



WIADOMOŚCI

TELEKOMUNIKACYJNE

MIESIĘCZNIK POPULARNY

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ TELEKOMUNIKACYJNĄ STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
przy poparciu
MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW oraz MINISTERSTWA KOMUNIKACJI

KOMITET REDAKCYJNY:

Przewodniczący: inż. E. SZACKI; Sekretarz: inż. R. STEFAŃSKI; Członkowie: inż. ST. JUDYCKI
inż. ST. KIELAN, inż. K. KONWERSKI, inż. H. ŚMIGIELSKI

T R E Ś Ć Nr. 5 — 6

	Str.		Str.
1. Radar — inż. Stanisław Ryżko	49	4. Kabel dalekosiężny — J. Skrukwa i Baczyński	65
2. Utrzymanie stałości napięć i natężeń w stacjach wzmacniakowych — Józef Skrukwa	55	5. Amerykańskie odbiorniki radiokomunikacyjne typu Hallcrafters Sx — 28 — A oraz RCA — AR—88—D — Mieczysław Hutnik	72
3. Dalekopisy (c. d.) — inż. Wacław Żochowski	57	6. Co mówią praktycy	77

Inż. STANISŁAW RYŻKO

R A D A R

WSTĘP

Sledząc historię rozwoju techniki, musimy stwierdzić, że — jak dotąd — okresy wojen stanowią okresy znakomitego jej rozwoju. Na przykład, pierwsza wojna światowa pociągnęła szybki rozwój lotnictwa i radiotechniki; wojna zaś, niedawno zakończona, dała potężny impuls rozwojowi badań nad energią atomową i spowodowała rozwój radiotechniki fal ultrakrótkich.

Radar stanowi właśnie dziedzinę radiotechniki, która wyrosła podczas ostatniej wojny. Wyraz radar jest utworzony z pierwszych liter słów zdania angielskiego: „RADio Detection And Ranging”, co oznacza mniej więcej: radiowe wykrywanie i mierzenie odległości. Zdanie to określa w istocie dwa najważniejsze zadania każdego urządzenia radarowego, mianowicie: określenie kierunku i określenie odległości pewnego odległego od nas przedmiotu,

innymi słowy, określenie miejsca położenia tego przedmiotu lub jego *lokacja* w przestrzeni. Stąd pochodzi często stosowany termin: urządzenie radiolokacyjne, zamiast — radarowe.

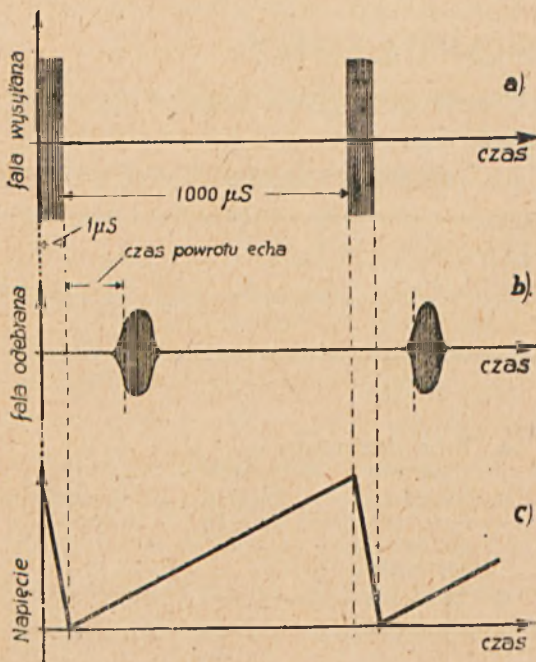
Najważniejszymi zaletami urządzeń radarowych jest duża dokładność mierzenia odległości, niezależność działania od pory dnia i warunków atmosferycznych oraz duża szybkość dokonywania pomiarów. Istnieje bardzo wiele typów urządzeń radarowych, przystosowanych do różnych celów. Zasady działania tych urządzeń oraz ich podstawowe elementy są jednak podobne i dadzą się ogólnie opisać.

1. Sposób mierzenia odległości w urządzeniach radarowych.

Urządzenie radarowe, tak jak każde urządzenie radiokomunikacyjne, posiada nadajnik i odbiornik fal elektromagnetycznych o pewnej określonej długości. Obie te części zasadnicze

urządzenia znajdują się zwykle w tym samym miejscu, a często posiadają jedną i tą samą antenę, która w tym przypadku spełnia zadanie wysyłania i odbierania fal.

Nadajnik radarowy działa impulsowo tzn. wysyła fale tylko podczas krótkich, trwających około 1 mikrosekundy ($1 \mu s$) przeciągów czasu. Impulsy te powtarzają się regularnie, około 1000 razy na jedną sekundę. Wobec czego czas trwania przerwy między impulsami wynosi około 1000 μs (rys.1).



Rys. 1. Kształt impulsów wysyłanych z nadajnika, kształt sygnału odbieranego przez odbiornik i przebieg w czasie napięcia, przykładowy na poziomą parę płytek oscylografa katodowego

Impulsy fal wysyłanych z nadajnika biegną w przestrzeni prostoliniowo z szybkością światła; jeśli napotkają na swej drodze przeszkodę w postaci jakiegoś przedmiotu i wymiarach rzędu lub większych niż długość fali, to wówczas ulegają częściowo pochłonięciu a częściowo odbiciu i rozproszeniu (zależy to od własności elektrycznych przedmiotu). Fala odbita wraca z powrotem do anteny urządzenia radarowego, która po wysłaniu impulsu z nadajnika, została automatycznie przełączona na odbiornik radarowy. Zachodzą więc tu zjawiska analogiczne jak przy powstawaniu echa fali głosowej. Odległość ściany skalnej mogą określić wykrzykując np. słowo „hop” i mierząc odstęp czasu po jakim usłyszą echo. W urządzeniu radarowym mierzymy dokładnie odstęp czasu pomiędzy wysłaniem impulsu fal z nadajnika, a odebraniem „echa” impulsu przez odbiornik radarowy. Dzieląc ten odstęp czasu na połowę i mnożąc przez szybkość rozchodzenia

się fal elektromagnetycznych otrzymujemy odległość przedmiotu odbijającego fale od anteny urządzenia radarowego *).

Najważniejszą bodaj zaletą urządzeń radarowych jest to, że mogą one mierzyć krótkie odstępy czasu — bardzo dużą dokładnością, dochodzącą do $0,1 \mu s$ w urządzeniach praktycznie działających; odpowiada to zmierzeniu długości 1 km z dokładnością do 1 m. Dokładność tę uzyskuje się na podstawie porównania mierzonego odstępu czasu z długością okresu drgań wzorcowego generatora wielkiej częstotliwości. Każde urządzenie radarowe posiada taki generator wzorcowy, przeważnie stabilizowany kwarcem, o dokładnie znanej i stałej w czasie częstotliwości drgań.

Pomiar odstępu czasu między impulsem wysłanym a odbiorem „echa” odbywa się przy pomocy lampy oscylograficznej. W lampie takiej, jak wiadomo, jest wytwarzany wąski strumień elektronów biegnący od katody ku ekranowi lampy. Ekran lampy jest tak wykonany, że świeci w tym miejscu, w którym pada nań strumień elektronów. Strumień elektronów możemy odchylić od położenia wyjściowego elektrostatycznie lub elektromagnetycznie, bowiem zachowuje się on jak giętki przewodnik z prądem. Odchylenie elektrostatyczne uskuteczniamy za pomocą napięć przykładanych na płytki odchyłające lampy oscylograficznej, między którymi przebiega strumień. Zazwyczaj lampa ma dwie pary płytek, skierowane prostopadle względem siebie; za pomocą jednej pary, np. poziomej, następuje odchylenie wiązki elektronów w kierunku poziomym; za pomocą zaś drugiej, pionowej, w kierunku pionowym. Jeśli napięcia przyłożone do płytek odchyłających będą się zmieniały w sposób okresowy, z częstotliwością większą niż bezwładność oka ludzkiego (około 25 zmian na sek), to na ekranie lampy ujrzymy linię ciągłą, utworzoną przez kolejne chwilowe ślady strumienia elektronów, padającego na ekran.

Pomiar odstępu czasu między wysłaniem impulsu, a odebraniem echa, może być wykonany np. w ten sposób: na poziomą parę płytek odchyłających oscylografu przykładamy napięcia zmieniające się w czasie, jak pokazano na rys. 1. Napięcie rośnie liniowo od zera do pewnej wartości, a następnie gwałtownie maleje do zera. Wzrost tego napięcia od zera rozpoczyna się w chwili ukończenia wysyłania impulsu z nadajnika, następnie rośnie ono liniowo przez cały czas przerwy między impulsami, a w czasie nadawania następnego impul-

* Na przykład jeśli odstęp czasu między impulsem wysłanym i odbitym wyniósł $10 \mu s$ to odległość przedmiotu będzie:

$$300.000 \text{ km/sek} \cdot \frac{10}{2} \cdot 10^{-6} \text{ sek} = 1,5 \text{ km.}$$

su szybko spada do zera (podczas $1 \mu s$) i znów rozpoczyna liniowy wzrost. Pod wpływem tego napięcia ślad świecący strumienia elektronów porusza się jednostajną szybkością, np. od lewego brzegu ekranu do prawego, podczas przerwy między impulsami, w czasie zaś nadawania impulsu — skacze do położenia początkowego i znów rozpoczyna ruch w stronę prawego brzegu ekranu. Ponieważ proces ten odbywa się 1000 razy na sekundę, oko nasze widzi na ekranie poziomą linię ciągłą.

Na pionową parę płytek oscylografu przykładamy napięcie odbierane i wzmacniane przez odbiornik. Napięcie to, w chwili pojawienia się, odchyli więc promień elektronów w kierunku pionowym, a na linii poziomej, świecącej na ekranie oscylografu, pojawi się garb kształtu Λ , o wysokości proporcjonalnej do siły odebranego sygnału (rys. 2). Ponieważ echo sygnału przychodzi po każdym impulsie, czyli 1000 razy na sek., więc obraz garbu na linii poziomej utrzymuje się dopóki nadchodzi echo. Odległość garbu od początku linii daje nam w pewnej skali bezpośrednio odległość przedmiotu, od którego pochodzi echo, od anteny radaru. Bowiem, podczas przerwy między impulsami, ruch poziomy śladu elektronów na ekranie jest ruchem jednostajnym, wobec czego droga śladu na ekranie jest proporcjonalna do drogi impulsu fal w przestrzeni, gdyż ruch impulsu jest również ruchem jednostajnym.

Ekran lampy oscylograficznej posiada zwykle podziałkę, wyskalowaną w odległościach, na której od razu możemy odczytać odległość przedmiotu odbijającego fale, jak również określić ruch tego przedmiotu względem anteny radaru.

2. Sposób określania kierunku*) w urządzeniach radarowych.

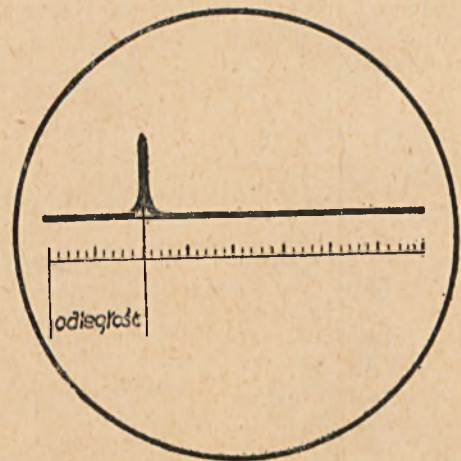
Określenie kierunku przedmiotu odległego, od którego nastąpiło odbicie fali, wysłanej z nadajnika radarowego, odbywa się na zasadzie prostoliniowego rozchodzenia się fal ultrakrótkich w przestrzeni. Antena urządzenia radarowego jest anteną kierunkową; co oznacza, iż nie promieniuje ona fal jednakowo we wszystkich kierunkach, jak to zwykle ma miejsce przy stacjach radiofonicznych, lecz tylko w pewnym kierunku, określonym przez pozycję anteny.

Dobłą analogią anteny radarowej jest reflektor świetlny, który też wysyła światło wąskim strumieniem, w kierunku osi reflektora. Ażeby określić kierunek jakiegoś przedmiotu

*) będziemy tu mówić tylko o kierunku względem urządzenia radarowego.

w przestrzeni, musimy tak długo nastawiać reflektor, aż wiązka światła oświeci ten przedmiot, wówczas kierunek osi reflektora będzie właśnie szukanym kierunkiem przedmiotu.

Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że im ostrzejsza będzie wiązka światła promieniowana przez reflektor, tym dokładniej potrafimy określić kierunek danego przedmiotu. Ta sama zasada obowiązuje przy antenach radarowych, im bardziej ostra jest wiązka fal, promieniowanych przez antenę, tym dokładniej określimy kierunek odbijającego fale przedmiotu. I tu leży jedna z przyczyn, które zmuszają do stosowania w urządzeniach radarowych fal możliwie krótkich. Bowiem kierunkowość anteny o pewnych wymiarach liniowych, będzie tym większa im krótsza będzie fala promieniowana przez tę antenę. W praktycznych urządzeniach radarowych stosunek wymiarów anteny do długości fali winien wynosić co najmniej 10. Łatwo stąd określić, że dla fali 1 m wymiary anteny winny być $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$, co uniemożliwia stosowanie takiego urządzenia na obiektach ruchomych jak np. statek, czy samolot.



Rys. 2. Obraz echa sygnału na ekranie

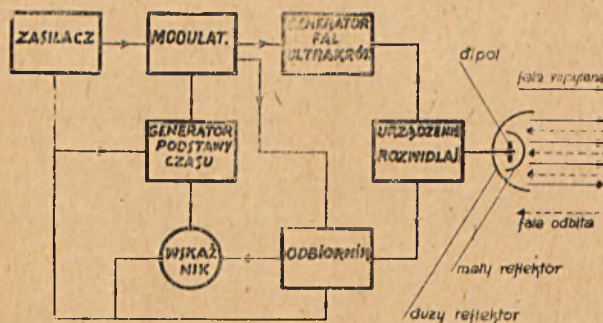
Okoliczność ta, jak również i ta, że odbicie fali następuje wyraźnie od przedmiotów o wymiarach większych niż długość fali, spowodowała, że w miarę rozwoju zastosowań urządzeń radarowych, usiłowano zmniejszyć długość stosowanej fali, co nie było łatwe, bowiem nie istniała technika wytwarzania ani odbioru tych fal. Wymagania stawiane przez wojnę spowodowały jednak ogromny postęp w tej dziedzinie, bowiem gdy w 1939 r. stosowano fale dłuższe od 1 m, to teraz stosuje się fale krótsze od 3 cm.

Odczyt kierunku, w którym znajduje się przedmiot odbijający fale, podobnie jak odczyt odległości, następuje automatycznie, znowu przy pomocy lampy oscylograficznej. W tym

celu antena kierunkowa radaru wykonywa okresowe ruchy, w taki sposób, aby kolejno „oświetlić“ promieniem fali ultrakrótkiej wszystkie kierunki przestrzeni, w których spodziewamy się wykryć interesujący nas przedmiot. Całkowity okres tego ruchu trwa około 3 — 10 sek. (6 do 20 okresów na minutę). Napięcia odchylające na płytkach lampy oscylograficznej są tak uzależnione od ruchu anteny, że ślad strumienia elektronów na ekranie lampy w każdej chwili odpowiada pewnemu określone mu kierunkowi anteny.

Echo, czyli napięcie na wyjściu odbiornika, oddziałują nie na płytki odchylowe, lecz na natężenie strumienia elektronów wewnątrz lampy oscylograficznej, przy czym im większe jest to napięcie (silniejsze echo), tym strumień elektronów jest większy, i tym jaśniejsza jest plamka świetlna na ekranie oscylografu.

Najsilniejsze echo otrzymujemy wtedy, kiedy wiązka fal, promieniowana przez antenę radaru, pada bezpośrednio na dany przedmiot. Na ekranie lampy oscylograficznej uzyskujemy wówczas w miejscu, odpowiadającym kierunkowi w przestrzeni danego przedmiotu, najbardziej jasne świecenie ekranu. Ekran lampy jest zwykle zaopatrzony w odpowiednią podziałkę, na której od razu odczytujemy kie-



Rys. 3. Ogólny schemat radaru

runek danego przedmiotu, i możemy obserwować zmiany tego kierunku w czasie, jeśli przedmiot ten porusza się. Dokładność pomiaru kierunku w nowoczesnych urządzeniach radarowych jest rzędu 5 minut kątowych.

3. Schemat ogólny urządzenia radarowego.

Najbardziej ogólny układ radaru jest uwidoczniony na rys. 3. Prostokąty na tym rysunku oznaczają elementy urządzenia, które można wyodrębnić prawie w każdym urządzeniu radarowym; podamy tu w kilku słowach rolę i działanie każdego z tych elementów.

Zasilacz jest układem dostarczającym energii elektrycznej prądu stałego do wszystkich elementów radaru wymagających zasilania. Rola

jego polega na przetworzeniu energii mechanicznej lub elektrycznej, czerpanej z sieci zasilającej, na energię elektryczną o odpowiednim napięciu i prądzie.

Generator fal ultrakrótkich. Jest to obecnie zwykły generator magnetronowy, czyli generator działający przy pomocy pola magnetycznego. Składa się on przeważnie tylko z lampy magnetronowej i elektromagnesu lub magnesu stałego, bowiem stosowane do wytwarzania tak krótkich fal lampy, zawierają wewnątrz obwody oscylacyjne. Energię wielkiej częstotliwości pobiera się z generatora, dla fal dłuższych, za pomocą linii dwuprzewodowej koncentrycznej, dla fal zaś o długości rzędu 3 cm i mniej — za pomocą tzw. falowodów, to jest rur metalowych o przekroju kołowym lub prostokątnym, o średnicy rzędu wymiarów fali. Cechą charakterystyczną pracy takiego generatora jest działanie impulsowe. Generator działa, jak zaznaczono wyżej, tylko przez 1 μ s około 1000 razy na sek, czyli tylko 0,001 całkowitego czasu działania urządzenia.

Z tego względu moc chwilowa generatora (przy założeniu stałej sprawności) może być 1000 razy większa, od mocy jaką by dał pracując w sposób ciągły. Praktycznie uzyskuje się obecnie na fali 10 cm moce chwilowe rzędu 1000 kW. Przy czym napięcie zasilające lampę jest zwykle rzędu 25 kV, zaś chwilowy prąd anodowy osiąga 50 A.

Dążymy do tego, aby moc generatora uczynić jak największą, bowiem od mocy tej zależy zasięg urządzenia radarowego.

Modulator przetwarza moc dostarczaną przez zasilacz na impulsy odpowiednie do zasilania generatora. Impulsy te muszą posiadać dokładnie określony czas trwania i dokładnie określoną częstotliwość. Właściwości te uzyskuje się przez zastosowanie generatora częstotliwości wzorcowej, dokładnie znanej i stałej w czasie, oraz przez zastosowanie sztucznych linii długich o określonym opóźnieniu czasowym. Modulator dostarcza również zazwyczaj napięcia unieruchamiającego odbiornik radarowy w czasie działania nadajnika.

Generator podstawowy czasu stanowią zazwyczaj zwykle generator lampowy stabilizowany kwarcem. Zniekształcone napięcia o częstotliwościach wielokrotnych, częstotliwości podstawowej tego generatora, służą do mierzenia odstępu czasu między momentem wysłania sygnału, a momentem nadejścia echa.

Odbiornik służy do odbioru echa wysłanego impulsu. Zazwyczaj jest to odbiornik superheterodynowy często o wielokrotnej przemianie częstotliwości. Odbiornik ten nie posiada wzmocnienia częstotliwości wielkiej, bowiem w obecnym stanie techniki budowa wzmacniaczy

na częstotliwość fali centymetrowych nie jest możliwa. Pierwszy stopień przemiany, na wejściu odbiornika, jest zwykle zaopatrzone w detektor kryształkowy.

