

PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY 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 strony	" 200.—

TREŚĆ Nr. 10.

1. Ruch półautomatyczny dalekosiężny. Impulso-
wanie prądem akustycznym.
Inż. K. Dobrski 290
2. Centrale międzymiastowe ze stanowiskami zgło-
szeniowo-łączeniowymi (CLR).
Inż. L. Rydz 299
3. O technicznym zastosowaniu komórek fotoelek-
trycznych
Inż. E. Cerfas i inż. St. Dierewianko 301
4. Prostowniki rtęciowe
Inż. P. Mosiewicz 307
5. Szczelność powłoki ołowianej kabli telefonicz-
nych
Inż. R. Grohman 313
6. Biblijografia 315
7. Ze Stowarzyszenia Teletechników Polskich 315
8. Przegląd pism 316
9. Nowiny teletechniczne 319

SOMMAIRE No 10.

1. Le trafic semiautomatique interurbain. Impul-
sions par courants à fréquence vocale,
par K. Dobrski, ing. 290
2. Bureau interurbains avec positions mixtes d'ins-
cription et de départ (CLR),
par L. Rydz, ing. 299
3. L'application technique des cellules photoélec-
triques,
par E. Cerfas et St. Dierewianko, ing. ing. 301
4. Rédresseurs à mercure,
par P. Mosiewicz, ing. 307
5. L'étanchéité de l'enveloppe en plomb des câbles
téléphoniques,
par R. Grohman, ing. 313
6. Bibliographie. 315
7. De l'Association des Télétechniciens Polonais 315
8. Revue des journaux 316
9. Nouvelles télétechniques. 319

RUCH PÓŁAUTOMATYCZNY DALEKOSIEŹNY. IMPULSOWANIE PRĄDEM AKUSTYCZNYM.

Inż. K. DOBRSKI, Państwowy Instytut Telekomunikacyjny.

Wstęp.

Ruch telefoniczny pomiędzy dwiema oddalonymi miejscowościami *A* i *B* odbywa się dotąd za pośrednictwem dwóch telefonistek międzymiastowych — jednej w miejscowości *A* i drugiej w miejscowości *B*.

Ruch półautomatyczny polegałby na usunięciu pośrednictwa jednej z tych telefonistek, a mianowicie telefonistki tej miejscowości, w której znajduje się abonent wywoływany. Tym sposobem przy ruchu półautomatycznym telefonistka stacji wyjściowej, dajmy na to stacji *A*, musiałaby sama wywołać abonenta oddalonej miejscowości *B* i przyłączyć go do linii międzymiastowej. Jest jasne, że praktycznie będzie to możliwe tylko wówczas, kiedy centrala miejska w miejscowości *B* będzie automatyczna. A więc ruch półautomatyczny praktycznie będzie możliwy tylko w kierunku do takiej miejscowości, w której centrala miejska jest zautomatyzowana. Jeżeli więc z dwóch miejscowości *A* i *B* tylko miejscowość *B* posiada centralę automatyczną, to ruch półautomatyczny może być jednokierunkowy z *A* do *B*; jeżeli obie centrali miejskie są automatyczne, to ruch półautomatyczny może być dwukierunkowy z *A* do *B* i z *B* do *A*.

Odbiornik.

Zasadniczą kwestją, jaka się nasuwa przy projektowaniu urządzeń półautomatycznego ruchu dalekosieźnego, jest kwestja impulsowania w celu wybrania numeru abonenta żadanego oraz kwestja odbiornika tych impulsów. Jest zrozumiałe, że sygnały przesyłane przy impulsowaniu muszą być przy ruchu dalekosieźnym impulsami prądu akustycznego. Nie nadają się tutaj impulsy prądu stałego, krótkie impulsy indukcyjne przesyłane na początku i na końcu każdego elementu cyfry numeru, wreszcie impulsy prądu 50 okr/sek. Linje dalekosieźne (kablówce) są wyposażone we wzmacniaki, które w sposób naturalny przepuszczają jedynie pasmo częstotliwości akustycznych od ok. 300 okr/sek wzwyż. Przesyłanie sygnałów o niskiej częstotliwości wymagałoby instalowania na stacjach wzmacniakowych translacji, komplikujących urządzenia techniczne i czyniących je mniej pewnymi w działaniu. To też nawet sygnały wywoławcze, dawniej zawsze o częstotliwości niskiej (15 — 50 ck /sek), mają częstotliwość — w wypadku linii dalekosieźnych kablówkowych — 500 okr/sek przerywaną z częstotliwością 20 okr/sek.

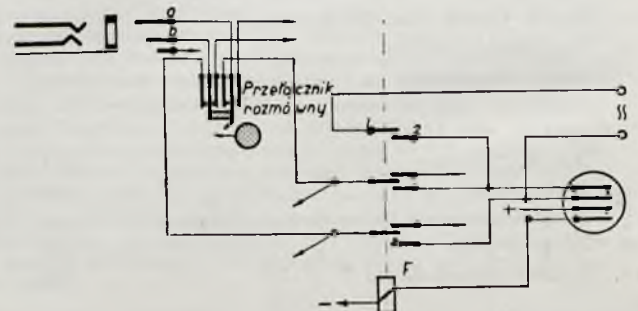
Wybór częstotliwości dla sygnałów impulsowania przy wybieraniu numeru abonenta zależy od systemu odbiornika i całej aparatury. Tak więc np., jeżeli system aparatury wymaga zachowania na danej linii normalnych urządzeń wywoławczych, co, jak zobaczymy dalej, jest pożądanym,

to nie możnaby wybrać częstotliwości 500 okr/sek (i pobliskich), gdyż jest ona zarezerwowana dla innych sygnałów. Wybierając pomiędzy częstotliwościami niższymi i wyższymi od 500 okr/sek, wybór padnie raczej na częstotliwości wyższe. Odbiornik impulsów akustycznych pozostaje przyłączony do linii nie tylko w czasie impulsowania, ale i podczas rozmowy, gdyż musi on być gotów do przyjęcia sygnału rozłączenia, który jest również sygnałem akustycznym, w każdym momencie połączenia. Prądy rozmowy zawierają wszystkie częstotliwości w zakresie całego pasma częstotliwości akustycznych, a zatem i tę, na którą jest nastrojony odbiornik. Wybierzemy więc raczej częstotliwość wyższą od 500 okr/sek, gdyż będzie ona niosła z sobą w czasie rozmowy mniejszą energję, a więc mniej będzie wpływać na odbiornik. Ponadto częstotliwości niższe od 500 okr/sek, np. 200 okr/sek, lub 400 okr/sek, są używane powszechnie do sygnalizacji w miejskich centralach automatycznych.

Wydaje się pożądanym wybranie częstotliwości wyższej od 900 — 1100 okr/sek ze względu na przesłuch. Jednak częstotliwość 1500 okr/sek jest zarezerwowana dla celów telegrafji abonenckiej. W tych warunkach w próbnej aparaturze Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego, zainstalowanej na obwodzie Łódź — Warszawa, wybrano częstotliwość 1260 okr/sek, aczkolwiek jedna z częstotliwości wyższych np. 1740 okr/sek również byłaby odpowiednia. Są to częstotliwości telegrafji harmonicznej.

Schemat urządzenia do impulsowania zastosowany w próbnej aparaturze Instytutu przedstawiony jest na rys. 1-ym.

Kiedy telefonistka międzymiastowa w Łodzi po włożeniu wtyczki sznura do gniazdka linii międzymiastowej Łódź — Warszawa i przechyleniu klucza w położenie rozmowy pokręca tarczą numerową w celu wybrania numeru abonenta centrali w Warszawie, działa przekaźnik *F*, który z jednej strony zamyka obwód generatora (styki 1, 2), a z drugiej strony przyłącza żyły *a* i *b* wtyczki do styków impulsowych tarczy. W danej chwili



RYC. 1. FRAGMENT SCHEMATU WYPOSAŻENIA STANOWISKA TELEFONISTKI IMPULSUJĄCEJ.

styki te są zwarte i na linię międzymiastową prąd z generatora akustycznego nie wychodzi. Lecz przy ruchu powrotnym tarczy sprężynki poczną impulsować, dzięki czemu na linię międzymiastową zostaną wysłane impulsy prądu akustycznego.

Przedstawiony na rysunku sposób wysyłania impulsów okazał się bardzo wygodny i pewny w działaniu, gdyż nie wymaga pośrednictwa jakichkolwiek przekaźników impulsujących. Prąd akustyczny z generatora musi być przy tym sposobie doprowadzony do stanowiska międzymiastowego.

Moc impulsów wysyłanych na linię nie może być zbyt duża. Jest ona ograniczona z jednej strony przez wzmacniaki, a z drugiej strony ze względu na przesłuch. Dozwolona moc maksymalna mogłaby być w danym wypadku określona przez analogję do mocy maksymalnej dozwolonej dla impulsów prądu telgrafji abonenckiej, gdyż telegrafję abonencką instaluje się na liniach telefonicznych, a do przesyłania znaków telegraficznych używa się prądu o częstotliwości akustycznych 1500 okr/sek. Jak wiadomo, dozwolona moc maksymalna znaków telegrafji abonenckiej mierzona na zaciskach wejściowych linii międzymiastowej, wynosi 5 mW, zatem takąż wartość możnaby przyjąć również i w naszym przypadku. Naogół jednak stosuje się moce mniejsze. W próbnej instalacji Instytutu moc ta została określona na 2 do 3-ch mW.

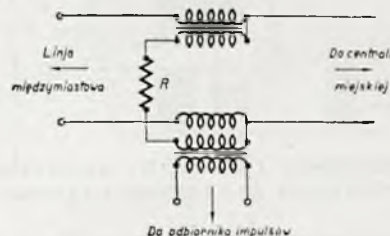
Odbiornik impulsów, zainstalowany w Warszawie w próbnej aparaturze Instytutu, jest odbiornikiem lampowym, dostrojonym do częstotliwości 1260 okr/sek. Odbiornik ten musi odpowiadać pewnym szczególnym warunkom ze względu na to, że będąc przystosowanym do reagowania na pewne określone częstotliwości akustyczne, wysyłane z odległej stacji, ma jednocześnie nie reagować na prądy rozmowy pomimo to, że poziom mocy prądów rozmowy, wychodzących z aparatu abonenta centrali w Warszawie, będzie naogół znacznie wyższy od poziomu mocy impulsów, wysyłanych z Łodzi. Tak więc np. przy poziomie mocy impulsów w Łodzi 3 mW i przy tłumieniu linii dla 1260 okr/sek równem ca 1,5 nep. otrzymamy w miejscu przyłączenia odbiornika ok. 0,15 mW, podczas kiedy moc prądów rozmowy w tem miejscu linii może dochodzić w pewnych momentach do 6 mW.

Dla zabezpieczenia odbiornika od działania nań prądów rozmowy są stosowane różne środki. A więc np.:

a) Do obwodów odbiornika włącza się obwody rezonansowe, przepuszczające do przekaźnika, mającego reagować na przesyłane sygnały, tylko wąskie pasmo częstotliwości. Tym sposobem stosunek mocy prądów sygnałowych, leżących w paśmie przepuszczanem, do mocy prądów rozmowy na zaciskach tego przekaźnika znakomicie się poprawia.

b) Stosunek ten można w dalszym ciągu poprawić przez włączenie w linię telefoniczną od strony stacji miejskiej transformatora rozwidlającego (t. zw. hybrid coil), jak to jest pokazane na rys. 2-im. Prądy zmienne, płynące z linii telefonicznej, przechodzą przez obie części pierwotnego

uzwojenia transformatora w takim kierunku, że ich pola magnetyczne wzajemnie się wzmacniają. Dzięki temu prądy te przenoszą się do wtórnego uzwojenia transformatora i mogą być odebrane przez odbiornik. Natomiast prądy, płynące z centrali miejskiej od miejscowego abonenta, a więc prądy rozmowy o dużym poziomie mocy, zdolne przede wszystkim do zakłócenia prawidłowej pracy odbiornika, wzajemnie osłabiają się, a więc przenoszą się do wtórnego uzwojenia transformatora tylko w nieznacznym stopniu.



RYC. 2. TRANSFORMATOR RÓŻNICOWY.

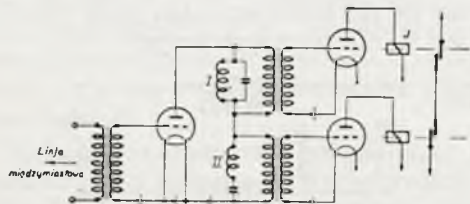
Ponadto transformator różnicowy uniezależnia w dużym stopniu poziom sygnałów w miejscu odbiornika od oporu przyłączonej linii miejskiej. Tym sposobem nawet kiedy linja miejska zostanie zwarta, sygnał wysłany z oddalonej stacji (w danym razie z Łodzi) będzie przyjęty równie dobrze, jak kiedy linja ta będzie przerwana. Jest to szczególnie ważne ze względu na sygnały rozłączeniowe, które powinny być przyjmowane przez odbiornik w każdej fazie połączenia.

Transformator rozwidlający powinien być tak nawinięty, aby powodował małe tłumienie dla wszystkich częstotliwości pasma przewodzonego. Tłumienie to może być rzędu 0,05 nep.

c) Odbiornik zaopatruje się w lampę wzmacniającą z automatyczną regulacją napięcia zmiennego w obwodzie anodowym, wywołanego przyłożeniem napięcia zmiennego do siatki tej lampy. Dzięki temu prąd zmienny w obwodzie anodowym lampy osiąga szybko wartość maksymalną, której nie może przekroczyć. Filtry pasmowe, przepuszczające wąskie pasmo częstotliwości, umieszcza się za temi lampami. Przekażnik odbiorczy posiada taką czułość, że działa dopiero wtedy, kiedy prąd w obwodzie anodowym wspomnianej lampy jest bliski wartości maksymalnej. Kiedy więc przychodzi do odbiornika sygnał, prąd w obwodzie lampy wzmacniającej osiąga maximum, a ponieważ jego częstotliwość leży w zakresie pasma przepuszczanego przez filtry, prąd w przekaźniku odbiorczym osiąga również maximum. Jeżeli natomiast do odbiornika przychodzi prądy rozmowy i jeżeli nawet posiadają one dostateczne natężenie, aby wywołać w obwodzie anodowym lampy prąd zmienny o maksymalnym natężeniu, to tylko drobna część tego natężenia będzie działała na przekaźnik odbiorczy, gdyż z mieszaniny prądów o różnej częstotliwości, obecnych podczas rozmowy w obwodzie anodowym lampy wzmacniającej, filtry przepuszczą dalej tylko nieznaczną ich część.

d) Do odbiornika włącza się specjalne obwody zabezpieczające. Obwody te zawierają układy

rezonansowe, które działają od częstotliwości prądów rozmowy z wyjątkiem jednak częstotliwości sygnałowych i naskutek swego działania przeszkadzają uruchomieniu przekaźnika odbiorczego. Tak więc w czasie rozmowy, kiedy na linii są obecne wszystkie częstotliwości akustyczne, obwody zabezpieczające grają czynną rolę i nie pozwalają na zadziałanie przekaźnika odbiorczego.



RYS. 3. ODBIORNIK IMPULSÓW AKUSTYCZNYCH Z OBWODAMI ZABEZPIEZAJĄCEMI.

Prostym przykładem odbiornika z obwodami zabezpieczającymi może służyć odbiornik, jak na rys. 3-im. Oba obwody rezonansowe I i II są dostrojone do częstotliwości sygnałów, które mają być odbierane. Kiedy z linii przychodzą te sygnały na obwodzie rezonansowym I-yim powstaje znaczne napięcie, podczas kiedy na obwodzie II-im napięcia nie będzie. W rezultacie — przekaźnik odbiorczy zadziała. W czasie rozmowy natomiast wytworzy się napięcie również na obwodzie II-im, co przeszkodzi zadziałaniu przekaźnika.

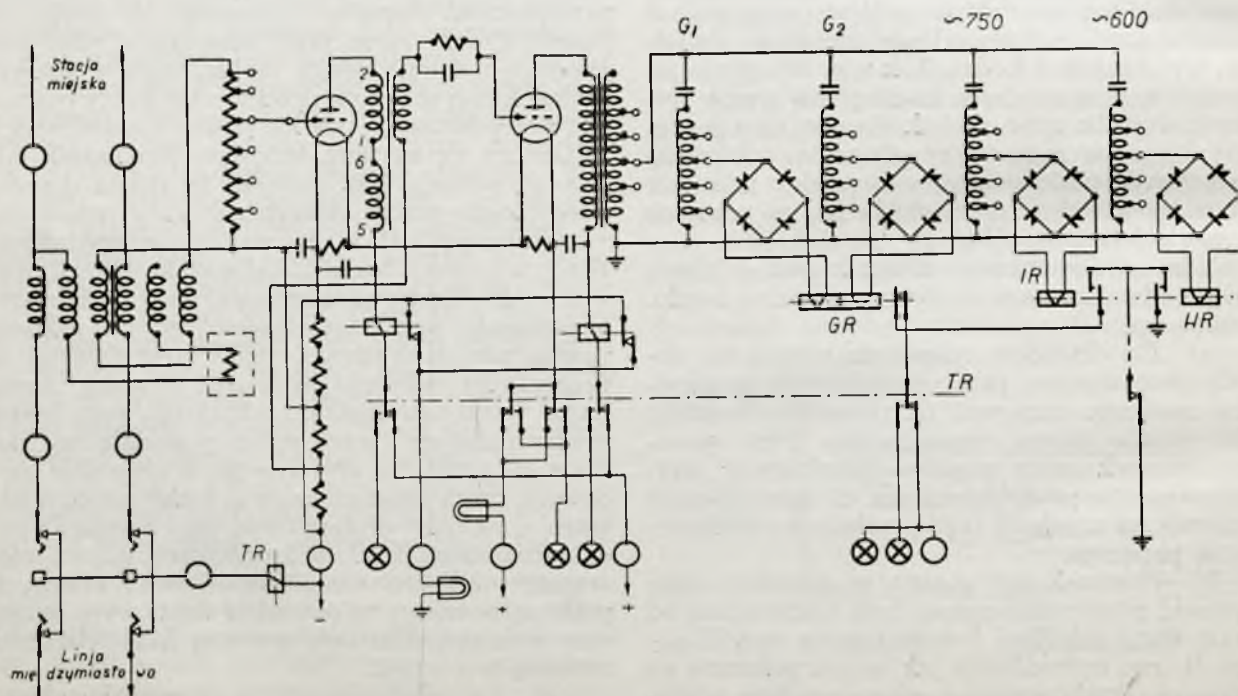
e) Przesyłanie sygnałów, zawierających kilka, najczęściej dwie, częstotliwości z warunkiem, że przekaźnik odbiorczy działa tylko wówczas, kiedy obie częstotliwości są obecne. Jeżeli częstotliwości te muszą posiadać w sygnale jednakowe natężenie, to jeszcze bardziej czyni to odbiornik pewnym w działaniu. Dodanie obwodu zabezpie-

czającego, który przeszkadza zadziałaniu przekaźnika odbiorczego, kiedy na linii są przesyłane oprócz częstotliwości sygnałowych jeszcze inne częstotliwości, w dalszym ciągu powiększa pewność, że odbiornik nie zadziała od fałszywych impulsów. W danym wypadku obwód zabezpieczający może być niezbyt czuły. Wystarczy, jeżeli będzie on zabezpieczać odbiornik przy dużych poziomach mocy, gdyż przy niskich poziomach koniecznej jednoczesnej obecności w odbiorniku obu częstotliwości mniej więcej o jednakowej mocy wystarczy.

f) Wybranie do nadawania sygnałów wysokiej częstotliwości np. ok. 2000 okr./sek. Częstotliwości te w prądach rozmowy niosą z sobą bardzo małą energię, dzięki czemu może być wytworzona znaczna różnica pomiędzy poziomem mocy prądów sygnałowych i prądów zakłócających.

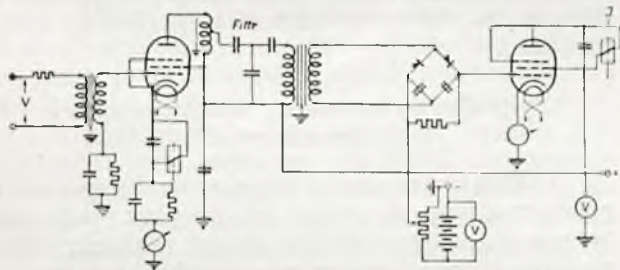
Powyższe środki oczywiście nie wyczerpują wszystkich, które mogą być zastosowane w celu zabezpieczenia odbiornika od fałszywych impulsów.

Dla przykładu podaję schemat odbiornika, dostosowanego do odbioru sygnałów, zawierających dwie częstotliwości (rys. 4). Schemat ten zapożyczam z artykułu T. S. Skillmana — Developments in long-distance telephone switching. Odbiornik przedstawiony schematycznie na rys. 4 zawiera lampę wzmacniającą z charakterystyką poziomą powyżej pewnej wartości napięcia przyłożonego do siatki; dwa obwody rezonansowe dostrojone do 600 i 750 okr./sek, które to częstotliwości zostały obrane, jako częstotliwości sygnałowe, oraz dwa obwody rezonansowe dostrojone do innych częstotliwości, mające służyć, jako obwody zabezpieczające. Kiedy prąd sygnałowy zostanie wysłany, zadziałają oba przekaźniki JR i HR, dzięki czemu zostanie uruchomiony przekaźnik odbior-



RYS. 4. ODBIORNIK IMPULSÓW, ZAWIERAJĄCYCH DWE CZĘSTOTLIWOŚCI.

czy. Prądy obu częstotliwości, występujące w sygnale, muszą być w przybliżeniu o równym natężeniu, gdyż całkowity prąd zmienny po przejściu przez lampę wzmacniającą jest stały i jeżeli składowa jednej częstotliwości będzie duża, to składowa drugiej częstotliwości będzie musiała być mała, a więc nie wystarczająca do uruchomienia swego przekaźnika. W czasie rozmowy będzie urucha-

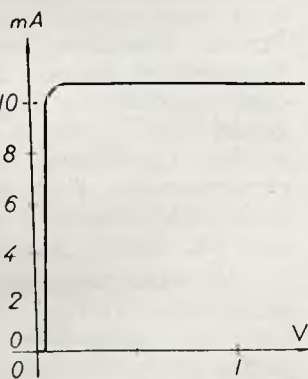


RYS. 5. ODBIORNIK P. I. T. — CZĘŚĆ LAMPOWA.

miany również przekaźnik GR od jednego albo od drugiego obwodu zabezpieczającego G_1 i G_2 , przerywając obwód do przekaźnika odbiorczego.

Odbiornik w próbnej instalacji Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego opracowany przez p. Kühna, asystenta P. I. T. — zgodnie z założeniami warunkami—przedstawia się, jak na rys. 5-ym. W odbiorniku tym mamy zastosowaną lampę w układzie z automatyczną regulacją napięcia prądu zmiennego w obwodzie anodowym, dzięki czemu prąd w obwodzie przekaźnika odbiorczego J w zależności od napięcia przyłożonego do odbiornika V przedstawiał się, jak na rys. 6-ym. Krzywa ta została wykreślona dla prądów o częstotliwości sygnałowej. Jak widzimy, w miarę wzrastania napięcia przyłożonego krzywa prądu w obwodzie przekaźnika odbiorczego J początkowo wznosi się bardzo szybko, poczem zagina. Zagięcie to jest spowodowane przez pierwszy stopień odbiornika.

Ponadto w odbiorniku znajdujemy przed końcową lampą układ filtrujący wąskie pasmo częstotliwości w sąsiedztwie częstotliwości sygnałowej. Krzywa na rys. 7-ym wskazuje działanie włączonego filtru. Jak widzimy, szerokość pasma przepuszczonego wynosi ok. 60 okr/sek, a więc jest najzupełniej wystarczająca do przepuszczenia impulsów nadawanych z tarczy praktycznie bez zniekształcenia.



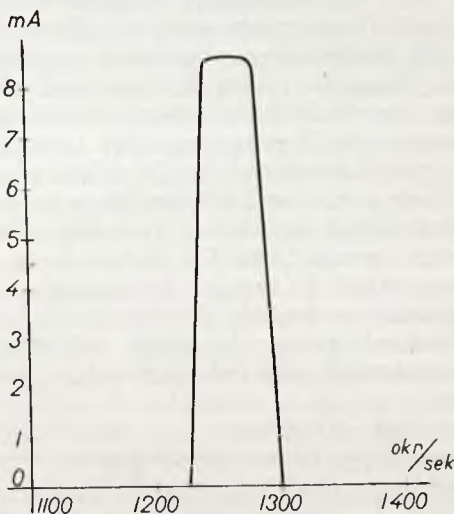
RYS. 6. PRĄD W PRZEKAŹNIKU ODBIORCZYM W ZALEŻNOŚCI OD NAPIĘCIA SYGNAŁOWY.

Ostatnia lampa posiada dostatecznie ujemny potencjał siatki, aby impulsy o nieznacznym natężeniu nie miały żadnego wpływu.

Odbiornik nie zawiera specjalnych obwodów zabezpieczających.

