

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE

DODATEK MIESIĘCZNY DO PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

	str.		str.
1. Telefonia automatyczna	BT 22 - P. K. 37	3. Pomiary tłumienia	C. d. - 7207. 44
2. Telefonia wielokrotna	1900 - 1901 42	4. O czym mówią praktycy	(regulacje) 47

TELEFONIA AUTOMATYCZNA.

(Dalszy ciąg do str. 29 Nr. 3 Wiadom. Telet. 1937 r.)

W Nr. Nr 1, 2 i 3 Wiad. Telet. 1937 r. został podany opis działania małej automatycznej łącznicy telefonicznej abonenckiej BT-22. Podane tam zostały schematy i przebiegi połączeń dla ruchu wewnętrznego z jednego aparatu wewnętrznego do drugiego oraz dla rozmów wychodzących na miasto.

Obecnie podamy opis przebiegu połączeń przy rozmowach przychodzących z miasta.

Rozmowy przychodzące z miasta trafiają na aparat awizo. Obsługująca aparat awizo telefonistka dowiadyuje się z kim abonent miejski życzy sobie rozmawiać i następnie łączy go z żądanym numerem za pomocą tarczy numerowej.

Aparat awizo różni się od zwykłego aparatu telefonicznego tem że posiada dodatkowe wyposażenie — mianowicie; po dwa przyciski I i II oraz dwie lampki LA i LZ na każdą linię miejską. Wspólny przycisk Z dla włączania się na trzeciego do abonenta rozmawiającego. Przycisk S dla rozmów służbowych (jak ze zwykłego aparatu wewnętrznego).

Do aparatu awizo, którego schemat podany jest na rys. 26, dołączona jest grupa przekaźników awiza, składająca się z 9 przekaźników WK, WS, WR, WJ, WDI, WZ, WP₂, WA, WP₁ oraz jednego wybieraka obrotowego WB. Schemat grupy przekaźników awiza pokazany jest również na rys. 26.

Rozmowy przychodzące z miasta.

(Rys. 24, 25 i 26).

Gdy centrala miejska automatyczna, względnie telefonistka centrali miejskiej ręcznej, połączy się z centralką BT-22, to wysyła prąd indukcyjny dzwonienia w obwodzie:

063. Centrala miejska, linia La, spr. 2—1 przek. S, kondens. Cd, uzw. c—d przek. A, spr. 6—7 przek. S, linia Lb, centrala miejska.

Przek. A przyciąga i nadal się trzyma w obw.:

064. —bat., uzw. a—b przek. A, spr. 1—3, przek. A, spr. 2—3 przycisku I, lampka LA, +bat.

Zapala się lampka zgłoszeniowa LA linii miejskiej w aparacie awizo. Zamyka się obwód:

065. —bat., spr. 10—8 przek. A, opór d—c przek. I, uzw. c—d przek. Z, +bat.

Przek. Z przyciąga i cechuje daną linię miejską na zajętość przez załączenie +bat. na styk c wyb. WL oraz —bat. na styk d wyb. WL. Zamyka się obwód:

066. —bat., spr. 7—6 przek. A, uzw. a—b przek. WA, spr. 7—6 przek. WP₁, spr. 2—1 przek. WP₂, +bat.

Przek. WA przyciąga i zamyka.

067. —bat., spr. 4—5 przek. WA, uzw. a—b przek. RP, +bat.

Przek. RP przyciąga i uruchamia swemi sprężynami 4—3 przetwornicę wahadłową oraz sprężynami 2—1 przerywacz okresowy PO. Zamykają się obwody 028, 029, 030. Powstaje obwód:

068. +bat., szcotka i styk b przerywacza okresowego PO, uzw. d—e transf. Tr, spr. 3—2 przek. WA, kondensator C₂, dzwonek prądu zmiennego w aparacie awizo, + bat.

Dzwonek dzwoni. Telefonistka zdejmując mikrofon z przełącznika widełkowego i naciska przycisk I, przerywa obwód 064, gaśnie lampka zgłoszeniowa LA i odpada przekaźnik A, przerywa się obw. 066, odpada przek. WA, przerywa się obw. 067, odpada przek. RP, przetwornica wahadłowa PW i przerywacz okresowy PO zatrzymują się, przerywa się obw. 068, dzwonienie ustaje, przerywa się obw. 065 dla przek. Z, jednak przek. Z trzyma się nadal w obw. 058.

Wobec naciśnięcia przycisku I i po odpadnięciu przek. A powstaje obwód:

069. —bat., spr. 2—1 przełącznika widełkowego aparatu awizo, spr. 12—13 przycisku II, spr. 12—11 i 1—2 przycisku I, spr. 3—2 przek. A, uzw. b—a przek. I, +bat.

Przek. I przyciąga, zamyka się:

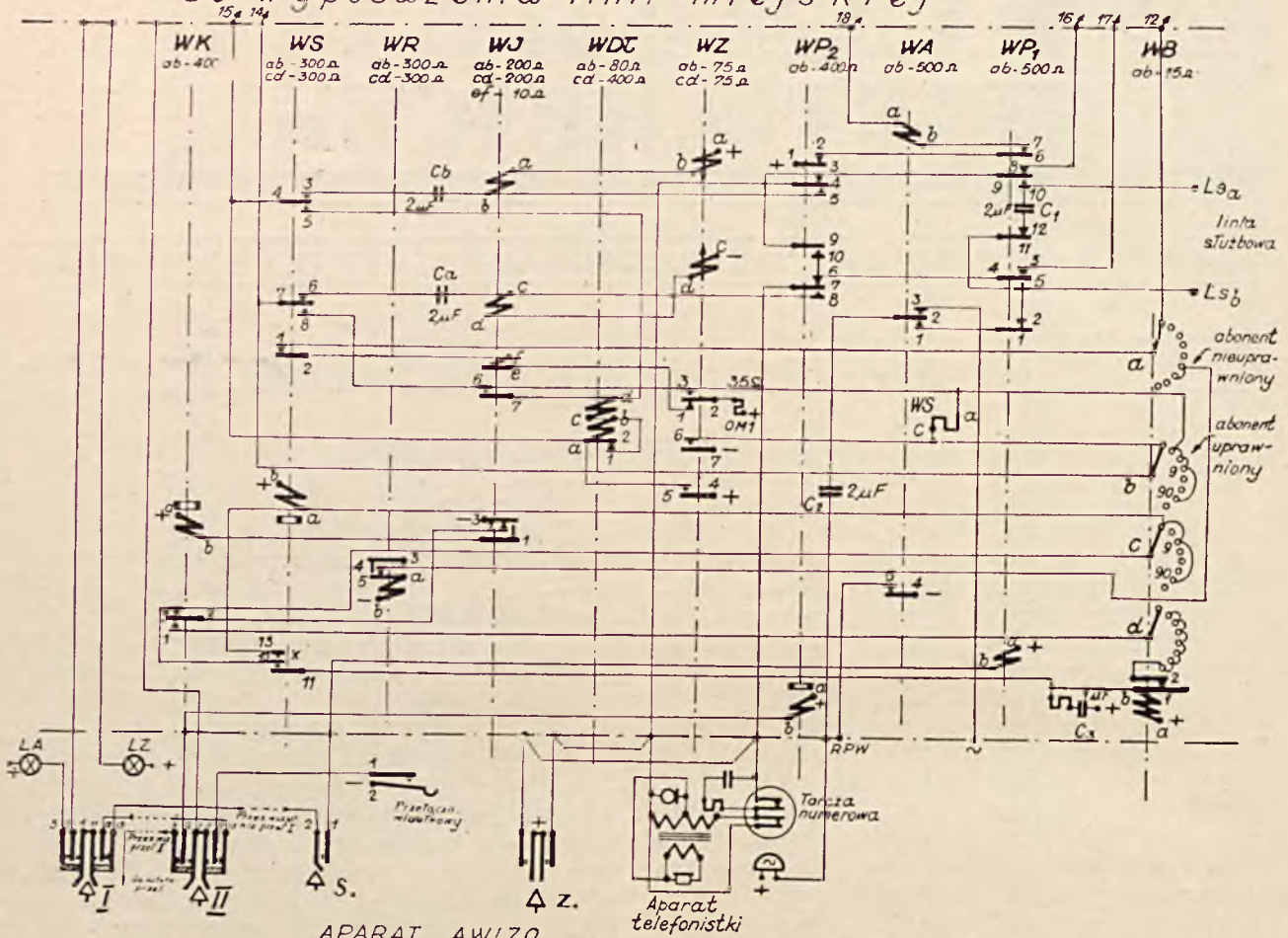
070. —bat., uzw. a—b przek. J, spr. 2—3 przek. I, spr. 8—9 przek. WP₁, spr. 3—4 przek. WP₂, aparat telefonistki (awizo), spr. 7—6 przek. WP₂, spr. 4—3 przek. WP₁, spr. 8—7 przek. I, uzw. c—d przek. J, + bat..

Przek. J przyciąga, powstaje obw. 046, przek.

K przyciąga, rozwiera się obw. 058, jednak przek. Z trzyma się nadal w obw.:

071. —bat., spr. 10—9 przek. I, opór d—c przek. I, uzw. c—d przek. Z, + bat.

Do wyposażenia linii miejskiej



RYS. 26. GRUPA PRZEKAŹNIKÓW AWIZO ORAZ APARAT AWIZO DO ŁĄCZNICZY BT-22.

Wobec przyciągnięcia przek. Z zamyka się obwód 060 i zapala się lampka zajętości LZ danej linii miejskiej w aparacie awizo. Telefonistka rozmawia z centralą według obw.:

072. centrala, linia La, spr. 2-1 przek. S, spr. 4-5 przek. K, kond. Ca, spr. 2-3 przek. I, spr. 8-9 przek. WP1, spr. 3-4 przek. WP2, aparat telefonistki, spr. 7-6 przek. WP2, spr. 4-3 przek. WP1, spr. 8-7 przek. I, kond. Cb, spr. 8-6p rzek. J, spr. 6-7 przek. S, linia Lb, centrala.