Antena lub anteny, wykonane są najczęściej w postaci paraboloidów obrotowych, z blachy lub siatki metalowej. W ognisku reflektora znajduje się element promieniujący, a więc np. dipol, przy czym zazwyczaj bezpośrednie promieniowanie tego dipolu w kierunku wysyłania energii jest usunięte przez mały reflektor, umieszczony w pobliżu dipola, po stronie przeciwnej niż duży reflektor.

Jeżeli urządzenie radarowe posiada jedną wspólną antenę to wówczas zawiera zwykle również urządzenie rozwidlające, które kieruje energię z nadajnika do anteny, a z anteny do odbiornika.

Antena radarowa jest tak umieszczona i wykonana mechanicznie, ażeby zapewniona była swoboda kierowania jej w różne strony.

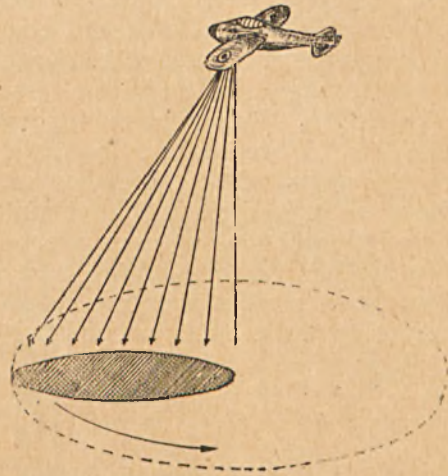
Wskaźnik urządzenia radarowego zawiera co najmniej jedną lampę oscylograficzną, a zwykle więcej niż jedną. Jedna lub dwie z tych lamp są zaopatrzone w skalę długości λ służą do określania odległości przedmiotu; inna zaopatrzona być może w podziałkę kątową i służy do określania kierunku w jakim znajduje się przedmiot lub przedmioty.

4. Przykład jednego z nowoczesnych urządzeń radarowych.

Nie sposób w ramach popularnego artykułu opisać choćby najważniejsze typy urządzeń radarowych. Ograniczymy się więc do krótkiego opisu urządzenia typu H2S, które może być zmontowane na zwykłym samolocie pasażerskim, dla ułatwienia pilotowi orientacji w terenie, wówczas, kiedy warunki atmosferyczne lub ciemności uniemożliwiają obserwację terenu gołym okiem. Urządzenie to, w najnowszym opisanym wykonaniu, działa na fali 3 cm. Antena tego urządzenia zmontowana jest obrotowo pod kadłubem samolotu; posiada ona charakterystykę kierunkową o przekroju w kształcie dwuwypukłej soczewki. Antena wykonywa taki ruch obrotowy, że jeden z boków wiązki promieniowania (przy ostrym końcu soczewki) zachowuje stale kierunek pionowy (patrz rys. 4). Antena wykonywa około 20 obrotów na minutę, oświetlając w ten sposób falą 3 cm teren, znajdujący się pod samolotem.

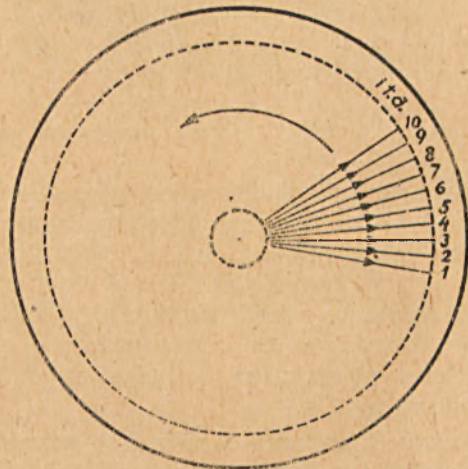
Wskaźnik urządzenia H2S posiada lampę oscylograficzną, na której ekranie ruch śladu wiązki elektronów, porusza się stale od środka ekranu ku jego brzegowi i z powrotem; przy czym ruch w stronę brzegu ekranu odbywa się w czasie przerwy między impulsami nadaj-

nika i z szybkością jednostajną*), natomiast powrót promienia od krańca do środka ekranu odbywa się b. szybko, w ciągu czasu trwania impulsu. Kierunek ruchu śladu na ekranie oscylografu, jest odpowiednio powiązany z kierunkiem jaki w danym momencie zajmuje



Rys. 4. Sposób oświetlania terenu przez antenę urządzenia H 25

antena, i ściśle mu odpowiada. W ten sposób przy obrocie anteny np. w kierunku przeciwnym niż kierunek obrotu wskazówek zegara, ślad wiązki będzie opisywał na ekranie linie promieniowe takie jak uwidoczniono na rys. 5;



Rys. 5. Sposób posuwania się śladu elektronów na ekranie lampy oscylografu z urządzeniem H 25

przy jednym całkowitym obrocie anteny, ślad opíše całą powierzchnię ekranu lampy.

Ponieważ najprędzej przybędą echa odbite od terenu znajdującego się tuż pod samolotem (najkrótszą drogą), a następnie będą kolejno przychodziły echa od miejsc znajdujących się

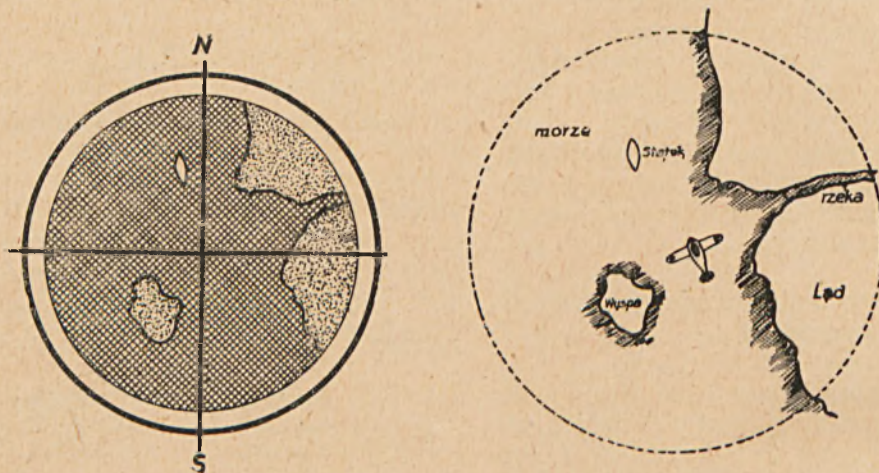
*) lub zmienną w sposób określony.

coraz dalej od samolotu w kierunku promienia fal, to na ekranie wskaźnika, terenowi pod samolotem odpowie środek ekranu, zaś terenem dalszym, miejsca odpowiednio odległe od środka.

Natężenie świecenia śladu promienia jest w urządzeniu H2S uzależnione od siły odbioru echa; im echo jest silniejsze, tym świecenie ekranu jest jaśniejsze. W ten sposób na ekranie lampy podczas działania urządzenia powstaje pewnego rodzaju mapa terenu, znajdującego się pod samolotem, mapa złożona z jaśniejszych i ciemniejszych plam. Miejsca jasne odpowiadają przedmiotom, które dobrze odbijają fale 3 cm, a więc przedmiotom metalowym, jak dachy domostw, tory kolejowe itp., ciemniejszy nieco będzie ląd, a ciemne miejsca odpowiadają przede wszystkim rzekom, jeziorom, stawom itp., bowiem woda pochłania dobrze fale 3 cm. Wyszkolony obserwator może na podstawie tej

ZAKOŃCZENIE

Chociaż urządzenia radarowe powstały głównie w celach wojennych, to jednak mogą one mieć szerokie zastosowanie pokojowe. Na pierwszym miejscu należy tu wymienić zastosowania w nawigacji morskiej i powietrznej, celem uniezależnienia tych nawigacji od warunków atmosferycznych i pory dnia. Następną dziedziną zastosowań jest meteorologia; przy pomocy urządzeń radarowych można wykrywać, określać rodzaj, mierzyć odległość i szybkość poruszania się chmur np. celem krótkoterminowych przewidywań pogody. W dziedzinie telekomunikacji pewne metody radarowe (modulacja impulsowa) znajdują również zastosowanie. Astronomia—słynne już dziś doświadczenia, wykonane w Ameryce w styczniu r. b., polegające na uzyskaniu odbioru impulsu



Rys. 6. Obraz otrzymany na ekranie oscylografu, odpowiadający mapie terenu

mapy zupełnie prawidłowo orientować się w terenie i określać miejsce położenia samolotu, pomimo, że bezpośrednio terenu nie widzi.

Obraz jaki powstaje na ekranie urządzenia H2S, jest szkicowo przedstawiony na rys. 6. Cechą charakterystyczną otrzymywanych obrazów terenu, jest wyraźna granica między lądem a morzem.

Zazwyczaj ekran oscylografu jest zaopatrzony w podziałkę z koncentrycznych kół dla określania odległości przedmiotów, i w podziałkę kątową na obwodzie, dla określania kierunku.

Dane techniczne urządzenia H2S są następujące: moc chwilowa impulsów fali 3 cm — około 40 kW, ilość impulsów 1500 na sek., czas trwania impulsu 0,5 μ s. Napięcie anodowe magnetronu 25 kV, szczytowy prąd anodowy 22 A.

fal o długości rzędu 3 m, od księżyca w 2,5 sek. po wysłaniu tego impulsu, przy czym zaobserwowano zmianę częstotliwości fali odbitej skutkiem efektu Dopplera, otwierają nowe pole do badań naukowych w tej dziedzinie.

Na zakończenie należy dodać, w celach raczej moralnej natury, że umysł ludzki nie był pierwszym przy odkryciu idei radaru. Badania lotu nietoperzy wykazały, że stworzenia te posiadają organy zmysłowe, działające impulsowo na fali ultradźwiękowej (nieelektromagnetycznej!). Wysyłając impulsy ultradźwięków i nasłuchując ech tych impulsów, nietoperze doskonale orientują się w locie po ciemku, chyba, że natrafią na przeszkodę, która pochłania ultradźwięki, wtedy zmysł „ultrasłuchu“ je zawodzi.

JÓZEF SKRUKWA

UTRZYMANIE STAŁOŚCI NAPIĘĆ I NATĘŻEN W STACJACH WZMACNIAKOWYCH

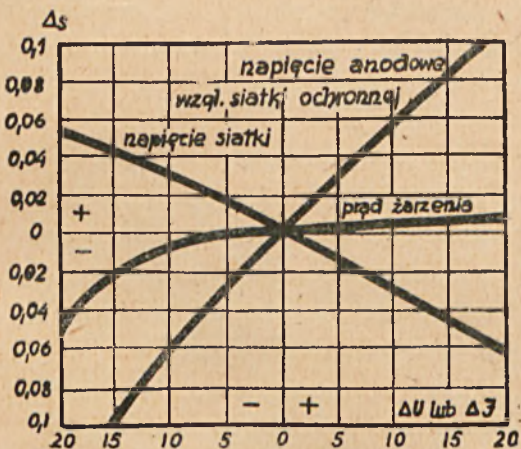
Dla otrzymania dobrych wyników porozumienia telefonicznego w długich relacjach wzmacniakowych koniecznym jest utrzymanie stałości przenoszenia i zrównoważeń w poszczególnych stacjach wzmacniakowych.

Na przyczyny zakłóceń tych wartości składają się między innymi: błędy w stykach i złączach, wahania oporu na przewodach (wskutek zmian temperatury) szczególnie zakłócenia w samych wzmacniakach, spowodowane przez wahania napięć i prądów zasilania. Wahania te praktycznie przedstawić można w następującej kolejności:

1. Przy systemie zasilania z baterii akumulatorowej.
 - Wyładowanie (na ogniwo) spadek napięcia - 0,15 V
 - Ładowanie (na ogniwo) wzrost napięcia + 0,7 V
 - Średni wzrost napięcia (na ogniwo) przy buforowaniu + 0,2 V
2. Zasilanie z sieci.
 - Wahania napięcia sieci dobrze utrzymanej i regulowanej do do $\pm 5\%$
 - w zwykłych sieciach do $\pm 10\%$

3. Zasilanie z prostowników stykowych.

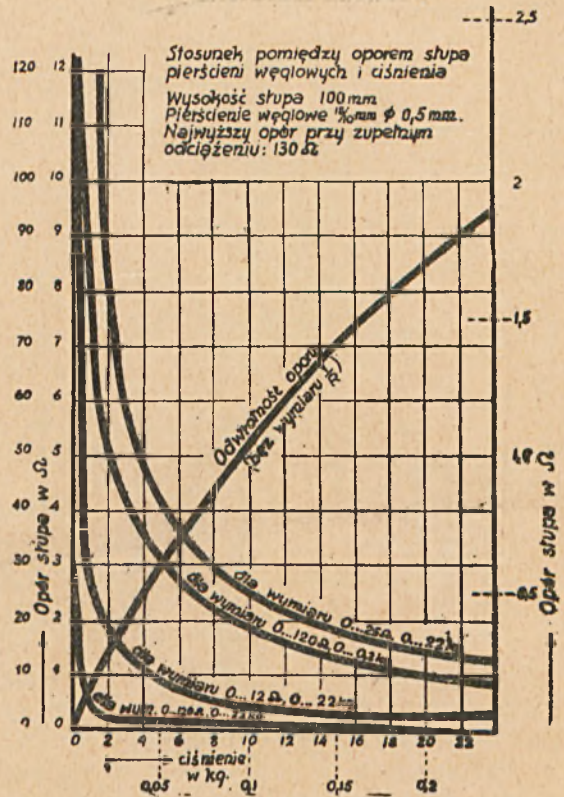
Wpływ starzenia się ogniów kuprytowych lub selenowych... do - 10%



Δs = zmiany wartości wzmacnień w Neperach
 $\Delta U, \Delta Z$ = zmiany napięć i natężeń w % wartości stałych

Rys. 1. Zmiany wartości wzmacnień lampy katodowej

w rozległych sieciach okręgowych o silnie wahających się obciążeniach i słabo pilnowanych do $\pm 20\%$



Rys. 2. Zmiany oporności regulatora węglowo-ciśnieniowego

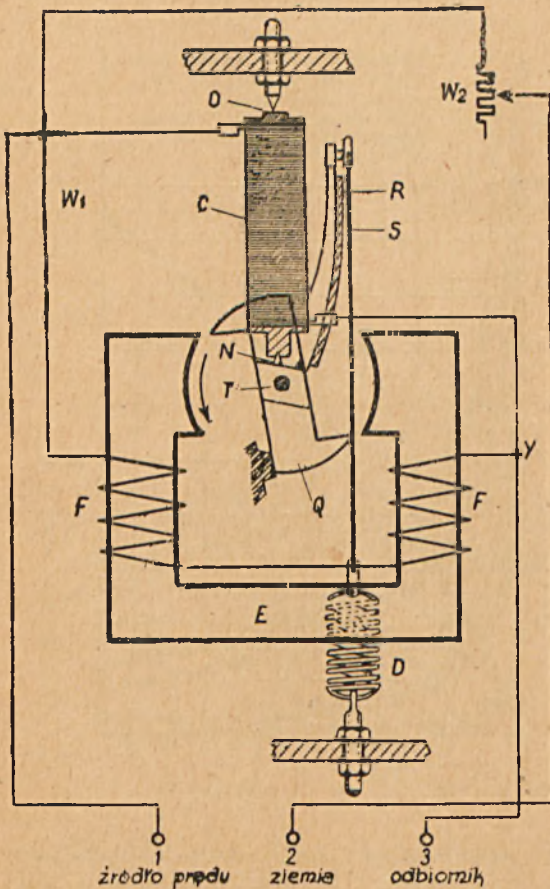
Różnica napięć pomiędzy biegiem jałowym, a biegiem obciążonym 20%

4. W przewodnikach zasilających: dopuszczalny najwyższy spadek napięcia 1 Volt

Rysunek Nr. 1 przedstawia wykresowo wpływ zmian napięć względnie natężeń na cyfrę wzmacnienia lampy katodowej we wzmacniaku. Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że w danej relacji dalekosiędnej działa kilka stycyj wzmacniakowych zasilanych z różnych sieci okręgowych o nierównym obciążeniu względnie porę równoczesnego największego ich obciążenia, tzn. szczytowego, to suma zakłóceń spowoduje poważną zmianę poziomu zrównowa-

ważenia danej relacji kablowej. Dla utrzymania stałych wartości zasileni zmuszeni jesteśmy stosować różne sposoby regulacji:

- 1) Elektryczną, odbywającą się przy pomocy lamp oporowych żelazo-wodorowych oporów urdowych, lamp tłących, regulację przez ogniwa polaryzacyjne.
- 2) Ręczną regulację oporów lub mechaniczną przez przekaźniki, lub przez zmianę obrotów maszyn elektrycznych.

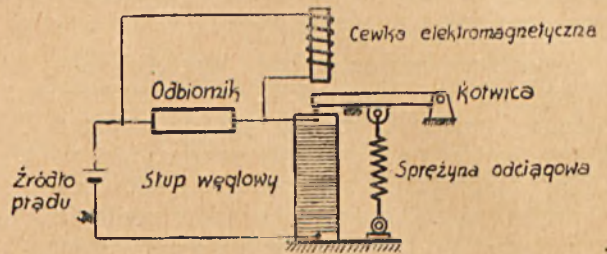


Rys. 3. Konstrukcja regulatora węglowo-ciśnieniowego

- 3) Elektromagnetyczną regulację, którą stosuje się tylko na sieciach prądu zmiennego i regulację napięcia sieci w urządzeniach prostowniczych przy pomocy specjalnych dławików.
- 4) Elektromechaniczną regulację automatyczną przy pomocy przyrządu tzw. regulatora węglowo-ciśnieniowego (fabryki Pintscha) Kohlendruckregler. Przyrząd ten jest zastosowany prawie we wszystkich nowoczesnych stacjach wzmacniakowych typu niemieckiego, dlatego szczególnie nas interesuje. Konstruktor wyzyskał tu z powodzeniem właściwość zmiany oporu elektrycznego zbioru cząstek węgla, znajdującego się pod

wpływem zmiennego ciśnienia (jak to ma miejsce w mikrofonie), w przyrządzie do regulacji napięć i natężeń.

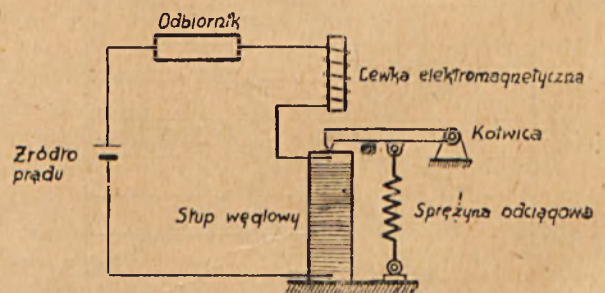
Regulator ten może być użyty dla wielkiego zakresu zmian oporności. Rys. 2 przedstawia wykres zmian oporności w stosunku do różnych ciśnień w kg na słup pierścieni węglowych. Rys. 3 przedstawia konstrukcję regulatora fabr. Pintsch.



Rys. 4. Regulacja napięcia za pomocą regulatora węglowo-ciśnieniowego

Pomiędzy biegunami elektromagnesu „E” o uzwojeniach „F” osadzona jest na osi w łożyskach kulkowych kotwica „S”. Uzwojenie „F” łącznie z oporami „W” i „W2” włączone jest równoległe do odbiornika przez zaciski 2 i 3. Ponad elektromagnesem umieszczony jest słup składający się z pierścieni węglowych. Na słup ten działają trzy siły, a mianowicie:

- 1) moment siły obrotowej magnetycznej,
- 2) moment siły sprężyny D (działającej przez drążek i dźwignię „R”),
- 3) moment siły reakcyjnej słupa węglowego C (działającego na skutek elastyczności materiału).