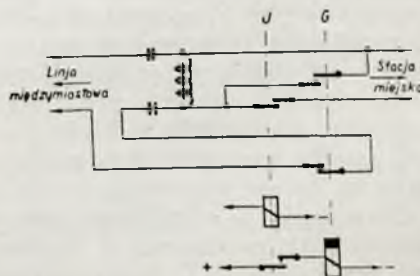
Doświadczenie pokazuje, że odbiornik tak zbudowany jest praktycznie całkowicie wolny od

oddziaływania prądów rozmowy. Teoretycznie jednak możnaby obawiać się, że od czasu do czasu aczkolwiek bardzo rzadko i raczej wyjątkowo będą zdarzały się w czasie rozmowy krótkie impulsy, które będą uruchamiały szybki w działaniu przekaźnik J . Przekaźnik ten, mający odbierać impulsy nadawane przy wybieraniu numeru abonenta i przekazujący je dalej do stacji miejskiej, działając, przerywa pętlę, jak to jest pokazane na rys. 8-ym. Otóż zadziałanie jego od prądów rozmowy może spowodować przerwanie połączenia, gdyż przy



RYS. 7. PRĄD W PRZEKAŹNIKU ODBIORCZYM W ZALEŻNOŚCI OD CZĘSTOTLIWOŚCI SYGNAŁOWY.

ruchu półautomatycznym rozłączenie musi być uzależnione wyłącznie od stacji międzymiastowej, a nie od abonenta wywołanego. Oczywiście, przerwanie takie byłoby niedopuszczalne. W najlepszym razie zadziałanie przekaźnika J w czasie rozmowy powoduje uderzenie w słuchawkach abonentów, które jest mniej lub więcej denerwujące, a więc wysoce niepożądane. Dlatego też w instalacji próbnej Instytutu przekaźnik J zostaje w czasie rozmowy wyłączony z obwodu. Można to skutecznie np. z chwilą podniesienia mikrofonu przez abonenta wywoływany. W centralach automatycznych Strowgera, instalowanych w

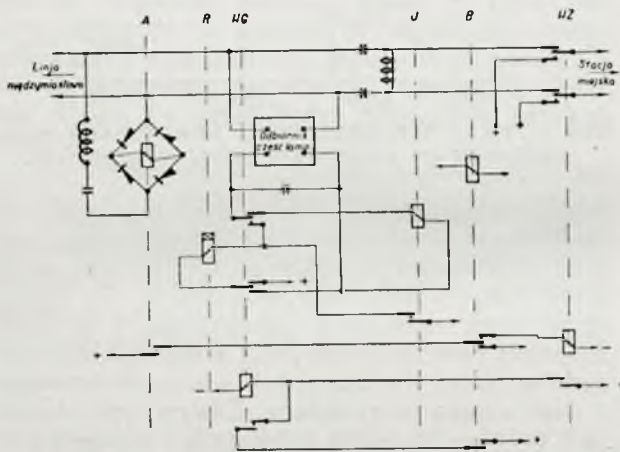


RYS. 8. FRAGMENT SCHEMATU ODBIORNIKA — TRANSLACJA IMPULSÓW.

Polsce, kiedy abonent wywołany zgłasza się zostaje zmieniony kierunek prądu w pętli, co może być właśnie wykorzystane do zastąpienia przekaźnika J innym przekaźnikiem (R) o opóźnionem przyciąganiu kotwiczki. Przekaźnik ten będzie jeszcze rzadziej reagować na krótkie impulsy, jakie

mogą zdarzać się podczas rozmowy, a przytem jego reakcja, wyrażająca się, jak doświadczenie pokazuje, w krótkich drgnieniach kotwiczki nie będzie mogła spowodować rozłączenia, ani też w niczem nie będzie przeszkadzać rozmowie. W razie przyłączenia instalacji do łącznic automatycznych Ericssona musiałby być użyty w celu wyłączenia przekaźnika *J*, przekaźnik włączony do żyły „c”.

Instalacja próbna Instytutu w Warszawie została przyłączona do międzymiastowej linii sznurowej stacji automatycznej systemu Ericssona w Warszawie. To też połączenie z żądanym abonentem było osiąganę przy pomocy międzymiastowych wybieraków linjowych. Jak wiadomo, stacja miejska nie wydzwania automatycznie abonenta wybranego, jeżeli połączenie jest uzyskane przy pomocy linii sznurowych międzymiastowych. Abonenta musi wydzwonić telefonistka międzymiastowa. Dlatego też w instalacji Instytutu wyłączenie z obwodu przekaźnika *J* i podstawienie na jego miejsce przekaźnika innego (*R*) było uskuteczniane przy pierwszym sygnale dzwonienia do abonenta warszawskiego przez telefonistkę międzymiastową w Łodzi, a więc zanim abonent zgłosił się.



RYC. 9. ZABEZPIECZENIE ODBIORNIKA OD PRZYPADKOWYCH IMPULSÓW.

Odpowiedni schemat połączeń przedstawia się, jak na rys. 9-ym. Przekaźnik *B* cechuje zajętość odbiornika dla połączenia z centralą miejską i jest czynny od chwili zgłoszenia się telefonistki w Łodzi do chwili rozłączenia przez nią połączenia. Kiedy więc telefonistka w Łodzi po nadaniu numeru abonenta wywoływanego przechyli klucz dzwonienia na swoim stanowisku w celu wysłania sygnału dzwonienia, w urządzeniu odbiorczym w Warszawie zadziała przekaźnik *A*. Przekaźnik ten uruchomi przekaźnik *HZ*, który prześle odpowiedni sygnał w stronę stacji miejskiej — w danym wypadku + po żyłę „b”. Od przekaźnika *HZ* zadziała skolei przekaźnik *HG*, który przytrzyma swą kotwiczkę dzięki zamknięciu obwodu uzwojenia przez własne sprężynki i sprężynki przekaźnika *B*. Przekaźnik *HG* wyłączy właśnie przekaźnik impulsowy *J*, a włączący na jego miejsce przekaźnik wolno działający *R*. Przekaźnik *HG* pozostanie czynny do końca danego połączenia.

Jak widać ze schematu, przekaźnik *R* nie posiada sprężynki w obwodzie rozmowy i dlatego nawet gdyby zadziałał na krótko w czasie rozmowy od impulsu, który przedostałby się przez filtr, to nie spowodowałby jakiegokolwiek zakłócenia rozmowy. W tych warunkach doświadczenie pokazało, że nie jest zupełnie potrzebne włączenie transformatora rozwidlającego, któryby zmniejszał w odbiorniku intensywność impulsów, pochodzących od prądów rozmowy abonenta pobliskiej stacji miejskiej.

Sygnaly wywoławczy, rozłączeniowy i dzwonienia.

Ważną sprawą przy projektowaniu aparatury półautomatycznego ruchu międzymiastowego jest sprawa sygnałów wywoławczego i rozłączeniowego, oraz sygnału dzwonienia do abonenta wywołanego.

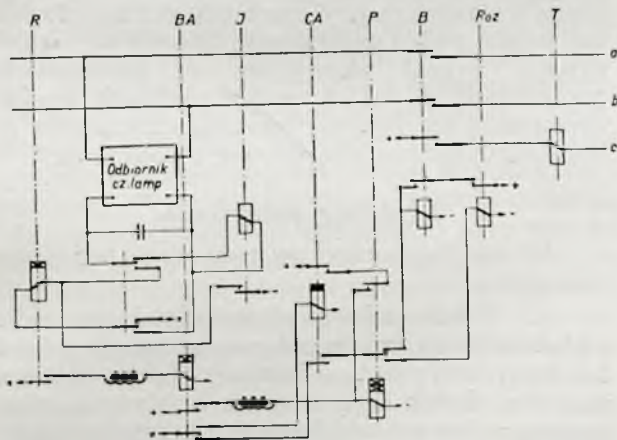
Przedewszystkiem jest jasne, że sygnał rozłączeniowy musi być odmienny od sygnału dzwonienia do abonenta wywołanego. Jest pożądanem, aby sygnał ostatni był wysyłany przez przechylenie klucza dzwonienia na stanowisku telefonistki międzymiastowej. Istotnie, telefonistka ta może obsługiwać obok linii półautomatycznych linie zwykłe i byłoby pożądanę, aby wszystkie sznury na jej stanowisku miały jednakowe wyposażenie, oraz aby manipulacje telefonistki przy obsłudze linii półautomatycznych jaknajmniej odbiegały od manipulacji przy obsłudze linii zwykłych. W tych warunkach wydaje się celowem użycie do wydzwonienia wywołanego abonenta sygnałów induktorowych, jakie telefonistka międzymiastowa wysyła przez przechylenie swego klucza dzwonienia. Sygnały te na linjach napowietrznych, oraz na krótkich linjach kablowych mają na całej długości linii niską częstotliwość 15 do 50 okr./sek, na linjach kablowych długich są przetwarzane na stacji wyjściowej z niskiej częstotliwości na sygnały o częstotliwości 500 okr./sek modulowane 20 ckr./sek. Pożądanę jest zatrzymanie tych sygnałów również dlatego, żeby nie zmieniać istniejącego wyposażenia linii, oraz aby można było w każdej chwili wrócić — w razie potrzeby — do zwykłej eksploatacji linii. Zauważmy, że sygnał przymusowego rozłączenia połączenia lokalnego na korzyść połączenia międzymiastowego jest taki sam jak sygnał dzwonienia.

W takim razie sygnał rozłączeniowy musi być akustyczny. Oczywiście, może być wybrana w tym celu jakakolwiek częstotliwość w zakresie pasma przewodzonego, lub też kombinacja pewnych częstotliwości. W instalacji Instytutu wybrano taką samą częstotliwość jak do impulsowania, to jest 1260 okr./sek, co narzucało się ze względu na prostotę urządzenia zarówno na stacji nadawczej, jak i na stacji odbiorczej. Tak więc sygnał rozłączeniowy będzie przyjęty przez odbiornik lampowy i przekaźnik *R*. Jak widać ze schematu na rys. 9-ym może on być wysyłany w każdym momencie połączenia, gdyż przekaźnik *R* może być uruchomiony bądź bezpośrednio z odbiornika, bądź za pośrednictwem przekaźnika *J*.

Sygnal rozłączeniowy powinien być dostatecznie długi, żeby wyraźnie odróżniał się od krótkich impulsów, jakie mogą przechodzić do przełącznika *R* w czasie rozmowy. W instalacji Instytutu czas trwania tego sygnału jest rzędu 1 sek. Doświadczenie pokazało, że przy takim czasie trwania sygnału pewność działania instalacji jest całkowita. W ciągu kilkotygodniowego okresu trwania próby, podczas której instalacja była oddana stacjom międzymiastowym do normalnej eksploatacji, nie stwierdzono ani jednego wypadku przerwania połączenia bez wysłania przez telefonistkę w Łodzi sygnału rozłączeniowego.

Sygnal wywoławczy natomiast mógłby być sygnałem indukcyjnym, jak sygnał dzwonienia. Oba sygnały występują w czasie w określonej kolejności i to mogłyby być wykorzystane do ich odróżniania w odbiorniku. Jednakże wybrano dla sygnałów wywoławczych częstotliwość akustyczną. Przedewszystkiem zachodzi obawa, że sygnał indukcyjny mógłby być nadany przez technika ze stanowisk probierczych, lub z translacji przy wzmacniakach. Sygnal taki połączyłby linię z centralą miejską i zablokował miejską linię sznurową. Pozatem sygnał wywoławczy indukcyjny powinien być raczej zarezerwowany, jak zobaczymy dalej, do innych celów.

Sygnal wywoławczy akustyczny powinien odróżniać się od sygnału rozłączeniowego. Przy normalnym przebiegu połączenia oba te sygnały mogłyby być jednakowe, lecz w razie gdyby nastąpiło z jakichkolwiek przyczyn rozłączenie nawiązanego połączenia bez sygnału rozłączeniowego, lub nadanie fałszywego sygnału wywoławczego, to trudno byłoby telefonistce międzymiastowej (w Łodzi) przywrócić stan normalny: sygnał rozłączeniowy telefonistki stałby się sygnałem wywoławczym i odwrotnie.



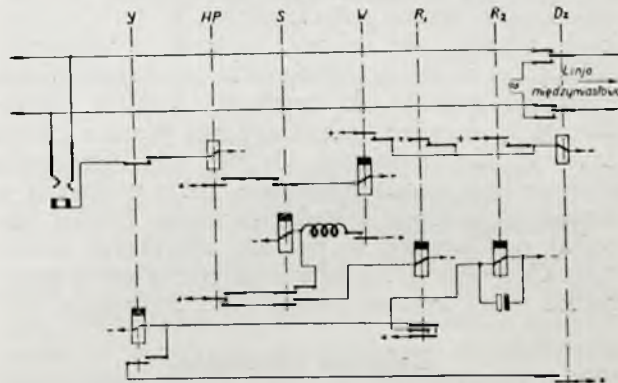
RYC. 10. ODBIÓR SYGNAŁÓW WYWOŁAWCZYCH I ROZŁĄCZENIOWYCH.

Sygnal wywoławczy może różnić się od sygnału rozłączeniowego kształtem, czasem trwania, lub częstotliwością. Ze względu na proste urządzenia różniczkowano oba omawiane sygnały na podstawie ich czasu trwania: sygnał wywoławczy jest znacznie krótszy od sygnału rozłączeniowego.

Schemat połączeń przełączników, odbierają-

cych oba sygnały — wywoławczy i rozłączeniowy — jest pokazany na rys. 10-ym. Kiedy przychodzi sygnał wywoławczy, działają przełączniki *J*, *R*, *BA* i *CA*. Przełącznik *P* posiada bardzo duże opóźnienie, np. jest zabocznikowany kondensatorem elektrolitycznym i od stosunkowo krótkiego sygnału wywoławczego nie będzie uruchomiony. Po ustaniu sygnału zadziała przełącznik *B*, który będzie przytrzymywał swą kotwiczkę dzięki własnym sprężynom, dopóki nie nadejdzie sygnał rozłączeniowy. Przełącznik *B* zamyka pętlę do centrali miejskiej, oraz daje + na żyłę „c” po przez uzwojenie *T*. Kiedy natomiast przyjdzie długi sygnał rozłączeniowy, zadziałają przełączniki *R*, *BA* i *CA*, a ponadto przełącznik *P*, który pozostanie czynny, dopóki nie puści przełącznik *CA*. Powrót odbiornika do stanu spoczynku powinien nastąpić dopiero po ustaniu sygnału rozłączeniowego, gdyż w przeciwnym wypadku koniec tego sygnału spowodowałby ponowne zamknięcie pętli. I rzeczywiście, jak widać ze schematu na rys. 10, kiedy sygnał rozłączeniowy ustanie, a więc przełącznik *BA* puści swą kotwiczkę, zadziała przełącznik rozłączeniowy *Roz*, który, przerywając obwód przełącznika *B*, spowoduje powrót odbiornika do stanu spoczynku. Ze schematu widać, że sygnał rozłączeniowy może być wysłany w jakimkolwiek momencie, zawsze będzie on przyjęty przez odbiornik, powodując powrót całego urządzenia odbiorczego do stanu spoczynku.

Użycie sygnałów akustycznych wywoławczych i rozłączeniowych, jeżeli nie ma to zmienić normalnego wyposażenia sznurów, stosowanych przy ręcznej obsłudze linii międzymiastowych, po- ciąga jako konsekwencję zautomatyzowanie tych sygnałów. Automatyzacja jest zresztą korzystna ze względu na sprawność obsługi i konieczna ze względu na możliwość zapomnienia przez telefonistkę nadania sygnału rozłączeniowego. Rys. 11 wskazuje schemat połączeń urządzenia nadawczego (w Łodzi), pozwalający na automatyczne nadawanie sygnałów wywoławczych i rozłączenio-



RYC. 11. NADAWANIE SYGNAŁÓW WYWOŁAWCZYCH I ROZŁĄCZENIOWYCH.

wego. Na skutek włożenia wtyczki do gniazdka linii międzymiastowej przez telefonistkę stacji wyjściowej (w Łodzi) zadziała przełącznik *HP*, a dalej przełącznik *W*. Przełącznik *W* uruchomi przełącznik *Dz*, który przyłączy do linii międzymiastowej źródło prądu akustycznego, jak w da-

nym przykładzie o częstotliwości 1260 okr/sek. Za chwilę jednak zadziała przełącznik *S*, który przerwie obwód przełącznika *W*. Skolei puści swą kotwiczkę przełącznik *D_z* i sygnał wywoławczy ustanie. Kiedy telefonistka po ukończeniu rozmowy wyjmie wtyczkę sznura połączeniowego z gniazdka międzymiastowego, przełącznik *HP* puści swą kotwiczkę, dzięki czemu zadziałają przełączniki *R₁*, *R₂*, *D_z* i *Y*. Przełącznik *D_z* znowu przyłączy do linii międzymiastowej źródło prądów akustycznych tym razem jednak, jak widać ze schematu, na okres dłuższy niż przy sygnale wywoławczym. Tym sposobem oba sygnały wywoławczy i rozłączeniowy będą wysłane bez jakiegokolwiek dodatkowej czynności telefonistki.

Przełącznik *Y* zabezpiecza wysłanie całkowitego sygnału rozłączeniowego nawet wtedy, gdyby telefonistka zaraz po wyjęciu wtyczki z gniazdka włożyła ją spowrotem w celu wywołania nowego abonenta. Istotnie, dopiero po ustaniu sygnału rozłączeniowego po krótkim czasie przełącznik *Y* wróci do stanu spoczynku i zamknie obwód do przełącznika *HP*. Przełącznik *HP* będzie więc mógł zadziałać i spowodować wysłanie nowego sygnału wywoławczego po ustaniu sygnału rozłączeniowego i dopiero po pewnym czasie.

Należy nadmienić, że rozłączenie połączenia mogłoby również być spowodowane przez przyciśnięcie przycisku umieszczonego na pulpicie stanowiska telefonistki, przez przerwanie obwodu żyły „c” sznura, a więc bez wyjmowania wtyczki z gniazdka.

Sygnał ustawienia się wybieraka linjowego na stykach wybranego abonenta.

Jeżeli abonent wybierany przez telefonistkę odległego miasta jest przyłączony do centrali automatycznej z rejestrami (np. systemu Ericssona), to wybierak linjowy ustawi się na stykach linii miejskiej tego abonenta po upływie pewnego czasu od chwili ukończenia nakręcania numeru abonenta przez telefonistkę. Czas ten jest wprawdzie krótki, ale nie jest określony. W tych warunkach wydaje się celowe nadanie z aparatury odbiorczej w stronę telefonistki międzymiastowej krótkiego sygnału akustycznego, któryby zawiadamiał ją, że rejestr ukończył swą pracę i można dzwonić do abonenta. Sygnał ten usprawnia obsługę linii międzymiastowej, gdyż pozbawia ją momentu pewnego niezdecydowania. Sygnał taki został zastosowany w próbnej aparaturze Instytutu. Oczywiście, nie będzie on potrzebny w przypadku stacji automatycznej syst. Strowgera.

Zajętość abonenta.

Abonent żądany może być wolny, zajęty rozmową miejscową lub rozmową międzymiastową. Jeżeli jest wolny, to sygnał dzwonięcia, wysłany przez telefonistkę jest natychmiast powtórzony przez centralę miejską. Jeżeli jest zajęty rozmową miejscową, to w centralach syst. Ericssona telefonistka międzymiastowa z chwilą ustawienia się wybieraka linjowego na stykach abonenta włącza się od razu do obwodu rozmównego i może poroz-

umieć się z abonentem, nie przerywając mu połączenia lokalnego. W takim wypadku nie otrzymuje ona żadnych specjalnych sygnałów, a dowiadyuje się, że abonent prowadzi rozmowę miejscową jedynie stąd, że słyszy tę rozmowę. W praktyce jednak okazało się, że telefonistka nie przysłuchuje się, czy abonent wybrany rozmawia i po usłyszeniu sygnału końca pracy rejestru od razu dzwoni do abonenta. Sygnał ten przerywa połączenie lokalne i łączy telefonistkę z abonentem żądanym. Uważam, że taki sposób postępowania jest najzupełniej dopuszczalny, a nawet wskazany. Skoro zgadzamy się na przymusowe rozłączanie połączeń lokalnych na korzyść międzymiastowych, to konwersacja telefonistki z abonentem, czy zgadza się na przerwanie rozmowy lokalnej, jest zbędna i niepotrzebnie przedłuża nieopłacony czas zajęcia linii międzymiastowej. Sygnał akustyczny końca pracy rejestru, który słyszą również rozmawiający abonenci, jest dla nich wystarczającym uprzedzeniem, że za chwilę telefonistka międzymiastowa rozłączy połączenie lokalne.

Nieco odmiennie przedstawia się sprawa w wypadku central miejskich syst. Strowgera. Jeżeli abonent żądany prowadzi rozmowę miejscową, to pierwszy sygnał dzwonięcia włącza telefonistkę do obwodu rozmównego abonentów, a sygnał drugi dopiero rozłącza połączenie lokalne. W tym wypadku telefonistka międzymiastowa mogłaby otrzymywać ze stacji miejskiej — w razie trafienia na abonenta zajętego rozmową lokalną — specjalny sygnał akustyczny (np. przerywany sygnał akustyczny o częstotliwości 200 okr/sek).

Jeżeli telefonistka trafi na abonenta zajętego rozmową międzymiastową, to zaraz po sygnale końca pracy rejestru otrzyma ze stacji miejskiej — w przypadku central syst. Ericssona — sygnał zajętości międzymiastowej w postaci przerywanego sygnału akustycznego o częstotliwości 200 okr/sek, zaś w przypadku central syst. Strowgera — przerywany sygnał akustyczny o częstotliwości 400 okr/sek. W takich razach wysyłanie sygnału dzwonięcia nie będzie miało żadnego skutku, telefonistka powinna zrezygnować z połączenia.

Przebieg połączenia.

W rezultacie przebieg połączenia będzie następujący:

1. Telefonistka międzymiastowa (w Łodzi) wkłada wtyczkę sznura połączeniowego do gniazdka danej linii międzymiastowej (Łódź—Warszawa). Na skutek tego zostanie wysłany automatycznie w stronę oddalonej stacji międzymiastowej (w Warszawie) sygnał wywoławczy o częstotliwości akustycznej (np. 1260 okr/sek). Czas trwania sygnału będzie wynosił np. 250 ms.

2. Sygnał ten zostanie przyjęty przez aparaturę odbiorczą (w Warszawie), na skutek czego linja międzymiastowa zostanie przyłączona do centrali miejskiej (zadziałanie przełącznika *B*). Stacja miejska wyśle więc sygnał zgłoszenia.

3. Po usłyszeniu sygnału zgłoszenia stacji miejskiej, telefonistka międzymiastowa, (w Łodzi) pocznę nakręcać numer abonenta, wysyłając

impulsy o częstotliwości akustycznej (np. 1260 okr/sek). Impulsy te zostaną przyjęte przez aparaturę odbiorczą (w Warszawie) i przekazane do centrali miejskiej, ale już w postaci impulsów prądu stałego.

4. Z chwilą ukończenia pracy rejestru i ustawienia się wybieraka linowego na stykach linii miejskiej abonenta wybranego, aparatura odbiorcza (w Warszawie) wyśle krótki sygnał akustyczny do telefonistki (w Łodzi). Sygnał ten będzie słyszany również przez abonenta wybranego, jeżeli abonent ten prowadzi w danej chwili rozmowę miejscową. Będzie on w takim razie służył za sygnał ostrzegawczy dla rozmawiających abonentów, że telefonistka międzymiastowa rozłączy połączenie lokalne na korzyść międzymiastowego.

5. Jeżeli telefonistka (w Łodzi) nie usłyszy zaraz po sygnale końca pracy rejestru sygnału zajętości międzymiastowej, to pocnie dzwonić do abonenta. Jeżeli abonent jest wolny, sygnał ten będzie natychmiast powtórzony przez centralę miejską. Sygnał dzwonięcia będzie sygnałem przymusowego rozłączenia połączenia lokalnego na korzyść połączenia międzymiastowego, jeżeli telefonistka trafi na abonenta zajętego rozmową z miejscowym abonentem. Sygnał dzwonięcia jest uzależniony od telefonistki międzymiastowej (w Łodzi) i może być powtarzany w dowolnych odstępach czasu. Jeżeli abonent żądany zajęty jest rozmową międzymiastową, stacja miejska wyśle do telefonistki przerywany sygnał akustyczny. Połączenie międzymiastowe nie będzie mogło być skuteczne.

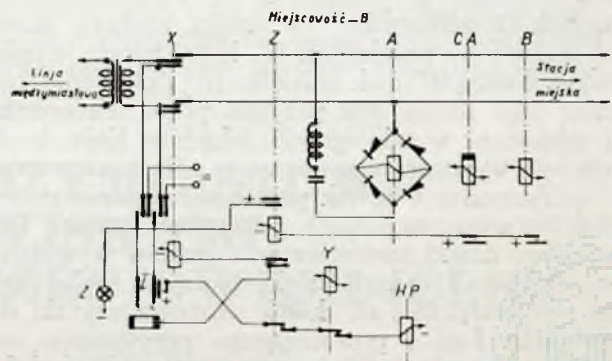
6. Po ukończeniu rozmowy telefonistka międzymiastowa (w Łodzi) otrzymuje sygnał od swego abonenta przez zapalenie się lampki w sznurze. Ponieważ abonent łódzki płaci za rozmowę stosownie do czasu jej trwania, słuszne jest, aby ten abonent określał moment zakończenia rozmowy. Zatem sygnał końca rozmowy z jednej strony otrzymywany automatycznie na skutek zawieszenia mikrotelefonu przez abonenta łódzkiego jest najzupełniej wystarczający. Technicznie jest jednak możliwe nadanie również sygnału rozłączeniowego od strony abonenta stacji oddalanej. Przez wyciągnięcie wtyczki z gniazdka lub przez przyciśnięcie specjalnego przycisku na pulpicie zostaje wysłany do stacji oddalonej (w Warszawie) sygnał rozłączeniowy o częstotliwości akustycznej 1260 okr/sek. Czas trwania tego sygnału wynosi ok. 1 sek. Kolejny sygnał wywoławczy nie może być wysłany, dopóki sygnał rozłączeniowy nie skończy się. Pod wpływem sygnału rozłączeniowego następuje powrót całej aparatury do stanu spoczynku.

