

WIADOMOŚCI

TELEKOMUNIKACYJNE

MIESIĘCZNIK POPULARNY

WYDAWANY PRZEZ SEKCJĘ TELETECHNICZNA
STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
PRZY POPARCIU MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW

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. 1

	Str.		Str.
1. Do Czytelników	1	3. Wzmacniak uniwersalny — J. Fabiański	7
2. Zasady telefonii nośnej — inż. K. Konwerski	2	4. Nadajniki radiotelegraficzne do komunikacji za- granicznej i krajowej — inż. A. Czechowski	10

Do Czytelników

Sześć lat i sześć miesięcy dzieli nas od chwili gdyśmy mieli w ręku ostatni numer „Wiadomości Telekomunikacyjnych“ z lipca 1939 r. Grono starych czytelników zmniejszyło się znacznie. Okupant ze specjalną zaciętością niszczył szeregi fachowców. Ciężkie warunki okresu okupacji zmusiły wielu z nas do porzucenia pracy zawodowej i szukania środków egzystencji w inny sposób.

Szybka odbudowa życia gospodarczego wolnej i demokratycznej Polski, usprawnienie administracji państwowej, tempo odbudowy i rozwoju wszystkich dziedzin naszego życia jest uwarunkowane sprawnym działaniem środków łączności, a więc wszystkich urządzeń telekomunikacyjnych, jak radio, telegraf, telefon. Aby sprostać tym zadaniom, musimy uzupełnić nasze przerzedzone szeregi świeżym elementem, musimy podnosić swoje kwalifikacje zawodowe. Leży to w interesie Państwa i naszym własnym. Dlatego sprawa wydawnictw fachowych jest sprawą ważną i pilną.

Wiadomości Telekomunikacyjne przeznaczone są dla najszerszych mas pracowników telekomunikacyjnych. Treść naszego wydawnictwa obejmować będzie następujące tematy:

- I. Teoria telekomunikacji:
 - a) teletechnika,
 - b) radiotechnika.
- II. Urządzenia telekomunikacyjne stacyjne:
 - a) telefoniczne,
 - b) telegraficzne,
 - c) radiowe,
 - d) źródła zasilania.
- III. Linie napowietrzne i kablowe, sieci miejskie i międzymiastowe.
- IV. Urządzenia teletechniczne kolejowe.
- V. Pomiarzy w telekomunikacji.
- VI. Zagadnienia eksploatacyjne i organizacji pracy.
- VII. Przegląd prasy technicznej.
- VIII. Co mówią praktycy.
- IX. Skrzynka telekomunikacyjna.
- X. Różne.

Artykuły na tematy od punktu II do V mają przedstawiać opisy konkretnych urządzeń telekomunikacyjnych i omawiać w przystępny, możliwie popularny sposób, zasadę ich działania, oraz jaknajdokładniej obrazować konserwację, eksploatację i regulację urządzeń, aby czytający mógł wynieść bezpośrednie korzyści ze swojej codziennej pracy. Będziemy dążyli do podawania cyklu artykułów, stanowiących pewną całość, a obejmujących jeden z fragmentów wyżej wymienionych działów telekomunikacji.

Oprócz tego, w początkowym okresie naszego wydawnictwa, podawać będziemy chętnie artykuły, obrazujące postęp odbudowy zniszczonych urządzeń i stan, jaki był po zakończeniu okupacji.

Apelujemy więc do Was, Czytelnicy, abyście wykazali zainteresowanie się treścią naszego wydawnictwa, nadsyłając swoje uwagi i zapytania, dzieląc się swym doświadczeniem. W tym celu wprowadza się działy: „Skrzynka telekomunikacyjna” i „Co mówią praktycy”. Nadsyłajcie artykuły z Waszej pracy zawodowej na wszystkie tematy Was interesujące.

Od wzajemnej współpracy zależy, aby „Wiadomości Telekomunikacyjne” spełniły właściwe swe zadanie w rozszerzaniu i pogłębianiu wiedzy telekomunikacyjnej w naszych szeregach.

Komitet Redakcyjny.

Inż. K. KONWERSKI

Zasady telefonii nośnej

Urządzenia telefonii nośnej mają na celu uzyskanie dodatkowych rozmów na wykorzystanym już w sposób normalny obwodzie telefonicznym, bez szkody dla istniejącego połączenia. Inaczej mówiąc — mają na celu umożliwienie prowadzenia na jednym obwodzie telefonicznym kilku rozmów jednocześnie.

Jest to zrealizowane przez przesyłanie poszczególnych rozmów za pomocą prądów o różniących się częstotliwościach. Na przykład: dla pewnego typu telefonii nośnej 3-krotnej (rozmowa zwykła + 3 rozmowy dodatkowe) istnieje następujący rozdział zakresów częstotliwości, za pomocą których przesyłane są poszczególne rozmowy:

Rożmowa zwykła jest przesyłana w obu kierunkach przy pomocy częstotliwości od 300 c/sek do 2400 c/sek.

Pierwsza rozmowa dodatkowa jest przesyłana w jednym kierunku przy pomocy częstotliwości od 15400 c/sek do 17500 c/sek, a w drugim kierunku — od 30350 c/sek do 32450 c/sek.

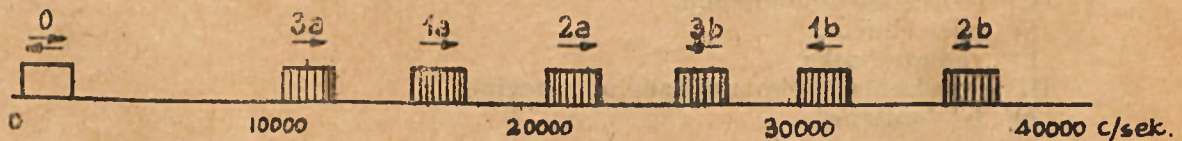
c/sek do 12500 c/sek, a w drugim — od 25600 c/sek do 27700 c/sek.

Mówimy, że rozmowa dodatkowa jest przesyłana w obu kierunkach na osobnych torach nośnych. *Tor nośny* oznacza zakres częstotliwości, użyty dla przesyłania rozmowy w danym kierunku.

W przytoczonym wyżej przykładzie torem nośnym dla trzeciej rozmowy dodatkowej, w kierunku od stacji A do stacji B jest pasmo częstotliwości od 10400 c/sek do 12500 c/sek, a torem nośnym w kierunku od stacji B do stacji A jest pasmo częstotliwości 25600 c/sek do 27700 c/sek. Dla trzech rozmów dodatkowych potrzeba 6 torów nośnych.

Dla uzyskania większej ilości rozmów dodatkowych musimy stworzyć więcej torów nośnych, posługując się wyższymi częstotliwościami. Im więcej mamy rozmów dodatkowych, tym wyższe częstotliwości muszą być przesyłane.

