

# WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

## DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

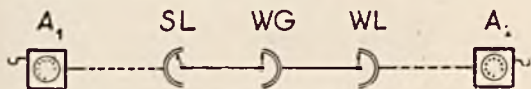
	str.		str.
1. Telefonia automatyczna . . . . .	49	3. Pomiar tłumienia . . . . .	56
2. Telefonia wielokrotna . . . . .	52	4. O czym mówią praktycy . . . . .	58

### TELEFONIA AUTOMATYCZNA.

(Dalszy ciąg do str. 42 Nr. 4 Wiadom. Telet. 1937 r.)

#### 14. Łącznice systemu Strowgera.

Poniżej zostaną opisane schematy oraz przebiegi połączeń telefonicznej łącznicy automatycznej systemu Strowgera. Dla przykładu zostanie wzięta łącznica nowego typu wyrobu Automatic Electric Company z wybierakami podnosząco-obrotowymi nowej konstrukcji. Wybieraki te zostały opisane w Nr 1 str. 13 Przeglądu Teletechnicznego 1937 r. Schematy i opisy zostaną podane w formie uproszczonej z pominięciem urządzeń dodatkowych i alarmowych. Układ połączeń we wziętym przykładzie będzie się składać (jak pokazano na rys. 27) z szukacza linii *SL*, wybieraka grupowego *WG* i wybieraka liniowego *WL*.



RYC. 27. UKŁAD POŁĄCZEŃ ŁĄCZNICZY AUTOMATYCZNEJ SYST. STROWGERA.

#### Opis schematu szukacza i rozdzielnika wywołań.

Na rys. 28 podany jest schemat wyposażenia linii abonenckiej (przełącznik *LK*), przełączniki rozruchowe (wspólne dla grupy 200 abonentów), rozdzielnik wywołań z grupą przełączników kontrolnych oraz podnosząco-obrotowy 200 liniowy szukacz linii.

Gdy abonent *A<sub>1</sub>* podniesie mikrotelefon zamknie się następujący obwód:

01. ziemia, spręż. 22–21 przek. *LK*, linia + abonenta, aparat abonenta, linia – abonenta, opór 1800 Ω *LK*, spr. 24–23 *LK*, uzwoj. *a–b LK*, bateria.

Przez uzwojenie *a–b* przełącznika *LK* naszego abonenta popłynie słaby prąd, wobec czego przełącznik *LK*, który jest przełącznikiem dwustopniowym, przyciągnie do połowy (w pierwszym stopniu). Zamkną się teraz tylko sprężyny oznaczone znakiem *x* t. j. sprężyny 1–2 oraz 3–4. Sprężyny 1–2 uruchomią przełącznik rozruchowy oraz nacechują baterią poziom, na który ma wejść szukacz. Sprężyny 3–4 nacechują styk w polu szukaczy (styk naszego abonenta *A<sub>1</sub>*),

na styku tym ma się zatrzymać szukacz. Sprężyny 1–2 przek. *LK* zamkną obwód prądu dla jednego z 5-ciu przełączników rozruchowych *SA*, *SB*, *SC*, *SD*, *SE*. Każdy z tych przełączników przeznaczony jest dla 40 abonentów. W rozpatrywanym wypadku przyciągnie *SA* w obwodzie:

02. bateria, opór 150 Ω *YJ*, spr. 2-1 *LK*, spr. 25–26 *LK*, uzwoj. *b–a SA*, ziemia.

Sprężyny przełącznika *SA* uruchomią grupę przełączników kontrolnych (jedną z trzech, gdyż dla 200 abonentów przewidziane są trzy grupy kontrolne). W rozpatrywanym wypadku uruchomi się pierwsza grupa przełączników kontrolnych. Zamknie się obwód prądu:

03. ziemia, spr. 1–2 *SA*, uzw. *a–b ST*, opór 500 Ω *YC*, bateria.

*ST* przyciąga i zamyka obwód dla *LK*.

04. ziemia, spr. 2–3 *ST*, uzwoj. *a–b LK*, szczotka *R1* rozdzielnika wywołań, styk *R1* wolnego szukacza linii, spr. 4–5 *N* (normalne ruchu pionowego szukacza), spr. 2–1 *HA*, opór 150 Ω *YA*, bateria.

Obwód ten zamknie się tylko gdy szczotki rozdzielnika wywołań (który jest wybierakiem obrotowym) stoją na wolnym szukaczu.

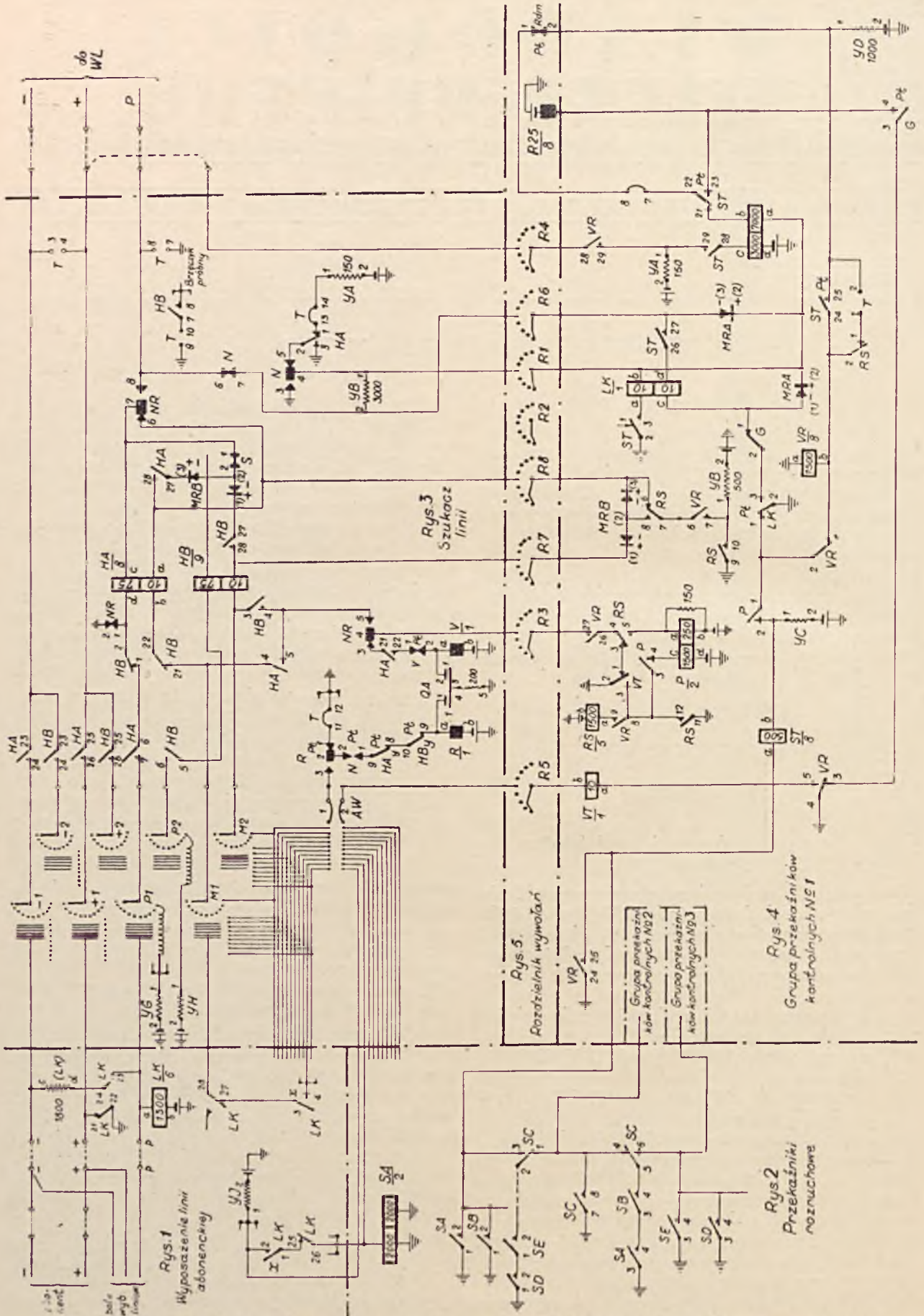
*LK* przyciągnie i przerwie swymi sprężynami 1–2 zwarcie przełącznika *VR*, który teraz przyciągnie w obwodzie.

05. ziemia, uzw. *a–b VR*, spr. 24–25 *ST*, opór 1000 Ω *YD*, bateria.

*VR* przyciąga i włącza sprężynami 24–25 dodatkową ziemię na przek. *ST*, który wobec tego nie będzie mógł odpaść do czasu ukończenia ruchu podnoszącego i obrotowego szukacza nawet gdyby abonent w międzyczasie zawiesił mikrotelefon. Sprężyny 4–5 *VR* przygotowują obwód próbny poziomu, sprężyny 26–27 *VR* przygotowują obwód napędowy elektromagnesu podnoszącego *V* szukacza, sprężyny 28–29 *VR* zamykają obwód prądu dla przek. *G*:

06. bateria, uzw. *d–c* 3000 Ω przek. *G*, spr. 28–29 *ST*, spr. 29–28 *VR*, szczotka i styk *R4* rozdzielnika, przewód +, uzwojenie *b–a* 400 Ω przek. *A* w wybieraku grupowym, ziemia.