Jak z powyższego przebiegu połączenia widać, stacja wyjściowa (w Łodzi) nie otrzymuje sygnałów podniesienia i położenia mikrotelefonu przez abonenta wywołanego (w Warszawie). Sygnał pierwszy nie wydaje się potrzebny, gdyż telefonistka, dzwoniąc do abonenta, wie, że zaraz się on zgłosi (przeciętny czas zgłoszenia się abonenta wynosi ca 10 sek.), sygnał drugi jest, jak widzieliśmy, również zbędny.

Ruch półautomatyczny na liniach dwukierunkowych i tranzytowych.

Do tej pory rozpatrywaliśmy ruch półautomatyczny na linii przeznaczonej wyłącznie do ruchu jednokierunkowego i tylko do połączeń z abonentami stacji miejskiej. Lecz linie takie istnieją tylko pomiędzy miejscowościami o bardzo dużym ruchu telefonicznym. Instalowanie urządzeń ruchu półautomatycznego tylko na takich liniach prowadziłoby do znacznego ograniczenia w Polsce możliwości stosowania ruchu półautomatycznego. Lecz niema żadnych trudności technicznych, aby ruch półautomatyczny mógł być prowadzony również na liniach dwukierunkowych i tranzytowych, a więc również pomiędzy takimi miejscowościami, które są połączone z sobą tylko przy pomocy np. jednej linii.

Przedewszystkiem ruch dwukierunkowy bezpośredni pomiędzy miejscowościami A i B można zrealizować na podstawie schematu, jak na rys. 12.



RYŚ. 12. FRAGMENT SCHEMATU WYPOSAŻENIA LINII DWUKIERUNKOWEJ.

W czasie połączenia miejscowości A ze stacją miejską miejscowości B przekaźnik B aparatury odbiorczej jest czynny, a więc działa przekaźnik Z, który daje sygnał zajętości linii na stanowisku telefonistki, obsługującej linię międzymiastową A — B. Gdyby telefonistka ta włożyła mimo sygnału zajętości wtyczkę do swego gniazdka, nie zadziała ani przekaźnik X, ani HP, a więc telefonistka ta nie będzie mogła ani przerwać istniejącego połączenia, ani podsłuchać toczącej się rozmowy. Jeżeli natomiast linia A — B jest wolna, to na skutek włożenia wtyczki do gniazdka zadziała przekaźnik X. Aparatura odbiorcza zostanie odłączona, zaś linia międzymiastowa A — B zostanie przyłączona do stanowiska telefonistki.

Jeżeli dana linia międzymiastowa służy również do rozmów tranzytowych, to jest konieczne, aby telefonistka międzymiastowa danej miejscowości A mogła się skomunikować z telefonistką stacji oddalonej B, celem uzyskania za jej pośrednictwem żadanego połączenia tranzytowego. Oczywiście, pośrednictwo takie nie byłoby potrzebne, gdyby ruch tranzytowy odbywał się również na drodze automatycznej. Jednak automatyzacja ruchu tranzytowego może okazać się zbyt kosztowna, trudna do przeprowadzenia w istniejących międzymiastowych stacjach ręcznych. Dla tego też w wielu wypadkach może się okazać ko-

nieczne zorganizowanie ruchu tranzytowego na liniach przystosowanych do ruchu półautomatycznego, wykorzystując pośrednictwo telefonistki międzymiastowej oddalanej stacji. Schemat połączeń na rys. 13 wskazuje, że możnaby to uczynić w sposób bardzo prosty, wyposażając daną linię międzymiastową w dwa gniazdko.

Tak więc kiedy telefonistka międzymiastowa w miejscowości A chce się skomunikować z telefonistką stacji oddalanej miejscowości B, wkłada swą wtyczkę nie do gniazdka I, z którego otrzymuje połączenie bezpośrednie z automatyczną centralą miejską w B, a do gniazdka II. Jeżeli linia A — B jest wolna, zadziała wówczas przekaźnik X i linia A — B zostanie przyłączona do sznura telefonistki. Jak widać ze schematu, żaden sygnał wywoławczy nie zostanie wysłany samoczynnie. Sygnał ten wyśle telefonistka przez przechylenie klucza dzwonienia. Będzie to zwykły sygnał induktorowy. Uruchomi on w oddalonej miejscowości B przekaźnik A. Ponieważ przekaźnik B odbiornika nie działa, zostanie skolei uruchomiony przekaźnik W, który zapali lampkę wywoławczą W obok gniazdka II. Zgłoszenie będzie więc mogło być przyjęte przez telefonistkę i załatwione w taki sposób, jakgdyby linia A — B nie była wyposażona w aparaturę półautomatyczną.

Zauważmy, że tak proste rozwiązanie ruchu tranzytowego na liniach półautomatycznych jest możliwe dzięki zastosowaniu sygnałów wywoławczych dwóch rodzajów: akustycznego nadawanego automatycznie na skutek włożenia wtyczki do gniazdka I-go i powodującego przyłączenie się linii międzymiastowej do centrali miejskiej; induktorowego t. j. o częstotliwości 10 — 50 okr./sek., nadawanego po włożeniu wtyczki do gniazdka II i powodującego wywołanie telefonistki oddalanej miejscowości.

Oczywiście, nic nie stoi na przeszkodzie, aby sygnał induktorowy był nadawany również automatycznie, oraz aby sygnał ten był kierowany na stacji oddalonej do dowolnego stanowiska, np. wprost do stanowiska tranzytowego, jeżeli takie stanowisko na danej centrali międzymiastowej jest wyodrębnione.

Ruch półautomatyczny na liniach międzynarodowych.

Jak wynika z powyższego, niema przeszkód ani natury technicznej, ani natury eksploatacyjnej, aby ruch półautomatyczny mógł być również wprowadzony na liniach międzynarodowych.

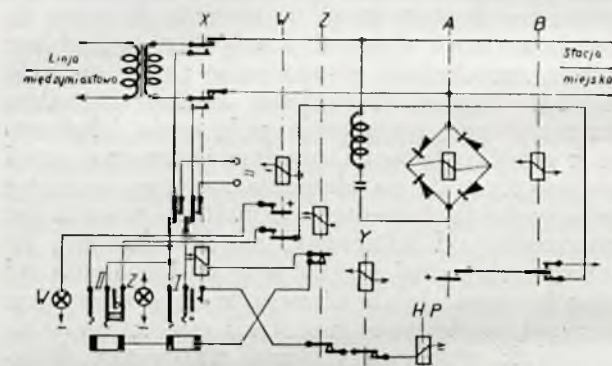
Ponieważ międzynarodowe stacje czołowe są z sobą połączone przy pomocy niewielkiej liczby linii, to linie te musiałyby być przystosowane do ruchu dwukierunkowego końcowego i tranzytowego. Mogłyby to być uskutecznione w sposób wskazany wyżej, a więc umożliwiając bezpośrednie połączenie przy pomocy danej linii bądź z centralą miejską, bądź z telefonistką oddalanej stacji międzymiastowej przez zaopatrzenie każdej linii międzymiastowej w dwa odrębne gniazdko. Przez włożenie wtyczki do gniazdka pierwszego telefonistka otrzymywałaby połączenie z centralą miejską oddalanej miejscowości za pośrednictwem

aparatury półautomatycznej, natomiast przez włożenie wtyczki do gniazdka drugiego aparatura byłaby wyłączona, a telefonistka otrzymywałaby połączenie z telefonistką oddalanej stacji w zwykły sposób, przechylając klucz dzwonienia na swem stanowisku.

W razie uszkodzenia aparatury półautomatycznej praca na linii międzymiastowej mogłaby się odbywać wyłącznie za pośrednictwem gniazdek II-gich. Oczywiście współpraca obu telefonistek stacji czołowych A i B musiałaby być uregulowana na nowych podstawach.

Wprowadzenie ruchu półautomatycznego na liniach międzynarodowych wymagałoby uzgodnienia na terenie C. C. I. F. następujących sygnałów:

a) wywoławczych — wysyłanych ze stacji wyjściowej A do stacji przeznaczenia B.



RYŚ. 13. FRAGMENT SCHEMATU WYPOSAŻENIA LINII DWUKIERUNKOWEJ I TRANZYTOWEJ.

A więc np. sygnał wywoławczy akustyczny o częstotliwości 1260 okr./sek (lub 1740 okr./sek) i o czasie trwania ok. 250 ms, służyłby do wywołania centrali miejskiej w miejscowości B. Moc tego sygnału na zaciskach wejściowych linii międzynarodowej nie powinna przekraczać 5 mW, a pożądane jest, aby wynosiła 2 mW lub mniej.

Sygnał wywoławczy zwykły, stosowany przy dotychczasowej obsłudze ręcznej, służyłby do wywołania telefonistki międzymiastowej oddalanej stacji;

b) zgłoszenia się centrali miejskiej — wysyłanego w kierunku do stacji A.

Byłby to sygnał ciągły. Byłoby pożądane, aby jego częstotliwość wynosiła 400 okr./sek dla umożliwienia przejścia przez wzmacniaki oraz urządzenia telegrafii podakustycznej, jakie mogłyby być zainstalowane na danej linii.

c) impulsowania — wysyłanych z A do B.

A więc np. mogłyby być stosowane sygnały akustyczne o częstotliwości 1260 okr./sek (lub 1740 okr./sek) i o mocy jak sygnały wywoławcze. Sygnały te byłyby mniej skomplikowane niż rozpowszechnione obecnie sygnały złożone z dwóch częstotliwości. Oczywiście, telefonistka powinna móc połączyć się z dowolnym abonentem całej sieci automatycznej, wybierając jego numer;

d) końca pracy rejestru — wysyłanego ze stacji B do stacji A. Mogłyby to być sygnały akustyczne o częstotliwości 600 — 1000 okr./sek i o czasie trwania 1/2 — 1 sek.;

e) dzwonienia do abonenta wywołanego i przymusowego rozłączenia rozmowy lokalnej na korzyść rozmowy międzymiastowej — wysyłanego ze stacji A do B.

Mógłby to być sygnał wywoławczy zwykły, stosowany przy dotychczasowej obsłudze ręcznej. Oczywiście, zakłada się przytem, iż automatyczna centrala miejska będzie zaopatrzona w specjalne wybieraki międzymiastowe, umożliwiające przymusowe rozłączenie połączeń lokalnych na korzyść międzymiastowych;

f) zajętości lokalnej — wysyłanego w kierunku do stacji A.

Sygnał ten byłby wysyłany z central miejskich, w których włączenie się telefonistki międzymiastowej do obwodu rozmowy lokalnej odbywa się po nadaniu pierwszego sygnału rozłączenia. Byłoby pożądane, aby sygnał zajętości lokalnej miał częstotliwość 400 okr/sek i był przerywany w tempie: 0,75 sek. dźwięk, 0,75 sek. cisza.

g) zajętości międzymiastowej — wysyłanego do stacji A z centrali miejskiej.

Byłoby pożądane, aby sygnał ten miał czę-

stotliwość 400 okr/sek i był przerywany np. w tempie: 0,15 sek. dźwięk, 0,15 sek. — cisza;

h) rozłączenia — wysyłanego ze stacji A, do B.

Mógłby to być sygnał akustyczny o częstotliwości np. 1260 okr/sek (lub 1740 okr/sek) i o czasie trwania — 1 sek. Moc tego sygnału byłaby taka, jak analogicznego sygnału wywoławczego. Rozłączenie połączenia byłoby uzależnione od telefonistki międzymiastowej stacji wyjściowej, niezależnie od tego czy abonent wywołany położył mikrotelefon.

Sygnały podniesienia i położenia mikrofonu przez abonenta wywołanego nie byłyby przesyłane do telefonistki międzymiastowej oddalonej stacji. Rozłączenie połączenia byłoby dokonywane przez telefonistkę stacji wyjściowej na skutek otrzymania sygnału położenia mikrofonu od strony własnego abonenta.

Przy uzyskaniu połączeń tranzytowych za pośrednictwem telefonistki oddalonej stacji przesyłane sygnały i sposób postępowania telefonistek byłyby takie, jak przy obsłudze całkowicie ręcznej.

CENTRALE MIĘDZYMIASTOWE ZE STANOWISKAMI ZGŁOSZENIOWO-ŁĄCZENIOWEMI (CLR).

Inż. L. RYDZ.

Ze względów eksploatacyjnych jest bardzo ważne w ruchu międzymiastowym, aby abonent mógł otrzymać jaknajszybciej żądane połączenie. Oczekiwanie na połączenie jest nieprzyjemne dla abonenta, który traci z tego powodu bezużytecznie czas, nie mogąc odrazu załatwić rozpoczętej sprawy.

Dlatego we wszystkich krajach starano się zmniejszyć czas oczekiwania na połączenie do minimum; tak np. w Szwajcarii osiągnięto w tej dziedzinie następujące wyniki: połączenia do 30 km są załatwiane natychmiast; w strefie od 30 do 50 km dopuszczalny czas oczekiwania w godzinie największego ruchu wynosi 5 min.; dla odległości 50 — 400 km największy czas oczekiwania jest 8 min. W wielu innych krajach przyjęto, że czas oczekiwania na połączenie może najwyżej wynosić 10 — 15 min. Przy połączeniach zagranicznych powyżej 500 km według zaleceń C.C.I. z 1930 r. dopuszczalny czas oczekiwania powinien wynosić do 30 min.

Skrócenie czasu oczekiwania można osiągnąć przez zwiększenie ilości przewodów międzymiastowych oraz przez odpowiednie zorganizowanie pracy telefonistek. Zastosowanie do połączeń międzymiastowych kabli dalekosiężnych wpłynęło na zwiększenie ilości przewodów, co skolei pozwoliło przejść na szybki ruch międzymiastowy.

W dotychczasowych systemach central międzymiastowych połączenie jest załatwiane przez 2 telefonistki: do jednej z nich abonent kieruje zgłoszenie na rozmowę międzymiastową, a do-

piero druga telefonistka na podstawie kartki, na której to zgłoszenie jest zanotowane, łączy abonenta z żądanym przewodem międzymiastowym.

W centralach międzymiastowych CLR¹⁾, przystosowanych do ruchu szybkiego, tylko jedna telefonistka zgłoszeniowo-łączeniowa załatwia rozmowy końcowe wychodzące abonentów, należących do danej centrali międzymiastowej. Abonent, wybierając odpowiedni numer, łączy się z telefonistką zgłoszeniowo-łączeniową, która przyjmuje zgłoszenie i, mając dostęp do wszystkich przewodów międzymiastowych, połączenie to wykonywa.

W zależności od ukształtowania oraz obciążenia sieci przewodów międzymiastowych, centrale CLR mogą mieć różne rozwiązania.

Jedną z pierwszych central międzymiastowych bez specjalnych stanowisk zgłoszeniowych jest centrala w Stockholmie. Stanowiska zgłoszeniowe zostały skasowane dzięki temu, że abonent trafia najpierw do telefonistki rozdzielczej, która przełącza go na grupę stanowisk, obsługujących żądany kierunek międzymiastowy. Niedogodność tego systemu jest ta, że abonent jest załatwiany przez 2 telefonistki.

Również istnieją centrale międzymiastowe, w których połączenia tylko w pewnych kierunkach są załatwiane ruchem szybkim. Abonent wówczas dla każdego kierunku międzymiastowego musi

¹⁾ CLR jest skrótem angielskiej nazwy stanowisk zgłoszeniowo-łączeniowych (combined line and recording).

wybierać inny numer, aby trafić do odpowiedniej telefonistki zgłoszeniowo-łączeniowej. Centrale tego rodzaju są głównie stosowane we Francji i w Anglii, gdzie połączenia między ważniejszymi miastami w ten sposób są załatwiane.

W centralach międzymiastowych CLR systemu amerykańskiego, abonent wybiera jeden numer i trafia na skutek tego na dowolne stanowisko zgłoszeniowo-łączeniowe. Telefonistka tego stanowiska łączy abonenta w żądanym kierunku, ponieważ ma dostęp do wszystkich przewodów międzymiastowych, obsługiwanych przez centralę. Centrale międzymiastowe CLR w Ameryce pracują na sieciach słabo obciążonych, przeto nawet w godzinach największego ruchu telefonistka może wykonać natychmiast żądane połączenie.

Dla nowych central międzymiastowych w Katowicach i Warszawie²⁾ został z pewnemi zmianami przyjęty system amerykański central międzymiastowych CLR. Zmiany te głównie spowodowane zostały przez to, że centrale te pracują na sieciach międzymiastowych średnio obciążonych; w niektórych kierunkach w godzinie największego ruchu nie można byłoby natychmiast wykonać połączenia. Dlatego też w naszych centralach międzymiastowych CLR telefonistki zgłoszeniowo-łączeniowe w godzinach największego ruchu nie mają dostępu do przewodów, biegnących w kierunkach mocno obciążonych. Dla tych kierunków połączenia są załatwiane w dotychczasowy sposób — przez stanowiska ruchu z oczekiwaniem.

Rodzaje przewodów w centralach międzymiastowych.

W centralach międzymiastowych rozróżniamy następujące 3 rodzaje przewodów: międzymiastowe, zgłoszeniowe i połączeniowe.

1. Przewody międzymiastowe zależnie od tego, w jakim kierunku ruch telefoniczny jest na nich załatwiany, dzielą się na rodzaje: dwukierunkowe i jednokierunkowe; te, ostatnie zaś na przewody przychodzące i wychodzące. W dużych centralach międzymiastowych, t. zw. rozdzielczych, obok tych przewodów stosowane są jeszcze przewody tranzytowe, które służą dla załatwiania rozmów przechodzących.

Biorąc pod uwagę ten podział przewodów międzymiastowych, rozumiemy, że rozmowy końcowe wychodzące abonentów miejskich, mogą być prowadzone na przewodach międzymiastowych dwukierunkowych i wychodzących, zaś rozmowy końcowe wchodzące — na przewodach dwukierunkowych i przychodzących.

2. Przewody zgłoszeniowe są to przewody lokalne, łączące centralę międzymiastową ze wszystkimi centralami miejskimi okręgu. Abonenci, wybierając numer okręgowej centrali międzymiastowej, przy pomocy tych przewodów otrzymują połączenia ze stanowiskami, przeznaczonymi do przyjmowania zgłoszeń na rozmowy międzymiastowe.

W centralach międzymiastowych CLR przewody zgłoszeniowe kończą się na stanowiskach zgłoszeniowo-łączeniowych.

3. Przewody połączeniowe są to również przewody lokalne, łączące centralę międzymiastową z centralami automatycznymi danego okręgu. Telefonistki międzymiastowe mogą przy pomocy tych przewodów, przez wybranie numeru abonenta, włączyć go do sznura międzymiastowego. Jak widzimy z tego, przewody zgłoszeniowe i połączeniowe służą tylko do komunikacji jednostronnej między abonentami central miejskich, a centralą międzymiastową.

Rodzaje stanowisk roboczych w centralach międzymiastowych CLR.

W centralach międzymiastowych CLR istnieją następujące stanowiska robocze to zn. te, które wykonywają połączenia międzymiastowe.

1. Stanowiska zgłoszeniowo-łączeniowe (RZŁ).

Telefonistki tych stanowisk przyjmują zgłoszenia abonentów miejskich oraz załatwiają połączenia w kierunkach międzymiastowych, obsługiwanych ruchem szybkim. W kierunkach mocno obciążonych, lub też w kierunkach obsługiwanych przez pojedyncze przewody, co często ma miejsce przy połączeniach zagranicznych, telefonistki RZŁ nie załatwiają połączeń. Połączenia te są przekazywane na inne stanowiska.

Każdy przewód zgłoszeniowy, celem szybkiego załatwienia alarmującego abonenta, jest zwielokrotniony na kilku stanowiskach RZŁ. Przewód zgłoszeniowy, w zależności od systemu centrali CLR może być włączany do obwodu rozmownego telefonistki RZŁ lub do obwodu sznura międzymiastowego.

W pierwszym wypadku telefonistka RZŁ, po przyjęciu zgłoszenia, musi abonenta włączyć do sznura międzymiastowego przy pomocy przewodu połączeniowego oraz organów łączeniowych miejskiej centrali automatycznej. Zanim abonent zostanie zwrotnie połączony z centralą międzymiastową, upłynie pewien okres czasu i dlatego mówi się, że w tego rodzaju centralach CLR abonent oczekuje na połączenie z mikrotelefonem na widelkach.

Centrale międzymiastowe CLR, w których przewody zgłoszeniowe włączane są bezpośrednio do obwodu rozmownego telefonistki RZŁ, są przystosowane do załatwienia połączeń t. zw. ruchem przyspieszonym. W centralach międzymiastowych CLR ruchu przyspieszonego telefonistki RZŁ przy wybieraniu zwrotnem abonenta sprawdzają jednocześnie, czy zamawiana rozmowa odbywać się będzie istotnie w aparacie telefonicznym, podanego przy zgłoszeniu. Uzgadnianie przez telefonistkę RZŁ numeru aparatu, z którego jest prowadzona rozmowa międzymiastowa, z numerem podanym przez abonenta przy zgłoszeniu, jest ważne, ze względu na właściwe pobranie opłaty za przeprowadzoną rozmowę międzymiastową.

W drugim wypadku, gdy przewód zgłosze-

²⁾ Centrala międzymiastowa CLR w Katowicach została uruchomiona we wrześniu 1934 r. — dla Warszawy jest obecnie w budowie. Obie wykonane zostały przez Państwowe Zakłady Tele-Radjotechniczne.

niowy wraz z alarmującym abonentem może być włączony wprost do sznura międzymiastowego, telefonistki RZŁ mają uproszczoną manipulację; przy łączeniu odpada bowiem zwrotne wybieranie abonenta. Abonent czeka na połączenie z mikrotelefonem przy uchu. Czas oczekiwania abonenta na połączenie w tych centralach zredukowany jest do minimum, zwłaszcza, jeżeli na przewodach międzymiastowych zastosowane są transylacje, pozwalające uzyskać połączenie z abonentem sąsiedniej centrali międzymiastowej bez udziału drugiej telefonistki. Centrale międzymiastowe CLR przy takim rozwiązaniu stanowisk RZŁ pracują ruchem szybkim.

Centrale międzymiastowe CLR ruchu szybkiego, ze względu na schemat automatycznych central miejskich, lub też ze względu na potrzebę uzgadniania numeru abonenta wywołującego, nie wszędzie dadzą się zastosować. W jaki sposób, jednakże, trudności te mogą być pokonane, podane zostanie przy szczegółowszem rozpatrywaniu central międzymiastowych CLR ruchu szybkiego.

W obu systemach central międzymiastowych CLR telefonistki RZŁ mają dostęp do wszystkich przewodów międzymiastowych, z wyjątkiem długich, pojedynczych przewodów. Przewody takie są kosztowne i służą przeważnie dla ruchu zagranicznego. Nawet stosunkowo krótkie przewody zagraniczne niedostępne są dla telefonistek RZŁ również z tego względu, że przy obsłudze ich wymagana jest znajomość obcego języka. Ponieważ nie we wszystkich kierunkach krajowych jest dostateczna ilość przewodów, przeto, w godzinach największego ruchu przełącza się przewody tych kierunków na inne stanowiska robocze t. zw. ruchu z oczekiwaniem.

2. Stanowiska ruchu z oczekiwaniem (RO).

Na stanowiska RO można przełączać oddzielnie poszczególne przewody międzymiastowe, wchodzące do danego kierunku, lub też przez uruchomienie wspólnego przełącznika przełączyć od razu wszystkie przewody danego kierunku. Przełączenie wszystkich przewodów dla danego kierunku jest sygnalizowane na tablicy przy pomocy sygnału świetlnego. Telefonistki RZŁ nie mogą

wówczas w tym kierunku łączyć i muszą przesyłać kartki zgłoszeniowe na odpowiednie stanowiska RO, które wykonywają żądane połączenia. Praca tych telefonistek jest taka sama, jak telefonistek roboczych w centralach międzymiastowych starego typu. W centralach międzymiastowych CLR stanowiska RO nie odgrywają tak ważnej roli i w miarę tego, jak ilość przewodów w obciążonych kierunkach będzie wzrastała, stanowiska te będą kasowane. Stanowiska RO obok połączeń wychodzących załatwiają też połączenia wchodzące do centrali. Dla załatwienia połączeń wchodzących z przewodów międzymiastowych nieprzyłączonych na stanowiska RO, są przewidziane w centralach CLR inne stanowiska t. zw. ruchu przychodzącego.