Linia, na której pracuje urządzenie telefonii

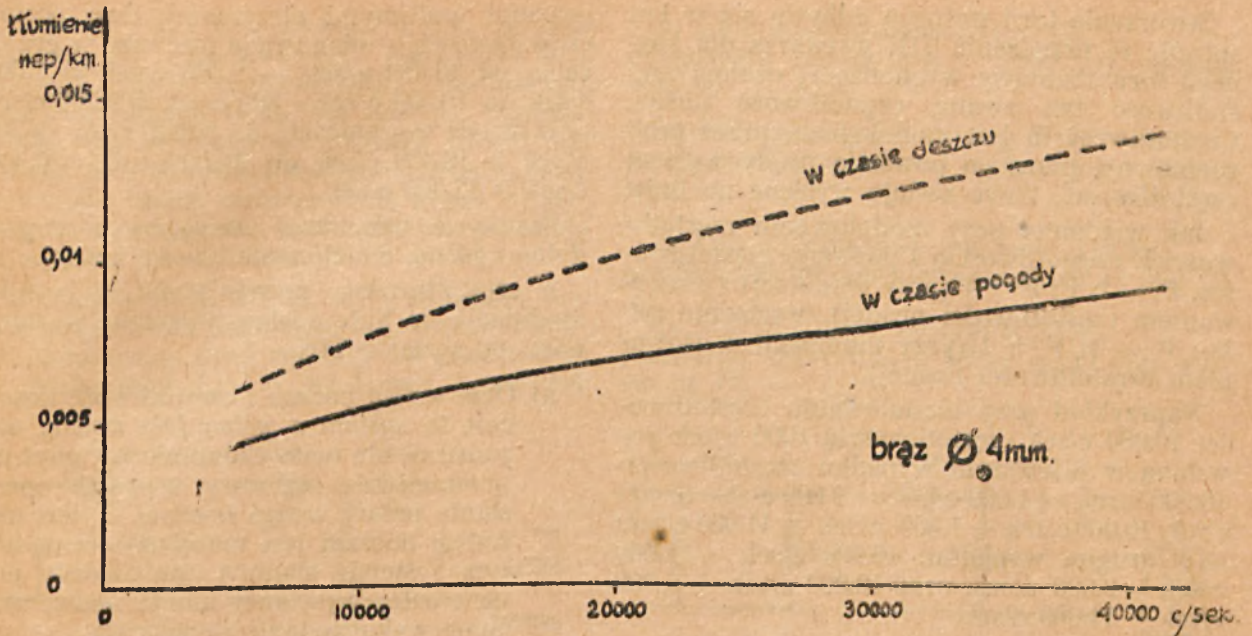


Rys. 1. Tory nośne.

Druga rozmowa dodatkowa: w jednym kierunku przy pomocy częstotliwości od 20680 c/sek do 22780 c/sek, a w drugim — od 36000 c/sek do 38100 c/sek.

Trzecia rozmowa dodatkowa: w jednym kierunku przy pomocy częstotliwości od 10400

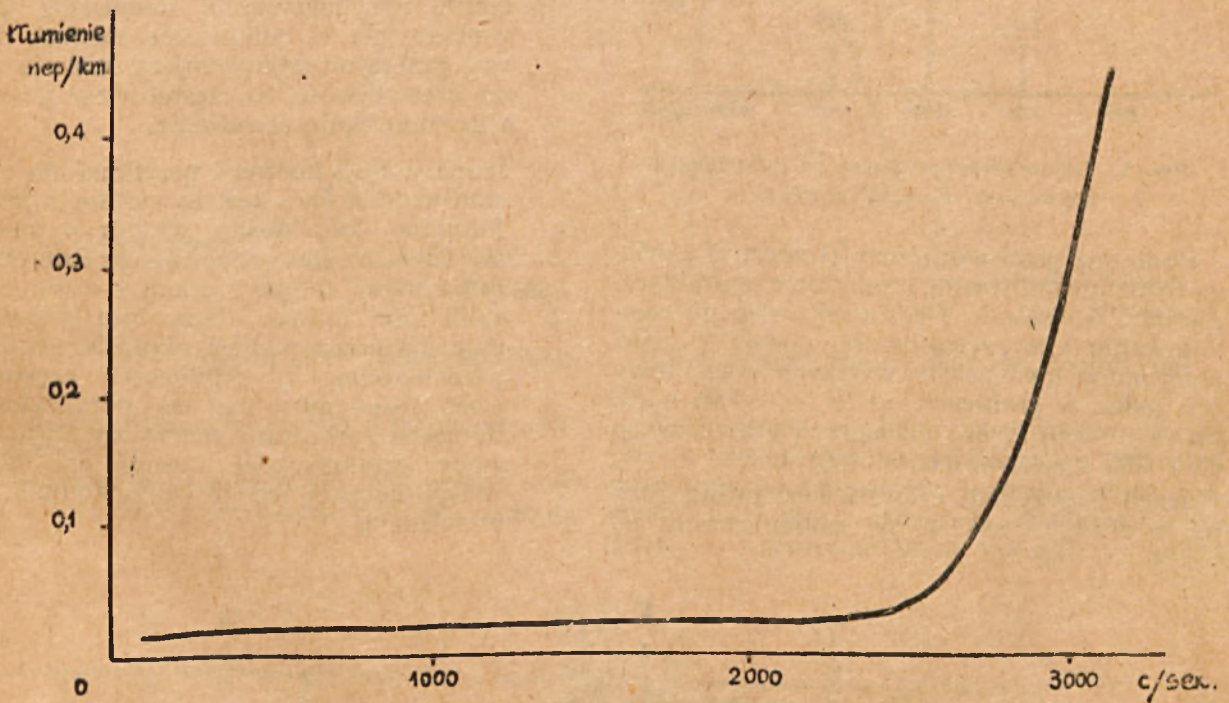
nośnej (skrót TFN) musi być przepuszczalna dla wszystkich częstotliwości, jakimi posługuje się to urządzenie. To powoduje, iż TFN znalazła zastosowanie przede wszystkim na liniach napowietrznych, gdyż ich tłumienie rośnie powoli z częstotliwością.



Rys. 2. Tłumienie linii napowietrznej.

Kable dalekosięczne pupinizowane nie nadają się dla TTN, gdyż posiadają dla wyższych częstotliwości bardzo duże tłumienie.

korzystania z kabla dla TTN, było skonstruowanie kabla koncentrycznego, składającego się, jeżeli chodzi o sens elektryczny, z gięt-



Rys. 3. Tłumienie kabla pupinizowanego.

Obwody kablowe, używane dla TTN są albo słabo pupinizowane (mniejsza indukcyjność cewek Pupina, lub skrócenie odcinka pupinizacji), co pozwala dojść do 3 rozmów dodatkowych, względnie zupełnie niepupinizowane, przy których można dojść do 12 rozmów dodatkowych (na obwodzie czkórkowym).

Rozwiązaniem, które dało możliwość pełnego

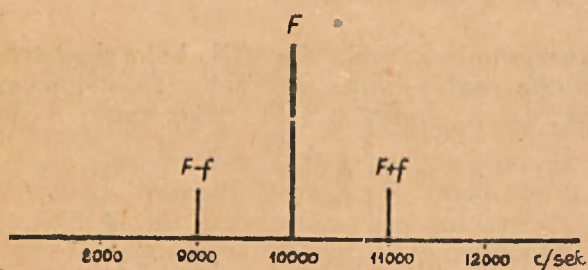
kiej metalowej rury oraz przewodu umieszczonego dokładnie w osi tej rury. W kablu takim tłumienie rośnie minimalnie z częstotliwością.

Zastosowanie kabla koncentrycznego pozwala na uzyskanie w nim 240 torów nośnych, przy jednoczesnej możliwości transmisji telewizyjnej w paśmie, obejmującym około 1.000.000 c/sek.

Stworzenie toru nośnego odbywa się w ten sposób, że urządzenie Tfn wytwarza dla każdego toru rozmowy wychodzącej osobną częstotliwość tak zwaną częstotliwość nośną. Częstotliwość ta jest modulowana przez prąd rozmówny, przez co powstają prądy wyższej częstotliwości, które zostają wysłane na linię.

Jak wiadomo przy modulowaniu częstotliwości F częstotliwością f powstają częstotliwości: $F - f$; F ; $F + f$ (przy modulacji z zachowaniem częstotliwości nośnej), względnie tylko: $F - f$; $F + f$ (przy modulacji z usuwaniem częstotliwości nośnej).

Naprzykład przy modulowaniu częstotliwości 10.000 c/sek częstotliwością 1000 c/sek powstaną w pierwszym wypadku częstotliwości: 10.000 c/sek - 1.000 c/sek = 9.000 c/sek; 10.000 c/sek; 10.000 c/sek + 1.000 c/sek = 11.000 c/sek; a w drugim wypadku: 10.000 c/sek - 1.000 c/sek = 9.000 c/sek, oraz 10.000 c/sek + 1.000 c/sek = 11.000 c/sek.



Rys. 4. Częstotliwości powstające po zmodulowaniu częstotliwości F częstotliwością f .