Dowiedziawszy się z kim ma być rozmowa, telefonistka naciska przycisk II, który samoczynnie (mechanicznie) zwalnia przycisk I. Powstaje obwód:

073. -bat., spr. 2-1 przełącznika widelkowego, spr. 12-11 przyc. II, uzw. a-b przek. II, uzw. c-d przek. Z, +bat.

Przek. II przyciąga. Jednocześnie powstaje obw.:

074. -bat., spr. 2-1 przeł. widelkowego, spr. 12-11 i 1-2 przycisku II, uzw. b-a przek. WP2, +bat.

Przek. WP2 przyciąga i zamyka obwód:

075. -bat., uzw. c-d przek. WZ, uzw. d-c przek. WJ, spr. 8-7 przek. WP2, aparat telefonistki, spr. 4-5 przek. WP2, uzw. b-a

przek. WJ, uzw. b-a przek. WZ, +bat.

Przek. WZ nie przyciąga, gdyż prąd płynie w obu uzwojeniach w przeciwnym kierunku (strumień magnetyczny znosi się), natomiast przek. WJ przyciąga i tworzy obwód:

076. -bat., spr. 3-1 przek. WJ, uzw. b-a przek. WK, +bat.

Przek. WK przyciąga.

Zwolnienie przycisku I powoduje przerwanie obwodów 069 i 071 ale przek. Z trzyma nadal w obw. 073, zaś przek. J trzyma w obw.:

077. -bat., uzw. a-b przek. J, opór 400 Ω, spr. 14-15 przek. II, spr. 2-1 przek. Dł, uzw. c-d przek. J, +bat.

Skutkiem przyciągnięcia przek. II powstaje obw.:

078. -bat., uzw. a-b przek. R, spr. 9-10 przek. II, spr. 12-11 przek. L, uzw. f-e przek. L z równoległym załączonym oporem f-e przek. I, pierwszy styk (spoczynkowy) i szczotka a wyb. WB, spr. 1-2 przek. WS, uzw. f-e przek. WJ, spr. 1-2 przek. WZ, opór 35 Ω, +bat.

Przełącznik L jest dwustopniowego działania i w obwodzie 078 zwiera jedynie swoje sprężyny 2-3, natomiast przek. R przyciąga całkowicie. W łącznicy BT-22 w jednym z obwodów sznurowych przyciągnie przek. PJ i szukacz SW będzie

się obracał aż znajdzie daną linię miejską, gdy na niej stanie, to przyciągnie przek. *PK* i zamknie obwód:

079. —bat., spr. 14—13 przek. *L*, uzw. *b—a* przek. *L*, spr. 3—2 przek. *L*, styk i szczotka *c* szukacza *SW*, spr. 12—13 przek. *PK*, +bat.

Przełącznik *L* przyciąga całkowicie i obwód 079 zamienia się na:

080. —bat., uzw. *d—c* i *b—a* przek. *L*, spr. 3—2 przek. *L*, styk i szczotka *c* szuk. *SW*, spr. 12—13 przek. *PK*, +bat.

Przek. *PJ* trzyma nadal w obwodzie:

081. —bat., uzw. *a—b* przek. *PJ*, spr. 5—4 przek. *PM2*, uzw. *a—b* przek. *PR*, spr. 10—9 [przek. *PK*, szczotka i styk *a* szuk. *SW*, spr. 2—3 przek. *II*, szczotka i styk *b* wyb. *WB* pozycji spoczynkowej, opór *c—d* przek. *WS*, spr. 6—7 przek. *WJ*, uzw. *d—c* przek. *WDł*, spr. 1—2 przek. *WDł*, spr. 8—7 przek. *II*, styk i szczotka *b* szuk. *SW*, spr. 15—14 przek. *PK*, uzw. *d—c* prz. *PR*, spr. 1—2 przek. *PM2*, uzw. *c—d* przek. *PJ*, +bat.

Przek. *WDł* przyciąga i zmienia obwód 081 na:

082. —bat., uzw. *a—b* przek. *PJ*, spr. 5—4 przek. *PM2*, uzw. *a—b* przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PK*, szczotka i styk *a* szukacza *SW*, spr. 2—3 przek. *II*, szczotka i styk *b* wyb. *WB* w pozycji spoczynkowej, opór *c—d* przek. *WS*, spr. 6—7 przek. *WJ*, uzw. *d—c* i *b—a* przek. *WDł*, spr. 8—7 przek. *II*, styk i szczotka *b* szukacza *SW*, spr. 15—14 przek. *PK*, uzw. *d—c* przek. *PR*, spr. 1—2 przek. *PM2*, uzw. *c—d* przek. *PJ*, +bat.

Brzęczyk zgłoszenia się łącznicy otrzymuje telefonistka w obw.:

083. —bat., uzw. *a—b* przek. *PJ*, spr. 5—4 przek. *PM2*, uzw. *a—b* prz. *PR*, spr. 10—9 przek. *PK*, szczotka i styk *a* szukacza *SW*, spr. 2—3 przek. *II*, spr. 7—6 przek. *WS*, kondens. *Ca*, spr. 8—7 przek. *WP2*, aparat telefonistki, spr. 4—5 przek. *WP2*, kond. *Cb*, spr. 3—4 przek. *WS*, spr. 8—7 przek. *II*, styk i szczotka *b* szukacza *SW*, spr. 15—14 przek. *PK*, uzw. *d—c* przek. *PR*, spr. 1—2 przek. *PM2*, uzw. *c—d* przek. *PJ*, +bat.

Telefonistka nakręca swą tarczą numerżądanego abonenta, powodując przerwy i zwarcia w obwodzie 075. Przek. *WJ* odpada i przyciąga w takt impulsów tarczy. Gdy przek. *WJ* odpada po raz pierwszy, powstaje obwód:

084. —bat., spr. 3—2 przek. *WJ*, spr. 2—3 przek. *WK*, szczotka i styk *c* wyb. *WB*, uzw. *a—b* przek. *WS*, +bat.

Przek. *WS* przyciąga i zanim *WJ* zdąży ponownie przyciągnąć powstaje obwód:

085. —bat., spr. 3—2 przek. *WJ*, spr. 2—3 przek. *WK*, spr. 12—11 przek. *WS*, uzw. *b—a* wyb. *WB*, +bat.

Wybierak *WB* przyciąga kotwicę. Gdy przek. *WS* przyciągnie, to obw. 082 zmienia się na obwód:

086. —bat., uzw. *a—b* przek. *PJ*, spr. 5—4 przek. *PM2*, uzw. *a—b* przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PK*, szczotka i styk *a* szukacza *SW*, spr. 2—3 przek. *II*, spr. 7—8 przek. *WS*, spr. 6—7

przek. *WJ*, spr. 5—4 przek. *WS*, spr. 8—7 przek. *II*, styk i szczotka *b* szukacza *SW*, spr. 15—14 przek. *PK*, uzw. *d—c* przek. *PR*, spr. 1—2 przek. *PM2*, uzw. *c—d* przek. *PJ*, +bat.

Gdy przek. *WJ* przyciąga, to przerywa się obwód 085, elektromagnes wybieraka *WB* puszcza swoją kotwicę, skutkiem czego szczotki przeskoczą na następną pozycję.

Przek. *WS* jest z opóźnionym działaniem i trzyma przez cały czas nadawania impulsów każdej cyfry. W takt impulsowania przełącznika *WJ* otwiera się i zamyka obwód 086, przełącznik *PJ* odpada i przyciąga, powodując powstawanie w łącznicy *BT-22* obwodów, jak przy wybieraniu podczas zwykłego łączenia się dwóch abonentów. Wybierak *WB* przestawia swoje szczotki przy każdym przyciągnięciu *WJ* na coraz dalsze styki. Wybierak *WB* ustawia się na tych samych stykach co i wybierak *WL*.

Jeżeli wybrany abonent jest uprawniony do przyjmowania rozmów miejskich, to po nadaniu ostatniej cyfry i dłuższym przyciągnięciu przek. *WJ*, przerywa się obw. 084, przek. *WS* odpada i zamiast obwodu 086 znów tworzy się przez styk uprawnionego abonenta obwód podobny do obwodu 081.

Dzwonienie do abonenta odbywa się w obwodzie:

087. +bat., uzw. *d—c* przek. *PJ*, spr. 2—1 przek. *PM2*, uzw. *c—d* przek. *PR*, spr. 14—15 przek. *PK*, szczotka i styk *b* szuk. *SW*, spr. 7—8 przek. *II*, uzw. *a—b* i *c—d* przek. *WDł*, spr. 7—6 przek. *WJ*, styk i szczotka *b* wyb. *WB*, spr. 3—2 przek. *II*, styk i szczotka *a* szuk. *SW*, spr. 9—10 przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PP*, szczotka i styk *a* wyb. *WL*, opór *e—f* przek. *PL* abonenta, linia *La*, aparat abonenta, linia *Lb*, styk i szczotka *b* wyb. *WL*, spr. 15—14 przek. *PP*, spr. 5—4 przek. *PD*, uzw. *b—a* przek. *PD*, uzw. *e—d* transformatora *Tr* z równoległym załączonym oporem 1000 Ω , styk i szczotka *b* przerywacza okresowego *PO*, +bat.

