

# PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

## MIESIĘCZNIK POSWIĘCONY SPRAWOM TELEFONJI-TELEGRAFJI-SYGNALIZACJI-RADJA

WYDAWANY PRZEZ STOWARZYSZENIE TELETECHNIKÓW POLSKICH  
PRZY POPARCIU MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW.

### KOMITET REDAKCYJNY:

S. DĘBICKI, S. IGNATOWICZ, J. JĘDRYCHOWSKI, M. KRAHELSKI, S. KUHN, A. PACIOREK.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Nowogrodzka 45, telefon 9-38-70.

Konto czekowe w P. K. O. 16841.

Sekretariat czynny codziennie od godz. 10 do godz. 3 i z wyjątkiem sobót  
od godz. 6 do godz. 8 wieczorem.

Redaktor przyjmuje w czwartki od godz. 6 do godz. 8 wieczorem.

#### WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie . . . . .	Zł. 25.—
Kwartalnie . . . . .	" 7.—
Pojedynczy zeszyt . . . . .	" 2.50

#### CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki . . . . .	Zł. 400.—
II strona okładki . . . . .	" 250.—
III strona okładki . . . . .	" 220.—
IV strona okładki . . . . .	" 300.—
Inne stronicie . . . . .	" 200.—

#### T r e ś ć Nr. 5.

	Str.
1. Sieć półautomatyczna okręgów Legionowo—Nowy Dwór Tng. K. Kassenberg . . . . .	130
2. Tranzyt dalekosiężny wzmacniany Inż. L. Rydz . . . . .	136
3. Obliczanie indukcyjności własnej przewodów elektrycznych Inż. W. Żochowski . . . . .	142
4. Opłaty telefoniczne oparte na liczbie rozmów Inż. K. Piltz . . . . .	148
5. Postępy telekomunikacji w 1936 r. . . . .	152
6. Bibliografia . . . . .	156
7. Przegląd pism . . . . .	157
8. Nowiny teletechniczne . . . . .	159

#### Sommaire du No. 5.

	Page
1. Le réseau semi—automatique des régions Legionowo—Nowy Dwór par K. Kassenberg technologue . . . . .	130
2. Le transit à grande distance amplifié par L. Rydz, ing. . . . .	136
3. Calcul de l'induction propre des conducteurs électriques par W. Żochowski, ing. . . . .	142
4. Taxes téléphoniques basées sur le nombre des conversations par K. Piltz, ing. . . . .	148
5. Progrès des télécommunications en 1936 . . . . .	152
6. Bibliographie . . . . .	156
7. Revue des journaux . . . . .	157
8. Nouvelles télétechniques . . . . .	159

# SIEĆ PÓŁAUTOMATYCZNA OKRĘGÓW LEGIONOWO—NOWY DWÓR<sup>1)</sup>.

Ing. K. KASSENBERG.

## 1. Wstęp.

Obecny stan komunikacji telefonicznej na wsi, szczególnie w okolicach o rzadszym zaludnieniu, przedstawia dużo do życzenia. Abonenci posiadają aparaty miejscowej baterii z sygnalizacją induktorową, sieć zaś telefoniczna jest przeważnie napowietrzna o słabej izolacji w stosunku do ziemi. Centrale telefoniczne typu MB, klapkowe są zainstalowane w pomieszczeniach urzędów lub agencji pocztowych. Miejscowy personel pocztowy obsługuje te centrale tylko w godzinach urzędowania; poza tymi godzinami otrzymanie połączenia jest prawie niemożliwe.

Pomijając rodzaj aparatów i łącznic, przede wszystkim zwraca uwagę brak ciągłości w obsłudze. Abonent, posiadając aparat telefoniczny, powinien mieć możliwość uzyskania połączenia o każdej porze dnia. Przemawiają za tym przede wszystkim względy bezpieczeństwa, jak możliwość wezwania policji, straży ogniowej, lub lekarza. Następnie, wskutek ograniczenia godzin pracy łącznicy, zwiększa się sztucznie koncentracja ruchu, wywołując konieczność dobudowy ilości przewodów, względnie pogarszając jakość obsługi abonenta. Prócz tego, ograniczenie pracy łącznicy do kilku godzin dziennie uniemożliwia często korzystanie z ulgowych opłat za rozmowy telefoniczne, gdyż po godzinie 19 większość agencji w porze zimowej jest nieczynna.

Powiększanie personelu, aby podnieść czas pracy łącznicy do 24 godzin na dobę, należy odrzucić; trzymanie obsługi dla paru połączeń w nocy nie wytrzymuje kalkulacji.

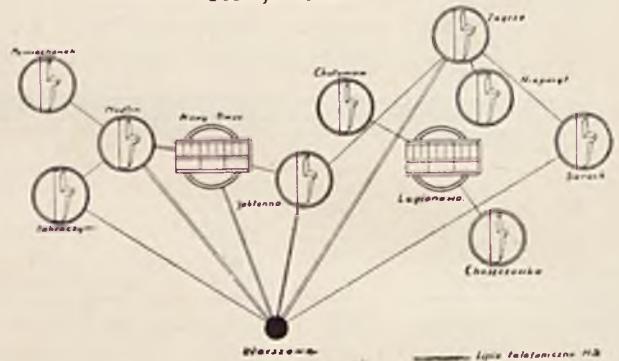
Pierwszym krokiem ku polepszeniu obsługi jest zainstalowanie półautomatu. Sieć przeznaczoną do półautomatyzacji dzieli się na okręgi, posiadające po jednej łącznicy węzłowej z obsługą ręczną 24 godzinną (większy ośrodek, miasteczko itp.). W pozostałych miejscowościach, podczas pracy urzędów pocztowych, abonenci są obsługiwani zupełnie tak samo jak poprzednio przy pomocy dawnej łącznicy MB. Po skończeniu urzędowania, abonenci i linie międzymiastowe zostają przełączone na urządzenie półautomatyczne (PA). Ruch lokalny i zamiejscowy całego okręgu odbywa się za pośrednictwem telefonistki okręgowej, obsługującej wspomnianą łącznicę węzłową.

Przystępując praktycznie do półautomatyzacji jakiegoś okręgu należy wybrać miejscowość, w której zainstalowana będzie łącznica węzłowa. Łącznica węzłowa jest łącznicą MB, wyposażoną dodatkowo w urządzenia do współpracy z centralkami półautomatycznymi (PA). W pozostałych miejscowościach, obok łącznicy dawnej MB, należy zainstalować łącznicę półautomatyczną. W pewnych wypadkach, w zależności od ruchu i ilości przewodów, można nawet usunąć łącznicę MB, pozostawiając centralkę półautomatyczną pracującą całą dobę. Jako przykład powyższego

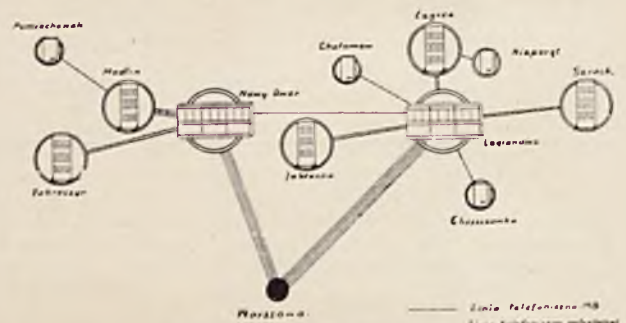
rozwiązania mogą służyć niedawno uruchomione dwa okręgi: Legionowo i Nowy-Dwór pod Warszawą. Okręg Legionowo posiada centrale satelitowe w Jabłonie, Choszczówce, Chotomowie, Zegrzu, Serocku i Nieporęcie. Okręg Nowy-Dwór zaś—w Modlinie, Pomiechówku i Zakroczymiu.

Na rys. 1 jest przedstawiona sieć przewodów łączących wspomniane centrale podmiejskie z

Schemat sieci okręgu Legionowo i Nowy Dwór  
Obsługa ręczna



Schemat sieci okręgu Legionowo i Nowy Dwór  
Obsługa półautomatyczna



RYS. 1. SCHEMATY SIECI.

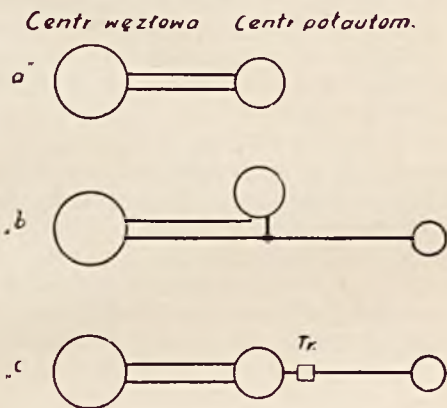
Warszawą i między sobą przy pracy ręcznej (w dzień) t. zn. podczas urzędowania personelu pocztowego, oraz tę samą sieć i te same centrale przy pracy półautomatycznej (w nocy). Porównując obie te sieci łatwo można spostrzec, że sieć przy pracy ręcznej ma swoje centrum w Warszawie, co jest zrozumiałe, gdyż miejscowości podmiejskie jak Serock, Zegrze itp. ciążą ku Warszawie i muszą mieć w dzień bezpośrednie do niej przewody. Po przełączeniu na pracę półautomatyczną, przewody te przecinamy w Legionowie lub Nowym-Dworze, w celu wykorzystania ich na odcinku Legionowo—dana centrala do współpracy w układzie półautomatycznym, a odcinek pozostały Warszawa—Legionowo wykorzystujemy normalnie jako przewód międzymiastowy. Za tym po przełączeniu, wywołanie skierowane np. z Warszawy do Serocka musi być dokonane przy pomocy telefonistki w Legionowie. Centrala mię-

<sup>1)</sup> Odczyt wygłoszony dn. 2 XII 1936 r. w S. T. P.

dzymiastowa w Warszawie nie potrzebuje uważać na okresy przełączenia z pracy ręcznej na półautomat; na wywołanie w dzień zgłosi się telefonistka np. z Serocka, a w nocy z Legionowa, która już dokona połączenia z abonentem w Serocku na drodze półautomatycznej. Wspomniane zmiany w sieci dokonywa telefonistka w centrali węzłowej po otrzymaniu odpowiednich sygnałów o przełączeniu na pracę półautomatyczną poszczególnych central. Każda linia posiada przełącznik przechylny, posiadający dwie pozycje: a) praca ręczna, b) praca półautomatyczna. Telefonistka otrzymuje specjalny sygnał optyczny o przełączeniu danej linii np.: na pracę półautomatyczną i przechylając przełącznik przecina linię, przyłączając ją do wyposażenia w centrali węzłowej. Ponieważ sygnalizacja jest ściśle indywidualna na każdą linię, więc momenty przechodzenia poszczególnych central na inny rodzaj pracy nie odgrywają najmniejszej roli.

**2. Współpraca central półautomatycznych.**

Na rys. 2 przedstawione są zasadnicze układy współpracy central półautomatycznych między sobą i z centralą węzłową. Najprostszym i najczęściej spotykanym układem jest połączenie cen-



**RYŚ. 2. ZASADNICZE UKŁADY CENTRAL PÓLAUTOMATYCZNYCH.**

trali węzłowej z centralą półautomatyczną końcową przy pomocy jednej lub kilku linii (rys. 2a). Często zachodzi jednak potrzeba przyłączenia do jednej linii dwóch lub więcej central półautomatycznych. W takim wypadku traktujemy abonentów wszystkich central, jako abonentów jednej centrali i otrzymamy, że np. w pierwszej centrali mamy dziesiątki 1, 2 i 3, w drugiej 4, 5 i 6, a w trzeciej 7, 8, 9 i 0. W takim wypadku, przy wybieraniu odpowiedniego abonenta, pracują zespoły połączeniowe wszystkich central przyłączonych do danej linii, ale połączenie z abonentem będzie dokonane tylko w jednej centrali, podczas gdy w pozostałych centralach zespoły połączeniowe powracają do pozycji wyjściowej. Na rys. 2b centrala bliższa centrali węzłowej posiada dwa przewody: jeden bezpośredni, drugi zaś w układzie towarzyskim z centralą dalszą.

Wreszcie ostatni rodzaj współpracy central — to zastosowanie zwykłej translacji z numerem

wyjściowym jawnym. Translacja spełnia rolę węzła dla centrali PA do niej przyłączonej, przekazując manipulacje telefonistki (rys. 2c).

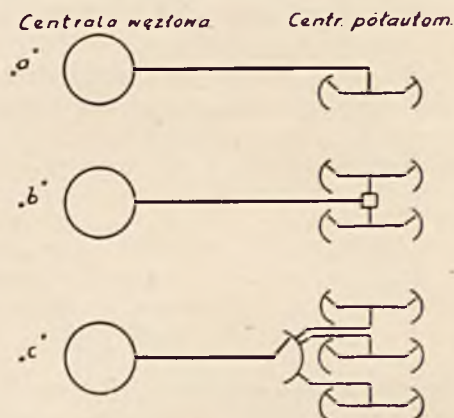
Układy central przedstawione na rys. 2b i 2c stanowią dwa rozwiązania tego samego zadania, chodzi mianowicie o wykorzystanie dla centrali dalszej przewodów łączących centralę bliższą z centralą węzłową. Sposób „b” usuwa pośrednictwo translacji: telefonistka bezpośrednio wpływa na zespół połączeniowy. Ale centrala dalsza posiada w tym wypadku mniej możliwości, gdyż jej jeden przewód może być zajęty przez centralę bliższą. Tymczasem w układzie „c” centrala dalsza ma do dyspozycji dwa przewody, ale mamy za to dodatkowy organ — translację. W okręgach Legionowo i Nowy Dwór zostały zrealizowane oba rozwiązania. Na rys. 1 przedstawione są: układ towarzyski Nowy-Dwór — Modlin — Pomiechówek i układ z translacją Legionowo — Zegrze — Nieporęt.

**3. Wewnętrzny układ centrali półautomatycznej.**

W centrali półautomatycznej rozróżniamy dwa zasadnicze elementy: wyposażenie linii półautomatycznej oraz zespół połączeniowy, składający się z szukacza, wybieraka i kilku przekaźników manipulacyjnych. W zależności od natężenia ruchu lokalnego stosujemy trzy rodzaje przyłączeń zespołów połączeniowych do linii półautomatycznych. Przy ruchu lokalnym b. małym, stosujemy sztywne połączenie linii z zespołem połączeniowym. Każda rozmowa nawet lokalna, o ile się zdarzy, przebiega przy udziale linii (rys. 3a).

Przy ruchu lokalnym stanowiącym 20 — 30 procent ruchu zamiejscowego, stosujemy układ dwójkowy, t. zn. do każdej linii są przyłączone dwa zespoły połączeniowe luźne. Linia, w zależności od manipulacji telefonistki, może być przyłączona do I lub II zespołu połączeniowego (rys. 3b). W takim wypadku można prowadzić przy 1 linii jednocześnie rozmowę lokalną i zamiejscową.

Wreszcie w centrali gdzie ruch lokalny jest prawie równorzędny ruchowi zamiejscowemu, stosujemy na linii szukacz zespołów połączeniowych (Rys. 3c). W takim wypadku telefonistka



**RYŚ. 3. WEWNĘTRZNE UKŁADY CENTRAL PÓLAUTOMATYCZNYCH.**

ma dostęp przy pomocy każdej linii do każdego zespołu połączeniowego. Jest to układ centrali większej o znacznym ruchu lokalnym i zamiejscowym. Należy zaznaczyć, że zespoły połączeniowe pozostają zawsze te same, zmianie ulega wyposażenie linii, w zależności od rodzaju układu a, b czy c.

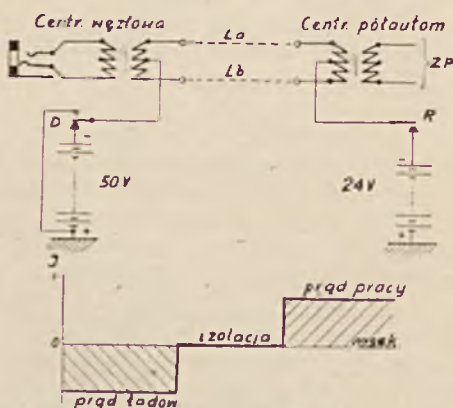
#### 4. Zasady pracy łącznic półautomatycznych.

##### a. Możliwości abonenta i telefonistki.

System półautomatyczny daje abonentom przyłączonym do centrali PA takie same możliwości jak w przypadku poprzednich central ręcznych. Abonent może uzyskać za pośrednictwem telefonistki centrali węzłowej połączenie z abonentem należącym do tej samej centrali, lub do innych central danego okręgu oraz może prowadzić rozmowy międzymiastowe. W przypadku zajętości wszystkich zespołów połączeniowych danej centrali, każde nowe zgłoszenie zostaje zarejestrowane w łącznicy półautomatycznej. Jednocześnie zostaje wysłany do abonenta brzęczyk przerywany, oznaczający zajętość wszystkich linii, a telefonistka otrzymuje optyczny sygnał akumulacji (zarejestrowanego zgłoszenia). Po zwolnieniu zespołu połączeniowego, centrala węzłowa otrzymuje zgłoszenie abonenta akumulowanego i telefonistka ma możliwość wywołania (o ile położył słuchawkę) i obsłużenia go. Abonent, niezależnie od tego czy korzysta z łącznicy MB (dzień) czy też z łącznicy półautomatycznej, wywołuje centralę przez pokręcenie korbki indukcyjnej; w ten sam sposób daje sygnał skończenia rozmowy. Telefonistka zaś centrali węzłowej ma możliwość kontrolowania rozmów prowadzonych w całym okręgu, zwalniania zespołów połączeniowych, wybierania zwrotnego oraz przymusowego rozłączania w przypadku rozmowy międzymiastowej.

##### b. Zasadniczy układ linii półautomatycznej.

Na rys. 4 został przedstawiony zasadniczy układ linii łączącej centralę węzłową z centralą półautomatyczną. Obwód prądu impulsowania stanowi simulan obwodu fonicznego. Centrala węzłowa posiada baterię o napięciu 50 V, a centrala satelitowa baterię o napięciu 24 V; plusy obu baterii są uziemione. Na schemacie przed-



RYŚ. 4. ZASADNICZY UKŁAD LINII PÓLAUTOMATYCZNEJ.

stawionym na rys. 4 popłynie prąd z baterii 50 V w obwodzie:

+ bat. 50 V; ziemia; + 24 V; styk R; przenośnik liniowy; równoległe przewody La i Lb; przen. liniowy; styk D pas; — bat. 50 V. Bateria 50 V centrali węzłowej ładuje baterię 24 V w centrali półautomatycznej. Przy takim kierunku prądu w linii, na przenośniku liniowym w węzle mamy przyłączony — 50 V; prąd ten nazwiemy prądem **minusowym**.

O ile teraz przy pomocy styku D uziemiemy środek przenośnika liniowego, popłynie prąd o kierunku odwrotnym do poprzedniego, będzie się wyładowywać bateria 24 V w obwodzie:

+ 24 V; ziemia; styk D—akt; przen. liniowy; równoległe La i Lb; przenośnik liniowy; styk R; — 24 V. Obecnie na środku przenośnika w centrali węzłowej jest + więc prąd ten nazwiemy prądem **plusowym**—prądem pracy.

Jako trzeci stan nasuwa się w tym wypadku brak prądu w linii, czyli t. zw. izolacja na środku przenośnika w centrali węzłowej. Mamy więc trzy rodzaje stanu linii (wykres na rys. 4 ilustruje wspomniane stany).

1. Linia wolna, ładowanie baterii w centrali półautomatycznej—**prąd minusowy**.
2. Linia zajęta, prąd pracy, **prąd plusowy**—rozmowa.
3. Linia zajęta—**izolacja**, manipulacje telefonistki lub przesłanie sygnałów z centrali półautomatycznej.

Tworząc czasowe kombinacje z tych trzech stanów linii, możemy przysłać z węzła do centrali półautomatycznej odpowiednie kryteria nastawiające organy połączeniowe.

Impulsowanie przy użyciu ziemi jako przewodu powrotnego posiada dużo zalet, np.:

1. Zmniejszenie oporu samego obwodu impulsowania (dwa przewody równoległe —  $\frac{1}{4}$  oporu petli).
2. Tłumienie linii pozostaje bez zmiany, uzwojenia bowiem przekładników liniowych włączonych w obwód impulsowania nie powiększają go.
3. Oporność przekładników liniowych może być dowolnie mała, zmniejsza się wtedy wpływ słabej izolacji linii w stosunku do ziemi. (Przekładniki liniowe użyte w okręgach Legionowo i Nowy-Dwór posiadają  $4 \Omega$  oporności).

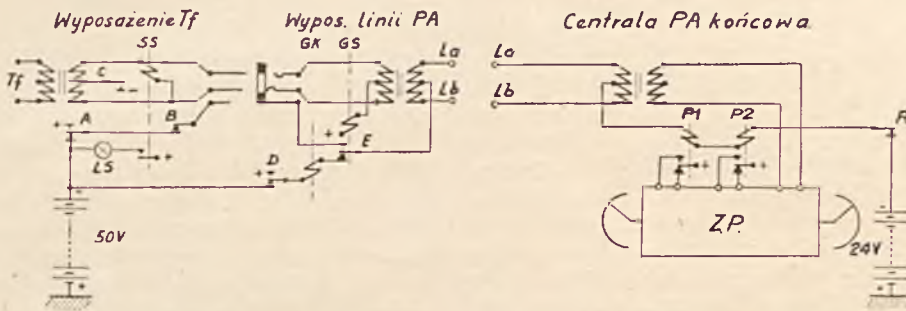
4. Umożliwia przesłanie sygnałów podczas rozmowy bez wprowadzenia jakichkolwiek zakłóceń (zależy od symetrii przewodów).

5. Umożliwia połączenie paru central w szereg, t. zn. łączymy przekładniki liniowe poszczególnych central jak aparaty telegraficzne Morse'a. Mamy wtedy praktycznie jednakowy prąd we wszystkich centralach, czyli regulacja przekładników liniowych jest zawsze ta sama.

6. Umożliwia ładowanie baterii po przewodach.

##### c. Centrala węzłowa.

Centrala węzłowa jest łącznicą typu MB z sygnalizacją lampkową, posiadającą dodatkowe



RYŚ. 5. UPROSZCZONY SCHEMAT CENTRALI PÓLAUTOMATYCZNEJ KOŃCOWEJ.

RYŚ. 6. UPROSZCZONY SCHEMAT GRUPY WSPÓLNEJ I LINII PÓLAUTOMATYCZNEJ W CENTRALI WĘZŁOWEJ.

wyposażenie na liniach do central półautomatycznych. Wyposażenie sznura oraz cała obsługa jest opracowana z myślą o pracy tej łącznicy, jako urządzenia czysto MB. Sznur posiada 1 przełącznik przechylny; do siebie—zgłoszenie telefonistki, od siebie—dzwonięcie na wtyczkę wywoławczą oraz 1 przekaźnik rozłączeniowy, działający od prądu induktorowego, wysłanego przez abonentów po skończeniu rozmowy. Manipulacje w centralach półautomatycznych są tak dobrane, aby wykonywanie połączenia nie wiele różniło się od obsługi normalnego abonenta lokalnego (poza wybieraniem tarczą numerową). Zwalnianie i rozłączanie nie mogą być usunięte, ale, zdarzając się rzadko, nie zmieniają ogólnego charakteru obsługi. Jako przykład powyższego nastawienia, może służyć zastosowanie dwóch gniazdek, jedno nad drugim, na każdej linii półautomatycznej. Właściwie wystarczyłoby jedno gniazdko na linię. Jak wspomniano poprzednio przy omawianiu układu wewnętrznego central półautomatycznych, przy rozmowie lokalnej bierze udział i linia połączeniowa do centrali węzłowej (układ—linia związana naszytwno z zespołem połączeniowym). Po dokonaniu połączenia lokalnego, telefonistka nie może w tym układzie wyciągać wtyczki, nastąpiłoby rozłączenie. Przy jednym gniazdku na linię telefonistka miałaby podczas całej rozmowy zajęta tylko jedną wtyczkę odpowiedniego sznura, druga wtyczka pozostałaby wolna, stwarzając mylne wrażenie, że połączenie jest jeszcze niedokończony. Aby tego uniknąć linia półautomatyczna została wyposażona w dwa gniazdko równoległe: odzewowe i wywoławcze. Telefonistka zgłasza się przez włożenie wtyczki odzewowej do gniazdko dolnego, w razie zaś potrzeby wybrania innego abonenta lub sprawdzenia numeru, wkłada wtyczkę wywoławczą do gniazdko górnego i wybiera tarczą potrzebny numer. Wtedy unika się przełączenia tarczy numerowej i grupy wspólnej ze strony wywoławczej na odzewową. Tarcza numerowa i grupa wspólna z reguły jest załączona na wtyczkę wywoławczą, choć jest przewidziane przyłączenie jej do wtyczki odzewowej. Telefonistka posiada specjalną grupę wspólną składającą się z tarczy numerowej, 4 przycisków niestabilizowanych, kontrolnej lampy i wyposażenia przekaźnikowego. Wspomniana grupa wspólna służy do sterowania

zespołami połączeniowymi w centralach półautomatycznych. Przy opracowywaniu powstało zagadnienie przekazania manipulacji telefonistki do wyposażenia poszczególnych linii półautomatycznych. Nasuwają się tu dwa rozwiązania:

a) powtarzać przy pomocy wyposażenia linii jeszcze raz wszystkie manipulacje telefonistki.

b) odłączyć środek przerośnika liniowego

od wyposażenia i przedłużyć go do grupy wspólnej na czas manipulacji, oraz nadać odpowiednią czasową kombinację znaków (plus, minus lub izolacja) i z powrotem przyłączyć go do wyposażenia.

Drugi sposób okazał się znacznie tańszy i łatwiejszy w konserwacji. Przy powtarzaniu manipulacji, przekaźniki wyposażenia muszą mieć dużo ostrzejsze warunki regulacji, niż zwykły przekaźnik przełączający środek przerośnika liniowego na początku i końcu manipulacji.

Na rys. 5 i 6 został przedstawiony uproszczony schemat centrali węzłowej, linii półautomatycznej i centrali półautomatycznej końcowej. Linia jest wolna, w gniazdku nie tkwi wtyczka. Płynie wtedy prąd **minusowy**, prąd ładowania baterii 24 V w centrali półautomatycznej, w obwodzie 01:

+ 50 V; ziemia; na rys. 6; + 24 V; - 24 V; styk R; przekaźniki liniowe P2 i P1; przerośnik liniowy; przewody La i Lb (równoległe); na rys. 5; przerośnik liniowy; styk E pas.; przekaźnik kontrolujący GK; styk D pas.; - 50 V.

O ile telefonistka włoży wtyczkę, styk D zostaje przełączony (w sposób niepokazany na schemacie), na środku przerośnika liniowego zjawia się plus. Płynie wtedy prąd **plusowy**, prąd pracy, w obwodzie 02:

+ 24 V; ziemia; rys. 5; + 50 V; styk D akt.; przek. GK; styk E pas.; przen. liniowy; La i Lb; rys. 6 przen. liniowy; przekaźniki P1 i P2; styk R; - 24 V.

P1 i P2 są to przekaźniki polaryzowane wyregulowane jednostronnie, t. zn. posiadające pozycję spoczynku. Przełącznik P1 przerzuca kotwiczkę od prądu plusowego, a P2 od prądu minusowego; przy izolacji w obu przekaźnikach kotwiczki zajmują pozycje spoczynku. W zależności od nadanych kryteriów, przekaźniki P1 i P2 tworzą obwody w zespole połączeniowym odpowiednio go nastawiając.

Telefonistka przy włożeniu wtyczki zmienia kierunek prądu w linii (01 na 02), w centrali półautomatycznej odpada trzymający przed tym przełącznik P2, a przyciąga P1. Dla dalszych manipulacji jak wybranie abonenta, telefonistka uruchamia grupę wspólną. Styk C ulega zwarceniu, tworząc obwód dla przekaźnika GS (rys. 5), któ-

ry przełącza środek przenośnika liniowego z wyposażenia do grupy wspólnej.

03. rys. 5 +; GS; przen. strona stacji; żyły *a* i *b* gniazdka i wtyczki równoległe; przenośnik *Tf*; styk *C*; —.