3. Stanowiska ruchu przychodzącego (RP).

Stanowiska RP załatwiają połączenia końcowe i tranzytowe, wchodzące do centrali z przewodów, należących do kierunków, które nie wymagają, ze względu na obciążenie, obsługi na stanowiskach RO. Przewody międzymiastowe w łącznicach gniazdkowych są zwielokrotnione i przy wywołaniu zapalają się lampki w polu wielokrotnym nad gniazdkami danego przewodu. Jedna z wolnych telefonistek RP włącza się do tego przewodu i załatwia połączenie. Zarówno na stanowiskach RP, jak i na stanowiskach RZŁ, w wypadkach zwielokrotnionego sygnału wywoławczego, musi być udaremnione jednoczesne włączanie się kilku telefonistek. Do zwielokrotnionego przewodu międzymiastowego lub zgłoszeniowego powinna, nasłutek sygnału wywoławczego, włączyć się tylko ta z telefonistek, która pierwsza włożyła wtyczkę do gniazdka przewodu. Inne telefonistki, które włączyły się, nasłutek tego samego sygnału wywoławczego, powinny otrzymać sygnał zajętości.

W łącznicach bezsznurowych sygnał wywoławczy z przewodu międzymiastowego trafia przy pomocy wybieraków na wolny sznur obsadzonego stanowiska niezajętej telefonistki RP. Praca telefonistek RP jest łatwiejsza, niż pozostałych telefonistek RZŁ i RO, ponieważ nie potrzebują notować czasu trwania połączenia, gdyż w tym wypadku czynią to telefonistki central międzymiastowych wywołujących. (d .c. n.)

O TECHNICZNYCH ZASTOSOWANIACH KOMÓREK FOTOELEKTRYCZNYCH.

Inż. E. CERFAS i inż. S. DIEREWIANKO.

Komórka fotoelektryczna (fotokomórka) w technice spełnia najróżnorodniejsze funkcje. Niewidzialny promień energii promienistej może dzięki niej uruchamiać i zatrzymywać maszyny, włączać wszelkiego rodzaju układy zabezpieczające, alarmowe i t. p.

We wszelkiego rodzaju zastosowaniach komórek fotoelektrycznych mamy do czynienia z różnorodnym wykorzystaniem ich własności. W pewnych urządzeniach, jak np. zapalanie lamp, włą-

czanie maszyn i urządzeń, wykorzystywany jest moment powstawania emisji elektronów lub chwila jego zaniku; w fotometrii wykorzystujemy zmienność efektu wypadkowego w zależności od zmian natężenia światła padającego; przy sprawdzaniu różnych obiektów i ich sortowaniu opieramy się na efekcie selektywnym pewnych typów fotokomórek, które są specjalnie czułe na dane barwy. W ten sposób komórka fotoelektryczna zastępuje oko ludzkie, przyczem celem udoskonalenia

jej reagowania na poszczególne barwy, stosuje się odpowiednie filtry świetlne. Z dalszych zastosowań fotokomórek należy wymienić rejestrację zmian światła, określanie natężeń różnego rodzaju promieniowań w optyce i w medycynie, w spektrofotometrii, w chemii przy badaniu przepuszczalności światła w ciałach stałych, płynnych i gazowych, w kolejnictwie jako organ kontrolny, w życiu codziennym jako licznik, przekaźnik świetlny, wszechstronny automat, przy badaniach we wszystkich gałęziach przemysłu i wreszcie w telewizji oraz w filmie dźwiękowym.

O zastosowaniach komórek fotoelektrycznych istnieje już olbrzymia literatura w wielu językach, to też niesposób jest pokrótce wymienić nawet z nazwy tylko te wszystkie dziedziny nauki i techniki do których trafiła komórka, nie wspominając o niezliczonej liczbie istniejących już, względnie dopiero projektowanych zastosowań laboratoryjnych. W artykule niniejszym zostaną podane jedynie prostsze i ciekawsze zastosowania.

Porównanie różnych typów komórek fotoelektrycznych.

Zpśród różnych typów najbardziej rozpowszechnione są fotokomórki emisyjne, jako te, które najwcześniej osiągnęły wysoki stopień rozwoju. Posiadają one wielką oporność wewnętrzną rzędu megomów, wskutek czego prądy otrzymywane są bardzo małe i muszą być wzmacniane, zanim będą mogły uruchomić jakiś przekaźnik lub urządzenie równoważne. Jeśli powstaną w przyszłości przekaźniki, które do swego uruchomienia będą wymagały małych prądów przy względnie dużym napięciu, będą one mogły być uruchamiane bezpośrednio z komórek fotoelektrycznych. Tego rodzaju próby robiono z solą Rochelle'a, której kryształ posiada oprócz wielkiej stałej dielektrycznej bardzo silne własności piezoelektryczne; w ten sposób fotokomórka, połączona z kryształem dostarcza mu kilkunastu woltów, wprawiając go w drgania mechaniczne, które mogą poruszyć odpowiednie sprężynki, zamykające lub przerywające styk. Pozatem robiono próby z przekaźnikami, opartymi na zasadzie elektrometru i działającymi bezpośrednio z fotokomórką.

Fotokomórki przewodzące, jak np. selenowe i t. p. w odróżnieniu od emisyjnych mają oporność od kilku do kilkunastu tysięcy omów i z tego względu mogą być łączone wprost z przekaźnikami pod warunkiem, że czułość ich jest wystarczająco duża.

Fotokomórki woltaiczne mają opór około kilkuset omów i dają prądy rzędu miliamperów, które mogą uruchamiać bez większej trudności odpowiednie przekaźniki.

Porównując własności typów wyżej wymienionych, dojdziemy do wniosku, że każdy z nich ma swe dobre i złe strony. Komórki emisyjne są czułe na szeroki zakres promieniowania, zarówno widzialnego, jak podczerwonego i nadfioletowego. Większość z nich jest czuła na częstotliwości bliższe czerwieni, na których otrzymujemy maksimum

energii z naszych zwykłych źródeł światła. Otrzymywany efekt elektryczny jest proporcjonalny do natężenia działającego światła, przyczem fotokomórka reaguje natychmiast, lecz, ze względu na dużą oporność i minimalny prąd, wymaga lamp wzmacniających oraz do swego działania napięcia stałego minimum 50 V. Komórki tego typu odznaczają się dużą stałością warunków pracy.

Fotokomórki przewodzące mogą być robione specjalnie czułe dla podczerwieni, choć reagują naogół na cały zakres częstotliwości widma świetlnego. Do swego uruchomienia wymagają znacznie mniejszych napięć, dając przy dość znacznej czułości względnie duże prądy. Jednakże posiadają one szereg wad, a mianowicie: dużą niestałość warunków pracy, bezwładność elektryczną, (co powoduje, że komórka reaguje z opóźnieniem) duży prąd w ciemności, zależność od napięcia oraz znaczny współczynnik cieplny.

Fotokomórki woltaiczne wyróżniają się przede wszystkim tem, że działają bez napięcia zewnętrznego, przez co mogą być używane w dowolnym miejscu. Mogą uruchamiać bezpośrednio przekaźniki, o ile zostaną naświetlone wystarczająco silnie. Są wrażliwe na barwy podobnie jak oko ludzkie. Zachowują swe własności przez dłuższy okres czasu, mają jednak znaczny współczynnik cieplny oraz względnie dużą bezwładność elektryczną.

Zastosowanie fotokomórek woltaicznych.

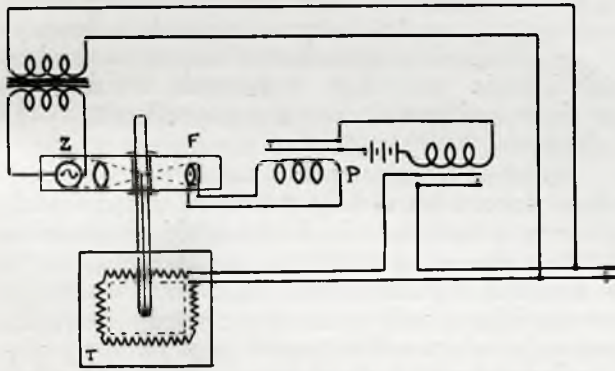
Z pośród różnych komórek tego typu najbardziej rozpowszechnione są komórki oparte na t. zw. efekcie przegrodowym, a więc kuprytowe, selenowe i t. p. Jak już wyżej było powiedziane, mogą one wprost uruchamiać czułe przekaźniki lub przy ich pomocy dalsze urządzenia kontaktujące, co sprzyja instalowaniu tych komórek dla spełniania różnych funkcji mechanicznych, jak otwieranie i zamykanie drzwi przy zbliżaniu się osoby lub auta, liczenie osób lub przedmiotów, włączanie światła, sortowanie i wiele innych czynności, które polegają na tem, że w pewnej chwili włącza się lub wyłącza odpowiednie źródło światła, co powoduje powstawanie prądu lub jego zanik w komórce i włączenie lub wyłączenie odpowiedniego przekaźnika.

Jako przykład takiego zastosowania podano na rys. 1, samoczynny regulator temperatury. Pomieszczenie T , w którym ma być utrzymywana stała temperatura (termostat), posiada termometr, na którym umieszczono przesłonę z małym otworem. Przez otwór naświetlamy komórkę fotoelektryczną F z żarówki Z , o świetle skoncentrowanem przy pomocy soczewki. Normalnie rtęć termometru zasłania komórkę; jeśli jednak temperatura spadnie, komórka zostaje naświetlona, popłynie prąd, który włączy odpowiednie styki przekaźnika P , co spowoduje uruchomienie urządzenia, włączającego prąd grzejny z sieci.

Wzmacnianie fotoprądów.

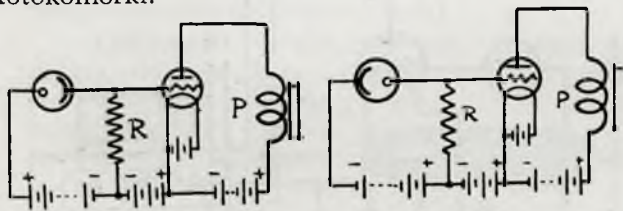
Jeśli zamiast komórki woltaicznej w poprzednim urządzeniu włączylibyśmy fotoemisyjną, to

zamiast przekaźnika *P* trzeba by było dać lampę elektronową wzmacniającą.



RYS. 1. SAMOCZYNNY REGULATOR TEMPERATURY.

Układ najprostszego wzmacniacza z komórką fotoelektryczną podano na rys. 2. Jeśli komórka nie jest naświetlona, siatka posiada potencjał ujemny. Z chwilą naświetlenia komórki popłynie prąd w jej obwodzie, dając na oporności *R* (rzędu kilku megomów) spadek napięcia, który spowoduje, że siatka będzie miała potencjał bliższy zera lub nawet dodatni. Takiej zmianie będzie odpowiadał przyrost prądu anodowego lub wogóle jego pojawienie się, jeśli przedtem nie płynął; przyrost ten spowoduje uruchomienie przekaźnika *P*. Na rys. 3 mamy układ, w którym pojawienie się prądu w komórkach spowoduje zwiększenie się ujemnego napięcia na siatce czyli spadek prądu anodowego, co spowoduje, że przekaźnik *P*, który przedtem działał, może przestać działać przy naświetleniu fotokomórki.

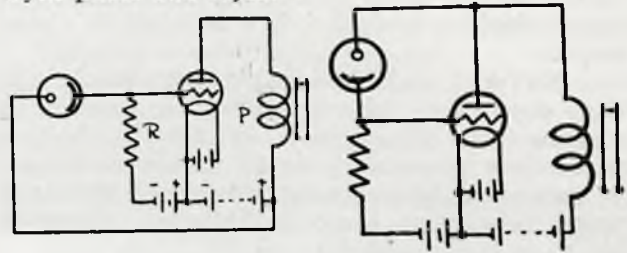


RYS. 2. RYS. 3. SCHEMATY UKŁADU: FOTOKOMÓRKA - LAMPA WZMACNIAJĄCA.

Układ z rys. 2 można zastąpić układem rys. 4, gdzie wykorzystano baterję anodową jednocześnie jako baterję fotokomórki, gdyż wymagane napięcia: do anody lampy elektronowej i anody komórki są tego samego rzędu. Układ ten możemy wreszcie zastąpić, jak na rys. 5, który jest w zasadzie zupełnie podobny do poprzedniego, tylko anoda fotokomórki jest połączona z anodą lampy zamiast z plusem baterji anodowej.

Przy zasilaniu układu wzmacniającego z sieci prądu stałego mamy schemat, jak na rys. 6. Tracimy tu wiele mocy w oporach, załączonych w szereg z katodą, by otrzymać odpowiednie dla niej napięcie. Opory te włączamy w ten sposób, by anoda fotokomórki otrzymywała również wymagane napięcie. Przy komórce nienaświetlonej siatka lampy otrzymuje mały potencjał ujemny; po naświetleniu komórki popłynie prąd w jej obwodzie, dając spadek napięcia na oporze siatkowym, przez

co siatka staje się bardziej ujemną, prąd anodowy zmniejszy się, a przekaźnik w obwodzie anodowym puści swe styki.

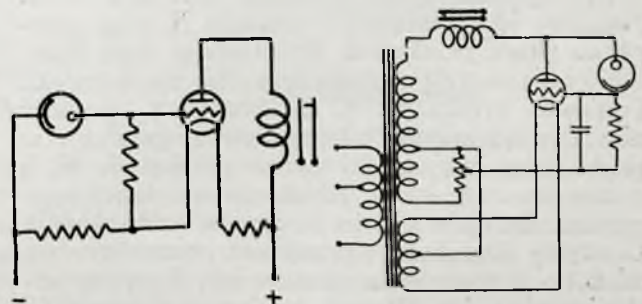


RYS. 4. RYS. 5. SCHEMATY UKŁADU: FOTOKOMÓRKA - LAMPA WZMACNIAJĄCA.

Przy zasilaniu układu wzmacniającego całkowicie z prądu zmiennego schemat będzie przedstawiał się, jak na rys. 7. Ponieważ zarówno fotokomórka, jak i lampa elektronowa przepuszczają prąd tylko wtedy, kiedy na anodzie jest plus, przy prądzie zmiennym otrzymamy przepływ prądu dla dodatnich półokresów napięcia na anodach. Lampa jest w tym układzie żarzona z oddzielnego uzwojenia niskiego napięcia; napięcie anodowe i siatkowe są pobierane z drugiego uzwojenia transformatora, do którego w pewnym miejscu jest dołączony środek uzwojenia katody. Napięcie anodowe jest czerpane z górnej części uzwojenia, siatkowe z dolnej. W układzie tym, kiedy anoda posiada potencjał dodatni, siatka ma ujemny. Przez naświetlanie komórki możemy zmieniać wielkość tego ujemnego napięcia, co spowoduje odpowiednią zmianę prądu anodowego. W obwodzie siatki jest umieszczony kondensator z oporem, na którym występuje spadek napięcia przy naświetleniu komórki.

Komórka fotoelektryczna jako licznik.

Jednym z prostszych zastosowań komórki fotoelektrycznej łącznie ze wzmacniakiem są różne układy liczące. Zasada działania tego rodzaju urządzeń polega na przesłanianiu widzialnego lub niewidzialnego strumienia promieniowania padającego na komórkę. Kiedy dany obiekt przesłoni fotokomórkę, prąd anodowy wzmacniacza ulega zmianie i uruchamia licznik. Jeśli mają być licz-

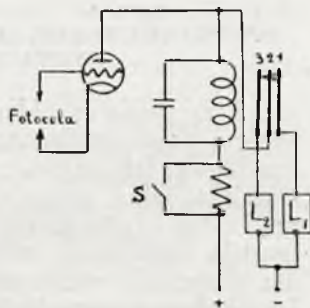


RYS. 6. RYS. 7. UKŁAD: FOTOKOMÓRKA - LAMPA WZMACNIAJĄCA, ZASILANY Z SIECI PR. STAŁEGO. UKŁAD: FOTOKOMÓRKA - LAMPA WZMACNIAJĄCA, ZASILANY Z SIECI PR. ZMIENNEGO.

ne duże objekty, wykorzystuje się komórki umieszczone w pewnej od siebie odległości poziomo lub pionowo, przyczem jeśli tylko jedna z nich zosta-

nie przesłonięta, zostanie uruchomiony odpowiedni licznik, jeśli dwie — inny licznik. W ten sposób można łatwo przejść do oddzielnej rejestracji obiektów małych i dużych, czyli do sortowania.

Na rys. 8 podano układ do sprawdzania, czy dany obiekt jest pełny czy pusty (te ostatnie są przezroczyste dla promieni świetlnych). Badane przedmioty przesuwać się na taśmie ruchomej. W momencie zjawienia się przedmiotu badanego przed naświetloną komórką, następuje włączenie klucza S. Jeśli przedmiot jest nienapełniony, będzie włączony tylko licznik L_1 i zarejestruje to; jeśli jest pełny, przesłoni oświetloną komórkę, zmieni się prąd anodowy, styki 1—2 puszczą, a powstanie kontakt 2—3 i licznik L_2 zarejestruje ten fakt. W ten sposób otrzymamy zarejestrowaną całkowitą ilość przesuujących się na taśmie obiektów oraz oddzielnie ilość napełnionych.



RYŚ. 8.
SCHEMAT UKŁADU
SORTUJĄCEGO.

Na rys. 9 podano układ rejestrujący ilość osób, przesuających się tylko w jednym kierunku, np. wchodzących do domu, nie rejestrujący natomiast wychodzących. Fotokomórki są umieszczone w takiej odległości, że osoba poruszająca się przesłania najpierw jedną z nich, potem obie i w końcu drugą, a następnie przechodzi dalej. Przekaznik C ma mniejszą oporność niż przekaznik A, do którego jest załączony równolegle. Rozpatrzmy, co stanie się, jeśli ktoś porusza się w kierunku od A do B. Wtedy zostaje przesłonięta najpierw komórka A, popłynie prąd przez przekaznik A, otwierając jego styki. Następnie zostają przesłonięte obie komórki, co spowoduje uruchomienie przekazywnika B i zamknięcie jego styków. Ponieważ jednocześnie trzyma przekaznik A, którego styki przerywają obwód przekazywnika C — ten ostatni nie może uruchomić licznika. Z tego wynika, że przedmiot poruszający się od A do B nie zostanie zarejestrowany. Przypuśćmy teraz, że mamy ruch od B do A. Najpierw jest przesłonięta komórka B, prąd przepływa przez przekaznik B, zwiernając jego styki. Następnie zostają przesłonięte obie fotokomórki. Ponieważ przekaznik C ma mniejszą oporność niż A, prąd anodowy lampy górnej popłynie w przeważnej swej części przez przekaznik C, a reszta przez A, która jednak nie uruchomi tego przekazywnika i jego styków nie przerwie. Przekazywnik C włączy licznik L — przedmiot poruszający się od B do A zostanie zarejestrowany. Z chwilą odsłonięcia komórki B puści przekaznik B, puści C, przyczem jeśli komórka A będzie jeszcze zasłonięta, to może włączyć się A, lecz to już nie spowoduje żadnych zmian w układzie, który wróci wreszcie do stanu początkowego.

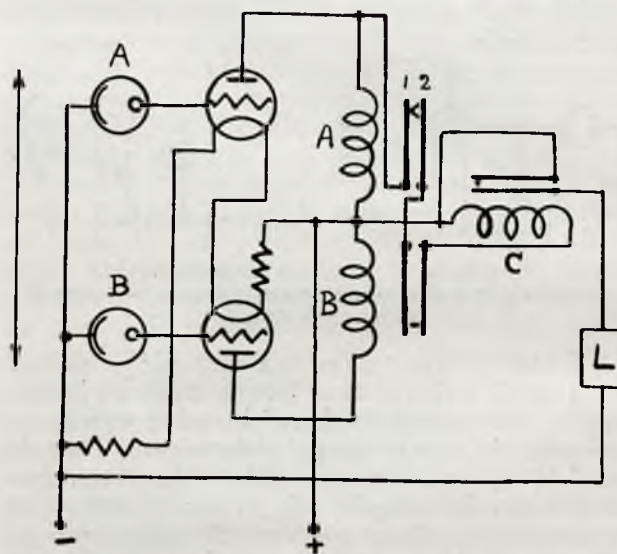
Tego rodzaju układy, gdzie mamy kombinację komórki fotoelektrycznej ze wzmacniakiem, a impulsy powstają przez przerywanie wiązki

świetlnej, noszą nazwę przekaźników świetlnych. Ich działanie może być wykorzystane w najrozmaitszych układach, przyczem raz zmiana w naświetleniu powoduje włączenie przekaźnika czyli t. zw. „działanie pozytywne”, — drugi raz zmiana naświetlenia powoduje wyłączenie działającego przekaźnika i powrót do stanu początkowego czyli „działanie negatywne”.

Czułość takich układów zależy od odpowiedniego doboru warunków pracy. W urządzeniach, gdzie przy naświetleniu fotokomórki powstaje we wzmacniaku prąd anodowy, jest wymagane, by w komórce nienaświetlonej prąd anodowy lampy wzmacniającej był bardzo mały; wtedy niewielkie naświetlenie spowoduje szybki jego wzrost i włączenie przekaźnika. Osiągamy to przez odpowiednie osłanianie komórki od światła niepożądanego i odpowiedni dobór warunków pracy lampy wzmacniającej

Komórki fotoelektryczne w urządzeniach alarmowych.

Jednym z częściej spotykanych zastosowań fotokomórek jest użycie ich w urządzeniach zabezpieczających przeciwko włamaniom do tego rodzaju obiektów, jak skarbcce, magazyny, kasy i t. p. Przyczem mogą być tu użyte równocześnie urządzenia uruchamiające alarm, obiektyw aparatu fotograficznego, utrwalające na kliszy sylwetkę włamywacza i wyrzucające pociski z gazem łzawiącym i t. d. — względnie jako najprostsze: układy dające jedynie alarm dzwinkowy.



RYŚ. 9 SCHEMAT UKŁADU REJESTRUJĄCEGO
ILOŚĆ OSÓB, PORUSZAJĄCYCH SIĘ W KIERUNKU BA.

We wszystkich tych urządzeniach organem podstawowym, jest komórka fotoelektryczna, a urządzeniem pomocniczym układ wzmacniający oraz odpowiednie przekaźniki.

Normalnie układ fotokomórka — wzmacniak pracuje w ten sposób, że przy naświetlonej komórce przekaźnik w obwodzie anodowym wzmacniacza stale znajduje się pod prądem i jego zespoły sprężyn stale są przyciągnięte.

Z chwilą przerwy w naświetleniu komórki — znika prąd w jej obwodzie, zmniejsza się prąd anodowy — przekaźnik puszcza kotwiczkę i układy sprężyn wracają do położenia spoczynku, przelączając odpowiednie obwody alarmowe, sygnalizacyjne i t. d.

Ponieważ wystarczy nawet krótkotrwałe przerwanie strumienia świetlnego, padającego na komórkę, aby uruchomić przekaźnik sterujący i wywołać np. alarm, urządzenie takie nietylko uniemożliwia przekroczenie strzeżonych przestrzeni przez niepowołane osoby, ale samoczynnie alarmuje w momencie powstania jakiegokolwiek nieprawidłowości w działaniu poszczególnych części (np. przepalenie bezpiecznika w obwodzie lampy, rzucającej na komórkę strumień świetlny, lub złośliwe przerwanie przewodów w tym obwodzie, zmiana nachylenia lustra, zmieniającego kierunek strumienia świetlnego, uszkodzenia w obwodach lamp wzmacniających i t. p.).

Całość urządzenia składa się z następujących części:

- A. — Nadajnik
- B. — Odbiornik.
- C. — Wzmacniak.
- D. — Jedno lub kilka lusterek.
- E. — Transformator.
- F. — Aparatura alarmowa.

Urządzenie może być zasilana z sieci prądu zmiennego lub z baterji.

Nadajnik (rys. 10) w wykonaniu fabrycznym ma kształt czarno emaljowanej rury, wewnątrz której znajduje się żarówka z odpowiednim reflektorem i soczewką oraz filtr dla promieni niewidzialnych (podczerwonych).

Odbiornik zewnętrznie jest zupełnie podobny do nadajnika, zawiera wewnątrz układ soczewek, przesłonę regulującą wielkość strumienia świetlnego, padającego na fotokomórkę, oraz samą fotokomórkę w kształcie bańki szklanej. Normalnie używane w takich układach komórki fotoelektryczne posiadają wewnątrz bańki szklanej wypełnione gazem szlachetnym oraz 2 elektrody: katodę stanowi cienka warstwa metali alkalicznych rozmieszczona na wewnętrznych ściankach bańki, anodę zaś — nikłowy drucik.

Strumień świetlny z nadajnika zapomocą jednego lub więcej lusterek skierowujemy do odbiornika. Tu poprzez układy soczewek i przesłone strumień ten pada na fotokomórkę, powodując powstanie w jej obwodzie fotoprądu. Prąd ten przechodzi zapomocą przewodnika ogumowanego, łączącego odbiornik ze wzmacniakiem do układu lamp wzmacniających, powodując uruchomienie układów alarmowych przy pomocy odpowiedniego przekaźnika lub paru przekaźników włączanych kolejno, a umieszczonych razem z lampami elektronowymi i oporami redukcyjnymi wewnątrz samego wzmacniaka. Nadajnik, odbiornik i lustra

zmontowane są na kulowych przegubach, pozwalających na łatwe i dowolne nastawienie poszczególnych części.

Normalnie tego rodzaju urządzenia firmy dostarczają w dwu wielkościach:

- typ większy — pracujący przy strumieniu świetlnym długości do 50 m, oraz
- typ mniejszy — pracujący przy strumieniu świetlnym długości do 5 m.

Należy tu zaznaczyć, że zarówno stosowanie większej ilości lusterek, jak i używanie w nadajniku filtru dla otrzymania promieni świetlnych niewidzialnych — zmniejsza podane wyżej długości strumieni świetlnych, a więc ogranicza wielkość, ewentualnie dokładność chronionego obiektu.