Ponieważ prąd rozmówny (foniczny) zawiera różne częstotliwości, a mianowicie praktycznie od 300 c/sek do 2.400 c/sek, więc po zmodulowaniu nim częstotliwości nośnej F c/sek otrzymamy dwa pasma wyższych częstotliwości: jedno w granicach od $(F - 2.400)$ c/sek do $(F - 300)$ c/sek, a drugie w granicach od $(F + 300)$ c/sek do $(F + 2.400)$ c/sek.

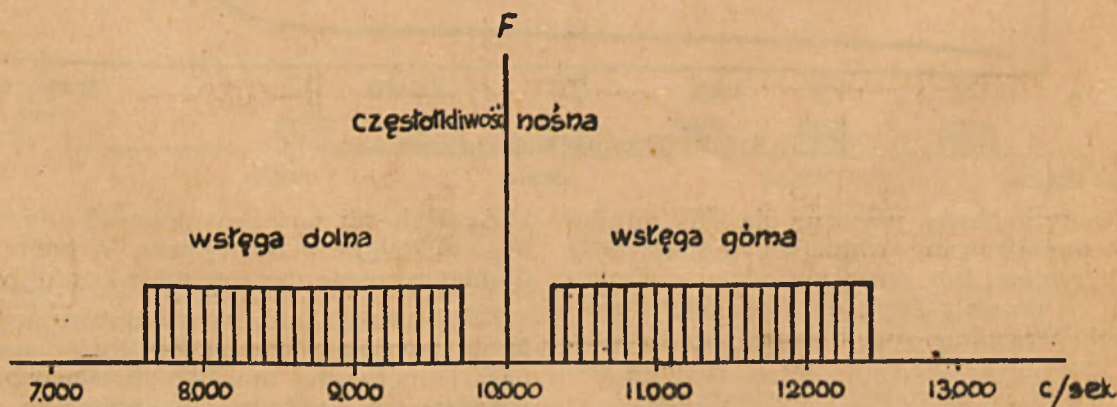
Jeżeli naprzykład częstotliwość nośna równa się 10.000 c/sek, to po zmodulowaniu jej

prądami fonicznymi otrzymamy dwa pasma częstotliwości, a mianowicie pierwsze w granicach: od 10.000 c/sek - 2.400 c/sek = 7.600 c/sek do 10.000 c/sek - 300 c/sek = 9.700 c/sek oraz drugie w granicach: od 10.000 c/sek + 300 c/sek = 10.300 c/sek do 10.000 c/sek + 2.400 c/sek = 12.400 c/sek.

Pasma te nazywamy *wstęgami bocznymi, dolną i górną*, danej częstotliwości nośnej.

Z częstotliwości, powstających w wyniku modulacji, na linię zostają wysyłane w zależności od systemu Tfn:

- Obie wstęgi boczne i częstotliwość nośna. Jest to *system z pełną falą nośną*, najprostszy, ale mało ekonomiczny, gdyż dla przeniesienia rozmowy wystarcza przesłanie jednej wstęgi bocznej. Tylko moc wstęgi bocznej jest mocą użyteczną, a w tym systemie stanowi ona nieduży procent całej wysyłanej mocy; inamy więc małe wykorzystanie urządzenia.
- Jedna wstęga boczna. Jest to *system bez fali nośnej*, w którym przed wyjściem na linię znajduje się filtr, przepuszczający jedynie wstęgę boczną (górną lub dolną). Przenosi się więc tylko moc użyteczną. Wykorzystanie urządzenia jest większe, ale w odbiorniku musimy dawać generator, *wytwarzający ściśle tę samą częstotliwość*, co częstotliwość nośna, a to komplikuje urządzenie.
- Jedna wstęga boczna i przytłumiona częstotliwość nośna. Jest to *system z przytłumioną falą nośną*, w którym przed wyjściem na linię znajduje się filtr przepuszczający wstęgę boczną i część częstotliwości nośnej. Przy tym systemie moc użyteczna wynosi około 50% mocy przenoszonej. W odbiorniku częstotliwość nośna musi być tak wzmocniona, by został zachowany pierwotny stosunek mocy częstotliwości nośnej do mocy wstęgi bocznej, co również komplikuje urządzenie.



Rys. 5. Wynik modulacji częstotliwości 10.000 c/sek. prądami rozmównymi.

Częstotliwości przychodzące z linii są skierowane do odpowiedniego odbiornika przy pomocy filtru przepustowego pasmowego, przepuszczalnego tylko dla zakresu częstotliwości, odpowiadającego danemu torowi nośnemu. W odbiorniku następuje demodulacja, w wyniku której otrzymuje się prądy o pierwotnej częstotliwości fonicznej, które zostają skierowane do słuchawki.

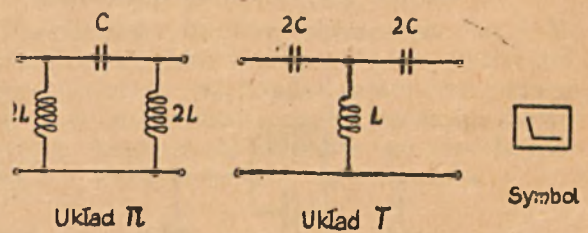
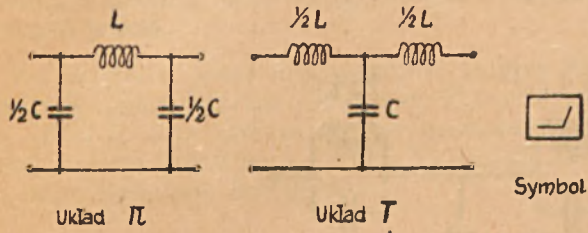
Do demodulacji stosuje się urządzenia, mające właściwości detektora, t. j. przetwarzające modulowany prąd zmienny na prąd tętniący. Najczęściej używa się lampy katodowej

a) Filtr dolnoprzepustowy (FD).
przepuszcza częstotliwości niższe niż częstotliwość f_0 .

b) Filtr górnoprzepustowy (FG).
przepuszcza częstotliwości wyższe niż częstotliwość f_0 .

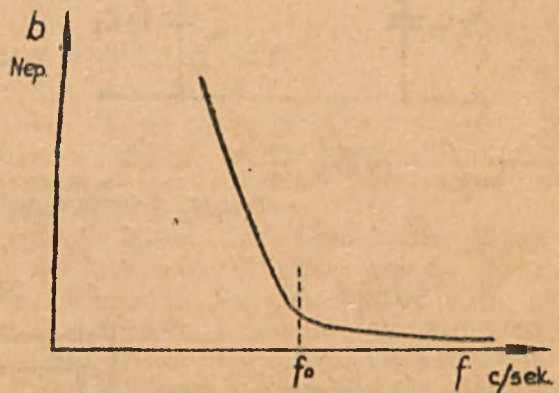
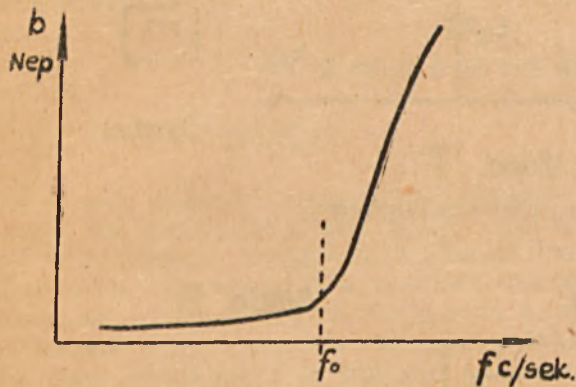
c) Filtr przepustowy pasmowy (FPP).
przepuszcza częstotliwości w granicach od f_1 do f_2 .

d) Filtr zaporowy pasmowy (FZP).
przepuszcza częstotliwości niższe od f_1 oraz wyższe od f_2 .



Rys. 6. Schemat i symbol filtra dolnoprzepustowego.

Rys. 8. Schemat i symbol filtra górnoprzepustowego.