Rys. 5. Regulacja natężenia za pomocą regulatora węglowo-ciśnieniowego

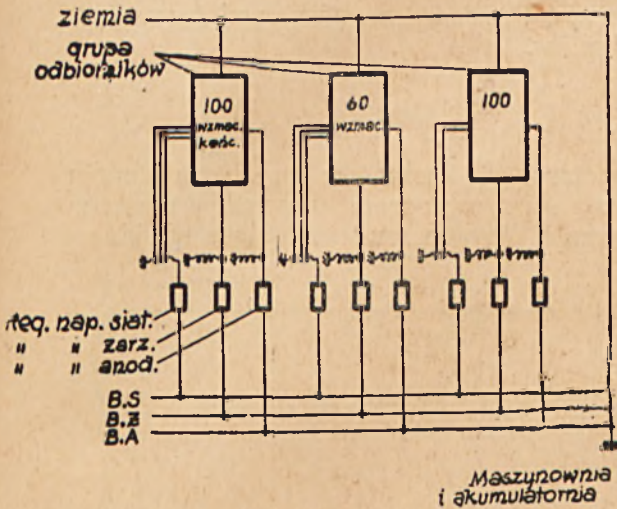
Te trzy siły są tak dobrane przez regulację przyrządu, że przy raz dobranym natężeniu prądu w obwodzie elektromagnesu w każdym położeniu kotwicy ruchomej znoszą się. Warunkiem równowagi tych sił jest stałość natężenia prądu w elektromagnesie.

Wahania natężenia prądu wzwyż lub w dół powodują przez ruch kotwicy zmianę ciśnienia na słup węglowy i równoczesną zmianę oporu.

Przyrządem tym można wyrównać dosyć duże wahania napięć i obciążeń. Zmiany ciśnień dają bardzo poważny stosunek zmiany oporu,

ktromagnes regulatora musi być zasilony prostownikiem.

Rys. 4 i 5 przedstawia schemat włączenia re-



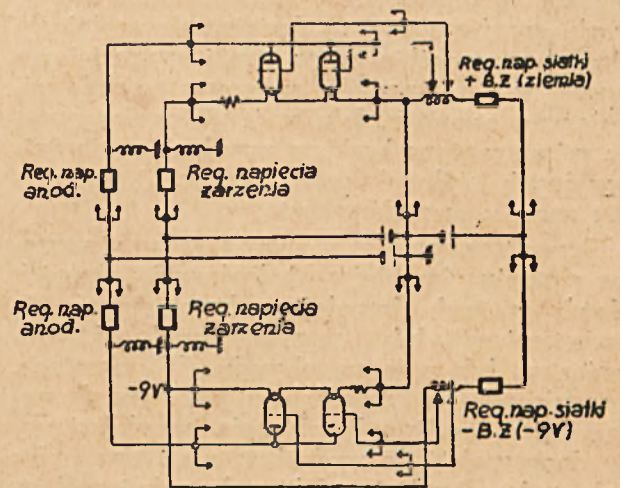
Rys. 6. Ugrupowanie regulatorów na większej stacji

który przedstawia się jak 1 : 400. Szybkość regulacji wynosi 0,1 — 0,2 sekundy. Dokładność regulacji do 0,5%. Regulatory budowane są na napięcie do 1000 wolt i na obciążenie do kilkunastu KW. W obwodzie prądu zmiennego ele-

ktromagnes regulatora dla utrzymania stałości napięcia i nałężenia.

Rys. 6 przedstawia ugrupowania regulatorów w większej stacji wzmacniakowej, a rys. 7 włączenie regulatorów w obwód wzmacniaka.

Rys. 7. Włączenie regulatorów w obwód wzmacniaka



Inż. WACŁAW ŻOCHOWSKI

DALEKOPISY

(Ciąg dalszy do str. 41 Nr 4 WT)

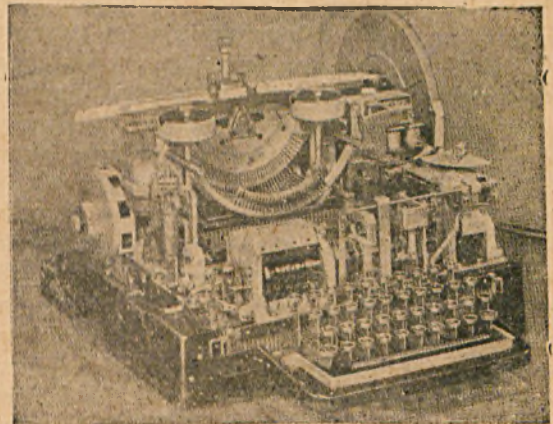
MECHANICZNY TAŚMOWY DALEKOPIS FIRMY SIEMENS-HALSKE

Dalekopis Siemensa uwidoczniiony na rys. 10 i 11, jest aparatem telegraficznym, pracującym

motorze, znajdują się w trwałej pozycji spoczynkowej. Przy każdorazowym naciśnięciu klawisza nadajnik i odbiornik są sprzęgane z motorem, a następnie po wykonaniu jednego



Rys. 10. Dalekopis taśmowy Siemensa z kapturem ochronnym



Rys. 11. Dalekopis taśmowy Siemensa bez kaptura ochronnego

według zasady „Start-Stop“. W aparacie tym nadajnik i odbiornik, również przy pracującym

obrotu osie ich są zatrzymywane. Ponieważ nadajnik i odbiornik przy nadawaniu każdego

znaku rozpoczynają swój ruch od ściśle określonej pozycji wyjściowej, to w wypadku przybliżonej zgodności liczby obrotów silników warunki synchronizmu są dostatecznie spełnione. Przy tym sposobie pracy strata szybkości roboczej w porównaniu z systemem ze stale wirującymi osiami nadajnika i odbiornika zostaje zrównoważona brakiem urządzeń synchronizacyjnych, wskutek czego budowa i stosowanie aparatu są nader proste.

Przesyłane znaki są w sposób znany utworzone z pięciu impulsów jednakowej długości. Każdy z tych impulsów charakteryzuje się „włączeniem“ lub „przerwą“ prądu, tj. zamknięciem lub przerwą obwodu. W aparatach, pracujących według alfabetu pięcioimpulsowego, każda możliwa kombinacja impulsów może doprowadzić do wydrukowania litery, cyfry lub znaku. Przejście od liter do cyfr i znaków i odwrotnie, dokonywa się za pomocą dwóch klawiszy. Dla uzyskania odstępu pomiędzy wyrazami jest przewidziany specjalny kablak przyciskowy. Jak już zaznaczono powyżej podporządkowanie liter i znaków poszczególnym kombinacjom impulsów (rys. 6) odpowiada umowom międzynarodowym. Przestrzeganie wszystkich warunków pracy, ustalonych międzynarodowo, umożliwia współpracę z aparatami innych typów.

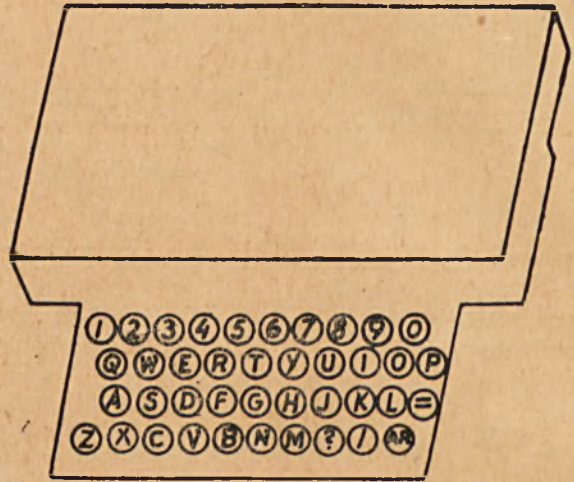
Za pomocą rozpatrywanego aparatu można nadawać $7\frac{1}{7}$ znaków w ciągu jednej sekundy.

Przed przystąpieniem do bliższego rozpatrzenia sposobu działania poszczególnych części dalekopisu streścimy pokrótce zasadniczy przebieg nadawania znaków. Przy naciśnięciu klawisza w klawiaturze odbywa się pewne mechaniczne nastawienie, przez które zostaje ustalona kombinacja impulsów, odpowiadająca przesyłanemu znakowi. Równocześnie następuje uruchomienie mechanizmu wyzwalającego, sprzęgającego osi nadajnika na czas jednego obrotu ze stale wrującą osią napędową. Podczas tego obrotu naprzód zostaje wysłany impuls rozruchowy, następnie pięć elementarnych impulsów, odpowiadających nadawanemu znakowi, a w końcu impuls zatrzymujący. Po zatrzymaniu nadajnika znajduje się on tak długo w stanie spoczynku, aż zostanie naciśnięty następny klawisz. Wysłany z nadajnika impuls rozruchowy powoduje uruchomienie osi odbiornika na czas jednego obrotu, podczas którego pięć impulsów nadawanego znaku są przeniesione na mechaniczne człony nastawcze odbiornika. Impuls zatrzymujący powoduje unieruchomienie osi odbiornika. Na krótko przed za trzymaniem osi odbiornika, osi ta uruchamia drukarkę, drukującą nadawany znak, który został ustalony za pomocą mechanicznych członów nastawczych.

Stosownie do sposobu działania aparat zawiera następujące części: klawiaturę, nadajnik, odbiornik, drukarkę i napęd z regulatorem liczby obrotów.

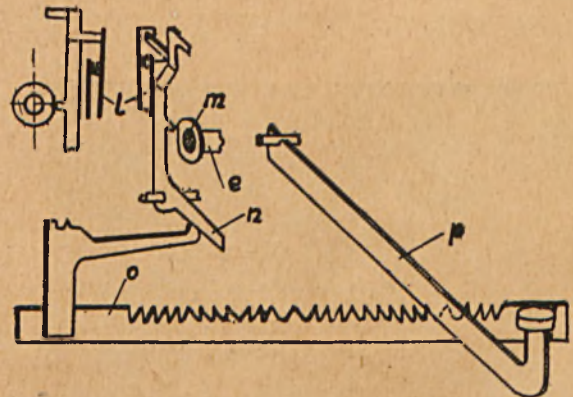
Klawiatura

Wymiary tej klawiatury w dużym stopniu zgadzają się z wymiarami klawiatury maszyny do pisanja. Zawiera ona cztery szeregi klawi-



Rys. 12. Klawiatura

szy. Nadawana kombinacja impulsów zostaje zarejestrowana za pomocą pięciu szyn wybierakowych, umieszczonych poprzecznie w stosunku do wszystkich dźwigni klawiszowych.



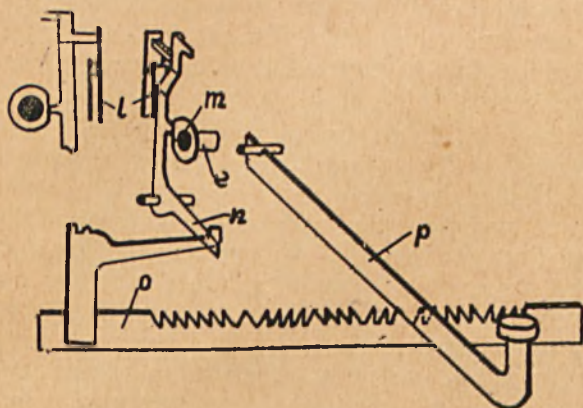
e	oś nadajnika	n	kolenko stykowe
l	styk	o	szyna wybierakowa
m	tarcza kłująca	p	dźwignia klawisza

Rys. 13. Wysyłanie impulsu przerwy prądu

Szyny te, z których na rysunku 13 i 14 uwidoczono tylko po jednej, posiadają skośne wycięcia, po których przy naciśnięciu klawisza ślizga

się dźwignia klawisza. Ponieważ szyny wybierakowe w kierunku wzdłużnym mogą się łatwo przesuwać, to zależnie od kierunku pochylenia wycięcia przesuują się one w prawo lub w lewo. Na lewym końcu szyna wybierakowa jest

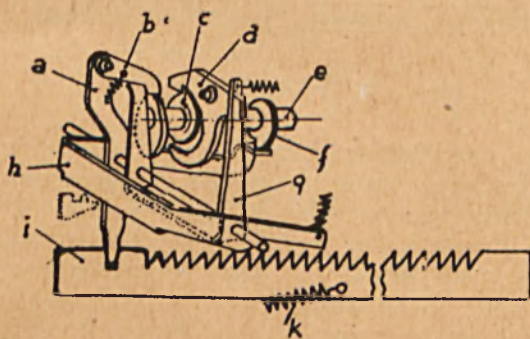
klawisza szyna ta zostaje zawsze przesuwana w kierunku na prawo. Skoro tylko klawisz zostanie puszczone, sprężyna odciągowa K cofa wyzwalającą szynę z powrotem w kierunku na lewo. Na lewym końcu szyna wyzwalająca posiada wycięcie, w które wchodzi dolny koniec wyzwalającej dźwigni, znajdującej się w nadajniku.



e	oś nadajnika	n	kolanko stykowe
l	śrutki	o	szyna wybierakowa
m	tarcza kierująca	p	dźwignia klawisza

Rys. 14. Wysyłanie impulsu włączenia prądu

zaopatrzona w występ blokujący, którego ramię posiada długość stopniowaną. Końce ramion występów blokujących współpracują z kolankami stykowymi nadajnika.



a	dźwignia wyzwalająca
b	zapadka wyzwalająca
c	zaczep
d	dźwignia pośrednia
e	oś nadajnika
f	ramiostwo
g	kabłąk blokujący
h	kabłąk blokujący
i	szyna wyzwalająca
k	sprężyna odciągowa

Rys. 15. Mechanizm wyzwalający nadajnika

Do wyzwalania nadajnika służy specjalna szyna wyzwalająca (rys. 15), która znajduje się w klawiaturze. Wspomniana szyna posiada skośne wycięcia, pochyłone w tę samą stronę, wskutek czego przy naciśnięciu któregośkolwiek

Nadajnik.

Zadanie nadajnika polega na wysyłaniu w linię impulsów prądu, odpowiadających nastawieniu szyn wybierakowych w klawiaturze, jak również dodaniu impulsów rozruchowego i zatrzymującego. W tym celu przez przesuwanie wyzwalającej szyny oś nadajnika zostaje sprzęgnięta z ruchomą osią napędową za pomocą sprzęgła ciernego, włączonego pomiędzy oś nadajnika i stale wirującą oś napędową. W stanie spoczynku oś e (rys. 15) nadajnika jest zatrzymana za pomocą zaczepu c, zahaczonego



Rys. 16. Nadajnik

o występ dźwigni d. Ta ostatnia opiera się w zagłębieniu prawego ramienia kabłąka blokującego g. Kabłąk blokujący posiada kształt litery U, zaś lewe ramie tego kabłąka znajduje się pod zapadką b, osadzoną ruchomo na wyzwalającej dźwigni a. Uruchomienie osi nadajnika jest wywołane ruchem wyzwalającej szyny w kierunku na prawo przy naciśnięciu któregośkolwiek klawisza, przy czym szyna ta pociąga za sobą dolny koniec wyzwalającej dźwigni a, natomiast górny koniec tej dźwigni wraz z zapadką b przesuwa się w lewo. Zapadka b pociąga za sobą kabłąk blokujący g, usuwając go z pod dźwigni d, wskutek czego dźwignia ta pod wpływem sprężyny odciągowej opada ku dołowi i zwalnia blokujący zaczep c osi nadajnika. Wyzwolona oś e nadajnika zostaje porwana za pomocą filcowego sprzęgła ciernego, które sprzęga stale z nieznacznie tarczem osi napędową z osią nadajnika tak, że w stanie spoczynku obie części sprzęgła ocierają się stale o siebie. Obecnie oś nadajnika wykonywa jeden pełny obrót, podczas którego w linię są wysyłane impulsy prądu.

Wytwarzanie impulsów odbywa się za pomocą sześciu styków, połączonych ze sobą równolegle i sterowanych kolankami stykowymi. Każde kolanko stykowe spoczywa na jednej z sześciu tarcz sterujących, osadzonych na osi nadajnika. Tarcze sterujące posiadają po jednym zagłębieniu o długości $\frac{1}{7}$ obwodu. Zagłębienia te są tak przestawione względem siebie, że przy jednym obrocie osi nadajnika styki mogą być kolejno zwierane na przeciąg $\frac{1}{7}$ czasu pełnego obrotu. Ostatni styk z prawej strony służy do wysyłania impulsu rozruchowego i zatrzymującego; jest on w pozycji spoczynkowej stale zwarty, wskutek czego w linii przepływa prąd spoczynkowy. Po rozpoczęciu obrotu osi nadajnika, szóste kolanko stykowe zostaje tak dalece wychylone przez okrągłą część obwodu tarczy kierującej, że następuje rozwarcie szóstego styku, zaś równocześnie podczas $\frac{1}{7}$ części obrotu osi nadajnika żadne z pozostałych kolanek stykowych nie może wpaść w zagłębienie tarczy kierującej. Otrzymana w ten sposób przerwa prądu o długości jednego elementarnego impulsu, stanowi impuls rozruchowy. Sposób powstawania pięciu impulsów prądu, a mianowicie przerw i włączeń, stosownie do nadawanego znaku (patrz rys. 6), jest przedstawiony na rysunkach 13 i 14. Rysunek 13 uwiadcza szynę wybierakową, która przy naciśnięciu klawisza jest przesuwana w lewo. Po przesunięciu tej szyny, umieszczony na niej występ blokujący znajduje się bezpośrednio pod kolankiem stykowym. Jeżeli wówczas kolanko stykowe zostanie zwolnione przez zagłębienie tarczy sterującej, to występ blokujący uniemożliwi zwarcie styków. W przeciwieństwie do tego na rys. 14 uwidoczniło szynę wybierakową, która przy naciśnięciu klawisza jest przesuwana w prawo, wskutek czego przynależny do tej szyny występ blokujący nie blokuje odpowiedniego kolanka stykowego. Podczas obrotu osi nadajnika kolanko stykowe wpada więc w zagłębienie tarczy sterującej i powoduje zwarcie styków.

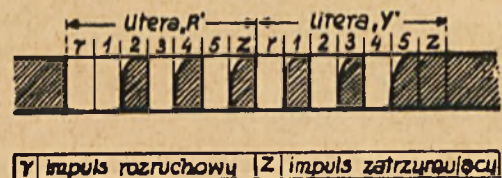
Po wysłaniu pięciu impulsów, stosownie do nadawanego znaku, szóste kolanko stykowe wpada w zagłębienie swojej tarczy kierującej. Wskutek tego następuje zwarcie styków i wysłanie w linię impulsu zatrzymującego.

Zatrzymanie osi nadajnika odbywa się niezależnie od tego, czy klawisz jest jeszcze naciśnięty, czy też zwolniony.

Na lewym końcu osi nadajnika (rys. 15) znajduje się mimośród, który podczas obrotu tej osi znajduje się stale pod zapadką *b*. Pod koniec obrotu osi mimośród podnosi zapadkę i wyzwala kabłąk *g*. Równocześnie zaczep *c* ślizga się po powierzchni dolnego ramienia dźwigni *d* i podnosi tę dźwignię. W tym momencie w zagłębienie prawego ramienia kabłąka *g*

znajdującego się pod działaniem sprężyny, zaskakuje dźwignia *d*, wskutek czego os nadajnika po wykonaniu jednego obrotu zostaje znów zatrzymana przez dźwignię. Jeżeli przed ukończeniem pełnego obrotu osi nadajnika zostanie naciśnięty drugi przycisk, to wówczas następuje ponowne rozłączenie dźwigni *d* i kabłąka *g*, zaś os nadajnika bez zatrzymania wykonywa drugi obrót.

Na rys. 15 pokazano również kabłąk blokujący *h*, który w pozycji spoczynkowej nadajnika jest podniesiony przez mimośród *f*, zaś w innym wypadku pod działaniem mocnej sprężyny jest dociskany ku dołowi. Listwa, znajdująca się u dołu kabłąka *h*, może zczepiać się z małymi czopami na nasadach szyb wybierakowych (na rys. 15 czopy te zaznaczono linią kreskową), wskutek czego szyny wybierakowe za pomocą kabłąka *h* są przytrzymane tak długo w swojej prawej lub lewej pozycji, aż nadawanie odnośnego znaku zostanie zakończone. A zatem kabłąk blokujący *h* zapewni prawidłowe nadawanie znaku i podczas tego nadawania uniemożliwia uruchomienie następnego klawisza.