Przy strumieniu o promieniach podczerwonych zasięg podany zmniejsza się prawie o 30%, zaś stosowanie więcej lusterek niż 2 dla typu większego, a jednego dla typu mniejszego powoduje zmniejszenie wydajności nadajnika, wyrażoną w długości pożytecznej smugi świetlnej, o 5 m na każde dodatkowe odbicie.

Regulując odpowiednio przesłonę i układy soczewek możemy tak dokładnie nastawić odbiornik, że fotokomórka będzie reagowała jedynie na światło padające z nadajnika, a zupełnie nie będzie czuła na światło z innego źródła. Jednocześnie przypadkowe przerwanie części strumienia przez przelatującą np. muchę lub padające płatki śniegu nie powoduje uruchomienia alarmu. Ten ostatni wzgląd pozwala stosować tego rodzaju urządzenia alarmowe dla obiektów, znajdujących się nazewnątrz budynków.

Pobór mocy.

Wzmacniak zasilany z sieci prądu zmiennego — 6 VA.

Wzmacniak zasilany z sieci prądu stałego:

- a) przy napięciu 110 V — 18 watów
- b) przy napięciu 220 V — 30 watów.

Wzmacniak zasilany z baterji:

- a) prąd żarzenia — 0,15 A,
- b) prąd anodowy — 6 mA.

nadajnik typu większego — 30 watów (żarówka 6 V; 5 A).

Nadajnik typu mniejszego — 15 watów (żarówka 6 V; 2,5 A).

Oko elektryczne.

Często nazywamy fotokomórkę elektrycznym okiem; określenia tego nie można jednak traktować zbyt dosłownie, lecz w przenośni, chociaż niektóre komórki voltaiczne np. tlenkowe (przegrodowe) mają charakterystykę czułości zbliżoną do charakterystyki czułości oka ludzkiego. Komórka fotoelektryczna w połączeniu ze wzmacniakiem może być około 20-u razy bardziej czuła niż oko. Nieuzbrojonym okiem możemy dojrzeć gwiazdy szóstej wielkości, które dają w warunkach ziemskich $5,5 \cdot 10^{-13}$ lumenów. Przy zastosowaniu najczulszej fotokomórki strumień ten daje prąd elektryczny o natężeniu około $1,1 \cdot 10^{-16}$ ampera, podczas gdy przy zastosowaniu jednej z najlepszych



RYS. 10. WIDOK NADAJNIKA DO URZĄDZENIA ALARMOWEGO.

obecnie znanych elektrometrycznych lamp elektronowych (amerykańskiej $FP - 54$) możemy wykrywać prądy rzędu $0,5 \cdot 10^{-18}$ ampera¹⁾.

Komórki fotoelektryczne w laboratorjum pomiarowym.

Własności komórek fotoelektrycznych można wielokrotnie wykorzystywać do celów pomiarowych. Jeśli np. przy masowym sprawdzaniu oporów mostkiem Wheatstone'a użyjemy galvanometru z oświetlonym lusterkiem, które będzie rzucało plamkę świetną nie na skalę, a na szereg fotokomórek, to łącząc te ostatnie z licznikami, będzie można rejestrować, ile oporów ma wymaganą wielkość oporności, ile odbiega od tych wielkości i t. d. Miejsce ulokowania danej komórki w stosunku do galvanometru będzie stanowiło bądź, że mostek jest w równowadze, bądź też z niej wytrącony skutek nieodpowiedniej wartości oporności, różniącej się od wymaganej o odpowiedni procent.

Fotokomórka może służyć w różnych urządzeniach laboratoryjnych i technicznych jako automatyczny regulator dla dowolnej temperatury, częstotliwości, napięcia, prądu, mocy i t. d., posiadając wystarczającą czułość i łącznie ze wzmacniakiem minimalną bezwładność elektryczną.

Wykorzystując charakterystykę zmian fotoprądu zależnie od naświetlenia, możemy używać komórkę fotoelektryczną jako niezastąpiony przyrząd w fotometrii.

Badania migawek fotograficznych, badania szybkości pocisków, drgań włókien świecących, analiza barw i t. p. są przeprowadzane przy użyciu fotokomórek.

Komórka fotoelektryczna w układzie elektrometru elektronowego

Rozpatrzmy układ podany na rys. 11.

Między siatką, a katodą lampy trójelektrodowej (4) umieszczono kondensator (3). W obwodzie anodowym lampy mamy przekaźnik (7), sterujący mechanizm zegarowy (8). Komórka fotoelektryczna załączona jest między siatkę lampy, a odpowiednio dobraną wartość dodatniego potencjału baterji (6).

Jeżeli w tym układzie załączymy na chwilę klucz (2), wówczas nastąpi uderzeniowe naładowanie siatki i kondensatora ujemnym potencjałem z baterji pomocniczej (1). Poprzednio napięcie anodowe lampy było tak dobrane, że płynący w tym obwodzie prąd miał dostatecznie duże natężenie, aby uruchomić przekaźnik (7), który przez zwarcie sprężyn „a” i „b” unieruchamiał załączone do nich urządzenie zegarowe (8).

Teraz nacisnięcie klucza (2) — siatka otrzyma potencjał ujemny, prąd anodowy zmaleje, przekaźnik (7) puści swoją kotwicę, a rozwarcie styków „a” i „b” spowoduje uruchomienie mechanizmu zegarowego (8).

Jeżeli następnie na fotokomórkę (5) skierujemy strumień energii promienistej w postaci np.

wiązki światła, wówczas popłynie przez komórkę prąd, który zamknie się przez przestrzeń siatki — katoda; siatka straci swój potencjał ujemny, nastąpi stopniowe rozładowanie kondensatora. Gdy fotokomórka przestanie być oświetlana, potencjał siatki i kondensatora wróca znowu do poprzedniej wartości, a prąd anodowy osiągnie spowrotem wartość dostatecznie dużą, aby uruchomić przekaźnik. Ruch zegara zostaje zatrzymany.

Rzecz jasna, że określony w sposób powyższy, czas rozładowania kondensatora przez komórkę będzie tem krótszy, im średnie natężenie padającego światła będzie większe, a pojemność fotokomórki „C” — mniejsza; t. zn. im średnia wartość prądu będzie większa.

Tak więc droga, jaką w czasie powyższego pomiaru przebywa wskazówka zegara jest miarą natężenia prądu przepływającego przez fotokomórkę. Droga ta będzie tem dłuższa, im mniejsze będzie natężenie „i” fotoprądu.

Zależność tę możemy wyrazić w następujący sposób:

$$t = \frac{\Delta V \cdot C}{i}$$

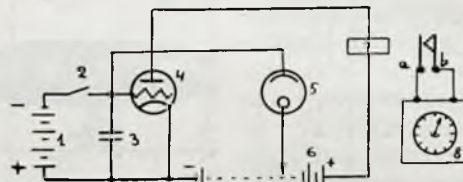
gdzie t — wyraża w sekundach czas obrotu wskazówki zegara podczas opisanego wyżej przebiegu,

i — natężenie fotoprądu w amperach,

C — pojemność fotokomórki w faradach,

ΔV — wyrażona w woltach różnica między potencjałem ładowania siatki (np. 100 v) i odpowiednią wartością potencjału wyładowania, przy której nastąpi przyciągnięcie kotwiczki przekaźnika (np. 15 V).

Ponieważ fotoprąd (i) dobrej komórki rośnie proporcjonalnie do naświetlenia (L), więc czas (t) jest również odwrotnie proporcjonalny do średniego naświetlenia komórki.



RYŚ. 11. UKŁAD ELEKTROMETRU ELEKTRONOWEGO

Opisaną powyżej metodą elektrometru elektronowego określamy nie chwilowe wartości fotoprądu, a jego wartości średnie w czasie pomiaru.

Aby kondensator o pojemności C rozładować od potencjału V_1 do potencjału V_2 — trzeba doprowadzić pewną ilość elektryczności, którą określamy następującą zależnością:

$$Q = C \cdot (V_1 - V_2) = \int_{t_0}^{t_1} i \cdot dt$$

Ponieważ w każdej chwili fotoprąd jest proporcjonalny do naświetlenia komórki fotoelektrycznej: $i = k \cdot L$, gdzie k — jest współczynnikiem czułości komórki, zatem można napisać:

$$Q = k \cdot \int_{t_0}^{t_1} L \cdot dt$$

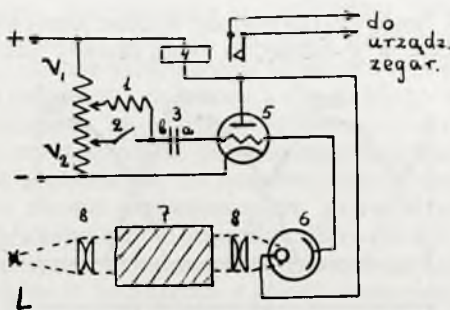
1) K. Henney. Electron tubes in industry 1934 p. 348.

Z powyższego widzimy, że kotwica przekaźnika (7) znowu zostanie przyciągnięta, gdy fotokomórka otrzyma pewną ściśle określoną ilość światła.

Zasada zatem elektrometru elektronowego polega na tem, aby pomiar bardzo słabych prądów odnieść do pomiaru czasu.

Czułość opisaney wyżej metody jest bardzo duża, gdyż¹⁾ pozwala na określenie (z dokładnością do kilku procent) prądów o natężeniu rzędu 10^{-10} ampera, przyczem dokładność pomiaru jest prawie niezależna od wahań napięcia anodowego, lub żarzenia.

Jednym z najprostszych zastosowań metody elektrometru elektronowego jest układ, stosowany np. w urządzeniach do określania stopnia zmę-



rys. 12. UKŁAD DO BADANIA ZABARWIENIA PŁYNÓW.

nienia lub intensywności zabarwienia płynów. Zasadniczy układ takiego urządzenia podaje rys. 12. Prąd anodowy, płynący przez przekaźnik (4) uruchamia go, powodując zatrzymanie odpowiedniego mechanizmu zegarowego. Przy otwartym kluczu (2) okładka (b) kondensatora załączona jest przez opór (1) na dodatni potencjał V_1 , który otrzymuje siatka. W momencie naciśnięcia klucza (2) siatka otrzymuje potencjał V_2 , mniejszy, co spowoduje, że przekaźnik (4) który przedtem trzymał, puści, gdyż zmniejszy się prąd anodowy i zostanie uruchomione urządzenie zegarowe. Nastę-

nie siatka i kondensator stopniowo rozładowują się przez fotokomórkę. Prąd anodowy znowu się zwiększa, aż po osiągnięciu swej pierwotnej wartości spowoduje ponowne zadziałanie przekaźnika (4) i unieruchomienie urządzenia zegarowego.

Okres, w czasie którego przekaźnik (4) jest nieczynny, (a więc okres stopniowego spływania ładunku z siatki kondensatora przez fotokomórkę), będzie tem dłuższy, im natężenie padającego światła będzie mniejsze.

W naszym układzie strumień świetlny pada na fotokomórkę poprzez układ soczewek (8) i szklany zbiornik z badanym płynem. W zależności więc od stopnia zmętnienia płynu (względnie intensywności jego zabarwienia), otrzymamy mniejszą lub większą absorbcję padającego na komórkę światła.

Z powyższego widzimy, że czas wyładowania kondensatora, wykazany na urządzeniu zegarowym może być użyty jako miara zmętnienia lub intensywności zabarwienia badanego płynu.

Zasadę elektrometru elektronowego zastosowano również w urządzeniach visomatowych, służących do samoczynnego włączania i wyłączania światła.

Zakończenie.

Przytoczone powyżej różne zastosowania komórek fotoelektrycznych mogą służyć jedynie jako drobne przykłady wielkich możliwości, które daje nam fotokomórka urzeczywistnić w technice. O szerokim rozpowszechnieniu fotokomórek świadczy fakt, że roczne zapotrzebowanie ich np. w filmie dźwiękowym w Ameryce jest obliczane w chwili obecnej na 100 000 sztuk. Pozatem łatwość, z jaką fotokomórka wypiera wszelkie mniej lub więcej skomplikowane przestarzałe obecnie urządzenia elektromechaniczne w różnych gałęziach kontroli produkcji i w przemyśle, przemawia za tem, że zdobyła ona sobie tam stałe i trwałe miejsce. O ewentualnych przyszłych zastosowaniach fotokomórek trudno coś wspominać, gdyż będzie to zależało od stopnia udoskonalenia obecnych komórek fotoelektrycznych.

PROSTOWNIKI RĘCZNE.

Inż. P. MOSIEWICZ

(Dalszy ciąg do str. 242 „Przegl. Teletechnicznego“ Nr. 8 1935 r.)

Pozatem założymy, że przewodność magnetyczna rdzenia transformatora jest nieskończenie wielka, a zatem prąd magnesujący jest znikomo mały. Przy takim założeniu będziemy mieli, że suma amperozwojów działających będzie zawsze równa zero. Rozpatrzmy schemat prostownika trójfazowego na rys. 13.

Założymy, jak i poprzednio, że natężenie prądu wyprostowanego jest stałe, że niema pokrywania się, t. zn. że naraz pracować może tylko 1 anoda. Każdy z rdzeni transformatora znajduje się w jednakowym położeniu co do liczby amperozwojów działających na niego podczas pracy odpowiedniej anody.

¹⁾ H. Geffeken, H. Richter, J. Winckelman. Die Lichtempfindliche Zelle als technisches Steuerorgan.

Wobec powyższych założeń możemy napisać:

$$(i_1 - i_{a1})w = (i_2 - i_{a2})w = (i_3 - i_{a3})w.$$

Poza tem dla zerowego punktu pierwotnej gwiazdy możemy napisać:

$$i_1 + i_2 + i_3 = 0.$$

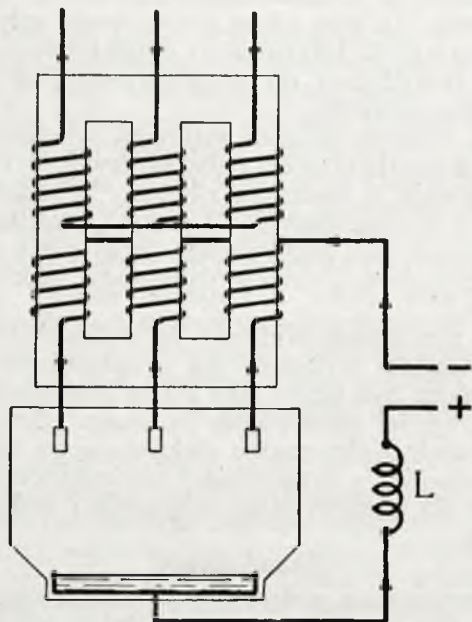
Rozwiązując powyższe równanie względem i_1, i_2, i_3 otrzymujemy:

$$i_1 = \frac{2}{3}i_{a1} - \frac{1}{3}i_{a2} - \frac{1}{3}i_{a3}$$

$$i_2 = -\frac{1}{3}i_{a1} + \frac{2}{3}i_{a2} - \frac{1}{3}i_{a3},$$

$$i_3 = \frac{1}{3} i_{a1} - \frac{1}{3} i_{a2} + \frac{2}{3} i_{a3}.$$

Na podstawie powyższych równań możemy zbudować krzywe prądów w pierwotnym uzwojeniu transformatora, co zostało zrobione na rys. 14.



RYC. 13. SCHEMAT PROSTOWNIKA 3-FAZOWEGO.

Z krzywych rys. 14 można łatwo określić skuteczną wartość prądu pierwotnego fazowego, który będzie jednocześnie prądem sieci, ponieważ pierwotne uzwojenie transformatora jest połączone w gwiazdę.

$$J_1 = J_s = \sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot \frac{\pi}{3} \left[\left(\frac{2}{3} I \right)^2 + \left(-\frac{1}{3} I \right)^2 + \left(-\frac{1}{3} I \right)^2 \right]} = \frac{\sqrt{2}}{3} I.$$

W zupełnie podobny sposób można otrzymać wartości pierwotnego prądu transformatora dla dowolnego połączenia uzwojeń transformatora.

W tabelicy II zostały podane kształty i wartości prądu anody, pierwotnego prądu transformatora i prądu sieci dla różnych sposobów włączenia prostownika, poza tym zostały podane wszystkie wielkości, charakteryzujące prostownik po stronie prądu zmiennego i stałego.

Moc transformatora zasilającego prostownik jest różna po stronie pierwotnej i wtórnej, przyczem obydwie moce są większe od mocy prądu wyprostowanego. Pochodzi to od niesymetrii pracy prostownika, przyczem wskutek tego, że pracuje naraz tylko 1 anoda, transformator nie jest dobrze wykorzystany.

Obliczmy moc transformatora przedstawionego na rys. 13. Średnia wartość napięcia prądu wyprostowanego określa się:

$$E_{sr} = E = E_m \frac{\sin \frac{\pi}{m}}{\frac{\pi}{m}} = \sqrt{2} E_c \frac{\sin \frac{\pi}{m}}{\frac{\pi}{m}}.$$

E_c oznacza skuteczną wartość napięcia anodowego.

Zakładając, że samoindukcja obwodu jest nieskończenie wielka możemy napisać:

$$J_{sr} = J_{max} = J.$$

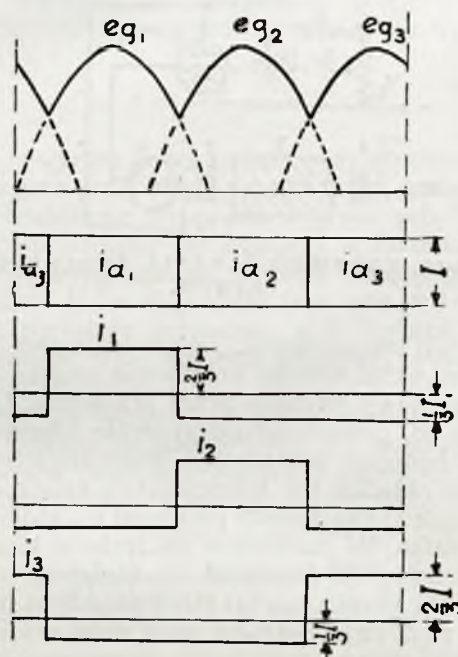
J oznacza natężenie prądu wyprostowanego. Stąd moc po stronie prądu stałego:

$$P_{st} = E \cdot J = E_c \cdot J \sqrt{2} \frac{\sin \frac{\pi}{m}}{\frac{\pi}{m}}.$$

Moc nominalna wtórnego uzwojenia transformatora może być określona, jako iloczyn liczby faz, skutecznego prądu fazowego i skutecznego napięcia fazowego.

$$P_2 = m \cdot E_c \cdot J_c.$$

Wobec tego, że normalnie wtórne uzwojenie jest połączone w gwiazdę, to prąd fazowy jest równy



RYC. 14. OKREŚLENIE KRZYWEJ PRĄDU PIERWOTNEGO PROSTOWNIKA 3-FAZOWEGO Z TRANSFORMATOREM GWIAZDA-GWIAZDA TRÓJFAZOWA.

anodowemu (przy założeniu, że nie ma pokrywania się) — możemy zatem napisać:

$$P_2 = m \cdot E_c \cdot J_c = m \cdot E_c \cdot i_a = m \cdot E_c \frac{J}{\sqrt{m}} = \sqrt{m} E_c \cdot J.$$

Wobec powyższych równań możemy wyrazić nominalną moc wtórnego uzwojenia transformatora przez moc użyteczną prądu stałego.

$$P_2 = \sqrt{m} \cdot J \cdot E_c = \sqrt{m} \cdot J \cdot E \frac{\sin \frac{\pi}{m}}{\frac{\pi}{m}} = \frac{\pi}{\sqrt{2m} \sin \frac{\pi}{m}} P_{st}.$$

Wartość liczbowa współczynnika:

$$\frac{\pi}{\sqrt{2m} \sin \frac{\pi}{m}}$$

dla różnych schematów połączeń prostownika jest podana w tablicy II na str. 310.

Moc nominalną pierwotnego uzwojenia transformatora obliczamy w podobny sposób:

$$P_1 = m_1 \cdot J_1 \cdot E_1,$$

przyczem m_1 oznacza liczbę faz pierwotnego uzwojenia transformatora,

I_1 — prąd skuteczny,

E_1 — napięcie skuteczne.

Wielkość prądu skutecznego zależy od kształtu krzywej tego prądu, zaś krzywa zależy od sposobu połączenia pierwotnego i wtórnego uzwojenia transformatora. Dlatego też prąd sieci, przy tym samym prądzie oddawanym przez prostownik, zależy od schematu połączeń i dla każdego rodzaju transformatora musi być obliczany oddzielnie. Kształt krzywej prądu pierwotnego oblicza się wychodząc z założenia, że amperozwoje wtórne muszą być równe amperozwojom pierwotnym.

Obliczmy moc nominalną pierwotnego uzwojenia dla transformatora przedstawionego na rys. 13.

Dla tego połączenia wartość skuteczna prądu zmiennego została obliczona (p. str. 000) przy przyjętym współczynniku transformacji i.

$$J_1 = \frac{\sqrt{2}}{3} J.$$

Wartość skuteczna napięcia pierwotnego uzwojenia jest równa napięciu fazowemu wtórnego uzwojenia:

$$E_1 = E_c.$$

stąd mamy:

$$P_1 = m_1 E_1 J_1 = m \cdot E_c \frac{\sqrt{2}}{3},$$

poprzednio otrzymaliśmy:

$$P_{st} = E_c \cdot J \cdot \sqrt{2} \frac{\sin \frac{\pi}{m}}{\frac{\pi}{m}}.$$

Dzieląc ostatnie 2 równania stronami i ustawiając $m = 3$ otrzymujemy:

$$\frac{P_1}{P_{st}} = \frac{\pi}{3 \sin \frac{\pi}{3}},$$

$$P_1 = \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} P_{st} = 1,21 P_{st}.$$

W analogiczny sposób są obliczane moce nominalne transformatorów dla różnych sposobów połączeń. Otrzymane rezultaty są podane w tabeli II na str. 310.

Z tabeli tej widać, że pierwotne i wtórne uzwojenia transformatora zasilającego prostownik, są liczone na różne moce.

Wobec powyższego mocą charakterystyczną transformatora zasilającego prostownik rtęciowy nazywa się średnią arytmetyczną nominalnych

mocy pierwotnego i wtórnego uzwojenia transformatora.

$$P_{char} = \frac{1}{2} (P_1 + P_2).$$

Spółczynnik mocy.

Prostownik rtęciowy sam nie powoduje przesunięcia faz, jednakże urządzenie prostownikowe jako całość ma współczynnik mocy zawsze mniejszy od jedności. Spowodowane to jest przez transformator, który zawsze daje pewne przesunięcie prądu względem napięcia, oraz wskutek niewykorzystania połówek fal prądu. Nie biorąc pod uwagę strat w transformatorze, współczynnik mocy pomierzony na zaciskach pierwotnego uzwojenia transformatora określa się wg. wyrażenia:

$$\xi = \frac{\text{moc w KW oddawana do sieci pr. stałego}}{\text{moc w KVA pobier. z sieci pr. zmiennego}}.$$

Oznaczając przez E_1 wartość skuteczną napięcia na zaciskach pierwotnego uzwojenia transformatora, przy sieci trójfazowej otrzymujemy współczynnik mocy:

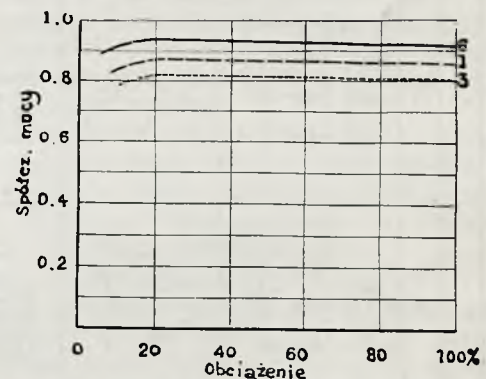
$$\xi = \frac{P_{st}}{P_s} = \frac{P_{st}}{\sqrt{3} E_1 I_s}.$$

Dla prostownika połączonego wg. rys. 13 mamy:

$$P_s = \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} P_{st}.$$

$$\xi = \frac{P_{st}}{P_s} = \frac{3\sqrt{3}}{2\pi} = 0,828.$$

Dla innych połączeń transformatora obliczony współczynnik mocy podany jest w tabl. II. Dla normalnie stosowanych układów połączeń wynosi on (wartość teoretyczna) 0,955.



RYŚ. 15. SPÓŁCZYNNIK MOCY 1,3 I 6 FAZOWEGO PROSTOWNIKA.

Na rys. 15 podane są krzywe przebiegu współczynnika mocy jednofazowego, trójfazowego i sześciofazowego prostownika w zależności od obciążenia.

Krzywe te, pomierzone bezpośrednio na rzeczywistych prostownikach, mają charakter ogólny i podają dostatecznie dobrze zmianę współczynnika mocy.