RYŚ. 28. SCHEMAT SZUKACZA LINII ORAZ ROZDZIELNIKA WYWOŁAŃ I GRUPY PRZEKAŹNIKÓW KONTROLNYCH.



Przełącznik *G* przyciągnie, lecz przełącznik *A* w wybieraku grupowym nie przyciągnie gdyż dla niego będzie za słaby prąd.

Sprężyny 6—7 *VR* zamkną obwód przełącznika *HA* w szukaczu:

07. bat., opór 500  $\Omega$  *YB*, spr. 7—6 *VR*, spr. 7—6 *RS*, szczotka i styk *R8* rozdzielnika wywołań, spr. 6—7 *NR* (normalne ruchu obrotowego szukacza), uzw. *c—d* 75  $\Omega$  *HA*, spr. 1—2 *NR*, ziemia.

*HA* przyciąga i uruchamia ruch podnoszący szukacza w obwodzie:

08. bat. uzw. *b—a* elektromagnesu podnoszącego *V*, spr. 2—1 *V* (przerwywające obwód przy każdym przyciągnięciu elektromagnesu podnoszącego *V*), spr. 22—21 *HA*, spr. 3—4 *NR*, styk i szczotka *R3* rozdzielnika, spr. 27—26 *VR*, spr. 4—3 *RS*, spr. 1—2 *VT*, ziemia.

Suchacz będzie kroczył do góry. Po każdym przyciągnięciu kotwicy elektromagnesu podnoszącego *V* przerywa się obwód 08 w stykach 1—2 *V*, zaś po każdym odpadnięciu kotwicy ponownie się zamyka obwód 08.

Po pierwszym skoku szukacza do góry przełączają się styki *N* (zamkną się styki 3—4 *N* oraz 1—2 *N*).

*LK* w grupie przełączników kontrolnych został zwarty i odpadł po przyciągnięciu przełącznika *HA*.

Sprężyny 3—4 *N* dają ziemię na styk *R1* rozdzielnika wywołań, przez co rozpatrywany szukacz staje się zajęty i nie mogą na nim zatrzymać się szczotki żadnego z trzech rozdzielników wywołań.

Gdy szukacz w ruchu podnoszącym wejdzie na poziom na którym znajduje się wywołujący abonent *A*<sub>1</sub> zamknie się obwód:

09. ziemia, spr. 4—5 *VR*, uzw. *a—b* *VT*, szczotka i styk *R5* rozdzielnika, szczotka pionowa *AW* szukacza, spr. 26—25 *LK*, spr. 1—2 *LK*, opór 150  $\Omega$  *YJ*, bateria.

Przełącznik *VT* przyciąga i przerywa obwód 08, wobec czego szukacz w swym ruchu do góry zatrzymuje się. Jednocześnie uruchamia się *RS*:

010. bat., uzw. *b—a* *RS*, spr. 9—8 *VR*, spr. 3—2 *VT*, ziemia.

*RS* przyciąga i przytrzymuje się sam w obwodzie:

011. bat., uzw. *b—a* *RS*, spr. 9—8 *VR*, spr. 12—11 *RS*, ziemia.

Sprężyny 4—5 *RS* przygotowują obwód próbny w ruchu poziomym dla przełącznika *P*. Sprężyny 9—10 *RS* zwierają przełącznik *HA*, który wobec tego odpada. Sprężyny 7—8 *RS* przygotowują obwód próbny dla przełączników *HA* i *HB*.

Wobec odpadnięcia *HA* szukacz rozpoczyna ruch obrotowy. Przy pierwszym skoku obrotowym przełączają się i pozostaną przełączone sprężyny *NR* normalne obrotowe. Elektromagnes obrotowy *R* będzie przyciągał w obwodzie:

011. bat., uzwojenie *b—a* elektromagnesu *R*, spr. 9—10 *HB*, spr. 8—9 *HA*, spr. 1—2 *N*, spr. 2—1 *R*, ziemia.

Przy każdym przyciągnięciu kotwicy elektromagnesu obrotowego *R* przełącza się sprężyna przerywająca 2 *R* ze sprężyny 1 na 3, obwód 011 przerywa się i elektromagnes *R* puszcza kotwiczkę. Gdy kotwiczka odpadnie zewrą się ponownie sprężyny 2—1 *R* i elektromagnes *R* ponownie przyciąga. Gra będzie się powtarzać, przyczem szczotki wybieraka będą się przesuwając po stykach w ruchu poziomym tak długo aż szczotki wejdą na styk abonenta wywołującego, wtedy przyciągnie przełącznik *HA* lub *HB* w obwodzie (zależnie od tego czy, zgłaszający się abonent należy do parzystej względnie nieparzystej setki), przełącznik *HA*:

012. bat., uzw. *b—a* elektrom. *R*, spr. 9—10 *HB*, spr. 8—9 *HA*, spr. 1—2 *N*, spr. 2—3 *R*, szczotka 1 i styk *AW* poziomów szukacza, spr. 4—3 *LK*, spr. 27—28 *LK*, styk i szczotka *M1* szukacza, spr. 21—22 *HB*, uzw. *b—a* *HA*, styk i szczotka *R8* rozdzielnika, prostownik *MRB* (3)—(2), spr. 8—7 *RS*, spr. 6—7 *VR*, spr. 10—9 *RS*, ziemia.

lub przełącznik *HB* w obwodzie:

013. bat., uzw. *b—a* elektrom. *R*, spr. 9—10 *HB*, spr. 8—9 *HA*, spr. 1—2 *N*, spr. 2—3 *R*, szczotka 1 i styk *AW* poziomów szukacza, spr. 4—3 *LK*, spr. 27—28 *LK*, styk i szczotka *M2* szukacza, uzw. *b—a* *HB*, styk i szczotka *R7* rozdzielnika, prostownik *MRB* (1)—(2), spr. 8—7 *RS*, spr. 6—7 *VR*, spr. 10—9 *RS*, ziemia.

Sprężyny 5—4 *HA* lub 3—4 *HB* zamykają obwód prądu dla *P*. W tym że obwodzie przytrzymuje się narazie nadal przełącznik *HA* lub *HB*.

014. bat., uzw. *b—a* *P* zbocznikowane 150  $\Omega$ , spr. 5—4 *RS*, spr. 26—27 *VR*, szczotka i styk *R3* rozdzielnika, spr. 4—5 *NR*, dalej bądź: spr. 5—4 *HA*, spr. 21—22 *HB*, uzw. *b—a* *HA*, styk i szczotka *R8* rozdzielnika, prostownik *MRB* (3)—(2); bądź spr. 4—3 *HB*, uzw. *b—a* *HB*, styk i szczotka *R7* rozdzielnika, prostownik *MRB* (1)—(2), i dalej jednakowo: spr. 8—7 *RS*, spr. 6—7 *VR*, spr. 10—9 *RS*, ziemia.

Przełącznik *P* przytrzymuje się nadal w obwodzie:

015. bat., uzw. *d—c* *P*, spr. 4—3 *P*, spr. 12—11 *RS*, ziemia.

Przełącznik *HA* względnie *HB* przyciągając przedłuża obwód abonenta do wybieraka grupowego. W wybieraku grupowym przyciąga przek. *A* w obwodzie:

016. ziemia, uzw. *a—b* przek. *A* w wybieraku grupowym, spr. 6—5 *NR*, przewód +, spr. 25—26 *HA* lub *HB* szczotka +1 lub +2 szukacza, styk abonenta, linia + abonenta, aparat abonenta, linia—abonenta, styk abonenta, szczotka —1 lub —2 szukacza, spr. 24—23 *HA* lub *HB*, przewód —, spr. 3—4 *NR*, uzw. *c—d* przek. *A* w wybieraku grupowym, bat.

Z kolei w wybieraku grupowym przyciąga przełącznik *B*, który załącza ziemię na przewód *P* wobec czego przełącznik abonenta *LK* przyciąga do końca w obwodzie:

017. ziemia, spr. 6—7 *B*, przewód *P*, spr. 8—7



NR; dalej bądź: uzw.  $c-d$  HA, spr. 2-1 HB, spr. 6-7 HA, szczotka P1 szukacza; bądź: uzw.  $c-d$  HB, spr. 5-6 HB szczotka P2 szukacza, i dalej: styk abonenta, uzw.  $a-b$  LK abonenta, bat.

Nadal przekaźnik HA względnie HB oraz LK będą się trzymać w obwodzie 017 od ziemi danej z przekaźnika B wybieraka grupowego.

Wobec przyciągnięcia w drugim stopniu (do końca) przekaźnika LK przerywa się w spręż. 25-26 LK obwód 02 dla SA. Przekaźnik startowy SA odpada.

Poprzednio było powiedziane, że w grupie przekaźników kontrolnych przyciągnął przekaźnik P (obwody 014 i 015). Sprężyny 1-2 P zwierają przekaźnik ST, który odpada nie czekając na całkowite przyciągnięcie przekaźnika LK abonenta. Ponieważ ST odpadł, cała grupa przekaźników kontrolnych zostaje zwolniona i rozdzielnik wywołań uruchamia się w poszukiwaniu następnego wolnego szukacza linii. Odbywa się to w następujący sposób.

Skutkiem przerwy w stykach spr. 24-25 ST obwód 05 przerywa się dla VR. VR odpada. Przerywa się obwód 011 dla RS. RS odpada przerywając obwód 015 dla P. Przekaźnik P odpada.