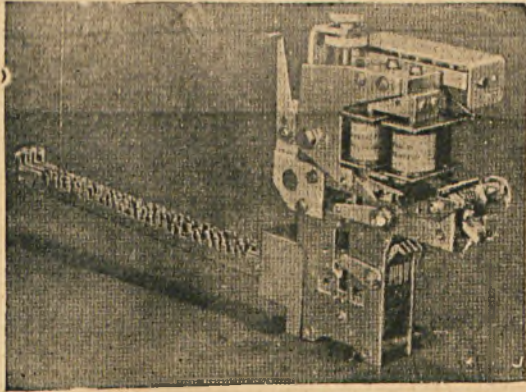
Rys. 17. Przebieg prądu w linii

Dla przykładu na rys. 17 został przedstawiony przebieg prądu w linii przy bezpośrednio następującym po sobie nadawaniu liter „R” i „Y”. Rysunek ten wskazuje, że prąd spoczynkowy został przerwany przez impuls rozruchowy litery „R”. Ponieważ klawisz „Y” został naciśnięty bezpośrednio po usunięciu blokady klawiszy, to długość zatrzymującego impulsu w końcu nadawania litery „R” równa się długości normalnego impulsu prądu, podczas gdy zatrzymujący impuls w końcu nadawania litery „Y” przechodzi w prąd spoczynkowy, który płynie w obwodzie aż do chwili rozpoczęcia nadawania następnego znaku. Widoczne na wykresie zaokrąglenia przy powstawaniu prądu tłumaczą się indukcyjnością elektromagnesu odbiorczego.

Odbiornik.

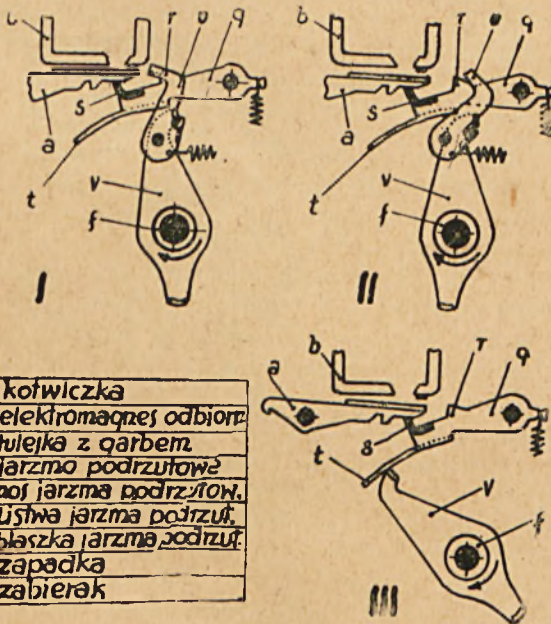
Główną część składową odbiornika stanowi elektromagnes, do którego są doprowadzane bezpośrednio impulsy prądu i który spełnia szereg różnych funkcji jak: uruchomienie osi odbiornika, sterowanie przebiegu nastawiania i

zatrzymanie osi odbiornika. Rysunek 18 uwi-
docznia całkowity mechanizm odbiornika.
Przebieg odbioru jest sterowany za pomocą tu-
lejkki z garbami, która jest osadzona na stałe wi-
rującej osi napędowej i znajduje się pod dzia-
łaniem sprzęgającej siły tarcia.



Rys. 18. Odbiornik

Elektromagnes posiada u dołu dwa nabie-
gunniki, pod którymi znajduje się pięć umiesz-
czonych obok siebie małych kotwiczek, mogą-
cych obracać się około wspólnej osi niezależnie
jedna od drugiej. Każda kotwiczka jest odcia-
gana od elektromagnesu za pomocą sprężyny



a	kotwiczka
b	elektromagnes odbioru
f	tulejka z garbem
g	jarzmo podrzutowe
r	noś jarzma podrzutow.
s	uślna jarzma podrzut.
t	blaszka jarzma podrzut.
u	zapadka
v	zabierak

Rys. 19. Zatrzymywanie i wyzwalamie tulejki z garbami

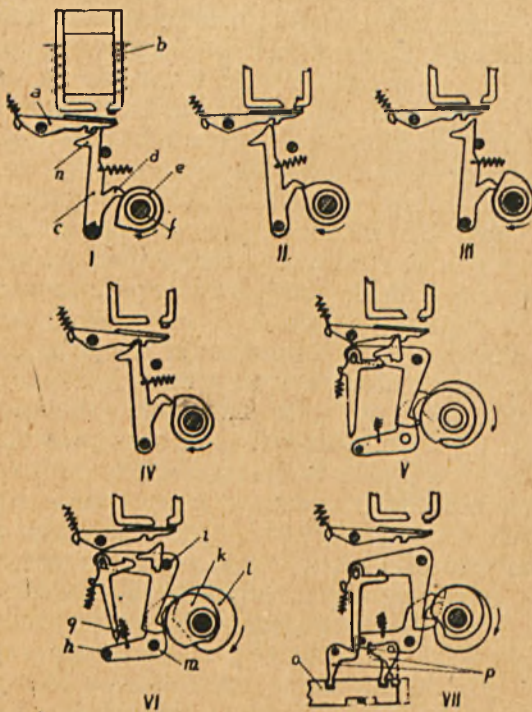
odciągowej. W stanie spoczynku przez uzwoje-
nie elektromagnesu przepływa prąd, wskutek
czego wszystkie pięć kotwiczek są przyciągnię-
te przez elektromagnes (rys. 19, I). Pod przed-
nimi końcami kotwiczek znajduje się umiesz-
czona poprzecznie listwa s jarzma podrzutowe-

go q , które może obracać się o około osi, rów-
noległej do osi kotwiczek. Po jednej stronie te-
go jarzma są umocowane blaszka t i nos r . W
pozycji uwidocznionej na rys. 19 I nos r ha-
muje ruch zapadki u , która znajduje się pod
naciskiem zabieraka v , należącego do tulejki
z garbami. Zabierak ten pod wpływem sprzę-
gającej siły tarcia wywiera nacisk na dolną
część zahamowanej zapadki u . Ruch obrotowy
tulejki z garbami jest więc uniemożliwiony.

Impuls rozruchowy wysyłany przez nadaj-
nik na początku nadawania nowego znaku,
stanowi, jak wiadomo, przerwę prądu. Przer-
wa prądu w elektromagnesie odbiornika powo-
duje odpadnięcie wszystkich pięciu kotwiczek,
które wspólnie naciskają ku dół jarzmo
podrzutowe. Przy opuszczaniu się jarzma pod-
rzutowego następuje wyzwolenie zapadki u ,
znajdującej się pod naciskiem zabieraka v
(rys. 19 II). Zapadka u obraca się wówczas w
prawo i wyzwala zabierak v , który rozpoczyna
ruch obrotowy, a wraz z nim również rozpo-
czyną ruch obrotowy tulejki z garbami. Pod-
czas jednego obrotu tulejki z garbami ma miej-
sce odebranie pięciu impulsów i zarejestrowa-
nie ich za pomocą mechanicznych członów na-
stawczych, stanowiących mechaniczny rejestr.
Na rysunku 20 został uwidoczniony szczegóło-
wy przebieg nastawiania mechanicznego reje-
stru w odniesieniu do jednej kotwiczki.

Na rys. 20 tulejka z garbami obraca się wraz
z osią napędową w kierunku ruchu wskazówki
zegara. Po upływie pewnego określonego czasu
od chwili wyruszenia z pozycji spoczynkowej
pierwszy garb tulejki przebiega pod boczny wy-
stępem d przynależnej pierwszej dźwigni wy-
bierakowej c i pokręca ją w lewo (rys. 20 I).
Przy tym następuje ślizganie się po sobie skoś-
nych płaszczyzn na górnym końcu dźwigni wy-
bierakowej i u spodu kotwiczki, wskutek czego
kotwiczka zostaje podrzucona do góry i przy-
łożona do elektromagnesu. Przy dalszym obro-
cie tutaj z garbami dźwignia wybierakowa zo-
staje tak dalece pokręcona w lewo, że nie znaj-
duje się już ona pod nosem kotwiczki. Na rys.
20 II pokazano krańcową pozycję dźwigni wy-
bierakowej. Bezpośrednio po tym, odpowied-
nio do opadającej krzywej garbu, następuje po-
kręcanie dźwigni wybierakowej pod działa-
niem sprężyny z powrotem w kierunku na pra-
wo. W krótkim odstępie czasu, w którym
dźwignia wybierakowa zwalnia kotwiczkę, ta
ostatnia, jeżeli nie jest przyciągnięta przez elek-
tromagnes, ma możliwość odpadnięcia. Jeżeli zaś
elektromagnes jest wzbudzony, to wówczas ko-
twiczka jest przytrzymana, zaś dźwignia wybie-
rakowa bez przeszkody wraca z powrotem do
pozycji pierwotnej (rys. 20 III). O ile w mo-
mencie podrzucenia kotwiczki prąd przez elek-
tromagnes nie płynie, to wówczas podczas opa-

dania kotwiczki następuje zahaczenie dźwigni wybierakowej przez występ nosa kotwiczki (rys. 20 IV).



a kotwiczka	i dźwignia podrywająca
b elektromagnes odbiornika	k szósty garb
c dźwignia wybierakowa	l siódmy garb
d boczny występ dźwigni wybier	m dźwignia blokująca
e tulejka z garbami	n dziób dźwigni wybierakowej
f mieczyk	o szyna wybierakowa
g trzpień blokujący	p kolanka kierownicze

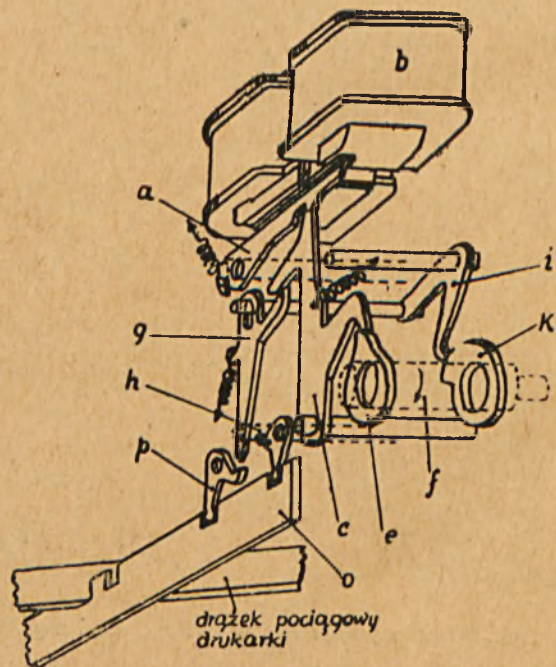
Rys. 20. Przebieg nastawiania w odbiorniku

Chwila, w której dźwignia wybierakowa zwalnia kotwiczkę, przypada w tym odstępie czasu, w którym odbywa się wysyłanie przez nadajnik pierwszego impulsu znakowego. Nastawienie dźwigni wybierakowej odpowiada więc wartości impulsu prądu, a mianowicie: pozycja zahaczona odpowiada impulsowi przerwy prądu, zaś pozycja spoczynkowa — impulsowi włączenia prądu. Zupełnie w taki sam sposób podczas jednego obrotu tulejki z garbami są nastawione pozostałe dźwignie wybierakowe, stosownie do wartości odbieranych impulsów prądowych, odpowiadających nadawanemu znakowi.

Po nastawieniu piątej dźwigni wybierakowej, nastawienie poszczególnych dźwigni wybierakowych zostaje przeniesione na przynależne mieczyki. Wszystkie pięć mieczyków są sterowane za pomocą wspólnej dźwigni podrywającej. Pod koniec obrotu tulei z garbami szósty garb pokręca dźwignię podrywającą i za jej pośrednictwem podnosi w górę wszystkie mieczy-

ki (rys. 20 V). Jeżeli dźwignia wybierakowa danego mieczyka została zahaczona przez kotwiczkę, to mieczyk ten opiera się o dziób dźwigni wybierakowej, zaś jego ostrze zostaje pokręcone w lewo (rys. 20 V). W innym wypadku ostrze mieczyka pod działaniem sprężyny zostaje pokręcone w prawo (rys. 20 VI). Po ustawieniu się mieczyków zostaje podniesiony trzpień blokujący, przy czym podniesienie to odbywa się przez wpadnięcie dźwigni blokującej we wgłębienie siódmego garbu. Wspomniany trzpień blokujący utrzymuje mieczyki w osiągniętych przez nie pozycjach, przypadających bądź z prawej, bądź z lewej strony blokującego trzpienia.

Wkrótce potem dźwignia podrywająca wskutek zejścia z garbu powoduje opadnięcie mieczyków ku dołowi, które zależnie od swojej prawej lub lewej pozycji w stosunku do trzpienia blokującego naciskają jedno z dwóch kolanek kierowniczych, przesuwających szyny wybierakowe w prawo lub w lewo (rys. 20 VII). Ponieważ wszystkie pięć mieczyków są poruszane wspólnie przez dźwignię podrywającą i równocześnie za pomocą trzpienia blokującego są utrzymywane w osiągniętych pozycjach, to w końcu jednego obrotu tulejki z garbami wszystkie szyny wybierakowe są nastawione odpowiednio do kombinacji impulsów, odpowiadającej nadawanemu znakowi.



Rys. 21. Mechanizm odbiorczy systemu Siemens-Halske

Dla lepszego zrozumienia budowy mechanizmu odbiorczego został on na rys. 21 przedstawiony w perspektywie, przy czym oznaczenia poszczególnych jego części przyjęło takie same,

jak na rys. 20. Aby nie zaciemniać wyrazistości rysunku pokazano tylko jedną kotwiczkę elektromagnesu.

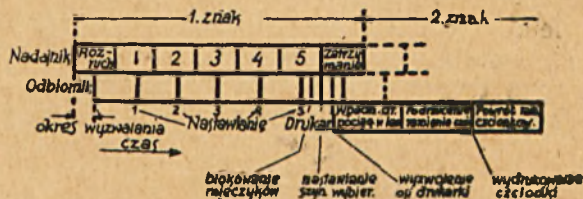
Po przyjęciu przez odbiornik kombinacji pięciu impulsów danego znaku i nastawieniu szyn wybierakowych, zabierak, znajdujący się na tulejce z garbami, w swoim ruchu obrotowym zdążył podejść pod blaszkę jarzma podrzutowego (rys. 19 III). Następuje wówczas podniesienie przez zabierak jarzma podrzutowego, które za pomocą listwy podnosi wszystkie pięć kotwiczek w kierunku do rdzenia elektromagnesu. Odbywa się to w chwili, gdy nadajnik wysyła impuls zatrzymujący i w linii płynie prąd, powodujący przytrzymanie kotwiczek przez elektromagnes. Przy dalszym obrocie zabieraka zostaje on zatrzymany przez zapadkę, która podlega zablokowaniu za pomocą nosa podniesionego jarzma podrzutowego. W tej pozycji zabierak i wraz z nim tulejka z garbami zostają unieruchomione (rys. 19 I) aż do chwili wyzwolenia ich przez następny nadany znak.

Gdyby jarzmo podrzutowe pokręcało się lekko na swojej osi obrotu, to w pozycji blokującej (rys. 19 I) nie byłoby ono przytrzymywane przez żadną siłę. Dlatego należało uniemożliwić obrót tego jarzma za pomocą siły hamującej, wytworzonej przez tarczę ilicową, która jest dociskana sprężyną do jarzma. Wskutek tego hamowania jarzmo podrzutowe, po uruchomieniu odbiornika, pozostaje w dolnej pozycji i nie stoi ono na przeszkodzie ruchom pięciu kotwiczek elektromagnesu.

Z opisanego powyżej sposobu pracy odbiornika wynika, że praca potrzebna do podniesienia kotwiczek musi być dostarczona przez motor, gdyż prąd liniowy, płynący przez elektromagnes, nie przyciąga kotwiczek, lecz jedynie przytrzymuje je. Dzięki temu natężenie prądu liniowego zostało ustalone przez CCIT na małą wartość 40 mA, wskutek czego przesyłanie energii elektrycznej w wypadku dużych odległości może odbywać się przy niskim napięciu, unikając w ten sposób zakłócenia sąsiednich obwodów w kablu. Równocześnie uzyskuje się możliwość znacznego zwiększenia ruchów kotwiczek elektromagnesu, nie zwiększając przy tym prądu liniowego. Wskutek tego energia mechaniczna kotwiczek, stojąca do rozporządzenia przy wyzwoleniu tulej z garbami i wyrażająca się iloczynem siły przez drogę, względnie napięcia sprężyny kotwiczki przez jej skok, jest znaczna w porównaniu z oporem, wywołanym przez trące się powierzchnie.

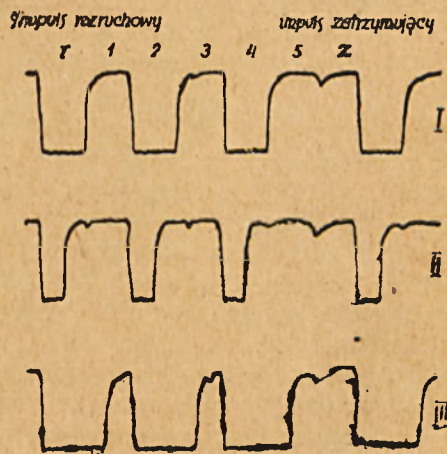
Po rozpoczęciu w odbiorniku impulsu rozruchowego (przerwy prądu) przebieg wyzwolenia odbiornika zużywa pewien niewielki odstęp

czasu. Obrót tulejki z garbami rozpoczyna się zatem o ten odstęp czasu później, niż obrót nadajnika. Z drugiej strony nowy impuls rozruchowy winien zastać tulejkę z garbami w pozycji spoczynkowej. Z tego względu szybkość obrotu osi odbiornika musi być większa od szybkości obrotu osi nadajnika. Podział czasu pomiędzy poszczególne przebiegi w nadajniku i odbiorniku został przedstawiony na rys. 22.



Rys. 22. Kolejność przebiegów w nadajniku i odbiorniku

Co się tyczy stosowania tych aparatów na duże odległości, to ważne znaczenie posiada możliwość dopuszczania w nich dużych zniekształceń impulsów prądu, bowiem ze wzrostem długości linii następuje również wzrost zniekształceń. Istnienie tej możliwości tłumaczy się tym, że, jak wskazuje czasowy wykres przebiegu nastawiania odbiornika (rys. 22), samo nastawianie odbywa się w czasie, stanowiącym mały wycinek ze środkowej części każdego impulsu prądowego. Na rys. 23 uwidoczniło znia-

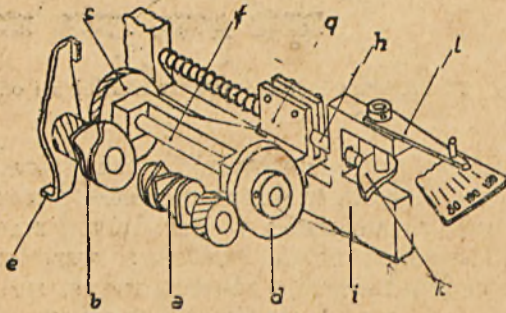


Rys. 23. Dopuszczalne zniekształcenie impulsów prądu

ny impulsów prądu, które nie wywołują jeszcze wadliwego działania odbiornika. Na rysunku tym krzywa I stanowi nie zniekształcony prąd w odbiorniku przy odbiorze litery „Y”. Krzywa II przedstawia impulsy prądu dla tej samej litery przy największym wydłużeniu impulsów włączenia prądu kosztem impulsów przerwy prądu, zaś krzywa III przedstawia impulsy przy największym skróceniu impulsów

włączenia prądu na korzyść impulsów przerwy prądu. We wszystkich tych trzech wypadkach miało miejsce wydrukowanie w drukarce tej samej litery „Y”, zaś w nastawianiu członów odbiornika nie stwierdzono żadnych zmian.