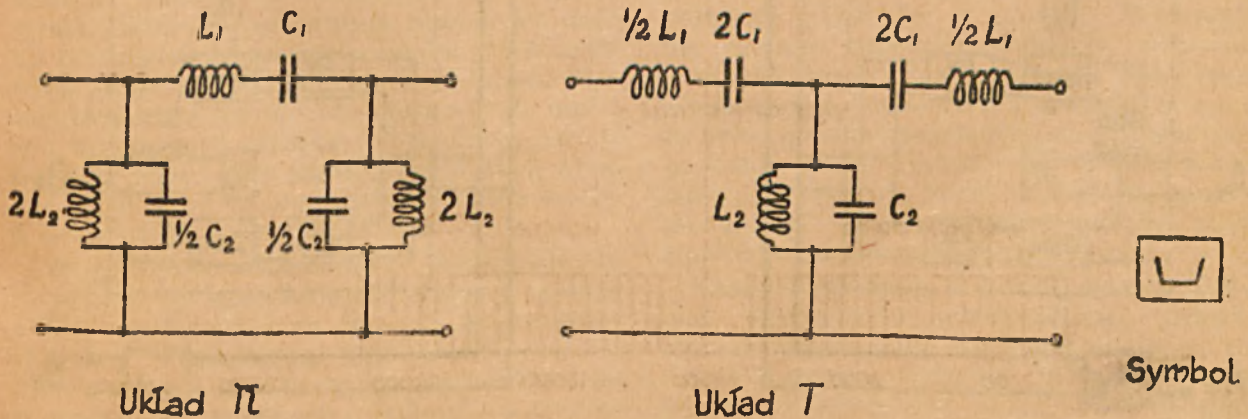
Rys. 7. Krzywa tłumienia filtra dolnoprzepustowego.

Rys. 9. Krzywa tłumienia filtra górnoprzepustowego.

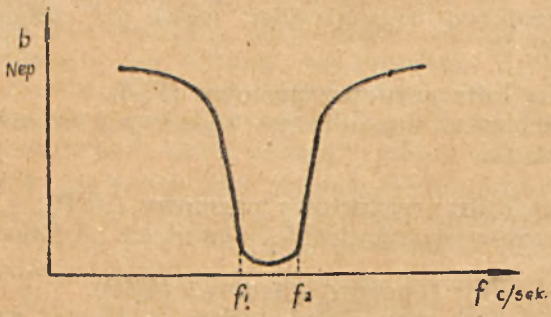
w układzie detekcyjnym, lub prostownika stykowego.

Ponieważ w urządzeniach TFN ważną rolę odgrywają filtry, przypomnę pokrótce rodzaje filtrów:

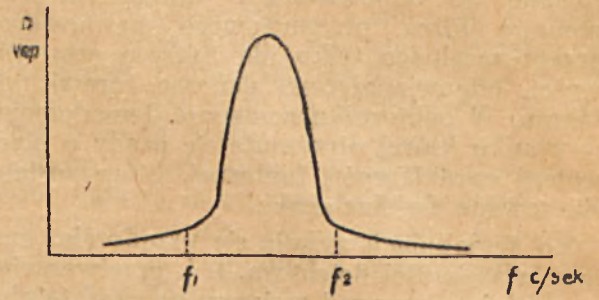
Przy pomocy filtrów łączymy urządzenia TFN z linią. Z centralą nadajnik i odbiornik połączone są za pomocą transformatora rozdzielającego, który łącznie z odpowiednio dobranym równoważnikiem zabezpiecza przed



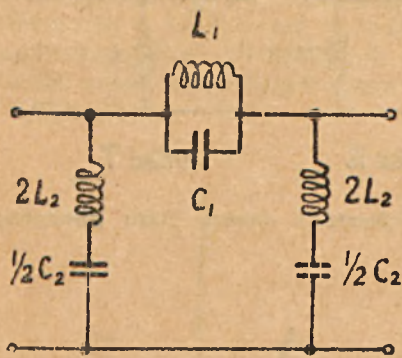
Rys. 10. Schemat i symbol filtra przepustowego pasmowego.



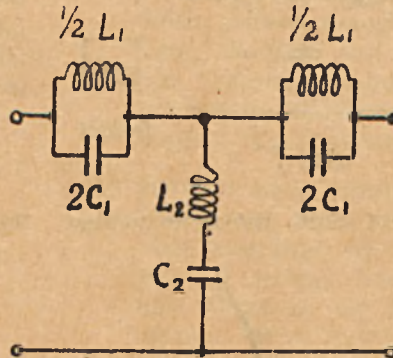
Rys. 11. Krzywa tłumienia filtru przepustowego pasmowego.



Rys. 13. Krzywa tłumienia filtru zaporowego pasmowego.



Układ Π

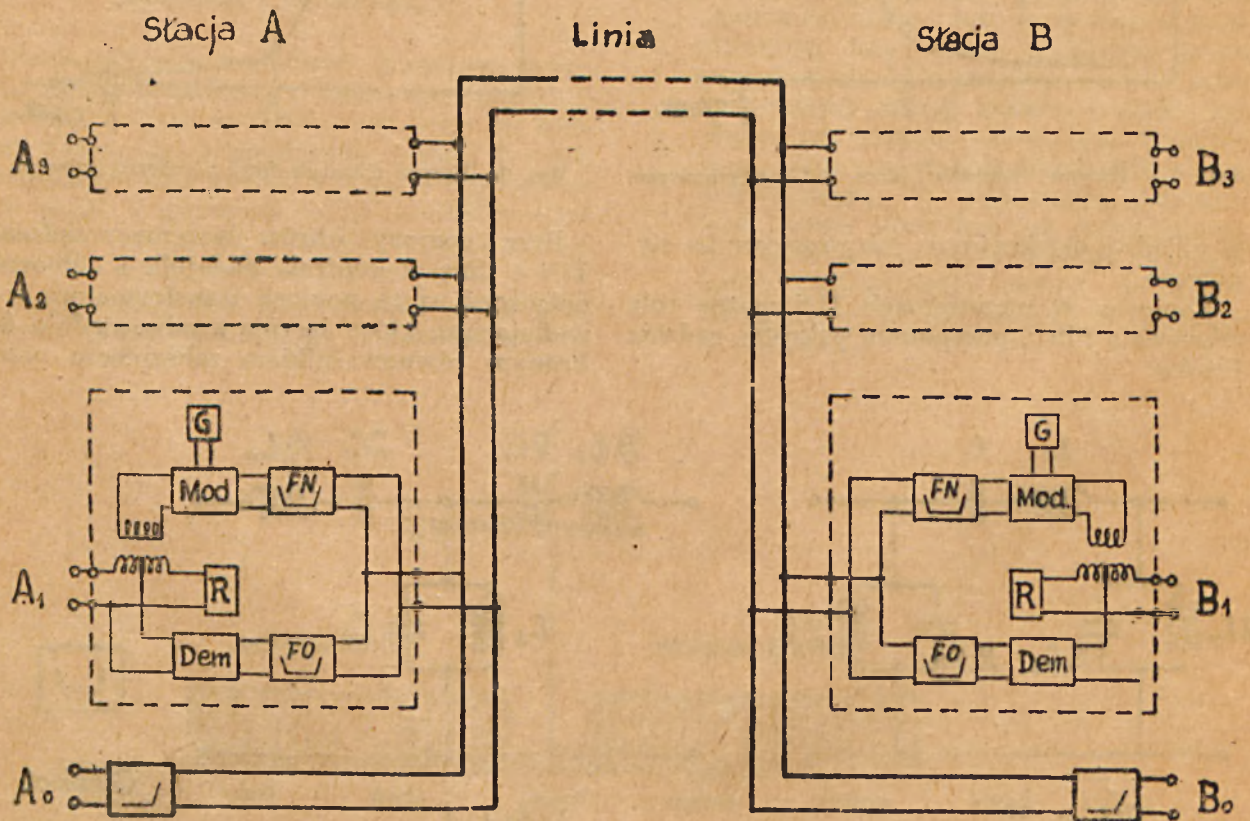


Układ T



Symbol

Rys. 12. Schemat i symbol filtru zaporowego pasmowego.



Ryr. 14. Uproszczony schemat urządzenia TfN.

oddziaływaniem na nadajnik prądów rozmowy przychodzącej.