Przełącznik *GS* przyciąga, zmieniając obwód 02 przez włączenie w obwód styków *A* i *B* grupy wspólnej.

04. + 24 V; ziemia; + 50 V; styki *A* i *B* grupy wspólnej; *c* wtyczki; oprawka; styk akt. *E*; przen. liniowy; *La* i *Lb* rys. 6; przenośnik liniowy; przek. *P1* i *P2*; styk *R*; — 24 V.

Z obwodu 04 widać, że prąd płynący przez przełączniki liniowe *P1* i *P2* przechodzi przez styki grupy wspólnej *A* i *B*. W zależności od ustawienia tych styków możemy otrzymać dowolny czas i kierunek prądu w linii dla odpowiedniego nastawienia przek. *P1* i *P2*. Po skończeniu manipulacji styk *C* rozwiera się, przełącznik *GS* traci prąd i puszczając tworzy z powrotem z obwodu 04 obwód 02. Trzeba zaznaczyć, że grupa wspólna przyłącza się tylko do jednego sznura; przy przechyleniu dwóch przełączników sznurowych grupa wspólna zostaje zablokowana, styk *C* nie utworzy obwodu dla przełącznika *GS* i środki przenośników nie zostaną przełączone na styki impulsujące *A* i *B*.

#### d. Centrala półautomatyczna.

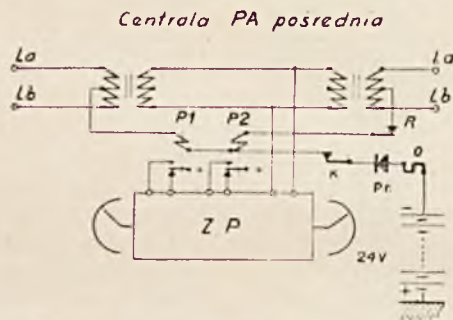
Obok łącznicy *MB* obsługującej abonentów w dzień, w centralach satelitowych są zainstalowane łącznice półautomatyczne. Personel pocztowy, po ukończeniu urzędowania, przełącza linie abonenckie i międzymiastowe z łącznicy ręcznej *MB* na urządzenie półautomatyczne. Jak wspomniano poprzednio, łącznica półautomatyczna posiada zespoły połączeniowe, podobne do zespołów w łącznicach automatycznych. Zespół połączeniowy składa się z szukacza, wyszukującego zgłaszającego się abonenta, wybieraka liniowego, służącego do wybierania odpowiedniej linii abonenckiej i przełączników. Telefonistka przy pomocy linii międzymiastowej dołączona jest na trzecią do obu wspomnianych mechanizmów. Na rys. 6 schematycznie przedstawiono zespół połączeniowy i linię międzymiastową wyposażoną w przełączniki polaryzowane *P1* i *P2*, służące do nastawiania samego zespołu. Telefonistka ma możliwość odłączenia szukacza od linii i wybieraka liniowego, co umożliwi sprawdzanie numeru przy wybieraniu zwrotnym oraz wysłanie prądu dzwonienia tylko do abonenta znajdującego się na wybieraku.

Omówiony przy opisie centrali węzłowej obwód impulsowania przechodzi w łącznicy półautomatycznej przez przełączniki polaryzowane *P1* i *P2* oraz styk *R*. Półautomat przy pomocy tego styku może przerywać obwód prądu. Przerwy te są rejestrowane w centrali węzłowej przez przełącznik *GK* (rys. 5 oraz obwód 01 lub 02). W zależności od momentu, kiedy nastąpiła przerwa prądu oraz od jej czasu trwania wyposażenie linii w centrali węzłowej uruchamia odpowiednie

sygnały np.: —przy wolnej linii przerwa do 5 sekund prądu minusowego (ładowania) oznacza wywołanie, powyżej 5 sek. uszkodzenie. Przy linii zajętej, krótka przerwa—przesłanie sygnału akumulacji, brak prądu w linii—nieprzełączenie na półautomat.

Centrale półautomatyczne mogą pracować w układzie towarzyskim, t. j. kilka central na jednym przewodzie. Wtedy centrala końcowa pozostaje ta sama, tylko centrale pośrednie otrzymują dodatkowo po jednym przenośniku, aby przełączniki liniowe *P1* i *P2* wszystkich central mogły być połączone w szereg w celu utworzenia jednego obwodu impulsowania dla wszystkich central. Ładowanie baterii wszystkich central odbywa się równoległe; tylko w centralach pośrednich ładujemy przez prostownik *Pr* i Opór *O* (rys. 7).

Prąd przez prostownik płynie tylko w jednym kierunku, następnie przy linii zajętej styk *K* zostaje rozarty, ładowanie wyłączone, na linii



RYŚ. 7. UPROSZCZONY SCHEMAT CENTRALI PÓLAUTOMATYCZNEJ POŚREDNIEJ.

pracuje tylko jedna bateria centrali końcowej (rys. 6). Przy towarzyskim układzie central należy ułożyć kolejno rys. 5, rys. 7, rys. 6. Przy linii wolnej baterie obu central są ładowane przez baterię centrali węzłowej w obwodzie podobnym do 01. Przy linii zajętej tworzy się obwód podobny do 02, tylko przełączniki polaryzowane obu central są połączone szeregowo.

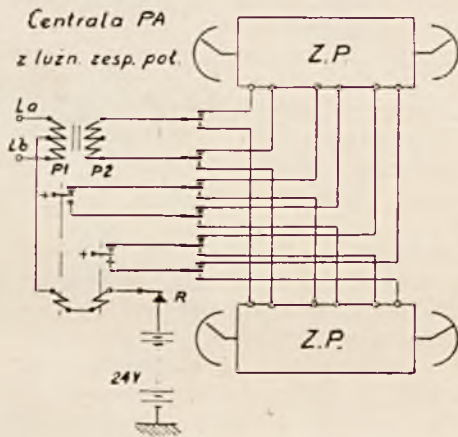
Podczas manipulacji telefonistki, pracują wszystkie zespoły połączeniowe. Numeracja linii abonenckich w centrali nie powtarza się i np.: w centrali pośredniej mamy numery od 11—50, a w końcowej od 61—00. Przy wybieraniu wybieraki zajmują jednakowe pozycje, ale pozostaje na stykach tylko jeden wybierak, gdzie jest podłączony abonent, reszta powraca do pozycji wyjściowej.

Następnie, w razie przerywania linii na ostatnim odcinku lub spalenia bezpiecznika w centrali końcowej (dłuższa przerwa w prądzie liniowym), zadziała w centrali pośredniej urządzenie alarmowe odcinające uszkodzony odcinek. Centrala pośrednia staje się końcową, a uszkodzona część przyłączona na wolną linię abonencką, aby umożliwić obsłudze technicznej komunikację z węzłem. Centrala węzłowa rejestruje dłuższą przerwę prądu w linii, jako uszkodzenie danego kierunku. Niezależnie od automatycznego wyłączania linii, została przewidziana możliwość włączania

i wyłączania poszczególnych odcinków przez wybieranie odpowiednich numerów, co czyni zbyt częstym przyjazd do centrali pośredniej w celu załączenia naprawionego odcinka. Wszystkie centrale w układzie towarzyskim alarmują węzeł w jednakowy sposób przez rozwarcie styku  $R$ ; obwód impulsowania przechodzi przez wszystkie styki  $R$  central przyłączonych do danej linii.

Rozpatrzmy wreszcie ostatnią odmianę w układzie wewnętrznym łącznicy półautomatycznej: linię z dwoma luźnymi zespołami połączeniowymi. Jak wspomniano poprzednio, w miejscowościach gdzie ruch lokalny między miejscowymi abonentami jest znaczny, nie stosujemy połączenia sztywnego między linią a zespołem połączeniowym, lecz dajemy t. zw. system dwójkowy, t. j. do jednej linii są przydzielone dwa zespoły połączeniowe. Telefonistka, przyciskając odpowiedni przycisk, może przechodzić z jednego zespołu połączeniowego na drugi.

Po dokonaniu połączenia lokalnego telefonistka może ponownie wykorzystać linię i drugi zespół połączeniowy. Na rys. 8 przedstawiono



RYŚ. 8. UPROSZCZONY SCHEMAT CENTRALI PÓŁAUTOMATYCZNEJ Z LUŻNYMI ZESPOŁAMI POŁĄCZENIOWYMI.

uproszczony schemat linii o dwóch luźnych zespołach połączeniowych. Właściwa linia nie uległa zmianie: przenośnik, przekaźniki  $P1$  i  $P2$  oraz styk  $R$  pozostały te same, tylko dodano wyposażenie umożliwiające przechodzenie linii z jednego zespołu na drugi.

Przy omawianiu możliwości abonenta wspomniano o sygnale końca rozmowy. Abonent kończąc rozmowę powinien zakręcić korbką. W centralach MB prąd induktorowy powoduje opadnięcie klapki lub zapalenie się lampki. Ponieważ łącznica węzłowa jest specjalną łącznicą MB, zapala się również lampka rozłączeniowa w sznurze telefonistki i ta wyciągając wtyczkę powoduje rozłączenie. Przy sznurach luźnych i rozmowie lokalnej abonent oddzwaniając powoduje rozłączenie z 5 sek. opóźnieniem. Opóźnienie to zostało wprowadzone w celu uniknięcia fałszywych wywołań przy kilkakrotnym zakręceniu korbką induktora z przerwami. Jednak sygnał skończe-

nia rozmowy uzależniony jest od dobrej woli i pamięci abonenta, co nie daje 100% pewności technicznej. Zaradza temu sygnał akumulacji, zmuszający telefonistkę do sprawdzenia czy abonent przypadkowo nie skończył rozmowy. Centrale półautomatyczne są centralami o ruchu z oczekiwaniem. W razie zajęcia wszystkich linii prowadzących z centrali półautomatycznej do węzła, zgłoszenie się abonenta jest rejestrowane przez przyciągnięcie jego przekaźnika liniowego. Jednocześnie abonent słyszy przerywany ton brzęczyka oznaczający zajętość przewodów. Powieszenie mikrotelefonu naturalnie nic nie zmienia, przekaźnik liniowy nadal trzyma. W tym samym czasie telefonistka otrzymuje optyczny sygnał nad wszystkimi przewodami prowadzącymi do centrali półautomatycznej o oczekiwaniu abonenta. Po otrzymaniu takiego sygnału, telefonistka sprawdza zajętość wszystkich tych linii i zwalnia pozornie zajęte — (abonenci nie oddzwonili po skończeniu rozmowy). Po zwolnieniu jednej z linii połączeniowych, abonent zostaje automatycznie do niej dołączony, sygnał brzęczykowy ustaje a nad linią w centrali węzłowej zapala się lampka wywoławcza. Telefonistka zgłasza się i, o ile nie otrzyma odpowiedzi po zgłoszeniu się (powieszona słuchawka), ma możliwość wywołania abonenta przez zadzwonienie do niego. Dalsze manipulacje są analogiczne, jak przy zwykłym zgłoszeniu. Sygnał akumulacji jest przesłany po przewodzie zajęтым, co jednak nie przeszkadza w rozmowie, gdyż obwód impulsowania stanowi simultany obwodu fonicznego.

Centrale półautomatyczne pracują bez obsługi technicznej, wobec czego zostało przewidziane przesyłanie sygnałów alarmowych do węzła, gdzie z reguły jest odpowiedni personel techniczny. Przewidziane są alarmy akustyczne i optyczne. Alarm akustyczny — sygnał w słuchawce telefonistki, optyczny — zapalenie się lampki uszkodzeniowej. Telefonistka przy nakręceniu tarczy numerowej otrzymuje sygnał brzęczykowy, oznaczający poprawny stan centrali półautomatycznej. O ile zamiast brzęczyka pojawi się turkot, oznacza to częściowe uszkodzenie centrali, lecz zespół połączeniowy i linia są w porządku. Brak sygnału oznacza uszkodzenie samego zespołu połączeniowego lub linii. Pod uszkodzeniem rozumie się: spalenie bezpiecznika, urwanie żyły  $c$  u abonenta, wyłączenie startu, wskutek niemożności jego skasowania. Oprócz sygnałów akustycznych otrzymywanych podczas manipulacji przez telefonistkę, centrala półautomatyczna przesyła przy linii wolnej sygnały zapalające lampki uszkodzeniowe na kierunek. Sygnał ten otrzymuje się przez danie dłuższej przerwy w prądzie ładowania (5 sek.). Każda dłuższa przerwa powoduje zapalenie się lampki uszkodzeniowej. Obsługa techniczna powiadomiona o uszkodzeniu może przekonać się przy pomocy prostych manipulacji o stanie centrali sygnalizującej to uszkodzenie.

(Dokończenie nastąpi).

# TRANZYT DALEKOSIEŹNY WZMACNIANY.

Inż. L. RYDZ.

(Dalszy ciąg do str. 103 Nr. 4 1937 r. „Przeglądu Teletechnicznego“.)

**Sygnal wywoławczy** jest przesyłany przez wzmacniak w następujący sposób: prąd sygnalizacyjny np. z linii dalekosieźnej pierwszej uruchamia przekaźnik *W*, który skolei uruchamia przekaźnik *WW*, powtarzający sygnał wywołania po drugiej stronie wzmacniaka. Przekaźnik *WW* działając, włącza prąd sygnalizacyjny na linię dalekosieźną drugą i jednocześnie zwiera wejście na wzmacniak od strony tejże linii. Podobnie, prąd sygnalizacyjny z linii dalekosieźnej drugiej działa na przekaźnik *U*, który uruchamia przekaźnik *UU*.

Oprócz tego, przy przesyłaniu sygnału wywoławczego z jednej lub z drugiej linii, działają odpowiednio pomocnicze przekaźniki *PW* i *PU*, które zapalają lampki końca rozmowy na stojaku wzmacniakowym.

Jeżeli zostanie włączony przełącznik *WD*, to sygnały wywoławcze nie będą przesyłane z jednej strony na drugą stronę wzmacniaka; jednakże przy wywołaniu centrali międzymiastowej zapalają się lampy *LO* lub *LP* na stałe. Lampy te gasną dopiero po włączeniu się telefonistki do linii.

**Dla kontroli połączenia** przewidziane są przełączniki dla rozmowy i podsłuchu, które włączać można, zależnie od ustawienia przełącznika *R*, bądź do jednej, bądź do drugiej linii dalekosieźnej. Z łącznicy wzmacniakowej również można wysłać prąd sygnalizacyjny na linię.

## 5. Połączenia tranzytowe wzmacniane, wykonywane na łącznicach międzymiastowych przy pomocy sznurów wzmacniakowych.

Sposób ten zapewnia telefonistkom większe dogodności w obsłudze ruchu tranzytowego wzmacnianego, gdyż mogą wykonać żądane połączenie na własnym stanowisku. W tym celu, na niektórych stanowiskach międzymiastowych, obok zwykłych sznurów, znajdują się również sznury wzmacniakowe; same wzmacniaki zaś, są umieszczone oddzielnie—na stojaku. Sznury wzmacniakowe mogą być zwielokrotnione na kilku stanowiskach międzymiastowych, wówczas, przy każdym sznurze musi znajdować się sygnał zajętości lub, też, na niektórych stanowiskach (koncentracyjnych) są zgrupowane sznury wzmacniakowe wszystkich wzmacniaków danej centrali międzymiastowej.

Oprócz tego, telefonistki, które mogą łączyć linie dalekosieźne przez wzmacniaki mają na swoich stanowiskach wielokrotne gniazdko *GR* i *GL*. Na rys. 9 jest przedstawiony schemat jednego z licznych rozwiązań (f. Ericsson) jakie można spotkać w naszych centralach międzymiastowych.

**Wykonanie połączenia i kontrola.** Jeżeli zachodzi potrzeba wykonania połączenia tranzytowego, to telefonistka obsługująca sznury wzmacniakowe jest zawiadamiana o tym, bądź po linii dalekosieźnej, bądź też, po linii służbowej; w tym ostatnim wypadku wtedy, jeżeli zgłoszenie w sprawie połączenia przyjęła telefonistka, która nie po-

siada sznurów wzmacniakowych lub też, która ma wszystkie sznury wzmacniakowe zajęte.

Telefonistka wkładając dwupalcową wtyczkę *WOW* lub *WPW* do gniazdek *GL* i *GR* powoduje, że:

1) przekaźnik *W* wywoławczy zostanie odłączony z linii dalekosieźnej.

2) do wzmacniaka zostanie włączona linia dalekosieźna z przedłużeniem oraz równoważnik.

Każdy sznur wzmacniakowy posiada przełącznik *SO* i *SP* dla wysyłania prądów sygnalizacyjnych na linie dalekosieźne oraz przełączniki *RO* i *RP*, służące do włączania obwodu telefonistki do jednej lub drugiej strony wzmacniaka. Dla kontroli połączenia służą przełączniki *KO* i *KP*, którymi, podobnie jak—*RO* i *RP*, włącza się obwód telefonistki do wzmacniaka, ale przez oporność złożoną z kondensatorów. Prąd wywoławczy przychodzący do wzmacniaka z jednej linii dalekosieźnej nie jest przesyłany automatycznie na drugą linię; prąd ten uruchamia w sznurze wzmacniakowym przekaźnik *S* lub *P*, który skolei zapala lampkę końca rozmowy. Na skutek tego telefonistka włącza się do tej linii i, jeżeli zachodzi potrzeba, wysyła prąd sygnalizacyjny na drugą linię dalekosieźną. Przy wysyłaniu prądu sygnalizacyjnego przerywa się jednocześnie, odpowiadający danej linii obwód równoważnika, a to w celu uniknięcia gwizdów.

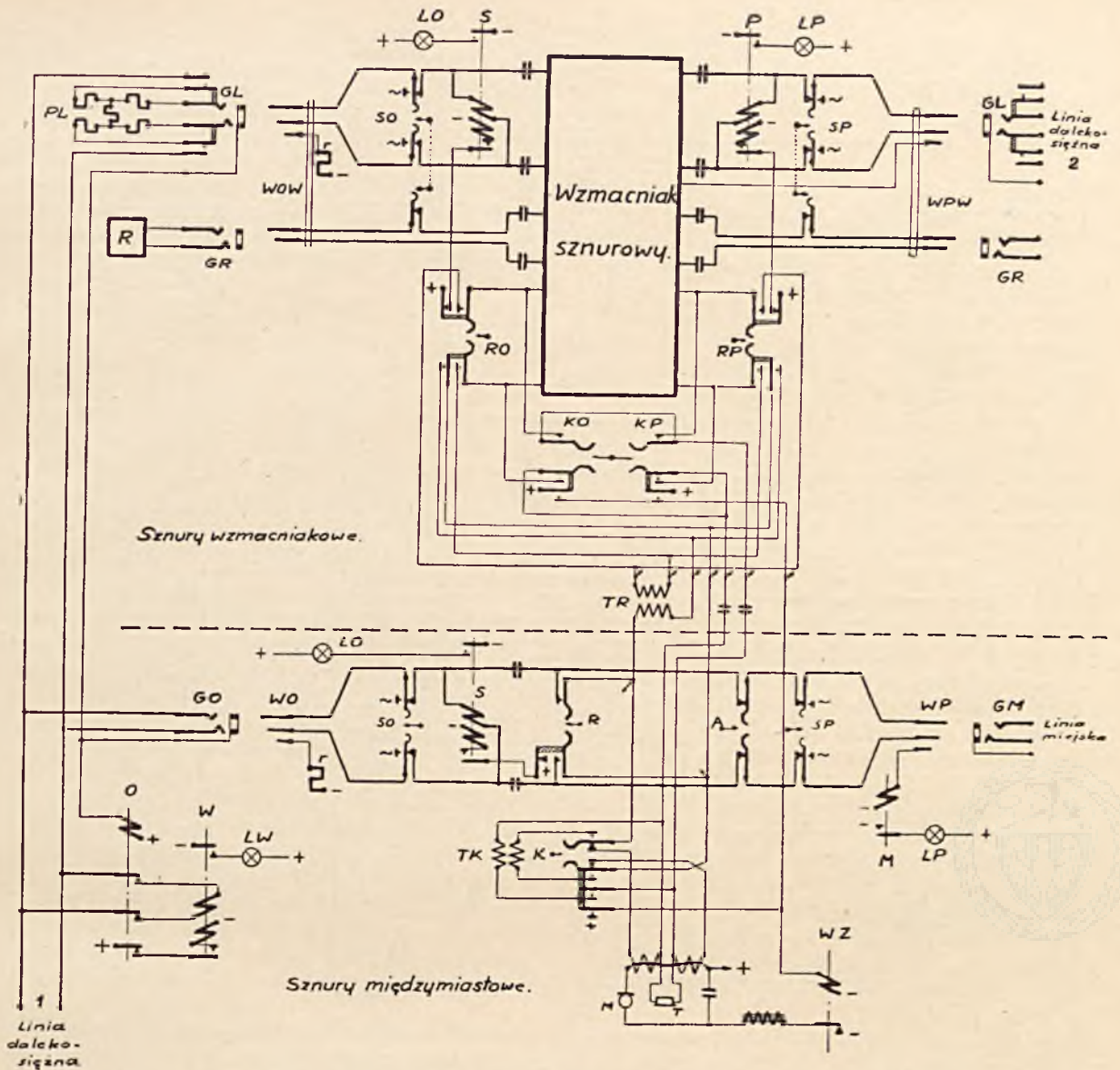
Wykonywanie połączeń tranzytowych przy pomocy sznurów wzmacniakowych na stanowiskach międzymiastowych napotyka w większych centralach międzymiastowych na cały szereg trudności technicznych i eksploatacyjnych. Przeto w centralach międzymiastowych, opracowanych przez *PZT*, stosuje się inne sposoby załatwiania tranzytu wzmacnianego, które są być może więcej skomplikowane schematowo, ale zato pod względem eksploatacyjnym są prostsze.

## 6. Połączenia tranzytowe wzmacniane wykonywane są przez 2 telefonistki: międzymiastową i pośrednią.

Gniazdko liniowe i równoważnikowe linii dalekosieźnych oraz sznury wzmacniakowe (p. rys. 10) znajdują się na łącznicy pośredniej; sznury wzmacniakowe nie posiadają przełączników dla kontroli połączenia.

Wykonanie połączenia tranzytowego odbywa się w ten sposób, że telefonistka pośrednia, na zlecenie telefonistki międzymiastowej, wkłada wtyczki *WOW* i *WPW* sznura wzmacniakowego do gniazdek *GL* i *GR* linii dalekosieźnych, wyznaczonych z góry przez tę ostatnią. Jednocześnie telefonistka pośrednia zawiadamia zwrotnie zainteresowaną telefonistkę międzymiastową, który z wolnych wzmacniaków został użyty do połączenia, na skutek czego, ta ostatnia wkłada wtyczki *WO* i *WP* sznura międzymiastowego do gniazdek kontrolnych *GTO* i *GTP* danego wzmacniaka. Gniazdko *GTO* i *GTP* służą dla kontroli połączenia tranzytowego, przeprowadzanego przez wzmacniak





RYS. 9. SCHEMAT STANOWISKA MIĘDZYMIASTOWEGO ZE SZNURAMI WZMACNIAKOWYMI.

sznurowy i są zwielokrotnione na stanowiskach międzymiastowych.

W ten sposób, przy załatwianiu połączenia tranzytowego współpracują 2 telefonistki: pośrednia i międzymiastowa, z których pierwsza — włącza wzmacniak sznurowy między linie dalekosiężne, a druga — przeprowadza kontrolę połączenia. Przy tym systemie również uzyskuje się prostsze okablowanie łącznic międzymiastowych, gdyż do wykonania połączenia tranzytowego wzmacnianego na łącznicach międzymiastowych potrzebne są dwa gniazdka GTO i GTP na każdy wzmacniak oraz linia służbowa do telefonistki pośredniej; linia służbowa jest zwielokrotniona na wszystkie stanowiska międzymiastowe.

**Włączenie wtyczki sznura wzmacniakowego** na stanowisku pośrednim do gniazdek GL i GR linii dalekosiężnej, powoduje powstanie następującego obwodu:

(1) plus bat., przek. T., żyła c gniazdka GL, żyła

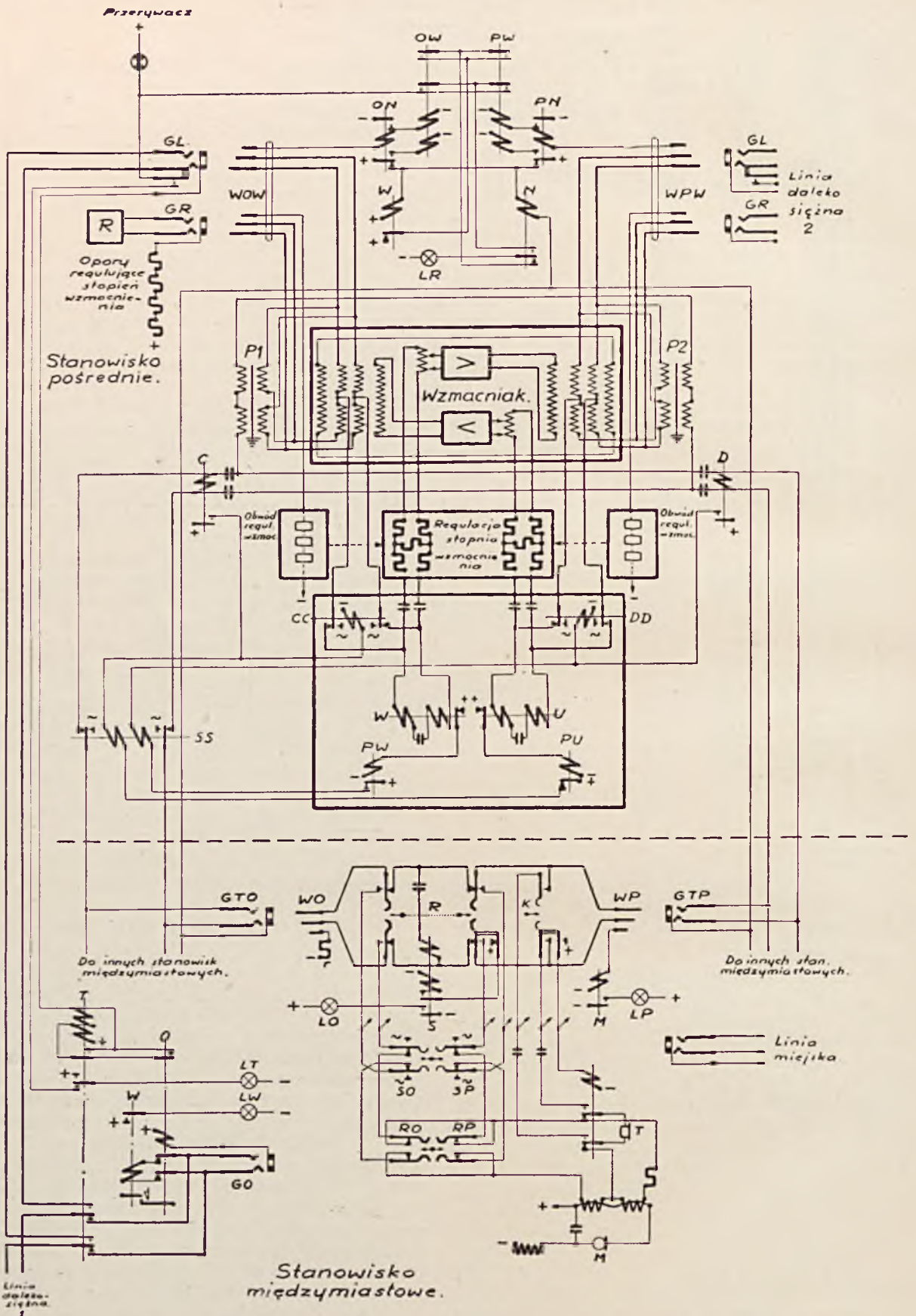
c wtyczki WOW, przek. ON, wysokoomowe uzwojenie przek. OW, minus bat.