Telefonistka słyszy sygnał dzwonienia w obwodzie:

088. +bat., uzw. *d—c* przek. *PJ*, spr. 2—1 przek. *PM2*, uzw. *c—d* przek. *PR*, spr. 14—15 przek. *PK*, szczotka i styk *b* szuk. *SW*, spr. 7—8 przek. *II*, spr. 4—3 przek. *WS*, kond. *Cb*, spr. 5—4 przek. *WP2*, aparat telefonistki, spr. 7—8 przek. *WP2*, kond. *Ca*, spr. 6—7 przek. *WS*, spr. 3—2 przek. *II*, styk i szczotka *a* szuk. *SW*, spr. 9—10 przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PP*, szczotka i styk *a* wyb. *WL*, opór *e—f* przek. *PL* abonenta, linia *La*, aparat abonenta, linia *Lb*, styk i szczotka *b* wyb. *WL*, spr. 15—14 przek. *PP*, spr. 5—4 przek. *PD*, uzw. *b—a* przek. *PD*, uzw. *e—d* transform. *Tr* z równoległym oporem 1000 Ω , styk i szczotka *b* przerywacza *PO*, +bat.

Gdy abonent podniesie mikrotelefon, telefonistka zawiadamia go o rozmowie miejskiej w obw.:

089. aparat telefonistki, spr. 7—8 przek. *WP2*,

kond. *Ca*, spr. 6—7 przek. *WS*, spr. 3—2 przek. *II*, styk i szczotka *a* szuk. *SW*, spr. 9—10 przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PP*, szczotka i styk *a* wyb. *WL*, opór *e—f* przek. *PL* abonenta, linia *La*, aparat abonenta, linia *Lb*, styk i szczotka *b* wyb. *WL*, spr. 15—14 przek. *PP*, spr. 5—3 przek. *PD*, szczotka i styk *b* szuk. *SW*, spr. 7—8 przek. *II*, spr. 4—3 przek. *WS*, kond. *Cb*, spr. 5—4 przek. *WP2*, aparat telefonistki.

Telefonistka kładzie swój mikrotelefon na widełkach, przez co wyzwała się samoczynnie (mechanicznie) przycisk *II*, przerywa się obwód 073, przekązniki *II* i *Z* odpadają, przerywa się obw. 077, ale przek. *J* nie odpada, gdyż trzyma się w obw.: 090. —bat., uzw. *a—b* przek. *J*, spr. 2—1 przek. *I*, spr. 1—2 przek. *II*, styk i szczotka *a* szuka-cza *SW*, spr. 9—10 przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PP*, szczotka i styk *a* wyb. *WL*, opór *e—f* przek. *PL* abonenta, linia *La*, aparat abo-nenta, linia *Lb*, styk i szczotka *b* wyb. *WL*, spr. 15—14 przek. *PP*, spr. 5—3 przek. *PD*, szczotka i styk *b* szuk. *SW*, spr. 7—6 przek. *II*, spr. 6—7 przek. *I*, uzw. *c—d* przek. *J*, +bat.

Po odpadnięciu przek. *Z* powstaje obwód:

091. —bat., spr. 8—9 przek. *K*, spr. 12—11 przek. *Z*, styk i szczotka *d* szuk. *SW*, spr. 7—6 przek. *PM1*, opór, uzw. *c—d* przek. *PM2*, +bat.

Przek. *PM2* przyciąga, przerywa obw. 082. Przek. *PJ* trzyma się nadal w obw. 049.

Po zawieszeniu mikrotelefonu przez telefo-nistkę, przerywa się obwód 074, przek. *WP2* od-pada, przerywa się obw. 075, przek. *WJ* odpada, przerywa się obw. 076, przek. *WK* odpada. Po-wstaje obwód:

092. —bat., spr. 3—2 przek. *WJ*, spr. 2—1 przek. *WK*, szczotka i styk *d* wyb. *WB*, spr. 2—1 wyb. *WB*, uzw. *b—a* wyb. *WB*, +bat.

Wybierak *WB* będzie się obracał przerywając sobie obwód 092 aż nie stanie na pozycji spoczyn-kowej, gdzie styk *d* jest izolowany i obwód 092 nie będzie mógł się zamknąć.

Rozmowa abonenta miejskiego z abonentem łącznicy *BT-22* odbywa się w obwodzie:

093. centrala miejska, linia *La*, spr. 2—1 przek. *S*, spr. 4—5 przek. *K*, kond. *Ca*, spr. 2—1 przek. *I*, spr. 1—2 przek. *II*, styk i szczotka *a* szuk. *SW*, spr. 9—10 przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PP*, szczotka i styk *a* wyb. *WL*, opór *e—f* przek. *PL* abonenta, linia *La*, aparat abo-nenta, linia *Lb*, styk i szczotka *b* wyb. *WL*, spr. 15—14 przek. *PP*, spr. 5—3 przek. *PD*, szczotka i styk *b* szuk. *SW*, spr. 7—6 przek. *II*, spr. 6—7 przek. *I*, kondens. *Cb*, spr. 8—6 przek. *J*, spr. 6—7 przek. *S*, linia *Lb*, centrala miejska.

Rozłączenie rozmowy.

Rozłączenie następuje gdy abonent łącznicy wewnętrznej *BT-22* zawiesi mikrotelefon. Prze-rywa się wtedy obwód 090, przek. *J* odpada, wy-posażenie linii miejskiej zwalnia się w ten sam sposób, jak przy rozmowie miejskiej wychodzącej.

Gdy przek. *Z* przyciągnie, przerywa się obwód 091, przek. *PM2* odpada, przerywa się obw. 049, przek. *PJ* odpada i zespół sznurowy zostaje zwol-niony jak po rozmowie wewnętrznej.

Abonent centralki wewnętrznej nie zgłasza się.

Gdy pomimo dzwonienia abonent centralki wewnętrznej nie zgłasza się, to telefonistka przy-ciska przycisk *I*; przycisk *II* tem samym zostaje samoczynnie (mechanicznie) zwolniony, przerywa się obw. 074, przek. *WP2* odpada, przerywa się obw. 075, przek. *WJ* odpada, przerywa się obw. 076, przek. *WK* odpada, zamyka się obw. 092, wybierak *WB* będzie się obracał aż do pozycji spoczynkowej, przerywa się jednocześnie obw. 073, odpada przek. *Z* i zanim zdąży odpaść przek. *II* i przerwać się obw. 077, zamyka się obw. 069, przek. *I* przyciąga, zamyka się obw. 070 i przek. *J* trzyma się nadal. Telefonistka zawiadamia w obw. 072 abonenta miejskiego że abonent centralki wewnętrznej nie zgłasza się.

Abonent jest nieuprawniony do przyjmowa-nia rozmów z miasta.

W takim wypadku, gdy wybierak *WL* oraz wybierak *WB* zatrzymują się na stykach tego abo-nenta, to po odpadnięciu przek. *WS* nie może się utworzyć przez styki wyb. *WB* obwód po-dobny do 081, przek. *PJ* odpada i następuje zwol-nienie zespołu połączeniowego. Zamyka się obw.: 094. —bat., uzw. *b—a* przek. *WR*, spr. 5—4 przek. *WR*, styk i szczotka *a* wyb. *WB*, spr. 1—2 przek. *WS*, uzw. *f—e* przek. *WJ*, spr. 1—2 przek. *WZ*, opór 35 Ω , +bat.

Przek. *WR* przyciąga, przerywa obw. 094, przek. *WR* odpada, powstaje obw. 094 i t. d. Prąd w obw. 094 przerywa się z częstotliwością słyszalną i w obw. 075 indukuje się ciągły sygnał oznaczają-cy, że wybrany abonent jest nieuprawniony do prowadzenia rozmów z miastem. Telefonistka na-ciska przycisk *I*, przez co zwalnia się przycisk *II* i zawiadamia abonenta miejskiego według obw. 072, że abonent centralki wewnętrznej jest nie-uprawniony; następnie kładzie mikrotelefon na wi-dełkach. Rozłączenie następuje normalnie.

Abonent uprawniony jest zajęty.

Gdy abonent, uprawniony do prowadzenia rozmów z miastem, jest zajęty, to przek. *PP* nie przyciąga i telefonistka otrzymuje w obw. 083 sygnał zajętości. Telefonistka przyciska przycisk *Z*, włączając na obie żyły +bat., uzw. *a—b* przek. *WJ* oraz uzw. *b—a* przek. *WZ* zostają zwarte, po-wstaje obw.:

095. —bat., uzw. *c—d* przek. *WZ*, uzw. *d—c* przek. *WJ*, spr. 8—7 przek. *WP2*, przycisk *Z*, +bat.

Przek. *WJ* trzyma nadal, przek. *WZ* przyciąga. Uzv. *c—d* przek. *PJ* oraz uzv. *c—d* przek. *PR* zostają zwarte w obw.:

096. +bat., uzv. *d—c* przek. *PJ*, spr. 2—1 przek. *PM2*, uzv. *c—d* przek. *PR*, spr. 14—15 przek. *PK*, szczotka i styk *b* szuk. *SW*, spr.

7—8 przek. *II*, spr. 5—4 przek. *WZ*, +bat.
Zamyka się:

097. —bat., uzw. *a—b* przek. *PJ*, spr. 5—4 przek. *PM2*, uzw. *a—b* przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PK*, szczotka i styk *a* szukacza *SW*, spr. 2—3 przek. *II*, szczotka i styk *b* wyb. *WB* (styk abonenta), spr. 3—2 przek. *WZ*, opór 35 Ω , +bat.

Przek. *PJ* trzyma nadal, przek. *PR* przyciąga.
Zamyka się:

098. —bat., spr. 5—3 przek. *PR*, opór *f—e* i uzw. *d—c* przek. *PU*, spr. 1—2 przek. *PP*, spr. *b—d* przek. cieplnego T_2 , +bat.

Przek. *PU* jest przełącznikiem o dwustopniowym działaniu i w obw. 098 zawiera jedynie swoje sprężyny 2—3 i 4—5. Gdy telefonistka puści przycisk *Z* to przerywa się obwód 095, przek. *WZ* odpada, przerywa się obw. 097, przek. *PR* odpada, przerywa się obw. 098 ale powstaje:

099. —bat., spr. 5—4 przek. *PR*, spr. 5—4 prz. *PU*, uzw. *d—c* przek. *PU*, spr. 1—2 przek. *PP*, spr. *b—d* przek. ciepln. T_2 , +bat.