Zostanie jeszcze rozpatrzony uproszczony schemat połączenia przy pomocy T1N (rys. 14).

Na stacji A prądy rozmowne przechodzą od abonenta A1 przez rozwidlenie do modulatora (Mod), który otrzymuje jednocześnie częstotliwość nośną z generatorem (G). Na skutek procesu modulacji mamy za modulatorem częstotliwość nośną i obie wstęgi boczne. Na linię wychodzi jednak tylko to, co zostanie przepuszczone przez nadawczy filtr pasmowy (FN). A więc w zależności od systemu — boczna wstęga lub wstęga boczna i częstotliwość nośna, względnie obie wstęgi boczne i częstotliwość nośna.

Po przejściu przez linię prądy dochodzą do stacji B, gdzie poprzez odbiorczy filtr pasmowy (FO) (o tym samym paśmie przepuszczalności co filtr nadawczy na stacji A) dostają się do odpowiedniego odbiornika.

W odbiorniku następuje demodulacja w wyniku czego powstają prądy foniczne, które zostają następnie skierowane poprzez rozwidlenie do abonenta B1.

Przenoszenie rozmowy w odwrotnym kierunku, to jest od B1 do A1, następuje w analogiczny sposób, z tą różnicą, że generator w nadajniku stacji B wytwarza inną częstotliwość nośną i pasmo przenoszenia jest inne (tor nośny jest inny).

W taki sam sposób jest zrealizowane połączenie między abonentami A2 i B2 oraz A3 i B3, oczywiście na innych torach nośnych, tak odsuniętych jeden od drugiego, by mogły być oddzielone przy pomocy filtrów.

Przyłączenie do linii abonentów A₀ i B₀ (rozmowa zwykła) następuje przez filtry dolnoprzepustowe, niedopuszczające do aparatów tych abonentów prądów wyższej częstotliwości, użytych do rozmów na torach nośnych.

JÓZEF FABIANSKI

Wzmacniak uniwersalny

WSTĘP

W okresie okupacji szereg stacji wzmacniakowych na terytorium Polski został wyposażony w nowoczesne urządzenia produkcji firm niemieckich. Urządzenia te w znacznej mierze zniszczone na skutek działań wojennych, bądź wywiezione przez okupanta, zostały jednak częściowo odzyskane i są obecnie po wyremontowaniu ponownie instalowane. Obejmują one między innymi wzmacniaki kablowe różnych typów, przenośne sygnałów, urządzenia zasilające i pomiarowe, tłumiki echa i urządzenia telefonii wielokrotnej.

Wśród urządzeń, o których mowa, pozycję szczególnie godną uwagi stanowią wzmacniaki uniwersalne. Charakteryzują one w ciekawy sposób tendencje, jakie od szeregu lat zauważyć można w dziedzinie konstrukcji wzmacniaków, a mianowicie dążenie do daleko posuniętej normalizacji typów produkowanych podzespołów oraz całych urządzeń. Normalizacja taka ma na celu uproszczenie obsługi i konserwacji sprzętu, z drugiej zaś strony pozwala często przy masowej produkcji obniżyć koszt przy jednoczesnym polepszeniu jakości produkowanych urządzeń.

W dziedzinie wzmacniaków pierwszym etapem było tu wprowadzenie budowy „pudełkowej”, polegającej na tym, że poszczególne elementy wzmacniaka, jak transformatory, linie sztuczne, korektory itp. są umieszczane w blaszanych pudełkach o jednolitych wymiarach zewnętrznych. Pudełka te są montowa-

ne obok siebie w korpusie wzmacniaka. Pozwala to osiągnąć bardzo przejrzysty montaż, jak również uzyskać dobre ekranowanie poszczególnych elementów.

Dalszym etapem było stworzenie jednolitego typu wzmacniaka, który mógłby zastąpić różne stosowane dotychczas typy wzmacniaków kablowych, a mianowicie wzmacniaki przelotowe i końcowe dwu i czteroprzewodowe, oraz wzmacniaki przejściowe stosowane przy przejściu z linii dwuprzewodowych na czteroprzewodowe lub odwrotnie. Wzmacniak taki powinien nadto być przystosowany do pracy na różnego rodzaju obwodach kablowych.

Warunkom tym odpowiada wzmacniak uniwersalny produkowany ostatnio przez szereg większych niemieckich jak Siemens & Halske A. G. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, TEKADE i Lorenz. Wzmacniak ten zawiera wszystkie elementy wchodzące w skład każdego z wymienionych wyżej typów wzmacniaków kablowych i pozwala za pomocą kilku prostych przełączeń zrealizować szвидко każdy z nich. Zawiera on również między innymi nastawny korektor, który pozwala skorygować krzywą tłumienia różnych spotykanych w praktyce linii kablowych.

Nadmienimy tutaj, iż istnieją właściwie dwa typy wzmacniaka uniwersalnego, jednakże różnice między nimi nie mają istotnego znaczenia z punktu widzenia uniwersalności zastosowań; wzmacniak uniwersalny II stanowi tylko pewną modyfikację pierwszego. Dla-

tego też w pierwszej części niniejszego artykułu zajmiemy się bliżej tylko wzmacniakiem uniwersalnym I, ograniczając się jedynie do krótkiego omówienia przy końcu wzmacniaka uniwersalnego II. W drugiej części omówimy urządzenie stojaka wzmacniaków uniwersalnych I oraz urządzenia dodatkowe, jak zabezpieczenia i sygnalizacja uszkodzeń, urządzenie odzewowe, układy obejściowe i równoważniki.

Ze względu na swą wszechstronność posiada wzmacniak uniwersalny szczególne znaczenie dla Poczty, zwłaszcza w obecnej początkowej fazie odbudowy zniszczonych na skutek wojny urządzeń wzmacniakowych, może bowiem zastąpić różne typy wzmacniaków, których brak hamująco wpływa na przebieg prac związanych z odbudową urządzeń telefonii dalekiej.

Ponieważ pewna ilość wzmacniaków uniwersalnych już pracuje na naszych liniach kablowych, a nadto przewidziane jest zainstalowanie w najbliższym czasie dalszych stojaków tych wzmacniaków, sądzimy, iż nie będzie zbyt trudnym zapoznać Czytelników bliżej z tym typem wzmacniaka, zwłaszcza, że na razie daje się na ogół odczuć brak odpowiednich opisów technicznych i instrukcyj obsługi.

I. Wzmacniak uniwersalny I.

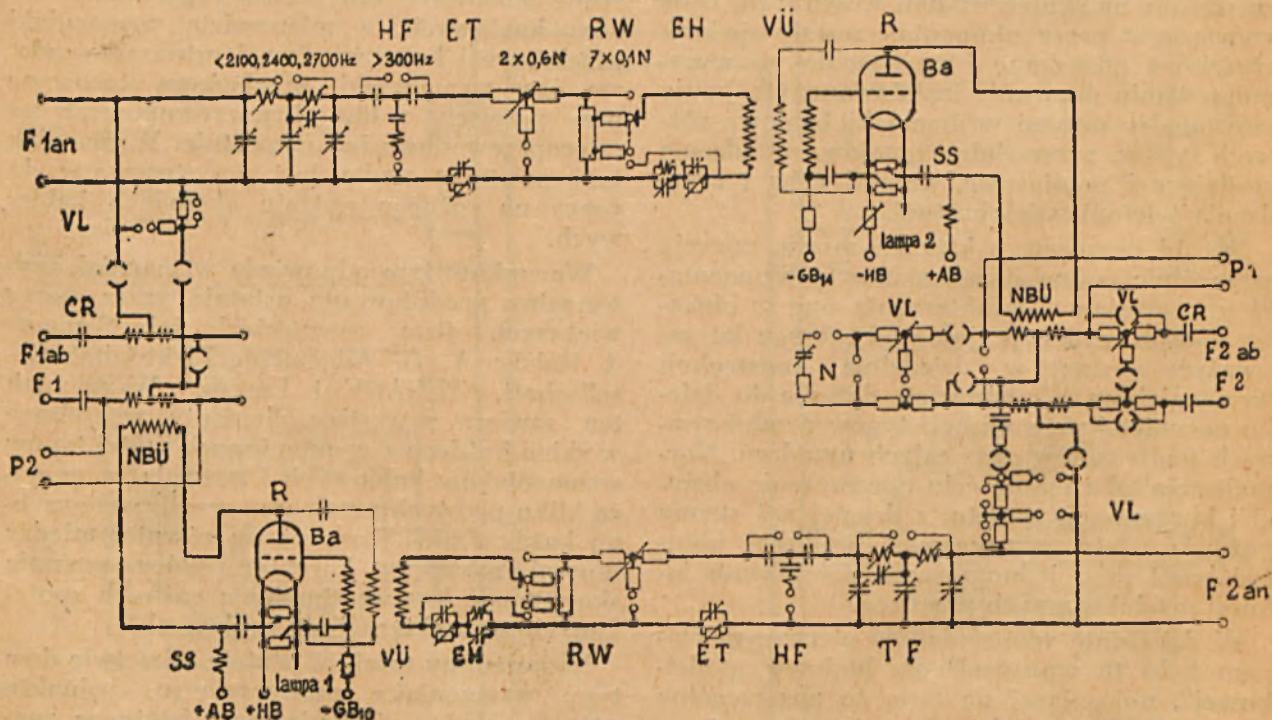
Ogólny schemat wzmacniaka podany jest na rys. 1. Jak widać wzmacniak stanowi zespół dwu wzmacniaczy jednostopniowych,

