące podłużne nie



RYC. 66. FRAGMENT KONSTRUKCJI GÓRNEJ CENTRALI STROWGERA.

strony spiera się na płaskownikach podłużnych, związanych z filarem, z drugiej strony posiada specjalną podporę z rury żelaznej (szczegół „h”). Płaskowniki poprzeczne mocuje się pod płaskownikami podłużnymi według rys. 67. Po ustawieniu odpowiednich stojaków, płaskowniki poprzeczne, a także i podporę z rury, będziemy mogli zlikwidować. Podpórki z rury dajemy



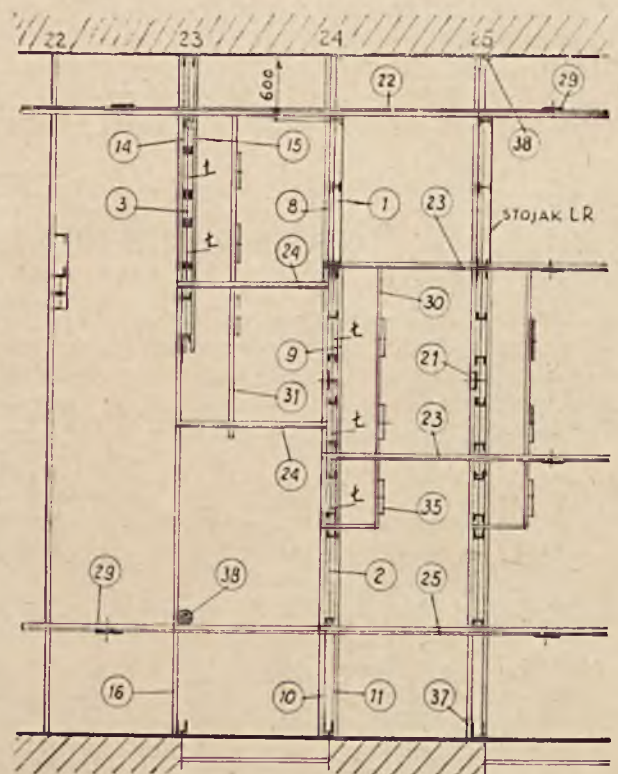
RYC. 67. ŁĄCZENIE PŁASKOWNIKÓW PODŁUŻNYCH Z POPRZECZNYMI.

rzadko, przy dużych niepodpartych odległościach. Częściej stosujemy podwieszanie konstrukcji do sufitu (rys. 57). Na rys. 66 zasługuje też na uwagę szczegóły „i”: przejście z drabinki szerokiej na wąską.

Prace przy ustawianiu stojaków centrali Strowgera (rys. 60) należy rozpocząć od wyznaczenia na podłodze osi układu (będzie to linia biegnąca przez środek pomieszczenia wzdłuż krawędzi stojaków: SzL/WL A, WGA i SUA) oraz linie rzędów stojaków. Następnie ustawiamy stojak SzL/WL A prowizorycznie, poziomując go jednak i podpierając np. deskami; jednocześnie mocujemy kątownik na bliższej ścianie poprzecznej. Ustawiony prowizorycznie stojak pozwoli na łatwiejsze wyznaczenie linii kątownika. Po przykręceniu kątownika łączymy stojaki SzL/WL A i WGA jeszcze prowizorycznie, płaskownikami mocującymi między sobą i z kątownikiem na ścianie poprzecznej. Przystępujemy teraz do ostatecznego ustawienia tych stojaków: poziomowania, pionowania, sprawdzenia zgodności ustawienia z osią układu, wyznaczenia miejsc na dziury w podłodze oraz, w końcu, mocowania ich do podłogi i górnej konstrukcji. Przy poziomowaniu zachodzi często potrzeba dawania podkładek pod dolne kątowniki: zwykle w czasie ustawiania stojaków podbijamy kliny drewniane, które zamieniamy później na odpowiedniej grubości twarde podkładki. Po ustawieniu tych dwóch stojaków montujemy dalsze, uzupełniając także górną konstrukcję. Sąsiednie stojaki skręcamy między sobą, zapomocą śrub i otworów w kątownikach pionowych ram stojaków, dopiero po ustawieniu wszystkich stojaków. Tu też często musimy dawać przekładki. Przy skręcaniu stojaków między sobą należy ciągle kontrolować poziom i pion ich. Na końcu większe szpary pod stojakami wypełniamy betonem, a między stojakami — kitem.