Przełącznik T ma 2 uzwojenia: nisko i wysokoomowe; jeżeli linia dalekosiężna jest wolna, to wysokoomowe uzwojenie przełącznika T jest zwarte przez sprężyny przełącznika odłącznego O; w obwodzie prąd popłynie duży, który spowoduje, że zapracuje przełącznik ON, który zewrze przełącznik OW. Prąd w tym obwodzie jeszcze więcej wzrośnie i spowoduje, że zapracuje przełącznik T, który następnie zwiera sam swoje wysokoomowe uzwojenie. Ostatecznie, gdy linia dalekosiężna jest wolna działają wszystkie 3 przełączniki obwodu (1).

Jednocześnie, włożenie wtyczek WO i WP sznura międzymiastowego do gniazdek GTO i GTP, powoduje powstanie obwodu:

(2) plus bat., przek. W, przek. N, połączona żyła c gniazdek GTO i GTP, żyła c wtyczki WP, przek. M, minus bat.

Przy pomocy tego obwodu sygnalizuje się na stanowiskach pośrednim i międzymiastowym



RYS. 10. SCHEMAT POŁĄCZENIA WZMACNIANEGO, OBSŁUGIWANEGO PRZEZ DWIE TELEFONISTKI.

stan połączenia. Jeżeli przynajmniej jedna z linii dalekosiężnych jest zajęta, (przełączniki *ON* lub *PN* nie pracują) przełącznik *W* jest zwarty przez sprężynę przełącznika *ON* lub *PN*—plusem baterji i działają, wówczas, w obwodzie (2) przełączniki *N* i *M*. Pierwszy z nich sygnalizuje na stanowisku pośrednim przez miganie lampki *LR* sznura wzmacniakowego, a drugi — sygnalizuje na stanowisku międzymiastowym przez palenie się lampki *LP*, że połączenie tranzytowe nie jest gotowe.

Na stanowiskach międzymiastowych, przy gniazdku *GO* linii dalekosiężnej obok lampki wywoławczej, znajdują się lampka *LT*, służąca do sygnalizacji, że dana linia potrzebna jest do połączenia tranzytowego. Z chwilą, gdy telefonistka pośrednia włączy się do linii zajętej, lampka *LT*, odpowiadająca danej linii na stanowisku międzymiastowym, zaczyna migać. Biorąc pod uwagę, że ze względów eksploatacyjnych korzystniejsza jest, żeby rozmowa tranzytowa, jako droższa, była szybciej załatwiona od rozmowy końcowej, telefonistka międzymiastowa obowiązana jest na skutek tego sygnału zwolnić daną linię. Zapracują wtedy, jak wiadomo, przełączniki obwodu (1), z których przełącznik *T* włączy plus baterji na lampkę *LT*; lampka *LT* pali się przez cały czas włączenia linii dalekosiężnej do wzmacniaka.

Jak widzimy, zwolnienie linii dalekosiężnej zostanie przesygnalizowane przy pomocy przełączników *ON* i *PN* do obwodu (2). Zwarcie przełącznika *W* zostanie skasowane, naskutek czego popłynie teraz w obwodzie (2) prąd przez wysokoomowy przełącznik *W*. Wartość prądu jednakże zmaleje tak, że przełączniki *M* i *N* ulegną rozmagnesowaniu. Lampki *LR* i *LP* zgasną na stanowiskach pośrednim i międzymiastowym; telefonistka międzymiastowa może przystąpić do wykonywania połączenia.

**Prąd sygnalizacyjny** jest wysyłany na linie dalekosiężne ze stanowiska międzymiastowego przy pomocy przełączników *SO* i *SP*, znajdujących się w obwodzie telefonistki. Prąd sygnalizacyjny, wysłany ze sznura międzymiastowego, uruchamia przełączniki *C* lub *D*, znajdujące się w obwodzie wzmacniaka sznurowego; przełączniki te uruchamiają skolei swoje przełączniki pomocnicze *PC* lub *PD*, które działając, przyłączają do linii dalekosiężnej źródło prądu sygnalizacyjnego.

Sygnal wywoławczy przesyłany jest z jednej strony wzmacniaka na drugą w następujący sposób: prąd sygnalizacyjny wysłany z innych central międzymiastowych uruchamia przełączniki *W* lub *U*; prąd sygnalizacyjny z linii dalekosiężnej pierwszej uruchamia przełącznik *W*, zaś, prąd z linii dalekosiężnej drugiej uruchamia przełącznik *U*. Przełączniki te działając, przerywają obwody przełączników pomocniczych *PW* i *PU*; przełączniki te są włączone do pasywnych sprężyn przełączników *W* i *U* tak, że prąd stale płynie przez nie. Przełączniki *PW* i *PU* rozmagnesowują się i włączają plus baterji przez odpowiednie uzwojenia przełącznika *SS* na przełączniki *CC* i *DD*, które włączają źródło prądu sygnalizacyjnego do linii dalekosiężnych. Przełącznik *SS* wysyła, w cza-

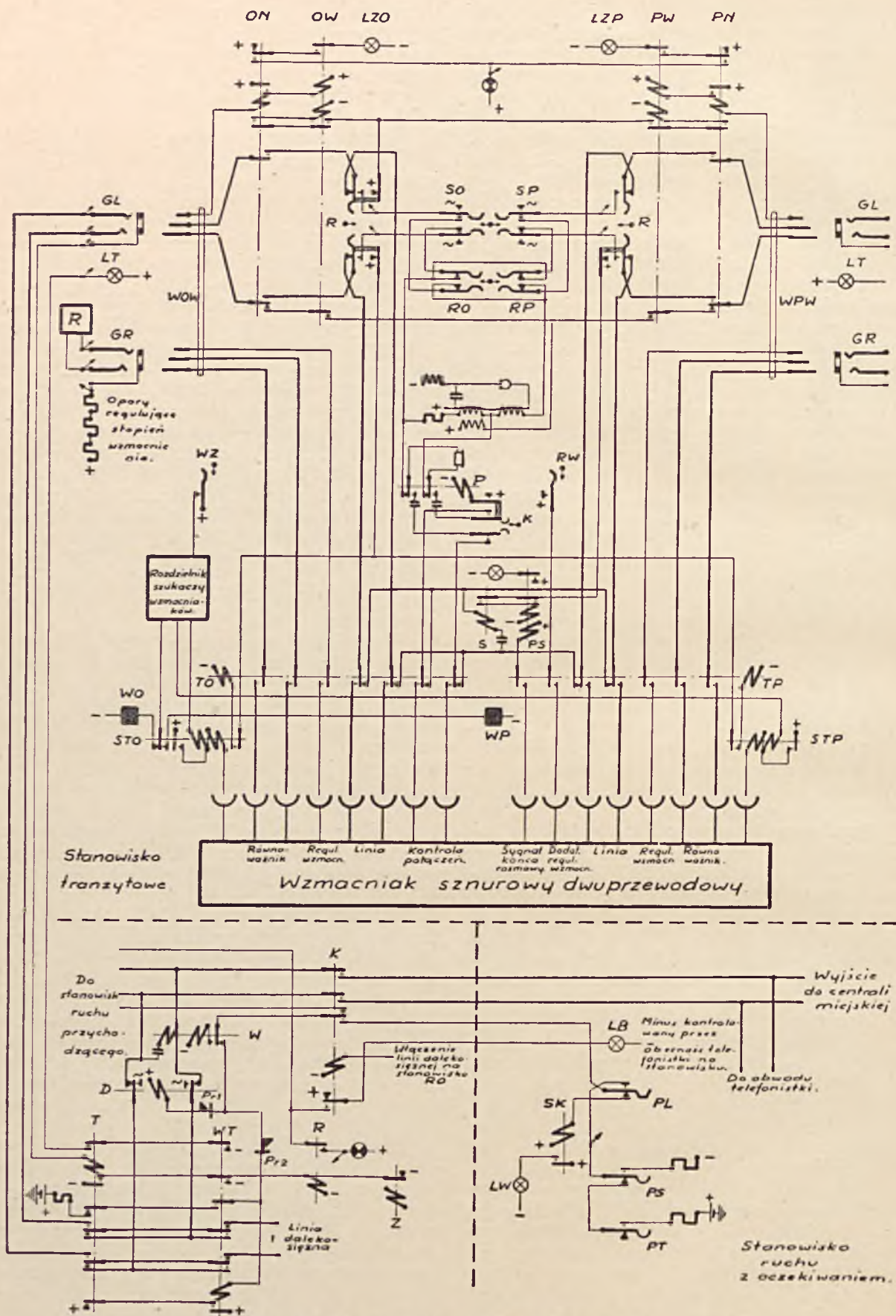
nie przesyłania prądu sygnalizacyjnego z jednej strony wzmacniaka na drugą, dla kontroli połączenia prąd sygnalizujący na stanowisko międzymiastowe; od tego prądu działa przełącznik *S* sznura międzymiastowego, który zapala lampkę *LO* końca rozmowy.

Dzięki temu, że telefonistka międzymiastowa jest połączona przez gniazda *GTO* i *GTP* jednocześnie do obu stron wzmacniaka, załatwia ona połączenie tranzytowe wzmacniane w ten sam sposób, jak każde inne połączenie. Różnica polega na tym, że nie może korzystać przy połączeniu tranzytowym wzmacnianym z przełączników odłącznych *RO* lub *RP*.

**Koniec połączenia** tranzytowego wzmacnianego jest sygnalizowany telefonistce pośredniej przez wyjęcie na stanowisku międzymiastowym wtyczek *WO* i *WP* z gniazdek kontrolnych wzmacniaka sznurowego. Wówczas, przełącznik *W*, działający według obwodu (2), rozmagnesuje się i włączy plus baterji na lampkę *LR*, która zapali się; na skutek tego, telefonistka pośrednia wyjmie wtyczki wzmacniakowe *WOW* i *WPW* z gniazdek linii dalekosiężnych. Prąd w obwodzie (1) przerywa się i przełącznik *T* linii dalekosiężnej zostanie rozmagnesowany. Rozmagnesowanie przełącznika *T* powoduje, że lampka *LT* linii dalekosiężnej, użytej do połączenia tranzytowego, gaśnie; linia dalekosiężna jest znowu wolna dla połączeń końcowych.

Wyżej opisany sposób wykonywania połączeń tranzytowych stosuje się również w centralach międzymiastowych systemu bezsznurowego, czego dowodem mogą służyć centrale w Berlinie i w Wiedniu. W centralach tych telefonistka międzymiastowa, chcąc wykonać połączenie wzmacniane, musi najpierw połączyć się przez wewnętrzną centralę automatyczną z wolnym sznurem wzmacniakowym; na skutek tego zgłasza się telefonistka pośrednia, której telefonistka międzymiastowa komunikuje, jakie linie dalekosiężne mają być połączone przez wzmacniak. W ten sposób dla porozumiewania się telefonistek została wykorzystana linia, łącząca obwód sznurowy międzymiastowy z obwodem kontrolnym wzmacniaka sznurowego. Przez włożenie obu wtyczek danego sznura wzmacniakowego do gniazdek linii dalekosiężnych znajdujących się na łącznicy pośredniej, połączenie tranzytowe jest dokonane. Do telefonistki międzymiastowej, tak jak poprzednio, należy kontrola nad połączeniem. Telefonistka pośrednia wyłącza wzmacniak, na skutek sygnału końca rozmowy, który jest jej przesłany przez telefonistkę międzymiastową.

Sposób załatwiania połączeń tranzytowych przez dwie telefonistki spotyka się z całym szeregiem zarzutów, z których najważniejsze są że przy takich połączeniach traci się dużo czasu na rozmowy służbowe między telefonistkami oraz, że trudno przy współpracy dwóch telefonistek ustalić odpowiedzialność osobistą za połączenie. Przeto w centrali międzymiastowej Warszawie, również systemu bezsznurowego, połączenie tranzytowe wzmacniane są załatwiane w inny sposób, a mianowicie: telefonistki międzymiastowe wy-



RYŚ. 11. SCHEMAT STANOWISKA TRANZYTOWEGO.

konują tylko połączenia końcowe lub tranzytowe zwykłe; jeżeli zachodzi potrzeba wykonania połączenia przez wzmacniak, to telefonistka międzymiastowa przekazuje połączenie na stanowiska tranzytowe, na których jedna z telefonistek włącza się do linii dalekosiężnej i po przyjęciu zgłoszenia — wykonuje połączenie tranzytowe wzmacniane.

### 7. Przekazywanie połączeń tranzytowych wzmacnianych ze stanowisk międzymiastowych na stanowiska tranzytowe.

Jak wiadomo, centrala międzymiastowa w Warszawie pracuje ruchem przyspieszonym, to też zgłoszenia na rozmowy tranzytowe mogą przychodzić na stanowiska ruchu z oczekiwaniem (RO) lub stanowiska ruchu przychodzącego (RP), zależnie od tego, czy dana linia dalekosiężna jest obsługiwana ruchem z oczekiwaniem, czy też — przyspieszonym. Ponieważ w obu wypadkach postępowanie telefonistek będzie jednakowe, rozpatrzmy przebieg połączenia tranzytowego w założeniu, że linia dalekosiężna jest obsługiwana przez telefonistkę RO.

Na rys. 11 pokazane jest wyposażenie stanowiska RO oraz linii dalekosiężnej, które potrzebne jest tylko dla przeprowadzenia połączenia tranzytowego wzmacnianego.

Linie dalekosiężną w godzinach dużego ruchu włącza się na stanowisko przy pomocy przełącznika, znajdującego się na stanowisku nadzorczym. W wyniku, jeżeli linia jest wolna, zapracują przełącznik i lampka LB zgaśnie, co jest dowodem, że linia została włączona na stanowisko RO.

Prąd sygnalizacyjny wysłany przez telefonistkę innej CMM działa na przełącznik W, który włącza prąd na lampkę wywoławczą LW, znajdującą się na stanowisku. Telefonistka RO przy włączaniu układu rozmównego do linii dalekosiężnej powoduje przełączenie żyły sygnalizacyjnej z przełącznika SK na przełączniki PS i PT.

Pierwszy z tych przełączników służy do sygnalizacji; w tym celu włącza się nim minus baterii na żyłę sygnalizacyjną. Powoduje to zadziałanie przełącznika D, włączającego żyły a i b linii dalekosiężnej do źródła prądu sygnalizacyjnego. Przełącznik WT równolegle włączony do przełącznika D nie pracuje, ponieważ prostownik metalowy pr2 włączony do jego obwodu przedstawia dla prądu płynącego w tym kierunku duży opór.

Drugi z tych przełączników PT służy do skierowania zgłoszenia na stanowiska tranzytowe; włącza się nim na żyłę sygnalizacyjną plus baterii, której minus jest uziemiony. Prąd popłynie w przeciwnym kierunku niż poprzednio i zostanie uruchomiony przełącznik WT. Przełącznik D będzie nieczynny, gdyż prostownik pr1 będzie teraz dla prądu płynącego w tym kierunku przedstawiał duży opór. Przełącznik WT uniezależnia się od działania przełącznika PT, gdyż po zadziałaniu włącza prąd na uzwojenie przez własne sprężyny. W wyniku zapalą się lampy

wywoławcze LT w polu wielokrotnym stanowisk tranzytowych. Po włożeniu wtyczki sznura wzmacniakowego do gniazd GL i GR lampy LT gasną i telefonistka tranzytowa porozumiewa się z telefonistką RO, jeżeli ta ostatnia ma przełącznik zwrotny PT uruchomiony albo z telefonistką innej centrali międzymiastowej, jeżeli przełącznik PT został zwolniony. Od uruchomienia przełącznika PT uzależnione jest działanie przełącznika WT, który odłącza linię dalekosiężną od stanowiska RO tak, że telefonistki tranzytowa i RO mogą ze sobą rozmawiać. Jeżeli telefonistka RO zwolni przełącznik PT, to przełącznik WT rozmagnesuje się i jeżeli przełącznik T jest czynny, to linie dalekosiężna zostanie przełączona na stanowisko tranzytowe.

Telefonistka RO nie może włączyć się do linii dalekosiężnej przełączonej na stanowisko tranzytowe, ponieważ przełącznik WT nie może być ponownie uruchomiony; oprócz tego przełącznik W zostanie rozmagnesowany; lampka LB zapali się i palić się będzie tak długo, aż linia dalekosiężna nie będzie z powrotem włączona na stanowisko RO.

Gdy linia dalekosiężna potrzebna do połączenia jest zajęta, to telefonistka tranzytowa może ją zarezerwować przez włożenie wtyczki sznura wzmacniakowego do gniazdek GL i GR zajętej linii.

Włożenie wtyczki powoduje, że przełącznik R działa i wysyła plus przerywany do lampki LB zajętej linii; lampka LB miga tak długo, aż telefonistka RO nie zwolni linii. Gdy linia jest zajęta, to w sznurze wzmacniakowym działa przełącznik OW lub PW zależnie od tego, która z wtyczek sznura została użyta do rezerwowania linii dalekosiężnej. Przełączniki te włączają prąd na lampki LZO lub LZP, które palą się, aż do chwili zwolnienia linii dalekosiężnej. Zapracują wówczas, przełączniki niskoomowe T i ON lub PN; lampki LZO i LZP migają tak długo, aż telefonistka nie przechyli przełącznika rozmównego R.

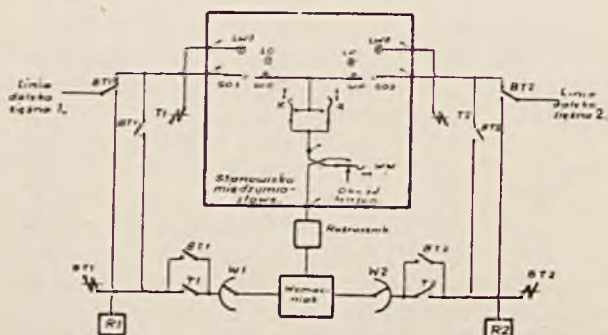
Obwody sznurowe stanowisk tranzytowych nie są związane na stałe z wzmacniakami; telefonistki tranzytowe rezerwują również przy pomocy tych sznurów linie dalekosiężne, a w tym wypadku wzmacniak na stałe związany ze sznurami byłby, przez stosunkowo długi okres, czasu nie wykorzystany. Telefonistka włącza wzmacniak do sznura wtedy, gdy obie linie dalekosiężne są wolne; w tym celu telefonistka przechyliła WZ, poczem związane z obwodem sznurowym wybieraki znajdują pierwszy wolny wzmacniak.

Oprócz przełącznika wzmacniakowego WZ obwód sznurowy posiada przełączniki: rozmówny R, kontrolny K i przełącznik regulacyjny RW, (przy pomocy którego telefonistka może dodatkowo zmieniać stopień wzmocnienia) oraz 3 lampki sygnalizacyjne: lampka LS rozłączeniowa; zapala się wówczas, gdy zostanie wysłany prąd przez którąkolwiek z central ze sobą połączonych. Dwie pozostałe lampki LZO i LZP sygnalizują dla obu kierunków obwodu sznurowego, czy rezerwowane linie zostały zwolnione przez telefo-

nistki międzymiastowe. Przy włożeniu wtyczki do linii wolnej lampka miga, zaś, przy włożeniu wtyczki do linii zajętej lampka pali się pełnym światłem, aż do chwili, gdy linia nie zostanie zwolniona. Gdy obie linie są włączone do obwodu sznurowego i połączenie jest dokonane, to lampki się nie palą. Przełączniki sygnalizacyjne *SO* i *SP* oraz odłączne *RO* i *RP* są wspólne dla wszystkich sznurów.

### 8. Połączenia tranzytowe wzmacniane, wykonywane przy pomocy sznurów międzymiastowych.

Ten sposób wykonywania połączeń wzmacnianych daje pod względem eksploatacyjnym najlepsze rezultaty, gdyż telefonistka międzymiastowa nie potrzebuje przekazywać linii dalekosiężnych na specjalne stanowiska. Na stanowiskach międzymiastowych wszystkie połączenia końcowe, tranzytowe zwykle i wzmacniane są wykonywane w jednakowy sposób. Również, przy tym sposobie wykonywania połączeń tranzytowych wzmacnianych okablowanie centrali międzymiastowej jest prostsze, gdyż nie stosuje się gniazdek z równoważnikami linii dalekosiężnych. Na łącznicach międzymiastowych znajdują się tylko gniazdko wielokrotne liniowe, przy pomocy których telefonistka łączy tranzytem dwie linie dalekosiężne.



RYC. 12. SCHEMAT OBIEGOWY AUTOMATYCZNEGO WŁĄCZENIA WZMACNIAKA DO POŁĄCZENIA TRANZYTOWEGO.

Na rys. 12 przedstawiony jest przebieg połączenia tranzytowego wzmacnianego, wykonanego przy pomocy zwykłych sznurów międzymiastowych. Jak zaznaczyłem, telefonistka międzymiastowa wykonuje połączenie tranzytowe, łącząc ze sobą sznurem gniazdko wielokrotne *GO*, należące do dwóch różnych linii dalekosiężnych. Jeżeli to połączenie ma być wykonane przez wzmacniak, to telefonistka uruchamia dodatkowo przełącznik

*WW*, który znajduje się na jej stanowisku i jest wspólny dla wszystkich sznurów, podobnie jak przełączniki sygnalizacyjne i odłączne. Sznury międzymiastowe są wyposażone w przełączniki *R* i *K* oraz w dwie lampki *LO* i *LP* końca rozmowy. Przełącznikiem *R* telefonistka włącza się do sznura międzymiastowego, zaś, przełącznik *K* służy dla kontroli połączenia.

Przy pomocy przełączników *R* i *WW* telefonistka włącza do obwodu sznurowego rozrusznik, który spowoduje to, że dane linie dalekosiężne zostaną wyróżnione w polu stykowym wybieraków. Zespół wolny dwóch wybieraków, między szczotkami których jest włączony wzmacniak, zostanie uruchomiony i zacznie się obracać, aż nie znajdzie obu linii dalekosiężnych wyróżnionych. Wyróżnienie linii w polu stykowym wybieraka odbywa się przy pomocy przekładników *T*, które działają aż do chwili, gdy szczotki wybieraków nie ustawią się na odpowiednich pozycjach, poczem zapracują przekładniki *BT*, które przełączają linię dalekosiężną z gniazdek wielokrotnych do pola stykowego wybieraków. Jednocześnie, przy pomocy tego samego przekładnika, zostanie włączony równoważnik oraz gniazdko *GO* do obwodu wzmacniaka. W wyniku, obie linie dalekosiężne wraz z równoważnikami są włączone na wzmacniak, telefonistka zaś, jest włączona do obu stron wzmacniaka przy pomocy sznura i gniazdek *GO*. Telefonistka może wysłać prąd sygnalizacyjny na jedną lub drugą linię dalekosiężną, włączoną do wzmacniaka, przy pomocy przełącznika sygnalizacyjnego, włączając go odpowiednio do wtyczki *WO* lub *WP* sznura międzymiastowego. Sygnały końca rozmowy są przyjmowane z każdej strony wzmacniaka niezależnie, przy pomocy lampek *LO* i *LP*. Jednym słowem, telefonistka jest włączona, podobnie jak na rys. 10 w ten sposób, że nie naruszając równowagi wzmacniaka kontroluje połączenie wzmacniane ze swojego stanowiska. Ten ostatni sposób wykonywania połączeń tranzytowych został zastosowany w nowej *CMM* w Gdyni.

### LITERATURA.

- H. S. Osborne. A General-Switching Plan for Telephone Toll Service. Bell System 1930
- A. C. Timmis. The Toll Repeater
- R. M. Chamney. Modern Telephone Trunk Lines Post Office 1933.
- H. Decker i E. Neuman. Vierdrahtschnurverstärker E. F. D. 1934.
- N. A. Bajer. Tielefonyje promieżutocznyje usilitieli.

## OBLICZANIE INDUKCYJNOŚCI WŁASNEJ PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH.

Inż. W. ŻOCHOWSKI.

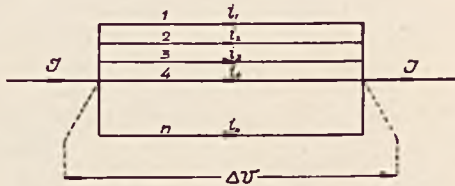
(Dalszy ciąg do str. 117 Nr. 4 z 1937 r., „Przeglądu Teletechnicznego“.)

Aby wyznaczyć wypadkową indukcyjność linii wieloprzewodowej przyjmijmy, że w wypadku najogólniejszym prąd *I* nie dzieli się równomiernie pomiędzy poszczególne przewody 1, 2, 3, 4 ... *n* (rys. 65), a następnie oznaczmy opor-

ności omowe poszczególnych przewodów przez  $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$  oraz ich całkowite indukcyjności przez  $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$ . Chwilowa wartość spadku potencjału  $\delta v$  jest sumą chwilowych wartości spadków omowego  $\delta v_R$  i indukcyjnego  $\delta v_L$  t. j.:

$$\delta V = \delta V_R + \delta V_L \dots (150)$$

Lecz chwilowe wartości omowych spadków potencjału w poszczególnych przewodach wyrażają się wzorami:



RYC. 65. WYZNACZENIE WYPADKOWEJ OPORNOŚCI  $R_w$  I WYPADKOWEJ INDUKCYJNOŚCI  $L_w$  JEDNEJ GAŁĘZI LINII WIELOPRZEWODOWEJ.

$$\begin{aligned} \delta V_R &= i_1 R_1 \\ \delta V_R &= i_2 R_2 \\ \delta V_R &= i_3 R_3 \\ &\dots \\ \delta V_R &= i_n R_n \end{aligned}$$

Określając z powyższych równań wartości poszczególnych natężeń prądów  $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ , a następnie tworząc sumę tych natężeń, otrzymamy:

$$\begin{aligned} i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_n &= \\ = \delta V_R \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n} \right) &= I \end{aligned}$$

skąd:

$$\delta V_R = I \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}} \quad (151)$$

Chwilowe wartości indukcyjnych spadków potencjału w poszczególnych przewodach wyrażają się wzorami:

$$\begin{aligned} \delta V_L &= L_1 \frac{di_1}{dt} \\ \delta V_L &= L_2 \frac{di_2}{dt} \\ \delta V_L &= L_3 \frac{di_3}{dt} \\ &\dots \\ \delta V_L &= L_n \frac{di_n}{dt} \end{aligned}$$

Określając z powyższych równań wartości pochodnych

$$\frac{di_1}{dt}, \frac{di_2}{dt}, \dots, \frac{di_n}{dt}$$

a następnie tworząc sumę tych pochodnych, otrzymamy:

$$\begin{aligned} \frac{di_1}{dt} + \frac{di_2}{dt} + \frac{di_3}{dt} + \dots + \frac{di_n}{dt} &= \\ = \delta V_L \left( \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots + \frac{1}{L_n} \right) &= \frac{dI}{dt} \end{aligned}$$

skąd:

$$\delta V_L = \frac{dI}{dt} \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots + \frac{1}{L_n}} \quad (152)$$

Po wprowadzeniu wartości (151) i (152) w równanie (150) przyjmie ono postać następującą:

$$\begin{aligned} \delta V &= I \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}} + \\ &+ \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots + \frac{1}{L_n}} \frac{dI}{dt} \end{aligned}$$

Równanie to można przedstawić w postaci:

$$\delta V = IR_w + L_w \frac{dI}{dt}$$

w której  $R_w$  i  $L_w$  oznaczają wypadkową oporność oraz wypadkową indukcyjność dla jednej gałęzi linii wieloprzewodowej, wyrażające się wzorami:

$$R_w = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}} \quad (153)$$

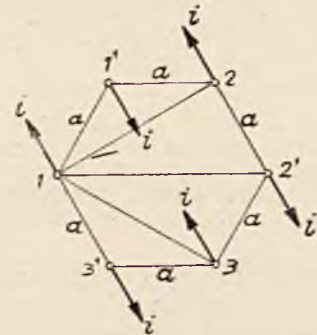
$$L_w = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots + \frac{1}{L_n}} \quad (154)$$

Każdą z obydwóch gałęzi linii wieloprzewodowej, przedstawionej na rys. 62, można zatem zastąpić pojedynczym przewodem o oporności omowej  $R_w$  i indukcyjności  $L_w$ .