W powyższych rozważaniach przyjęto, że momenty, w których odbywa się nastawianie odbiornika, w stosunku do okresu wyzwalania odbiornika, zajmują pozycję niezmienną. Tulejka z garbami jest jednakże tak urządzona, że pozycja garbów w stosunku do zabieraka może być zmieniana. Odbywa się to przez podział tulejki na dwie części (rys 24), które mo-



a	tulejka z garbami	g	część łożyskowa
b	tulejka z zabierakiem	h	boliec przewodnikowy
c	kółka zębate	i	podstawa
d		k	garb
e	poziome przedłużenie krótszego ramienia zabieraka	l	ramię nastawcze
f	oś przekładni		

Rys. 24. Nastawnik odbioru

gą być pokręcone względem siebie i z których część a zawiera pięć garbów, zaś część b zawiera szósty i siódmy garb oraz zabierak. Prócz tego obydwie te części posiadają skośne uzębienie, zazębiające się z kółkami c i d. Napęd właściwej tulejki z garbami a odbywa się zatem wskutek sprzęgającej siły tarcia za pośrednictwem tulejki b, kółka zębatego c, osi f i kółka zębatego d. Oś f jest umieszczona w części łożyskowej g, połączonej sztywno z bolcem h. Wspomniana część łożyskowa może być przesuwana wzdłuż podstawy i równoległe do kierunku osi f. Każdorazowa pozycja tej części określa się położeniem garbu k, który może być pokręcony za pomocą nastawczego ramienia l, zaś pozycję odczytuje się na skali. Kształt garbu k od strony bolca h odpowiada

krzywej, wznoszącej się w formie spirali. Jeżeli w spoczynkowej pozycji zabierakowej tuleji b nastawcze ramię l zostanie przestawione do przodu, to część łożyskowa g przesunie się wówczas w lewo. Wskutek skośnego uzębienia kółko c musi się przy tym obrócić w kierunku odwrotnym do kierunku ruchu wskazówki zegara. Ponieważ kółka c i d są połączone ze sobą sztywno, to tulejka a zostanie pokręcona w kierunku wskazówki zegara. W tej nowej względnej pozycji obydwie tuleje pozostają również podczas ruchu obrotowego. Pierwszy garb tulejki a uruchamia więc swoją dźwignię wybierakową już po wykonaniu przez tulejkę pewnego niewielkiego obrotu tj. moment nastawiania jest w obrębie przynależnego impulsu prądowego przesunięły naprzód. To samo odnosi się również do pozostałych czterech garbów. Przesuwanie to może odbywać się również podczas ruchu, wskutek czego można w każdym wypadku ustalić z łatwością granice, pomiędzy którymi praca odbiornika odbywa się jeszcze prawidłowo. Wielkość zakresu pomiędzy tymi granicami stanowi miarę zniekształcenia odbieranych impulsów prądu oraz miarę pewności przesyłania znaków. Prócz tego przez wyregulowanie momentu nastawiania odbiornika tak, aby moment ten przypadł po środku uprzednio ustalonego zakresu, aparatura może być przystosowana do zniekształceń. Po wykonaniu wspomnianej regulacji zniekształcenia mogą przekraczać wartości podane na rys. 23.

Podobnie jak w każdym niespolaryzowanym przekładniku odbiorczym egzystuje w każdym przypadku pracy pewna najkorzystniejsza wartość naciągu odciągowych sprężyn kotwiczek, przy której zakres prawdziwej pracy odbiornika jest największy. W celu umożliwienia nastawienia tej najkorzystniejszej wartości, sprężyny odciągowe kotwiczek są zawieszane na ruchomej części, której przesuwanie powoduje równoczesną zmianę naciągu wszystkich pięciu sprężyn. Jeżeli w miejscowym obwodzie elektromagnesu odbiorczego znajduje się linia krótka lub nie ma jej wcale, to największy ruch kotwiczek uzyskuje się wówczas przy minimalnym naciągu ich sprężyn odciągowych. W wypadku kabli z dużą pojemnością lub lini napowietrznych ze znaczną upływnością naciąg sprężyn odciągowych musi być większy.

J. SKRUKWA i BACZYMSKI

KABEL DALEKOSIĘŻNY

Fragment sieci poznańskiej

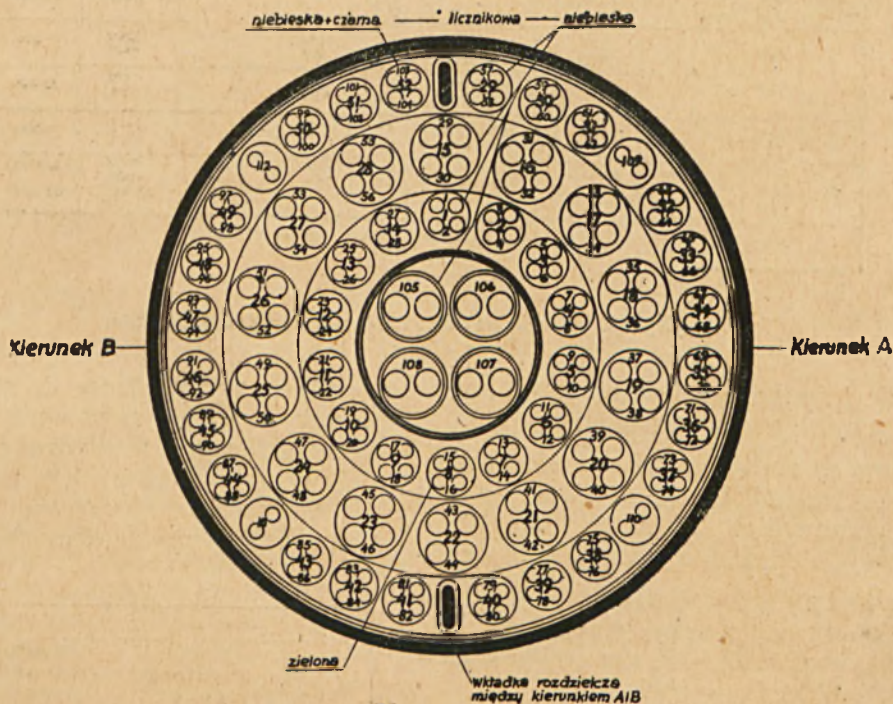
Na terenie naszego kraju zostało zbudowanych wiele nowych magistrali kablowych dalekosiężnych oraz stacji wzmacniakowych typu niemieckiego.

W samym Okręgu Dyrekcji Poczty Poznań ułożono 5 magistrali oraz pobudowano 9 stacji wzmacniakowych, z których cztery naprawiono i uruchomiono w ub. roku, a pozostałe 5 stacji są w odbudowie. W Poznaniu wszystkie urządzenia wzmacniakowe telefoniczne oraz centrala międzymiastowa zostały spalone. Mimo trudności technicznych zbudowano nową centralę międzymiastową o 28 stanowiskach i pojemności 180 obwodów telefonicznych, przy-

1. Opis kabla dalekosiężnego 112 par.

Rys. 1 przedstawia przekrój kabla Kd 112, a rys. 2 tabelę jego wartości elektrycznych.

Konstrukcja kabla dalekosiężnego 112-parowego odpowiada metodzie II CCIF (Międzynarodowy Komitet Doradczy dla Spraw Telefonii Dalekosiężnej). Krok pupinizacji, czyli odległość między cewkami Pupina, wynosi 1700 m. Średnica żył o skręcie Diesellhost - Martina wynosi w kablu miedzianym 1,4 mm i 0,9 mm, w kablu aluminiowym 1,8 mm i 1,15 mm. Konstrukcyjnie i według wartości elektrycznych kabel aluminiowy nie różni się od mie-



Rys. 1. Konstrukcja 112-o parowego kabla dalekosiężnego

stosowaną do współpracy z odbudowaną stacją wzmacniakową sznurową i wzmacniakami uniwersalnymi. Za wskazane uważam zaznajomienie się z głównymi elementami łączności kablowej, którą odbudowujemy, a mianowicie:

1) z konstrukcją kabla Kd 112 — parowego, ułożonego na terenie Dyr. Okr. Poznań,

2) z dopasowaniem za pomocą przenośników typu FLü Fha. Są to przenośniki o wyższej wytrzymałości na przebicie elektryczne,

3) współpraca centrali międzymiastowej w Poznaniu ze stacją wzmacniakową sznurową i końcową.

dzianego. Pupinizacja obwodów: średnia — o indukcyjności cewek 140/56 m Henrów i słaba o indukcyjności cewek 30/12 m H. Wyższa częstotliwość graniczna w słabo pupinizowanych obwodach umożliwia oprócz pasma częstotliwości akustycznej 300 — 2400 Hz przenieść jeszcze jedno pasmo częstotliwości nośnej od 3300 — 5700 Hz.

Oprócz tego została zastosowana na specjalnych przewodach miedzianych o skręcie parowym i średnicy żył 1,4 mm (cztery pary w trzeciej warstwie 109 — 112) bardzo słaba pupinizacja o indukcyjności cewek 3,2 m H. Obwody

te, pracujące jako obwody czteroprzewodowe, przeznaczone są dla komunikacji dalekosiężnej (międzypaństwowej) i posiadają zwiększoną szybkość przenoszenia, która sięga 105,000 km/sek. Wysoka częstotliwość graniczna 20000 Hz pozwala na przeniesienie oprócz zwyczajnego pasma (300 ... 24000 Hz) trzy pasma częstotliwości nośnej: 4300 ... 6700 Hz, 8300 ... 10700 Hz, 12300 ... 14700 Hz.

Ilość ekranowanych par radiowych wynosi cztery o indukcyjności cewek pupinowskich 12 m H i częstotliwości granicznej 11000 Hz.

Jedna względnie dwie pary posiadają oprócz tego izolację „Titgen“ (105 i 107 par) żyły emaliowane. Pary te używa się dla celów służbowych i badań próbnych w czasie uszkodzenia kabla.

W trzeciej warstwie dwie grube wkładki rozdzielające z metalizowanego papieru przedzielają warstwę na dwie symetryczne połowy. Każda połowa w obwodach czteroprzewodowych służy dla jednego kierunku przenoszenia rozmów. W warstwie I zadanie symetrycznego podziału spełniają średnio spupinizowane przewody. Poszczególne czterodrutowe obwody rozmowne tworzy się z czwórek symetrycznie leżących naprzeciw siebie, przyjmując za oś symetrii linię łączącą wkładki rozdzielące. Np. para 101 z parą 59, para 97 z parą 63. Ta symetria ułatwia również prace przy układaniu kabla, ponieważ początek i koniec kabla nie różnią się między sobą.

Obwody o średniej pupinizacji czyli 4 czwórki warstwy I (No 1, 2, 8 i 14) i 14 czwórek war-

Warstwa	Średnica żył		Jedn.		Nr pary	Pupinizacja w m.H	Tłumienie b w mH/km	Opór jalowy $Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$ I	Przebieg stacja	Częstotliwość graniczna w Hz	Szybkość przenoszenia km/sek
	m.m	par	par	czwórek							
Rzecz ekranowa	1,8 Al 1,4 Cu	4	Radio		105 - 108	12	23,6	500		~ 11000	56.000
I	1,15 Al 0,9 Cu	8	4	1-4 15-16 27-28	140 macierzysty 56 pochodny	18,6 19	1590 800	1:2 1:1		3500 4400	14 000
		20	10	5-14 17-26	30 macierzysty 12 pochodny	36 39,8	785 430	1:1 2:1		7470 9300	35 000
II	1,8 Al 1,4 Cu	28	14	29-56	140 macierzysty 56 pochodny	8,9 8,8	1550 775	1:2 1:1		3410 4270	14 000
III	1,15 Al 0,9 Cu 1,4 Cu	48	24	57-104	30 macierzysty 12 pochodny	36 34,8	785 430	1:1 2:1		7470 9300	35 000
		4		109-112	3,2	50				20 000	105 000
Razem 112		Krok pupinizacji 1700 m Odcinki kabla 224 m									

Rys. 2. Tabela wartości kabla dalekosiężnego 112 par.

Pupinizacja i średnica żył w poszczególnych warstwach przedstawia się następująco:

Rzeń: 4 pary ekranowane radiowe o średnicy żył 1,4 mm Cu lub 1,8 Al o indukcyjności cewek pupinowskich 12 m H. Pary 105 i 107 posiadają wzmocnioną izolację „Titgen“.

I. Warstwa: 10 czwórek o średnicy żył 0,9 mm Cu lub 1,15 mm Al o słabej pupinizacji. Indukcyjność cewek: 30 m H dla obwodu macierzystego i 12 m H — pochodnego. 4 czwórki o tej samej średnicy, lecz pupinizacji średniej. Indukcyjność cewek: 140 m H dla obwodu macierzystego i 56 m H — pochodnego. Numery czwórek 1, 2, 8 i 14.

II. Warstwa: 14 czwórek o średnicy żył 1,4 mm Cu lub 1,8 mm Al i średniej pupinizacji. Indukcyjność cewek: 140 m H dla obwodu macierzystego i 56 m H — pochodnego.

III. Warstwa: 24 czwórki o średnicy żył 0,9 mm Cu lub 1,15 mm Al i słabej pupinizacji. Indukcyjność cewek: 30 m H dla obwodu macierzystego i 12 m H — pochodnego. 4 pary o średnicy żył 1,4 Cu i bardzo słabej pupinizacji. Indukcyjność cewek 3,2 m H.

stwy II są wprowadzane do stacyj bez wzmacniakowych i służą normalnie dla bliskich bezpośrednich połączeń. Obwody o słabej pupinizacji, czyli 10 czwórek I warstwy i 24 czwórki III warstwy, wyposażone w odpowiednie wzmacniaki, służą dla długich połączeń w ukła-

Przewód m/m	Para żył			czwórka		
	Opór przy 20°C Ω/km	Średnia pojemność skuteczna $\mu F/km$	Upływność $\mu S/Rm$	Średnia pojemność skuteczna $\mu F/km$	Upływność $\mu S/km$	Najwyższy opór izolacji jednej żyły do pozostałych żył i ziemi megohm/km
1,4	$\leq 23,4$	0,037	$\leq 0,90$	0,057	1,5	$\geq 10^6$
0,9	$\leq 56,6$	0,035	$\leq 0,85$	0,054	1,4	$\geq 10^6$

Rys. 3. Wartości elektryczne kabla dalekosiężnego 112 par.

dzie dwuprzewodowym lub czteroprzewodowym.

UWAGA: Wobec zniszczenia stacyj wzmacniakowych aż do czasu ich odbudowy, dla długich połączeń, bez zastosowania wzmocnienia, używa się obwodów średnio pupinizowanych,

jako mających najmniejsze tłumienie. Zasięg tych obwodów w układzie dwudrutowym jest następujący:

Średnica mm	Tłumienie b Nep/km	Długość przewodu w km przy tłum.	
		1,3 Nep	3,3 Nep
0,9 Cu lub 1,15 Al	0,0186	70	180
1,4 Cu lub 1,8 Al	0,0089	146	370

Oznaczenia czwórek i par.

Barwa kresek na izolacji papierowej jest następująca:

pary parzyste: żyła a — zielona, żyła b — fioletowa;

pary nieparzyste: żyła a — żółta, żyła b — czerwona.

Każda czwórka jest owinięta kilkoma nitkami kolorowymi.

Zasadnicze kolory są czerwony i biały, które następują kolejno po sobie. W warstwach I i III, przeznaczonych dla obwodów czterodrutowych, czwórki jednego kierunku przenoszenia, oprócz zasadniczych kolorów, są oznaczone nitką czarną.

Każda warstwa posiada czwórkę licznikową, zawsze niebieską. III warstwa posiada dwie czwórki niebieskie, leżące po obu stronach jednej wkładki rozdzielczej. W kablu ułożonym kierunku licznikowy przyjmuje się: od stacji głównej według wskazówki zegara, do stacji głównej przeciw wskazówce zegara. Umownie Poznań dla kabli odchodzących na wschód jest stacją główną, odchodzących na zachód — stacją podrzędną. Np. na trasie Poznań — Gniezno, jeżeli stanąć twarzą do Gniezna i tyłem do Poznania — to kierunek liczy się według biegu wskazówki zegara.

Na trasie Poznań — Nowy Tomyśl, jeżeli stanąć twarzą do Nowego Tomysła i tyłem do Poznania, to kierunek liczy się przeciw wskazówce zegara.

2. Dopasowanie za pomocą przenośników.

Według międzynarodowego porozumienia pozorny opór wejściowy obwodu międzymiastowego na stacjach telefonicznych i wzmacniakowych, powinien wynosić (włącznie z przenośnikiem międzymiastowym) przeciętnie 800 Om (rozpiętość od 600 do 950 Om) przy częstotliwości 800 Hz.

Jeżeli przewód międzymiastowy nie odpowiada tym warunkom, to jego wejściowy opór po-

zorny trzeba dopasować, to znaczy zmienić na 800 Om przy 800 Hz. Dla osiągnięcia tego celu zakańcza się przewód międzymiastowy odpowiednim przenośnikiem międzymiastowym. W ogóle pod dopasowanym oporem pozornym rozumiemy opór, przy którym nie następują odbicia przychodzących prądów. Z konieczności zastosowania jednolitego wejściowego oporu pozornego obwodów międzymiastowych wynika warunek, że wejściowy i wyjściowy opór pozorny wzmacniaków winien wynosić 800 Om przy 800 Hz. Gdy ten warunek nie jest wypełniony, wtedy powstaje odbicie w miejscu przejściowym między obwodem międzymiastowym i wzmacniakowym. Odbicie powoduje następujące ujemne skutki.

1. Utrudnia zrównoważenie obwodu drutowego przy następnej stacji wzmacniakowej, a wskutek tego zwiększa zniekształcenia sprzężenia zwrotnego.

2. Dodatkowe tłumienie.

3. Odchylenie krzywej wzmocnienia od krzywej tłumienia kabla przy stałym korektorze.

4. Zjawisko echa.

Dla uniknięcia niepożądanych następstw wejściowy opór pozorny wzmacniaka musi być zrównany, o ile tylko możliwe, z oporem falowym przewodu i to dla wszystkich częstotliwości i stopni wzmocnienia zakresu korektora. Dopasowany na 800 Om wzmacniak pracuje tylko wtedy normalnym wzmocnieniem i korekcją, gdy jest dołączony do przewodu, którego opór falowy wynosi 800 Om, lub którego pozorny opór wejściowy jest zmieniony przez przenośnik międzymiastowy na tę wartość. Istota dopasowania polega w wypełnieniu następujących warunków:

a) zakończeniu przewodu międzymiastowego przez przenośnik (Flu) by jego wejściowy opór pozorny przy wejściu wynosił 800 Om,

b) dopasowanie we wzmacniaku wejściowego oporu pozornego lampy (siałka-katodowa) przez transformator wejściowy na 800 Om,

c) dopasowanie we wzmacniaku wyjściowego oporu pozornego lampy (katoda — anoda) przez transformator wyjściowy na 800 Om,

d) dodatkowa aparatura wzmacniakowa (korektor, opór regulujący, filtr itp), muszą być tak dobrane, żeby pozorny opór wzmacniaka 800 Om utrzymywał się możliwie dokładnie w całym zakresie częstotliwości, na które przewidziany jest korektor.

Wszystkie nowe wzmacniaki i pewna część starych wzmacniaków dopasowane są do 800 Om, przez co można było w nowych typach osiągnąć coraz to większą dokładność dopasowania. Niektóre stare wzmacniaki są dopasowane na 1600 Om (wejściowy opór pozorny

średnio pupinizowanego międzymiastowego obwodu macierzystego) lub 1200 Om (tylko dwudrutowy s-wzmacniacz).