Konstrukcja górna centrali Ericssona składa się z kątowników poprzecznych, wiążących stojaki między sobą w rzędzie i ze ścianami oraz z kątowników podłużnych, wiążących rzędy; konstrukcja dolna — z płaskowników, stanowiących podstawę dolną całego rzędu. Na rys. 68 podany jest fragment konstrukcji górnej dużej centrali Ericssona. Centrala ta posiada układ 500-kowy, t. zn. w rzędzie ustawione są stojaki: przek. liniowych, szukaczy linii, wybieraków liniowych, grupowych oraz stojak rejestrów — obsługujące grupę 500 abonentów (rys. 23 B Nr. 6 str. 71 W. T.). W rzędzie 23-tym ustawione są stojaki drugich wybieraków grupowych.

Płaskownik dolny, grubości 12 mm. (1”), posiada szerokość 100 mm. pod stojakami przekładników liniowych, gdzie belki stojaka wykonane są z dwuteownika Nr. 8, a 90 mm — pod pozostałymi stojakami; belki stojaków wykonane tu są z ceownika Nr. 7. Jeśli, ze względów fabrykacyjnych, musimy podzielić całą długość dolnego płaskownika na kilka części, łączymy je według rys. 69. Łączenie dolnych płaskowników zdarza się często przy rozbudowach centra-



RYC. 68. FRAGMENT KONSTRUKCJI GÓRNEJ CENTRALI ERICSSONA.

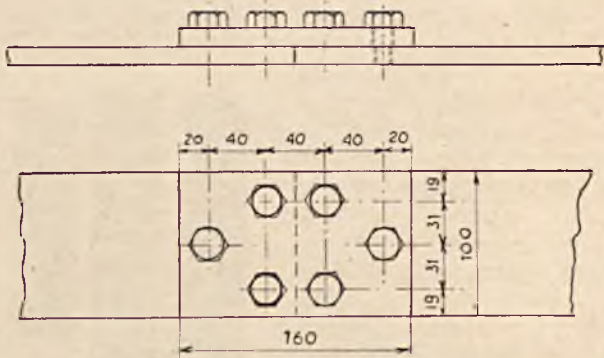
li, przy dostawianiu stojaków w rzędach. Belki stojaków mocujemy do dolnych płaskowników zapomocą kątowników 60 × 60 × 7 mm. i wkrętek (rys. 70). Kątowniki mocujące dajemy od zewnętrznej strony ceowników (belek).

Poszczególne detale konstrukcji dolnej i górnej oznaczone są na rys. 68 cyframi. Detale 1, 2 i 3 tworzą konstrukcję dolną. Kątowniki rzędowe górne oznaczone są przez 8—16; ką-

towniki rządowe biegą przez szerokość całej sali, są one umocowane do obu ścian podłużnych. Stojaki jednego rzędu mocują dwa kątowniki rządowe, umocowane z obu stron ceownika (rys. 71). Z rys. 70 widać, że w rzędach 24 i 25 kątownik lewy biegnie przez całą szerokość sali, zaś kątownik prawy dopiero od stojaka przekaźników liniowych. Wynika to z większej grubości belek stojaka LR od belek

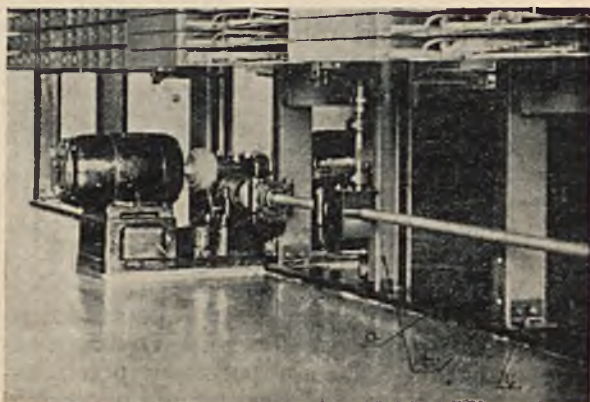
jednostronna, det. 37—łapa dwustronna. Pokazane są one osobno na rys. 73. Do konstrukcji górnej należą też kątowniki  $40 \times 40 \times 7$  (det. 30 i 31) wraz z płaskowniczkami (det. 35). Służą one do umocowania kabli stacyjnych, doprowadzanych do mat (ram wielokrocia). Fotografie fragmentu takich zejść przedstawia rys. 74, gdzie widzimy drabinkę wzdłuż rzędu oraz sposób sformowania i umocowania kabli schodzących.