Z chwilą odpadnięcia ST zamyka się obwód dla G:

018. bat., opór 1000  $\Omega$  YD, spr. przerywające Rdm rozdzielnika, spr. 22-21 ST, uzw.  $b-a$  G, szczotka i styk R1 rozdzielnika, spr. 4-3 N w szukaczu, ziemia.

Przek. G będzie przyciągnięty w tym obwodzie, przedtem G był przyciągnięty w obwodzie 06. Obwód 06 został przerwany z chwilą odpadnięcia ST.

Jak tylko odpadnie VR zamknie się obwód dla elektromagnesu R25 rozdzielnika:

019. bat., uzw.  $b-a$  elektrom. R25, spr. 4-3 G, spr. 3-4 VR, ziemia.

Elektromagnes R25 rozdzielnika przyciąga i przerywa sprężyny przerywające Rdm wobec czego przerywa się obwód 018 dla przekaźnika G, który odpada i przerywa obwód 019 dla elektromagnesu rozdzielnika. Wobec tego szczotki rozdzielnika przeskoczą na następny styk. Na tym styku, gdy przyłączony do tych styków szukacz jest zajęty, to na styku R1 będzie znowu ziemia, wobec czego zamknie się ponownie obw. 018 dla G oraz z kolei 019 dla elektromagnesu rozdzielnika. Szczotki rozdzielnika skoczą jeszcze o jeden styk dalej. Przeskakiwanie po stykach będzie trwało tak długo aż szczotki rozdzielnika wejdą na styki wolnego szukacza; tu obwód 018 nie będzie mógł się zamknąć i rozdzielnik zatrzyma się na tych stykach, wyznaczając w ten sposób wolny szukacz do kolejnego poszukiwania abonenta, gdy tylko ten podniesie mikrotelefon. Grupa przekaźników kontrolnych została w ten sposób zwolniona i jest gotowa do przyjęcia nowego zgłoszenia.

Po skończonej rozmowie zniknie ziemia z przewodu P dawana przez przekaźnik B w wybieraku grupowym, wobec tego przerywa się obwód 017 i przekaźnik HA względnie HB w szukaczu oraz LK abonenta wywołującego odpadną. W szukaczu zamknie się obwód 011, przyciąga elektromagnes R. Przerywają się styki spr. 2-1 R. Przerywa się obwód 011. Odpada elektromagnes R. Zwierają się sprężyny 2-1 R. Przyciąga elektromagnes R i t. d. Szczotki szukacza będą przesuwane się w ruchu obrotowym aż do pozycji 12-ej gdzie spadną do położenia spoczynkowego. Tu przełączą się z powrotem sprężyny N i NR do położenia spoczynkowego. Szukacz został zwolniony.

(d. c. n.).

## TELEFONIA WIELOKROTNA.

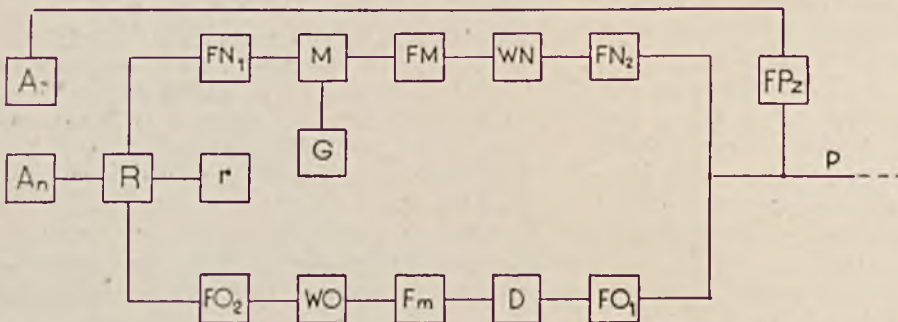
(Dalszy ciąg do str. 44 Nr. 4 Wiadomości Teletechnicznych).

### 4. Telefonia jednokrotna P. I. T.

Na rys. 5 jest pokazany schematyczny układ połączeń jednokrotnej telefonii na prądach nośnych systemu polskiego zaprojektowany przez Państwowy Instytut Telekomunikacyjny (P. I. T.). Układ powyższy został na rys. 5 podany dla jednej tylko

stacji. Na drugiej stacji znajduje się zupełnie takie samo urządzenie (por. rys. 4).

Instalacja jednokrotnej telefonii na prądach nośnych pozwala na przeprowadzenie dwóch rozmów na jednym przewodzie: jednej na przewodzie zwykłym, drugiej zaś — na prądzie nośnym. Z aparatu  $A_z$ , dołączonego do przewodu P za pośrednictwem filtra połączenia zwykłego  $FP_z$ , możemy się więc porozumieć na przewodzie zwykłym prądami akustycznymi o częstotliwości nie przekraczającej 3 000 okr./sek, zaś z aparatu  $A_n$ , dołączonego do przewodu P za pośrednictwem całej instalacji telefonii jednokrotnej,



RYC. 5. UKŁAD POŁĄCZEŃ TELEFONII JEDNOKROTNEJ.



możemy się porozumieć na prądach nośnych.

Częstotliwości fal nośnych dla jednej i drugiej stacji w systemie polskim telefonii jednokrotnej wynoszą:  $f_1=8\ 100$  okr./sek, oraz  $f_2=13\ 500$  okr./sek. W systemie tym wykorzystywa się dolne pasma boczne, których zakres wynosi odpowiednio: od 5 400 okr/sek do 8 300 okr/sek oraz od 10 800 okr/sek do 13 700 okr/sek.

Przebieg rozmowy na fali nośnej w instalacji telefonii jednokrotnej systemu polskiego jest następujący. Prądy rozmówne z aparatu *An* przechodzą poprzez rozwidlenie *R* ( $r$ —oznacza równoważnik) oraz filtr wejściowy nadajnika  $FN_1$  do modulatora *M*. Do modulatora *M* jest doprowadzany ponadto z generatora lampowego *G* prąd nośny o wysokiej częstotliwości. Prąd nośny zostaje w modulatorze zmodulowany prądami rozmównymi, w wyniku czego wypływa z niego opisana już wyżej „mieszanina” prądów o różnych częstotliwościach. Prądy te składają się z prądu nośnego oraz prądów dwóch pasm bocznych dolnego i górnego (por. wyżej). Filtr międzylampowy nadajnika *FM* przepuszcza tylko dolne pasmo częstotliwości wraz z falą nośną. Prądy zmodulowane są wzmacnione we wzmacniaku nadajnika *WN*, przy czym fala nośna zostaje przytłumiona. Wzmacnione prądy przechodzą przez filtr wyjściowy nadajnika  $FN_2$  i płyną przewodem *P* do drugiej stacji (odbiorczej).

Na stacji odbiorczej (na której należy sobie wyobrazić instalację jak na rys. 5) prądy zmodulowane, otrzymywane z przewodu, przepływają przez filtr wejściowy odbiornika  $FO_1$ , który przepuszcza tylko określone pasmo częstotliwości, takie samo, jakie na stacji nadawczej przepuścił filtr  $FN_2$ . Następnie prąd jest zdemodulowany (zdetektorowany) przez demodulator *D*, przy czym fala nośna zostaje odpowiednio wzmacniona. Filtr międzylampowy odbiornika *Fm* przepuszcza tylko prądy akustyczne, o częstotliwościach, nie przekraczających 2 700 okr./sek. Prądy te są następnie wzmacnione we wzmacniaku odbiornika *WO*, a następnie przepływają one przez filtr wyjściowy odbiornika  $FO_2$ , przepuszczający prądy, których częstotliwości zawierają się w granicach od 300 okr./sek do 2 600 okr./sek. W końcu prądy te, po przejściu przez rozwidlenie *R*, przepływają do aparatu *An*.

Prądy, wysyłane przez instalację telefonii jednokrotnej z drugiej stacji, mają przebieg zupełnie podobny. Będą one przechodzić przez dolną (odbiorczą) część instalacji, pokazaną schematycznie na rys. 5 w opisanej powyżej kolejności.

Instalacja telefonii jednokrotnej na prądach nośnych systemu polskiego pozwala na porozumiewanie się bez wzmacniaków na przewodzie 3 mm brązowym na odległość, wynoszącą około 500 km.

Zasilanie instalacji telefonii jednokrotnej systemu polskiego odbywa się z oświetleniowej sieci miejskiej prądu zmiennego poprzez prostownik lampowy oraz z baterii prądu stałego o napięciu 24 V. Ponadto potrzebne jest źródło prądu

sygnałowego, konieczne do wywoływania jednej stacji przez drugą.

### 5. Trójkrotna telefonia nośna.

Urządzenia trójkrotnej telefonii na prądach nośnych pozwalają na przeprowadzenie na jednym dwużyłowym przewodzie czterech rozmów, a mianowicie: jednej na przewodzie rzeczywistym i trzech—na prądach nośnych. Częstotliwości prądów nośnych oraz granice częstotliwości prądów, przepuszczanych przez filtry nadawcze, są przy tym w różnych urządzeniach różne.

W tabeli I podano dla przykładu częstotliwości prądów nośnych, wytwarzanych przez generatory w sześciu poszczególnych nadajnikach oraz graniczne wartości częstotliwości filtrów nadawczych dla jednego z amerykańskich urządzeń trójkrotnej telefonii na prądach nośnych oraz dla jednego z niemieckich urządzeń trójkrotnej telefonii.