Przenośniki międzymiastowe

Większość obwodów dalekosiężnych ma opór falowy w przybliżeniu $Z = 1600$ Om (średnio obciążone obwody macierzyste) lub $Z = 800$ Om (średnio obciążone obwody pochodne lub lekko obciążone obwody macierzyste). Opór falowy lekko obciążonych obwodów pochodnych wynosi około $Z = 400$ Om. Dla dopasowania obwodów do wzmacniaka stosuje się następujące przenośniki:

Opór falowy obwodu	Opór pozorny wzmacniaka	Przekładnia przenośnika	Łączenie uzwojeń przenośnika
$Z = 400$	800	2 : 1	2 strona wzmacniaka 1 „ obwodu kablowego
$Z = 800$	800	1 : 1	—
$Z = 1600$	800	1 : 2	1 strona wzmacniakowa 2 „ obwodu kablowego

To samo zjawisko odbicia wskutek nierówności oporów falowych powstaje przy łączeniu międzymiastowych obwodów kablowych z międzymiastowymi obwodami napowietrznymi. Tu również należy załączać przenośniki celem dopasowania oporów falowych łączonych obwodów.

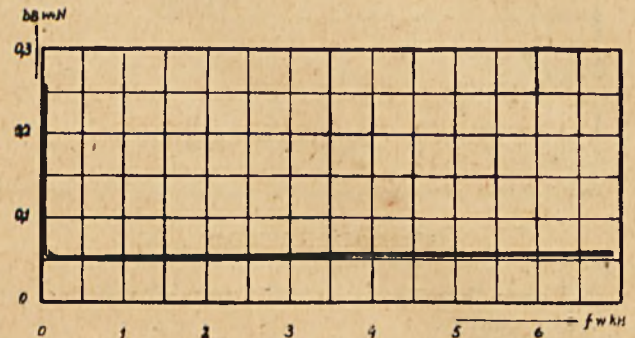
Opór falowy obwodów napowietrznych.

Średnica w mm	Opór falowy dla	
	przewód brązowy	przewód żelazny
1,5	675	—
2,0	640	1000
3,0	580	880
4,0	540	785
5,0	515	710

Średnią wartość dla obwodów napowietrznych przyjmuje się: $Z = 600$ Om.

Przenośnik międzymiastowy winien sprostać wysokim wymaganiom stawianym przez technikę przesyłania, a mianowicie: posiadać duże tłumienie przesłuchu > 10 Nep., symetryczność uzwojeń, małą pojemność między pierwotnymi i wtórnymi uzwojeniami, stałość przekładni przy różnych częstotliwościach,

ochronę kabla od wysokiego napięcia (wytrzymałość na przebicie: 2000 V ∞ przez 2 sek.). W Okręgu Dyrekcji Pocz. Poznań stosowane są przenośniki typu niemieckiego Flu — Fha. Zastosowanie przekładników międzymiastowych (Flu = Fha) według ich przekładni.



Rys. 4. Tłumienie skuteczne przenośnika typu Flu-Fha 32

Stosunek ilości zwojów, a więc przekładni napięcia przenośnika Flu — Fha, odpowiada mniej więcej pierwiastkowi kwadratowemu ze stosunku przekładni oporów pozornych dopasowanych obwodów. Biorąc np. przenośniki 1 : 1; 1 : 2; 2 : 1; 2,4 : 1, to stosunek zwojów względnie przekładni napięcia, będą wynosić:

$$1 : 1; 1 : 1,41; 1,41 : 1; 1,55 : 1$$

ponieważ

$$\sqrt{1} : \sqrt{1} = 1 : 1, \quad \sqrt{1} : \sqrt{2} = 1 : 1,41;$$

$$\sqrt{2} : \sqrt{1} = 1,41 : 1, \quad \sqrt{2,4} : 1 = 1,55 : 1$$

Tłumienie, które powoduje przenośnik, wynosi niezależnie od stosunku przekładni 0,05 Nopera. Przenośniki służą również jako zakończenie obwodu dwudrutowego, gdy ten nie posiada wzmacniaka końcowego. Oprócz tego, przenośnikiem wyposaża się połączenie simultanowe i pochodne. Przenośniki stałych stacji wzmacniakowych są uziemione w środku po stronie (stacyjnej) wzmacniakowej jeżeli, przy zastosowaniu S/2 wzmacniaków, tworzą w połączeniu stacyjnym zakończenie obwodu.

Przez to zwiększa się tłumienie boczne.

W dalszym ciągu podaję instrukcję o załączeniu przenośników pierścieniowych w przewody międzymiastowe oraz odnośne schematy.

1) Ogólne wytyczne.

Zasadniczo każdy obwód międzymiastowy winien być zakończony przenośnikiem pierścieniowym. Załączenie przenośników typu Flu — jest konieczne:

a) dla ochrony obwodów i urządzeń stacyjnych przed wpływami wysokiego napięcia (specjalne przenośniki przejściowe Flu/Fha),

T A B E L A

L. p.	Stosunek przekładni	Nadaje się do dopasowania		Główne zastosowanie
		pierwotne Om	wtórne Om	
1	1 : 1	600 1600	od 600 do 1600	<p>a) do utworzenia obwodów pochodnych i simultanowych o ile nie jest potrzebny Fha o innym stosunku przekładni,</p> <p>b) dla połączenia międzymiastowych obwodów kablowych ze wzmacniakami, które są dopasowane na 1200 Om,</p> <p>c) dla połączeń obwodów ze wzmacniakami, które są dopasowane do oporów falowych obwodów,</p> <p>d) do zakończenia obwodów dwudrutowych na słupach telegraficznych, gdy opór falowy obwodu waha się między 600 — 950 Om,</p> <p>e) dla bezpośredniego połączenia międzymiastowych obwodów pochodnych ($Z = 800$ Om) z napowietrznymi macierzystymi obwodami ($Z = 600$ Om),</p>
2	1 : 2	600 800	od 1200 do 1600	<p>a) dla połączenia międzymiastowych macierzystych obwodów kablowych ($Z = 1600$) ze wzmacniakami, które są dopasowane na 800 Om,</p> <p>b) dla połączenia napowietrznych obwodów macierzystych ($Z = 600$ Om) ze wzmacniakami, które są dopasowane na 1200 Om,</p> <p>c) do zakończenia obwodów dwudrutowych idących jako międzymiastowe macierzyste obwody kablowe ($Z = 1600$ Om), na stacjach telefonicznych,</p> <p>d) dla bezpośredniego połączenia napowietrznych obwodów macierzystych ($Z = 600$ Om) z kablami doprowadzającymi ($Z = 1000$ Om),</p>
3	2 : 1	800	400	dla połączeń lekko pupinizowanych międzymiastowych kablowych obwodów pochodnych ($Z = 400$ Om) ze wzmacniakami, które są dopasowane na 800 Om,
4	1 : 2,4	300 600	od 800 do 1600	<p>a) dla połączeń napowietrznych obwodów macierzystych ($Z = 600$ Om) ze wzmacniakami, które są dopasowane na 600 Om,</p> <p>b) dla połączenia napowietrznych obwodów pochodnych ($Z = 300$ Om) ze wzmacniakami, które są dopasowane na 800 Om,</p> <p>c) dla bezpośredniego połączenia napowietrznych obwodów macierzystych ($Z = 1600$ Om).</p>
5	1000 : 600	1000	600	Dla bezpośredniego połączenia napowietrzego obwodu macierzystego ($Z = 600$ Om) międzym. dalekosiężnym z kablem doprowadzającym ($Z = 100$ Om).
6	1800 : 600 1600 : 600	1800 1600	600 600	Dla bezpośredniego połączenia międzym. kablowych obwodów macierzystych ($Z = 1600$ Om). Z napowietrznymi obwodami macierzystymi ($Z = 600$ Om).
7	800 : 300	800	300	Dla bezpośredniego połączenia międzymiastowych kablowych obwodów pochodnych ($Z = 800$ Om) z napowietrznymi obwodami pochodnymi ($Z = 300$ Om).

- b) dla uniemożliwienia przepływu prądu stałego urządzeń stacyjnych na linię,
- c) dla kombinowania i simultanizowania obwodów międzymiastowych,
- d) dla umożliwienia dopasowania obwodów międzymiastowych o różnych oporach falowych (wartościach Z), względnie między obwodem międzymiastowym z urządze-

niem centrali telefonicznej. Jeżeli łączylibyśmy obwody międzymiastowe o różnych oporach ze sobą bez zastosowania przenośników, powstawałoby przez zmianę oporu w miejscu styku odbicia fali powodującej podwyższenie tłumienia. Przenośnik o właściwie dopasowanej przekładni zapobiega temu zjawisku.

Dla prawidłowego dopasowania obwodów należy znać opór falowy różnych rodzaj, a mianowicie:

- 1) opór pozorny urządzeń stacyjnych . . . 600 — 800 Om
- 2) „ falowy obwodu napowietrznego średnie — 600 „
- 3) „ falowy obwodu napowietrznego czwórkowego międzymiastowego — 300 „
- 4) „ falowy obwodu pary kablowej o pupinizacji średniej — 1600 „
- 5) „ falowy obwodu czwórki kablowej o pupinizacji średniej — 800 „

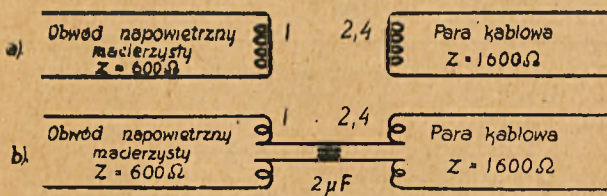
Jak wynika z wartości oporów, włączanie przenośnika dla wprowadzenia obwodu napowietrznego do centrali telefonicznej nie jest konieczne. Mimo tego należy włączyć przenośnik o przekładni 1:1 dla rozdzielania obwodu napowietrznego od centrali telefonicznej oraz ewentualnego wykorzystania go dla utworzenia obwodów pochodnych. W użyciu mamy przenośniki o przekładni 1:1, 1:2, 2:1, 1:2,4 i 1:4,8 itd. Przenośniki 1:2 i 2:1 są pod względem przekładni równe, jednak ich wartości elektryczne są różne. Przenośniki te są tak zbudowane, że pod względem przenoszenia (elektrycznego) najlepiej działają gdy:

a) przenośnik o przekładni 1:2 włączony jest pomiędzy opory falowe o $Z=800$ i $Z=1600$ Om, a przenośnik o przekładni 2:1 włączony jest pomiędzy opory falowe o $Z=800$ i $Z=400$ Om. Te zasady winny być bezwarunkowo przestrzegane przy stosowaniu przenośników.

Poniżej podano dobór przekładni przenośników Flu Fha w różnych wypadkach:

2. Dopasowanie połączenia przelotowego.

a) Połączenie obwodu napowietrznego $Z=600$ Om z parą kablową o średniej pupinizacji ($Z=1600$ Om). (Rys. 5).



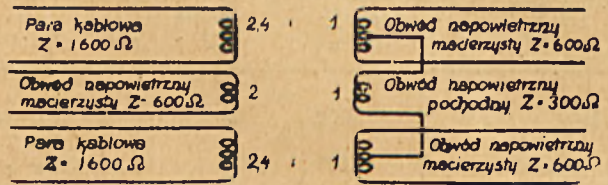
Rys. 5: Połączenie obwodu napowietrznego z parą kablową

O ile zachodzi konieczność badania całego obwodu prądem stałym należy włączyć kondensator 2 mF według rys. 5b.

Prąd stały może wówczas przepływać przez uzwojenia przenośników.

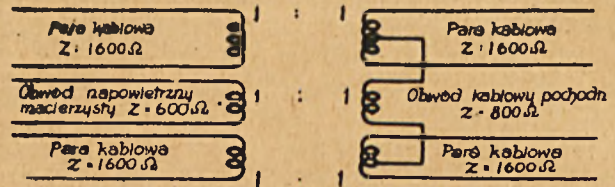
b) Połączenie kablowego obwodu pochodnego (czwórnik) o pupinizacji średniej z obwodem napowietrznym macierzystym (rys. 6).

Powyższe dopasowanie jest stosunkowo proste, więcej skomplikowany jest przykład następujący:



Rys. 6. Połączenie kablowego obwodu pochodnego z obwodem napowietrznym macierzystym

c) Połączenie dwóch obwodów o średniej pupinizacji z dwoma napowietrznymi obwodami macierzystymi, przy czym obwód pochodny, utworzony z 2-ch napowietrznych obwodów ma być prowadzony dalej obwodem napowietrznym macierzystym rys. 7.



Rys. 7. Połączenie dwóch obwodów o średniej pupinizacji z dwoma napowietrznymi obwodami macierzystymi

Dla połączenia napowietrznego obwodu pochodnego z napowietrznym obwodem macierzystym należy bezwarunkowo użyć przenośnika o przekładni 2:1 a nie o przekładni 1:2.

d) Przenośnik jest tylko w przybliżeniu liczbowo dopasowany do poszczególnych odcinków odvodu. Ponieważ dopasowanie nie może być osiągnięte w całym przenoszonym paśmie częstotliwości z tą samą dokładnością, budowanie przenośników obniża możliwości równoważenia obwodu międzymiastowego. Przy włączaniu obwodów kablowych względnie napowietrznych, należy zatem mieć zawsze na uwadze, aby nie były podłączane i rozgałęziane w obrębie pola wzmacniakowego na inny rodzaj obwodów (inne Z), jeżeli ma być utrzymana możliwość równoważenia obwodów telefonicznych.

Rys. 8 przedstawia najlepsze rozwiązanie w takim wypadku.

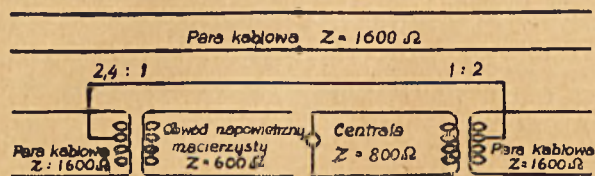
3. Zakończenie obwodów w centralach telefonicznych.

Jak już poprzednio podano w rozdziale „Ogólne wytyczne“, urządzenia stacyjne central mają opór wyjściowy (pozorny) od 600—800 Om.

Przykłady:

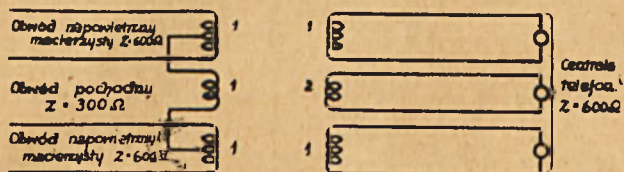
a) Rys. 9.

Zakończenie obwodów napowietrznych macierzystych jest proste. (Flü 1:1), natomiast przy wyborze przenośników dla obwodów po-



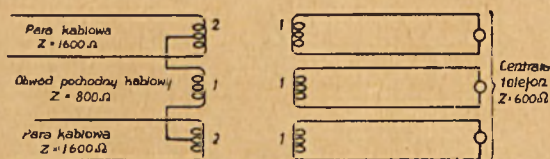
Rys. 8. Połączenie obwodów w wypadku przybliżonego dopasowania przenośnika

chodnych najczęściej popelnia się błędy. Przyjmując stosunek liczbowy wartości obwodów; obwód pochodny napowietrzny = 400



Rys. 9. Zakończenie obwodów w centrali telefonicznej

Om i centrala telefoniczna = 800 Om (należałoby zastosować przenośnik o przekładni 1:2 równa się 800:1600 Om, potrzebny



Rys. 10. Zakończenie obwodów w centrali telefonicznej

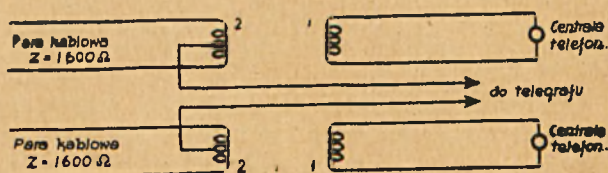
jest w tym wypadku przenośnik o przekładni 2:1, którego uzwojenie pierwotne winno być od strony centrali.

b) Rys. 10.

Stosunek oporu, para kablowa (o średniej pupinizacji) do centrali jest 1600 : 800 Flü 2 : 1. Ten przenośnik ma wartości oporów 800 : 400, zatem dla dopasowanie obwodu należy użyć przenośnika o przekładni 1:2 (1 = strona centrali).

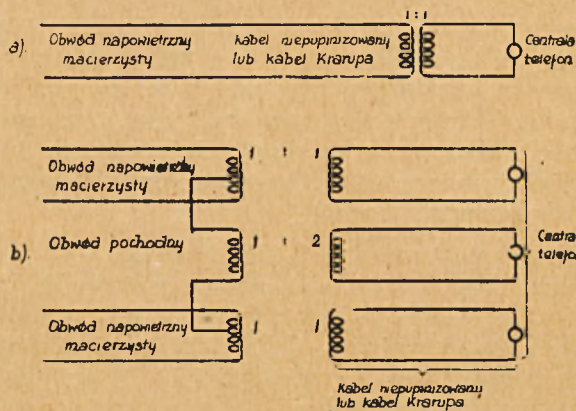
Te dwa ostatnie przykłady należy szczególnie mieć na uwadze.

c) Obwody pochodne kabli o skręcie gwiazdystym nadają się raczej dla celów telegrafii według układu jak na rys. 11.



Rys. 11. Zakończenie obwodów w centrali telefonicznej

W obrębie większych miast wprowadza się przewody międzymiastowe do central kablnymi miejskimi tzw. Krarupa rys. 12.



Rys. 12. Zakończenie obwodów w centrali telefonicznej

Do wykorzystania pochodnych obwodów napowietrznych należałoby ze względów na przenoszenie (elektryczne) podłączyć przenośniki już w skrzynce kablowej przed wejściem do kabla rys 12b.

MIECZYŚLAW HUTNIK

AMERYKAŃSKIE ODBIORNIKI RADIOKOMUNIKACYJNE TYPU HALLICRAFTERS SX-28-A ORAZ RCA-AR-88D.

(ciąg dalszy do str. 25 Nr. 3 Wiad. Tel.)

3. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości.

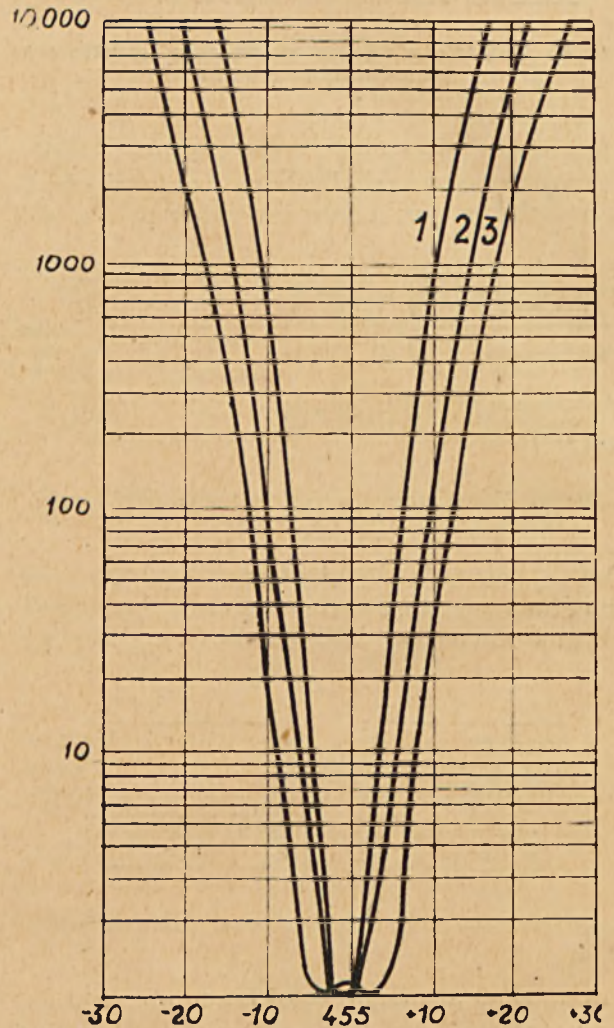
Od wzmacniacza pośredniej częstotliwości żądamy dużej stałości zestrojenia obwodów w warunkach znacznych zmian temperatury i wilgotności powietrza. Również przypadkowe wstrząsy mechaniczne nie powinny dawać zmian stałych obwodów pośr. częst., a więc indukcyjności cewek oraz pojemności kondensatorów obwodów.