Przek. *PU* przyciąga całkowicie, telefonistka jest przyłączona równolegle do abonentów prowadzących rozmowę w obwodzie:

0100. aparat telefonistki, spr. 7—8 przek. WP_2 , kond. *Ca*, spr. 6—7 przek. *WS*, spr. 3—2 przek. *II*, styk i szczotka *a* szuk. *SW*, spr. 9—10 przek. *PR*, kond. *Ca*, spr. 6—7 przek. *PU*, szczotka i styk *a* wyb. *WL*, obwód rozmówny, styk i szczotka *b* wyb. *WL*, spr. 9—8 przek. *PU*, kondens. *Cb*, szczotka i styk *b* szuk. *SW*, spr. 7—8 przek. *II*, spr. 4—3 przek. *WS*, kond. *Cb*, spr. 5—4 przek. WP_2 , aparat telefonistki.

Telefonistka może powiadomić abonenta rozmawiającego, że jest dla niego rozmowa miejska lub międzymiastowa i poprosić o skończenie rozmowy.

Z chwilą przyłączenia się telefonistki do istniejącej rozmowy powstają 2 równoległe obwody:

0101. —bat., spr. *d—a* przek. ciepl. T_1 , uzw. *e—f* prz. *PJ*, spr. 7—6 styków czoł. wyb. *WL*, spr. 1—2 prz. *PD*, spr. 7—6 prz. *PP*, opór 500 Ω , uzw. *a—b* przek. W_1 , +bat.

oraz

0102. —bat., spr. 13—15 przek. *PU*, opór 250 Ω , opór 500 Ω , uzw. *a—b* przek. W_1 , +bat.
Powstaną dwa równoległe obwody:

0103. —bat., spr. *d—a* przek. ciepl. T_1 , uzw. *e—f* przek. *PJ*, spr. 7—6 styków czoł. wyb. *WL*, spr. 1—2 przek. *PD*, spr. 7—6 przek. *PP*, opór 500 Ω , styk i szczotka *a* przeryw. okres. *PO*, spr. 2—1 brzęcz. *Bz*, uzw. *b—a* brzęczyk *Bz*, +bat.

oraz

0104. —bat., spr. 13—15 przek. *PU*, opór 250 Ω , opór 500 Ω , styk i szczotka *a* przeryw. okres. *PO*, spr. 2—1 oraz uzwoj. *b—a* brzęczyka *Bz*, +bat.

Telefonistka oraz obaj rozmawiający abonenci słyszą przyciszony brzęczyk, który zabezpiecza rozmawiających od podsłuchu.

Gdy wezwani do rozłączenia abonenci zawieszają swoje mikrofony i rozmagnesuje się przek. *PL* abonenta, to przyciągnie przek. *PP*, przerywa się obw. 099, przek. *PU* odpada.

Gdy abonenci, prowadzący rozmowę nie zawieszają mikrofonów, to telefonistka naciska jeszcze raz przycisk *Z* powstaje obw. 095, przek. *WZ* przyciąga, powstaje obw. 097, przek. *PR* przyciąga, przerywa się obw. 099, natomiast zamyka się:

0105. —bat., spr. 13—14 przek. *PU*, uzw. *e—f* przek. *PR*, spr. 5—4 przek. *PU*, uzw. *d—c* przek. *PU*, spr. 1—2 przek. *PP*, spr. *b—d* przek. ciepl. T_2 , +bat.

Przek. *PU* trzyma nadal oraz przek. *PR* też trzyma nawet wtedy, gdy telefonistka puści przycisk *Z*.

W sznurze, po którym odbywa się rozmowa, zostanie zwarte uzw. *a—b* przek. *PJ* (po przyciągnięciu przek. *PR*) przez spr. 1—2 przek. *PR* i spr. 6—7 przek. *PU* oraz zostanie zwarte uzw. *c—d* przek. *PJ* przez spr. 7—6 przek. *PR* i spr. 8—9 przek. *PU*.

Przek. *PJ* odpada i następuje rozłączenie rozmowy w ten sposób jak gdyby obaj abonenci, prowadzący rozmowę, położyli swoje mikrofony na widelkach.

Wybrany abonent, jak tylko puści jego przełącznik *PL*, zostaje przyłączony, gdyż przyciąga przek. *PP* oraz przek. *PL* abonenta.

Przyciągnięcie przek. *PP* przerywa obw. 0105. Przełączniki *PR* i *PU* odpadają.

Rozmowa abonenta miejskiego z abonentem centrali wewnętrznej będzie się odbywała w obwodzie:

0106. Centrala miejska, linia *La*, spr. 2—1 przek. *S*, spr. 4—5 przek. *K*, kond. *Ca*, spr. 2—1 przek. *I*, spr. 1—2 przek. *II*, styk i szczotka *a* szuk. *SW*, spr. 9—10 przek. *PR*, spr. 10—9 przek. *PP*, szczotka i styk *a* wyb. *WL*, opór *e—f* przek. *PL*, linia *La*, aparat abonenta, linia *Lb*, styk i szczotka *b* wyb. *WL*, spr. 15—14 przek. *PP*, spr. 5—3 przek. *PD*, szczotka i styk *b* szuk. *SW*, spr. 7—6 przek. *II*, spr. 6—7 przek. *I*, kond. *Cb*, spr. 8—6 przek. *J*, spr. 6—7 przek. *S*, linia *Lb*, centrala miejska.

Rozłączenie następuje po zawieszeniu mikrofonu przez abonenta centrali wewnętrznej tak samo jak po rozmowie wychodzącej na miasto.

Włączenie się międzymiastowej na zajętej linii miejskiej.

Jeżeli w czasie rozmowy miejskiej włącza się w zajętej linii miejskiej telefonistka międzymiastowa i wysyła prąd dzwoniący w obw. 063, to przyciąga przek. *A*, który przytrzymuje się nadal w obw. 064, zapala się w aparacie awizo lampka zgłoszeniowa *LA*, powstają obwody od 065 do 068, dzwonek dzwoni.

Telefonistka naciska przycisk *I*, porozumiewa się z międzymiastową telefonistką, naciska przycisk *II*, przyłącza się dio styków szuk. *SW*, naciska przycisk *Z*, przez co załącza + bat. na

obie żyły. Przek. WZ przyciąga i załącza na żyłę a —bat. ze spr. 7—6 przek. WZ, styk spoczynkowy i szczotka b wyb. WB; oraz na żyłę b + bat. ze spr. 4—5 przek. WZ. Abonent centrali wewnętrznej (który prowadził rozmowę) zostanie

rozłączony przymusowo wobec rozmagnesowania się przekaźnika PJ . Wtedy telefonistka naciska przełącznik widelkowy na chwilę wobec czego odpada przekaźnik L i po otrzymaniu sygnału zgłoszenia nakreca żądany numer.

d. c. n.

TELEFONIA WIELOKROTNA.

1. Wstęp.

Koszty przewodów napowietrznych i obwodów kablowych, łączących ze sobą stacje telegraficzne i telefoniczne, stanowią znaczną część ogólnych kosztów urządzeń teletechnicznych. Koszty tych przewodów i obwodów są przy tym większe, im są one dłuższe. Chcąc koszty te zmniejszyć staramy się jaknajbardziej wykorzystać przewody przez stosowanie odpowiednich urządzeń na stacjach.

Opisywaliśmy już w Wiadomościach sposoby wielokrotnego wykorzystywania przewodów w telegrafii w artykułach: „Telegrafia podakustyczna” (w Nr 4/36 r.) oraz „Telegrafia akustyczna” (w Nr 11/36 r.). W niniejszym artykule zajmiemy się sposobami wielokrotnego wykorzystywania przewodów w telefonii. Jako wstęp do opisów urządzeń telefonii wielokrotnej traktować należy artykuły p. t. „Rola lamp katodowych w teletechnice” (Nr Nr 1 i 2 Wiadom. Telet. z 1937 r.) oraz „Filtry elektryczne” (Nr 12 Wiadom. Telet. z 1936 r.).

2. Wyjaśnienia ogólne.

W zwykłych obwodach telegraficznych — każdej parze urządzeń, złożonych z nadajnika i odbiornika, odpowiada **jeden przewód połączeniowy** (dwożyłowy). Co najwyżej, w obwodach pochodnych, czyli kombinowanych, trzem parom urządzeń telefonicznych odpowiadają tylko dwa dwożyłowe (dwudrutowe) przewody telefoniczne. (P. artykuł p. t. „Obwody simultaneous i kombinowane” w Nr 8/33 r. Wiadom. Telet.).

W zwykłych obwodach telefonicznych przepływają rozmowne prądy zmienne o częstotliwościach, wynoszących mniej więcej od 200 do 2 500 okr./sek. Są to t. zw. prądy o częstotliwości słyszalnej (akustycznej). Powyższy zakres częstotliwości prądów rozmownych jest wystarczający do zrozumienia mowy ludzkiej, jakkolwiek zakres częstotliwości drgań głosu człowieka jest znacznie większy i zawiera się w granicach od 80 do 8 000 okr./sek.

W urządzeniach **telefonii wielokrotnej**, czyli **telefonii na prądach nośnych** jeden i ten sam przewód rzeczywisty służy do połączenia kilku par nadajników i odbiorników telefonicznych (innymi słowy: kilku par aparatów telefonicznych).

A więc np. w urządzeniach **telefonii jednokrotnej** możemy na jednym dwudrutowym przewodzie prowadzić **dwie rozmowy telefoniczne**: jedną na przewodzie rzeczywistym i jedną — na t. zw. **prądach nośnych** (o czym niżej).