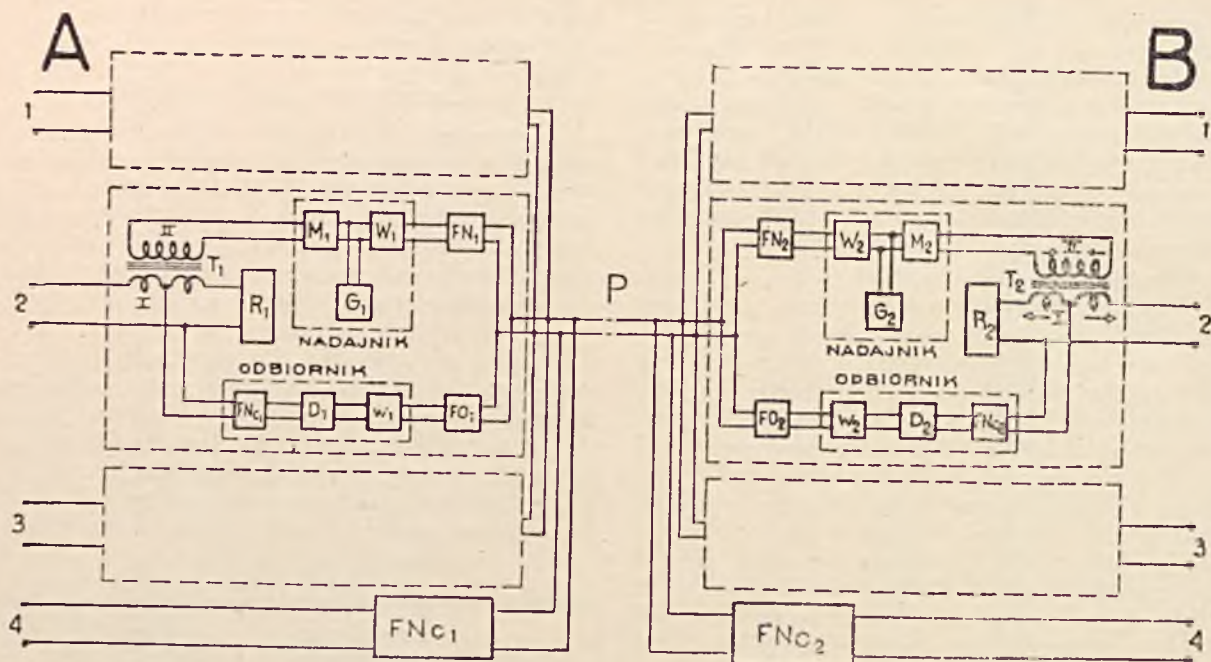
TABELA I.

Rozmowa	Częstotliwość prądu nośnego okr./sek.	Graniczne wartości częstotl. filtrów okr./sek.
Urządzenie amerykańskie		
3a	7 700	5 000—7 500
2a	10 700	8 000—10 500
1a	14 000	11 300—13 800
2b	16 100	16 300—18 800
1b	19 750	19 950—22 450
3b	23 400	23 600—26 100
Urządzenie niemieckie		
3a	12 800	10 400—13 400
1a	17 800	15 400—18 400
2a	23 000	20 700—23 700
3b	28 000	25 600—28 600
2b	30 950	30 350—33 350
2a	38 400	36 000—39 000

Z powyższej tabeli widać, jak są rozłożone pasma częstotliwości prądów poszczególnych rozmów telefonicznych.

A więc np., w systemie amerykańskim na przeprowadzenie trzech par rozmów na prądach nośnych, mających częstotliwości: 7.700, 10.700, 14.000, 16.100, 19.750 oraz 23.400, zajęte jest sześć pasm częstotliwości, z których każde zajmuje 2.500 okr./sek. Poszczególne sześć pasm częstotliwości, zajętych na rozmowy na prądach nośnych, są przy tym oddzielone od siebie. Tak np. trzecią rozmową, pozyskaną ze stacji *A* (rozmowę 3a) prowadzi się prądami, posiadającymi zakres od 5.000—7.500 okr./sek. Na tę rozmowę zajęte jest więc pasmo częstotliwości od 5.000 okr./sek. do 7.500 okr./sek. Następne pasmo częstotliwości, zajęte na drugą rozmowę, prowadzoną ze stacji *A* (rozmowę 2a), nie zaczyna się od 7.500 okr./sek., a tylko od 8.000 okr./sek. Oba sąsiednie pasma są więc przedzielone od siebie pasmem częstotliwości, wynoszącym: 8.000—





RYS. 6. UKŁAD POŁĄCZEŃ TELEFONII TRÓJKROTNEJ.

7.500=500 okr./sek. Również i wszystkie inne pasma częstotliwości, zajęte na rozmowy, są poprzedzielane od siebie podobnie.

W systemie niemieckim na przeprowadzenie trzech par rozmów ma prądach nośnych, mających częstotliwości: 12.800, 17.800, 23.000, 28.000, 30.950 oraz 38.400, zajęte jest sześć pasm częstotliwości, z których każde zajmuje 3.000 okr./sek. Również i w tym systemie poszczególne sześć pasm częstotliwości, zajętych na rozmowy na prądach nośnych, są oddzielone od siebie.

Na rys. 6 jest pokazany schematycznie układ połączeń urządzeń trójczęściowej telefonii na prądach nośnych, które pozwalają na przeprowadzenie czterech par rozmów telefonicznych na jednym tylko przewodzie a—b. Rozmowę na prądach nośnych przeprowadza się przez aparaty, dołączone (oczywiście za pośrednictwem centrali) do zacisków: 1—1 (pierwsza para rozmów), 2—2 (druga para rozmów) oraz 3—3 (trzecia para rozmów). Rozmowę na przewodzie rzeczywistym przeprowadza się przez aparaty, dołączone do zacisków 4—4 (czwarta para rozmów).

Każde z urządzeń telefonii wielokrotnej, przewidziane dla jednej pary rozmów, składa się z nadajnika, odbiornika, filtrów wstęgowych, transformatora różnicowego oraz równoważnika. Na rys. 6 pokazane są tylko części składowe, przewidziane dla jednej tylko (drugiej) rozmowy na prądzie nośnym. Urządzenia, przewidziane dla dwóch pozostałych rozmów na prądach nośnych (pierwszej i trzeciej) są takie same, jak dla drugiej.

Nadajnik na stacji A składa się z modulatora  $M_1$ , generatora fali nośnej  $G_1$  oraz wzmacniacza  $W_1$ . Odbiornik na stacji A składa się ze wzmacniacza  $W_1$ , demodulatora (prostownika)  $D_1$  oraz filtru niskiej częstotliwości  $FNC_1$ . Ponadto przed nadajnikiem znajduje się filtr nadawczy  $FN_1$ ,

a przed odbiornikiem—filtr odbiorczy  $FO_1$ . Filtry te przepuszczają tylko prądy o ściśle określonych częstotliwościach, zgodnie z danymi tabeli I

A więc np. w systemie niemieckim dla rozmowy drugiej filtr  $FN_1$  przepuszcza tylko prądy o częstotliwościach zawierających się w granicach od 20.700 okr./sek. do 23.700 okr./sek., zaś filtr  $FO_1$ —prądy o częstotliwościach, zawierających się w granicach od 36.000 okr./sek. do 39.000 okr./sek. (por. tabelę I).

Odpowiednie części składowe urządzenia na stacji B są oznaczone tymi samymi literami, co i na stacji A, z tą tylko zmianą, że zamiast znaczków „1”, posiadają znaczki „2”.

Rozmowa na fali nośnej posiada przebieg następujący: Prądy rozmowne płynące od aparatu abonenta poprzez urządzenia połączeniowe centrali międzymiastowej i miejskiej, przechodzą przez pierwotne uzwojenie transformatora różnicowego  $T_1$  oraz równoważnik  $R_1$ . Prądy, indukujące się we wtórnym uzwojeniu transformatora  $T_1$  przechodzą przez modulator  $M_1$  i w nim modulują prąd nośny, wytwarzany przez generator  $G_1$ . Zmodulowane przez modulator  $M_1$  prądy wysokiej częstotliwości, składające się z prądu o częstotliwości, równej częstotliwości prądu nośnego oraz prądów dwóch bocznych pasm, są wzmacniane przez wzmacniacz  $W_1$ . Następnie te wzmacnione prądy przechodzą przez filtr wstęgowy  $FN_1$ . Filtr ten jest tak zbudowany, że przepuszcza on tylko prądy o częstotliwości równej częstotliwości prądu nośnego oraz prądy jednego z bocznych pasm (np. dolnego). Natomiast prądy drugiego z bocznych pasm (np. górnego) nie są przez filtr przepuszczane, bowiem przedstawia on dla nich bardzo duże tłumienie.

Nieprzepuszczanie jednego z bocznych pasm częstotliwości przez filtry nadawcze w urządzeniach telefonii wielokrotnej ma to znaczenie, że



pozwała ono na umieszczenie dwukrotnie większej ilości pasm częstotliwości, na których przeprowadza się rozmowę. W wyniku powyższego mamy możliwość „zmieszczenia” w danym przedziale częstotliwości większej ilości rozmów. Ponadto opisane nieprzepuszczanie jednego z bocznych pasm częstotliwości ma jeszcze i tę zaletę, że zmniejsza szkodliwe wpływy jednych rozmów na drugie w danym połączeniu trójkratnej telefonii na prądach nośnych.