W wypadku szczególnym kiedy indukcyjności poszczególnych przewodów są jednakowe t. j.:

$$L_1 = L_2 = L_3 = \dots = L_n = L$$

wówczas z równania (154) wyniknie:



RYC. 66. PRZYKŁAD LINII TRÓJPRZEWODOWEJ, W KTÓREJ SZEŚĆ PRZEWODÓW TWORZY WIERZCHOŁKI SZEŚCIOKĄTA FOREMNEGO, ZAŚ PRZEWODY O JEDNYM KIERUNKU PRĄDU SĄ POPRZĘGADZANE PRZEWODAMI O ODWROTNYM KIERUNKU PRĄDU.

$$L_w = \frac{L}{n} \dots (155)$$

W tym wypadku wypadkowa indukcyjność jednej gałęzi linii wieloprzewodowej jest zatem  $n$  razy mniejsza od indukcyjności pojedynczego przewodu.

Dla przykładu zastosujemy wzory (148), (149) i (154) do układu, przedstawionego na rys. 66,

w którym sześć przewodów tworzą wierzchołki sześciokąta foremnego, zaś przewody o jednym kierunku prądu są poprzegradzane przewodami o odwrotnym kierunku prądu.

W układzie tym wystarczy określić całkowitą indukcyjność któregośkolwiek przewodu (np. przewodu 1), aby móc określić wypadkową indukcyjność jednej gałęzi linii wieloprzewodowej. Z rysunku 66 otrzymujemy:

$$r_1' = a \quad r_2' = 2a \quad r_3' = a$$

$$r_2 = r_3 = a\sqrt{3}$$

A zatem:

$$\Delta = \frac{a \cdot 2a \cdot a}{a\sqrt{3} \cdot a\sqrt{3}} = \frac{2}{3}a$$

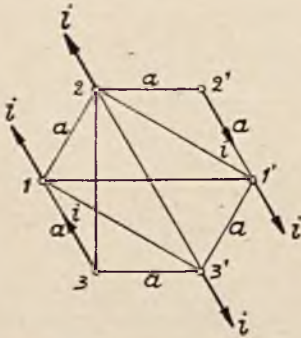
oraz:

$$L_1 = l \left( 2 \lg \frac{2a}{3R} + 0,5 \right)$$

Wypadkowa indukcyjność jednej gałęzi linii wieloprzewodowej będzie:

$$L_w = \frac{L_1}{3} = l \left( \frac{2}{3} \lg \frac{2a}{3R} + \frac{1}{6} \right) \quad (156)$$

Dla porównania rozpatrzmy jeszcze układ, przedstawiony na rys. 67, w którym sześć przewodów tworzą również wierzchołki sześciokąta foremnego, lecz przewody tego samego kierunku prądu są zgrupowane obok siebie.



RYŚ. 67. PRZYKŁAD LINII TRÓJPRZEWODOWEJ, W KTÓREJ SZĘŚĆ PRZEWODÓW TWORZĄ WIERZCHOŁKI SZEŚCIOKĄTA FOREMNEGO, ZAŚ PRZEWODY DLA TEGO SAMEGO KIERUNKU PRĄDU SĄ ZGRUPOWANE OBOK SIEBIE.

Aby określić wypadkową indukcyjność jednej gałęzi linii wieloprzewodowej należy w tym wypadku wyznaczyć całkowite indukcyjności dwóch przewodów (np. przewodów 1 i 2).

Z rysunku 67, otrzymujemy dla przewodu 1:

$$r_1' = 2a \quad r_2' = r_3' = a\sqrt{3} \quad r_2 = r_3 = a$$

A zatem:

$$\Delta = \frac{2a \cdot a\sqrt{3} \cdot a\sqrt{3}}{a \cdot a} = 6a$$

oraz:

$$L_1 = l \left( 2 \lg \frac{6a}{R} + 0,5 \right)$$

Dla przewodu 2 otrzymujemy:

$$r_1' = a\sqrt{3} \quad r_2' = a \quad r_3' = 2a$$

$$r_1 = a \quad r_3 = a\sqrt{3}$$

A zatem:

$$\Delta = \frac{a\sqrt{3} \cdot a \cdot 2a}{a \cdot a\sqrt{3}} = 2a$$

oraz:

$$L_2 = L_3 = l \left( 2 \lg \frac{2a}{R} + 0,5 \right)$$

Wypadkowa indukcyjność jednej gałęzi linii wieloprzewodowej będzie:

$$L_w = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{2}{L_2}} = \frac{L_1 L_2}{2L_1 + L_2} =$$

$$= l \frac{\left( \lg \frac{36a^2}{R^2} + 1 \right) \lg \frac{2a}{R} + \frac{1}{8} + \lg \sqrt{3}}{\lg \frac{72a^3}{R^3} + \frac{3}{4}}$$

Gdyby indukcyjności przewodów 2 i 3 były równe indukcyjności przewodu 1, to wówczas wypadkowa indukcyjność jednej gałęzi linii wieloprzewodowej wynosiłaby:

$$L_w = \frac{L_1}{3} = l \left( \frac{2}{3} \lg \frac{6a}{R} + \frac{1}{6} \right)$$

Wartość jej jest zatem większa, niż w wypadku poprzednim (porównaj wzór 156).

## 18. Obliczanie indukcyjności linii trójfazowej jedнопrowodowej.

Obliczanie indukcyjności linii trójfazowej nie przedstawia większych trudności; należy bowiem rozpatrywać każdy przewód oddzielnie, posilkując się pojęciami współczynnika samoindukcji  $j$  indukcyjności wzajemnej. Obecnie przystąpimy do rozpatrzenia linii trójfazowej niesymetrycznej (rys. r8), w której odległości  $r_{12}$ ,  $r_{23}$  i  $r_{31}$  nie są sobie równe.



RYŚ. 68. LINIA TRÓJFAZOWA NIESYMETRYCZNA.

Aby wyznaczyć całkowitą indukcyjność  $L_1$  przewodu 1 oznaczmy oporność omową i współczynnik samoindukcji tego przewodu przez  $R_1$  i  $L_{s1}$ , zaś jego współczynniki indukcyjności wzajemnych względem przewodów 2 i 3 przez  $M_{21}$  i  $M_{31}$ . Oznaczmy przez  $\hat{v}$  chwilową wartość spadku potencjału, wywołanego w przewodzie 1 prądem o natężeniu chwilowym  $i_1$  jak również przez  $i_2$  i  $i_3$  wartości chwilowych natężeń prądów w przewodach 2 i 3. Jeżeli wartość chwilowa strumienia magnetycznego sprzężonego z przewodem



1 posiada wartość  $\Phi_1$ , to wówczas można utworzyć następujące równanie:

$$\delta v = i_1 R_1 + \frac{d\Phi_1}{dt} \dots (157)$$

Lecz wartość chwilowa strumienia  $\Phi_1$  wyraża się wzorem:

$$\Phi_1 = L_{s1} i_1 + M_{21} i_2 + M_{31} i_3 \dots (158)$$

Po uwzględnieniu wartości 158) w równaniu 157) otrzymamy:

$$\delta v = i_1 R_1 + L_{s1} \frac{di_1}{dt} + M_{21} \frac{di_2}{dt} + M_{31} \frac{di_3}{dt} (159)$$

Ponieważ w linii trójfazowej wartości chwilowe natężeń prądów  $i_1, i_2, i_3$  w funkcji czasu  $t$  wyrażają się równaniami:

$$\begin{aligned} i_1 &= I_m \sin \omega t \\ i_2 &= I_m \sin(\omega t + 120) \dots (160) \\ i_3 &= I_m \sin(\omega t + 240), \end{aligned}$$

to wprowadzając powyższe wartości do równania 159), otrzymamy po rozwinięciu  $C_s(\omega t + 120)$  i  $C_s(\omega t + 240)$  oraz uporządkowaniu wyrazów według  $S_n \omega t$  i  $C_s \omega t$ :

$$\begin{aligned} \delta v &= I_m \left[ R_1 + \frac{\sqrt{3}}{2} \omega (M_{31} - M_{21}) \right] S_n \omega t + \\ &+ I_m \omega \left( L_{s1} - \frac{1}{2} M_{21} - \frac{1}{2} M_{31} \right) C_s \omega t (161) \end{aligned}$$

Ponieważ linie trójfazowe stosowane w praktyce są prawie symetryczne, to wskutek tego różnica współczynników indukcji wzajemnych  $M_{21}$  i  $M_{31}$  jest niewielka. Opuszczając zatem w równaniu 161) wyraz:

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \omega (M_{31} - M_{21}),$$

jako posiadający małą wartość, równanie to przyjmie postać:

$$\begin{aligned} \delta v &= I_m R_1 S_n \omega t + \\ &+ I_m \omega \left( L_{s1} - \frac{1}{2} M_{21} - \frac{1}{2} M_{31} \right) C_s \omega t (162) \end{aligned}$$

Jeżeli z drugiej strony chwilową wartość  $\delta v$  spadku potencjału wyrazimy w postaci równania:

$$\delta v = \delta V_m S_n(\omega t + \varphi) \dots (163)$$

to z porównania ze sobą współczynników przy  $S_n \omega t$  i  $C_s \omega t$  w równaniach 162) i 163) wyniknie:

$$\delta V_m C_s \varphi = I_m R_1 \dots (164)$$

$$\delta V_m S_n \varphi = I_m \omega \left( L_{s1} - \frac{1}{2} M_{21} - \frac{1}{2} M_{31} \right)$$

Podnosząc powyższe dwa równania do kwadratu i dodając je stronami, otrzymamy:

$$\delta V_m = I_m \sqrt{R_1^2 + \omega^2 \left( L_{s1} - \frac{1}{2} M_{21} - \frac{1}{2} M_{31} \right)^2}$$

lub dla wartości skutecznych:

$$\delta V = I \sqrt{R_1^2 + \omega^2 \left( L_{s1} - \frac{1}{2} M_{21} - \frac{1}{2} M_{31} \right)^2} (165)$$

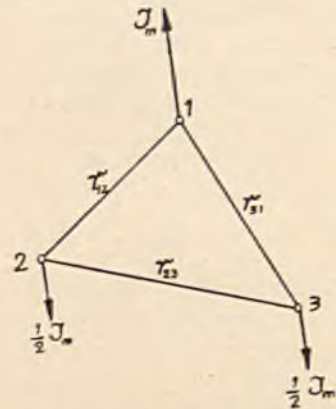
Z podzielenia równań 164) przez siebie stronami wypadnie:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega \left( L_{s1} - \frac{1}{2} M_{21} - \frac{1}{2} M_{31} \right)}{R_1} (166)$$

Z równań 165) i 166) wynika zatem, że przewód 1 zachowuje się tak, jak gdyby jego całkowita indukcyjność  $L_1$  posiadała wartość:

$$L_1 = L_{s1} - \frac{1}{2} M_{21} - \frac{1}{2} M_{31} \dots (167)$$

Ten sam wynik otrzymamy, rozpatrując rozplyw prądu w linii trójfazowej w tym momencie, w którym w przewodzie 1 płynie prąd o maksymalnym natężeniu  $I_m$  w jednym kierunku (rys. 69), zaś w przewodach 2 i 3 płyną prądy o natężeniach  $\frac{1}{2} I_m$  w kierunkach przeciwnych. Biorąc pod



RYC. 69. INTERPRETACJA WZORU NA CAŁKOWITĄ INDUKCYJNOŚĆ  $L_1$  PRZEWODU 1 W LINII TRÓJFAZOWEJ NIESYMETRYCZNEJ.

uwagę, że dla dwóch przewodów, w których prądy posiadają kierunki przeciwne, współczynnik indukcji wzajemnej posiada wartość ujemną, otrzymamy następującą wartość strumienia magnetycznego  $\Phi_1$ , sprzężonego w rozpatrywanym momencie z przewodem 1:

$$\Phi_1 = L_{s1} I_m - M_{21} \frac{1}{2} I_m - M_{31} \frac{1}{2} I_m$$

lub:

$$\Phi_1 = I_m \left( L_{s1} - \frac{1}{2} M_{21} - \frac{1}{2} M_{31} \right) = I_m L_1$$

A zatem całkowita indukcyjność  $L_1$  przewodu 1 w rozpatrywanym momencie posiada istotnie wartość, wyrażoną wzorem 167).

Po uwzględnieniu wzorów 119) i 143) w równaniu 167) oraz wprowadzeniu oznaczeń wskazanych na rys. 69, otrzymamy dla przewodów o przekroju okrągłym:

$$\begin{aligned} L_1 &= 2l \left( \lg \frac{2l}{R} - 0,75 \right) - l \left( \lg \frac{2l}{r_{12}} - 1 \right) \\ &- l \left( \lg \frac{2l}{r_{13}} - 1 \right) = 2l \left( \lg \frac{\sqrt{r_{12} r_{13}}}{R} + 0,25 \right). \end{aligned}$$

Całkowite indukcyjności poszczególnych przewodów fazowych będą zatem następujące:

$$L_1 = 2l \left( \lg \frac{\sqrt{r_{12} r_{13}}}{R} + 0,25 \right)$$

$$L_2 = 2l \left( \lg \frac{\sqrt{r_{12} r_{23}}}{R} + 0,25 \right) \quad (168)$$

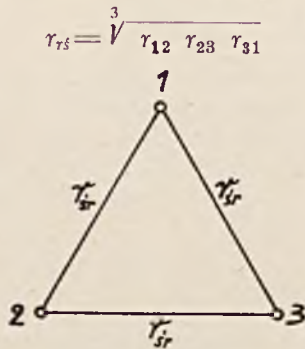
$$L_3 = 2l \left( \lg \frac{\sqrt{r_{13} r_{23}}}{R} + 0,25 \right)$$

W wypadku małej niesymetrii linii trójfazowej można posługiwać się średnią wartością indukcyjności:

$$L_{sr} = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3} =$$

$$= 2l \left( \lg \frac{\sqrt[3]{r_{12} r_{23} r_{31}}}{R} + 0,25 \right) \quad (169)$$

A zatem linię trójfazową o małej niesymetrii można zastąpić linią trójfazową symetryczną, w której odległości pomiędzy przewodami fazowymi są jednakowe i równają się pewnej wartości  $r_{sr}$  (rys. 70), wyrażającej się wzorem:



RYS. 70. LINIA TRÓJFAZOWA SYMETRYCZNA, ZASTĘPUJĄCA LINIĘ TRÓJFAZOWĄ NIESYMETRYCZNA O MAŁYM STOPNIU NIESYMETRII.

W wypadku linii trójfazowej symetrycznej jest:

$$r_{12} = r_{23} = r_{31} = r$$

wówczas z równań 168) otrzymujemy:

$$L_1 = L_3 = L_2 = 2l \left( \lg \frac{r}{R} + 0,25 \right)$$

Jako przykład linii trójfazowej niesymetrycznej rozpatrzmy linię uwidocznioną na rys. 71, stanowiącą graniczny wypadek, gdy wszystkie trzy przewody fazowe leżą w jednej płaszczyźnie. In-



RYS. 71. PRZYKŁAD LINII TRÓJFAZOWEJ NIESYMETRYCZNEJ, W KTÓREJ WSZYSTKIE TRZY PRZEWODY FAZOWE LEŻĄ W JEDNEJ PŁASZCZYŹNIE.

dukcyjności poszczególnych przewodów tej linii nie są sobie równe, zaś wartości ich otrzymamy z równań 168) zakładając:

$$r_{12} = r \quad r_{13} = r \quad r_{23} = 2r$$

wówczas będzie:

$$L_1 = 2l \left( \lg \frac{r}{R} + 0,25 \right) \quad (170)$$

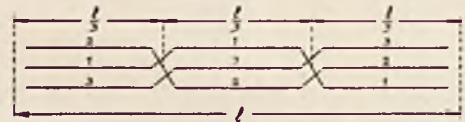
$$L_2 = L_3 = 2l \left( \lg \frac{r\sqrt{2}}{R} + 0,25 \right) \quad (171)$$

Średnią indukcyjność obliczymy ze wzoru 169):

$$L_{sr} = 2l \left( \lg \frac{r\sqrt[3]{2}}{R} + 0,25 \right) \quad (172)$$

Ze wzorów 170) i 171) widać, że indukcyjności przewodów 2 i 3 są większe od indukcyjności przewodu 1.

W celu wyrównania indukcyjności wszystkich trzech przewodów fazowych rozpatrywanej linii, i wskutek tego wyrównania w nich spadków napięć, stosuje się przeplatanie przewodów, uwidocznione na rys. 72. Przeplatanie to skutecznia



RYS. 72. PRZEPLATANIE PRZEWODÓW LINII TRÓJFAZOWEJ, PRZEDSTAWIONEJ NA RYS. 71. W CELU WYRÓWNIANIA INDUKCYJNOŚCI WSZYSTKICH TRZECH PRZEWODÓW FAZOWYCH.

się w ten sposób, aby na długości  $l$  (np. na długości 1 km) każda faza zajmowała kolejno pozycje 1, 2 i 3, wychodząc z pewnej określonej pozycji i wracając po przepleceniu do tej samej pozycji początkowej. Odległości pomiędzy punktami, w których odbywa się przeplatanie, wynoszą  $\frac{l}{3}$  (np. 333 km). Indukcyjność każdego przewodu fazowego posiada wówczas praktycznie tę samą wartość, która na podstawie rys. 72 i wzorów 170) i 171) wynosi:

$$L_{123} = \frac{1}{3} L_1 + \frac{1}{3} L_2 + \frac{1}{3} L_3 =$$

$$= \frac{2}{3} l \left( \lg \frac{r}{R} + 0,25 \right) +$$

$$+ \frac{4}{3} l \left( \lg \frac{r\sqrt{2}}{R} + 0,25 \right) =$$

$$= 2l \left( \lg \frac{r\sqrt[3]{2}}{R} + 0,25 \right) = L_{sr}$$

A zatem po uskutecznieniu przeplecenia wartość indukcyjności każdego przewodu fazowego równa się średniej indukcyjności, wyrażonej wzorem 172)

### 19. Obliczanie indukcyjności linii trójfazowej wieloprzewodowej.

W linii trójfazowej wieloprzewodowej każda faza jest utworzona z  $n$  przewodów połączonych równoległe, jak uwidoczniono na rys. 73.

Na rysunku tym oznaczają:

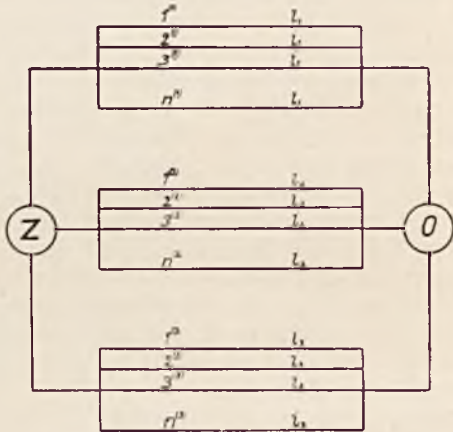
Z — źródło prądu trójfazowego,

O — odbiornik prądu trójfazowego,

$1^{(1)} 2^{(1)} 3^{(1)} \dots n^{(1)}, 1^{(2)} 2^{(2)} 3^{(2)} \dots n^{(2)}$  i  $1^{(3)} 2^{(3)} 3^{(3)}$

... $n^{(3)}$  trzy fazy, utworzone przez równoległe połączenie  $n$  jednakowych przewodów w każdej fazie. Górne cyfry w nawiasach oznaczają numer fazy.

Jeżeli wartość chwilową natężenia prądu w każdym przewodzie fazy 1 oznaczymy przez  $i_1$ ,



RYS. 73. LINIA TRÓJFAZOWA WIELOPRZEWODOWA.

w każdym przewodzie fazy 2—przez  $i_2$ , oraz w każdym przewodzie fazy 3—przez  $i_3$ , to wartość chwilowa  $\Phi_1^{(1)}$  strumienia magnetycznego, sprzężonego z przewodem  $1^{(1)}$ , będzie:

$$\Phi_1^{(1)} = (L_{s1}^{(1)} + M_{21}^{(1)} + M_{31}^{(1)} + \dots + M_{n1}^{(1)}) i_1 + (M_{11}^{(2)} + M_{21}^{(2)} + M_{31}^{(2)} + \dots + M_{n1}^{(2)}) i_2 + (M_{11}^{(3)} + M_{21}^{(3)} + M_{31}^{(3)} + \dots + M_{n1}^{(3)}) i_3 \quad (173)$$

W równaniu 173) oznaczają:

$L_{s1}^{(1)}$  — współczynnik samoindukcji przewodu  $1^{(1)}$ ,

$M_{21}^{(1)}, M_{31}^{(1)}, \dots, M_{n1}^{(1)}$  — współczynniki indukcji wzajemnych pomiędzy przewodem  $1^{(1)}$  i pozostałymi przewodami fazy 1,

$M_{11}^{(2)}, M_{21}^{(2)}, \dots, M_{n1}^{(2)}$  — współczynniki indukcji wzajemnych pomiędzy przewodem  $1^{(1)}$  i przewodami fazy 2,

$M_{11}^{(3)}, M_{21}^{(3)}, \dots, M_{n1}^{(3)}$  — współczynniki indukcji wzajemnych pomiędzy przewodem  $1^{(1)}$  i przewodami fazy 3.

Z porównania równania 173) z równaniem 158) dla linii trójfazowej jedнопроводowej wynika, że w wypadku linii trójfazowej wieloprzewodowej czynnik  $L_{s1}$  jest zastąpiony sumą:

$$L_{s1}^{(1)} + M_{21}^{(1)} + M_{31}^{(1)} + \dots + M_{n1}^{(1)}$$

czynnik  $M_{21}$ —sumą:

$$M_{11}^{(2)} + M_{21}^{(2)} + M_{31}^{(2)} + \dots + M_{n1}^{(2)}$$

oraz czynnik  $M_{31}$ —sumą:

$$M_{11}^{(3)} + M_{21}^{(3)} + M_{31}^{(3)} + \dots + M_{n1}^{(3)}$$

A zatem zgodnie z wzorem 167) całkowita indukcyjność  $L_1^{(1)}$  przewodu  $1^{(1)}$  będzie:

$$L_1^{(1)} = (L_{s1}^{(1)} + M_{21}^{(1)} + M_{31}^{(1)} + \dots + M_{n1}^{(1)}) -$$

$$- \frac{1}{2} (M_{11}^{(2)} + M_{21}^{(2)} + M_{31}^{(2)} + \dots + M_{n1}^{(2)}) - \frac{1}{2} (M_{11}^{(3)} + M_{21}^{(3)} + M_{31}^{(3)} + \dots + M_{n1}^{(3)}) \quad (174)$$

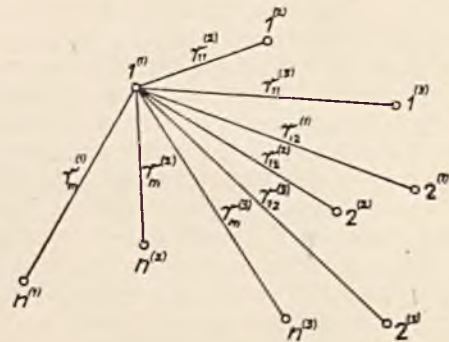
Oznaczając na rys. 74 przez:

$r_{11}^{(1)}, r_{12}^{(1)}, r_{13}^{(1)}, \dots, r_{1n}^{(1)}$  — odległości pomiędzy przewodem  $1^{(1)}$  i pozostałymi przewodami fazy 1,

$r_{11}^{(2)}, r_{12}^{(2)}, r_{13}^{(2)}, \dots, r_{1n}^{(2)}$  — odległości pomiędzy przewodem  $1^{(1)}$  i przewodami fazy 2,

$r_{11}^{(3)}, r_{12}^{(3)}, r_{13}^{(3)}, \dots, r_{1n}^{(3)}$  — odległości pomiędzy przewodem  $1^{(1)}$  i przewodami fazy 3,

oraz uwzględniając w równaniu 174) wartości 119) i 143), otrzymamy dla przewodów o przekroju okrągłym:



RYS. 74. WYZNACZENIE CAŁKOWITEJ INDUKCYJNOŚCI  $L_1^{(1)}$  PRZEWODU  $1^1$  W LINII TRÓJFAZOWEJ WIELOPRZEWODOWEJ.

$$\begin{aligned} L_1^{(1)} &= 2l \left( \lg \frac{2l}{R} - 0,75 + \lg \frac{2l}{r_{12}^{(1)}} - 1 + \right. \\ &+ \lg \frac{2l}{r_{13}^{(1)}} - 1 + \dots + \lg \frac{2l}{r_{1n}^{(1)}} - 1 \left. \right) - \\ &- l \left( \lg \frac{2l}{r_{11}^{(2)}} - 1 + \lg \frac{2l}{r_{12}^{(2)}} - 1 + \right. \\ &+ \lg \frac{2l}{r_{13}^{(2)}} - 1 + \dots + \lg \frac{2l}{r_{1n}^{(2)}} - 1 \left. \right) - \\ &- l \left( \lg \frac{2l}{r_{11}^{(3)}} - 1 + \lg \frac{2l}{r_{12}^{(3)}} - 1 + \right. \\ &+ \lg \frac{2l}{r_{13}^{(3)}} - 1 + \dots + \lg \frac{2l}{r_{1n}^{(3)}} - 1 \left. \right) = \\ &= 2l \left[ \lg \frac{(2l)^n}{R r_{12}^{(1)} r_{13}^{(1)} \dots r_{1n}^{(1)}} + 0,25 - n \right] - \\ &- l \left[ \lg \frac{(2l)^n}{r_{11}^{(2)} r_{12}^{(2)} r_{13}^{(2)} \dots r_{1n}^{(2)}} - n \right] - \\ &- l \left[ \lg \frac{(2l)^n}{r_{11}^{(3)} r_{12}^{(3)} r_{13}^{(3)} \dots r_{1n}^{(3)}} - n \right] = \\ &= 2l \left[ \lg \frac{\sqrt{(r_{11}^{(2)} r_{12}^{(2)} r_{13}^{(2)} \dots r_{1n}^{(2)}) (r_{11}^{(3)} r_{12}^{(3)} r_{13}^{(3)} \dots r_{1n}^{(3)})}}{R r_{12}^{(1)} r_{13}^{(1)} r_{14}^{(1)} \dots r_{1n}^{(1)}} + \right. \\ &+ 0,25 \left. \right] \end{aligned}$$

(Dok. nastąpi).

# OPŁATY TELEFONICZNE OPARTE NA LICZBIE ROZMÓW.

Inż. K. PILTZ.

Dwa typowe sposoby rozrachunku pomiędzy producentami usług o charakterze użyteczności publicznej a konsumentami—to taryfa ryczałtowa i licznikowa. Zasadniczą cechą ryczałtu jest opłata za okres czasu, niezależnie od wielkości konsumpcji. Zaletę tego systemu stanowi taniłość administracji, gdyż nie ma tu kosztów odczytywania liczników u abonentów i obliczenia są proste.

Natomiast rozrachunek licznikowy jest nie tylko sprawiedliwszy z moralnego punktu widzenia, ale i ekonomicznie uzasadniony w tych wypadkach, gdy koszty, idące bezpośrednio na wytworzenie sprzedawanego artykułu czy usługi, stanowią znaczny odsetek kosztów całkowitych.

Z tych względów ryczałt utrzymuje się tylko w nielicznych wypadkach, kiedy stan techniki nie pozwala na stosowanie licznika; przykładem—radioabonament. Niekiedy również wysoka cena liczników, lub też wielkość przestrzeni jaką zajmują (np. gazomierze), są przyczyną rozrachunku ryczałtowego, jaki się spotyka nieraz w domach wielorodzinnych. Prowadzi to z reguły do konsumpcji zwiększonej ponad normalną i w konsekwencji do większej średniej opłaty za świadczenie.

O ryczałcie telefonicznym pisano u nas niejednokrotnie. Na pierwszy rzut oka możnaby sądzić, że koszt pojedynczej rozmowy telefonicznej jest dla centrali niewielki. Jeżeli jednak wziąć pod uwagę bezpośrednio koszty, związane z prowadzeniem rozmowy, jak rozchód prądu, obsługa centrali, to okaże się, że są one nieduże w porównaniu z wydatkami pośrednimi, których wysokość zależy od ilości rozmów, prowadzonych jednocześnie. Są to przedewszystkiem inwestycje w postaci kosztownych organów połączeniowych i pomieszczeń dla nich. Dlatego więc licznik telefoniczny, który w porównaniu z ryczałtem zmniejsza ilość prowadzonych jednocześnie rozmów zbędnych, racjonalniej rozkłada koszty na abonentów i przez to prowadzi do spopularyzowania komunikacji telefonicznej aż do mieszkań najmniejszych. Jeżeli był swego czasu namiętnie zwalczany, to przedewszystkiem przez abonentów mownych, działających we własnym interesie.