z których każdy pracuje dla jednego z dwóch kierunków przenoszenia. (rys. 1).

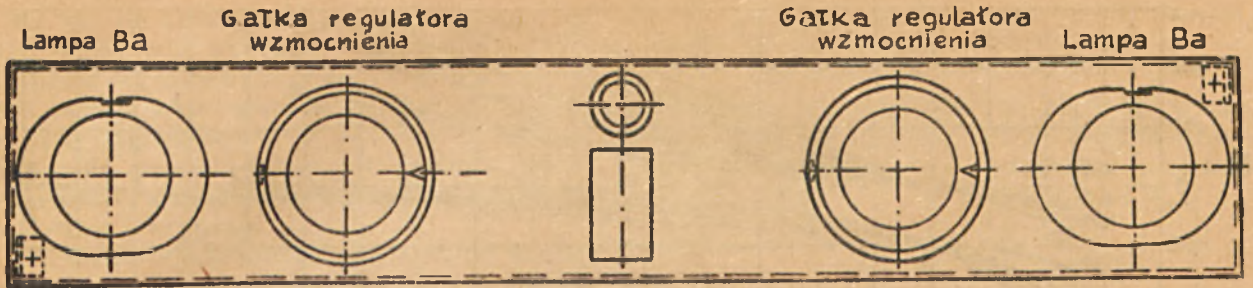
Lampy zastosowane tu są to triody wzmacniakowe typu Ba o żarzeniu bezpośrednim; napięcie żarzenia lampy wynosi 4 V, prąd żarzenia 0,5 A. Ponieważ katody obu lamp wzmacniaka są połączone szeregowo, napięcie żarzenia dla całego wzmacniaka wynosi 9 V. Uwzględniono tu jeszcze spadek napięcia na oporze regulującym, który znajduje się w obwodzie żarzenia i pozwala dokładnie nastawić właściwą wartość prądu żarzenia. Opór ten znajduje się z boku wzmacniaka i jest łatwo dostępny z zewnątrz. (rys. 2).

Wzmacniak zawiera dla każdego z obu kierunków przenoszenia następujące podzespoły: kondensatory zaporowe CR, linia sztuczna VL, filtr dolnoprzepustowy TF, filtr górnoprzepustowy HF, zespół korektorów ET i EH (są umieszczone w jednym pudełku E) regulator wzmocnienia RW, transformator siatkowy VÜ, pudełko z lampą R, filtr przeciwzakłóceńowy SS i transformator rozwidleniowy NBÜ; nadto tylko dla kierunku 1 — 2: dwie linie sztuczne VL¹ oraz równoważnik N.

Oczywiście nie wszystkie z wymienionych elementów są potrzebne w każdym wypadku. Zależnie od układu, w jakim ma pracować wzmacniak uniwersalny, wybiera się odpowiednie elementy, które pozostają w układzie, zbędne natomiast wyłącza się. Przełączanie to przy przejściu z jednego typu wzmacniaka na inny odbywa się w sposób nader prosty

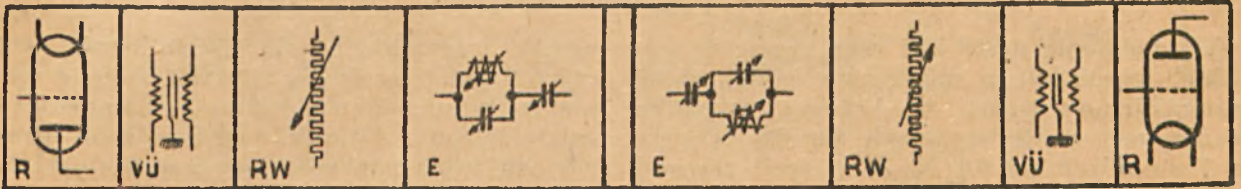


Rys. 1. Schemat wzmacniaka uniwersalnego I.

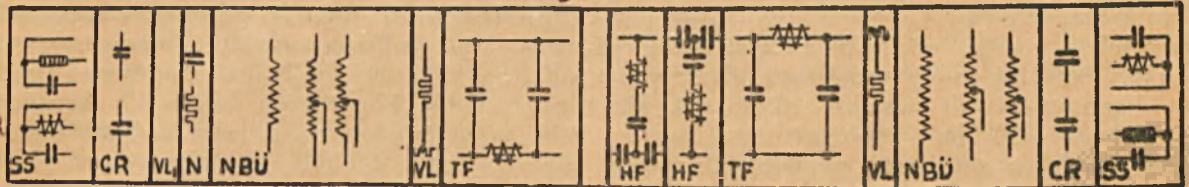


Rys. 2. Widok z przodu wzmacniacza uniwersalnego I.

z przodu



z tyłu



Rys. 3. Rozmieszczenie podzespołów w penelu wzmacniacza uniwersalnego I.

i polega na przelutowaniu kilku określonych połączeń między końcówkami odnośnych podzespołów; wyjątek stanowią tu oba transformatory rozwidleniowe, gdzie przelutowanie jest jeszcze prostsze, gdyż polega jedynie na przedstawieniu podwójnych wtyków (zwieraczy) do określonych gniazd wtykowych, znajdujących się na płytkach pokrywających pudełka tych transformatorów.

Sposób rozmieszczania omawianych podzespołów we wzmacniaku pokazany jest na rys. 3. Z przodu znajduje się kolejno od lewej strony: lampa, transformator siatkowy, regulator wzmocnienia i korektor dla kierunku przenoszenia 1 — 2, dalej te same elementy (w odwrotnej kolejności) dla kierunku 2—1 i wreszcie, z boku, opór regulacyjny żarzenia. Z tyłu mamy kolejno od lewej: filtr przeciwzakłóceńowy i kondensatory zapasowe dla kierunku 2—1, linie sztuczne VL¹ (umieszczone razem w jednym pudełku), równoważnik N i transformator rozwidleniowy NBÜ 2, następnie linię sztuczną, filtry dolnoprzepustowy i górno-przepustowy dla kierunku 2—1; z kolei następują filtry górno-przepustowy i dolnoprzepustowy oraz linia sztuczna dla kierunku 1 — 2, transformator rozwidleniowy NBÜ1. i na koniec kondensatory zaporowe oraz filtr przeciwzakłóceńowy dla kierunku 1—2. Z tyłu również znajdują się z obu stron łączów-