Zaznaczyć należy, że nie ma specjalnej reguły co do tego, które z pasm bocznych częstotliwości „obcinać”: górne, czy też dolne. Np. amerykański system telefonii wielokrotnej wykorzystywa dla przekazywania rozmów w jednym kierunku dolne boczne pasma, a „obcina” dla tegoż kierunku górne pasma. Odwrotnie, dla drugiego kierunku przewiduje wykorzystanie górnych bocznych pasm, a „obcinanie” dolnych pasm.

W wyniku powyższego do przewodu przedostaje się ze stacji A poprzez filtry nadawcze mieszanina prądów o różnych częstotliwościach, złożonych z częstotliwości prądów nośnych i częstotliwości np. dolnych bocznych pasm. Doszedłszy do stacji B, prądy powyższe zostaną „posegregowane” przez filtry odbiorcze, które są tak zbudowane, że przepuszczają one tylko prądy o częstotliwościach, odpowiadających częstotliwościom określonych filtrów nadawczych. A więc np. filtr odbiorczy na stacji B, przewidziany dla połączenia pierwszego na fali nośnej, przepuszcza tylko te prądy, które na stacji A przepuścił filtr nadawczy, przeznaczony dla tegoż pierwszego połączenia. Filtr odbiorczy na stacji B, przewidziany dla połączenia drugiego, przepuszcza tylko te prądy, które na stacji A przepuścił filtr nadawczy przeznaczony dla tegoż drugiego połączenia i t. d. Dla wszystkich innych częstotliwości filtry te przedstawiają bardzo wielkie tłumienie, a więc nie przepuszczają ich.

Po przejściu przez filtry odbiorcze „posegregowane” prądy są wzmocnione we wzmacniaku  $W_2$  i wyprostowane przez prostownik (demodulator)  $D_2$ . Następnie poprzez filtr niskiej częstotliwości  $FN_{C_2}$  prądy te są doprowadzone do środkowego punktu pierwotnego uzwojenia transformatora różnicowego  $T_2$ . Prąd, przyływający z odbiornika, rozplywa się od środka pierwotnego uzwojenia do równoważnika  $R_2$  oraz do obwodu abonentowego.

Równoważnik  $R_2$  odtwarza możliwie najwerniej obwód abonentowy, dołączony do zacisków „2” na stacji B, podobnie, jak równoważnik  $R_1$  — odtwarza pod względem właściwości elektrycznych obwód abonentowy, dołączony do zacisków „2” na stacji A.

Dla abonentowych obwodów kablowych o długości, nie przekraczającej 10 km, równoważnikami mogą być zwykłe opory omowe.

Ponieważ telefoniczne przewody posiadają różne długości, aby nie zmieniać równoważników  $R_1$ ,  $R_2$  i t. d., przed transformatorami różnicowymi włącza się t. zw. przedłużacze przewodów, składające się z układów oporów omowych

i posiadające dla prądów rozmownych tłumienie rzędu od 0,5 do 1 nepera.

Jeżeli równoważniki będą dostatecznie wiernie odtwarzać przewody abonentowe, to prąd, doprowadzony do środkowego punktu pierwotnego uzwojenia transformatora, rozplywając się do równoważnika oraz przewodu abonentowego, będzie się dzielił na dwie równe części. Wskutek tego we wtórnym uzwojeniu transformatora nie wyindukuje się prąd, bowiem działania obu połówek prądu znoszą się wzajemnie. Modulator  $M_1$  nie otrzyma więc żadnych prądów przyływających ze stacji A, tak, jak być powinno. Prądy, płynące ze stacji B, przechodzą przez modulator  $M_2$ , podobnie, jak prądy, płynące ze stacji A, przechodzą przez modulator  $M_1$ .

W przypadku, gdy równoważniki  $R_1$  oraz  $R_2$  są źle dobrane (źle odtwarzają przewody abonentowe), prądy rozgałęziające się do równoważnika  $R_2$  i przewodu abonentowego nie są równe. W wyniku tej nierówności we wtórnym uzwojeniu transformatora  $T_2$  powstaje przez indukcję prąd zmienny, który przechodzi przez modulator  $M_2$ , wzmacniak  $W_2$  oraz filtr  $FN_2$  i przepływa przez przewód a—b do odbiornika. W odbiorniku prąd ten, po przejściu przez filtr  $FO_1$ , zostanie wzmocniony przez wzmacniak  $W_1$  i wyprostowany przez detektor  $D_1$ , po czym przepływnie on przez pierwotne uzwojenie transformatora  $T_1$ . Ponieważ, jak założyliśmy, równoważnik  $R_1$  jest również źle dobrany, części rozgałęziającego się prądu nie będą równe i w tym przypadku, wskutek czego przez urządzenie nadawcze na stacji A przejdzie prąd do stacji B. Otrzymamy więc w urządzeniach telefonii wielokrotnej prąd, który będzie krążył od jednej stacji do drugiej. Prąd ten, wzmocniany na jednej i na drugiej stacji, będzie przyczyną gwizdu, uniemożliwiającego rozmowę telefoniczną.

Jak widać z powyższego opisu, dokładne dobranie odtworzeń przewodów (równoważników) jest konieczne, aby instalacja mogła pracować bez zakłóceń.

Mamy tutaj zupełne podobieństwo do urządzeń wzmacniakowych, gdzie niedokładne dobranie odtworzeń przewodów powoduje również gwizdy, uniemożliwiające rozmowę. (Por. artykuł p. t. „Wzmacniaki telefoniczne”, zamieszczony w Nr 7/1936 r. Wiadom. Telet.).

Charakterystyka zasilania urządzeń trójkratnej telefonii nośnej jest następująca:

Dla wspomnianych powyżej urządzeń systemu amerykańskiego napięcie żarzenia wynosi 24 V, napięcie anodowe 220 V, napięcie siatkowe 24 V. Natężenie prądu żarzenia dla jednego urządzenia wynosi 2—2,6 A, zaś natężenie prądu anodowego 80—90 mA.

Dla urządzeń wspomnianego systemu niemieckiego napięcie żarzenia wynosi 12—14 V, napięcie anodowe 220 V, napięcie siatkowe 30 V. Natężenie prądu żarzenia dla jednego urządzenia wynosi 4,4 A, zaś natężenie prądu anodowego 50—60 mA.

(Dok. nast.).



## POMIARY TŁUMIENIA.

(Dokończenie do str. 47 Nr. 4 „Wiadomości Teletechnicznych“).

Przed przystąpieniem do pomiarów tłumienia generator normalny należy wyregulować. Generator reguluje się przy dołączonym do zacisków  $a_2$ – $b_2$  mierniku tłumienia oraz przy włączonej pomiędzy generator i miernik linii sztucznej  $S$ . Baterie: żarzenia i anodowa muszą być oczywiście dołączone do zacisków  $B_2$  i  $B_a$ .

Przełącznik  $P$  przechylamy w dolne położenie, przez co miernik dołączamy bezpośrednio do generatora i tak regulujemy opór  $R_2$  w obwodzie żarzenia, aby miernik wskazał wartość tłumienia zerową. Następnie regulujemy opór  $R_3$  w ten sposób, aby wskazówka miliamperomierza  $mA$ , włączonego w obwód żarzenia, wskazywała na skali położenie, oznaczone czerwoną kreską.

Regulowanie oporu  $R_3$  odbywa się za pomocą śrubokręta, którym pokręcamy oś opornika—po zdjęciu pokrywki, przykrywającej śrubkę tej osi.

Jeśli za pomocą regulacji oporów  $R_2$  i  $R_3$  nie można doprowadzić wskazówki miliamperomierza  $mA$  do położenia, oznaczonego na skali czerwoną kreską, oznacza to, że lampa jest niezdatna do użytku, względnie, że baterie są wyczerpane.

Natężenie prądu katodowego lampy generatora normalnego wynosi około 150  $mA$ , zaś natężenie prądu anodowego—około 6  $mA$ .

Zaznaczyć należy, że za pomocą przyrządu  $mA$  można sprawdzać napięcie baterji, stosując odpowiednie przełączanie.

wówczas górne położenie, przy którym linia sztuczna  $S$  (rys. 7) jest wyłączona.

Zakres pomiarów możemy zwiększyć o 1 N (do 3-ch neperów), gdy przełącznik  $P$  zajmie dolne położenie, t. j. kiedy będzie włączona linia sztuczna  $S$ .

W obu powyższych przypadkach generator normalny wysyła moc równą 1  $mW$ , co odpowiada dolnemu położeniu przełącznika  $P$  generatora normalnego (rys. 6), czyli zasilaniu poprzez sztuczną  $S$  tegoż generatora.

Jeśli przełącznik  $P$  generatora normalnego zajmuje położenie dolne, t. j. jeśli linia sztuczna  $S$  (rys. 6) jest wyłączona, to generator wysyła większą moc, wynoszącą 7,4  $mW$ .

W tym przypadku zakres pomiarów miernika tłumienia zostaje zwiększony jeszcze o 1 N i wynosi od 0 do 4N.