Kwestią, która wywołuje ożywioną wymianę zdań w opinii publicznej jest sprawa, gdzie powinien być zainstalowany licznik: w domu abonenta, czy też w centrali. Nie brak głosów, które, doszukując się analogii w rozdziale gazu czy elektryczności, żądają, aby i licznik telefoniczny był umieszczony przy aparacie, w domu abonenta. Należy zwrócić uwagę, że takie umieszczenie liczników jakie spotyka się dla gazu, elektryczności, czy wody wynika nie z trafnej decyzji technicznej, ale z konieczności, gdyż konsument łączy się z centralą nie zapomocą przewodu indywidualnego, ale wspólnego kabla czy przewodu zasilającego. Centralne ustawienie gazomierzy czy liczników elektrycznych jest więc niemożliwe. Bezwątpienia należy tego żałować, gdyż takie

umieszczenie zapewnia niewątpliwe korzyści: odpadają, prawie, koszty odczytywania liczników, a scentralizowana ich konserwacja kosztuje taniej.

Należy tu zwrócić uwagę na istotną różnicę, jaka zachodzi pomiędzy licznikami gazu, elektryczności czy wody z jednej strony, a licznikami telefonicznymi—z drugiej. Pierwsze mierzą konsumowane przez abonenta wielkości w sposób wprawdzie dość dokładny, ale jednak zawsze z pewnym błędem, którego nie da się uniknąć całkowicie. Nawet przyrząd całkiem nowy obciążony jest zawsze błędem pomiarowym, który z biegiem czasu może się powiększać. Tymczasem licznik telefoniczny w normalnych warunkach pracuje bez błędu, wskazując liczby całkowite, a więc zupełnie dokładnie.

Z powyższego wynika nie tylko to, że do wskazań licznika telefonicznego można się odnosić z większym zaufaniem niż do liczników innych—które właściwiej może byloby nazwać miernikami—ale i zasadnicza różnica w konstrukcji. Budowa licznika elektryczności czy gazomierza musi zapewniać wymaganą przez prawo minimalną dokładność i utrzymywać ją na należytych poziomie przez ustaloną ilość lat pracy. Konsekwencją tych wymagań jest konstrukcja dość skomplikowana i odpowiednio droga, w każdym razie co najmniej kilka razy droższa niż w liczniku telefonicznym.

Pozostaje poruszyć kwestję zaufania; czy może je mieć centrala do każdego konsumenta w osobności, czy raczej ogół konsumentów do centrali? Niewątpliwie, wobec różnorodności wielkiej rzeszy konsumentów, centrala musi się do nich odnosić z ostrożnością. Dlatego konsekwencją ustawiania liczników u konsumentów jest odpowiednia konstrukcja liczników, zabezpieczająca je od możliwych nadużyć ze strony konsumenta. A to skomplikowanie oczywiście musi kosztować i to kosztować konsumenta w ostatecznym rezultacie.

Tymczasem abonent telefoniczny w dzisiejszym stanie rzeczy nie płaci ani za kosztowną przy wyjątku konstrukcję licznika, ani za jego odczytywanie u siebie w domu.

Nie tylko jednak względy ekonomiczne, ale również i czysto techniczne przemawiają przeciw idei instalowania liczników telefonicznych przy aparacie abonenta. W istniejących centralach wymagałoby to przeróbek tak zasadniczych, że bliskie by to było montowania ich na nowo. Również aparat abonencki w dzisiejszej swej postaci musiałby iść na złom, a miejsce jego zająłby zespół znacznie bardziej skomplikowany, który ze względu na konieczne zabezpieczenia od nadużyć, zbliżałby się wielkością i ceną raczej do aparatów wrzutowych niż do zwykłych aparatów telefonicznych. Cóżby więc pozostało z obecnego naszego dorobku telefonicznego? Chyba tylko się i to pod warunkiem, że schemat rozwiązałby sprą-

wę zaliczania rozmów u abonenta—linią dwużyłową.

Dlatego ogólnie przyjęta jest zasada, że liczniki telefoniczne umieszcza się w centrali telefonów. Licznika działającego pewnie i prawidłowo, któryby odpowiadał wymaganiom praktyki i mógł być umieszczony u abonenta, technika telefoniczna dotychczas nie zna.

Czemu więc przypisać, że sprawa liczników telefonicznych powraca jeszcze od czasu do czasu na szpalty prasy codziennej? Przecież nie brakowi zaufania do zarządów telefonicznych, które, jako instytucje państwowe bądź też półpaństwowe i pozostające pod nadzorem i kontrolą państwa, dają całkowitą rękojmię rzetelności. A więc chyba tylko brakowi przekonania, że liczenie rozmów stoi technicznie dość wysoko, aby wykluczyć pomyłki.

Zbadajmy to, zaczynając od licznika telefonicznego. Prostotą swą przewyższa znacznie liczniki gazu czy elektryczności. Nie wiele większy od wielkiego palca u ręki, ma tylko elektromagnes, kotwiczkę ruchomą i liczydło. Normalnie nic się w nim zepsuć nie może. Bardzo ostre warunki przy odbiorze liczników z fabryki, a przed tym jeszcze surowa kontrola produkcji w samej fabryce, wylapują wszelkie mogące się zdarzyć uchybienia. Ilustrację stawianych licznikowi wymagań stanowić może przeprowadzana podczas odbioru fabrycznego próba na działanie licznika. Polega ona na tym, że w przepisowych, krótkich odstępach czasu licznik otrzymuje 10.000 impulsów elektrycznych, które ma zarejestrować jego liczydło. Jeżeli licznik popełnił przy tym błąd choćby 1 na 10.000, to zostaje odrzucony. Trwałość licznika jest również bardzo znaczna, rzędu conajmniej 2.000.000 zadziałań, czyli rozmów, a więc wystarczyłaby na szereg pokoleń tego samego abonenta!

Wszelkie, chociaż mało prawdopodobne błędy w funkcjonowaniu licznika idą na niekorzyść centrali a nie abonenta, ponieważ może się zdarzyć zacięcie się licznika, ale nigdy dwukrotne jego zadziałanie od impulsu zaliczającego rozmowę. Również schemat elektryczny, w którym pracuje licznik, pomyślany jest w ten sposób, aby dać maksimum gwarancji, że rozmowa będzie zaliczona właściwie. Naprzykład w systemie Ericssona, stosowanym w naszych większych miastach jak Warszawa, Łódź, Lwów, zaraz po podniesieniu przez abonenta słuchawki, licznik jego zostaje odcięty, uzwojenie licznika izolowane i w ciągu całej rozmowy licznik nie ma żadnej możliwości zadziałania. Dopiero po położeniu słuchawki przez abonenta wywołującego, licznik jego przyłącza się z powrotem do układu, z którego otrzymuje impuls zaliczeniowy lub nie, zależnie od tego, czy abonent pożądanym zgłaszał się, czy też nie, a więc tylko w wypadku doszłej do skutku rozmowy.

Zarządy telefonów starają się dostarczyć abonentom jak najwięcej danych, przekonywających obiektywnie o prawdziwości wskazań liczników. Wymienić tu należy fotografowanie liczników i branie na stanowisko obserwacyjne abonentów, kwestionujących wysokość wystawianych im ra-

chunków. Powinno to przekonać publiczność, że licznik telefoniczny jest urządzeniem pewnym, a wprowadzonym w jej własnym interesie.

Jeżeli zatem nie można się doszukać ani argumentów ekonomicznych ani technicznych któreby przemawiały przeciw ustawianiu liczników telefonicznych w centrali, to przyczyn niewygasłej jeszcze ostatecznie polemiki licznikowej szukać należy we właściwym ludziom przyzwyczajaniu się do rzeczy dawnych, a także w mniemaniu, że wprowadzenie liczników stworzyłoby okazję do ukrytej podwyżki taryf telefonicznych.

Jest to mniemanie niesłuszne. Krótkowzroczną byłaby polityka przedsiębiorstwa, pragnącego prosperować na ograniczonej liczbie konsumentów, zamiast rozszerzać podstawę swego działania na masy. Dlatego zarządy telefoniczne przez zmiany taryf w latach ostatnich spowodowały potaniecie telefonów.

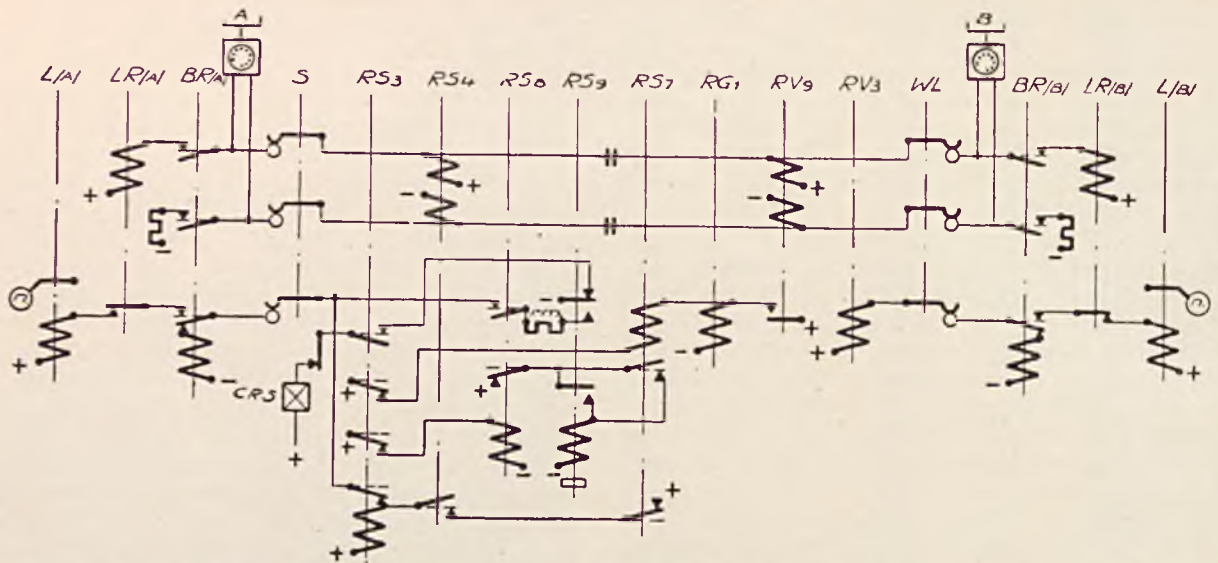
Leżą przez nami cyfry statystyczne, dające porównanie opłat telefonicznych w roku 1934 i po zmianie taryfy, w roku 1936. Z cyfr dla Warszawy wynika, że w roku 1936 średnia miesięczna opłata na jednego abonenta, łącznie z należnością za rozmowy nadliczbowe, wynosiła zł 23.93, w roku zaś 1934—zł 29.54; jest tu więc znaczna obniżka dla ogółu abonentów. Jak wiadomo w roku 1934 były trzy kategorie taryf: zł 22, 32 i 42 miesięcznie. Tylko 38.7% abonentów płaciło najniższą taryfę zł 22. Natomiast w roku 1936 było 15.4% abonentów, którzy płacili po zł 13 miesięcznie, 26.6% po zł 18.02 średnio i wreszcie 13.5%—po zł 20, a więc łącznie aż 55.5% abonentów płaciło od zł 13 do 20. Z porównania liczb 38.7% i 55.5% tj. odsetka abonentów płacących nie więcej niż zł 22 (rok 1934 i 1936) widać, jak nowe taryfy uprzystępniły telefon.

Jeżeli porównamy średnie opłaty miesięczne w roku 1936 i 1934 w niektórych innych miastach, to otrzymamy następujące wyniki (liczby za rok 1934 w nawiasach): Łódź zł 23.67, (29.67), Lwów zł 19.93 (23.58), Bydgoszcz zł 16.56 (25.93), Kraków zł 20.50, (22.00), Bielsko zł 19.70, (24.80), Toruń zł 17.10, (19.80).

Jak widzimy wszędzie rok 1936 przynosi spadek średniej miesięcznej opłaty przypadającej na jednego abonenta. Jednocześnie wszędzie wzrasta liczba abonentów, a mianowicie (na 1. I 1934 i na 1. I 1937): Warszawa 45.646—59 163, Łódź 10 582—13 493, Lwów 8 347—9 596, Bydgoszcz 1 686—2 389, Kraków 5862—8882, Bielsko 2031—2483, Toruń 727—1314.

Liczby te potwierdzają przewidywania zarządów telefonicznych przy zmianie taryfy, której celem była dalsza demokratyzacja telefonów, zapoczątkowana wprowadzeniem liczników, których cechy charakterystyczne omówione w tym artykule, a potwierdzone praktyką lat ostatnich, przekonywują każdego obiektywnie na rzecz patrzącego, że licznik telefoniczny jest abonenta sługą tanim i rzetelnym.

Dla zilustrowania procesu zaliczania lub niezaliczania rozmowy podajemy trzy schematy, przedstawiające uproszczone linie sznurowe dwóch połączonych ze sobą abonentów—A i B, stoso-



RYC. 1. CENTRALA SYSTEMU SALME PRZEKAŹNIKOWEGO, O ZASILANIU ZDECENTRALIZOWANYM. STAN PRZEKAŹNIKÓW W MOMENCIE DZWONIENIA DO ABONENTA B.

wane ogólnie na sieciach Polskiej Akcyjnej Spółki Telefonicznej (P. A. S. T.) oraz na niektórych sieciach państwowego przedsiębiorstwa „Polska Poczta, Telegraf i Telefon”. W jednym z następujących numerów podamy odpowiednie schematy dla systemu Strowgera, stosowanego na większości sieci rządowych. Przełączniki na tych schematach są podane w stanie, odpowiadającym momentowi dzwonienia do abonenta wywołanego — B.

Każdy ze schematów odnosi się do innego systemu centrali automatycznej.

### I. Centrala systemu SALME przełącznikowego, o zasilaniu zdecentralizowanym (rys. 1).

a) Gdy na skutek sygnału dzwonienia abonent B podniesie mikrotelefon, zadziała RV9. Przełącznik RV9 przyciągając, zwiiera uzwojenie RS7, który puszcza i tworzy obwód dla RS9. Przełącznik RS9 przyciągając, uniezależnia się od styku w RS7 i jednocześnie, włączając minus, przygotowuje obwód dla mającego nastąpić zaliczenia rozmowy.

b) Gdy po zgłoszeniu się abonenta B, abonent A lub B będzie kładł i podnosił swój mikrotelefon, to w pierwszym wypadku będzie puszczał i przyciągał RS4, a w drugim RV9 i RS7.

Rozłączenie abonentów, ani też zaliczenie rozmowy nie nastąpi.

c) Gdy po skończonej rozmowie obaj abonenci położą swe mikrofony, wszystko jedno w jakiej kolejności, to puszcza RS4 i RV9, a RS7 przyciągnie. Na skutek tego RS3 zostanie zwarty plusem z RS7 i puści, przyczem BR(A) również odpadnie. Przełącznik RS3 puszcza, przerywa obwody dla RS8 i RS7. Przełącznik RS8 puszcza, przerywa obwód dla RS9.

Zaliczenie rozmowy następuje po odpadnięciu RS8 i BR(A), ale przed odpadnięciem RS9, który ma dostateczne opóźnienie, aby minus w obwodzie licznika dostatecznie długo utrzymać.

Przełącznik RS9 odpadając, włącza minus do obwodu elektromagnesu CRS w szukaczu, wskutek czego szukacz wycofuje się z ramy wielokrotnie. Styk przy CRS rozwiera się mechanicznie po zupełnym wycofaniu się szukacza z ramy.

d) Gdy abonent A, nie doczekawszy się zgłoszenia się abonenta B, położy swój mikrotelefon, RS4 puści i stworzy możliwość zwarcia RS3 plusem z RS7. Przełącznik RS3 odpadając, zamknie obwód dla elektromagnesu CRS i szukacz wycofuje się z ramy.

Zaliczenie rozmowy tu nie następuje, gdyż RS9 nie miał możliwości przyciągnięcia i nie przygotował minusa dla obwodu licznikowego.

Z porównania procesów, opisanych w punktach c i d, wyraźnie widać, że decydującym momentem dla możliwości zaliczenia rozmowy jest przyciągnięcie RS9, uzależnione od puszczenia RS7, co z kolei może nastąpić tylko po podniesieniu słuchawki przez abonenta B.

Należy również podkreślić, że zaliczenie rozmowy następuje przy rozłączaniu się abonentów, gdy rozmowa jest już całkowicie skończona.

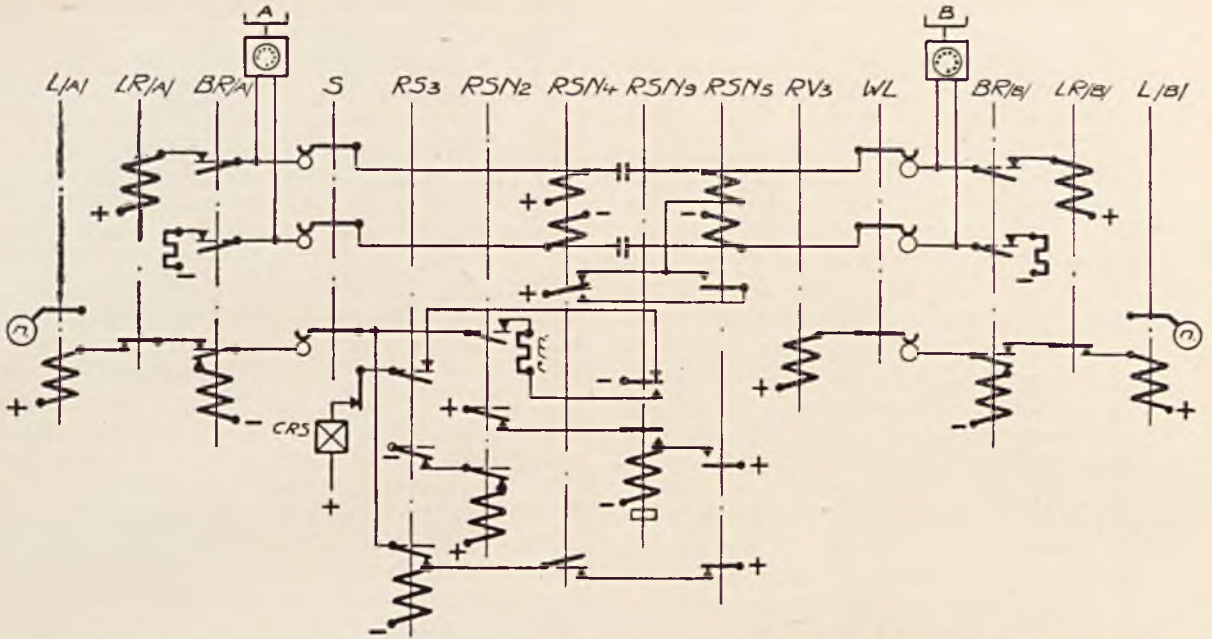
Licznik abonenta B rozmowy nigdy zaliczy nie może, gdyż — jak ze schematu widać — może on mieć w swoim obwodzie tylko RV3 z plusem na uzwojeniu.

### II. Centrala systemu SALME przełącznikowego, normalnego (rys. 2).

Wszelkie procesy, zachodzące w niniejszym układzie, w wypadkach opisanych w punkcie I, są w zasadzie identyczne a niewielkie różnice są następujące:

a) Przełącznik RSN5, przyciągając po zgłoszeniu się abonenta B, nie zwiiera pewnego przełącznika pośredniego (RS7), lecz oddziaływa od razu na RSN9, przygotowujący minus dla obwodu licznikowego.

b) Gdy abonent B po zgłoszeniu się będzie kładł i podnosił mikrotelefon, to w takt tego będzie



RYS. 2. CENTRALA SYSTEMU SALME PRZEKAŹNIKOWEGO, O ZASILANIU SCENTRALIZOWANYM. STAN PRZEKAŹNIKÓW W MOMENCIE DZWONIENIA DO ABONENTA B.

puszczał i przyciągał RSN5, nie wywołując jednak żadnych dalszych skutków.

Również abonent A, kładąc i podnosząc swój mikrotelefon, nie wywoła innych skutków poza impulsowaniem RSN4. Przełącznik RSN5 przytym nie odpadnie, gdyż będzie otrzymywał prąd bądźto bezpośrednio, bądźto przez własny styk.

c, d) Procesy opisane w punktach I-c, d są i w tym wypadku identyczne.

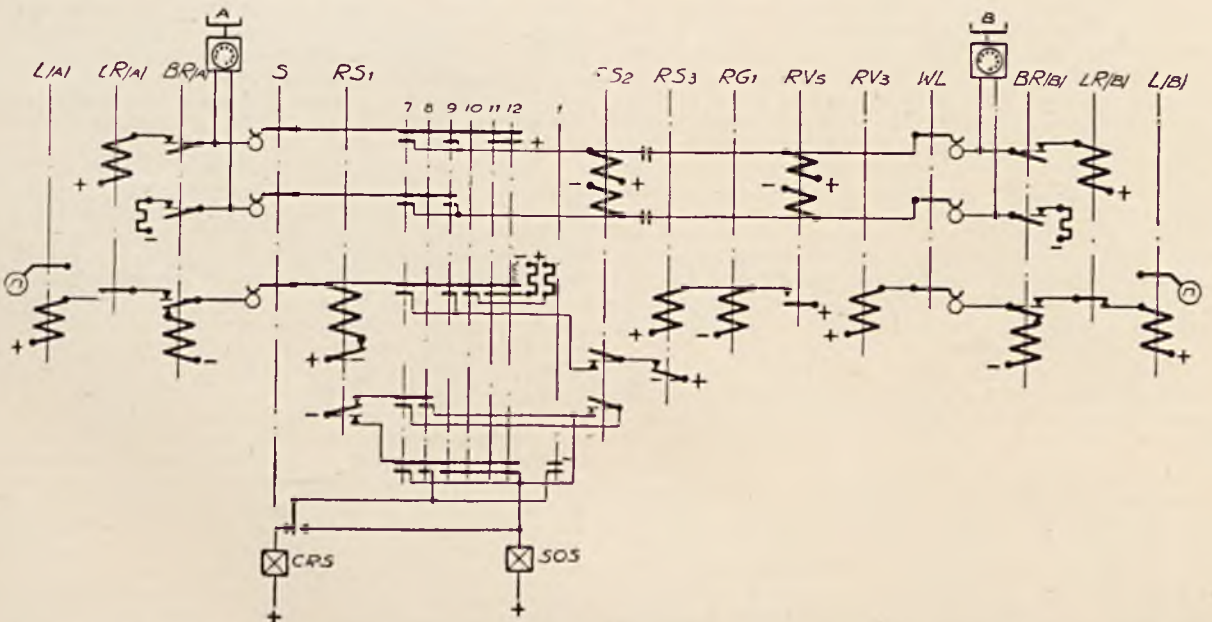
**III. Centrala systemu SALME przełącznikowego (rys. 3).**

a) Gdy na skutek sygnału dzwonięcia abonent B

podniesie mikrotelefon, zadziała RV5. Przełącznik RV5 przyciągając zwiiera uzwojenie RS3, który puszcza i zamyka obwód dla elektromagnesu SOS przez 7-ą pozycję przełącznika. W 8-ej pozycji elektromagnes SOS również ma prąd, a więc przełącznik przechodzi do pozycji rozmowy—9-ej.

b) Gdy po zgłoszeniu się abonent B, gdy przełącznik stoi w pozycji 9-ej, abonent A lub B będzie kładł i podnosił mikrotelefon, to w pierwszym wypadku będzie puszczał i przyciągał RS2, a w drugim RV5 i RS3.

Rozłączenie abonentów ani też zaliczenie rozmowy nie nastąpi.



RYS. 3. CENTRALA SYSTEMU SALMA PRZEŁĄCZNIKOWEGO. STAN PRZEKAŹNIKÓW W MOMENCIE DZWONIENIA DO ABONENTA B.

c) Gdy po skończonej rozmowie obaj abonenci położą swe mikrofony, wszystko jedno w jakiej kolejności, to puszcza RS2 i RV5, a RS3 przyciągnie. Na skutek tego RS1 poprzez 9-ą pozycję zostanie zwarty plusem z RS3 i odpadnie, a BR(A) zostanie tymże plusem podtrzymany. Przekaznik RS1 puszczając, włącza minus poprzez pozycje 9—12 do elektromagnesu SOS.

W czasie przejścia przełącznika poprzez pozycje 11—12, gdy BR(A) jest już w stanie nieczynnym, następuje zaliczenie rozmowy.

Wycofanie się szukacza z ramy wielokrocza następuje w pozycji 1-ej, gdyż dopiero wówczas elektromagnes CRS otrzymuje prąd. Styk przy CRS rozwiera się mechanicznie po zupełnym wycofaniu się szukacza z ramy.

d) Gdy abonent A, nie doczekawszy się zgłoszenia się abonenta B, położy mikrofon, puści RS2 i stworzy już w 7-ej pozycji przełącznika możliwość zwarcia RS1. Przekaznik RS1 puszczając, włącza minus do elektromagnesu SOS; przełącznik przechodzi do pozycji 8-ej. W pozycji 8-ej elektromagnes CRS dostaje prąd

i wycofuje szukacz z ramy wielokrocza. Po wycofaniu się szukacza z ramy, styk przy CRS mechanicznie się przełącza i włącza minus na elektromagnes SOS. Przełącznik przechodzi do pozycji 9-ej, potem—jak poprzednio—do pozycji 12-ej, a wreszcie do 1-ej i 2-ej.

Zaliczenie rozmowy tu nie następuje, gdyż przełącznik przechodzi poprzez pozycje 11—12 wtedy, gdy szukacz jest już wycofany z ramy.

Z porównania procesów opisanych w punktach c i d wyraźnie widać, że decydujące znaczenie dla zaliczania lub niezaliczania rozmowy ma moment, w którym szukacz wycofuje się z ramy wielokrocza. W wypadku, gdy rozmowa nie doszła do skutku, wycofanie szukacza z ramy następuje już w 8-ej pozycji, a więc zaliczenie rozmowy, odbywające się w pozycjach 11—12, nie może mieć miejsca.

I tu należy podkreślić, że zaliczenie rozmowy następuje po skończonej rozmowie przy rozłączaniu się abonentów oraz że, ze względów opisanych w punkcie I, licznik abonenta B nie ma możliwości działania.

## POSTĘPY TELEKOMUNIKACJI W 1936 R.<sup>1)</sup>

J. S.

Rok ubiegły przyniósł, w skali światowej, dalszą poprawę sytuacji gospodarczej, wyrażającą się w zwwyżce cen surowców, zwiększeniu produkcji i liczby osób zatrudnionych w przemyśle, pewnym—aczkolwiek nieproporcjonalnie małym—ożywieniu wymiany międzynarodowej. Niepewność sytuacji politycznej, ustawiczny niepokój, groźba wojny światowej—w wybitny sposób hamują tempo poprawy koniunktury, choć z drugiej strony niewątpliwie powszechne i na wielką skalę odbywające się wysiłki zbrojeniowe przyczyniają się do obserwowanego wszędzie ożywienia gospodarczego.

Zarządy pocztowo-telegraficzne kontynuują wszędzie prace, zmierzające do zmodernizowania sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, przygotowując się do sprostania nie tylko obecnym, lecz i nadchodzącym—nierównie większym—potrzebom.

Wydarzeniem najbardziej zasługującym na uwagę w roku ubiegłym były wycieczki teletechników niemieckich w czasie igrzysk olimpijskich w Berlinie. Specjalnie zainstalowane urządzenia, przemyślane do ostatniego szczegółu przygotowania, umożliwiły opanowanie ogromnego ruchu; w okresie dwóch tygodni igrzysk przepracowano blisko milion telegramów, wykonano 1 145 000 połączeń telefonicznych międzynarodowych, w sieci miejskiej Berlina przeprowadzono 32 miliony rozmów, nadano 1 163 audycyj i reportaży radiowych, transmitowanych—za pomocą specjalnych połączeń—do licznych państw europejskich i zamorskich, zorganizowano—po raz pierwszy—telewizję bezpośrednią. Pomyślano nawet o drobiazgach, mających znaczenie tylko propagandowe; tak np. telegramy adresowane do zawodników dostarczano im na blankietach luksusowych bez żadnej do dopłaty.