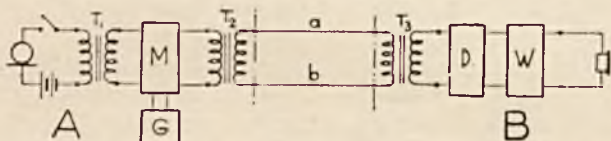
W urządzeniach **telefonii trójokrotnej** możemy na jednym dwudrutowym przewodzie prze-

prowadzić **cztery rozmowy telefoniczne**: jedną na przewodzie rzeczywistym i trzy — na prądach nośnych.

Wspomniane prądy nośne, mające zastosowanie w telefonii wielokrotnej, posiadają częstotliwość większą od częstotliwości prądów rozmownych. **Częstotliwość prądów nośnych** może wynosić np. 5 000 do 40 000 okr./sek.

3. Zasadniczy układ telefonii na prądach nośnych.

Zasadniczy schemat urządzeń telefonii (jednostronnej) na prądach nośnych dla przeprowadzenia jednej tylko rozmowy, jest podany na rys. 1.



RYŚ. 1. UKŁAD POŁĄCZEŃ TELEFONII JEDNOSTRONNEJ.

Na stacji A mamy część nadawczą urządzenia, zaś na stacji B — część odbiorczą. W skład części nadawczej wchodzi mikrofon i bateria mikrofonowa; powyższy obwód mikrofonowy jest sprzężony magnetycznie z dalszymi urządzeniami za pomocą transformatora T_1 . Częścią odbiorczą jest słuchawka telefoniczna.

Ponadto do części nadawczej urządzenia należy **generator lampowy G**, dostarczający prąd o wysokiej częstotliwości, który poprzez modulator M , również należący do nadajnika, płynie za pośrednictwem transformatora T_2 do przewodu a — b , łączącego stację nadawczą ze stacją odbiorczą.

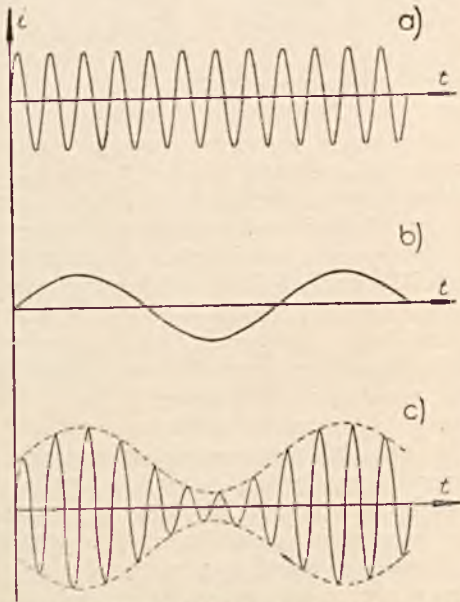
Prąd zmienny o wysokiej częstotliwości, płynący z generatora G poprzez modulator M (rys. 1), nosi nazwę **prądu nośnego**.

Jeśli nie mówimy do mikrofonu na stacji A, to prąd, płynący w przewodzie a — b , ma przebieg, pokazany na rys. 2a. Niech częstotliwość tego prądu wynosi np. $f_1 = 13\ 000$ okr./sek.

Gdy do mikrofonu będziemy mówić, to w jego obwodzie powstanie prąd pulsujący, którego składowa zmienna będzie przenosić się za pośrednictwem transformatora T_1 do modulatora M (rys. 1) i będzie się nakładać na prąd nośny. Wykres tej składowej zmiennej jest pokazany na rys. 2a. Przyjmijmy, że częstotliwość tej składowej zmiennej, mieszcząca się oczywiście w granicach częstotliwości słyszalnych, wynosi np. $f_2 = 1\ 000$ okr./sek.

Nakładanie się prądu, którego wykres jest podany na rys. 2b, na prąd o wykresie, pokaza-

nym na rys. 2a, spowoduje powstanie prądu zmodulowanego, którego wykres jest przedstawiony na rys. 2c. Prąd taki otrzymujemy za modulatorem M . Prąd ten za pośrednictwem transformatora T_2 przepływa do przewodu $a-b$.



RYŚ. 2. KRZYWE PRĄDÓW W CZĘŚCI NADAWCZEJ.

A zatem, gdy mówimy do mikrofonu, w przewodzie $a-b$ płynie prąd zmodulowany, którego przebieg w czasie przedstawia rys. 2c.

Rozważania matematyczne doprowadzają do wniosku, że częstotliwość prądu po zmodulowaniu zawiera się w granicach od: $f_1 - f_2 = 13\,000 - 1\,000 = 12\,000$ okr./sek. do $f_1 + f_2 = 13\,000 + 1\,000 = 14\,000$ okr./sek. Częstotliwość $f_1 - f_2 = 12\,000$ okr./sek nazywa się niższą częstotliwością boczną, zaś $f_1 + f_2 = 14\,000$ okr./sek — wyższą częstotliwością boczną.

W naszym przykładzie mamy zatem do czynienia z następującymi prądami:

Przed modulacją:

prąd nośny o częstotliwości $f_1 = 13\,000$ okr./s.,
prąd dźwiękowy o częstotliwości $f_2 = 1\,000$ okr./sek.

Po modulacji:

prąd nośny o częstotliwości $f_1 = 13\,000$ okr./sek. oraz prądy o częstotliwościach otrzymanych na skutek modulacji i wynoszących:
 $f_1 - f_2 = 13\,000 - 1\,000 = 12\,000$ okr./sek. i
 $f_1 + f_2 = 13\,000 + 1\,000 = 14\,000$ okr./sek.

W omawianym przykładzie prąd dźwiękowy posiadał częstotliwość $f_1 = 1\,000$ okr./sek. W rzeczywistości jednak częstotliwość prądów dźwiękowych zawiera się, jak wiadomo, w granicach od 200 do 2 500 okr./sek. odpowiednio do tego będziemy więc mieli do czynienia z następującymi prądami:

Przed modulacją:

prąd nośny o częstotliwości $f_1 = 13\,000$ okr./sek.,
prąd dźwiękowy o częstotliwości od $f'_1 = 200$ okr./sek. do $f'_2 = 2\,500$ okr./sek.

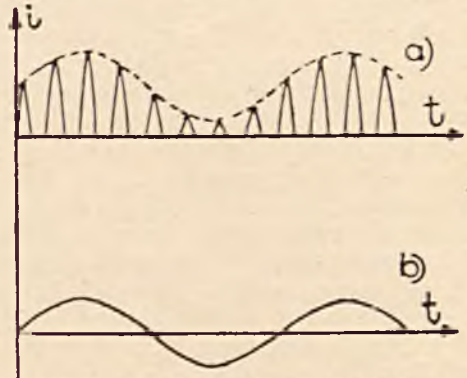
Po modulacji:

prąd nośny o częstotliwości $f_1 = 13\,000$ okr./sek.,
prąd o dolnym paśmie częstotliwości, zawierających się od $f_1 - f'_2 = 13\,000 - 2\,500 = 10\,500$ okr./sek., do $f_1 - f'_1 = 13\,000 - 200 = 12\,800$ okr./sek. oraz prąd o górnym paśmie częstotliwości, zawierających się od $f_1 + f'_1 = 13\,000 + 200 = 13\,200$ okr./sek. do $f_1 + f'_2 = 13\,000 + 2\,500 = 15\,500$ okr./sek.

Jak widać z powyższego, podczas mówienia do mikrofonu przesyła się od stacji nadawczej do stacji odbiorczej prądy zmodulowane o wielkiej częstotliwości, składające się z prądu nośnego oraz prądów dwóch bocznych pasm.

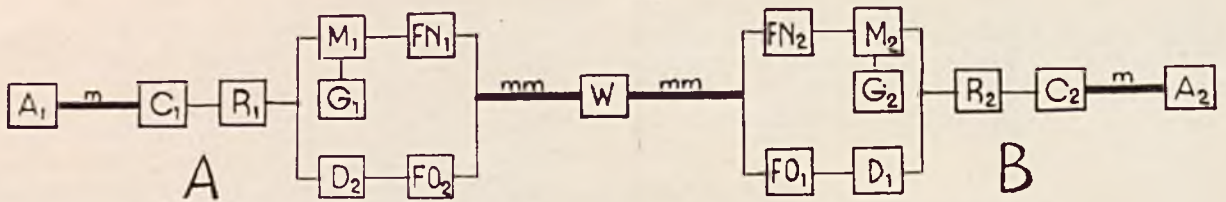
Częstotliwość powyższych prądów zawiera się w bardzo dużych granicach, które w naszym przykładzie wynoszą od 10 500 okr./sek. do 15 500 okr./sek. Tak wielki zakres częstotliwości nie jest nam potrzebny. Ponieważ zaś każde z bocznych pasm częstotliwości zawiera w jednakowym stopniu właściwości, potrzebne do odtwarzania mowy ludzkiej, będzie rzeczą wystarczającą jeśli w przewód będziemy wysyłać prąd o częstotliwości nośnej oraz tylko jedno pasmo częstotliwości: górne lub dolne. Usunięcie drugiego, niepotrzebnego pasma częstotliwości odbywa się przy pomocy odpowiedniego filtra, przepuszczającego tylko prądy o odpowiednich częstotliwościach. (Do sprawy usuwania niepotrzebnych pasm częstotliwości jeszcze powrócimy).

Gdybyśmy na stacji odbiorczej do przewodu w którym płynie prąd zmodulowany, dołączyli aparat telefoniczny, to w jego słuchawce nic nie usłyszeliśmy. Tłumaczy się to tym, że błona słuchawki posiada za wielką bezwładność i nie reaguje na prądy o zbyt wielkich częstotliwościach, jakimi są w danym przypadku prądy zmodulowane. Aby na powyższe prądy słuchawka telefoniczna reagowała, muszą one być odpowiednio przerobione na prądy słyszalne.



RYŚ. 3. KRZYWE PRĄDÓW W CZĘŚCI ODBIORCZEJ.