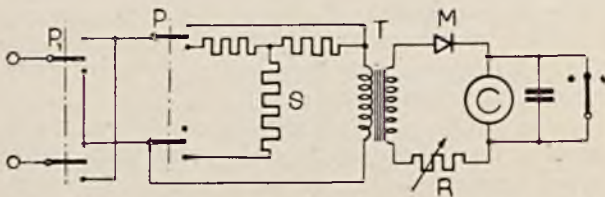
Ponieważ prostownik  $M$  (rys. 7) przepuszcza tylko jedną połowę krzywej prądu, w mierniku został zastosowany przełącznik biegunów  $P_1$ , pozwalający na zmianę kierunków przepływu energii i na branie średniej wartości odczytów.

Opór zmienny  $R$ , połączony szeregowo z przyrządem cewkowym, pozwala na cechowanie miernika. Opór pozorny miernika tłumienia dla prądu o częstotliwości 800 okr./sek. wynosi 600  $\Omega$ . Zakres częstotliwości prądów, których tłumienie może być mierzone za pomocą opisanego miernika, wynosi 300 do 3000 okr./sek. Gdybyśmy chcieli mierzyć tłumienie przy różnych częstotliwościach, to do zasilania musi oczywiście być zastosowany generator, którego częstotliwość można odpowiednio regulować.

### 5. Zespół do pomiarów tłumienia Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego.

Zespół do pomiarów tłumienia, wykonany przez Państwowy Instytut Telekomunikacyjny (P. I. T.), składa się z **generatora normalnego** oraz **miernika tłumienia**. Widok z wierzchu generatora normalnego jest pokazany na rys. 8, zaś miernika tłumienia—na rys. 9.

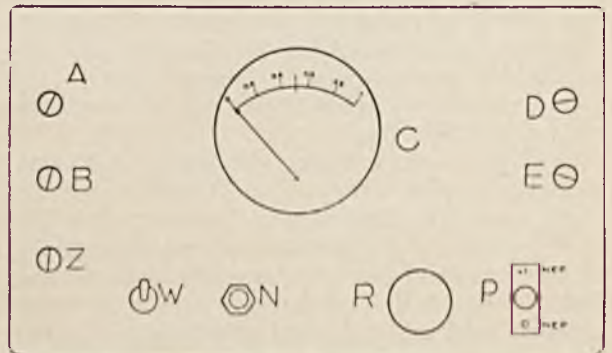
**Generator normalny** (rys. 8) jest generatorem lampowym, przystosowanym do zasilania z sieci prądu zmiennego o częstotliwości 50 okr./sek. o napięciu 220 V, względnie 120 V.



RYŚ. 7. MIERNIK TŁUMIENIA F. S. I H.

**Miernik tłumienia** firmy Siemens i Halskego stanowi przyrząd cewkowy  $C$  (rys. 7) z prostownikiem stykowym  $M$ . Prąd, przychodzący z linii, przepływa przez linię sztuczną  $S$  (w układzie  $T$ ), a następnie jest transformowany przez transformator  $T$ . Do zacisków wtórnego uzwojenia tego transformatora jest dołączony układ, złożony z prostownika  $M$ , przyrządu cewkowego  $C$  oraz oporu zmiennego  $R$ . Prąd zmienny, indukujący się w powyższym wtórnym uzwojeniu, jest prostowany przez prostownik  $M$ , dzięki czemu reaguje nań przyrząd cewkowy  $C$ . Przyrząd ten jest wycechowany w neperach. Na skali jego odczytujemy wielkość mierzonego tłumienia pod warunkiem, że do zasilania układu pomiarowego służy generator normalny.

Skala miernika tłumienia pozwala bezpośrednio na pomiary tłumienia w granicach od 0 do 2 N, przy czym najdokładniejsze są odczyty w granicach od 0 do 1 N. Przełącznik  $P$  zajmuje



RYŚ. 8. WIDOK GENERATORA NORMALNEGO P. I. T.



Posiada on siłę elektromotoryczną  $E=1,55$  V, opór wewnętrzny  $Z=600 \Omega$ , moc oddawana  $W=1$  miliwat (względnie 7,4 mW), zaś częstotliwość prądu  $f=800$  okr./sek.

Generator posiada dwie lampy katodowe: jedną prostowniczą z dwiema anodami, prostującą prąd zmienny, pobierany z sieci i drugą—właściwą lampę generacyjną, przetwarzającą prąd wyprostowany przez pierwszą lampę na prąd zmienny o częstotliwości 800 okr./sek. Ponadto generator jest wyposażony w pomiarowy przyrząd cewkowy z prostownikiem, służący do określania, czy moc wyjściowa została odpowiednio wyregulowana oraz do pomiarów napięcia anodowego. Przyrząd cewkowy posiada skalę równomierną.

Prąd zmienny o częstotliwości 50 okr./sek. dołącza się do zacisków A i B przyrządu (rys. 8) z napisem „sieć”. Zacisk Z uziemia się. Zaciski A i B są dołączone do końcówek pierwotnego uzwojenia transformatora. Z wtórnych uzwojeń tego transformatora czerpiemy prąd anodowy oraz prądy żarzenia dla obu lamp. Wyłącznik W służy do włączania i wyłączania prądu w pierwotnym uzwojeniu transformatora. Prąd ten jest włączony, gdy przełącznik W jest ustawiony w położeniu „zał”, względnie wyłączony, gdy przełącznik ten jest ustawiony w położeniu „wył”.

Przerobiony przez generator normalny prąd zmienny o częstotliwości 800 okr./sek. czerpiemy z zasilików D i E. Moc tego prądu może wynosić albo 1 mW, gdy przełącznik przechyłny P znajduje się w położeniu, oznaczonym przez „0 Nep.”, albo też 7,4 mW, gdy przełącznik ten znajduje się w położeniu, oznaczonym przez „+1 Nep.”. Mówimy, że w pierwszym przypadku mamy poziom, wynoszący 0 neperów, zaś w drugim—poziom, wynoszący +1 neper. W tym drugim przypadku do ilości neperów odczytanych na mierniku tłumienia należy dodać +1 neper, podczas, gdy przy poziomie „0 neperów”, tłumienie odczytuje się bezpośrednio na mierniku.

Gdy moc wyjściowa ma poziom 0 neperów, to prąd z generatora przepływa do zacisków D i E poprzez linię sztuczną o tłumieniu 1 N, jeśli zaś moc wyjściowa ma poziom +1 neperów, to prąd z generatora przepływa bezpośrednio do zacisków wyjściowych D i E.

Wielkość mocy wychodzącej reguluje się za pomocą pokrętki R (rys. 8), doprowadzając przy tym wychylenie wskazówki przyrządu cewkowego C do czerwonej kreski na skali. Przełącznik przechyłny P przy tej regulacji należy ustawić w położenie „cech”.

Pomiar napięcia anodowego lampy generacyjnej wykonywa się przez naciśnięcie przycisku N i odczytanie wychylenia wskazówki przyrządu cewkowego C. Wychylenie to nie powinno być mniejsze od 0,40 podziałek.

Uruchomienie generatora normalnego P. I. T. odbywa się w następujący sposób: Do zacisków A i B należy dołączyć źródło prądu zmiennego o częstotliwości 50 okr./sek., zaś zacisk Z—uziemić. Do zacisków D i E należy dołączyć odbiornik energii. Wyłącznik W należy przestawić w położenie „zał”, przełącznik przechyłny P w poło-

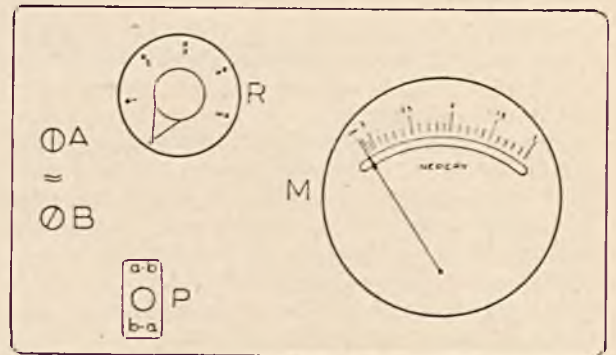
żenie „cech” i przy pomocy pokrętki R doprowadzić wychylenie przyrządu cewkowego do czerwonej kreski. Następnie, chcąc wysłać energię o mocy 1 miliwata, należy przełącznik przechyłny P przestawić w położenie „0 nep”; jeśli moc wysłana ma wynosić 7,4 miliwata, przełącznik ten powinien znajdować się w pozycji „+1 nep”.

Chcąc przerwać działanie generatora normalnego, wyłącznik W należy przestawić w położenie „wył”.

Przy konserwacji generatora normalnego należy pamiętać o tym, że obie lampy katodowe: prostownicza i generacyjna, ulegają zużyciu. Lampę prostowniczą należy uważać za uszkodzoną w tym przypadku, gdy przy naciśnięciu przycisku N wychylenie wskazówki przyrządu cewkowego C wynosi mniej, niż 0,40 działek. Lampę generacyjną należy uważać za uszkodzoną wówczas, gdy przy napięciu anodowym, wynoszącym 0,40 działek, nie można przy regulacji osiągnąć wychylenia wskazówki przyrządu cewkowego do czerwonej kreski.

**Miernik tłumienia P. I. T.** służy do pomiarów tłumienia i wzmocnienia w zakresie od 3 neperów tłumienia do 4 neperów wzmocnienia. W skład miernika tłumienia wchodzi przyrząd pomiarowy, wycechowany w neperach oraz układ prostowniczy. Miernik tłumienia jest dostosowany do generatora prądów o częstotliwości od 300 do 3,000 okr./sek. o oporze wewnętrznym  $600 \Omega$  i mocy użytecznej 1 mW. Opór wejściowy miernika tłumienia 0 wynosi  $60 \Omega$ .