Obsługa telekomunikacyjna w czasie igrzysk olimpijskich była dla publiczności całego świata wymowną ilustracją wysokiego poziomu organizacyjnego i wspaniałych środków technicznych telekomunikacji światowej.

### Telegrafia.

Wbrew złowieszczym przepowiedniom pesymistów, którzy w latach najcięższego kryzysu prorokowali rychły i całkowity zanik telegrafii, ta najstarsza gałąź telekomunikacji objawia w ostatnich czasach coraz większą aktywność. Rozmiary wymia-

ny telegraficznej krajowej i międzynarodowej rosną, nowe formy telegrafii abonenckiej rozpowszechniają się coraz bardziej, sieci i urządzenia telegraficzne nieustannie są modernizowane,

W połączeniach międzynarodowych coraz bardziej rozpowszechnia się użycie dalekopisu; Londyn posiada połączenia dalekopisowe z Belgią, Holandią i Szwajcarią; szybkobieżne aparaty Siemens'a w relacjach Antwerpia—Hamburg, Bruksella—Berlin, Berlin—Wiedeń i Berlin—Praga zastąpiło dalekopisami; obok dalekopisów w połączeniach międzynarodowych pracuje obecnie niemal wyłącznie aparat bodo; aparaty Siemens'a, Wheatstone-Creeda i Hughesa wychodzą stopniowo z użycia i używane są już dziś jedynie w niektórych relacjach.

Równocześnie z triumfalnym pochodem dalekopisów odbywa się modernizacja sieci telegraficznej przez rozpowszechnianie się stosowanie telegrafii kablowej; podakustycznej, harmonicznej (wielokrotnej, akustycznej) i nadakustycznej. Telegrafii harmonicznej zainstalowano niedawno pomiędzy Londynem i Paryżem oraz Londynem i Bruksellą; z wyjątkiem odcinka granicznego, obwód Warszawa—Berlin pracuje obecnie również na telegrafii harmonicznej.

Stosunkowo tanie obwody telegraficzne międzymiastowe, które w znacznych ilościach dają się tworzyć jako „produkt uboczny” na kablach telefonicznych, sprzyjają rozwojowi telegrafii abonenckiej. W Niemczech jest 266 abonentów dalekopisowych, przyłączonych do central w 11 wielkich miastach; połączenia między tymi abonentami wykonywane są całkowicie automatycznie, przez nakręcanie numeru abonenta pożądanego—bez względu na miasto—za pomocą tarczy numerowej. Do sieci abonenckiej przyłączone są poza tym przybrzeżne stacje radiotelegraficzne, utrzymujące łączność ze statkami na pełnym morzu; każdy abonent może bez żadnej dopłaty nadać do stacji radiowej telegram, przeznaczony dla statku, względnie tą samą drogą otrzymać telegram doń adresowany ze statku.

W marcu r. ub. otwarto abonencki ruch telegraficzny pomiędzy Niemcami a Danią; w ten sposób połączone są obecnie sieci abonenckie 4-ch państw: Niemiec, Danii, Holandii, Szwajcarii; międzynarodowe połączenia Szwajcarii i Niemiec wykonywane są przez samych abonentów na drodze pełno automatycznej.

W okresie igrzysk olimpijskich czynna była pomiędzy Berlinem a Londynem telegrafia abonencka na obwodach telefonicznych za pomocą częstotliwości nośnej (angielski system Telex); korzystały z tych urządzeń wielkie agencje informacyjne angielskie i amerykańskie; 3 dalekopisy ustawione były w kabi-

<sup>1)</sup> Według artykułów „Revue de 1936” i „Les progrès de la télévision au cours de l'année 1936”, ogłoszonych w „Journal des Télécommunications” Nr 1 i 2/1937 r.



nach prasowych na stadionie olimpijskim, 2 u abonentów berlińskich. Czas wykonywania połączenia nie przekraczał 1 minuty od chwili zamówienia. Telegrafia była bardzo korzystnym środkiem łączności, gdyż sprawozdania olimpijskie zawierały dużo nazwisk i liczb, które łatwo są zniekształcane przy odbiorze telefonicznym.

Specjalne sieci prasowe dalekopisowe istnieją w Holandii, gdzie przyłączone jest do tej sieci 76 redakcyj i agencji prasowych, w Belgii (17 redakcyj), również i w Polsce (Polska Agencja Telegraficzna).

W odróżnieniu od Niemiec, w Anglii dla międzymiastowej telegrafii abonenckiej nie korzysta się ze specjalnych obwodów telegraficznych, lecz ze zwykłych obwodów telefonicznych (system Telex) za pomocą częstotliwości nośnej. Według zaleceń warszawskich Międzynarodowego Komitetu Doradczego Telegraficznego (C. C. I. T.) częstotliwość ta powinna wynosić 1 500 okr./sek, moc na wejściu do obwodu międzymiastowego ma nie przekraczać 5 mW. Anglia liczy około 250 abonentów dalekopisowych. Ostatnio zainstalowano w redakcji jednej z wielkich gazet londyńskich urządzenie, umożliwiające równoczesne wydawanie depesz do 100 abonentów.

Stany Zjednoczone A. P. wprowadziły teleografię abonencką już w r. 1931 i mają obecnie 9 500 abonentów; połączenia międzymiastowe wykonywa się po obwodach specjalnej sieci telegraficznej, posiadającej 8 central węzłowych (New York, Chicago, San Francisco i in.), szereg central zbiorczych i końcowych. Czas oczekiwania i wykonywania połączenia telegraficznego wynosi tyleż co i przy połączeniu telefonicznym t. zn. przeciętnie 1.3 min. Ogólna długość obwodów międzymiastowej sieci abonenckiej wynosi przeszło 800 000 km; 90% obwodów utworzone jest za pomocą prądów nośnych na liniach napowietrznych.

Dla celów policyjnych, na terytorium Stanów Zjednoczonych zainstalowane jest przeszło 1 200 dalekopisów.

Rekordowy bodaj zasięg komunikacji dalekopisowej uzyskano podczas uroczystości 50-lecia miasta Vancouver (Kanada); lord major Londynu przesłał życzenia za pomocą dalekopisu po obwodzie Londyn—New York (kabel)—Montreal (kabel)—Vancouver (linia napowietrzna) o długości 9 624 km.

W r. 1936 minęło 10 lat od chwili wprowadzenia po raz pierwszy wymiany telegramów pomiędzy stacjami stałymi a pociągami w biegu (pociąg pospieszny Berlin—Hamburg). Przy tej sposobności stwierdzono, że to niewątpliwie udogodnienie jest mało wykorzystywane przez publiczność; na ogół biorąc czas jazdy pociągiem nie jest tak długi, by nie można było odłożyć nadania telegramu do chwili przyjazdu do stacji, a opłata wówczas jest niższa.

Ruch telegraficzny wzrósł we wszystkich niemal państwach. W Anglii bardzo dobre wyniki dało wprowadzenie telegramów 6-pensowych; w r. 1936 ruch był o kilkadziesiąt procent większy niż w odpowiednim okresie przed wprowadzeniem tanich telegramów.

W Polsce ruch telegraficzny wzrósł w r. 1936 o 8,6% w porównaniu z rokiem poprzednim, zaś o 18% w porównaniu z r. 1934. Najważniejszym wydarzeniem technicznym było oddanie do pracy instalacji 12-krotnej telegrafii harmonicznej Warszawa—Katowice—Kraków, wykonanej przez Państwowy Instytut Telekomunikacyjny.

### Fototelegrafia.

Zalecone przez C. C. I. T. wymiary bębna aparatury fototelegraficznej 13×18 cm wprowadzone zostały w roku ubiegłym przez dalsze 2 państwa, a mianowicie Włochy i Wielką Brytanię; jednak jeszcze 4 państwa (Austria, Dania, Norwegia, Szwecja) stosują duże bębny o wymiarach 18×25 cm; Holandia ma jeszcze inny bęben (10×20 cm); w roku bieżącym można spodziewać się ostatecznego zuniifikowania rozmiarów bębna we wszystkich państwach, co przyczyni się do przyspieszenia przesyłania obrazków i polepszenia ich jakości.

W roku 1936 dwa państwa przystąpiły do europejskiej sieci fototelegraficznej, która obecnie liczy 13 państw; nowymi uczestnikami są Polska, wymieniająca fototelegramy z Niemcami i Anglią, oraz Czechosłowacja. Niektóre państwa mają po kilka aparatów fototelegraficznych stałych, nie licząc ruchomych; tak np. Francja ma już 10 stacyj fototelegraficznych publicznych, Niemcy—5. Niezależnie od aparatów publicznych, eksploatowanych przez zarządy pocztowe, wielkie dzienniki i agencje prasowe mają aparaty własne; ogółem jest w Europie 21 stacyj prasowych, które mogą współpracować z sieciami publicznymi; 10 takich aparatów jest we Francji, po 4 w Anglii i Italii, 2 w Niemczech i 1 w Belgii.

Fototelegrafia miała sposobność wykazać swój poziom techniczny i organizacyjny podczas igrzysk olimpijskich. Niemiecki zarząd pocztowy urządził 3 stacje fototelegraficzne czasowe w Berlinie, 1 w Garmisch-Partenkirchen i 1 w Kilonii. Uruchomiono specjalnie połączenie radiofototelegraficzne Berlin—Tokio, które pozwoliło przesłać 52 fotografie o ogólnej powierzchni 12 200 cm<sup>2</sup>. Niemcy posiadają obecnie 14 aparatów fototelegraficznych przenośnych, które mogą współpracować z dowolnymi stacjami stałymi.

Sieć fototelegraficzna, zorganizowana przed dwoma latami przez American Telephone and Telegraph Co. specjalnie dla obsługi prasowej, obejmuje obecnie 26 miast; każda ze stacyj może nadawać równocześnie do wszystkich pozostałych. Wymiary bębna amerykańskiego są 27,5×42,5 cm; obraz o wymiarach 20×25 cm zawiera 800 000 punktów; dokładność analizy odpowiada około 4 liniom/mm, podczas gdy w Europie obecnie przy małym bębnie mamy 5,33 linii/mm.

Radio Corporation of America urządziło połączenie fototelegraficzne na falach ultrakrótkich pomiędzy New Yorkiem i Filadelfią (150 km), przy zastosowaniu 2-ch stacyj przekaźnikowych; długość fali wynosi około 3 m. Połączenie to zastosowane jest do przesyłania nie obrazków, lecz tekstów pisanych ręcznie lub drukowanych; aparatura odbiorcza wykonywa odrazu parę odbitek; w ciągu minuty można przesłać tekst, napisany na 55 cm<sup>2</sup>, co odpowiada około 120 wyrazom.

Połączenie fototelegraficzne Londyn—New York, stosowane dotąd niemal wyłącznie dla celów prasowych, w ostatnich czasach zaczęło być używane do przesyłania reklam o układzie fantazyjnym, które dzięki temu mogą ukazywać się równocześnie w gazetach amerykańskich i europejskich, podczas gdy dotąd procedura przesyłania klisz wraz z ich przygotowaniem zajmowała około 2-ch tygodni.

### Telefonia.

Liczby statystyczne, którymi dysponujemy obecnie, pozwalają ocenić zmiany ilości telefonów we wszystkich państwach w ciągu roku 1935. Wynika z nich, że liczba telefonów wzrosła wszędzie; przyrost utrzymuje się w państwach europejskich poniżej 10% (Francja—3%, Italia—4,2%, Niemcy—4,3%, Wielka Brytania—8%); jedynie 3 państwa wykazały przyrost wyższy, a mianowicie: Polska—11,6%, Rumunia—11,1%, Rosja Sowiecka—15,8%. W roku 1936 przyrost telefonów w Polsce wyniósł 6,1%. Z oznak ogólnych można przypuszczać, że wyniki eksploatacyjne roku 1936 są we wszystkich państwach nie gorsze niż w r. 1935. Kryzys w telefonii kończy się—obok specjalnie występującej w telefonii tendencji rozwojowej zaczyna działać ogólne tendencje gospodarcze, w okresie względnie-choćby ożywienia sumujące się z poprzednimi, a nie przeciwdziałające jak to miało miejsce w ciężkich latach kryzysowych. Sprzyja to oczywiście dalszemu wzmoczeniu tempa modernizacji i rozbudowy sieci telefonicznych.

W zakresie urządzeń stacyjnych automatyzacja czyni coraz dalsze postępy. W Londynie oddano do użytku 100-ą z kolei centralę automatyczną (Stepney Green), automatyzacja Berlina jest już zakończona, automatyzacja Paryża dobiega końca. W Niemczech uruchomiono 260 większych i mniejszych central o pojemności powyżej 300 numerów. Automatyzacja sieci miejskich jest już w dzisiejszym stadium techniki zagadnieniem przede wszystkim ilościowym a nie jakościowym. Aczkolwiek pracuje się nad zmianami systemów, jednak zarządy pocztowe, które posiadają znaczne ilości central systemów dotychczas stosowanych nader niechętnie skłaniają się do nowych rozwiązań, gdyż naturalnym ich dążeniem jest zasada jednolitości sprzętu. Tym nie mniej stopniowo zmiany wprowadzane są do wszystkich systemów, najwydatniejsze może w systemie Strowgera w związku z nowym typem wybieraka skokowo-obrotowego. Wydaje się, że szanse wprowadzenia na szerszą skalę systemu nowego—mamy tu na myśli przede wszystkim systemy obejmujące—są nie wielkie, natomiast pośrednio wpływają one na ukształtowanie się systemów starych, obecnie już bardzo rozprószonych.

Po unormowaniu a częściowo i zakończeniu automatyzacji odosobnionych sieci miejskich główna uwaga zarządów pocztowych zwróciła się w kierunku reorganizacji sieci okręgowych i wiejskich, w pierwszym rzędzie podmiejskich jako z natury rzeczy przedstawiających najwciążniejszy temat do opracowania. Sprawy te w niektórych państwach są już bardzo daleko posunięte. W Niemczech i w Szwajcarii przyjęto system budowy małych central automatycznych, współpracujących w sieciach okręgowych, których zasięg zwłaszcza w Szwajcarii jest bardzo

poważny; we Francji oparto się na systemie półautomatycznym MB. System ten pozwala uzyskać stosunkowo szybko i tanio poważną poprawę obsługi telefonicznej wsi i miasteczek, gdyż nie wymaga przebudowy sieci i urządzeń abonenckich. Francuski zarząd pocztowy uzyskał od samorządów regionalnych (departamentów) poważną pomoc finansową w postaci pożyczek długoterminowych i dzięki temu do końca r. 1936 połowa departamentów (40) Francji otrzymała już półautomaty wiejskie. Bez względu na porę dnia abonenci wiejscy uzyskują bezpośrednio połączenia z centralą okręgową w najbliższym większym mieście, a za pośrednictwem jej telefonistki — połączenia z dowolnymi innymi abonentami. Obsługa ręczna małych centralek zostaje całkowicie wyeliminowana, co sprzyja przyspieszeniu wykonywania połączeń i polepszeniu warunków elektrycznych rozmowy.

W Polsce w zakresie automatyzacji sieci miejskich i okręgowych w roku ubiegłym wykonano szereg poważnych prac. We Włocławku uruchomiono pierwszą miejską centralę automatyczną wykonaną w kraju przez P. Z. T. według systemu Strowgera. W Zagłębiu Dąbrowskim oddano do użytku centrale w Sosnowcu, Będzinie i Dąbrowie Górniczej, stanowiące wspólnie z siecią górnośląską bardzo interesującą technicznie sieć automatyczną Zagłębia Węglowego. W okręgu podwarszawskim wybudowano centrale automatyczne systemu Strowgera w Otwocku, Falenicy i t. d. oraz centrale półautomatyczne systemu P. Z. T. w Legionowie, Nowym Dworze i w rejonie. Państwowy Instytut Telekomunikacyjny prowadził w dalszym ciągu studia nad wybieraniem oddalnym (półautomatycznym ruchem międzymiastowym) i wykonał instalację, umożliwiającą telefonistkom łódzkiemu łączenie się bezpośrednio z abonentami warszawskimi.

Dążąc do rozszerzenia możliwości korzystania z telefonu i zwiększenia globalnej ilości rozmów, zarządy pocztowe co raz powszechniej wprowadzają zegary mówiące (zegarynki), które okazały się bardzo korzystną inwestycją. Zegarynka londyńska w okresie 5 miesięcy od daty uruchomienia miała 1 500 000 wywołań, co odpowiada przeciętnie 10 000 wywołań dziennie; zegarynka ta podaje czas z dokładnością do 0,1 sekundy i co godzinę jest korygowana przez sygnał z obserwatorium w Greenwich; liczba obwodów wejściowych wynosi 100. Zegarynka berlińska wywoływana jest 54 000 razy dziennie. Jeśli porównać te liczby z danymi, odnoszącymi się do nierównie mniejszych sieci polskich, okaże się, że zainteresowanie zegarynką jest u nas stosunkowo znacznie większe. Zegarynki są już zainstalowane w szeregu większych central polskich; wykonują je Państwowy Instytut Telekomunikacyjny.

Zarząd pocztowy angielski wprowadził, jako abonenckie urządzenia dodatkowe, automatyczne urządzenia do wybierania numerów, umożliwiające wybranie jednego z 24 lub 49 z góry przez abonenta określonych numerów przez naciśnięcie guziczka zamiast kłopotliwego wybierania za pomocą tarczy numerowej, szczególnie przykrego przy wybieraniu numeru wielocyfrowego, często zajętego. Urządzenia takie znane są już od kilku lat i dopuszczone są lub wyrabiane dotąd w kilku państwach.

W zakresie telefonii międzymiastowej główne wysiłki konstruktorów i zarządów pocztowych skierowane były na automatyzację lub półautomatyzację połączeń międzymiastowych i na rekonstrukcję central międzymiastowych, umożliwiającą należyte wykorzystanie istniejących — ze względu na obciążenie przewodów — warunków potrzebnych do ruchu przyspieszonego lub szybkiego. Oba te zagadnienia w pewnym stopniu się wiążą, gdyż wybieranie oddalne pozwala na wprowadzenie tranzytu automatycznego a wraz z tym na kasowanie małych wiązek przewodów długich bezpośrednich i komasowanie wiązek, co sprzyja lepszemu ich wykorzystaniu. Od kilku już lat buduje się we wszystkich państwach centrale międzymiastowe, przystosowane do ruchu przyspieszonego, obecnie jednak nadszedł moment, gdy trzeba myśleć o masowym przystosowywaniu do nowych wymagań eksploatacyjnych również i tych central, które bynajmniej nie są jeszcze u kresu swej pracy i nie kwalifikują się do zastąpienia nowymi. Idąc po tej linii we Francji opracowano system przystosowania do ruchu przyspieszonego central międzymiastowych, współpracujących z centralami miejskimi MB o pojemności paruset numerów. Strefa zasięgu ruchu szybkiego — bez sprawdzenia numeru abonenta zamawiającego rozmowę międzymiastową i z wielokrotnym liczeniem według strefy i czasu lub też ze sprawdzaniem numerów na wrywki — rozszerza się coraz bardziej. Ruch szybki połączony z wybieraniem oddalnym jest stadium przejściowym do pełnej automatyzacji połączeń międzymiastowych, przynajmniej w pewnym rejonie; jest to zupełnie już dziś wyraźna i jasna wytyczna rozwoju technicznego.

W technice linii międzymiastowych dominuje zagadnienie rozszerzenia przenoszonego zakresu częstotliwości. Rozważania nad warunkami pracy telefonii nośnej w kablach wyjaśniły, że nawet kable istniejące można wykorzystywać tą metodą. Wyłączając cewki pupinowskie na niektórych obwodach, odpowiednio wybranych z punktu widzenia ich położenia w przekroju kabla (sprzężenia magnetyczne) i z punktu widzenia średnicy, można uzyskać na tych obwodach tak szeroki zakres częstotliwości przenoszonych, który pozwoliłby utworzyć dodatkowo do 20 obwodów na prądach nośnych; obwoły te byłyby analogiczne pod względem swych właściwości do czterodrutowych. W tym wypadku trzeba byłoby odległość pomiędzy stacjami wzmacniakowymi ustalić około 35 km, byłoby jednak możliwe parokrotnie zwiększyć liczbę połączeń zrealizowanych w kablach już ułożonych.

Omówione badania są fragmentem szerszych badań, zmierzających do przeniesienia torów telefonicznych na wyższe częstotliwości. Na tej drodze wprowadzono system pupinizacji słabej i bardzo słabej, dający częstotliwość graniczną do 20 000 okr./sek, co pozwala na tworzenie dodatkowych torów za pomocą częstotliwości nośnych 4 000, 8 000, 12 000 i ewentualnie 16 000 okr./sek. W dalszym rozwoju powstała idea kabli współosiowych i specjalnych kabli symetrycznych szerokowidmowych, potrzebnych dla telewizji. Tłumienie tych kabli dla częstotliwości, jakie tu wchodzi w grę, wynosi 0,1 — 0,3 nep/km; przy pracy na fali nośnej 1 300 000 okr./sek wypada stawiać wzmacniak co 35 km; jeśli by częstotliwość nośna miała być 4 000 000 okr./sek; wzmacniaki musiały by być co 17 km lub nawet gęściej.

W jednej z zrealizowanych ostatnio instalacji doświadczalnych, przewód osiowy jest to drut miedziany o średnicy 18 mm; przewód powrotny (osłonny) ma średnicę wewnętrzną 18 mm. Jako izolacja zastosowany jest specjalny materiał równie giętki jak papier, lecz o 75 razy mniejszych stratach dielektrycznych. Dwa takie kable pozwalają przepuścić 600 rozmów telefonicznych, przy czym odległość pomiędzy wzmacniakami wynosi 17,5 km, zakres częstotliwości przesyłanych sięga 4 000 000 okr./sek. Obecnie pola zakłócające nie mają praktycznie biorąc wpływu na transmisję w kablach współosiowych.

Kable szerokowidmowe projektuje się stosować równocześnie do telefonii i telewizji; zagadnienie podziału zakresów częstotliwości jest obecnie w opracowaniu. Mówi się o zarezerwowaniu dla telefonii częstotliwości poniżej 1 000 000 okr./sek, przy czym szerokość poszczególnych torów byłaby 4 000 okr./sek lub nawet — co wymaga filtrów odmiennych od dotychczas używanych — 3 000 okr./sek. Zakres od 1 000 000 do 4 000 000 okr./sek byłby przeznaczony dla telewizji.

Bardzo poważnym zagadnieniem są wzmacniaki szerokowidmowe, wzmacniające wspólnie wszystkie przesyłane po obwodzie częstotliwości. Wzmacniaki takie już istnieją; jedna z zasadniczych trudności w ich budowie polega na konieczności zmniejszenia do minimum zniekształceń nieliniowych, które grożą modulacją skrośną. Obciążenie wzmacniaka nie może przekroczyć z tego względu pewnych — stosunkowo niskich — granic, wzmacniaki wypadają bardzo duże i kosztowne; wynika stąd dążenie do możliwego zmniejszenia amplitudy na wejściu do każdego toru, tak by wypadkowa wszystkich prądów pozostawała w granicach dopuszczalnych dla danego wzmacniaka. Prowadzone obecnie badania — acz nie zakończone — wydają się wskazywać na to, że możliwe jest bez większego uszczerbku dla jakości rozmowy ograniczyć zakres amplitud podobnie jak ogranicza się — ze względów gospodarczych — zakres częstotliwości przesyłanych. Równocześnie szuka się sposobu uniknięcia amplitud zbyt małych, by zmniejszyć wpływ przesłuchu i zakłóceń z innych obwodów.

W dn. 25 maja 1936 r. niemiecki zarząd pocztowy uruchomił regularne połączenie wizjotelefoniczne pomiędzy Berlinem a Lipskiem, przy zastosowaniu specjalnie ułożonego kabla szerokowidmowego o długości 180 km. Abonenci rozmawiający ze sobą widzą się równocześnie; rozmowy odbywają się ze specjalnych rozmównic, opłata za rozmowę 3-minutową wynosi 3.50 marki, w czym zawarta już jest opłata za przywołanie do rozmównicy. Analogiczne rozmowy pomiędzy rozmównicami w obrębie Berlina kosztują 2 marki. Niemiecki zarząd pocztowy zamierza w roku bieżącym uruchomić dalsze połączenia wizjotelefoniczne: Berlin — Hamburg, Berlin — Monachium i Lipsk — Monachium.

Angielski zarząd pocztowy ułożył kabel współosiowy pomiędzy Londynem a Birminghamem i zamierza ułożyć dalszy kabel pomiędzy Birminghamem a Manchesterem. Kable te przeznaczone są dla telewizji i dla większej ilości połączeń telefonicznych. W Anglii wykonano ciekawe próby telefonii,

nośnej na kablach istniejących, projektowanych nie dla tego celu. By uniknąć przesłuchu, wykorzystano dla obu kierunków rozmowy obwoły w 2-ch odrębnych kablach; możliwe okazało się zainstalowanie urządzeń, dających po 12 torów na falach nośnych.

W Ameryce ułożono kabel szerokowidmowy o długości około 150 km pomiędzy New Yorkiem a Filadelfią; wzmacniaki są zainstalowane co 16 km. Kabel przeznaczony jest do utworzenia 240 obwodów rozmownych; zawiera 2 linie współosiowe, oraz 4 pary zwykle. Próby zakrojone na bardzo szeroką skalę są obecnie w toku. Jak dotąd stwierdzono możliwość utworzenia na kablu obwołu o długości przeszło 6 000 km przez szeregowe łączenie różnych torów; prądy rozmowy przechodziły przy tej próbie przez 70 stopni modulacji i 20 razy przez każdy wzmacniak w każdym kierunku.

Powyżej przedstawione próby nie wstrzymują bynajmniej rozbudowy kablowej sieci międzymiastowej, opartej na zasadach stosowanych od lat, ze zmianami polegającymi jedynie na osłabieniu pupinizacji. Kable takie układa się wszędzie i nie ma celu ich tu wyliczać. Wspomniemy jedynie, że w roku ubiegłym zrealizowano w Polsce drugi etap budowy kabla dalekosiężnego do Gdyni, doprowadzając go do Torunia; kabel ten częściowo jest już czynny; ukończenie układania kabla do Gdyni nastąpi w roku bieżącym, a całkowite oddanie do użytku w roku przyszłym.

### Radiotechnika.

Postępy radiotechniki w ostatnich czasach polegają nie tylko na udoskonaleniach urządzeń znanych i na przenoszeniu do nowych dziedzin znanych zasad, lecz równocześnie i na gruntownej rewizji samych podstaw radiotechniki.

Na tej drodze Zworykin opracował powielacz elektronowy, wykorzystując zjawiska emisji wtórnej, dotąd traktowane jako przykre zakłócenie, przeszkadzające normalnej pracy lamp. Powielacz elektronowy ma bardzo korzystny stosunek sygnału do zakłóceń, umożliwia uzyskanie bardzo wielkich wzmocnień, w połączeniu z ikonoskopem i kamerą elektronową oddaje nieocenione usługi w telewizji.

Rewizja zasad transmisji prądów wysokiej częstotliwości w przewodach współosiowych doprowadziła Southworth'a do pomysłu wyeliminowania przewodu osiowego. Powstał stąd system przesyłania prądów o częstotliwościach powyżej 2 000—3 000 milionów okr/sek za pomocą rur z materiału przewodzącego lub izolacyjnego; transmisja w tych warunkach przedstawia pewne analogie do przesyłania dźwięków w długich rurach.

Beard opracował superheterodynę o podwójnej przemianie częstotliwości; odbiornik staje się zupełnie niemy z chwilą ustania sygnału odbieranego; w przerwach pomiędzy sygnałami morsa ustaje wszelka interferencja, nawet jeśli towarzyszyła ona sygnałowi; w ten sposób sygnały stają się wyraźniejsze; odbiornik Bearda nadaje się szczególnie do radiogoniometrii.