Obwody pośredniej częstotliwości mogą się składać z pojedynczego równoległego obwodu rezonansowego, dwóch obwodów rezonansowych, sprzęgniętych zazwyczaj indukcyjnie ze sobą lub rzadziej z trzech obwodów rezonansowych. Układ dwóch sprzęgniętych ze sobą obwodów rezonansowych pośredn. częstotl. nazywa się filtrem pośredniej częstotliwości. Stosowanie filtrów daje krzywą rezonansu o bardziej stromych zboczach, a więc zwiększa selektywność odbiornika. Przez stosowanie większego lub mniejszego stopnia sprzężenia między cewkami filtru uzyskuje się szerszą lub węższą krzywą rezonansu, czyli tzw. przepustowość filtru, co w rezultacie daje większą lub mniejszą wierność odtwarzanej audycji (obciny górnych tonów).

Ze schematu na rys. 2 (patrz str. 22. Wiadom. Telek. Nr. 3) widać, że przepustowość filtrów pośredniej częstotliwości jest rozszerzana dwustopniowo, dając trzy różne pasma przepuszczanych częstotliwości. Poszerzenie przepustowości uzyskuje się przez zwiększenie sprzężenia między cewkami obwodów filtrów przez włączenie dodatkowej cewki sprzęgającej.

Spostrzegamy również, że dwa pierwsze filtry pośredniej częstotliwości są strojone rdzeniem ferrocartowym. Obwody mogą być również zestrójane przy pomocy małych kondensatorów zmiennych tzw. trimerów, których pojemność zmieniamy pokręcając śrubą, przez co zmienia się odstęp między okładzinami. Porównując obydwa sposoby strojenia łatwo zrozumimy, że strojenie rdzeniem ma tę przewagę nad strojeniem trimerem, że wymaga większej ilości obrotów rdzenia dla wywołania równoważnego przestrojenia. Tym sposobem niewielkie przypadkowe zmiany położenia rdzenia będą miały minimalny wpływ na rozstrojenie obwodów.

W odbiorniku SX-28-A rdzeń ferrocartowy, jest przesuwany za pomocą śruby o małym skoku. Śruba ta jest dociskana sprężyną co uniemożliwia jej obrót wskutek przypadkowych wstrząsów.



Odstrojenie od rezonansu w kc/s

1 - Wąski filtr pośr. cz

2 - Średni

3 - Szeroki

Rys. 2. Krzywe selektywności odbiornika SX — 28 — A przy zwykłym filtrze pośredniej częstotliwości dla różnych położenia przelącznika selektywności

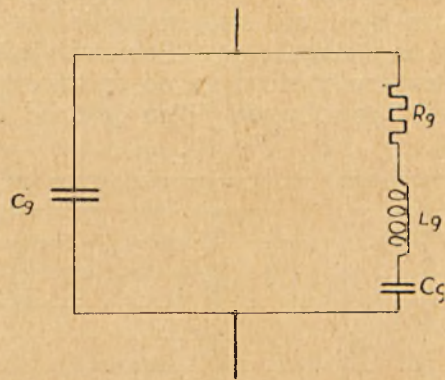
Ostatni filtr pośredniej częstotliwości, pracujący na diodę detekcyjną, jest zestrojony dwoma małymi zmiennymi kondensatorami po-

wielkimi, zabezpieczonymi również śrubą przed wstrząsami.

W odbiorniku SX—28—A zastosowano sześć stopni selektywności, a mianowicie 3 stopnie w filtrze pośredniej częstotliwości i 3 stopnie w filtrze krystalicznym. O zastosowanych sposobach rozszerzania przepustowości filtrów pośredniej częstotliwości, a więc zmiany selektywności odbiornika powiedziano powyżej. Zanim opiszemy zasady działania filtrów krystalicznych, zapoznamy się z piezoelektrycznymi właściwościami niektórych kryształów. Zjawisko piezoelektryczne można w ogólnych zarysach opisać w sposób następujący. Jeśli z kryształów kwarcu lub turmalinu wyciąć odpowiednio w stosunku do osi optycznej i elektrycznej płytkę i umieścić ją między metalowymi okładkami, wówczas przy poddaniu naszego kondensatora zmiennemu odkształceniom elastycznym (np. ścisaniu płytki i zwalnianiu nacisku), na powierzchniach płytek pojawiają się ładunki elektryczne. Ilość i znak tych ładunków są proporcjonalne do amplitudy i znaku, zachodzących odkształceń. Odwrotne zjawisko zachodzi przy przyłożeniu do okładek naszego kondensatora krystalicznego zmiennego napięcia — płytkę kryształu ulega odkształceniu wymiarów. Mówimy wówczas, że „kryształ drga”. Częstotliwość tych drgań jest związana ściśle z wymiarami płytki kryształu, zaś amplituda tych drgań osiąga swą największą wartość dla częstotliwości przyłożonego napięcia, odpowiadającej częstotliwości rezonansowej płytki drgającej. Rezonans płytki zachodzi bardzo ostro; znaczy to, że dla częstotliwości przyłożonego napięcia, mało różniącej się od częstotliwości rezonansowej płytki, drgania są nieznaczne. Gdyby kondensator krystaliczny nie wykazywał własności piezoelektrycznych, wówczas elektrycznie można by go traktować jako zwykłą pojemność, obliczoną z wymiarów kondensatora i stałej dielektrycznej kryształu. W kondensatorze krystalicznym występuje zjawisko piezoelektryczne, skutkiem czego płytkę drga zaś na powierzchniach okładek zjawiają się ładunki elektryczne. Oddziałują to na pojemność naszego kondensatora. Wpływ ten, jak wynika z rozważań matematycznych, można uwzględnić przez dołączenie równolegle do pojemności C_g (rys. 4), odpowiadającej statycznej pojemności kondensatora o dielektryku krystalicznym, szeregowego obwodu składającego się z pojemności C_g , indukcyjności L_g oraz pewnego oporu R_g . Wartości C_g , L_g oraz R_g są zależne od wymiarów płytki kryształu a więc jej częstotliwości rezonansowej. Szeregowy układ pojemności, indukcyjności i oporności zwie się szeregowym obwodem rezonansowym. Obwód taki charakteryzuje się tym dla pewnej często-

liwości, zwanej częstotliwością rezonansową obwodu, obwód przedstawia dla prądu zmiennego najmniejszą oporność, równą oporności rzeczywistej obwodu. Częstotliwość rezonansowa obwodu szeregowego jest zależna tylko od wartości pojemności i indukcyjności obwodu.

Przedstawiony na rys 4 układ zastępczy drgającej płytki krystalicznej jest równoległym obwodem rezonansowym. Obwód taki składa się z dwóch równolegle połączonych gałęzi. Charakteryzuje się on tym, że dla pewnej częstotliwości, zwanej częstotliwością rezonansową, obwód przedstawia dla prądu zmiennego największą oporność, zwaną opornością obwodu w rezonansie. Dla częstotliwości różnych od częstotliwości rezonansowej oporność jest mniejsza od oporności w rezonansie i to tym bardziej im bardziej oddalamy się od częstotliwości rezonansowej.

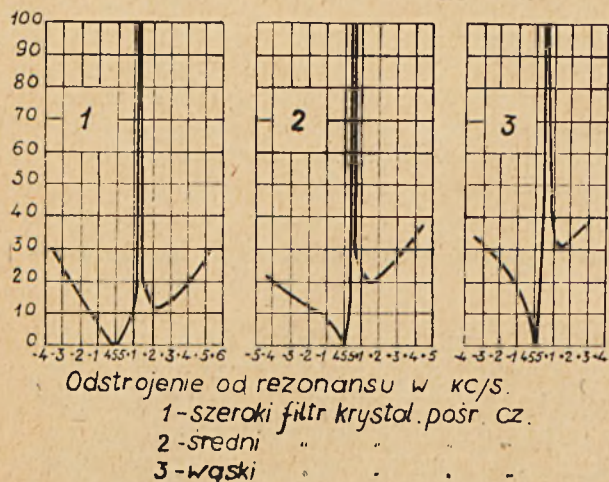


Rys. 4. Układ zastępczy kondensatora o dielektryku krystalicznym

Łatwo obecnie zrozumiemy, że nasz kondensator o dielektryku krystalicznym posiada dwie częstotliwości rezonansowe i jedną szeregową dla gałęzi C_g L_g i R_g , drugą równoległą dla wartości L_g , R_g oraz wartości zastępczej szeregowo połączonych pojemności C_g i C_g' . Te dwie częstotliwości rezonansowe leżą b. blisko siebie. Dla jednej z nich, mniejszej, układ zastępczy kondensatora krystalicznego posiada najmniejszą oporność dla prądów zmiennych (rezonans szeregowy), dla drugiej, większej, oporność ta jest największa (rezonans równoległy). Należy tu jeszcze raz przypomnieć, że w pobliżu tych częstotliwości rezonansowych zmiany oporności kryształu zachodzą b. gwałtownie.

Powróćmy obecnie do schematu odbiornika SX-28-A. Do wtórnego obwodu drugiego filtru pośredniej częstotliwości przyłączony jest poprzez kondensatorek sprzęgający C32 kondensator o dielektryku kwarcowym, oznaczony literami CX-1. Jeśli przełącznik selektywności odbiornika jest ustawiony w pozycjach 1, 2 lub 3, kondensator kwarcowy jest zwarty i udziału w pracy odbiornika nie bierze. We wzmacnia-

czu pośredniej częstotliwości pracują tylko „czyste” filtry cz. pośredniej, których krzywe łącznik selektywności pokazane są na rys 3. selektywności pokazane są na rys. 3. Gdy przełącznik selektywności ustawiony jest w pozycjach 4, 5, 6 kondensator kwarcowy jest rozwartry i jest załączony za pośrednictwem kondensatora C32 równolegle do drugiego obwodu filtru cz. pośredniej. Zdała od częstotliwości rezonansowych kwarcu, pojemność statyczna rozstraja obwód drugi filtru pośredniej częstotliwości, przeto obwód ten trzeba dostroić przez zmniejszenie indukcyjności cewki obwodu filtru. Dla częstotliwości rezonansu szeregowego kwarcu, oporność kwarcu gwałtownie maleje, skutkiem czego napięcie pobierane z okładki kondensatora kwarcowego do sterowania lampy 6SK7 jest bardzo małe i praktycznie rzecz biorąc sygnał przez odbiornik nie przechodzi. Z chwilą zbliżenia się do drugiej częstotliwości rezonansowej oporność kwarcu rośnie i sygnał dostaje się na siatkę lampy. Ponieważ jednak oporność kwarcu w stosunku do oporności rezonansowej 2-go obwodu filtru jest od niej



Rys. 5 Krzywe selektywności odbiornika SX — 28 — A przy krystalicznym filtrze pośredniej częstotliwości dla różnych położań przełącznika selektywności

mniejsza, przeto 2-gi obwód filtru wdmowego jest słumiony i aby otrzymać taki samo napięcie na wyjściu odbiornika jak przy częstotliwości pośredniej napięcie na wejściu odbiornika musi być większe. Na rys. 5 pokazano krzywe selektywności filtru krystalicznego. Widać z nich, że częstotliwość rezonansu szeregowego kwarcu wybiera się trochę większą od częstotliwości pośredniej odbiornika a to w celu otrzymania ostrej krzywej selektywności dla częstotliwości pośredniej. Różne szerokości krzywych selektywności filtrów krystalicznych uzyskuje się przez odpowiednie zestrojenie drugiego obwodu filtru pośredniej częstotliwości.

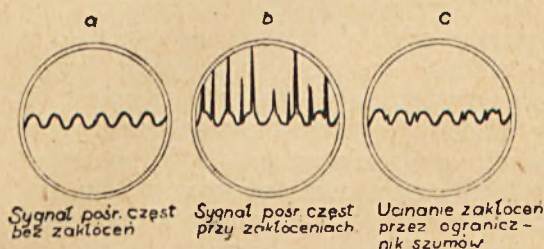
Filtrów krystalicznych używa się tylko przy odbiorze sygnałów telegraficznych. Przy odbiorze fal modulowanych, fonicznych, przy zastosowaniu filtru krystalicznego występują znaczne zniekształcenia, gdyż przepustowość filtru jest zbyt mała, co pociąga za sobą małą wierność odtwarzanej audycji.

4. Automatyczny ogranicznik szumów.

Jeżeli odbiornik nastroić na częstotliwość, na której nie pracuje żadna stacja nadawcza, wówczas na załączonym do zacisków wyjściowych odbiornika oporze roboczym np. głośniku pojawi się napięcie zwane napięciem szumów. Głośnik odtwarza wtedy szumy odbiornika. Szumy te dzielimy na szumy własne odbiornika oraz szumy pochodzące z anteny czyli szumy od zakłóceń zewnętrznych. Źródłem szumów własnych są opory elementów składowych odbiornika (tzw. szumy kontaktowe) lampy elektronowe (tzw. szumy efektu śrutowego oraz zjawiska migotania) oraz pola magnetyczne rozpraszania transformatorów sieciowych i dławików filtru prostownika względnie zła filtracja stałego napięcia zasilającego (tzw. huczenie). Szumy własne odbiornika można wydatnie zmniejszyć przez odpowiedni dobór lamp i elementów składowych oraz przez odpowiednią konstrukcję źródeł magnetycznych pól rozproszenia, dobre ekranowanie i prawidłowe zaprojektowanie zasilacza. Szumy od zakłóceń zewnętrznych dzielimy na szumy od zaburzeń atmosferycznych oraz na szumy lokalnych źródeł zakłócających np. iskrzenie silników elektrycznych, zakłócenia od dzwonek elektrycznych bez gasików itp. Zakłócenia od lokalnych źródeł zakłócających dostają się do odbiornika bądź przez antenę, bądź to przez sieć prądu zmiennego. Zaburzenia atmosferyczne są natury elektromagnetycznej. Spowodowane są głównie gwałtownymi wyładowaniami iskrowymi (pioruny) w obszarach tropikalnych oraz zmianami zachodzącymi w magnetyzmie ziemskim. Opisane zaburzenia atmosferyczne wytwarzają pole elektromagnetyczne o pewnym natężeniu, które z kolei indukuje w antenie napięcie, odbierane przez odbiornik pod postacią szumów. Intensywność szumów od zaburzeń atmosferycznych zależy od długości fali, na jaką jest nastrojony odbiornik, od pory roku, pory dnia, kierunku odbioru oraz od stanu atmosferycznego okolicy. Jak pokazały badania, intensywność szumów rośnie wraz z długością odbieranej fali oraz że jest największa w lecie i zmienna w ciągu dnia. Minimum szumów od zaburzeń atmosferycznych występuje w godzinach porannych około godziny 6 — 8-ej.

Jasną jest rzeczą, że konstruktor nie posiada broni do zmniejszenia zaburzeń atmosferycz-

nych. Dlatego też, dąży się do takiego skonstruowania pewnych członów, aby pozwoliły one na zmniejszenie do minimum występujących w odbiorniku szumów od zaburzeń atmosferycznych. Rolę tę spełnia automatyczny ogranicznik szumów. Zasada działania takiego ogranicznika jest b. prosta. Jeżeli odbieramy sygnał o stałej częstotliwości bez zakłóceń atmosferycznych to jak pokazuje zdjęcie oscylograficzne (rys. 6-a) przebieg napięcia tego sygnału jest linią sinusoidalną. Przy występowaniu zakłóceń (rys. 6b) krzywa sinusoidalna jest zniekształcona a mianowicie dla pewnych drobnych części okresu występuje nagły wzrost amplitudy. Należy przeto w jakikolwiek sposób zahamować nagły wzrost amplitudy co będzie równoznaczne ze zmniejszeniem do minimum szumów od zakłóceń atmosferycznych.



Rys. 6. Działanie ogranicznika szumów

W odbiorniku SX-28-A ogranicznik szumów stanowi osobny wzmacniacz częstotliwości pośredniej z lampą 6AB7 tzw. wzmacniacz szumów oraz tzw. prostownik szumów z lampą 6H6. Na siatkę lampy 6AB7 przychodzi napięcie z pierwszego obwodu 1-go filtra pośredniej częstotliwości. Po wzmacnieniu w lampie napięcie dostaje się na anodę lampy 6H6, gdzie ulega prostowaniu. Ze schematu z rys. 2 widzimy, że równolegle do oporu R49 dołączony jest szeregowy obwód rezonansowy, składający się z cewki CH3 oraz kondensatora C55. Obwód ten nastrojony jest na częstotliwość pośrednią odbiornika (455 kc/s), a więc dla tej częstotliwości prostowanie w detektorze 6H6 nie zachodzi, gdyż opór R49 jest zwarty przez szeregowy obwód rezonansowy. Ulegają natomiast prostowaniu częstotliwości odpowiadające zakłóceń atmosferycznym. Częstotliwości zakłóceń atmosferycznych są większe od częstotliwości pośredniej odbiornika, skutkiem czego opór R49 nie jest przez szeregowy obwód rezonansowy zwarty i na nim wystąpi napięcie stałe, ale tylko w momentach istnienia zakłóceń. Napięcie to z oporu R49 jest doprowadzone do trzeciej siatki heptody 6L7 jako ujemne napięcie polaryzujące. Jasną jest teraz rzeczą, że w chwili pojawienia się zakłóceń siatka ta otrzyma ujemne napięcie, skutkiem czego lampa zostaje „zatkana” na czas trwania impulsu zakłócającego.

Przez odpowiednie wyregulowanie wzmocnienia wzmacniacza szumów przy pomocy potencjometru R53, otrzymuje się to, że szumy od zakłóceń zewnętrznych zostają stłumione do minimum, zaś odbierany sygnał nie zostaje zniekształcony (rys. 6c).

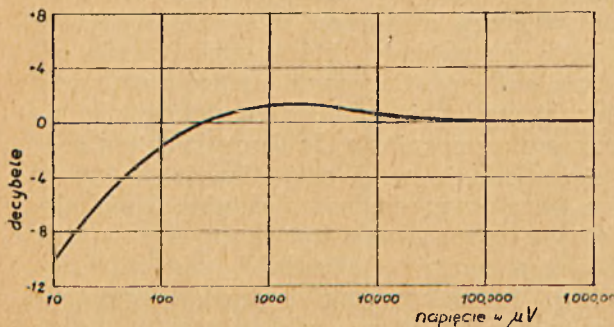
e. Działanie automatycznej regulacji siły odbioru.

Wielkość napięć indukowanych w antenie odbiorczej przez pola elektromagnetyczne poszczególnych stacji nadawczych nie są jednakowe. Jest to zależne od mocy stacji nadawczych, ich odległości od stacji odbiorczej, długości fali, pory roku i dnia. Jeżeli założyć, że do otrzymania pełnej mocy w głośniku trzeba przyłożyć do zacisków antena — ziemia napięcie równe powiedzmy 5 μ V to jasną jest rzeczą, że jeśli napięcie na zaciskach wejściowych będzie większe np. 1 mV to odbiornik może być przesterowany. Znaczący to, że powstaną tzw. zniekształcenia nieliniowe i obok częstotliwości akustycznej nadanej na stacji nadawczej, w głośniku pojawią się inne częstotliwości, które zniekształcają odbieraną audycję. Coprawda można zmniejszyć wzmocnienie odbiornika przez pokręcenie regulatorem wzmocnienia. Jeśli regulator ten mieści się w członie małej częstotliwości, wówczas człon ten nie wprowadza zniekształceń nieliniowych, ale wprowadzone być mogą przez człony wielkiej względnie pośredniej częstotliwości. Wymaga to zastosowania ręcznego regulatora wzmocnienia w członie wielkiej częstotliwości. Przy występowaniu zaników odbieranych częstotliwości tzw. fadingów, które mają charakter nieregularny, należałoby podczas odbioru co pewien czas regulować wzmocnienie.