Miernik P. I. T. jest wycechowany bezpośrednio w neperach w zakresie od 3 neperów do 1 nepera tłumienia. Pozostałe zakresy pomiarowe: od 1 nepera tłumienia do 4 neperów wzmocnienia otrzymuje się, włączając w obwód dodatkowe tłumienie przez odpowiednie nastawienie pokrętki R z oznaczeniem: „tłumienie wtrącone nep”. (rys. 9).



RYC. 9. WIDOK MIERNIKA TŁUMIENIA P. I. T.

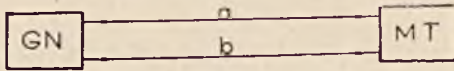
Na rys. 9 jest pokazany widok zewnętrzny miernika z góry. Zaciski A i B służą do dołączania zacisków wyjściowych obiektu mierzzonego. Przełącznik pokrętki R służy do wtrącania w obwód tłumienia w zakresie 1 do 5 neperów. Przełącznik przechyłny P pozwala na zmianę kierunku przepływu energii prądu, płynącego do miernika. Miernik M ma skalę nierównomierną; dla ułatwie-



nia odczytów posiada ona łuk lustrzany. Błąd pomiaru miernikiem P. I. T. nie przekracza 0,05 N.

Sposób użycia miernika tłumienia jest następujący: Do zacisków A i B dołączamy zaciski wyjściowe obiektu mierzonego, do którego zacisków wejściowych doprowadzamy moc z generatora normalnego. Przełącznik przechylny P ustawiamy w położeniu „a—b”, za przełącznikiem pokrętnym R włączamy w obwód mierzony tłumienie dodatkowe, tak, aby wychylenie wskazówki znajdowało się w obrębie skali. Różnica wielkości tłumienia, wskazanej przez wychylenie wskazówki oraz tłumienia włączonego przez przełącznik R daje wartość tłumienia mierzonego w neperach.

Pomiar należy powtórzyć po przestawieniu przełącznika P w położenie „b—a” i jako wynik wziąć średnią z obu pomiarów.



RYS. 10. SCHEMAT POŁĄCZENIA GENERATORA NORMALNEGO I MIERNIKA TŁUMIENIA.

Jeśli układ badany posiada tłumienie większe od 3 N, to z generatora normalnego należy nadać moc 7,4 mW, wykonać pomiary w opisany wyżej sposób i do otrzymanego wyniku dodać 1 N. W powyższych warunkach możemy mierzyć tłumienie do 4 N.

Schemat połączeń, stosowany przy pomiarach tłumienia przy zastosowaniu generatora normalnego oraz miernika tłumienia, został podany na rys. 10. Na rysunku tym GN oznacza generator normalny, zaś MT—miernik tłumienia.

W danym przypadku generator normalny jest nadajnikiem, zaś miernik tłumienia odbiornikiem. Obiektem, którego tłumienie mierzymy, jest przewód a—b, łączący generator (nadajnik) z miernikiem (odbiornikiem).

Po uruchomieniu generatora i zamknięciu obwodu: generator—przewód—miernik, na tym ostatnim odczytujemy tłumienie przewodu w neperach.

Opisany powyżej zespół może być użyty nie tylko do pomiarów tłumienia przewodów napowietrznych, lub obwodów kablowych, ale także i innych obiektów elektrycznych, posiadających po 2 zaciski wejściowe i po 2 zaciski wyjściowe, a więc np. filtrów, przenośników i t. p.

Dla wyjaśnienia należy dodać, że wspomniane obiekty elektryczne, posiadające po 4 zaciski, noszą nazwę **czwórników**.

Każdy dwudrutowy przewód telefoniczny, jako obiekt, posiadający 4 zaciski (4 końcówki): dwa wejściowe i dwa wyjściowe, jest oczywiście również czwórnikiem.

Można więc powiedzieć, że zespół: generator normalny—miernik tłumienia nadaje się do pomiarów tłumienia: dowolnych czwórników.

## O CZYM MÓWIĄ PRAKTYCY.

### UPROSZCZENIE ZESPOŁU ALARMU ZE ZWŁOKĄ.

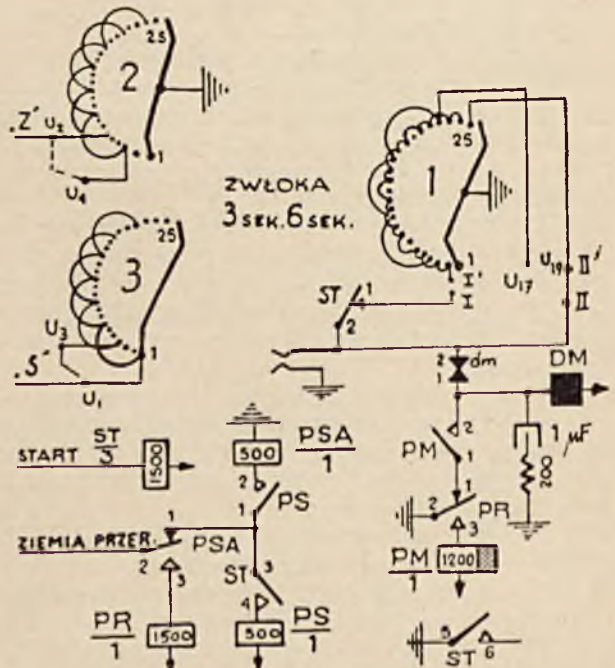
Technik A. Góra — Toruń.

Poniższymi schematami chciałbym zwrócić uwagę na możliwość uproszczenia zespołu urządzeń alarmu ze zwłoką, rys. 1. (Por. Przegl. Tel. 1936 zeszyt 4, str. 115 i zeszyt 7). Uproszczenie polegałoby na zmniejszeniu ilości przekaźników i sprężyn stykowych, z zachowaniem zasadniczych warunków, jakich od dotychczas używanych zespołów wymagało się: 1) absorpcji pierwszego impulsu ziemi przerywanej, 2) krótkotrwałości działania ziemi przerywanej na elektromagnes DM. Zasadnicza różnica pod względem elektrycznym polega na tym, że w dotychczasowych zespołach elektromagnes DM działa po zniknięciu ziemi przerywanej, a w projektowanym zespole DM działałby z początkiem każdego impulsu ziemi przerywanej, co nie wydaje się przeszkodą do spełnienia żądanych warunków.

#### Opis schematu rys. 2.

Z chwilą wystąpienia błędu zespół uruchomiony jest przez załączenie ziemi na przekaźnik ST, którego sprężyny przygotowują obwód: ziemia przerywana z maszyny sygnałowej za pośrednictwem przekaźnika OB lub EB, styki PSA, styki ST, uzwojenie przekaźnika PS, „minus” baterii. Z chwilą zjawienia się w obwodzie ziemi magnesuje się przekaźnik PS i przygotowuje

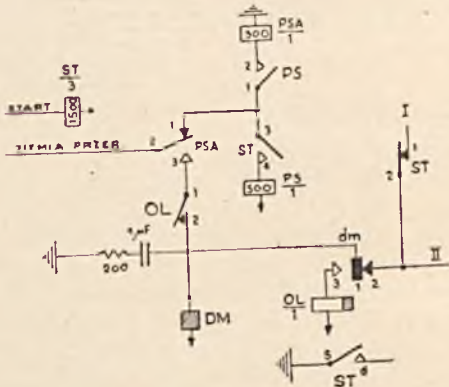
obwód przekaźnika PSA, który działa w szereg



RYS. 1. ZESPÓŁ ALARMU ZE ZWŁOKĄ.



z PS po zniknięciu ziemi i przygotowuje obwód dla elektromagnesu DM i przekaźnika OL. Przy następnym impulsie ziemi przerywanej DM przyciąga i stykami swymi dołącza równolegle przekaźnik OL, który ma za zadanie odłączyć ziemię przerywaną od elektromagnesu DM i od siebie na czas trwania impulsu tej ziemi, a więc przez czas opóźnionego odpadania kotwiczki przekaźnika OL. (Przekaźnik OL jest z opóźnionym działaniem)



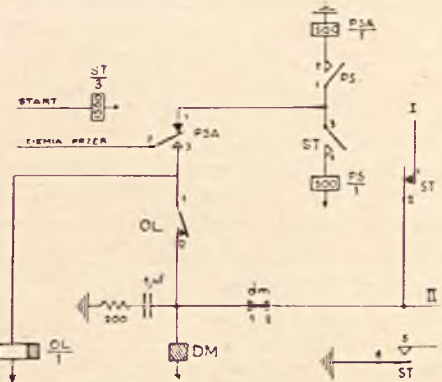
RYC. 2. ZESPÓŁ UPROSZCZONY (ODMIANA A).

laniem na odpadanie z czasem dłuższym od 0,750 sek, co jest możliwe w wykonaniu fabrycznym, jak świadczy uwaga w „Automatycznych centralach telefonicznych systemu Strowgera w Polsce” — inż. J. Silberstein i inż. K. Staniszewski, str. 32 wiersz 4 od góry). DM rozmagnezuje się i przesuwają szczotki na następny styk. Po odpowiedniej liczbie skoków ziemia zostaje załączona na przewód „Z” — zespół spełnił swą rolę. Po usunięciu przyczyny alarmu przekaźnik ST przestaje działać i przez sprężyny  $ST_{1-2}$  włącza ziemię na elektromagnes DM, co spowoduje zadziałanie jego i przerzucenie szczotek na następny styk, gdzie utworzą się na wszystkich półkolach

styków podobne warunki, jakie były przed zadziałaniem zespołu.