Technika budowy lamp katodowych poczyniła w ostatnich latach postępy raczej natury udoskonaleniowej niż zasadniczej. Lampy metalowe, które ukazały się w Ameryce w r. 1935, w Europie nie natrafiły na szczególnie przyjazne powitanie. Reklamowane szeroko ich zalety podawane są w wątpliwość; wpłynęły one jednak na budowę lamp w bańkach szklanych, którym daje się obecnie mniejszone wymiary, przez zbliżenie elektrod i zmianę cokołów. Opracowano szereg nowych typów lamp dla fal ultrakrótkich, oraz lamp wyjściowych o dużych stosunkowo mocach i małym współczynniku zniekształceń.

Badania nad falami ultrakrótkimi, o długości rzędu 1 m i poniżej, prowadzone są w dalszym ciągu bardzo intensywnie. Obecnie wysiłki zmierzają do uzyskania większych mocy przy tych długościach fal.

Znaczne postępy w budowie radioodbiorników uzyskano dzięki wprowadzeniu materiałów izolacyjnych o wysokiej jakości i rdzeni na cewki wysokiej częstotliwości, wykonanych z proszku żelaznego, zatopionego w plastycznym materiale izolacyjnym. W ten sposób udało się wykonać cewki i kondensatory o bardzo małych wymiarach, co pozwoliło w połączeniu z zastosowaniem lamp wielokrotnych obniżyć koszt radioodbiorników i polepszyć ich właściwości elektroakustyczne.

Co raz zwiększająca się ilość anten na dachach wielkich domów mieszkalnych zmusza—zwłaszcza pod naciskiem architektów—do zajęcia się sprawą anten wspólnych, z których mogłyby korzystać równocześnie kilkudziesięciu radioabonentów; potrzebne jest do tego wzmocnienie aperiodyczne wysokiej częstotliwości w zakresie fal, stosowanych w radiofonii, oraz przewody rozprowadzające do wszystkich mieszkań.

Towarzystwa radiofoniczne nieustannie zwiększają moc swych stacji oraz uruchamiają po kilka nadajników na tej sa-

mej długości fali; stacje te oczywiście muszą być bardzo dokładnie zsynchronizowane. Zastosowanie anten antifadingowych pozwala zwiększyć o 30—50% rejon odbiorczy, a o 30—40% natężenie sygnałów w porównaniu z antenami ćwierćfalowymi.

W zakresie rozchodzenia się fal radiowych i studiów nad zakłóceniami atmosferycznymi w dalszym ciągu zbiera się materiały obserwacyjne, które niewątpliwie z czasem umożliwią ściśle naukowe opracowanie tych zagadnień.

W kilku państwach w bardzo interesujący sposób rozwijają się metody przesyłania programów radiowych po drutach—żyłach kablowych. W Holandii istnieją w tym celu odrębne sieci, a programy przesyłane są w postaci prądów akustycznych; koszt odrębnej sieci jest stosunkowo znaczny, jednak aparaty odbiorcze są za to bardzo proste. W Szwajcarii publiczność ma do wyboru bądź odrębne przewody, bądź też przesyłanie programów prądami akustycznymi po przewodach telefonicznych; ten drugi system, opracowany przez Siemens i Standarda, jest bardziej skomplikowany, gdyż musi być przewidziane automatyczne przerzucanie z programu radiowego na telefon i vice versa. W Niemczech opracowuje się system przesyłania programów radiowych za pomocą prądów wysokiej częstotliwości, przy którym radiofonia nie przeszkadza wykorzystaniu przewodów dla rozmów telefonicznych równoczesnych; trzy programy przesyłane są równocześnie za pomocą prądów o częstotliwościach 150, 200 i 250 000 okr/sek. System ten pozwala na dołączenie kilku radioabonentów do jednej linii telefonicznej. W innym jeszcze systemie abonenci wybierają program za pomocą specjalnych wybieraków w centrali. Należy podkreślić, że liczba radioabonentów drutowych w Holandii wynosiła w końcu r. 1936 bardzo poważną sumę 369 000.

Skoro już mówimy o liczbach statystycznych, wspomnijmy, że liczba radioabonentów w r. 1936 wydatnie wzrosła we wszystkich państwach; pod względem szybkości przyrostu Polska zajmuje w ostatnich latach jedno z czołowych miejsc; w okresie 1934—1937 (według danych na 1 stycznia) liczba radioabonentów wynosiła: 311 287—374 047—491 823—677 404; przyrost w r. 1934 wynosił 20,2%, w r. 1935—31,5%, w r. 1936—37,8%. Jeśli sezon 1937/1938 okaże się dla radiofonii polskiej równie dobry jak i poprzedni zamknijemy go cyfrą miliona radioabonentów.

### Telewizja.

Sprawy organizacyjne telewizji są na warsztacie prac wszystkich niemal zarządów pocztowych i towarzystw radiofonicznych, które studiują możliwości sfinansowania tego nowego działu telekomunikacji; chodzi tu nie tylko o samą budowę stacji nadawczych, lecz równocześnie o budowę kosztownych linii szerokowidmowych, łączących szereg stacji nadawczych, gdyż zasięg fal, na jakich będą mogły pracować stacje telewizyjne, jest stosunkowo nie wielki, i trzeba sporo tych stacji postawić, by obsłużyć cały kraj.

W kilku państwach—przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych A. P., w Anglii, we Francji i w Niemczech odbywa się już próbna praca stacji telewizyjnych, w wielu innych państwach, m. in. w Polsce, stacje takie są w przygotowaniu.

W Stanach Zjednoczonych pracuje—nie regularnie—przeszło 10 nadajników telewizyjnych. Radio Corporation of America dysponuje 10-kilowatową stacją, umieszczoną na 85-y piętrze Empire State Building—najwyższego drapacza chmur w New Yorku; stacja ta pracuje na fali 6,03 m, zaś dźwięk towarzyszący nadaje się na fali 5,77 m; obrazki są analizowane według 343 linii i nadawane systemem przeplatania z szybkością 60 na sekundę. Do nadawania zastosowany jest ikonoskop zarówno przy telewizji bezpośredniej jak i przy nadawaniu filmów; odbiorniki są z rurami katodowymi; wielkość ekranu jest 12,5×17,5 cm lub w nowszym wykonaniu 18,75×25 cm. Największy dotąd uzyskany zasięg nie przekracza 70 km. R. C. A. zamierza wybudować nowy nadajnik 441-liniowy. Według opinii amerykańskiej telewizja już dojrzała do stanu, w którym można by ją było zaprezentować publiczności, jednak rozwój w tej dziedzinie postępuje tak szybko, że instalacje nadawcze i odbiorcze szybko okazywałyby się przestarzałymi, lepiej więc poczekać do czasu względnej choćby stabilizacji technicznej. Najpoważniejszą trudnością jest stworzenie podstaw finansowych, gdyż w Stanach Zjednoczonych nie ma opłat za radioabonament, a stacje utrzymują się z reklam, tych zaś trudno się spodziewać, nim telewizja uzyska znaczną ilość odbiorców. Federalna Komisja Telekomunikacyjna nie zamierza w najbliższym czasie udzielać licencji na telewizję handlową; niechęć ta tłumaczy się obawą, by firmy interesujące się telewizją nie zdobyły w pierwszym okresie jej powstania pozycji monopolistycznej, i życze-

niem wyjaśnienia wszelkich zagadnień telewizji w warunkach rywalizacji pomiędzy firmami; Komisja Federalna zamierza przed uruchomieniem telewizji na większą skalę zbadać jej wpływ na przemysł filmowy, prasę i radiofonie. W Ameryce uważa się za zadawalającą telewizję 450-liniową, która wymaga szerokości widma 6 000 000 okr./sek, z czego wynika dodatkowo—bardzo ciężkie do rozwiązania—zagadnienie przydziału fal zwłaszcza, jeśli wziąć pod uwagę, że wymagania co do jakości będą z biegiem czasu rosły.

We Francji pierwszy nadajnik telewizyjny oddano do użytku w listopadzie 1935 r. Sam nadajnik był umieszczony na wieży Eiffla, zaś studio odległe było o 5 km; do połączenia użyto kabla szerokowidmowego. Obrazki były 180-liniowe, 25 obr./sek. System nadawania opracowany był przez Barthélemy'ego wspólnie z Compagnie des compteurs, która we Francji zajmuje czołową pozycję w zakresie telewizji. W maju 1936 r. uruchomiono nową stację nadawczą, której zasięg ma być około 60 km; do analizy w dalszym ciągu używana jest tarcza Nipkowa. Na paryskiej wystawie radiowej pokazano kilka typów odbiorników telewizyjnych; wszystkie zaopatrzone były w rury katodowe. Fabryka Grammont, pracująca licencjami niemieckiej firmy Loewe, urządziła eksperymentalne nadawanie telewizji 240-liniowej z przeplataniem. System filmu pośredniego wzbudził we Francji wielkie zainteresowanie. Zarząd pocztowy zamierza udostępnić nowy nadajnik, który ma być ukończony na światową wystawę paryską, różnym firmom dla wypróbowania ich systemów, po czym nastąpi wybór systemu państwowego. Telewizja będzie prawdopodobnie nadawana tylko przez stacje państwowe, choć we Francji istnieją obok nich i prywatne stacje nadawcze radiofoniczne; jednej z nich już odmówiono zezwolenia na telewizję eksperymentalną.

W Anglii sprawy telewizji posunięte są stosunkowo bardzo daleko. Od kilku miesięcy czynny jest nowy nadajnik, umieszczony na jednym z gmachów, stojących na wzgórzu dominującym nad Londynem. Moc nadajnika—ścisłej nadajników, gdyż są

to 2 odrębne aparaty Bairda i Marconi—E. M. I.—wynosi 17 kW; długość fali—6,67 m. System Marconi—E. M. I., który ostatnio przyjęty został przez brytyjski zarząd pocztowy, posiada kamerę zwaną „Emitron”, analogiczną do ikonoskopu; czułość jej jest dostateczna, by można było ją stosować przy oświetleniu dziennym lub sztucznym w studio. Napięcia, odpowiadające punktom obrazu, wzmocnione są milion razy (2 mV—2 000 V), nim dostają się do nadajnika. Ilość linii w obrazku wynosi 405, ilość obrazków na sekundę—50 przy systemie z przeplataniem. British Broadcasting Company zamówiło także aparaty, zmontowane na samochodzie, by móc nadawać zdjęcia aktualne. W Londynie zainstalowano 40 aparatów odbiorczych dostępnych dla publiczności, która z wielkim zainteresowaniem przyjęła tę nowość. W 2-ch kinach telewizja ma być wyświetlana na wielkich ekranach. W związku z uroczystościami koronacyjnymi zainteresowanie publiczności telewizyjną jest bardzo wielkie. Pomiędzy Londynem a Birminghamem ułożono kabel szerokowidmowy, przeznaczony dla telewizji.

W Niemczech do bezpośredniej telewizji stosuje się bądź kamerę Telefunken, pracującą podobnie jak ikonoskop, bądź kamerę Fernseh A. G. (dissector Farnsworth'a); pozwalają one nadawać sceny, rozgrywane się nawet w odległości powyżej 100 m, oczywiście pod gołym niebem. Podczas igrzysk olimpijskich, gdy po raz pierwszy na świecie nadawano oficjalnie bezpośrednią telewizję, uzyskano bardzo korzystne wyniki; stosowano zresztą również i system z filmem pośrednim, którego dogodność polega na możliwości powtórzenia zdjęć o dowolnej porze. Do odbiorników w Niemczech stosuje się rury katodowe, jedynie fabryka Tekade używa t. zw. śruby lustrzanej. Na wystawie berlińskiej pokazano kilkadziesiąt modeli odbiorników. Zarząd pocztowy niemiecki posiada stację nadawczą w Berlinie Witzleben, a obecnie w budowie znajduje się druga stacja na górze Brocken (1 142 m n. p. m.).

## BIBLIOGRAFIA.

**TECHNIK**, podręcznik dla inżynierów, wydanie drugie, tom I, stron 1236, format 12×18,5 cm. Wydano staraniem Wydziału Wydawnictw Technicznych przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie, z zapomogą Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego pod redakcją inż. Czesława Mikulskiego. Warszawa, 1936.

Polska literatura techniczna wzbogaciła się o dzieło niepowседневnej wartości, którego brak dawał się poważnie odczuwać, zwłaszcza nieznanym obcych języków. Nie od rzeczy będzie podać historię wydawnictwa, przytoczoną w przedmowie do podręcznika. Tak więc pierwsze wydanie 2-tomowego podręcznika, nazwanego „Technikiem” ukazało się w pierwszym dziesiątku lat bieżącego stulecia. Było ono wzorowane na ostatnim, wtedy 18 wydaniu znanego niemieckiego podręcznika „Hütte”. Wydawnictwo to spotkało się z bardzo życzliwym przyjęciem ze strony polskiego świata technicznego, czego dowodem było wyczerpanie w krótkim czasie całego nakładu.

W roku 1917 Wydział Wydawnictw Technicznych przy Stowarzyszeniu Techników Polskich przedsięwziął starania zmierzające do zrealizowania drugiego, ulepszonego, wydania „Technika”, nie będącego już naśladownictwem podręcznika niemieckiego, lecz projektowanego jako dzieło oryginalne. Brak dostatecznych funduszy, wojna polsko-rosyjska wreszcie dewaluacja hamowały jednak w wysokim stopniu prace wydawców. W roku 1925 zaczęto wydawać „Technika” zeszytami, co jednak przerwano wkrótce. Dopiero w roku 1936 po ostatecznym pokonaniu trudności materialnych ukazał się kompletny pierwszy tom wydawnictwa.

Ogólny program wydawnictwa przewiduje szereg tomów, z których pierwszy, wydany, obejmuje główniejsze teoretyczne nauki podstawowe, dane o materiałach techniki współczesnej

oraz informacje ogólne (miary, prawo patentowe i t. p.) i jest przeznaczony dla ogółu inżynierów. Tomy dalsze będą interesowały węższe koła fachowe i obejmą części maszyn, naukę o cieple, silniki, chłodnictwo, elektrotechnikę, technikę środków komunikacji (kolejnictwo, samochodownictwo, okrętnictwo), metalurgię i obróbkę mechaniczną metali i drzewa, wreszcie różne dziedziny technologii (gazownictwo, cukrownictwo, ceramikę, papiernictwo i t. p.). Ogólna liczba tomów wyniesie 4 do 5. Terminy ich ukazywania się nie są jeszcze ustalone.

Tytuły i objętości rozdziałów tomu pierwszego są następujące: Matematyka 151 stron, Mechanika 286, Sprężystość i Wytrzymałość 182, Materialoznawstwo 472, Dodatek (nomografia, OPLG, ochrona własności przemysłowej, ustroje monetarne, tabele zamiany miar) 98 i skorowidz alfabetyczny 45 stron.

O nowoczesności „Podręcznika” świadczy poruszenie takich tematów jak rachunek wektorowy (23 strony), nomografia, aerodynamika, podstawy teorii sprężystości, zagadnienie wysiłku materiału, budowa atomu, obrona przeciwlotniczo-gazowa zakładów przemysłowych i in. W dziale materialoznawstwa oparto się na najnowszych normach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, uciekając się w razie braku norm polskich do odpowiednich norm obcych, lub też do norm stosowanych przez krajowe wytwórnie. Całość jest bogato ilustrowana rysunkami i zaopatrzona w liczne tablice.

Mimo, że wydawcy przeznaczili pierwszy tom podręcznika dla ogółu inżynierów, wydaje się on odpowiadać najbardziej potrzebom inżyniera mechanika. Tym nie mniej można go polecić każdemu samodzielnemu inżynierowi elektrykowi, który znajdzie tam, po za tablicami matematycznymi i tablicami profili materiałów, odpowiedzi na wiele pytań nasuwających się w jego praktyce.

inż. K. S.

# PRZEGLĄD PISM.

## SKRÓTY.

A. P. T. T.	Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.
B. S. T. J.	Bell System Technical Journal.
E. F. D.	Europäischer Fernsprechdienst.
E. N. T.	Elektrische Nachrichten-Technik
E. T. Z.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Er. R.	Ericsson Reviev.
Er. T.	Ericsson Technics.
H. E.	Hochfrequenztechnik und Elektroakustik.
I. E. S. T.	Izwestia Elektropromyslennosti Slabago Toka.
J. T.	Journal des Télécommunications.
P. R.	Przeгляд Radiotechniczny.
Prz. W. T.	Przeгляд Wojskowo-Techniczny. Łączność.
S. B. B.	Schwachstrom Bau- und Betriebstechnik.
Str. J.	Strowger Journal.
T. F. T.	Telegraphen-, Fernsprech- und Funk-Technik.
T. M.	Technische Mitteilungen.
T. P.	Telegraphen-Praxis.
T. S.	Tiechnika Swiazi.

## TEORIA I POMIARY.

- Czwórnik reaktancyjne.* H. Piloty. E. N. T., Nr. 3, 88, 37.
- Praca niektórych schematów z oporem zmiennym.* A. B. Sapożnikow, I. E. S. T., Nr. 2, 27, 37.
- Nowy logometr elektromagnetyczny i jego zastosowanie w charakterze mikrofaradomierza.* W. O. Arutiunow, I. E. S. T., Nr. 2, 40, 37.
- Nowy przyrząd do pomiaru oporu izolacji (megomierz).* M. I. Witenberg, T. S., Nr. 12, 42, 36.
- Zródłem prądu pomiarowego w opisanym przyrządzie jest sieć prądu zmiennego; zastosowany jest prostownik lampowy; przyrząd jest stosunkowo nie drogi i wygodny w użyciu.
- Aparatura pomiarowa sowieckiej fabryki Nr. 9.* Ż. K. L. Wejtkow, T. S., Nr. 1, 49, 37.
- Ogólny opis sowieckiej aparatury do pomiaru tłumienia w zakresie do 50 000 okr./sek., częstotliwościomierza, termogalwanometru, mostka wysokiej częstotliwości i t. d.
- Nowa metoda pomiaru częstotliwości granicznej pojedynczych czwórek kablowych.* H. Schmid, T. P., Nr. 6, 90, 37.

## ELEKTROAKUSTYKA.

- Pomiary akustyczne w salach koncertowych.* W. Furrer, T. M., Nr. 2, 72, 37.
- Metoda pomiarów i wyniki pomiarów, wykonanych w kilku salach koncertowych i teatralnych.
- Nowy przyrząd do badania aparatów telefonicznych.* G. H. Domsch i O. Böhm, T. F. T., Nr. 3, 49, 37.
- Opis urządzenia, opracowanego w laboratoriach Siemens, do obiektywnego badania mikrofonów i słuchawek telefonicznych oraz obwodów abonenckich. Zródłem dźwięku — sztucznymi ustami — w nowym urządzeniu jest aparacik, w którym stalowe kulki spadając z pewnej wysokości uderzają o membranę mikową; krzywa częstotliwości wytwarzanych jest ciągła a rozkład energii jest zbliżony do rozkładu, występującego w mowie ludzkiej.

## CENTRALE TELEFONICZNE.

- Niektóre zagadnienia związane z automatycznym ruchem międzymiastowym.* R. Hartz, A. P. T. T., Nr. 3, 249, 37.
- Ogólne zasady pełnoautomatycznego ruchu międzymiastowego pomiędzy abonentami i wpływ przyszłych form ruchu międzymiastowego na kształtowanie obecnych urządzeń technicznych. Autor opiera się głównie na obszerniejszym studium Skilmana.
- Automatyczna sieć telefoniczna okręgu Durban.* J. Isterling i W. A. Phillips, Str. J., Nr. 1, 3, 37.
- Okręg Durbanu, zautomatyzowany systemem Aut. El. Co., zawiera 1 centralę główną, 8-satelitowych i 4 podsatelitowe, o ogólnej pojemności 13 228 numerów w stanie początkowym. Podany jest opis wyposażenia typowych central i przebieg połączeń pomiędzy różnymi centralami; opisana jest również ogólnie współpraca z centralą międzymiastową; szczegółowiej opisane są translacje na prąd zmienny przemysłowy i schemat zawierający neonówkę potrzebną do odebrania kryterium końca rozmowy.

*Kowieńska automatyczna sieć telefoniczna.* Z. Bredikis, Str. J., Nr. 1, 33, 37.

Ogólny opis centrali kowieńskiej i satelitowej w Sanciai, uruchomionych w październiku 1936 r., a wybudowanych przez Aut. El. Co. według wzorów tych samych, co i centrale Strowgera w Polsce.

*Centralka automatyczna w pałacu królewskim w Londynie.* W. A. Phillips, Str. J., Nr. 1, 40, 37.

Centralka opisywana interesująca jest z tego względu, że nie posiada specjalnych urządzeń do przyjmowania rozmów z miasta; rozmowy te przyjmowane są przez jeden z kilku wyznaczonych do tego zwykłych aparatów i ewentualnie automatycznie przekazywane pod właściwym adresem. Centralka zasilana jest z sieci miejskiej i nie posiada akumulatorów.

*Zagadnienie impulsowania i nowy typ regeneratora.* W. Saville, Str. J., Nr. 1, 47, 37.

Autor szczegółowo omawia trudności związane z przesyłaniem impulsów w sieciach okręgowych z paru kolejnymi translacjami, stosowane dotąd środki zaradcze oraz nowy regenerator impulsów, znacznie tańszy niż dotąd stosowane; rejestrowanie i wydawanie impulsów odbywa się na drodze mechanicznej, a część elektryczna zredukowana jest do 9—10 przekładników; regenerator może być łatwo wprowadzony do sieci już istniejących i może zastąpić niektóre z dotychczasowych translacji. Regenerator może być zastosowany również w połączeniu z wybierakami współbieżnymi, by nie zajmować linii połączeniowej przy rozmowie lokalnej, oraz w innych wypadkach.

*Telefonia selektorowa na sieci telefonicznej kolei szwedzkich.* H. V. Alexandersson, Er. R., Nr. 4, 142, 36.

*Przesyłanie impulsów przy systemie selektorowym Ericssona.* H. V. Alexandersson, Er. R., Nr. 4, 146, 36.

*Automatyzacja sieci telefonicznej miasta Schiedam.* E. Ledin, Er. R., Nr. 4, 155, 36.

Ogólny opis centrali o pojemności 2 500 numerów systemu Ericssona, współpracującej z centralami Ericssona w Rotterdamie; centrala ma szukacze i wybieraki liniowe z przełącznikami kolejnymi. Podany jest schemat i bliższy opis zastosowanego urządzenia do obserwacji ruchu na liniach abonentów.

*System telefonii automatycznej dla sieci wiejskich.* A. A. Bolszoj, T. S., Nr. 12, 17, 36.

Autor dowodzi, że w warunkach sowieckich najkorzystniejszym systemem sieci wiejskich jest system automatyczny i precyzuje kolejno warunki zasadnicze, jakie system ma spełniać; organem podstawowym — zdaniem autora — powinien być wybierak obrotowy 50-stykowy lub skokowo-obrotowy.

*Polepszenie przechodzenia sygnałów przez wzmacniaki telefoniczne.* Osipow, T. S., Nr. 12, 26, 37.

Analiza warunków pracy przekładnika liniowego w układzie zwykłym i w układzie Graetza z prostownikami stykowymi.

*Wykonanie chwilowych połączeń tranzytowych na sali stojaków.* D. M. Andrejew, T. S., Nr. 12, 31, 36.

*Włączenie 2-ch abonentów centrali automatycznej na jedną linię.* Nikitin, T. S., Nr. 12, 34, 36.

Schematy stosowane i ich porównanie.

*Przygotowanie aparatury do wykonania chwilowych połączeń tranzytowych na sali stojaków.* D. M. Andrejew, T. S., Nr. 1, 12, 37.

Dobranie przedłużeń linii; wykonanie równoważników dla obwodów końcowych; wyregulowanie wzmacniaków sznurowych.

*Zagadnienie telefonii selektorowej systemu MB.* S. S. Gurowic i P. M. Baranow, T. S., Nr. 1, 20, 37.

*Automatyczny ruch międzymiastowy w okręgu Olten.* G. Hess, T. M., Nr. 2, 63, 37.

Opis urządzeń dla automatycznego ruchu międzymiastowego, wykonanych przez fabrykę szwajcarską Hasler A. G.; fabryka ta buduje duże centrale automatyczne od r. 1931; wykonała dotąd 5 central miejskich o pojemności 25 000 numerów, a poza tym 453 centrali wiejskie o pojemności 67 650 numerów. Okręg Olten wchodzi w skład ogólnopaństwowej szwajcarskiej sieci automatycznej, która znajduje się obecnie w budowie.

*Wybieranie oddalne w sieci telefonicznej stanu Connecticut.* Hartz, E. F. D., Nr. 45, 64, 37.

Ogólny opis sieci, w której istnieją centrale przystosowane do tranzytu automatycznego i jedna telefonistka wystarcza do wykonania połączenia, wybierając kolejno cyfry kierunkowe poszczególnych central; wybieranie oddalnego odbywa się za pomocą prądu zmiennego. Liczba obwodów międzymiastowych przystosowanych do wybierania oddalnego wynosi 1400.

Warunki eksploatacyjne niemieckich centralek abonentowych (d. c.). E. Petzold, T. F. T., Nr. 3, 63, 37.

Opis nowych centralek niemieckich o pojemności do 25 numerów, wprowadzonych w r. 1934 i 1935 przez niemiecki zarząd pocztowy jako typ jednolity; podane są szczegółowo przebiegi przy wykonywaniu połączeń miejskich, lokalnych i międzymiastowych.

Niemiecka centralka abonentowa typu 76a, 76 b i 73 (d. c.). S. B. B., Nr. 3, 42, 37.

Dalszy ciąg szczegółowego opisu schematów. Przyrząd do sprawdzania kabli stacyjnych. G. Bülow i N. Rönnblom. T. P., Nr. 5, 75, 37.

Opis prostego przyrządu do kontroli kabli w czasie montażu; przyrząd sprawdza, czy żyły nie są przzerwane, czy nie mają zwarcia między sobą i czy są dobrze podłączone na obu końcach.

### LINIE TELEFONICZNE.

Zastosowanie amortyzatorów drgań przy układaniu kabla na moście żelaznym. L. Simon i M. Troublé, A. P. T. T., Nr. 3, 198, 37.

Opis przejścia kabla dalekosiężnego przez most kolejowy; zastosowane amortyzatory zmniejszają drgania do 0,01–0,02 ich wartości; wydatek na nie opłaca się, gdyż wydaje się, że trwałość kabla — dzięki nim — będzie nie mniejsza niż przy ułożeniu w ziemi.

Równoważniki linii telefonicznych napowietrznych lub kablowych. M. Manjineanu, A. P. T. T., Nr. 3, 216, 37.

Autor podaje metodę wyliczania wartości elementów składowych równoważników klasycznych na podstawie wyników pomiarów oporu pozornego linii w zakresie akustycznym i uzyskanych krzywych składowej rzeczywistej i urojonej w funkcji częstotliwości; podana metoda wykreslna uzasadniona jest przez autora przy pewnych założeniach upraszczających.

Zniekształcenia nieliniowe w długich obwodach kablowych i ich wpływ na wyrazistość. F. G. Lüschen, A. P. T. T., Nr. 3, 226, 37.

Powstawanie zniekształceń nieliniowych; współczynnik zawartości harmonicznych; z przeprowadzonych w laboratoriach Siemens badań wynika, że obwód powinien przesłać moc do 10 mW i że szczególnie ważny jest zakres od 600 do 1200 okr./sek.; pomiary wyrazistości sylab w zależności od zniekształceń nieliniowych.

Działanie indukcyjne linii silnoprądowych z uziemionym przewodem zerowym na linie telefoniczne. J. O'R. Coleman i R. F. Davis, B. S. T. J., Nr. 1, 76, 37.

Prądy i potencjały wzdłuż przewodów o dużej upływności i z ziemią jako przewodem powrotnym. E. D. Sunde, B. S. T. J., Nr. 1, 110, 37.

Wzmocniaki Ericssona w sieci kablowej kolei szwedzkich. O. Helmer, Er. R., Nr. 4, 136, 36.