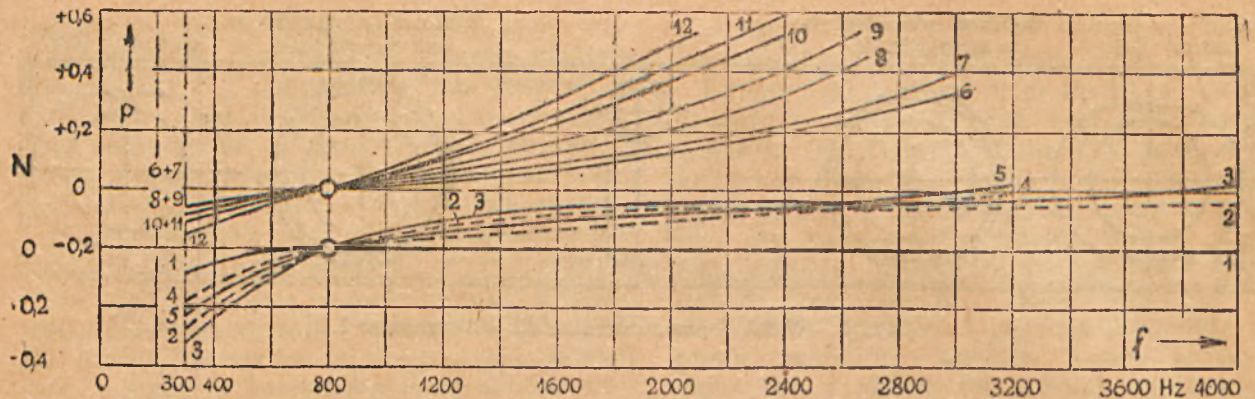
ki, przez które wzmacniak łączy się z formą kablową stojaka.

Jeżeli chodzi o własności elektryczne omawianego wzmacniacza, to przede wszystkim należy zwrócić uwagę na zakres przenoszonych częstotliwości oraz wielkości wzmocnienia.

Pasmo częstotliwości przenoszonych rozciąga się zasadniczo od 300 Hz do 2700 Hz; w związku z tym częstotliwość graniczna filtra dolnoprzepustowego TF wynosi 300 Hz; dla filtra górno-przepustowego natomiast może być ona zmieniana przez przelutowanie połączeń na jego pudełku i wynosi 2100, 2400 lub 2700 Hz.

Maksymalne wzmocnienie przy pracy wzmacniacza między oporami 600 om osiąga dla częstotliwości 800 Hz wartości następujące:

	Kierunek przenoszenia:	
	1 — 2	2 — 1
Układ 4-przewod. przelotowy	$3 \pm 0,1 N$	
„ 2- „ „	$1,7 \pm 0,2 N$	
„ 4-przewod. końcowy	$2,2 \pm 0,2 N$	$1,4 \pm 0,2 N$
„ 2- „ „	$1,3 \pm 0,2 N$	$1,1 \pm 0,2 N$
„ przejściowy (2-przew. 4-przew.)	$2,6 \pm 0,2 N$	$2,0 \pm 2,0 N$



Rys. 4. Krzywa korekcji wzmacniaka uniwersalego I.

Wzmocnienie może być regulowane w szerokich granicach, a mianowicie maksymalne wzmocnienie można w każdym wypadku zmniejszać w 2 stopniach po 0,6 N oraz w 7 stopniach po 0,1 N. W pozycji zerowej regulatora wzmocnienia RW uzwojenie pierwotne transformatora siatkowego jest zwarte, jak to widać na rys. 1.

Największa moc wyjściowa jest równa 20 mW. Przy tej mocy współczynnik zawartości harmonicznych wynosi około 5% dla częstotliwości 800 Hz.

Jeśli chodzi o zależność wielkości wzmocnienia od częstotliwości (charakterystyka częstotliwości wzmacniaka), to jest ono stałe w pasmie częstotliwości od około 600 Hz aż do 400 Hz; poniżej 600 Hz spada nieco, tak, iż dla częstotliwości 300 Hz wynosi około 0,1 N mniej niż dla 800 Hz. Ten przebieg wzmocnienia odpowiada krzywej 1 na rys. 4 (krzywa podstawowa).

Jak wiadomo, kabel tłumij wyższe częstotliwości w większej mierze niż niższe; mówimy, iż wprowadza on zniekształcenia liniowe, których należy unikać, gdyż wszystkie częstotliwości wzmacnianego pasma winny być przenoszone jednakowo dobrze; tylko wtedy bowiem przebieg napięcia odbierany na końcu linii kablowej odpowiada przebiegowi wysyланemu na początku tejże linii. Trzeba więc skorygować charakterystykę przenoszenia, pod-

nosząc wzmocnienie dla częstotliwości wyższych i obniżając je dla niższych. Rolę tę spełnia we wzmacniaku korektor E, kompensując zniekształcenia liniowe, wprowadzone przez odcinek kabla poprzedzający wzmacniaki. Poniżej przebieg charakterystyki tłumienia kabla zależy od jego rodzaju, od rodzaju jego pupinizacji, od długości odcinka wzmacniakowego i od rodzaju obwodu (macierzysty lub pochodny), korektor E jest nastawny i pozwala otrzymać 12 różnych krzywych wzmocnienia, przedstawionych na rys. 4. Umożliwia to skorygowanie różnych spotykanych w praktyce obwodów kablowych. Przelączanie korektora odbywa się również przez przelutowywanie odpowiednich połączeń na jego pudełku.

Opór pozorny wzmacniaka wynosi dla częstotliwości 800 Hz około 950 om od strony linii i około 600 om od strony centrali międzymiastowej.

Stabilizowane napięcia zasilające i prądy wynoszą:

Anoda: 212V + 2V 3 do 6 mA,

Żarzenie: 9V + 0,2V około 0,5 mA,

Siatka: — 9,5V oraz —13V —

Napięcia siatkowe obu lamp są różne ze względu na to, że ich katody są połączone szeregowo; mają przeto różne potencjały względem ziemi, z którą są połączone dodatnie bieguny baterii siatkowej i żarzenia.

Inż. CZECHOWSKI ANTONI

Nowe nadajniki radiotelegraficzne do komunikacji zagranicznej i krajowej

Wojna swoim niszczącym skrzydłem objęła wszystkie dziedziny naszego życia narodowego — nie oszczędziła i telekomunikacji. Co nie uległo zniszczeniu podczas bezpośrednich działań wojennych, Niemcy wywieźli, a czego nie zdążyli wywieźć, wysadzili w powietrze. Zostaliśmy bez radiostacji, bez linii napowietrznych, bez możliwości komunikacji.

Malo tego: nasze fabryki sprzętu telekomunikacyjnego wysadzone w powietrze leżą w gruzach; nie mamy obrabiarek; brak nam niektórych zasadniczych surowców i podzespołów, jak materiały izolacyjne, lampy i inne. W rezultacie nie tylko nie mamy radiostacji, ale i w najbliższym czasie nie jesteśmy w stanie ich wybudować.

Na tym tle należy przyjąć jako znaczny sukces i wielki krok naprzód — zakupienie w Anglii przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów szeregu nadajników radiokomunikacyjnych, które będą zainstalowane w ośrodkach radiostacji, przewidzianych w ramach naszej odbudowy i umożliwią stałą komunikację zagraniczną i krajową.

Większość zakupionych nadajników pochodzi z firmy Romac. Firma ta, jak i wszystkie inne zresztą, pracowała w czasie wojny dla potrzeb wojskowych — i stąd nadajniki zakupione w tej firmie noszą specjalne piętno przystosowania do przenoszenia z miejsca na miejsce i stosunkowo szybkiego uruchomienia. Podawana w katalogach mocna konstrukcja nadajników niezupełnie jednak zdala egzamin w czasie transportu z Anglii do Warszawy: wiele elementów, jak duże opory i kondensatory, uległy zniszczeniu.

Każdy z nadajników składa się z dwu zasadniczych i oddzielnych części: nadajnika właściwego i zasilacza. Przy uruchamianiu radiostacji ustawia się nadajnik właściwy albo na zasilaczu, albo obok zasilacza (jak np. w aucie ciężarowym); obie części łączy się specjalnym kablem. Nadajnik w tej formie może pracować z sieci prądu zmiennego, jednofazowego, o napięciu 230 — 235 V. Dla wypadków, kiedy napięcie sieci różni się od wartości wyżej podanych, przewidziany jest osobny autotransformator, który po wtórnej stronie daje 230 V lub 230 V i 115 V, a po pierwotnej stronie może być przyłączony do sieci o napięciach: 110, 115, 120, 220, 225, 230, 235 i 240 V.