### Opis schematu rys. 3.

Po absorpcji pierwszego impulsu ziemi przerywanej, podobnie jak na rys. 2 przez przekaźniki PS i PSA, następane impulsy kierowane są też bezpośrednio na elektromagnes DM, równolegle na przekaźnik OL, który działa przez czas trwania ziemi przerywanej (każdego impulsu). Przek. OL przyciąga z opóźnieniem, które potrzebne jest do pewnego zadziałania elektromagnesu DM. Dalsze szczegóły jak na rys. 2 i zeszycie 4 Przegl. Tel.



RYC. 3. ZESPÓŁ UPROSZCZONY (ODMIANA B).

Działanie zespołu według schematu rys. 3 sprawdzono praktycznie w centrali automatycznej w Toruniu (jako zespół 9 sek), gdzie rolę przekaźnika OL spełniał przekaźnik I z wybieraka liniowego, załączony w następujący sposób:

od sprężyny  $PSA_3$  odłączono przekaźnik PR, a dołączył przekaźnik I i jedną jego sprężynę, do drugiej sprężyny przek. I dołączył sprężynę  $DM_2$ , a więc elektromagnes DM z całym układem znajdującym się na rysunku powyżej tej sprężyny. (Por. rys. 1 z 3).

## WPLYW DRUTU BRĄZOWEGO NA CYNK.

E. J. — Warszawa.

Stosownie do wezwania Redakcji „Wiadomości teletechnicznych”, w związku z zapytaniem nadzoru teletechnicznego z Nakła nad Notecią i opisem zaobserwowanego szkodliwego wpływu drutu brązowego na rynnę cynkową (Wiadomości Teletechn. Nr. 5 z 1936 r.) pozwałam sobie dorzucić, że jest to sprawa od dawna znana i spotykana dość często. Nie tylko rynnę, jak to podane jest w opisie, lecz również dachy pokryte blachą cynkową bywają dość szybko uszkodzane na całej tej długości, nad którą przebiegają druty miedziane lub brązowe. Należy także zaznaczyć, że brąz przewodowy ma nie tylko dużą domieszkę miedzi, jak to zaznacza nadzór, lecz zawiera prawie czystą miedź, stąd działanie przewodów miedzianych i brązowych jest takie samo.

Zjawiska, zachodzące tutaj mogą być dość złożone, zależnie od miejscowych warunków

i składników chemicznych w otaczającej atmosferze. Główne jednak działanie, w zwykłych warunkach miejskich, polega prawdopodobnie na tym, że na powierzchni drutów miedzianych pod działaniem wody deszczowej, zakwaszonej wskutek obecności bezwodnika siarkawego w gazach spalinowych z węgla kamiennego, oraz tlenków azotu, powstających przy wyładowaniach atmosferycznych — tworzą się sole miedzi\*), których roztwór spada na cynk i działa w znany rozjadający sposób. Poza tym na powierzchni cynku, dzięki roztworom soli miedzi w obecności zanieczyszczeń np. kawałków węgla z sadzy, mogą powstawać miejscowe ogniwa, których działanie przyspiesza w danych punktach rozjadanie cynku; w rezultacie powstają w blasze liczne otwory, a powierzchnia dachu wygląda jak sito.

\*) Siarczyny miedzi, azotan i azotyn miedzi.



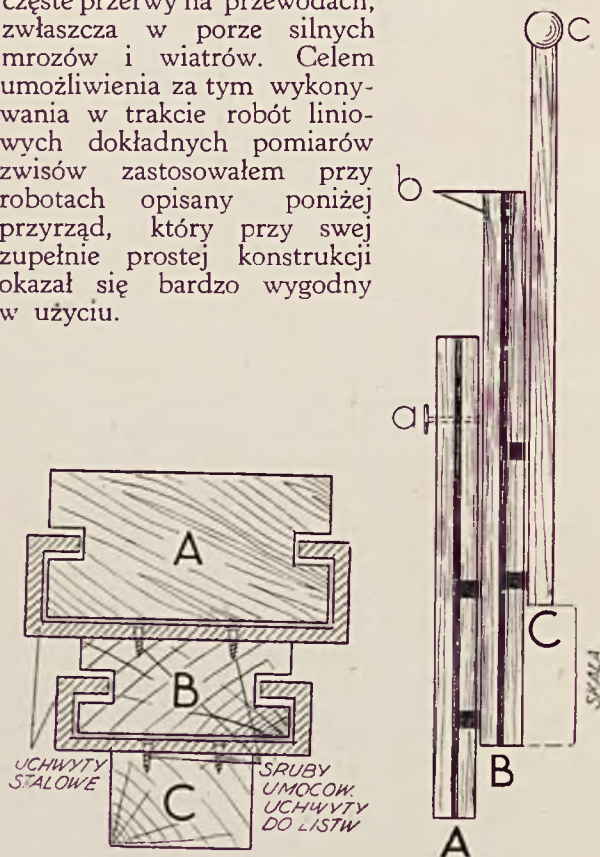
Z tego powodu często Zarządy telefonów narażone są na koszty układania pasów nowej blachy.

Zabezpieczyć cynkowy dach lub rynny od tego szkodliwego wpływu przewodów brązowych i miedzianych można przez posmarowanie cynkowej blachy smołą nieco szerzej niż pas pod drutami—gdyż krople deszczu, rozbite o drut, padać mogą znacznie dalej.

## POMIARY ZWISÓW PRZEWODÓW NAPOWIETRZNYCH.

Technik A. Dindorf — Lwów.

Praktyczne zastosowanie ustalonych tablic zwisów na liniach teletechnicznych drutowych<sup>1)</sup> wobec braku odpowiedniego przyrządu do ich pomiarów było bardzo utrudnione, przy czym kierownicy kolumn remontowo-budowlanych, stosując poprzednio praktykowane pomiary „na oko” w zależności od wyrobienia fachowego, stosowali zwisy mniej lub bardziej zbliżone do znormalizowanych. Przeważnie jednak praktycznie stosowane zwisy były zbyt małe, co powodowało częste przerwy na przewodach, zwłaszcza w porze silnych mrozów i wiatrów. Celem umożliwienia za tym wykonywania w trakcie robót liniowych dokładnych pomiarów zwisów zastosowałem przy robotach opisany poniżej przyrząd, który przy swej zupełnie prostej konstrukcji okazał się bardzo wygodny w użyciu.



RYC. 1. PRZYRZĄD DO POMIARU ZWISÓW.

<sup>1)</sup> Patrz tablice zwisów i naciągów wydane w 1934 r. przez Radę Teletechniczną przy Ministrze Poczt i Telegrafów.

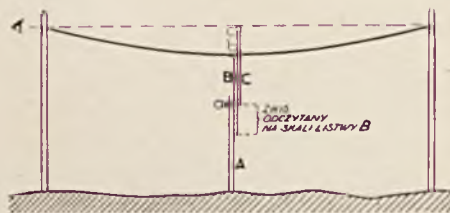
Podobne zjawisko zauważyć można na linii na drutach stalowych cynkowanych, które zawieszono niewłaściwie pod przewodami brązowymi (miedzianymi); w tych warunkach tracą one powłokę cynku na swej powierzchni i rdzewieją znacznie szybciej, niż druty stalowe cynkowane, zawieszane ponad brązowymi.

### Opis przyrządu.

Przyrząd do pomiaru zwisów składa się z trzech listw drewnianych połączonych ze sobą w ten sposób, że jedna względem drugiej może się swobodnie przesuwac. Listwa A długości 3 m służy za podstawę przyrządu i zaopatrzona jest w śrubę *a* służącą do umiejscowienia listwy pomiarowej B. Listwa B długości 3 m (dla przewodów umiejscowionych na wysokości 3—5 m od ziemi) lub 5 m (dla przewodów umiejscowionych na wysokości 5—7 m od ziemi), dająca się dowolnie przesuwac względem listwy A, zaopatrzona jest u dołu w skalę metryczną na długości 1½ m oraz u góry w ramiączko koloru białego *b*. Listwa C o długości tej samej co listwa A, dająca się dowolnie przesuwac względem listwy B, zaopatrzona jest u góry w polakierowaną również na białą kulę *c* (Rys. 1).

### Sposób wykonywania pomiarów.

Do wykonywania pomiarów zwisów potrzebni są dwaj robotnicy wykwalifikowani, z których jeden ustawia przyrząd pionowo w połowie przęsła, przesuwając listwę B w górę do chwili zetknięcia się ramiączka *b* z mierzonym przewodem i w tej pozycji umiejscawia listwę przy pomocy śruby *a*, drugi zaś po wyjściu na słup, wskazuje pierwszemu jak wysoko winien przesunąć listwę C, by kula umieszczona na tej listwie znalazła się na rów-



RYC. 2. SPOSÓB WYKONANIA POMIARU.

nym poziomie z izolatorami na dwóch krańcowych słupach danego przęsła, do których mierzony przewód jest umocowany. Wielkość przesunięcia listwy C względem listwy B mierzona na skali listwy B, jest zarazem wielkością zwisu przewodu (Rys. 2).