Podane są schematy, charakterystyki wzmocnienia, fotografie, opis działania.

Urządzenie telefonii trzykrotnej Bombay—Ahmedabad. R. Stalemark, Er. R., Nr. 4, 151, 36.

Nowa instalacja telefonii wielokrotnej systemu Ericssona pracuje metodą przesyłania fali nośnej mocno stłumionej w porównaniu z pasmem bocznym; na wszystkich torach stosowana jest automatyczna regulacja poziomu. Uderzająco niskie jest zapotrzebowanie prądu, wynoszące dla instalacji końcowej 1,35 A przy 24 V i 120 mA przy 130 V, dla wzmocniaków pośrednich 0,9 A przy 24 V i 160 mA przy 130 V.

Wpływ sieci silnoprądowych na obwoły teletechniczne. A. Holmgren i G. Swedenborg, Er. T., Nr. 5, 85, 36.

Obszerny artykuł, omawiający obecny stan badań nad wpływem zakłócającym sieci silnoprądowych.

Metody zwiększenia tłumienia przesłuchu pomiędzy obwodami napowietrznymi. M. Vos i C. G. Aurell, Er. T., Nr. 6, 113, 36.

Praca matematyczna, analizująca przesłuch pomiędzy obwodami napowietrznymi i metody zmniejszenia przesłuchu.

Konferencje międzynarodowe w r. 1936 na temat ochrony urządzeń teletechnicznych przed wpływami prądów silnych. P. Jäger, E. F. D., Nr. 45, 29, 37.

Ogólne omówienie stanu obecnego badań nad zagadnieniami, które były poruszane na zeszlazanych konferencjach: napięcia szmerów; napięcia zakłócające; indukcja wzajemna i działanie osłonne; niesymetria względem ziemi; wpływ zjawisk, odbywających się w sieci silnoprądowej, na stosunkowo odległe obwoły telefoniczne; korozja kabli.

Korektory i układy zniekształcające w obwodach czterodrutowych. H. Düll, E. F. D., Nr. 45, 35, 37.

Przykłady układów, stosowanych w Niemczech dla różnych typów obwodów kablowych.

Niemiecka kanalizacja kablowa gazo- i wodoszczelna. E. Müller, E. F. D., Nr. 45, 54, 37.

Opis i liczne rysunki.

Angielskie kanały kablowe azbestowo-cementowe. C. F. Thomas, (streszczenie), E. F. D., Nr. 45, 62, 37.

Zmiana wyższych harmonicznych we wzmacniakach z reakcją ujemną. H. Bartels, T. F. T., Nr. 3, 53, 37.

Badania rozmiarów przesłuchu obwodów telefonicznych. K. A. Mittelstrass, T. F. T., Nr. 3, 55, 37.

Metody i wyniki badań „objętości przesłuchu”, przeprowadzonych przez Reichspostzentralamt w związku z zagadnieniem C. C. I. F., czy nie byłoby celowe zastąpić badanie tłumienia przesłuchu badaniem „objętości przesłuchu”.

Uszkodzenia linii napowietrznych przez uderzenia piorunów. W. Peters, E. T. Z., Nr. 13, 337, 37 i Nr. 14, 372, 37.

Typowe wypadki uszkodzeń; środki pozwalające zredukować niebezpieczeństwo tego rodzaju uszkodzeń.

Nowy sposób osadzania słupów w gruncie mało nośnym. F. Klaus, E. T. Z., Nr. 13, 340, 37.

Konserwacja francuskiej sieci kabli dalekosiężnych. Reiter, T. P., Nr. 5, 65, 37.

Sieć telefoniczna w Indiach Brytyjskich. Frome (streszczenie), T. P., Nr. 5, 67, 37.

### OBWOŁY SZEROKOWIDMOWE.

Telefonia na kablu szerokowidmowym. M. E. Strieby, B. S. T. J., Nr. 1, 1, 37.

Wstępne informacje o amerykańskim kablu szerokowidmowym New York—Filadelfia.

Projekt telefonii wielokrotnej z torami odosobnionymi. G. Hässler, M. Kluge i G. Wuckel, E. F. D., Nr. 45, 3, 37.

Opisany system, opracowany w laboratoriach A. E. G., różni się od amerykańskiego systemu transmisji szerokowidmowej telefonicznej tym, że prądy każdej rozmowy (każdego toru) przechodzą przez obwoły stopnie modulacji oddzielnie, a zmieszanie torów następuje dopiero po wyfiltrowaniu właściwego pasma po drugiej modulacji; w systemie amerykańskim drugi stopień modulacji jest już wspólny dla szeregu torów. W obszernym artykule autorzy omawiają szereg zagadnień z zakresu telefonii szerokowidmowej, naświetlając je z punktu widzenia propagowanego systemu.

Budowa kabli szerokowidmowych. E. Fischer, E. F. D., Nr. 45, 15, 37.

Przegląd wykonanych konstrukcyj kabli szerokowidmowych, ilustrowany licznymi fotografiami.

Pierwsze próby telefonii na kablu szerokowidmowym New York—Filadelfia. E. F. D., Nr. 45, 53, 73.

### RADIO.

Obliczanie obwodów oscylatora i wielkiej częstotliwości w superheterodynach. B. Starnecki i H. Łukasiak, P. R., Nr. 7—8, 25, 37.

Pomiary rozchodzenia fal bardzo krótkich (d. c.). L. Siciński i A. Jellonek, P. R., Nr. 7—8, 26, 37.

Amplifikacja mocy przy prądach bardzo wysokiej częstotliwości i granica sprzężenia zwrotnego. H. Zuhrt, H. E., Nr. 3, 73, 37.

Anteny nadawcze. E. Siegel i J. Labus, H. E., Nr. 3, 87, 37.

Komunikat o pomiarach rozchodzenia się fal radiowych na Dunaju pomiędzy Passau i Russe. V. Fritsch, H. E., Nr. 3, 94, 37.

- Wpływ różnych rodzajów wyrównania na niesymetrię radiowych filtrów pasmowych. E. Alsleben, H. E., Nr. 3, 98, 37.
- Odbicie fal od jonosfery przy ostrym kącie padania. F. T. Farmer i J. A. Ratcliffe, (streszczenie), H. E., Nr. 3, 100, 37.
- Badania doświadczalne odbicia fal bardzo długich od jonosfery. E. A. Best, J. A. Ratcliffe i M. V. Wilkes (streszczenie), H. E., Nr. 3, 102, 37.
- Rozszerzenie dotychczasowych pomiarów oporu lamp wzmacniających wysokiej częstotliwości aż do 300 milionów okr/sek. M. J. O. Strutt i A. van der Ziel, E. N. T., Nr. 3, 75, 37.
- Najdogodniejsza liczba pokrywek ekranujących przy ekranowaniu pola magnetycznego cewek. W. Herzog, E. N. T., Nr. 3, 81, 37.
- Wzmacniak mocy dla bardzo wysokich częstotliwości. A. L. Samuel i N. E. Sowers, B. S. T. J., Nr. 1, 10, 37.
- Realność fizykalna fal powierzchniowych. W. Howard Wise, B. S. T. J., Nr. 1, 35, 37.
- Rozchodzenie się fal radiowych po powierzchni ziemi—krzywe natężenia pola. C. R. Burrows, B. S. T. J., Nr. 1, 45, 37.
- Rozkład na szereg funkcji falowych dla dwójnika promieniującego przy powierzchni ziemi. S. O. Rice, B. S. T. J., Nr. 1, 101, 37.
- Zagadnienie wyznaczenia częstotliwości drgań własnych i ich stałości. B. K. Szembel, I. E. S. T., Nr. 2, 3, 37.
- Badanie pracy generatora z bardzo wysokim napięciem na anodzie przy różnych wielkościach napięcia wzbudzającego na siatce. S. I. Jewtianow, I. E. S. T., Nr. 2, 13, 37.
- O pewnym rozwiązaniu zagadnienia radiotelefonii dwustronnej. I. M. Boruszko i E. J. Szczegolew, I. E. S. T., Nr. 2, 22, 37.
- Modulacja ze stałą średnią wartością współczynnika wykorzystania napięcia anodowego. S. I. Tetelbaum, I. E. S. T., Nr. 2, 32, 37.
- Pomiar mocy generatorów fal decymetrowych i centymetrowych. L. A. Dudnik, I. E. S. T., Nr. 2, 36, 37.
- Włączenie i regulacja odbiornika z oddali. P. D. Chandromaj, T. S., Nr. 12, 2, 36.
- Spawanie 200-metrowego masztu antenowego. W. E. Wirusowski, T. S., Nr. 12, 7, 36.
- Sześć nowych amerykańskich odbiorników na fale ultrakrótkie. G. G. Kostandi, T. S., Nr. 12, 11, 36.
- Wyznaczenie najkorzystniejszego czasu pracy lamp generatorowych. P. A. Pietrow, T. S., Nr. 1, 3, 37.
- Wybór głośnika wysokowartościowego dla odbierania programów po przewodach. J. M. Suchariewskij, T. S., Nr. 1, 30, 37.
- Ilościowe wymagania w zakresie selektywności stawiane radioodbiornikom, zwłaszcza aparatom jednoobwodowym w granicznych strefach okręgu zasilania. R. Moebes, T. F. T., Nr. 3, 59, 37.
- Zgromadzenie berlińskie Międzynarodowej Unii Radiofonicznej (3—13 marca 1937 r.). J. T., Nr. 3, 65, 37.
- Obszerne sprawozdanie z obrad U. I. R.
- Przepisy o traktowaniu odbiorników radiowych zainstalowanych w samochodach, odbywających podróże zagranicą. J. T., Nr. 3, 75, 37.
- Reorganizacja radiofonii w Szwajcarii. J. T., Nr. 3, 78, 37.
- Aparatura do pomiaru zakłóceń radiowych. S. B. B., Nr. 3, 36, 37.
- Czułość radioodbiorników. T. P., Nr. 5, 71, 37.
- Z praktyki służby usuwania zakłóceń radiowych. W. Schulz, T. P., Nr. 6, 87, 37.
- Pogoda i radio. W. Brehm, T. P., Nr. 6, 88, 37.

### TELEWIZJA.

- Obecny stan telewizji. H. Giess, E. F. D., Nr. 45, 26, 37.
- Informacje o stanie organizacyjnym telewizji w przodujących państwach świata.

- Sterowanie nadajników i ukształtowanie sygnałów synchronizacyjnych w telewizji francuskiej. R. Barthélemy (streszczenie), T. P., Nr. 5, 70, 37.

### TELEGRAFIA.

- Sieć dalekopisów lotnictwa cywilnego. Portier i Quiquandon, A. P. T. T., Nr. 3, 181, 37.
- Francuskie linie lotnicze mają komunikację dalekopisową pomiędzy niektórymi lotniskami krajowymi oraz z niektórymi zagranicznymi. Autor omawia ogólne zasady budowy sieci oraz sposoby przyłączenia dalekopisów i zastosowane centralki dalekopisów.
- Korekcja elektryczna w aparatach bodo. A. G. Wasilewskij, T. S., Nr. 12, 38, 36.
- Zasada działania korekcji elektrycznej i sposób przystosowania aparatów do niej.
- Międzynarodowy Komitet Doradczy Telegraficzny. T. M., Nr. 2, 80, 37.
- Ważniejsze wyniki obrad C. C. I. T. z zakresu technicznego. Stan niemieckiej sieci dalekopisów abonenckich. R. Fernau, E. F. D., Nr. 45, 40, 37.
- Opis organizacji i urządzeń technicznych (ogólny) niemieckiej sieci dalekopisów.
- 5-e zgrupowanie plenarne Międzynarodowego Komitetu Doradczego Telegraficznego (C. C. I. T.) w Warszawie, 19—26. X 36 r. P. Jäger, E. F. D., Nr. 45, 48, 37.
- Krótkie sprawozdanie z obrad C. C. I. T.
- Przeñośna nadawcza aparatura fototelegraficzna. T. P., Nr. 5, 74, 37.

### TELETECHNIKA WOJSKOWA.

- Dowódca ośrodka łączności i oficer do spraw przekazywania. R. Łączyński, Prz. W. T., Nr. 3, 161, 37.
- Ćwiczenie aplikacyjne łączności na tle historycznym. M. Zaleski, Prz. W. T., Nr. 3, 175, 37.
- Wiązanie pustych bębnow do kabla. K. M. Prz. W. T., Nr. 3, 814, 37.
- Niemiecki regulamin budowy linii polowych z 1936 roku. K. N., Prz. W. T., Nr. 3, 190, 37.
- Zastosowanie promieni niewidzialnych w marynarce wojennej i w armii. A. Suprun (streszczenie), Prz. W. T., Nr. 3, 224, 37.

### RÓŻNE.

- O lampach jarzeniowych stosowanych w radiotechnice. M. Domański, Prz. W. T., Nr. 3, 206, 37.
- Urządzenia do kontroli oddalnej systemu A. T. M. dla podstacji elektrycznej w Sydney. G. W. Stanley, Str. J., Nr. 1, 64, 37.
- Telegraf i telefon w służbie kolejowej. J. Billing, Er. R., Nr. 4, 126, 36.
- Urządzenia stosowane na kolejach szwedzkich, omówienie ogólnikowe.
- Urządzenie do mierzenia czasu na wyścigach. J. Ericsson, Er. R., Nr. 4, 160, 36.
- Zastosowanie tyratronu do regulacji automatycznej. W. E. Wartelski, I. E. S. T., Nr. 2, 46, 37.
- Nowy sposób magnetycznej stabilizacji napięcia. A. L. Szpigler, T. S., Nr. 1, 44, 37.
- Sygnalizacja pożarowa i alarmowa w Bazylei. E. Frey, T. M. Nr. 2, 41, 37.
- Instytut badawczy Poczty Niemieckiej. G. Flanze, E. F. D., Nr. 45, 51, 37.
- Prace badawcze niemieckiego zarządu pocztowego od 1 stycznia r. b. zostały wydzielone z Reichspostzentralamtu i prowadzone są obecnie przez odrębny instytut.
- Zapalanie stabilizatorów neonowych. A. Avramescu, E. T. Z., Nr. 13, 343, 37.
- Wystawa elektrotechniczna na Targach Lipskich. H. Müller i G. H. Winkler, E. T. Z., Nr. 15, 393, 37.

## NOWINY TELETECHNICZNE.

### TELEGRAF W LONDYNIE.

Zgodnie z nowoczesnymi tendencjami techniki telegraficznej centrala telegraficzna w Londynie pozbyła się w ostatnich la-

tach aparatów morsowskich i bodo, a przeszła całkowicie na dalekopisy, z wyjątkiem niektórych połączeń zagranicznych, obsługiwanych przez aparaty szybkie. W zakresie linio-

wym dominującym typem połączenia telegraficznego stał się tor telegrafii wielokrotnej akustycznej, pracującej na obwodzie kablowym. Odmiennie przedstawia się jedynie obsługa połączeń zamorskich kablowych, dalekich i przybrzeżnych.

Dla dalekiego ruchu radiotelegraficznego służy stacja nadawcza GBR w Rugby, sterowana wprost z centrali londyńskiej za pomocą taśmy dziurkowanej; radiotelegamy w ruchu przybrzeżnym idą przez stację w Portishead.

Dzienna wymiana telegraficzna centrali londyńskiej wynosi przeciętnie około 100 000 telegramów; dla przepuszczenia ich centrala dysponuje szeregiem specjalnych urządzeń technicznych. Napływ i odpływ telegramów odbywa się za pomocą dalekopisów, telefonu, poczty pneumatycznej i oczywiście okienek kasowych urzędu głównego. Abonenci, przyłączeni do sieci dalekopisowej Telex, sami nadają swe telegramy bezpośrednio na specjalne stanowiska centrali, również otrzymują bezpośrednio drogą telegraficzną depesze, dla nich przeznaczone; należy tu zresztą zaznaczyć, że aparaty, stosowane w sieci Telex, nie są identyczne z aparatami, przeznaczonymi do użytku wyłączanie publicznego. Drogą telefoniczną nadchodzi i odpływa dziennie przeciętnie 50.000 telegramów; w tej liczbie zawarte są telegramy, przyjmowane za pośrednictwem 670 urzędów pocztowych na terenie Londynu.

Wydajność telegrafisty wynosi 80 telegramów na godzinę. Aparaty służą do równoczesnego nadawania i odbierania depezy i obsadzone są przez 2-ch urzędników. Tekst depezy własnej nie jest w tych warunkach drukowany na taśmie; wymaga to dobrego wykształcenia telegrafistów, na co kładzie się specjalny nacisk.

Telegrafista ma do czynienia tylko z samym aparatem, przekładniki i układy duplexowe ustawione są na innej sali i obsługiwane przez fachowy personel techniczny.

Ilość personelu jest znacznie mniejsza niż dawniej, a w związku z nierentownością telegrafu czynione są nieustanne wysiłki, zmierzające do dalszego obniżenia stanu personelu. Tendencją zarządu pocztowego brytyjskiego jest wprowadzanie wszelkich ulepszeń technicznych, które pozwolą na zmniejszenie kosztów robocizny.

Ogólna liczba torów telegrafii wielokrotnej, kończących się w Londynie, wynosi pokazną sumę 350; istnieją instalacje telegrafii akustycznej 12-krotnej i 18-krotnej. [T. P. 4, 1937]

#### ZEBRANIE MIĘDZYMIASTOWE ZWIĄZKU ELEKTROTECHNIKÓW NIEMIECKICH.

W lutym r. b. Związek Elektrotechników Niemieckich (V. D. E.) urządził wspólne posiedzenie wszystkich 33 swych oddziałów, z których każdy zgromadził swych członków we własnym mieście. By umożliwić tego rodzaju posiedzenie, gdzie każde przemówienie musiało być nadawane przez głośniki we wszystkich salach, nie można było zastosować zwykłego układu konferencyjnego, gdyż w tym układzie tłumienie niezbędne dla utrzymania stabilności byłoby zbyt wielkie, by można było używać głośników. Przy zwykłym układzie konferencyjnym poszczególne abonenci mogą zabierać głos w dowolny sposób, tu natomiast konieczne było prowadzenie posiedzenia z pewnego punktu kierowniczego. Punkty podrzędne mogły odbierać przemówienia, nadawane z punktu kierowniczego, a zabierać głos na jego polecenie. Przemówienia, wygłaszane w punktach podrzędnych, odbierane były na głośnik w punkcie kierowniczym i równocześnie za jego pośrednictwem transmitowane były do innych punktów podrzędnych.

Dla połączenia pomiędzy oddziałami V. D. E. a punktem kierowniczym (Berlin) użyte były zwykle obwody telefoniczne czterodrutowe. Głośniki przyłączone były do jednego toru obwodu czterodrutowego, a mikrofony—do drugiego. By zmniejszyć ilość obwodów, przyłączono do jednego obwodu po kilka (do 5) oddziałów, gdyż inaczej ogólna długość potrzebnych obwodów wyniosłaby, przy oddzielnym połączeniu każdego oddziału z Berlinem, około 17.000 km; długość ta dzięki równoległemu przyłączeniu zredukowała się do 7.000 km. Każdy punkt odbiorczy przyłączył się do obwodu przez wzmacniak o wysokim oporze wejściowym, by nie powodować wzrostu tłumienia.

W punkcie kierowniczym wszystkie obwody zebrane były na szynach zbiorczych, odbiorczych i nadawczych. Do szyn nadawczych załączone były głośniki w oddziałach i mikrofony w punkcie kierowniczym. Do szyn odbiorczych załączony był głośnik w punkcie kierowniczym i mikrofony w oddziałach. Przy nadawaniu przemówień z oddziałów oba rodzaje szyn łączono w punkcie kierowniczym przez specjalny wzmacniak.

Dla uniknięcia sprzężeń akustycznych, w poszczególnych salach włączone były albo głośniki albo mikrofony, nigdy obydwie razem.

Pomimo całkowitego udania się opisanej imprezy, niemiecki zarząd pocztowy traktuje ją jako eksperyment i nie zamierza instalować żadnych stałych urządzeń, umożliwiających organizowanie tego rodzaju posiedzeń oddalnych w wypadku zapotrzebowania ze strony tych czy innych stowarzyszeń.

[E. N. T. 3, 1937]

#### WSPÓLPRACA CENTRALI STROWGERA Z ROTARY.

Ciudad Trujillo (dawniej zwane San Domingo) stolica republiki Dominikańskiej ma od r. 1927 centralę automatyczną systemu Rotary (Standard) o pojemności 1000 numerów; ostatnio oddano do użytku centralę systemu Strowgera o pojemności 300 numerów, stanowiącą pierwszy etap zdecydowanego przez zarząd telefonów dalszego rozszerzenia sieci miejskiej systemem Strowgera. Współpraca systemu Rotary, opartego na maszynowym napędzie organów i na zastosowaniu rejestrów przeliczających i impulsów zwrotnych, z systemem elektromagnetycznym przedstawia bardzo interesujące zagadnienie, które po raz pierwszy badaj rozwiązane zostało nie tylko na schematach i w laboratoriach, lecz w warunkach rzeczywistych.

Ruch pomiędzy abonentami centrali Strowgera i abonentami centrali Rotary rozdzielony jest na 2 odrębne wiązki jednokierunkowe; numeracja abonentów Rotary, jest 1000—1999, Strowgera 2000—2999. Abonent Strowgera z chwilą podniesienia słuchawki, uzyskuje za pośrednictwem wybieraka wstępnego połączenie z wybierakiem współbieżnym w centrali Strowgera i po przez linię połączeniową, kończąca się w polu szukaczy wtórnych, połączenie z obwodem sznurowym centrali Rotary; obwód ten składa się z szukacza wtórnego, pierwszego wybieraka grupowego i wybieraka rejestrów; natychmiast przyłącza się rejestr; abonent otrzymuje sygnał zgłoszenia z centrali Rotary i rozpoczyna wybieranie numeru. Jeśli numer pożądanym przyłączony jest do centrali Rotary, kolejne serie impulsów rejestrowane są w zwykły sposób przez rejestr i przebieg połączenia jest taki sam, jak w wypadku połączenia lokalnego w obrębie centrali Rotary. Jeśli numer pożądanym przyłączony jest również do centrali Strowgera, co wynika już z pierwszej cyfry numeru, połączenie przechodzi przez pierwszy i drugi wybierak grupowy, a po tym przez wybierak liniowy centrali Strowgera; po wybraniu pierwszej cyfry numeru linia połączeniowa do centrali Rotary zwalnia się.

Gdy abonent centrali Rotary wybiera numer abonenta Strowgera, wybierak grupowy wyszukuje na 9-ym poziomie (co odpowiada cyfrze 2) linię połączeniową do centrali Strowgera. Linie połączeniowe kończą się w centrali Strowgera translacjami, do których za pośrednictwem wybieraków dołącza się, na czas wykonywania połączenia, rejestr przeliczający; rejestr ten wysyła impulsy zwrotne wstecz do rejestru Rotary, ustawia swe organy rejestrujące, deszyfruje kolejne serie, gdyż musi je mieć zarejestrowane w sposób, odpowiadający nie dziesiętnemu układowi centrali Rotary, i wydaje serie impulsów, przywrócone do postaci, w jakiej nadał je abonent, na drugi wybierak grupowy i wybierak liniowy centrali Strowgera. Po zgłoszeniu się abonenta pożądanego obwód sznurowy Rotary przechodzi do położenia rozmowy; oba rejestry: Rotary i Strowgera już z chwilą zakończenia wydawania impulsów zwolnią się i mogą być użyte do nowego połączenia. Rejestr Strowgera skombinowany jest z wybierakiem, dającym mu dostęp do translacji i z rozdzielnikiem rejestrów, i składa się wyłącznie ze zwykłych elementów systemu Strowgera—przekładników i wybieraków obrotowych. Wydawanie impulsów odbywa się wyłącznie za pomocą przerywaczy przekładnikowych; nie używa się natomiast żadnych mierności, grzebieni i t. p. urządzeń mechanicznych.

Linie połączeniowe pomiędzy obiema centralami są dla obu kierunków dwudrutowe, aczkolwiek w danym wypadku nie było to konieczne, gdyż obie centrale znajdują się w tym samym budynku. Chodziło jednak prawdopodobnie o wypróbowanie na tej—stosunkowo niewielkiej—instalacji schematów, które mogłyby być wykorzystane również i w większych sieciach, gdzie centrale mogą być nawet w dość dużej odległości i ilość przewodów linii połączeniowych może mieć poważne znaczenie gospodarcze.

Centralę Strowgera i urządzenia potrzebne do współpracy dostarczyła Automatic Electric Company z Chicago.

[Str. T. J., XII 1936]



# SPÓŁDZIELNIA z o. o.

# GRUPA TECHNICZNA

WARSZAWA, WSPÓLNA 15

## TELEFONY:

Biuro Centralne 7:23.24

7.29.38

Biuro Tehhniczne 7.12.65

## Wydział Instalacji Elektrycznych

Roboty elektryczne. Siły i światła. Instalacje telefoniczne. Sygnalizacje specjalne.

## Wydział Kabli Dalekosiężnych

Roboty kablowe międzymiastowe i okręgowe.

## Wydział Budowlany

Roboty w zakresie inżynierijno-budowlanym.

## Warsztaty Elektro-Mechaniczne TEL. 9.97.23.

Wszelkie roboty z zakresu mechaniki i elektrotechniki.

# AKUMULATORY

DO ŁĄCZNIC TELEFONICZNYCH  
RĘCZNYCH I AUTOMATYCZNYCH ♦  
DO ZASILANIA APARATÓW  
TELEGRAFICZNYCH SZYBKO  
DZIAŁAJĄCYCH ♦ DO PRZYRZĄDÓW  
POMIAROWYCH TELETECHNICZ-  
NYCH ♦ AKUMULATORY STACYJNE ♦  
LATARKI ELEKTRYCZNE ♦ NIKA ♦



**ODDZIAŁY:**  
**POZNAŃ**  
**BYDGOSZCZ**  
**LWÓW**  
**KATOWICE**

**ZAKŁADY  
AKUMULATOROWE**

**SYST. TUDOR S.A.**

**WARSZAWA, ŻŁOTA 35**

**TELEFON 562-60**

## TOW. AKC. PRZEMYSŁU METALURGICZNEGO

w POLSCE  
**RADOMSKO**

Adres telegraficzny „Metal” — Telefon Nr. 22

WYRABIA:

**DRUT** żelazny i stalowy ciągniony, miedziany, ocynkowany, dla telegrafów i telefonów, w kęgach i prętach, drut kolczasty i skobelki.

**GWOZDZIE** druciane kwadratowe, okrągłe i fasonowe.

**LINY** stalowe wydobywalne, pochylniane, prowadzące, niosące, ciągnące, dla podnośników i dźwignów, dla przekładni.

**NITY** saskie, bednarskie, blacharskie, kotlewo do zbiorników, do krat, do okrętów, do zawias.

**WKRETKI** żelazne i mosiężne do drzewa i do metali, wkretki kute, śruby do krzesel.

**SZPADLE** i **ŁOPATY** stalowe, motyki, skrobadła i tłuczki.

**KONSTRUKCJE** żelazne, jako to: budynki fabryczne, hale maszynowe, szkielety wież kościelnych, haldy, mosty, zbiorniki, pomosty, specjalne wagony do piasku 15-tonnowe i mniejsze, kolejki prze-nośne, zwrotnice kolejowe, rozjazdy i zwrotnice tramwajowe, wagoniki, kolejki napowietrzne, dźwigi i krany.

**ŚWIETLIKI** do szklenia bezkitowego.

**OKNA** nowoczesne — stalowe szwedzkie do podwójnego oszklenia

PRODUKCJA UBOCZNA:

siarczan żelaza, cynk skawalony, popiół cynkowy.

Znane  
ze swej  
jakości  
wyroby



**Kondensatory stałe**, montażowe, blo-kowe, mikowe, calitowe, elektrolityczne, przeciw-zakłóceńowe

**O p o r y** masowe, drutowe

**Potencjometry** drutowe

**„Ferrocarril”** rdzenie ferromagnetyczne

gwarantują prawidłowe działanie zbudowanych na nich aparatów

**Fabryka inż. A. HORKIEWICZA**

Warszawa, Stępińska 26/28, tel. centrala 565-90