Wiązanie stojaków w rzędzie i do ścian zapomocą długich kątowników wymaga, przy bardzo dokładnym wykonaniu konstrukcji górnej, także wielkiej dokładności przy ustawianiu stojaków i wyznaczaniu otworów w ścianach. Wiele trudności sprawia nierówność ścian i odchylenia ich od pionu, co zdarza się często, zwłaszcza w starych budynkach. Na wykonanie ścian należy zwrócić specjalną uwagę. Z tych



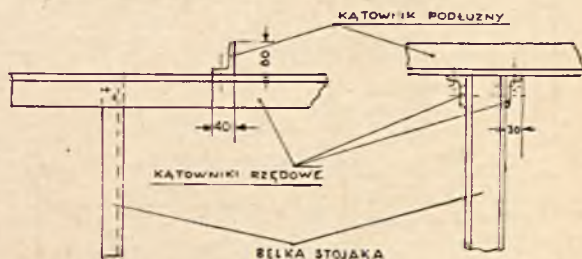
RYC. 69. ŁĄCZENIE PŁASKOWNIKÓW DOLNYCH STOJAKÓW CENTRALI ERICSSONA.

pozostałych stojaków. Kątowniki rządowe o wym.  $60 \times 30 \times 7$  są odwrócone mniejszym bokiem ku górze i umocowane do każdej belki zapomocą dwóch wkrętek. Poszczególne rzędy związane są między sobą zapomocą kątowników podłużnych o wymiarach  $60 \times 40 \times 7$ , przy czym mniejszym bokiem leżą one na kątownikach rządowych (det. na rys. 68: 22—25). Odległość między kątownikami podłużnymi powinna wynosić ok.



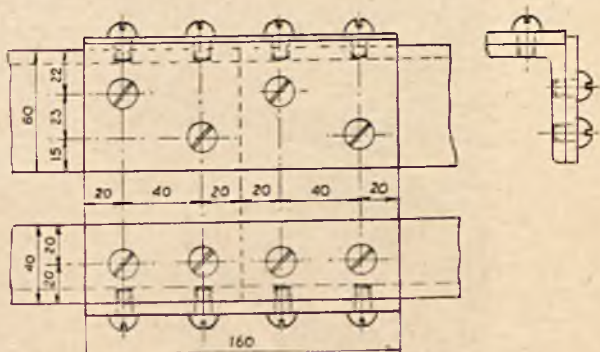
RYC. 70. DOLNA CZĘŚĆ RZĘDU STOJAKÓW ERICSSONA:  
a — PŁASKOWNIK DOLNY,  
b — BELKI STOJAKÓW,  
c — KĄTOWNIKI.

1,5 mtr.; ze względu na zejścia kabli do mat (rys. 74) nie mogą one przebiegać nad stojakami łączników. Dlatego też rzędy 23 i 24 są powiązane kątownikami „det. 24”, nie stanowiącymi przedłużeń kątowników „det. 23”. Rzędy jednakowe (jak np. 24, 25 itd.) są powiązane wspólnymi kątownikami. Łączenie kątowników, tak rządowych jak i podłużnych, wykonywa się według rys. 72. Kątowniki rządowe mocuje się do ścian zapomocą łap, śrub wpuszczanych w ścianę i śrub z nakrętkami. Det. 38 stanowi łapa



RYC. 71. GÓRNE MOCOWANIE STOJAKÓW ERICSSONA

względów wykonanie kątowników rządowych przewiduje pewną tolerancję w szerokości sali: posiadają one długość nieco większą, a otwory dla umocowania do ściany mają wykonane fabrycznie tylko z jednej strony. Dopasowanie tej strony wykonujemy w sposób następujący: badamy ew. odchylenia od pionu wzdłuż całego pomieszczenia i tak ustawiamy stojaki, aby odchylenie w każdym punkcie nie przekroczyło średnicę; łapy, odpowiednio, albo wpuszczamy trochę w ścianę, albo też dajemy pod nie podkłádki. Drugą stronę pasujemy na miejscu, obcinamy