Aby prądy zmodulowane, przychodzące do stacji odbiorczej, uczynić słyszalnymi, należy je wyprostować za pomocą odpowiedniego detektora D (rys. 1). Prąd wyprostowany przez detektor ma przebieg pokazany na rys. 3a. Jak widać z rysunku, detektor przepuszcza prąd tylko w jednym kierunku.



RYS. 4. UKŁAD POŁĄCZEŃ TELEFONII NA PRĄDACH NOŚNYCH.

Dzięki wyprostowaniu prądu zmodulowanego przez detektor, czyli innymi słowy, dzięki zdemulowaniu prądu, otrzymujemy prąd, na który słuchawka reaguje.

Prąd, jaki płynie w słuchawce po wyprostowaniu prądu zmodulowanego przez detektor D , ma przebieg, pokazany na rys. 3b. Częstotliwość tego prądu jest taka sama, jak częstotliwość składowej zmiennej pulsującego prądu mikrofonowego, którego wykres podaje rys. 2b.

Na stacji odbiorczej, poza detektorem D , widzimy wzmacniak W (rys. 1). Wzmacniak ten służy do wzmocnienia wyprostowanego przez detektor prądu, którego energia w długich przewodach zostaje znacznie słabiej.

Układ połączeń telefonii na prądzie nośnym, podany na rys. 1, jest oczywiście tylko układem przykładowym, który ma za zadanie zapoznanie czytelnika z ogólnymi zasadami działania omawianych urządzeń, w rzeczywistości bardziej złożonych.

Na rys. 4 mamy podany nieco bardziej złożony układ połączeń telefonii na prądach nośnych. Jest to układ połączeń dla przeprowadzania roz-

mów na prądach nośnych pomiędzy stacjami A i B w obu kierunkach.

Na podanym schemacie A_1 oraz A_2 oznaczają aparaty telefoniczne abonentów, dołączane za pomocą przewodów miejskich m do central telefonicznych urządzeń rozdzielczych; R_1 oraz R_2 oznaczają urządzenia rozdzielcze, mające na celu rozdzielanie prądów rozmównych na „przychodzące” i „wychodzące”, a ponadto zawierające odpowiednie urządzenia sygnałowe.

Przez G_1 oraz G_2 oznaczono generatory, a przez M_1 oraz M_2 modulatory, należące do części nadawczych urządzeń. Do tychże części należą ponadto filtry nadawcze FN_1 oraz FN_2 , mające na celu odpowiednie ograniczenie częstotliwości zmodulowanych przez modulatory prądów.

Przewody międzymiastowe oznaczono przez mm . W przypadku większych odległości pomiędzy stacjami A_1 oraz A_2 po drodze umieszczamy wzmacniak W (względnie kilka wzmacniaków).

Części odbiorcze opisywanych urządzeń składają się z filtrów odbiorczych FO_1 i FO_2 oraz detektorów D_1 i D_2 .

(D. c. n.)

POMIARY TŁUMIENIA.

(Ciąg dalszy do str. 36 Nr. 3 „Wiadomości Teletechnicznych”).

Gdybyśmy zmierzili tłumienie przewodu teletechnicznego za pomocą odpowiednich przyrządów, to przekonalibyśmy się, że byłoby ono na ogół większe od obliczonego teoretycznie tłumienia własnego przewodu. Przyczyna powyższego zjawiska leży w tym, że praktyczny pomiar tłumienia, po za stratami, wynikającymi z charakterystycznych właściwości elektrycznych przewodów, uwzględnia jeszcze również i straty na t. zw. odbicia energii elektrycznej.

Zjawisko odbicia energii elektrycznej polega na tym, że nie cała energia, która dochodzi do zacisków odbiornika, zostaje przezeń pochłonięta, a część jej zostaje „odbita” (nie przyjęta przez odbiornik) i wraca do nadajnika. Ze zjawiskiem odbicia mamy do czynienia tylko wówczas, gdy odbiornik (a także i generator) nie jest dopasowany do przewodu, łączącego nadajnik z odbiornikiem. Natomiast, gdy odbiornik (oraz generator) jest dopasowany do powyższego przewodu, cała energia zostaje przezeń przyjęta. Nie mamy wówczas do czynienia ze zjawiskiem „odbicia” energii elektrycznej i wielkość tłumienia, otrzymana z pomiarów, jest równa wielkości tłumienia obliczonego ze wzorów teoretycznych.

Odbiornik (względnie generator) jest wówczas

„dopasowany” do przewodu, łączącego nadajnik z odbiornikiem, gdy jego opór pozorny jest równy oporowi falowemu przewodu. (Oporze falowym p. artykuł w Nr. 12/36 r. Wiadom. Telet. p. t. „Pomiary oporu wejściowego”).

Tłumienie, które obejmuje straty nie tylko ze względu na właściwości przewodów, ale i ze względu na odbicie, nazywamy **tłumieniem skutecznym**. Tłumienie skuteczne obejmuje więc również i straty na „niedopasowanie”.

W przypadku „dopasowania” odbiornika od przewodu, gdy nie mamy zjawiska odbicia części energii elektrycznej, tłumienie skuteczne jest równe tłumieniu własnemu.

Na zakończenie wyjaśnień ogólnych, dotyczących tłumienia, podamy tabelkę, zawierającą współczynniki tłumienia dla napowietrznych przewodów brzożowych i stalowych, dalekosiężnych spupinizowanych obwodów kablowych (dwożyłowych) oraz abonentowych obwodów kablowych przy częstotliwości prądu, wynoszącej 800 okr./sek.

Znając współczynnik tłumienia β jakiegoś przewodu, który jest tłumieniem, liczonym w neperach na 1 km długości, łatwo jest obliczyć **zasięg** danego przewodu, czyli tę największą dłu-

Rodzaj przewodu	β (N/km)	Rodzaj obwodu kabł. dalekos.	β (N/km)	
			obw. mac.	obw. poch.
bronz. 2 mm	0,00970	pup. mocna śr. 0,9	0,0217	0,0228
„ 3 „	0,00498	„ „ „ 1,3	0,0121	0,0125
„ 4 „	0,00314	„ słaba „ 0,9	0,0390	0,0328
„ 5 „	0,00234	„ „ „ 1,3	0,0197	0,0166
stal 2 „	0,0270	Rodzaj obwodu kabł. abonent.	β (N/km)	
„ 3 „	0,0200			
„ 4 „	0,0162	o średnicy 0,6 mm	0,1100	
„ 5 „	0,0148	„ „ 0,8 „	0,0750	

gość przewodu, przy której można się jeszcze bez trudności porozumieć.

Chcąc np. dowiedzieć się, jaki jest zasięg przewodu telefonicznego, korzystamy z wzoru:

$$b = \beta \cdot l,$$

gdzie b jest tłumieniem całego przewodu w neperach, β —spółczynnikiem tłumienia, liczonym w neperach na kilometr długości przewodu, zaś l —długością przewodu w kilometrach.

Ze wzoru powyższego łatwo obliczyć zasięg l , znając b oraz β . Mianowicie:

$$l = \frac{b}{\beta}$$

Zakładając np., że maksymalne tłumienie przewodu telefonicznego może wynosić $b=1,5N$, obliczymy zasięg dla przewodu brązowego o średnicy drutu 2 mm, a mianowicie:

$$l = \frac{b}{\beta} = \frac{1,5}{0,0097} = 155 \text{ km.}$$

Podobnie obliczymy zasięgi dla przewodów z drutu brązowego o innych średnicach. A więc dla przewodu brązowego o średnicy drutu 3 mm, zasięg

$$l = \frac{1,5}{0,00498} = 300 \text{ km.}$$

Dla przewodu brązowego o średnicy drutu 4 mm zasięg:

$$l = \frac{1,5}{0,00314} = 480 \text{ km.}$$

Wreszcie dla przewodu brązowego o średnicy drutu 5 mm, zasięg wynosi:

$$l = \frac{1,5}{0,00234} = 640 \text{ km.}$$

Podobnie obliczyć można zasięgi pupinizowanych obwodów kablowych, mając ich współczynniki tłumienia β oraz zakładając maksymalne dopuszczalne tłumienie b , przypadające na obwód.

Jeśli np. założymy, że tłumienie obwodu może najwyżej wynieść $b=1,5N$, to obliczymy, że zasięg obwodów kablowych: o średnicy żył

0,9 mm i pupinizacji mocnej oraz o średnicy żył 1,3 mm i pupinizacji słabej wynosi około 75 km, zaś obwodów kablowych o średnicy żył 1,3 mm i pupinizacji mocnej—około 150 km, wreszcie obwodów kablowych o średnicy 0,9 mm i pupinizacji słabej—około 38 km.

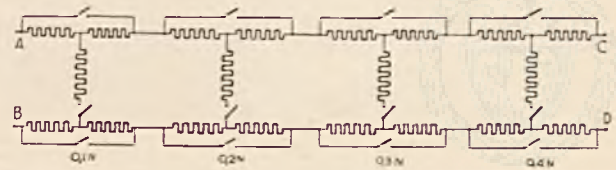
We wszystkich powyższych przykładach założyliśmy największe tłumienie (1,5 N), jakie mogą mieć przewody telefoniczne, przy czym nie należy zapomnieć o tym, że wszystkie części obwodu telefonicznego posiadają tłumienie, a więc: części stacyjne obwodu, kable miejskie, kable wprowadzeniowe, przenośniki, aparaty telefoniczne i t. p.

W rzeczywistości tłumienie przewodów telefonicznych nie powinno być większe od 1,3 N. Dla przewodów międzynarodowych zaleca się, aby tłumienie ich było mniejsze od 0,8 N.

2. Wzorce tłumienia.

Przy niektórych pomiarach tłumienia używa się t. zw. wzorców tłumienia, przedstawiających pewne określone wielkości tłumienia. Wzorce tłumienia wykonywane są zazwyczaj według systemu dziesiętnego, przy czym każda część wzorca jest wykonana w postaci oporników w kształcie litery H, względnie T.