Zmniejszanie się współczynników mocy przy większych obciążeniach jest spowodowane zwią-

TABELA II (WG. KSIĄŻKI PROF. BIELAWSKIEGO)
PRAD, NAPIĘCIE I MOC W PROSTOWNIKACH RZĘCIOWYCH (BEZ POPRAWKI NA POKRYWANIE SIĘ)

ILOŚĆ FAZ	PRAD, NAPIĘCIE I MOC W PROSTOWNIKACH RZĘCIOWYCH (BEZ POPRAWKI NA POKRYWANIE SIĘ)					
	1	3	3	3	3	3
UZW. PIERW.						
UZW. WTORNE						
SCHEMAT TRANSFORMATORA						
WEKTOROWY WYKRES NAPIĘC						
PRAD ANODOWY						
PRAD PIERW. UZW. TRANSFORM.						
PRAD SIECI						
WARTOSC SKUTECZNA J ₁						
WARTOSC SKUTECZNA J ₂						
WARTOSC SKUTECZNA J ₃						
WTRNE UZWOJENIE P ₂						
PIERWOTNE UZWOJENIE P ₁						
MOC CHARAKTERYSTYCZNA P _H						
NAPIĘCIE PRADU WYPROSTOWANEGO						
SPOŁCZYNNIK MOCY W SIECI						

szaniem się rozproszenia w transformatorze i cewkach indukcyjnych.

Przykład liczbowy obliczenia prostownika.

Należy obliczyć prostownik sześćfazowy na 1000 A przy 600 V prądu wyprostowanego. Schemat transformatora zasilającego: transformator — gwiazda — gwiazda podwójna, bez indukcyjnej cewki rozdzielającej.

Prostownik jest przyłączony przez transformator do sieci o napięciu 6600 V.

Przyjmujemy spadek napięcia w samym prostowniku:

$$\Delta V = 20 \text{ woltów.}$$

Średnie napięcie prądu wyprostowanego wyniesie wobec tego:

$$E_{sr} = 600 + 20 = 620 \text{ V.}$$

Zaś moc prądu wyprostowanego:

$$P_{st} = J \cdot E = 1000 \cdot 620 = 620 \text{ KW.}$$

Wartość skuteczną prądu anodowego:

$$i_a = \frac{I_c}{\sqrt{n}}.$$

obliczamy przy pomocy podanego w tabeli I stosunku skutecznego prądu anodowego do średniego prądu stałego (rubryka II):

$$i_a = 0,409 \cdot I = 0,409 \cdot 1000 = 409 \text{ A.}$$

analogicznie:

$$e_a' = 0,742 \cdot E = 0,742 \cdot 620 = 460 \text{ V.}$$

Nominalna moc wtórnego uzwojenia.

$$P_{II} = n \cdot i_a \cdot e_a' = 6 \cdot 409 \cdot 460 = 1128,84 \text{ KVA.}$$

Przy połączeniu gwiazda—gwiazda podwójna, prąd przewodowy w sieci będzie równy prądowi fazowemu w pierwotnym uzwojeniu transformatora, zaś napięcie międzyprzewodowe — napięciu fazowemu transformatora, pomnożonemu przez $\sqrt{3}$. Z tabeli II otrzymujemy:

$$P_1 = \frac{\pi}{3} P_{st} = 1,05 \cdot 620 = 651 \text{ KW.}$$

Średnia moc transformatora wynosi:

$$\frac{1128,84 + 651}{2} = 889,92 \text{ KVA.}$$

Napięcie fazowe pierwotnego uzwojenia transformatora:

$$E_1 = \frac{E_s}{\sqrt{3}} = \frac{6600}{\sqrt{3}} = 3815 \text{ V.}$$

Prąd w pierwotnym uzwojeniu transformatora:

$$J_1 = \frac{\sqrt{2}}{3} J \frac{e_a'}{E_1} = \frac{\sqrt{2}}{3} \cdot \frac{1000 \cdot 460}{3815} = 56,6 \text{ A.}$$

Pomiar napięć i prądów w prostownikach.

Działanie wyprostowanego, pulsującego prądu na przyrząd przeznaczony na prąd stały (ruchoma cewka z prądem w polu nieruchomego magnesu) będzie inne, niż na przyrząd na prąd stały i zmienny, np. ciepły lub dynamometryczny.

Pulsujący prąd stały (t. zn. jednokierunkowy):

$$i = J_{sr} + b \sin \theta.$$

Amperomierz na prąd stały wykaże tylko J_{sr} , natomiast ciepły lub dynamometryczny wykaże:

$$\begin{aligned} J_{sk} &= \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (J_{sr} + b \sin \theta)^2 d\theta} = \\ &= \sqrt{J_{sr}^2 + \frac{b^2}{2}} \\ \frac{J_{sk}}{J_{sr}} &= \sqrt{1 + \frac{1}{2} \left(\frac{b}{J_{sr}}\right)^2}. \end{aligned}$$

Gdy amplituda składowej zmiennej jest równa składowej stałej (np. przy prostowniku jednofazowym ze wzbudzeniem obcym p. rys. 6, pracującym na obwód bezindukcyjny):

$$b = J_{sr},$$

to

$$\frac{J_{sk}}{J_{sr}} = \sqrt{1 + \frac{1}{2}} = \sqrt{1,5} = 1,223.$$

Praktycznie wobec tego, że w obwodzie jest zawsze pewna samoindukcja, a zwłaszcza przy transformatorach wielofazowych prąd jest o wiele bardziej równomierny i różnica pomiędzy I_{sr} i I_{sk} nie przekracza $0,5 \div 1,5\%$.

Wobec powyższego widzimy, że przy pomiarach wielkości elektrycznych w prostowniku należy dokładnie wiedzieć jakie przyrządy należy zastosować.

Jeżeli np., pomiary służą do określenia sprawności, to wybór właściwych przyrządów, jak również liczników jest rzeczą zasadniczą.

Dla takich pomiarów prąd wyprostowany należy mierzyć przyrządem pomiarowym z ruchomą cewką w nieruchomym polu magnetycznym (typ Deprez d'Arsonvala) ponieważ w tym wypadku należy określać średnią arytmetyczną wartość prądu wyprostowanego.

W obwodach anodowych należy używać przyrządów dynamometrycznych, ponieważ dla przewodów, bezpieczników, uzwojeń transformatorów i t. d. decydujące znaczenie ma, ze względu na grzanie, skuteczna wartość prądu.

Jeśli przyrządy pomiarowe służą nie dla dokładnych pomiarów, a tylko dla celów orientacyjnych o pracy prostownika (np. przy normalnej eksploatacji prostownika), to można się ograniczyć do przyrządów pomiarowych z miękkim żelazem.

Przyrządy oparte na zasadzie Ferrarisa oczywiście, nie nadają się zupełnie. To samo tyczy się liczników.

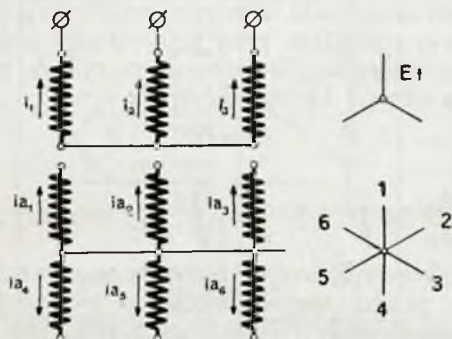
Liczniki należy stosować tylko po stronie wysokiego napięcia. Błąd, spowodowany wskutek zniekształcenia krzywej, dosięga czasami kilku procentów. Po stronie prądu wyprostowanego, jeśli prąd jest pulsujący, liczniki wykazują o 0,2 — 0,5% mniej, niż przy idealnie wyprostowanym prądzie.

Należy więc zawsze pamiętać, że określanie sprawności prostownika rtęciowego przy pomocy liczników, jak to często robią w praktyce, daje wy-

niki przybliżone i dla dokładnego określenia sprawności należy korzystać z wyżej wskazanych przyrządów.

Dławik dzielący.

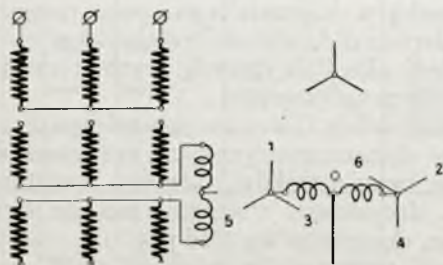
Rozpatrzmy schemat prostownika z dławikiem dzielącym (Saugdrosselspule, interphase transformer, bobine d'absorption). Schemat ten został opracowany przez BBC i polega on na następującym. W zwykłym prostowniku sześciofazowym wtórne uzwojenie transformatora, zasilającego prostownik sześciopodkowy, składa się z dwóch gwiazd, przesuniętych względem siebie o 180° i posiadających wspólny punkt zerowy. Przesunięcie wszystkich faz we wtórnym uzwojeniu względem siebie jest równe 60° .



RYS. 16. SCHEMAT I WYKRES WEKTOROWY PROSTOWNIKA 6 FAZOWEGO.

Na rys. 17 punkty zerowe wtórnych gwiazd są połączone dławikiem dzielącym.

W takim układzie obydwa wtórne systemy trójfazowe będą pracowały podobnie do dwóch niezależnych układów trójfazowych, przyczem każda anoda będzie pracowała w ciągu $1/3$ okresu. Na rys. 18 jest przedstawiony przebieg napięcia w takim prostowniku.

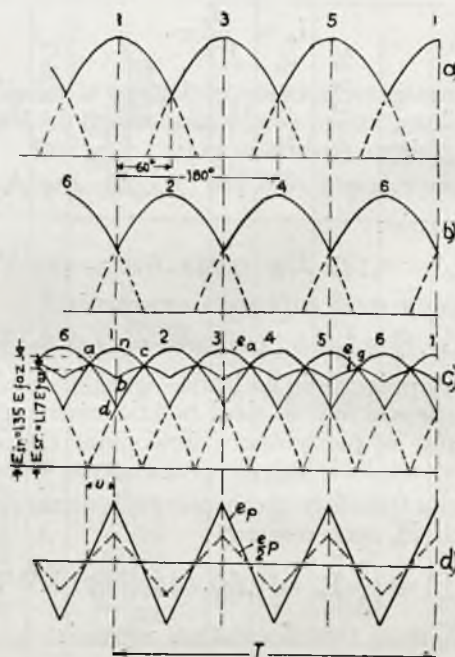


RYS. 17. SCHEMAT I WYKRES WEKTOROWY PROSTOWNIKA 6 FAZOWEGO Z DŁAWIKIEM DZIELĄCYM.

Na rys. 18c widzimy, że napięcia fazowe obydwóch grup nie zmieniają się, ale napięcia punktów zerowych, pomiędzy które jest włączony dławik dzielący nie są sobie równe i między nimi będzie istniało pewne napięcie, które będzie kompensowane siłą elektromotoryczną dławika dzielącego.

Na rys. 18d jest wykreślona krzywa różnicy napięcia między fazowym (anodowym) napięciem obydwóch grup. Różnicę tę uważamy za dodatnią, jeśli napięcie fazowe pierwszej grupy anod jest większe od napięcia fazowego drugiej grupy. Różnica ta jest równoważona napięciem na zaciskach

dławika dzielącego. Krzywe *c* na rys. 18 przedstawiają poglądowo sposób pracy prostownika sześciofazowego z dławikiem dzielącym. Gdyby nie było dławika, to praca anody 6 powinna ustać, gdyż jej potencjał względem katody jest mniejszy od potencjału anody 1, na którą przeszedłby całkowicie łuk elektryczny. Dzięki dławikowi anoda 6 będzie pracowała aż do punktu *b*, gdyż w miarę jak jej prąd maleje (wskutek zmniejszenia się napięcia), to maleje i spadek napięcia na połowce dławika przyłączonej do gwiazdy zawierającej anodę 6. W drugiej połowce prąd z tej samej przyczyny poczyną szybko wzrastać, wskutek czego napięcia obydwóch anod względem zera dławika będą jednakowe i w czasie będą zmieniać się wg. krzywej *ab*. W tym czasie będą pracować anody 6 i 1 należące do różnych gwiazd. Napięcie anodowe anody 6 będzie zmniejszało się wg. krzywej *a—d*, zaś napięcie anody 1 będzie wzrastało wg. krzywej *a—n* t. zn., że wszystko będzie odbywało się tak, jakbyśmy mieli 2 samodzielne prostowniki trójfazowe połączone równolegle.



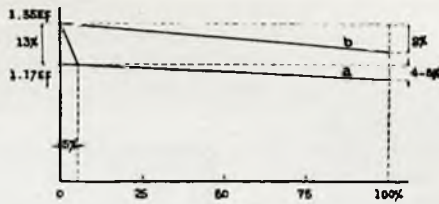
RYS. 18. KRZYWA NAPIĘCIA PRĄDU WYPRCSTOWANEGO 6 FAZOWEGO PROSTOWNIKA Z DŁAWIKIEM DZIELĄCYM.

W punkcie *b* anoda 6 przestaje pracować będąc zastąpiona przez anodę 2, mającą to samo anodowe napięcie co i anoda 6 i przyłączoną do tej samej gałęzi dławika dzielącego, wskutek czego przejście prądu z anody 6 do anody 2 nie powoduje żadnego oddziaływania ze strony dławika dzielącego. Krzywa napięcia prądu wyprostowanego otrzymuje się przez dodanie algebraicznych wartości chwilowych napięcia anodowego z napięciem odpowiedniej połowki dławika dzielącego.

W ten sposób napięcie prądu wyprostowanego jest średnią arytmetyczną napięć jednocześnie pracujących anod.

Dławik dzielący powoduje bardzo ciekawy

przebieg charakterystyki zewnętrznej przedstawionej na rys. 19.



RYC. 19. CHARAKTERYSTYKA ZEWNĘTRZNA PROSTOWNIKA 6 FAZOWEGO BEZ DŁAWIKA DZIELĄCEJ (krzywa a) I Z DŁAWIKIEM (krzywa b).

Gwałtowny spadek napięcia prostownika przy małych obciążeniach spowodowany jest tem, że dławik dzielący zaczyna pracować wtedy, gdy prąd trzeciej harmonicznej (prąd magnesujący dławik) będzie dostatecznie duży, aby na zaciskach dławików stworzyć dostateczne napięcie, a to ma miejsce wtedy, gdy obciążenie prostownika osiągnie pewnej określonej wartości. Przy obciążeniach mniejszych od 5% pełnego obciążenia napięcie prostownika szybko maleje od napięcia biegu luzem wynoszącego

$$E_{st} = \frac{3\sqrt{2}}{\pi} E_c = 1,35 E_c,$$

do napięcia

$$E_{st} = \frac{3\sqrt{6}}{2\pi} E_c = 1,17 E_c.$$

Przy biegu luzem prostownik pracuje jak zwykły prostownik sześciofazowy, zaś przy obciążeniach powyżej 5% prostownik pracuje jak prostownik trójfazowy.

Obliczmy teraz moc transformatora zasilającego prostownik z dławikiem dzielącym.

Moc wtórnego uzwojenia transformatora:

$$P_2 = 6 E_c \cdot J_a.$$

Moc prądu wyprostowanego:

$$P_{st} = E \cdot J.$$

Z tabl. II mamy

$$E = \frac{3\sqrt{6}}{2\pi} E_c,$$

$$E_c = \frac{2\pi}{3\sqrt{6}} E,$$

$$J_a = \frac{J}{2\sqrt{3}},$$

$$P_2 = 6 \frac{2\pi}{3\sqrt{6}} E \cdot \frac{J}{2\sqrt{3}} = \frac{\pi\sqrt{2}}{3} E \cdot J,$$

$$P_2 = \frac{\pi\sqrt{2}}{3} P_{st} = 1,48 P_{st}.$$

Moc pierwotnego uzwojenia transformatora:

$$P_1 = 3 \cdot E_c \cdot J_1,$$

$$E_c = \frac{2\pi}{3\sqrt{6}} E; \quad J_1 = \frac{J}{\sqrt{6}},$$

$$P_1 = 3 \frac{2\pi}{3\sqrt{6}} E \cdot \frac{J}{\sqrt{6}} = \frac{\pi}{3} E \cdot J,$$

$$P_1 = \frac{\pi}{3} P_{st} = 1,05 P_{st}.$$

Średnia moc transformatora

$$P_{sr} = \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{1,48 + 1,05}{2} P_{st} = 1,26 P_{st}.$$

Dla prostownika sześciofazowego bez dławika dzielącego średnia moc transformatora wynosiła 1,43 P_{st} , a więc znacznie więcej. Stąd widzimy, że zastosowanie dławika dzielącego zmniejsza nominalną moc transformatora, a pozatem, jak to było pokazano na rys. 18, zmniejsza pulsację prądu wyprostowanego.

LITERATURA:

- 1) Bielawski A. G. prof. Rzutnyje wypryamiteli piermiennogo toka. Moskwa, Leningrad 1933.
- 2) Gramisch Otto, Marti O. K. Winograd H. Stromrichter unter besonderer Berücksichtigung der Quecksilberdampfgleichrichter. Verlag Oldenbourg 1933, Berlin.
- 3) Müller, Kurt Emil. Der Quecksilberdampf-gleichrichter. Verlag Julius Springer, Berlin 1925
- 4) Wologdin. Wypriamiteli. Moskwa, 1932

SZCZELNOŚĆ POWŁOKI OŁOWIANEJ KABLI TELEFONICZNYCH.

Inż. R. GROHMAN.

Powłoka ołowiana ma za zadanie chronić ośrodek kabla od wilgoci. Nieszczelność powłoki może powstać wskutek przedostania się do ołowiu: 1) pęcherzyków powietrza, 2) postronnych zanieczyszczeń i 3) tlenu ołowiu. Dlatego przy obolowianiu należy największą uwagę zwracać na to, żeby do roztopionego ołowiu nie przedostały się zanieczyszczenia zewnętrzne i wewnętrzne. Aby uchronić ołów w prasie od zanieczyszczeń zewnętrznych, roztopia się go w oddzielnym kotle i przed wypuszczeniem do prasy oczyszcza od szlaku, która, jako lżejsze od ołowiu wypływa na wierzch. Aby zapobiec przedostaniu się do prasy tlenu ołowiu, który powstaje w kotle przy roztopianiu, co pewien okres czasu należy prasę rozbić i oczyszczać od wszystkich resztek.

Przy wyjściu z prasy, powłokę kabla bacznie obserwuje 2 ro-

botników, przyczem dla możliwości obejrzenia powłoki od spodu, kabel przechodzi nad lustrem. Dla wykrycia niedostrzegalnych golem okiem otworów, wszystkie kable przed elektrycznymi badaniami zanurza się do wody: w razie nieszczelności powłoki, woda przedostanie się przez szczelinę do ośrodka kabla, który przy badaniu wykaże zawilgotnienie. Dla kabli telefonicznych, nieimpregnowanych powyższa próba daje 100% gwarancję nieobecności szczelin w powłoce. Powyższe kable obolowia się w stanie gorącym; przy ostygnięciu zawarte w kablu powietrze kurczy się, wobec czego powstaje podciśnienie, tak że nawet przez najdrobniejszą szczelinę woda zostanie wessana. Nie-normalnie cienkie miejsca powłoki wykrywa się zapomocą ciśnienia powietrza. Powłoka ołowiana, która wytrzyma ciśnienie 3 atm w ciągu 12 godzin bez dostrzegalnego spadku, uważana

jest za dostatecznie mocną. Praktyka jednak czasami daje przykłady, które trudno przewidzieć. Taki wyjątkowy wypadek, który w ciągu 7 lat pracy jednej z fabryk krajowych, zdarzył się z odcinkiem kabla dalekosiężnego Warszawa — Otwock. Kabel, który w fabryce wytrzymał wszystkie próby, włączając i ciśnienie powietrza 3 atm w ciągu 15 godzin, na linii, po ułożeniu, wykazał przy próbie na powietrze nieznaczny spadek ciśnienia. Ponieważ personelowi montażowemu wydało się to podejrzane, próba była powtórzona, przyczem wynik był taki sam. Po kilkudniowych poszukiwaniach aparatem glicerynowym¹⁾, odnaleziono w powłoce ołowianej szczelinę, która była zalana asfaltem. Nienaruszone w tem miejscu juta i pancerz, a także wygląd szczelinki wskazywały na to, że nie powstała ona od zewnętrznego uszkodzenia.



RYŚ. 1. SZCELINKA OD ZEWNĄTRZ (WIELKOŚĆ NATURALNA).



RYŚ. 2. SZCELINKA OD WEWNĄTRZ (WIELKOŚĆ NATURALNA).

Dla dokładnego zbadania w jaki sposób powstała nieszczelność, z powłoki był wycięty kawałek ołowiu ze szczelinką. Otrzymane w powłoce kabla okienko było zalutowane i na kabel w tem miejscu została nałożona mufa. Powtórzoną następnie próbę na ciśnienie — kabel wytrzymał; zbadana oporność izolacji kabla okazała się w porządku, chociaż kabel przeleżał na powietrzu i w ziemi około 4½ miesięcy.



RYŚ. 3. SZCELINA OD WEWNĄTRZ (POWIEKSZENIE 15-KROTNE).

Średnia grubość wyciętego kawałka ołowiu okazała się 3,42 mm zamiast wymaganych 3,00 mm, minimalna — 3,34 mm, zamiast 2,85 mm. Wycięty kawałek ołowiu jest przedstawiony w naturalnej wielkości na rys. 1 od zewnętrznej i na rys. 2 od wewnętrznej strony powłoki.

Dla lepszego określenia wymiarów szczelinki może służyć

¹⁾ Inż. M. Maszewski. Przegląd Teletechn. 1934, Nr. 4.

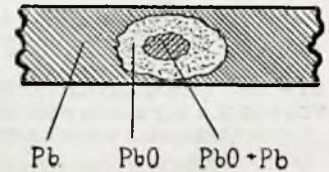
rys. 3, który przedstawia powyższą szczelinę od wewnętrznej strony płaszczka w 15-krotnym powiększeniu. Jak widać z rysunku, szczelinka ma 2 mm długości i 0,1 — 0,5 mm szerokości.

Dla wykrycia przyczyny powstania szczeliny, kawałek ołowiu był rozcięty przez otworek. We środku ścianki okazał się twardy, jak kamyczek, kawałek podtlenu ołowiu, okrążony tlenkiem ołowiu (rys. 4)

Podtlenek ołowiu PbO + Pb wytwarza się wtedy, kiedy tlenu jest za mało; jest on bardzo niebezpieczny z tego powodu że jako niedużo lżejszy od ołowiu, nie tak łatwo wypływa na powierzchnię roztopionego ołowiu.

Jak widać z rysunku 4 i 5, które przedstawiają szczelinę w przekroju, tlenek ołowiu był od zewnętrznej i wewnętrznej strony szczelnie powleczonej ołowiem.

Dlatego kabel, zanurzony po obołowaniu do wody, nie wykazał zawilgotnienia, i oporność izolacji kabla była dobra. Szczelne ścianki ołowiu podparte ze środka tlenkiem i podtlenkiem ołowiu, wytrzymały próbę na ciśnienie powietrza (3 atm). Przy gięciu kabla, podczas pancernzenia, cienkie ścianki ołowiu pękły i asfalt zalał powstałą w ten sposób szczelinę, dzięki czemu wilgoć nie mogła dostać się do środka; pojemność i oporność izolacji nie wskazały odchyżeń i kabel wytrzymał napięcie 1000 V między



RYŚ. 4. PRZEKRÓJ SZCELINY (POWIEKSZENIE 15-KROTNE).



RYŚ. 5. PRZEKRÓJ SZCELINY (POWIEKSZENIE DWUKROTNE).

żyłami i płaszczem w ciągu 2 minut. Podczas odbioru kabli w fabryce powyższy odcinek był badany elektrycznie przez Komisję M. P. i T. i żadnych wyników ujemnych nie stwierdzono. Dopiero na linii wskutek zginania kabla podczas układania szczelinka zaczęła przepuszczać częściowo powietrze.

Ponieważ wypadki nieszczelności powłoki ołowianej zauważono podczas produkcji również i w innych fabrykach kablowych, był zbadany ołów otrzymywany z hut. Okazało się, że ołów ostatnio zawiera więcej zanieczyszczeń; powierzchnia większej części gąsek jest łuskowata, przyczem stwierdzono, że ołów z gąsek łuskowatych po roztopieniu daje więcej szlaki, niż ołów bez łusek. Zbadaniem sprawy i odnalezieniem sposobu, jak uniknąć łusek na powierzchni gąsek zajęła się huta.

Z powyższego widać, że opisany wypadek nieszczelności powłoki, jako jedyny niewykryty podczas produkcji w ciągu 7 lat pracy fabryki, powstał dzięki wyjątkowemu zbiegowi okoliczności. Obostrzenie prób przez powiększenie ciśnienia do 4 atm. albo przez wprowadzenie powtórnego badania na ciśnienie po pancernieniu, w podobnych wypadkach również nie mogłyby gwarantować, że powłoka nie pęknie podczas układania kabla na linii.

BIBLIOGRAFJA.

AUTOMATYCZNE CENTRALE TELEFONICZNE SYSTEMU STROWGERA W POLSCE.

Pod powyższym tytułem ukazała się nakładem Ministerstwa Poczty i Telegrafów książka, napisana przez inż. J. Silbersteina i inż. K. Staniszewskiego, stanowiąca pierwsze z cyklu wydawnictw książkowych Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego.

Książka o objętości około 350 stron druku (57 rysunków w tekście i 20 tablic poza tekstem) omawia szczegółowo zasady budowy i działania central systemu Strowgera, poczynając od zagadnień najprostszych, a kończąc na skomplikowanych zagadnieniach sieci okręgowej Górnego Śląska. Podane są i opisane wszystkie niemal zasadnicze schematy, spotykane w centralach systemu Strowgera w Polsce, sporo miejsca poświęcono również sprawom konstrukcyjnym i montażowym.