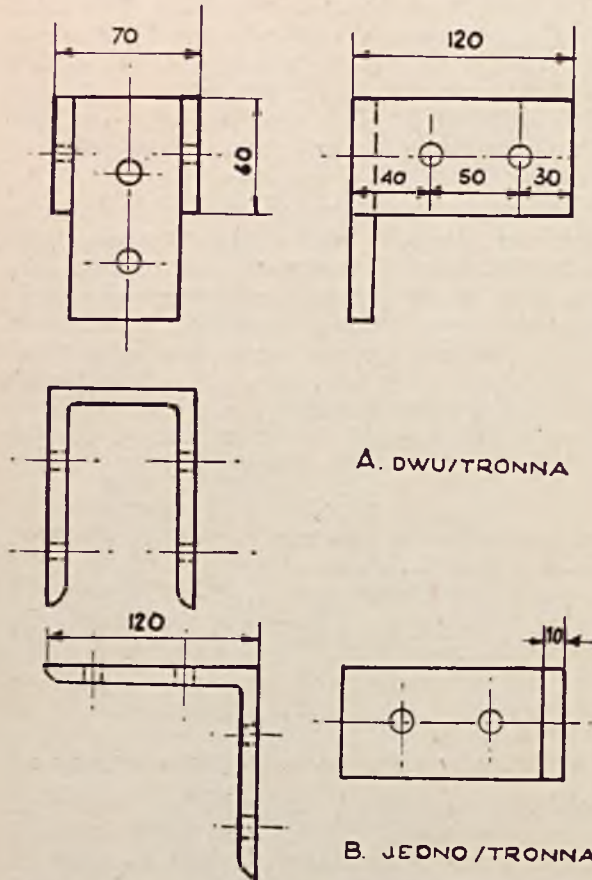


RYC. 72. ŁĄCZENIE KĄTOWNIKÓW KONSTRUKCJI GÓRNEJ.

nadmiar kątownika i dopiero wiercimy otwory do skreślenia.

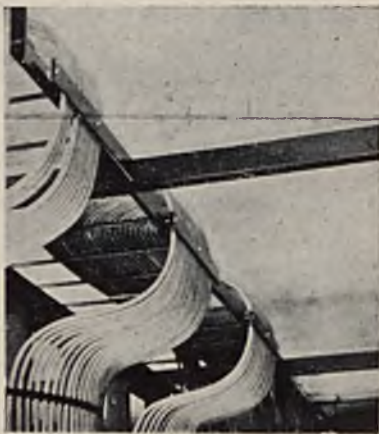
Ustawianie stojaków centrali Ericssona rozpoczynamy, po wytrasowaniu linii, od przykręcenia płaskownic dolnych. Należy uważać, aby odległości między poszczególnymi płaskow-

nikami były prawidłowe i aby były ułożone względem siebie równoległe. Podczas ustawiania stojaków należy często kontrolować położenie



RYŚ. 73. ŁAPY DO MOCOWANIA KONSTRUKCJI GÓRNEJ STOJAKÓW ERICSSONA.

płaskowników z, wyznaczonymi, ich liniami środkowymi, aby jedne w stosunku do drugich nie zostały przesunięte. Zapomocą długiej dokładnej



RYŚ. 74. ZEJŚCIA KABLI DO MAT.

stalowej linii i poziomicy sprawdzamy, czy płaskowniki leżą poziomo. O ile podłoga jest nie-

równa, dajemy odpowiednie kliny drewniane. Teraz na płaskownikach ustawiamy belki, ześrobowując je u dołu, a łącząc prowizorycznie u góry za pomocą kątowników poprzecznych i podpierając deskami. Najlepiej jest początkowo ustawić w ten sposób dwa rzędy stojaków i złączyć je także przez kątowniki podłużne. Po zakończeniu tego rodzaju prowizorycznego umocowania obu rzędów, można przystąpić do dokładnego ześrubowania stojaków z płaskownikiem dolnym i kątownikami rzędowymi: prawym i lewym. Pionujemy teraz belki, w dalszym ciągu stosując podparcie deskami. Dokładne spionowanie pozwoli nam już na przymierzenie łap z jednej strony i wyznaczenie miejsc na śruby, które wpuszczamy w ścianę. Po wykonaniu otworów i zacementowaniu śrub, musimy pozostawić czas, przynajmniej 24 godziny, na stwardnienie mieszaniny. Przez ten czas możemy przykręcać pozostałe płaskowniki dolne. Gdy umocowanie do ścian zostanie wykonane, usuwamy prowizoryczne podparcie i ustawiamy następne rzędy. Zapomocą linii i poziomicy należy często sprawdzać prostokątność stojaków w rzędach już ustawionych. Po umocowaniu wszystkich rzędów jeszcze raz sprawdzamy: odległość, poziom płaskowników dolnych i pion belek stojaków, regulując teraz odległość poszczególnych stojaków łączników w rzędzie. Odległość między belką prawą stojaka poprzedniego a lewą belką stojaka następnego w rzędzie uwarunkowana jest wielkością podstawy przekątnikowej lub rejestrowej; dlatego też dla odpowiedniej regulacji przewidziane są szablony (rys. 75) zapomocą których regulujemy odległości między poszczególnymi belkami. Sprawdzenie odległości należy wykonać w kilku miejscach, na różnych poziomach. Sprawdziany powinny dokładnie i bez wysiłku wchodzić w odległości między belkami. W końcu kliny drewniane pod płaskownikami dolnymi zastępujemy podkładami drewnianymi, lub metalowymi, a wolne miejsca wypełniamy cementem.

Mocowanie drabinek kablowych możemy rozpocząć po ustawieniu stojaków i prowadzić z ostateczną ich regulacją.

(c. d. n.).



RYŚ. 75. SZABLONY DO STOJAKÓW.