Na rys. 1 został podany jeden z wzorców tłumienia, składający się z czterech części, z któ-

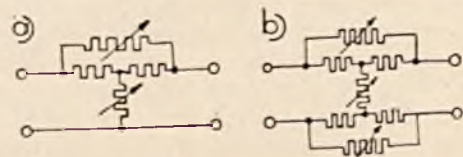


RYS. 1. WZORCZEC TLUMIENIA.

rych każda posiada następujące tłumienie: 0,1 N, 0,2 N, 0,3 N oraz 0,4 N. Stosując odpowiednie kombinacje, można przy pomocy opisywanego wzorca tłumienia otrzymać wielkości tłumienia od 0,1 N skokami (co 0,1 N) do 1 N. Chcąc włączyć jakąś część wzorca, należy rozewrzeć odpowiednie wyłączniki poziome oraz zamknąć—odpowiednie wyłączniki pionowe.

Wzorzec tłumienia ma postać skrzynki, na wierzchu której znajdują się cztery zaciski: A i B oraz C i D (por. rys. 1) oraz przełączniki korbkowe do nastawiania odpowiedniej wielkości tłumienia.

Zakres wielkości tłumienia, jakie posiadają wzorce, wynosi zazwyczaj kilka neperów.

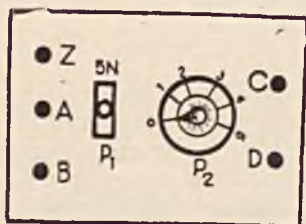


RYS. 2. WZORCE TLUMIENIA.

Na rys. 2 są pokazane schematy dwóch zmiennych wzorców tłumienia w t. zw. układach: T (rys. 2a) oraz H (rys. 2b). Przez odpowiednią

regulację można powyższe wzorce nastawiać na różne wielkości tłumienia. Np. wzorce tłumienia, posiadające zakres od 0 do 10 neperów, można regulować co 1 neper. Wzorce tłumienia o zakresie od 0 do 0,1 N można regulować co 0,1 N. Wzorce o zakresie od 0 do 0,1 N—co 0,01 N i t. p.

Widok z wierzchu skrzynki, zawierającej wzorzec tłumienia f. Siemens'a i Halskiego, jest pokazany na rys. 3. Jest to wzorzec, posiadający zakres od 0 do 10 N, przy czym wielkość tłumienia można regulować co 1 N.



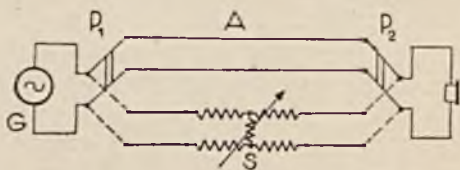
RYC. 3. WIDOK Z GÓRY WZORCA TŁUMIENIA F. S. I H.

Zaciski wejściowe omawianego wzorca tłumienia oznaczono przez A i B, zaś zaciski wyjściowe—przez C i D. Zacisk Z uziemia się. Przełącznik przesuwny P_1 służy do włączania tłumienia 5N, zaś przełącznik korbkowy P_2 —do włączania tłumienia co 1N—w granicach od 0 do 5N.

Opór pozorny wzorców tłumienia, mierzony przy częstotliwości 800 okr./sek., wynosi zazwyczaj 600 Ω , 800 Ω , względnie 1600 Ω . Częstotliwość prądów, stosowanych przy pomiarach z wzorcami tłumienia, może wynosić od 0 do 10.000 okr./sek.

3. Pomiary tłumienia metodą porównawczą.

Najprostszą metodą pomiaru tłumienia jest metoda porównawcza. Zasada tej metody została podana na rys. 4. Chcąc zmniejszyć tłumienie jakiegoś przewodu (obwodu kablowego) A, musimy mieć przewód sztuczny S, wycechowany w neperach, źródło prądu o częstotliwości słyszalnej G, słuchawkę oraz dwa przełączniki: P_1 oraz P_2 .

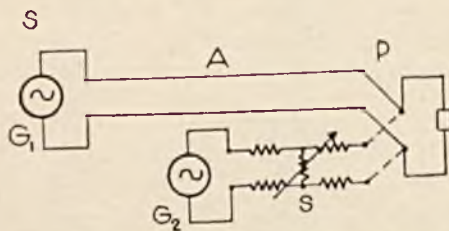


RYC. 4. POMIAR TŁUMIENIA METODĄ PORÓWNAWCZĄ.

Uruchomiwszy źródło prądu (generator) G, ustawiamy przełączniki P_1 oraz P_2 w położenia górne, zapamiętawszy przy tym siłę tonu w słuchawce. Następnie przerycamy oba przełączniki w położenia dolne, regulujemy przewód (linię) sztuczną tak, by otrzymać w słuchawce tę samą siłę tonu. Manipulację tę powtarzamy kilkakrotnie, dopóki nie wyregulujemy tak przewodu sztucznego, aby nie było zupełnie różnicy w sile tonu w słuchawce przy obu położeniach przełączników. Odczytujemy wówczas na skali przewodu sztucz-

nego ilość neperów, która jest zarazem wielkością tłumienia przewodu A.

Opisany sposób pomiarów tłumienia jest możliwy tylko wtedy, gdy oba początki przewodów: badanego i sztucznego są na jednej stacji. W przeciwnym przypadku, gdy początki te są na różnych stacjach, musimy zastosować dwa generatory G_1 oraz G_2 , z których drugi znajduje się na tej samej stacji, na której wykonywamy pomiary (rys. 5). Oba źródła prądu muszą posiadać przy tym te same właściwości elektryczne. Przy schemacie, podanym na rys. 4, wystarczy jeden przełącznik P, którym manipuluje wykonywający pomiary. Pomiary te należy jednak wykonywać w porozumieniu z obsługą tej stacji, na której znajduje się generator G_1 .



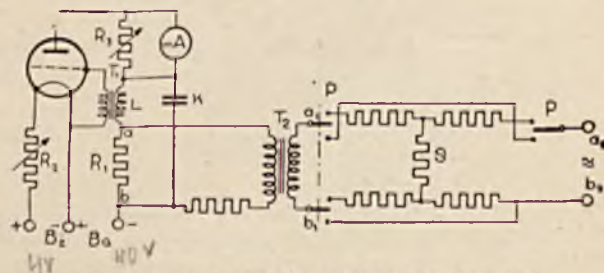
RYC. 5. POMIAR TŁUMIENIA METODĄ PORÓWNAWCZĄ.

Zasada wykonywania pomiaru jest w danym przypadku taka sama, jak poprzednio, z tym, że przerywanie z przewodu badanego na sztuczny i odwrotnie odbywa się za pomocą jednego przełącznika P.

Schemat wykonywania pomiarów, pokazany na rys. 4, można realizować np. wtedy, gdy mierzymy tłumienie obwodu kabla, znajdującego się na bębnie. Wtedy bowiem oba końce obwodu są dla nas dostępne w jednym miejscu. Jeśli natomiast mamy do czynienia z przewodami (obwodami) na linii teletechnicznej, należy przy pomiarach tłumienia stosować schemat, pokazany na rys. 5.

4. Pomiary tłumienia przy pomocy specjalnego zespołu.

Drugim sposobem pomiarów tłumienia przewodów, względnie jakiegokolwiek innego obiektu, jest pomiar przy pomocy t. zw. **generatora normalnego** oraz **miernika tłumienia**, czyli przyrządu, wskazującego wielkość mierzonego tłumienia w neperach.



RYC. 6. GENERATOR NORMALNY F. S. I H.

Generator normalny jest generatorem lampowym o specjalnych właściwościach elektrycznych. Mianowicie siła elektromotoryczna tego

generatora wynosi $E=1,55V$, moc oddawana $W=1$ miliwat, opór wewnętrzny $Z=600 \Omega$, zaś częstotliwość prądu $f=800$ okr./sek.

Uproszczony układ połączeń jednego z generatorów normalnych (w wykonaniu firmy Siemens i Halskiego), podaje rys. 6. Zasadniczą częścią generatora normalnego jest trójelektrodowa lampa katodowa, której obwód żarzenia jest zasilany z baterii żarzenia B_z o napięciu 4V, a obwód anodowy—z baterii anodowej B_a o napięciu 40 V. Obwód siatkowy lampy katodowej jest sprzężony za pomocą transformatora T_1 z **obwodem drgającym**, złożonym z cewki indukcyjnej L oraz kondensatora K . Dzięki odpowiedniemu doborowi indukcyjności cewki L oraz pojemności kondensatora K , obwód drgający jest nastrojony na częstotliwość 800 okr./sek.

W obwód drgający jest włączony opór R_1 . Do końcówek a i b tego oporu jest dołączone pierwotne uzwojenie transformatora wyjściowego T_2 , za pomocą którego transformujemy prąd zmienny, czerpany z obwodu drgającego.

Zaciski a_1 i b_1 wtórnego uzwojenia transformatora wyjściowego T_2 można za pomocą prze-

łącznika P dołączać do zacisków a_2 i b_2 albo bezpośrednio, albo poprzez linię sztuczną S , której tłumienie wynosi 1 N, zaś opór pozorny przy częstotliwości 800 okr./sek. $Z=600 \Omega$. Jeśli przełącznik P jest w położeniu dolnym, zaciski a_1 i b_1 są bezpośrednio połączone z zaciskami a_2 i b_2 , zaś jeśli przełącznik P jest w położeniu górnym, mamy połączenie poprzez linię sztuczną S .

Gdy zaciski a_1 i b_1 oraz a_2 i b_2 są połączone ze sobą nie bezpośrednio, a poprzez linię sztuczną o tłumieniu 1 N, to na zaciskach a_2 i b_2 generatora panuje napięcie, równe połowie jego siły elektromotorycznej, czyli 0,775 V.