W treści książki pozwoli — ogólnie choćby — zorientować się poniższy spis tytułów rozdziałów: Wiadomości podstawowe. Elementy składowe centrali. Centrala przykładowa z numeracją czterocyfrową. Budowa centrali. Centrala w Krynicy. Centrala w Częstochowie. Sieć okręgowa Gdyni. Sieć okręgowa Górnego Śląska. Urządzenia badaniowe centrali.

Książka — o ile nam wiadomo — w handlu księgarskim nie ukazała się. Nabywać ją można w Dyrekcjach Okręgów Poczty i Telegrafów lub w Ministerstwie Poczty i Telegrafów (Biuro Informacyjno-Podawcze, Warszawa, Plac Napoleona 8). Cena wynosi 8 zł.; pracownicy pocztowi mogą nabyć ją na sploty.

Zabezpieczenie praw własności wynalazków.

Ukazała się w druku opracowana przez rzeczownika patentowego Myszczynskiego Ignacego broszura p. t. „Krótkie Wiadomości o zabezpieczeniu praw własności na wynalazki, wzory i znaki towarowe w kraju i zagranicą”, która w sposób treściwy i przysiępny podaje informacje zawarte w tytule, jak również przepisy dla utrzymania w mocy, unieważnienia i obrony patentów, wzorów i znaków. W broszurze znajduje się również wykaz wydawnictw i publikacji polskich, traktujących o zabezpieczeniu własności przemysłowej; broszura przeznaczona jest dla wynalazców, przemysłowców i kupców — cena jej wynosi zł. 1 gr. 50.

ZE STOWARZYSZENIA TELETECHNIKÓW POLSKICH.

Dnia 22 września r. b. odbyła się wycieczka Członków Stowarzyszenia Teletechników Polskich do Krakowa. Uczestnicy wycieczki wzięli udział w sypaniu kopca na Sowińcu oraz oddali hołd u trumny Marszałka Józefa Piłsudskiego w krypcie św. Leonarda.

Pozatem uczestnicy wycieczki zwiedzili urządzenia teletechniczne central: miejskiej i międzymiastowej w Krakowie oraz Pałac Prasy.

W wycieczce wzięło udział 67 osób z Warszawy oraz kilkanaście osób z Krakowa, Katowic i Sosnowca.

We wrześniu odbyło się pierwsze po przerwie wakacyjnej posiedzenie Zarządu S. T. P., na którym załatwiono cały szereg spraw bieżących.

Dnia 10 października r. b. w Auditorjum Elektrycznym Po-

litechniki Warszawskiej odbył się odczyt p. Prof. Romana Trechcińskiego na temat: „Telekomunikacja na dalekie odległości”.

Dnia 16 października r. b. w lokalu Stowarzyszenia zostanie ogłoszony w języku niemieckim odczyt p. inż. H. F. Mayera z firmy „Sicmens” p. t. „Neuere Entwicklungen auf den Trägerfrequenztelephnie-Gebiet”.

Stowarzyszenie Teletechników Polskich wzięło udział w organizowaniu i pracach VIII Kongresu Międzynarodowej Federacji Prasy Technicznej i Zawodowej w Warszawie. Z ramienia S. T. P. w skład Komitetu Organizacyjnego wchodził Prezes Stowarzyszenia inż. S. Kuhn, a w pracach Komitetu Wykonawczego brał udział Redaktor Przeglądu Teletechnicznego inż. H. Pomirski. Na wystawie czasopism technicznych i zawodowych zorganizowanej przez Kongres były umieszczone czasopisma wydawane przez S. T. P.



WYCIECZKA S.T.P. W PAŁACU PRASY W KRAKOWIE.

PRZEGLĄD PISM.

SKRÓTY.

- A. P. T. T. Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.
 E. C. Electrical Communication.
 E. R. Ericsson Reviev.
 E. T. Z. Elektrotechnische Zeitschrift.
 I. E. S. T. Izwiestja Elektropromyslnosti Słabago Toka.
 J. T. Journal des Télécommunications.
 Prz. W. T. Przegląd Wojskowo-Techniczny. Łączność.
 R. T. T. Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F.
 S. B. B. Schwachstrom Bau- und Betriebstechnik.
 T. E. Telephone Engineer.
 T. F. T. Telegraphen- und Fernsprech-Technik.
 T. P. Telegraphen-Praxis.
 V. N. Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Nachrichtentechnik.
 Z. F. Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau.

TEORJA I POMIARY.

- Zależność pomiędzy tłumieniem a przesunięciem fazowym linowego układu transmisyjnego. R. Leroy, A. P. T. T., Nr. 8, 733, 35
 Sprawozdanie z prac X-go zjazdu plenarnego C. C. I. F. Jakość przesyłania i aparaty abonentowe. P. Chavasse, A. P. T. T., Nr. 8, 741, 35.
 W sprawozdaniu ze zjazdu Budapeszteńskiego Międzynarodowego Komitetu Doradczego do spraw telefonji dalekosiężnej autor porusza następujące sprawy: badanie aparatów telefonicznych, równoważnik tłumienia skutecznego przy uwzględnieniu zakłóceń, aparaty do pomiarów hałasów i zakłóceń, pomiary wyrazistości.
 Żelazo „Sirufer”. H. Nottebrock i A. Weis, V. N., Nr. 2*, 35.
 Zalety cewek dla prądów wysokiej częstotliwości z rdzeniami żelaznymi. Właściwości „Sirufer” jako materiału na rdzenie, opracowanego i stosowanego przez firmę Siemens.
 Potencjometr. F. Beyerlein i W. Deutschmann, V. N., Nr. 2, 35.
 Wymagania, stawiane potencjometrom, stosowanym w układach radiowych i sposoby ich spełnienia.
 Zakłócenia własne lamp wzmacniakowych, ich pomiar i wpływ na pracę wzmacniaka. W. Jacobi i W. S. Pforte, V. N., Nr. 2, 35.
 Niezależnie od zakłóceń zewnętrznych granicę wzmocnienia stanowią zakłócenia wewnętrzne, pochodzące z samych lamp, wywołane t. zw. zjawiskiem śrutowym (Schottky'ego), iskrzeniem, jonizacją, ruchem elektronów w przewodnikach. Metody pomiaru i analiza tych zakłóceń.
 Urządzenia techniczne do pomiaru zniekształceń przyrządów elektroakustycznych i do analizy spektralnej. W. Jacobi i C. A. Hartmann, V. N., Nr. 2, 35.
 Głośniki i stosowane do nich metody pomiarowe. U. Stuedel i A. Schaaf, V. N., Nr. 2, 35.
 Pomiary oporu pozornego sieci silnoprądowych dla prądów szybkozmiennych. H. Reppisch i F. Schulz, V. N., Nr. 2, 35.
 Wyznaczenie zniekształcenia kształtu z charakterystyki układu nielinowego. J. Wallot, V. N., Nr. 2, 35.
 Pomiary przyrząd z detektorem dla częstotliwości od 30 do 1 600 000 okr./sek. R. Tamm i F. Bath, V. N., Nr. 2, 35.
 Różnicowy mostek pomiarowy do pomiarów oporu pozornego przy wysokich częstotliwościach. A. Jaumann, V. N., Nr. 2, 35.
 Termoogniwa do pomiarów przy wysokich częstotliwościach. J. Stanek, V. N., Nr. 2, 35.
 Nastawniki do zmiennych linii sztucznych. R. Edler, Z. F., Nr. 8, 119, 35.
 Drgania i tłumienia sprzężonych układów drgających. K. W. Wagner, T. F. T., Nr. 8, 191, 35.
 Praca matematyczna, rozpatrująca stosunki, zachodzące przy sprzężeniu układów drgających (mechanicznych lub elektrycznych) zapomocą akumulatorów energii (sprężyny, masy, kondensatory, cewki indukcyjne) lub zapomocą tłumików (tarcie, oporniki) bądź wreszcie sposobem mieszanym.
 Oscylografy oraz ich zastosowanie w technice. A. Gac, Prz. W. T., Nr. 2 (8), 591, 35.

* Zeszyt „Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Nachrichtentechnik” nie zawiera numeracji stron.

Autor opisuje budowę i wyjaśnia działanie oscylografów elektromagnetycznych i katodowych, podając również metody stosowania do pomiaru częstotliwości, badań krzywej prądu i napięcia, oraz w telewizji.

Przyrządy pomiarowe mostkowe z detektorami. J. S. Awerbuch, I. E. S. T., Nr. 6, 51, 35.

Teoria i projektowanie przyrządów detektorowych, coraz bardziej obecnie się rozpowszechniających.

Podstawy telefonji teoretycznej. B. C. Burden, T. E., Nr. 7, 16, 35 i 8, 16, 35.

Zasady rachunku wektorowego w zastosowaniu do telefonji; rezonans szeregowy i równoległy.

Możliwość pomiarów akustycznych. R. T. T., Nr. 138 (7), 565, 35.

Pomiar ciśnienia akustycznego; pomiar przesunięcia cząsteczek powietrza zapomocą katodofonu; pomiar zmiany temperatury i gęstości.

Podstawy elektrotechniki: kondensator i cewka. S. B. B., Nr. 8, 134, 35.

Efekt lokalny w aparatach telefonicznych. S. B. B., Nr. 8, 142, 35.

Popularny wykład, stanowiący streszczenie pracy K. Brauna, ogłoszonej w T. F. T., Nr. 5/35.

TELEFONJA AUTOMATYCZNA.

Automatyczna sieć okręgowa Zürichu. P. Schild, E. C., Nr. 1*, 53, 35.

Opisana sieć wybudowana była w latach 1931 — 33 przez Bell Telephone Manufacturing Co. według systemu Rotary 7-D. Centrale w okręgu podzielone są na 3 kategorie: węzłowe, podwęzłowe i rejonowe; wszelkie połączenia odbywają się przy udziale rejestrów, umieszczonych w centralach węzłowych. Wszystkie szukacze i wybieraki w sieci są 100-linowe, pozatem stosowane są 10-stykowe łączniki cechujące. W sieci stosowane jest liczenie według strefy i czasu.

Przewietrzanie central telefonicznych. S. Flemons, E. C., Nr. 1, 68, 35.

Urządzenia, zastosowane w Szanghaju, gdzie centrala automatyczna pracuje w szczególnie niekorzystnych warunkach ze względu na temperaturę i wilgotność powietrza oraz znaczne ilości kurzu w powietrzu. Podane są obok opisu technicznego koszty zakładowe i utrzymania ruchu.

Schematyczne przedstawienie urządzenia teletechnicznego i jego części składowych. H. J. Baentsch, Z. F., Nr. 8, 113, 35.

Autor omawia na podstawie przykładów sposoby rysowania schematów zasadniczych i montażowych, porównując dawny i obecny system rysowania.

Nowy przyrząd do badania szybkości tarcz numerowych. H. Broadwell, T. E., Nr. 7, 25, 35.

Opis przenośnego przyrządu do badania tarcz, opartego na zasadzie stroboskopu.

Automatyzacja warszawskiej sieci telefonicznej. S. Häggberg i H. Ericsson, Er. R., Nr. 2, 60, 35.

Przebudowa sieci warszawskiej; chronologia postępów automatyzacji; współpraca między centralą ręczną i automatyczną; metody przełączania. Artykuł ten, szczególnie interesujący dla czytelników polskich, będzie obszernie streszczony w „Nowinach Teletechnicznych”.

System Merka z wybierakami opadowymi. E. Plass, T. P., Nr. 16, 246, 35.

Opis konstrukcji wybieraków, pół wielokrotnych i ogólnego układu centrali nowego systemu, będącego na pograniczu pomiędzy systemami elektromagnetycznymi a maszynowymi; w jednym kierunku ruch wałka i szcotek wybieraka odbywa się pod wpływem siły ciężkości, zaś do położenia zerowego szcotek powracają pod wpływem napędu silnikowego. Układ centrali jest dziesiętny, z pewnymi odchyleniami (grupy po 200, pewne analogie do angielskiego systemu Strowgera, stosowanego w Polsce).

Badanie krótkich czasów włączenia i wyłączenia zapomocą lampy Brauna. K. Nentwig, T. P., Nr. 17, 261, 35.

Do badania krótkich czasów działania przekaźników bardzo dobrze nadaje się lampa Brauna; autor podaje ogólne wskazówki wykonywania pomiarów.

SIECI MIEJSKIE.

Budowa kanalizacji kablowej. J. Mailley i J. Chambolle, A. P. T. T., Nr. 8, 705, 35.

We Francji przeprowadzono ostatnio interesujące próby, mające na celu porównanie wartości różnych systemów budowy kanalizacji kablowej. Próby te pozwoliły wyprowadzić interesujące wnioski, jak ulepszyć sposoby budowy i obniżyć koszty. Autorzy obszernie informują o sposobie prowadzenia prób i o uzyskanych wynikach.

Nowy sprzęt, stosowany w przełączalnicach małych central telefonicznych. P. Reyrolles, A. P. T. T., Nr. 8, 760, 35.

Opis nowych ochronników, stosowanych we Francji, a składających się z bezpieczników 3A, odgromników węglowych (630 V) lub niekiedy próżniowych (400 V) i cewek topikowych (0,5A — opór 5,8 oma). Opis samych przełącznic.

Postępy w budowie aparatów telefonicznych. L. Schreiber, E. C., Nr. 1, 21, 35.

Opis nowych bakielitowych aparatów wyrobu fabryki Bell Telephone Manufacturing Company w Antwerpij (Belgia). Racionalizacja produkcji aparatów. Metody kontroli fabrycznej. *Aparat wrzutowy do rozmów miejskich typu 33.* S. B. B., Nr. 8, 134, 35.

Opisywany aparat wrzutowy bywa wykonywany jako stołowy lub ścienny; może on przyjmować rozmowy przychodzące; specjalne urządzenie przy tarczy numerowej uniemożliwia wybranie numeru centrali międzymiastowej lub centrali zleceń, numery te można jednak wybrać przy użyciu klucza, który z reguluje znajduje się w posiadaniu właściciela lokalu, dla uniknięcia nadużycia na jego niekorzyść. Podane są schematy i dokładne opisy działania aparatów wrzutowych, wykonywanych przez fabryki Zwietsch i Lorenz.

LINJE DALEKOSIĘŻNE.

Sprawozdanie z prac X-go zgromadzenia plenarnego C. C. I. F., Współpraca telefonii i radiotelefonii, A. Labrousse, A.P.T.T Nr. 8, 756, 35.

Streszczenie zaleceń C. C. I. F. w sprawie urządzeń do automatycznej regulacji poziomu, włączanych do obwodu radiotelefonicznego w punkcie połączenia z siecią telefoniczną przewodową. Zalecenia w sprawie połączenia dwóch obwodów radiotelefonicznych za pomocą obwodu czterodrutowego.

Wschodnio-jutlandzki kabel międzymiastowy. H. C. Plessing, E. C., Nr. 1, 39, 35.

Rozważania gospodarcze, które zadecydowały o ilości obwodów w kablu. Przekrój i obciążenie kabla. Wprowadzenie kabla. Ułożenie kabla i pomiary odbiorcze.

Urządzenia nadzorcze i pomiarowe dla obwodów do transmisji radiowych. O. Vogel i B. Freystedt, V. N., Nr. 2, 35.

Pomiary na obwodach radiowych, pomiary wzmacniaków; przyrząd do pomiaru współczynnika zawartości harmonicznych; przyrząd do pomiaru poziomu przenoszenia dla częstotliwości do 40 000 okr./sek. Nadzór nad transmisją radiową za pomocą przyrządów mierzących moc maksymalną lub całkowitą oraz innych.

Europejska sieć przyrządów do automatycznego pomiaru tłumienia i poziomu przenoszenia. O. Vogel i U. Hennecke, V. N., Nr. 2, 35.

Przyrządy samopiszące Siemens do pomiaru tłumienia rozpowszechniają się coraz bardziej i są już zainstalowane we wszystkich niemal państwach europejskich.

Trudności przy odbiorze i pomiarach gwarancyjnych kabli telefonicznych. R. Perzl, T. F. T., Nr. 8, 208, 35.

Autor wyjaśnia błędy, jakie napotyka się przy pomiarach już zmontowanych kabli, i podaje wskazówki, jak postępować w takich wypadkach.

Federalna Komisja Telekomunikacyjna wobec projektu kabla szerokowidmowego. R. C. Davies, T. E., Nr. 8, 13, 35.

Komisja Federalna zatwierdziła projekt budowy kabla szerokowidmowego New York — Filadelfja, uzależniając jednak zezwolenie od szeregu zastrzeżeń; autor zajmuje nader krytyczne stanowisko w stosunku do tych zastrzeżeń.

Nowoczesne wzmacniaki telefoniczne. R. Blain, T. E., Nr. 8, 15, 35.

Ogólny opis nowoczesnych wzmacniaków, zasilanych z sieci prądu zmiennego.

200 rozmów po jednym obwodzie. T. E., Nr. 8, 18, 35.

Krótki opis projektowanego kabla szerokowidmowego New York — Filadelfja.

Telefonia nośna na przewodach, przystosowanych do aparatów selektorowych. I. Billing, Er. R., Nr. 2, 80, 35.

Potrzebne dodatkowe połączenie telefoniczne na linii telefonicznej Vannäs — Ange, eksploatowanej przez koleje szwedzkie, uzyskano za pomocą telefonii nośnej jednoobwodowej, zainstalo-

wanej na obwodzie, na którym pracują aparaty selektorowe; przy każdym z kilkunastu aparatów selektorowych postawiono filtr, wprowadzający dla prądów rozmowy zwykłej tłumienie, nie przekraczające 0,01 nepera dla 800 okr./sek i 0,02 nepera dla 2500 okr./sek. Telefonia nośna zaopatrzona jest w urządzenia do automatycznej regulacji poziomu przenoszenia.

Oddzielenie elektrostatyczne elementów kabla z obwodami czterodrutowymi. R. T. T., Nr. 138 (7), 590, 35.

RADJO.

Uwagi o poszukiwaniu i usuwaniu zakłóceń radjofonicznych, pochodzących z linii silnopiędowych. E. Boyer, A. P. T. T., Nr. 8, 771, 35.

Transmisja uroczystości trzydziestego drugiego Międzynarodowego Kongresu Eucharystycznego. K. Mc Kim., E. C., Nr. 1, 3, 35.

Ogólny wstęp do serii artykułów, które mają przedstawić urządzenia techniczne, zastosowane zarówno w ramach samego Kongresu (odbytego w Buenos Aires w październiku 1934 r.) jak i przy transmisji ważniejszych momentów do szeregu krajów na całym świecie.

Urządzenia głośnikowe na 32-im Międzynarodowym Kongresie Eucharystycznym. R. T. Mulleady i W. White, E. C., Nr. 1, 8, 35.

W różnych punktach, w których odbywały się uroczystości zainstalowano ogółem 134 głośniki i 24 mikrofony, szereg stacji rozdzielczo-wzmacniakowych i centralną stację, skąd odbywały się transmisje przewodowe i bezdrutowe na cały świat. Opis instalacji w poszczególnych punktach.

Drogi rozwojowe i technika nowoczesnych radjoodbiorników. R. Feldtkeller i W. E. Steidle, V. N., Nr. 2, 35.

W niezmiernie jasno i ciekawie napisanym artykule autorzy zestawiają wymagania, stawiane radjoodbiornikom, oraz dyskutują możliwości i stopień ich spełnienia.

Radjoodbiornik najwyższej jakości. R. Tamm, V. N., Nr. 2, 35.

Warunki, jakie powinien spełniać pierwszorzędny radjoodbiornik.

Odbiornik najwyższej klasy wyrobu Siemens. W. E. Steidle, V. N., Nr. 2, 35.

Odbiornik bezpośredni czy superheterodynowy? A. Schöne i F. Troeltsch, V. N., Nr. 2, 35.

Odbiornik na prąd stały i zmienny. A. Schöne, V. N., Nr. 2, 35

Prostownik do zasilania odbiorników na prąd stały z sieci prądu zmiennego. E. Dörfler, V. N., Nr. 2, 35.

Kondensatory do radjoodbiorników ze szczególnym uwzględnieniem kondensatorów elektrolitycznych. L. Linder, V. N., Nr. 2, 35.

Kontrola fabryczna przy produkcji radjoodbiorników. S. Janzen, V. N., Nr. 2, 35.

Organizacja kontroli fabrycznej w fabryce Siemens.

Zasilanie obwodów anodowych na stacji nadawczej za pomocą prostowników z katodą żarzoną. W. Böhlau i A. Edler, V. N., Nr. 2, 35.

Wpływ układów do usuwania zakłóceń radiowych na pracę styków w urządzeniach teletechnicznych. O. Römer, V. N., Nr. 2, 35

Teletechnika ze swej strony stawia wymagania specjalne układowi do usuwania zakłóceń, pochodzących z iskrzenia i t. d. na stykach.

Ocena zakłóceń radjofonicznych na podstawie pomiaru donośności. K. Müller i U. Steudel, V. N. Nr. 2, 35.

Technika pomiarowa w zakresie zwalczania zakłóceń radiowych. H. Reppisch, T. F. T., Nr. 8, 203, 35.

Metody fabrykacji lamp radiowych. K. Lewiński, Prz. W. T., Nr. 2 (8), 581, 35.

Wytwarzanie, sprawdzanie i utrzymywanie próżni; montowanie i próby lamp.

Telewizyjna stacja nadawcza w Berlinie. P. Besson (streszczenie), Prz. W. T., Nr. 2 (8), 625, 35.

Opis stacji, pracującej na fali 7 m, nadającej filmy kinematograficzne; obrazki są 180-linijowe.

Czterdziestolecie radja. A. A. Pietrowskij, I. E. S. T., Nr. 6, 1, 35

W dniu 7 maja r. b. minęło 40 lat od chwili, gdy A. Popow po raz pierwszy publicznie zademonstrował swój słynny „piorunochron”; tę datę można uważać za przełomową w historii radja, jeśli nawet nie za datę narodzin, jak chcą Rosjanie.

Transmisja radiowa przy stałej głębokości modulacji. J. I. Effrussi, I. E. S. T., Nr 5, 3, 35.

Dokończenie większej pracy; analiza matematyczna zjawisk detekcji; wyniki badań eksperymentalnych.

Podstawy obliczenia systemów elektronowo-optycznych dla telewizji. L. S. Polotowski, I. E. S. T., Nr. 6, 13, 35.

Zagadnienia stateczności układów generatorowych. E. C. Anceljowicz, I. E. S. T., Nr. 6, 28, 35.

Autor analizuje różne czynniki, mające wpływ na pracę generatora, i ustala pewne wielkości liczbowe, charakteryzujące ich znaczenie.

Zasady projektowania uchwytu do stabilizatorów kwarcowych. M. M. Wenkow, I. E. S. T., Nr. 6, 39, 35.

Lampa neonowa jako modulator świetlny w urządzeniach telewizyjnych. N. D. Smirnow, I. E. S. T., Nr. 6, 44, 35.

Wyniki badań eksperymentalnych nad lampami neonowymi; badania te miały na celu wyznaczenie zależności strumienia świetlnego od natężenia prądu, zbadanie lampy z punktu widzenia zniekształceń linjowych fazowych i nielinjowych, wyznaczenie skali naświetlenia i wpływ na nią zakłóceń.

Wyznaczenie położenia zapomocą radja. R. T. T., Nr. 138 (7), 596, 35.

Metoda oparta na pozornej zmianie częstotliwości fal ultrakustycznych w stosunku do obserwatora, pozostającego w ruchu.

Fale Hertza i prawo międzynarodowe. A. Raestad, J. T., Nr. 8, 213, 35.

Szczegółowe studjum, rozpatrujące problemy prawa międzynarodowego w odniesieniu do radjotelegrafji i radjofonji, zwłaszcza sprawę zakłóceń radjowych.

Redukcja emisji radjowych nie zasadniczych. J. T., Nr. 8, 230, 35.

Dla uzyskania „miejsca w eterze” Międzynarodowy Doradczy Komitet Radjofoniczny (C. C. I. R.) zaproponował różne środki, mające na celu redukcję szerokości kanałów, potrzebnych dla różnych typów służb radjowych, oraz bardzo ścisłą stabilizację częstotliwości. Przystudjowano również źródła niepożądanego rozszerzania przydzielonych kanałów.

Nowa organizacja radjofonji we Francji. J. T., Nr. 8, 235, 35.

We Francji utworzono niedawno przy poszczególnych stacjach (z wyjątkiem centralnych stacji w Paryżu i stacji kolonialnej) komitety, w skład których wchodzi: 5 przedstawicieli administracji, 5 przedstawicieli organizacji i związków oraz prasy, 10 przedstawicieli abonentów (z wyborów powszechnych); komitety te mają poważny wpływ na programy.

Szwajcarska ustawa z dn. 29 stycznia 1935 r. o ochronie urządzeń radjowych przed zakłóceniami, spowodowanymi przez urządzenia prądów silnych i słabych (dokończenie) J. T., Nr. 8, 238, 35.

Zakłócenia radjofoniczne i ich usuwanie. H. Reppisch, S. B. B., Nr. 8, 137, 35.

Urządzenia, stosowane do usuwania zakłóceń w wypadkach typowych.

Lampki jarzące jako optyczne wskaźniki dostrojenia radjoodbiorników. W. Heinze i W. Pohle, E. T. Z., Nr. 33, 917, 35.

Opis lampek jarzących trój- i czwórelektrodowych. Podane są schematy, w jakich lampy te pracują w radjoodbiornikach.

Przybliżony sposób obliczenia minimalnych wartości kondensatorów potrzebnych do usuwania zakłóceń, pochodzących z maszyn prądu stałego. K. Heinrich, E. T. Z., Nr. 33, 943, 35.