Zaradzić temu można przez zastosowanie automatycznej regulacji siły odbioru. Zasada działania jej jest b. prosta. Napięcie szybkozmienne np. pośredniej częstotliwości prostuje się w detektorze a uzyskane na oporze użytecznym napięcie stałe, doprowadza się jako napięcie polaryzujące do siatek sterujących lamp wzmacniaczy wielkiej częstotliwości lub pośredniej częstotliwości. Lamy te posiadają zmienne nachylenie charakterystyki prądu anodowego. Znaczący to, że wzmocnienie, jakie one dają jest zależne od wielkości ujemnego napięcia na siatce sterującej — jeśli ujemne napięcie zwiększa swą bezwzględną wartość, wzmocnienie lampy maleje i naodwrot. Lamy o zmiennym nachyleniu charakterystyki prądu anodowego zwą się selektodami. Jeśli automatyczna regulacja wzmocnienia jest w odbiorniku prawidłowo zaprojektowana, wówczas dla małego napięcia, przychodzącego z anteny, wzmocnienie odbiornika jest duże, jeśli zaś napięcie wejściowe rośnie to

po przekroczeniu pewnej jego wartości, napięcie na wyjściu odbiornika utrzymuje się na stałym poziomie i nie daje wzrostu zniekształceń.

W odbiorniku SX-28-A zastosowany jest podwójny system automatycznej regulacji wzmocnienia. Lampy wzmacniacza wielkiej częstotliwości oraz lampa mieszająca, otrzymują polaryzujące napięcia siatkowe ze wzmacniacza aut. regul. wzmocnienia z lampą duodiodą-pentodą 6B8, zaś pierwsza lampa wzmacniacza pośredniej częstotliwości heptoda 6L7 z drugiego detektora odbiornika. Wzmacniacz automatycznej regulacji siły odbioru otrzymuje na wejściu sygnał po jego przejściu tylko przez trzy obwody strojone w. częstotliwości. Sygnał odbierany na wyjściu odbiornika przechodzi jednakże jeszcze przez sześć obwodów pośredniej częstotliwości. W wyniku mamy to, że gdy odbiornik jest lekko przestrojony w stosunku do odbieranego sygnału, to napięcie wyjściowe gwałtownie spada, podczas gdy działania automatycznej siły odbioru zmniejsza się niewiele. Powoduje to



Rys. 7. Krzywa automatycznej siły odbioru przy 3/Mc/s

zmniejszenie się szumów własnych odbiornika oraz daje większą dokładność przy strojeniu odbiornika na słuch. Charakterystykę automatycznej regulacji wzmocnienia pokazano na rys. 7.

5. Wskaźnik siły sygnału.

Wskaźnik ten, którego zasada działania polega na zmianie prądu anodowego lampy, w zależności od wielkości polaryzującego napięcia na siatce sterującej, pokazuje względne zmiany siły odbieranego sygnału w tzw. jednostkach „S”. Przybliżony równoważnik decybeli na jednostkę „S” wynosi 6 db. Jak wiadomo 1 db (jeden decybel) jest jednostką zmiany poziomu sygnału i określa najmniejszą zauważalną zmianę, którą średnie ucho ludzkie może stwierdzić, słuchając pojedynczego tonu. 3 db jest najmniejszą zmianą, którą ucho wykrywa słuchając dźwięków o różnych tonach i amplitudach. Zmiana na wskaźniku o jednostkę „S” wskaże więc zmianę poziomu odbieranego sygnału o dwa zauważalne stopnie. Jeden decybel (1 db)

jest zdefiniowany ilościowo jako 20-cia logarytmów dziesiętnych stosunku dwóch wielkości np. napięć, a więc 1 db odpowiada stosunek napięć równy 1,122, 3 db — 1,413, 6 db — 1,995 itd.

6. 2-gi detektor.

Jako drugiego detektora użyto diod lampy 6B8. Detektor diodowy może prostować napięcie wielkiej częstotliwości o dużej głębokości modulacji dając b. małe zniekształcenia nieliniowe dzięki prawie prostoliniowej charakterystyce pracy.

7. Drugi oscylator.

Zasadę działania drugiego oscylatora omówiono już poprzednio. Obecnie podamy cechy charakterystyczne tego oscylatora pracującego w układzie Hartley'a. W celu otrzymania stałości wytwarzanych drgań zastosowano kompensację wahań napięcia zasilającego anody lampy przez wtrącenie dodatkowego oporu do obwodu anodowego. Wzrost napięcia zasilającego odbiornik powoduje wzrost prądu anodowego oscylatora, co powoduje przyrost spadku napięcia na tym oporze. W rezultacie mimo wahań napięcia zasilającego odbiornik, na anodzie oscylatora, utrzymuje się stałe napięcie.

Kondensator stały obwodu rezonansowego oscylatora, przed wmontowaniem do odbiornika, został poddany sztucznemu starzeniu się przez zmianę temperatury od niskiej do b. wysokiej, celem usunięcia wszelkich naprężeń wewnętrznych. Uzyskuje się przez to stałą pojemność kondensatora, niezależnie od zmian temperatury, co zapewnia dobrą stałość wytwarzanych częstotliwości.

Dokładne ekranowanie oscylatora zapobiega powstawaniu pól rozproszenia.

8. Wzmacniacz małej częstotliwości.

Wzmacniacz m. częstotliwości został już poprzednio opisany. Należy tu jeszcze dodać, że posiada obwód regulacji barwy tonów oraz specjalny układ pozwalający na uwydatnianie niskich tonów. Układ ten zostaje włączony do odbiornika przy pomocy specjalnego wyłącznika. Charakterystyki wzmocnienia odbiornika w funkcji małej częstotliwości dla różnych kombinacji ustawienia przełącznika selektywności oraz regulatora barwy i układu uwydatniającego niskie tony pokazano na rys. 8 i 9.

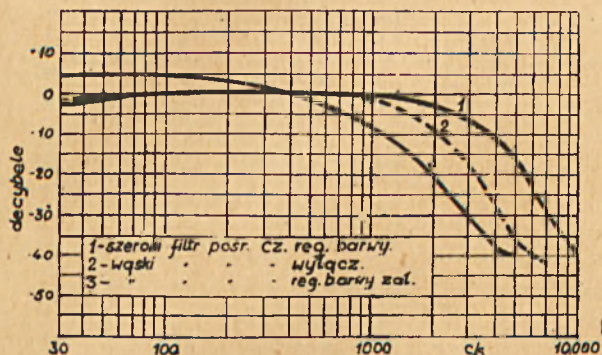
9. Zasilacz z prądu zmiennego.

Zasilacz pracuje w typowym układzie dwupółkowego prostowania z filtrem dławikowo-kondensatorowym. Indukcyjność dławika 12 H. Pojemność kondensatorów elektrolitycznych 30 μ F.

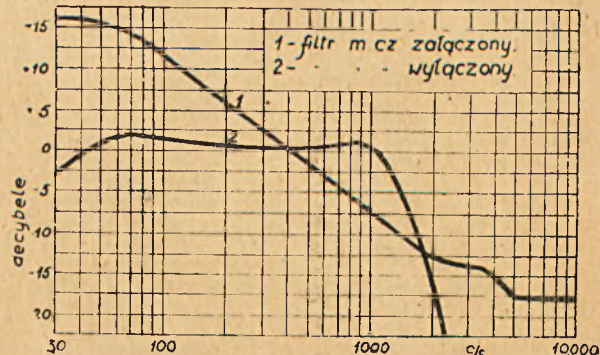
Należy tu zwrócić uwagę na fakt, że transformator sieciowy nie jest ekranowany, co może być niejednokrotnie przyczyną przedostawania się zakłóceń z sieci do odbiornika.

w drugiej części niniejszego artykułu, przeto obszernie powiemy o nich przy omawianiu własności odbiornika typu AR-88-D.

Należy jeszcze jedynie podać, że poziom szu-



Rys. 8. Krzywe wierności odbiornika SX — 28 — A dla różnych położeń przełącznika selektywności przy załączonym uwydatniaczu basów



Rys. 9. Krzywe wierności filtra akustycznego przy wąskim filtrze krystalicznika pośredniej częstotliwości.

Uwagi końcowe.

Ponieważ pewne własności odbiornika SX-28-A znajdują odpowiedniki w odbiorniku fmy RCA typu AR—88D, który zostanie opisany

mów własnych odbiornika SX-28-A wynosi 60 db poniżej maksymalnego napięcia wyjściowego równego 64 V, co po przeliczeniu równa się 0,064 V.

c. d. n.

CO MÓWIĄ PRAKTYCY

Tymczasowe normy na robociznę przy robotach kablowych

	Jednostka	Godzin	
		rd.	rwd.
1. Zaciąganie kabla do kanalizacji, lub wyciąganie kabla z kanalizacji.			
a) kable 900 do 400 par	100 m.	20	6
b) „ 300 „ 150 „	„ „	18	5
c) „ 100 „ 40 „	„ „	16	4
d) „ 30 „ 10 „	„ „	13	3
2. Podwieszanie kabli napowietrznych wraz z podwieszaniem linki.			
a) kable 200 do 100 par	100 m.	28	16
b) „ 80 „ 50 „	„ „	20	16
c) „ 40 i 30 „	„ „	18	15
d) „ 20 i 10 „	„ „	16	12
e) „ niżej 10-ciu	„ „	8	8
3. Zdjęcie kabli napowietrznych.			
		75 procent podwieszenie	
4. Umocowanie kabli na ścianie murowanej.			
a) kable 100 do 50 par	m.	0,25	0,25
b) „ 40 i 30 „	„	0,20	0,20
c) „ 20 par	„	0,12	0,12
d) „ 10 „	„	0,10	0,10
e) „ 6, 4, 2 i 1 par.	„	0,07	0,07

	Jednostka	G o d z i n	
		rd.	rwd.
5. Umocowanie kabli na ścianie drewnianej		70 procent stawek poz. 4	
6. Łączenie kabli bez odgałęzień:			
a) kabli 900 par	szt.	—	48
b) „ 600 „	„	—	32
c) „ 500 „	„	—	26
d) „ 400 „	„	—	23
e) „ 300 „	„	—	19
f) „ 200 „	„	—	14
g) „ 150 „	„	—	12,5
h) „ 100 „	„	—	11
i) „ 80 „	„	—	10
j) „ 60 „	„	—	8
k) „ 50 „	„	—	7
l) „ 40 „	„	—	5,5
m) „ 30 „	„	—	4,5
n) „ 20 „	„	—	3,5
o) „ 10 „	„	—	3
p) „ 6 „	„	—	2
r) „ 4 „	„	—	1,5
s) „ 2 „	„	—	1,25
t) „ 1 „	„	—	1
7. Łączenie kabla w izolacji pow. papierowej z kablem stacyjnym w izol. jedwab. lub bawełnianej dopłata do stawek podanych w poz. 6.			
a) gdy żyły bez emalii za kabel 100 par.	100 par	—	2,5
b) „ „ w emalii „ „	„ „	—	4
8. Łączenie kabli z odgałęzieniami dopłata do stawek podanych w poz. 6.			
a) od każdego odgałęzieniami 80 par i wyżej	szt.	—	0,90
b) od każdego odgałęzienia 60 par i niżej	„	—	0,50
9. Za wyszukanie par lub wydzwonienie łączenia 100 2	100 par	1,50	1,50
10. Łączenie kabli w głowicach z kawałkiem kabla (w warsztacie):			
a) kabla 100 par	szt.	—	7,2
b) „ 80 „	„	—	6,4
c) „ 60 „	„	—	5,5
d) „ 50 „	„	—	4,6
e) „ 40 „	„	—	4
f) „ 30 „	„	—	3,35
g) „ 20 „	„	—	2,66
h) „ 10 „	„	—	2
11. Łączenie kabli w głowicach przy założonych kablach.			
a) kabla 100 par	„	—	11
b) „ 80 „	„	—	9,5
c) „ 60 „	„	—	8
d) „ 50 „	„	—	7
e) „ 40 „	„	—	6
f) „ 30 „	„	—	5
g) „ 20 „	„	—	4
h) „ 10 „	„	—	3
12. Wciąganie kabla stacyjnego 100 x 2 do szybu kablowego	100 m.	20	7
13. Włączanie kabla stacyjnego do bezpieczników w krosie	100 m.	—	12
14. Umocowanie wsporników kablowych na słupie	szt.	—	0,5
15. Umocowanie stopni na słupie kablowym	„	0,5	—

	Jednostka	Godzin	
		rd.	rwd.
16. Założenie skrzynek z rurami z zamocowaniem głowic i odgromików:			
a) 80/100 parow.	„	4,5	6,5
b) 50/60 „	„	4	5,5
c) 30/40 „	„	3,6	3,6
d) 10 bez rury	„	2	2
17. Umocowanie puszeki 10-parowej:			
a) na murze	„	1,5	1,5
b) na słupie lub ścianie drewnianej	„	1	1
18. Prowadzenie drutów od bezpieczników w skrzynce do izolatorów . . .	100 par	32	32
19. Krosowanie w skrzynkach i szafkach	„ „	—	32
20. „ na centrali	„ „	32	32
21. Wybicie otworu w ścianie murowanej dla kabli 10-par. lub większych .	szt.	1,35	—
22. Wybicie otworu w ścianie fundamentowej z cegły (w piwnicy)	„	4	—
23. Wybicie otworu w ścianie fundamentowej z betonu	„	3	—
24. Umocowanie osłon kablowych	„	0,2	0,2
25. Linia wewnętrzna od aparatu do okna podług długości kabelka w m. . .	godz.	0,07	0,07
26. Linia zewnętrzna od wewnętrznej strony okna do puszeki podług długości kabelka w m.	„	0,07	0,07
27. Montowanie aparatu ściennego lub biurkowego	szt.	1,25	0,25
28. Wykonanie uziemienia	„	„	2

U w a g a :

Normy na robociznę obejmują czas przy pracy na sieciach średnich i większych, łącznie z czasem na doprowadzenie do porządku miejsca pracy, transport materiałów i narzędzi oraz na wykonanie odpowiedniej pracy. Na sieciach małych — przy drobnych robotach, czas dojazdu itd. należy liczyć oddzielnie.

Wszystkie otwory i przejścia przez mury winny być dokładnie naprawione.

Po przeciągnięciu kabli w studniach, jak również po przejściu kablem przez mur piwniczny — otwór naokoło kabla winien być dokładnie zakitowany.

Kable po zdjęciu winny być z obydwu końców zalutowane i nawinięte na bębny, na których należy oznaczyć rodzaj kabla i jego stan.

W wypadku uszkodzonego kabla należy określić miejsce i rodzaj uszkodzenia.

PRZYBLIŻONE CENY — KOSZTY BUDOWY KANALIZACJI KABLOWEJ

	Jednostka	Cena	U w a g i
1) układanie rur betonowych 1- otwor.	m.	2,60	
2) „ „ „ 2 „	m.	3	
3) „ „ „ 3 „	m.	3,60	
4) „ „ „ 5 „	m.	5	
5) „ „ „ 7 „	m.	7	
6) „ „ „ gazowych	m.	8	
(od studzienki do budynku)			
7) Wykonanie studzienki 1- otw. (50 x 70 cm)	szt.	45	
8) „ studni kablowej do rur 2, 3 i 5 otwor.	szt.	115	
9) „ jak wyżej 7 i 19	„	185	
10) Wykonanie studni kablowej szafkowej	„	130	
11) Koszt rury cementowej 1- otwor.	„	2	
12) „ „ „ 2- otwor.	„	3	
13) „ „ „ 3- otwor.	„	3,70	
14) „ „ „ 5- otwor.	„	5,40	
15) „ „ „ 7- otwor.	„	8,40	

U w a g a : Ceny powyższe obejmują: asfaltowanie otworów, wykonanie wykopów, ułożenie rur oraz zasypanie i doprowadzenie naruszonej nawierzchni do stanu pierwszego.

K. G.

W TROSCE O ZDROWIE ROBOTNIKA

Czysta woda do picia i inne napoje chłodzące w zakładach pracy.

W chwili obecnej, gdy cały wysiłek narodu skierowany jest na odbudowę kraju, a przede wszystkim zniszczonego przemysłu, rola czynników nadzorczych nad warunkami pracy staje się szczególnie ważna, to też równoległe ze wzrostem produkcji rozwija się należyta troska o życie i zdrowie człowieka pracującego, jako ostatecznego celu gospodarki.

Nad należyтым bezpieczeństwem, higieną i socjalną ochroną pracy w zakładach pracy czuwa w Ministerstwie Przemysłu Główny Inspektor Ochrony Pracy. Do niego należy również dbałość o należyłą rozbudowę urządzeń zdrowotnych, mających na celu ochronę zdrowia robotnika nadwątłego wieloletnią bezprzykładną niszczycielską działalnością okupanta.

Na drodze realizacji podstawowego programu działania, mającego na celu zachowanie zdrowia pracowników, Ministerstwo Przemysłu wydało obecnie zarządzenie, aby w każdym zakładzie pracy uruchomione zostały w dostatecznej ilości urządzenia zapewniające pracownikom chłodne napoje do picia przy pracy, wychodząc z założenia, że niezaspokojone pragnienie podczas pracy wpływa ujemnie na zdrowie pracownika i zmniejsza jego wydajność. Zarządzenie Ministerstwa Przemysłu obejmuje dostarczenie pracownikom czystej wody do picia, a tam gdzie brak odpowiedniej wody do picia, ma być dostarczona woda przegotowana należycie ochłodzona lub inne napoje jak lekka herbata, kawa, wywar mięty i t. p.

W zarządzeniu nie pominięto również pracowników zatrudnionych w wysokiej temperaturze j. np. w hutach szkła, żelaza i stali, gdzie zamiast wody ma być dostarczona woda gazowa, kawa i t. p.

Zarządzenie to obowiązuje do natychmiastowego realizowania tak, aby jeszcze w obecnym okresie upałów letnich, pracownicy mieli zabezpieczony napój podczas pracy.

O ile przyjąć pod uwagę, że do niedawna jeszcze właściciele fabryk nie doceniali należyte ważności powyższej

sprawy i że brak było w tej mierze ustawowych zarządzeń, zarządzenie Ministerstwa Przemysłu wykazuje, że wszechstronnie dąży się do rozwijania wymogów ochrony pracy w uspołecznionej gospodarce.

ZARZĄDZENIE GŁÓWNEGO INSPEKTORA PRACY z dnia 8.7.46. r.

Celem podniesienia stanu zdrowotności pracowników oraz dla zaspokojenia pragnienia podczas pracy, szczególnie w okresie letnich miesięcy zarządza się co następuje:

1. Podległe zakłady pracy zaopatrzą się w dostateczną ilość wody do picia o jakości odpowiadającej wymaganiom higieny. Zbiorniki i przewody wody do picia winny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zakażeniem. Woda do picia powinna znajdować się dostatecznie blisko miejsca pracy. Ze względów higienicznych, czerpanie winno odbywać się za pomocą kurków czerpalnych. Nad kurkiem do wody do picia należy umieścić napis: „WODA DO PICIA”.
2. O ile w zakładzie pracy brak jest odpowiedniej wody do picia, należy dostarczać pracownikom wody przegotowanej należycie ochłodzonej, lub innych napojów jak: lekkiej herbaty, kawy, wywaru mięty itp.
3. Przy robotach wykonywanych stale w wysokiej temperaturze (huty szkła, huty i odlewnie żelaza i stali), należy dostarczyć pracownikom zamiast wody innych napojów jak: wody gazowej, lekkiej herbaty, kawy i t. p.
4. Zakłady pracy przystąpią natychmiast do wykonania niniejszego zarządzenia tak, aby jeszcze w porze letniej r. b. pracownicy mieli zapewniony czysty i świeży napój podczas pracy. Przyczyni się to nie tylko do podniesienia stanu zdrowotności pracowników, ale wpłynie dodatnio na polepszenie wykonania roboty i zwiększenie wydajności.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Nowogrodzka 45, III p., telef. 871-70.

Konto: rachunek miejscowy Nr. 9 Warszawa 1.
Sekretariat czynny codziennie od godz. 9 do godz. 14.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie Zł. 200.—
Kwartalnie Zł. 50.—
Pojedynczy numer Zł. 20.—

Redaktor: inż Henryk Kowalski.

Wydawca: Sekcja Telekomunikacyjna SEP.