Mówimy, że w tym przypadku na zaciskach a_2-b_2 mamy poziom zerowy mocy. Generator wysyła wówczas energię o mocy 1 mW.

Gdy zaciski a_1 i b_1 oraz a_2 i b_2 są połączone ze sobą bezpośrednio, mówimy, że na tych ostatnich zaciskach panuje poziom +1 nepera. Jest to ten sam poziom, co i na zaciskach a_1-b_1 . Wskazania miernika tłumienia są wówczas o 1 N większe, aniżeli w pierwszym przypadku.

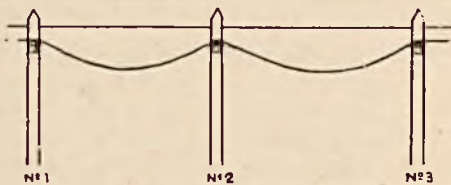
(Dok. nastąpi).

O CZYM MÓWIĄ PRAKTYCY.

PROSTY SPOSÓB PRAWIDŁOWEGO REGULOWANIA PRZEWODÓW.

E. J. Warszawa.

Nieprawidłowe zwisy w rozregulowanym przewodzie, jak wiadomo usuwa się w ten sposób, że podciąga się przewód na rozregulowanym odcinku kilku czy kilkunastu przelotów—zwykle po zwolnieniu wiązań—a po wycięciu zbędnej części drutu wykonywa się nowe łączenie i poprawia wiązania. Naciągnąć jednak i złączyć rozregulowany przewód prawidłowo jest sprawą nie tak prostą; do złączenia przewód ściąga się blokami zwykle silniej, gdyż po zwolnieniu bloków następuje pewne „cofanie” się przewodu i trzeba „wyczuć” o ile silniej należy naciągnąć bloki; w ostatecznym rezultacie otrzymuje się przewód, naciągnięty tylko mniej-więcej prawidłowo, t. j. mniej-więcej równoległy do innych przewodów.



RYS. 1.

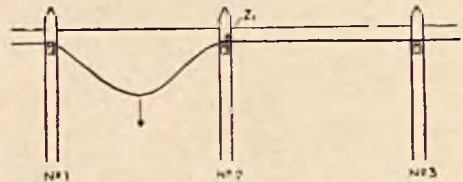
Długość zbędnego drutu, o którą należy skrócić przewód, aby otrzymać naciąg całkowicie prawidłowy, można określić w następujący sposób. (pg. T. Sw. Nr. 4- 36 r.).

Rozregulowany przewód podciąga się w kierunku od końców rozregulowania do jego środka, gdzie na 3 przyległych słupach (rys. 1) otrzymujemy w rezultacie zwisy powiększone.

Podciąga się wtedy przewód w dół (tyczką) np. w przelocie 1—2 tak silnie, aby w przelocie

2—3 (i następnych dalszych) przewód był naciągnięty prawidłowo (rys. 2).

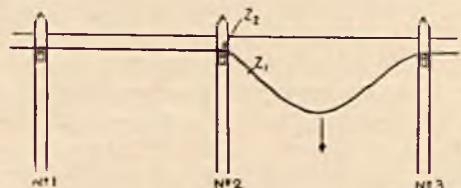
Przewód zajmuje wtedy również na słupie Nr. 2 (i dalej w prawą stronę) położenie właściwe i tutaj na przewodzie robi się znak kolorowym



RYS. 2.

ołówkiem lub t. p. lecz nie pilnikiem np. pośrodku główki izolatora.

W podobny sposób naciągamy przewód między słupami 2 i 3 (rys. 3)—znak na przewodzie przesuwają przy tym oczywiście w prawo; po naciągnięciu właściwym t. j. po otrzymaniu pra-

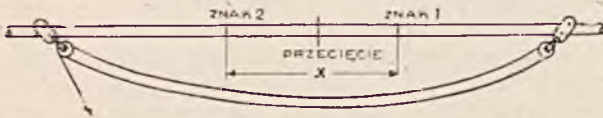


RYS. 3.

widowych zwisów w przelocie 1—2 (i następnych w lewo), robi się drugi znak na przewodzie znów pośrodku główki izolatora słupa Nr. 2. Odcinek drutu między 2-ma znakami jest właśnie

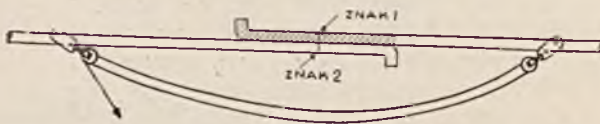
ściśle tym, który w przewodzie jest zbędny i powodował nieprawidłowe zwisy.

Wyciąć zbędną długość (z zachowaniem końców potrzebnych na złącze) można na słupie Nr. 2 lub w dowolnym miejscu innym, po dokładnym odmierzeniu otrzymanej w wyż. podany sposób długości.



RYS. 4.

Jeżeli odcinek do wycięcia jest dostateczny do wykonania złącza (np. 20–30 cm), bierze się przewód na bloki, przecina pośrodku między znakami (rys. 4), po czym ściąga się bloki do chwili, gdy znaki zejdą się (rys. 5); w tym położeniu przewodu wykonywa się łączenie (lutowane lub na



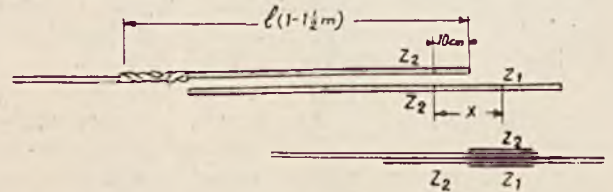
RYS. 5.

złączkę), a przewód jest dokładnie wyregulowany i nie potrzeba żadnych dodatkowych operacji.

O ile jest w pobliżu łatwo dostępne złącze stare, a długość x przeznaczona do wycięcia, wystarczy, czyli przewyższa 2-krotną długość złą-

cza, można przy tej okazji stare złącze wyciąć; przy odmierzaniu więc długości, przeznaczonej do wycięcia, stare złącze znajduje się w środku.

O ile odcinek do wycięcia jest krótszy niż długość, konieczna do wykonania złącza, należy wstawić nowy kawałek drutu; wstawienie drutu łączy się z wycięciem najbliższej starej złączki, aby zaś 2 złączki nie były zbyt blisko siebie, czego się zawsze przestrzega, wstawka posiada długość 1–1½ m. Po objęciu blokami odcinka drutu ze starą złączką wycina się ją i łączy jeden np. lewy koniec wstawki ze starym drutem; w odległości około 10 cm od drugiego—wolne-



RYS. 6.

go końca wstawki (tyle mniej więcej potrzeba zostawić na wykonanie drugiego złącza) robi się znak Z_2 na obu drutach, a na drucie starym w wyznaczonej uprzednio odległości x robi się drugi znak Z_1 p. rys. 6; po ściągnięciu bloków i zejściu się obu znaków Z_1 i Z_2 —jak poprzednio, wykonywa się łączenie i obcina zbędne końce drutów.

INSTALACJE SZEREGOWE.

Technik Woźniak—Poznań.

W odpowiedzi p. technikowi Chwale—Kraków, na uwagi zamieszczone w numerze 10 Wiadomości Teletechnicznych o aparatach szeregowych typu P. Z. T., podają następujące uwagi.

Urząd Telefoniczno-Telegraficzny w Poznaniu posiada obecnie ponad 30 urządzeń telefonicznych szeregowych typu 1/7, 2/7, 2/13 i zainstalowanych w różnych instytucjach handlowych. Podczas instalowania wyżej wymienionych urządzeń zauważono również wady konstrukcyjne wymienione w Wiadomościach Teletechnicznych, które się w zupełności potwierdzają. Najczęstszym jednak powodem niesprawnego działania urządzeń szeregowych będących w użyciu, są sznury łącznikowe pomiędzy łączówką a aparatem. Stan izolacji żył sznurów łącznikowych już przed zainstalowaniem aparatów jest niedostateczny, a z chwilą zainstalowania aparatów i używania przez abonentów, oporność izolacji spada nawet poniżej 0,5 mΩ. Powodem silnego spadku oporu izolacyjnego sznurów jest niedostateczna impregnacja oraz niedostateczne oplecenie jedwabiem poszczególnych żył.

Z tego też powodu, po dłuższym używaniu aparatów w lokalach abonentów, na skutek różnych warunków sznury pochłaniają wilgoć, a urządzenie staje się zupełnie nieużyteczne. W celu zapewnienia abonentom ciągłości ruchu telefo-

nicznego tutejszy Urząd zastąpił w niektórych wypadkach żyły w sznurze łącznikowym (przeznaczone do połączeń miejskich oraz do podtrzymywania rozmowy) innymi przewodami, nałożonymi na istniejące sznury łącznikowe.

Nakładanie dodatkowych żył zastępczych czyni nowe urządzenie nie estetycznym, oraz wywołuje u abonentów niezadowolenie i brak zaufania do nowozainstalowanych urządzeń.

Sznury łącznikowe w dostarczonych w przyszłości aparatach szeregowych winny być o lepszej izolacji, co niewątpliwie wpłynęłoby na sprawne działanie urządzeń.

Przyciski podsłuchowe, wykonywane tylko na specjalne życzenie abonentów, okazały się niepraktyczne, ponieważ w czasie podsłuchiwania rozmowy abonent zmuszony jest do stałego naciskania przycisku podsłuchowego, gdyż z chwilą zdjęcia ręki (palca) przycisk podsłuchowy cofa się i tym samym przerywa obwód podsłuchowy. Ten stan obsługi przycisków podsłuchowych jest niewygodny dla abonentów oraz uniemożliwia zanotowanie treści niektórych rozmów (obie ręce zajęte—przycisk—mikrotelefon), wobec czego proponuje się, by omawiane przyciski były konstruowane w ten sam sposób co przyciski obwodów rozmownych, t. j. by cofały się do pozycji normalnej dopiero po zawieszeniu mikrotelefonu.