TELEGRAFJA.

U źródeł poczty pneumatycznej. R. T. T., Nr. 138 (7), 576, 35. Artykuł historyczny.

Odbiór telegraficzny. R. T. T., Nr. 138 (7), 581, 35.

Dokończenie opisu dalekopisów.

Telegrafia abonentowa. I. Bernegger, T. P., Nr. 17, 263, 35.

Ogólne uwagi o telegrafji abonentowej w Niemczech i jej drogach rozwojowych. Schematy automatycznej centrali dalekopisów abonentowych. Załączenie abonentów, znajdujących się w odległym mieście. Urządzenie do nadawania imienia abonenta, w sposób pełnoautomatyczny.

Elektrografia — nowy elektrostatyczny system przekazywania rysunków na odległość i jej zastosowanie. P. Selenyi, E. T. Z., Nr. 35, 961, 35.

Opis nowej, wynalezionej przez autora, metody przesyłania obrazków; ta sama aparatura może być również zastosowana jako oscylograf. Zasada polega na „rysowaniu obrazków elek-

trycznych” na płycie z matrejału izolacyjnego; obrazki te stają się widoczne, jeśli płytę posypać delikatnym proszkiem np. likopodjum.

RÓŻNE.

Badanie materiałów włókienniczych, stosowanych przy fabrykacji sznurów telefonicznych i kabli. J. van Laethem i R. Verimmen, E. C., Nr. 1, 35, 35.

Swiatowa statystyka telefoniczna i telegraficzna. E. C., Nr. 1, 89, 35.

Tablice statystyczne według stanu na 1.1 1934, zestawione przez wydział statystyczny American Telephone and Telegraph Company.

Łączność w marszu podróznym. J. Kurpisz, Prz. W. T., Nr. 2 (8), 557, 35.

Gospodarka bębniami w ramach kompanji telegraficznej. S. Lange, Prz. W. T., Nr. 2 (8), 563, 35.

Autor proponuje w czasie budowy linii polowych pozostawiać puste bębny na rozwiniętym kablu.

Organizacja służby ruchu na telefonicznej ćwiczebnej sieci koszarowej. K. Górecki, Prz. W. T., Nr. 2(8), 571, 35.

Badanie prostowników z siatką sterującą. G. I. Babat, I. E. S. T., Nr. 6, 61, 35.

Telefony w Gwatemali. P. Kerr Higgins, T. E., Nr. 7, 14, 35.

Federalna Komisja Telekomunikacyjna przyjmuje zmieniony system rachunkowości. T. E., Nr. 7, 23, 35.

Tekst zarządzenia o sposobie prowadzenia rachunkowości w towarzystwach telefonicznych, podlegających nadzorowi Komisji rządowej.

Popularyzacja telefonów wiejskich. T. E., Nr. 8, 25, 35.

W Ameryce rozpoczęto kampanję propagandową za zakładaniem telefonów po fermach, opartą na współdziałaniu towarzystw telefonicznych i ubezpieczeniowych.

Aparatura telefoniczna wojskowa. A. Oman, Er. R., Nr. 2, 50, 35.

Rodzaje przewodów, stosowanych do budowy linii polowych; wymagania, stawiane polowym aparatom telefonicznym.

Nowe polowe aparaty telefoniczne. S. Werner, Er. R., Nr. 2, 54, 35.

Szczegółowe opisy wraz ze schematami aparatów polowych, wyrabianych przez fabryki Ericssona w Szwecji, Norwegji i Francji; aparat szwedzi waży 4,5 kg, francuski — 6 kg, norweski — 7,8 kg. Aparat szwedzi ma induktor nowego typu, dzwonek, cewkę indukcyjną i mikrotelefon — normalne, brzęczyk, przetłacznik dla przystosowania do centrali systemu CB, klucz do telegrafowania prądem akustycznym; aparat nie ma przelącznika widełkowego, tylko przycisk w ręczce mikrotelefonu.

Nowy system kontroli oświetlenia ulicznego w Oslo. H. Skarphagen, Er. R., Nr. 2, 66, 35.

Opis urządzeń do kontroli i sterowania oddalnego oświetlenia ulicznego, wykonanych przez firmę Ericsson.

Urządzenia sygnalizacyjne i zabezpieczeniowe na stacji kolejowej Aarhus w Danji. H. Schmedes, Er. R., Nr. 2, 71, 35.

Wyświetlanie kursów na giełdzie w Helsingforsie. O. Hjelt, Er. R., Nr. 2, 85, 35.

Opis urządzeń do wyświetlania kursów papierów na wielkich tablicach, zainstalowanych przez Ericssona na giełdzie w Helsingforsie.

Urządzenia telefoniczne dla policji. J. R. H. Stevens, Er. R., Nr. 2, 90, 35.

Telefon na statku „Normandie”. R. T. T., Nr. 138 (7), 537, 35.

Instalacja telefoniczna składa się z centrali ręcznej CB „pasażerskiej” na 650 aparatów, posiadającej 3 stanowiska robocze i tylko 30 sznurów; centrali służbowej na 100 aparatów; centrali bezpieczeństwa na 120 aparatów. Przy postoju w porcie można uzyskać połączenie z centralą miejską.

Rozwój telefonów we Francji. R. T. T., Nr. 138 (7), 552, 35.

Dane statystyczne, dotyczące Francji, na tle porównania z innymi krajami; oszacowanie możliwości rozwojowych telefonów we Francji na podstawie analizy ewentualnego rynku telefonicznego.

Konferencja międzynarodowa wielkich sieci elektrycznych (Paryż, 27.VI — 6.VII 1935). J. T., Nr. 8, 224, 35.

Przebieg obrad konferencji ze szczególnym podkreśleniem poruszonych na konferencji spraw zakłóceń, spowodowanych przez sieci silnoprądowe.

Urzędowy katalog telefoniczny. Hillert, T. P., Nr. 16, 244, 35.

Autor uzasadnia wyższość obecnie stosowanego systemu układania katalogu telefonicznego według podziału Rzeszy na obszary

Dyrekcji pocztowych w porównaniu z proponowanym podziałem, dalej idącym, który dałby kilkaset osobnych zeszytów dla całych Niemiec.

Zeszyt międzynarodowy tygodnika „ELEKTROTECHNICZNY OBZOR“.

Dla zapoznania ogółu elektrotechników europejskich z elektrotechniką czechosłowacką redakcja czeskiego tygodnika „Elektrotechnický Obzor“, wydawanego przez Elektrotechnický Związek Czechosłowacki postanowiła wydawać z rąz w roku specjalne zeszyty międzynarodowe, zredagowane w językach francuskim, angielskim i niemieckim. Zeszyty te ukazywać się będą w związku z Targami Praskimi. Pierwszy zeszyt międzynarodowy wydano z datą 30 sierpnia r. b.

Na bogatą treść zeszytu składają się następujące artykuły:

Rozwój taryf elektrycznych w Czechosłowacji — Miroslav Jann. Autor przedstawia rozwój taryf elektrycznych, dążących do jaknajwiększej popularyzacji elektryczności w gospodarstwach domowych, oraz rolę Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego w zakresie normalizacji taryf.

Pole złobkowe w maszynach elektrycznych — F. Heller. Praca teoretyczna z zakresu konstrukcji maszyn elektrycznych.

Wykresy mocy wozów niezależnej trakcji elektrycznej — Jan Bilek. Za niezależną trakcję elektryczną autor uważa wypadek,

gdzie źródło energii elektrycznej znajduje się na samej lokomotywie (lub wozie motorowym), zwykle w postaci prądnicy, sprzężonej z silnikiem dyzelskim lub benzynowym. Dane, podane w artykule, odnoszą się do czeskich wozów motorowych wyrobu fabryk Skoda i Ceskomoravska-Kolben-Danek.

Nowa metoda zwalczania zakłóceń radjofonicznych — D. Paspá. Autor przedstawia opracowaną i wypróbowaną przez siebie metodę usuwania zakłóceń, wywołanych przez aparaty telegraficzne, za pomocą prostowników stykowych; metoda ta daje — według autora — dobre wyniki zarówno przy morsie, jak i przy bodocie i siemencie.

Działalność Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego w ostatnich latach.

Ustawodawstwo czechosłowackie w zakresie elektryfikacji — K. Vancl.

Postępy elektryfikacji w Czechosłowacji — B. Parez.

Elektrownia i centrala ciepła w Brnie — J. Osolobe.

Badania nad rozkładem temperatur w elektrycznym piecyku kuchennym — J. Nemeč.

Rozwój eksportu czechosłowackiego przemysłu elektrotechnicznego — B. Koblizek.

Dział bibliograficzny poświęcony jest zwięzłym streszczeniom ważniejszych prac, ogłoszonych w „Elektrotechnický Obzor“ w ostatnich miesiącach.

NOWINY TELETECHNICZNE.

AUTOMATYZACJA WARSZAWSKIEJ SIECI TELEFONICZNEJ.

Poniżej podajemy w obszernym streszczeniu artykuł dyr. S. Häggberga i inż. H. Erikssona, który ukazał się w „Ericsson Review“ Nr. 2/1935.

W chwili rozpoczęcia prac nad automatyzacją sieci telefonicznej Warszawy liczyła ona około 44 200 abonentów, załączonych do centrali systemu CB o pojemności pola wielokrotnego, wynoszącej 45 000 numerów; centrala ta znajdowała się w salach A i B w gmachu P. A. S. T. przy ul. Zielnej; sala C zajęta przez centralę międzymiastową, która obecnie przenosi się do gmachu Urzędu Telekomunikacyjnego przy ul. Poznańskiej; w gmachu P. A. S. T. wolna była tylko jedna sala (D), w której można było ustawić centralę automatyczną.

Postanowiono przedewszystkiem odciążać centralę ręczną, budując 3 nowe centrale automatyczne w różnych dzielnicach miasta: w dzielnicy południowej przy ul. Pięknej, w dzielnicy północnej przy ul. Tłomackie, na Pradze przy ul. Żąbkowskiej. Budynki dla tych central przygotowano odrazu dla pojemności 30 000 numerów (Praga — 10 000 numerów). W sali D gmachu przy ul. Zielnej postanowiono umieścić urządzenie, służące do współpracy pomiędzy centralami automatycznymi a ręczną, w okresie przebudowy sieci.

Decentralizacja sieci wymagała rozbudowy kanalizacji kablowej i sieci pierwszej klasy, zorjentowanej dotąd w kierunku ul. Zielnej. Przy pracach tych przyjęto następujące zasady. Kable pierwszej klasy, wychodzące z Zielnej w kierunku obszaru, objętego zasięgiem nowej centrali, podzielono tak, by część ich mogła być zużyta jako kable pierwszej klasy nowej sieci, pozostałe zaś, leżące poza obszarem nowej sieci, wyciągnięto z kanalizacji i zużyto do dalszych robót. W ten sposób jedynie dla pierwszej (chronologicznie) sieci dzielnicowej potrzebne były całkowicie nowe kable, dla następnych dzielnic wykorzystywano kable, zwolnione po przebudowie sieci poprzednich dzielnic. Część kabli pierwszej klasy, przechodzących w pobliżu nowych central, wykorzystano jako kable połączeniowe. Oczywiście nawet przy tak przemyślanym planie rozbudowy i przebudowy sieci wypadło niejednokrotnie doprowadzić nowe kable pierwszej klasy w obrębie nowych sieci dzielnicowych.

Podział sieci warszawskiej na poszczególne dzielnice spowodowany był w znacznym stopniu rozszerzaniem się miasta w ostatnim dziesięcioleciu, co wywoływało ogromne podrożenie obwodów abonentowych, a równocześnie niedozwolony wzrost ich oporu, o ile by nie zdecentralizowano sieci. W Warszawie stosuje się zasadniczo kable o średnicy żył 0,5 mm, zarówno w sieci pierwszej jak i drugiej klasy, z wyjątkiem kabli, łączących bardzo odległych abonentów na peryferjach miasta; w tym wypadku używa się kabli 0,7 mm. Spotykane w sieci kable o średnicy żył 0,6 mm zużytkowano w miarę możliwości jako kable połączeniowe między centralami. Dla połączenia nowej centrali między-

miastowej z gmachem przy ul. Zielnej, gdzie urządzona jest centrala pośrednicząca pomiędzy międzymiastową a wszystkimi centralami warszawskimi, zaciągnięto kabel 0,7 mm.

Dążenie do jaknajlepszego wykorzystania posiadanych kabli i do ograniczenia zakupu nowych kabli podyktowało stopniowość przebudowy sieci i przełączania abonentów na centrale automatyczne. Jako pierwsze centrale wybudowano centralę „Piękna I” na 10 000 numerów i „Praga” na 3000 numerów, równocześnie z nimi zainstalowano urządzenia dla współpracy pomiędzy centralami automatycznymi a ręczną. Centrale uruchomiono w październiku 1930 r., zaś w okresie październik 1930 — styczeń 1931 przełączono 8 500 abonentów do centrali „Piękna I” i 1800 abonentów do centrali praskiej.

Następny etap obejmował centrale „Piękna II” na 10 000 numerów i „Tłomackie” na 15 000 numerów. Pierwszą część „Pięknej II” (7 500 numerów) uruchomiono w okresie VIII — X 1931, przełączając tam 4 200 abonentów, pozostałe 2 500 numerów oddano do ruchu w czerwcu 1932 r., obsadzając je 1 400 abonentami. Centralę „Tłomackie” uruchomiono w styczniu — lutym 1932 r., przydzielając jej 8 300 abonentów.

Po uruchomieniu tych central można było zdemontować część centrali ręcznej przy ul. Zielnej i opróżnić salę B. Znaczna wysokość tej sali pozwoliła podzielić ją na 2 piętra, przyczem na górnym umieszczono centralę na 20 000 numerów (Zielna I i II), zaś na dolnym — przełącznicę, liczniki abonentowe oraz urządzenie tam pomieszczenia dla obsługi centrali. Centralę tę oddano do użytku w okresie IX — X 1933, przyłączając do niej 15 400 abonentów; dalszych 700 abonentów przyłączono w styczniu 1934 roku.

W tym czasie na centrali ręcznej pozostało już tylko 4 300 abonentów; aby opróżnić salę A w gmachu przy ul. Zielnej, ustawiono w przełączalni stanowiska rozdzielcze, zaś w sali C (sala centrali międzymiastowej) urządzono stanowiska z polem wielokrotnym na 5 000 abonentów. Na krótko przed uruchomieniem central Zielna I i II abonentów, którzy mieli być nadal obsługiwani ręcznie, przełączono na prowizoryczną centralę ręczną, dzięki czemu z chwilą uruchomienia central automatycznych sala A była odrazu do dyspozycji. Podobnie jak i salę B podzielił ją na 2 piętra; na górnym piętrze zmontowano centralę Zielna III na 10 000 numerów, przyczem jest tam jeszcze miejsce na drugą takiej samej wielkości centralę (Zielna IV); na dolnym piętrze umieszczone przełącznice i urządzenia pośredniczące dla ruchu pomiędzy centralą międzymiastową a wszystkimi centralami warszawskimi. Montaż centrali Zielna III ukończono w sierpniu 1934 r., a we wrześniu tegoż roku przełączono 4 300 abonentów na tę centralę, zakańczając w ten sposób kilkuletni okres automatyzacji warszawskiej sieci telefonicznej.

Centrale warszawskie są systemu maszynowego L. M. Ericssona z wybierakami 500-linijowymi; wykonane są w fabryce Ericssona w Sztokholmie. Numeracja abonentów jest mieszana — pięcio- i szóstocyfrowa (od 20 000 do 189 999), pozatem jest

10 numerów specjalnych (01—00). Jednostką podstawową w sieci jest centrala 10 000 numerowa, przyczem centrale takie mogą być łączone po parę razem. Z pól wielokrotnych pierwszych wybieraków grupowych prowadzą bezpośrednie obwody połączeniowe do każdej z centrali; obwody te kończą się na drugich wybierakach grupowych i są 3-przewodowe, gdyż 1) pozwoliło to uprościć urządzenia stacyjne, 2) obwody te są stosunkowo krótkie (zaledwie 10% przekracza 3,1 km), 3) można było w znacznym stopniu wykorzystać kable istniejące i istniejącą kanalizację. W całej sieci wybieraki grupowe są bez przełączników kolejnych; szukackie i wybieraki linjowe w centralach Piękna, Praga i Tłomackie mają przełączniki kolejne, w centralach Zielna I, II i III mają zespoły przekładnikowe. Rejestry są sztywno połączone z linjami sznurowymi.

W ciągu 4-ch lat pracowały w Warszawie specjalne urzędnictwa pośredniczące pomiędzy centralami automatycznymi a ręczną i odwrotnie. W łącznicach ręcznych wbudowano gniazdko, prowadzące do central automatycznych; każdemu gniazdku podporządkowany był wybierak 25-stykowy, wyszukujący wolny obwód do danej centrali oraz wolny rejestr i klawiaturę. Abonent podawał telefonistce najpierw pierwszą cyfrę (lub z pierwsze cyfry) numeru, potem zgłaszała się druga telefonistka i zapomocą klawiatury wybierała pozostałe 4 cyfry numeru, uruchamiając wybierak grupowy i linjowy we właściwej centrali. Ruch od abonentów automatycznych do ręcznych odbywał się na drodze pełnoautomatycznej, gdyż pole wielokrotne abonentów ręcznych doprowadzone było do wybieraków linjowych i dla ruchu wchodzącego od początku automatyzacji wszyscy abonenci od razu byli jakgdyby zautomatyzowani. Ruch od centrali międzymiastowej i podmiejskiej do abonentów automatycznych odbywał się tak samo jak ruch od abonentów ręcznych z tą różnicą, że do połączenia wchodziły specjalne wybieraki międzymiastowe, umożliwiające przygotowanie rozmowy, przerwanie rozmowy lokalnej na korzyść międzymiastowej i kontrolowane dzwonicie. Przy nowej centrali międzymiastowej połączenie będą skutecznie telefonistki międzymiastowe, posiadające klawiatury na stanowiskach roboczych.

Samo przełączanie abonentów z centrali ręcznej na automatyczną wykonywane było według jednego z 3-ch systemów; system pierwszy polegał na uprzednim przeprowadzeniu obwodów abonentowych przez przełącznicę nowej centrali, przyczem w chwili przełączenia wyjmowano izolację z odgromników, zaś połączenia ze starą centralą wykorzystywano natychmiast jako obwody połączeniowe; system drugi polegał na doprowadzeniu do szafek kablowych obok starych kabli również i kabli do nowej centrali, zaś w nocy przekrosowywano obwody abonentowe na nowe kable (i nową centralę); sposób ten stosowano wówczas, gdy trzeba było prowadzić nowe kable pierwszej klasy do starych szafek z nowych central. Trzeci system, zastosowany w centralach Zielna I, II i III, znajdujących się w tym samym gmachu co i centrala ręczna, polegał na odלותowaniu przewodów krosowych starych i przyłączeniu nowych, prowadzących do centrali automatycznej; krosówki były oczywiście uprzednio przygotowane, a przelutowania dokonywano w nocy. W niektórych wypadkach stosowano i inne sposoby przełączania zależnie od okoliczności.

W centrali Zielna II (cyfra kierunkowa 5) przewidziane jest 3 500 numerów dla abonentów P. B. X.. Przekładniki indywidualne na tych obwodach przyłącza się do odpowiednich linii zapomocą specjalnych wtyczek; umożliwia to znaczną oszczędność, gdyż przekładników potrzeba nie więcej niż jest czynnych obwodów, a w grupach P. B. X. zwykle jest dużo obwodów niezajętych, gdyż trzeba mieć rezerwy na rozbudowę linii połączeniowych do poszczególnych central abonentowych i często trzeba zostawiać wolne numery, by uniknąć przeciążenia grupy.

Równocześnie z zakończeniem automatyzacji uruchomiono samoczynny zegar mówiący, pierwszy tego rodzaju na świecie [Ericsson R. 2, 1935].

NOWY TYP INDUKTORA.

Wielkie postępy produkcji stali magnetycznych pozwoliły skonstruować nowy typ induktora o znacznie mniejszych wymiarach zewnętrznych i ciężarze. Poniżej podany jest krótki opis induktora, wykonanego w fabryce L. M. Ericsson.

Dotychczas stosowano przy wyrobie aparatów z magnesami stałymi stal wolframową o sile koercyjnej 60—80 jednostek C. G. S., obecnie jest do dyspozycji szereg materiałów magnetycznych o sile koercyjnej do 600 jednostek C. G. S. Wybór materiału zależy od szeregu względów jako to: wymagań stawianych

co do mocy, wymiarów, ceny. Ericsson zastosował w nowym induktorze 35%-wą stal kobaltową.

Wymiary zewnętrzne nowego induktora są: wysokość 66 mm, szerokość 63 mm i długość 100 mm; ciężar wynosi 1 kg.

Stojan nowego induktora jest całkowicie zamknięty, dzięki czemu kurz i pył metalowy nie dostają się do szczeliny powietrznej i uzwojenie wirnika chronione jest przed uszkodzeniami zewnętrznymi. Uzwojenie wirnika jest izolowane zarówno w stosunku do wirnika jak i do stojana. Przekładnia pomiędzy korbką a osią wirnika wynosi 1 : 5,25.

Nowy induktor z 3-ma magnesami i przy bardzo znacznie zmniejszonych wymiarach ma moc nieco zaledwie mniejszą niż dawny induktor 5-magnesowy. W wielu wypadkach można zaodolnić się mocą, jaką daje induktor nowego typu z 2-ma tylko magnesami. [Er. R. 2, 1935].

ZMIANY W KONCERNIE AUT. EL. CO.

Amerykańskie towarzystwo holdingowe koncernu telefonicznego Aut. El. Co., dysponującego wszystkimi patentami Strowgera, odstąpiło posiadany dotąd większościowy portfel akcji londyńskiego International Automatic Telephone Co. towarzystwu angielskiemu British Insulated Cables Co., należącemu do tegoż koncernu. Dotychczas wszystkie fabryki i towarzystwa eksploatacyjne, należące do koncernu, a działające poza terenem Stanów Zjednoczonych i Kanady, podlegały kierownictwu angielskiego towarzystwa naczelnego Telephone and General Trust [to właśnie towarzystwo, a nie fabryka Automatic Electric Co. występowało jako kontrahent Zarządu Pocztowego w Polsce przy zawieraniu znanej umowy pożyczkowej]. Należące do koncernu biura sprzedaży, istniejące w wielu wypadkach jako osobne firmy i spółki akcyjne, podlegały kontroli International Automatic Telephone Co. t. zn. kontroli amerykańskiej, a dopiero obecnie przechodzą pod kontrolę brytyjską. W ten sposób całokształt zagranicznych interesów koncernu Aut. El. Co. [t. zn. z wyjątkiem Stanów Zjednoczonych A. P. i Kanady] prowadzony będzie przez angielski odłam koncernu. Zmiany te wiążą się podobno z projektowanym poważnym powiększeniem ekspansji zagranicznej koncernu. [T. F. T. 8, 1935].

TELEFON NA WYSOKOŚCI 5600 M.

W końcu lipca r. b. wybudowano w Rosji Sowieckiej linię telefoniczną, prowadzącą z miasta Nalczik, położonego na północno-zachód od Władykaukazu, do stacji meteorologicznej, znajdującej się na górze Elbrus w Kaukazie, o 30 metrów poniżej szczytu, na wysokości 5597 m. Aparat telefoniczny w tej stacji może się chlubić tytułem najwyższej położonego telefonu na świecie. Budowa linii wskutek trudności terenowych i klimatycznych odbywała się w niezwykle ciężkich warunkach i była kilkakrotnie przerywana i znów wznowiana.

W związku z wiadomościami o tak imponującym wyczynie sowieckiej służby telefonicznej prasa francuska podniosła projekt wybudowania linii telefonicznej na szczyt Montblanc w Alpach (4810 m), już dawniej opracowany, jednak zaniechany wskutek wielkich trudności. [T. F. T. 8, 1935].

ZAPISYWANIE ROZMÓW MIĘDZYNARODOWYCH.

Od dnia 1 sierpnia r. b. wprowadzono w Holandji zapisywanie rozmów międzynarodowych na płytach gramofonowych; odbywa się to oczywiście na żądanie abonenta, który w ten sposób otrzymać może dokładny stenogram przeprowadzonej rozmowy. Za zapisanie rozmowy pobiera się opłatę dodatkową w wysokości 2,50 florenów holenderskich (9 złotych). Dotychczas stosowane było zapisywanie rozmów telefonicznych z Indjami Holenderskimi, obecnie rozszerzono to na wszystkie połączenia międzynarodowe. [T. F. T. 8, 1935].

METALOWE LAMPY KATODOWE.

Radio Corporation of America ogłosiła, że na jesieni r. b. wypuści na rynek nowe typy lamp, w których zamiast baniek szklanych zastosowane będą bańki metalowe. Jako zalety nowych lamp podaje się: zmniejszenie pięciokrotne wymiarów w stosunku do typów obecnych [pozwoli to na budowę nowych, mniejszych typów odbiorników radiowych], nieczułość na wpływy mechaniczne, zredukowanie pojemności wewnętrznej do 10% wartości obecnych. Aczkolwiek ceny nowych lamp nie są jeszcze znane, jednak amerykańskie fabryki lamp katodowych, konkurujące z R. C. A., obniżyły ceny na lampy, dotąd najczęściej używane, w niektórych wypadkach więcej niż o 50%.

[T. F. T. 8, 1935].