Nadajniki zaopatrzone są w blokadę, zapewniającą bezpieczeństwo przy obsłudze nadajnika; (rys. 1), mianowicie otwarcie którychkolwiek drzwiczek wyłącza automatycznie wszystkie wysokie napięcia.

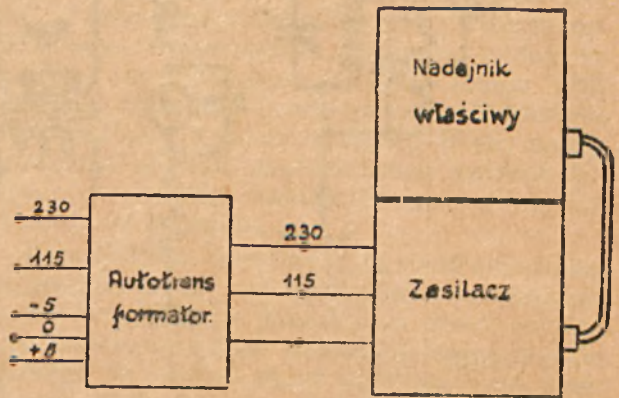
Zakupione nadajniki telegraficzne są dwu typów: jeden typ o mocy w antenie 1 kW, drugi o mocy w antenie 0,5 kW.

Oba typy nadajników, jako nadajniki polowe w ich pierwotnym założeniu, mają wyjścia niesymetryczne, t. zn. jeden zacisk wyjścia łączy się z anteną jednodipolową, a drugi zacisk jest uziemiony. Takie rozwiązanie w naszych warunkach jest wybitnie niekorzystne, bo nadajnik będzie umieszczony wewnątrz pewnego pomieszczenia, a wraz z nim i część anteny — wskutek czego pokaźna część mocy prądów wielkiej częstotliwości będzie absorbowana przez otoczenie, jak np. przez części metalowe pomieszczenia, przez sieć elektryczną i t. p., których to części nie sposób usunąć. By uniknąć tych strat, trzeba właściwą antenę odsunąć od pomieszczeń, zawiesić ją wysoko i zasilać za pomocą linii długiej, niepromieniującej — tak zwanego feeder'a. To jest przyczyną, że wszystkie nadajniki dla na-

szych celów muszą być przerobione w ten sposób, by miały wyjście symetryczne.

Nadajnik o mocy 1 kW.

Nadajnik ten daje 1050 do 1250 W w zakresie 100 do 23 m; cały zakres częstotliwości pokryty jest przez cztery podzakresy w obwo-



Rys. 1.

dzie rezonansowym separatora i przez trzy podzakresy w obwodzie rezonansowym stopnia mocy. Zmianę podzakresów dokonywuje się dwoma przełącznikami bez wymiany cewek.

Waga poszczególnych części nadajnika:

nadajnik właściwy — 167 kg.,

zasilacz — 240 „

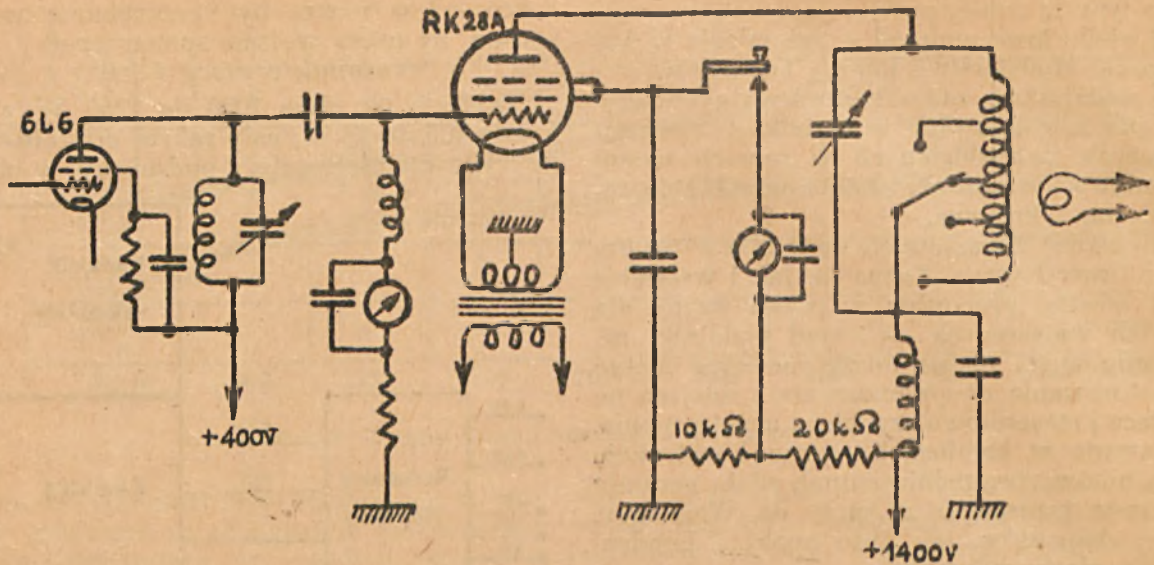
autotransformator — 25 „

Nadajnik właściwy składa się z trzech stopni zasadniczych:

- 1) oscylator, wytwarzający drgania wielkiej częstotliwości, sterowany kwarcem z lampą strumieniową 6L6.
- 2) separator, oddzielający stopień oscylatora od stopnia mocy, by nie było między nimi sprzężeń zwrotnych i nie powstawały niepożądane drgania pasożytnicze — z pentodą RK28A.
- 3) stopień mocy, dający żadaną moc użyteczną prądów wielkiej częstotliwości w swoim obwodzie anodowym z dwoma triodami. T 200 w układzie przeciwsobnym.

Oprócz tych trzech zasadniczych stopni wbudowane jest urządzenie do kontroli akustycznej kluczowania z lampą 6SK7.

Kluczowanie odbywa się w ekranie separatora; ekran i siatka przeciwymisyjna lampy separatora połączone są razem przez kondensator do ziemi i jeżeli klucz nie jest naciśnięty, to prąd w obwodzie anodowym nie płynie. Jeżeli natomiast zamknijemy klucz, to część napięcia zasilającego, które rozkłada się potencjometrycznie na opory 20 kiloomów i 10 kiloomów, dostaje się na ekran (rys. 2) — w wysokości około 400 V — wskutek czego ekran działa przyspieszająco na elektrony wybiegające z katody i w obwodzie anodowym płynie pełny prąd. Nadajnik może być kluczowany ręcznie lub maszynowo do szybkości 600 słów/min. W nadajniku nie ma właściwego



Rys. 2.

kłucza, są tylko wyprowadzone zaciski (na szafie zasilacza), do których można podłączyć linię od kłucza nadawczego oraz wyłącznik, którym zwieramy zaciski kłucza przy strojeniu nadajnika.

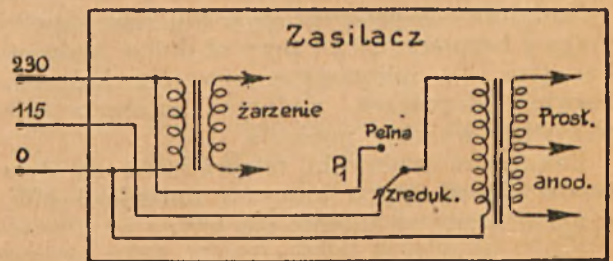
asilanie nadajnika musi się odbywać przez autotransformator; mianowicie: lampy nadajnika są wykorzystane prawie do ostatnich granic, przez co uzyskano tak dużą moc wyjściową przy stosunkowo niewielkim ciężarze i niewielkiej kubaturze — ale to pociąga za sobą jeszcze inne następstwo: brak zapasu mocy lamp może spowodować bardzo łatwo przekroczenie mocy admysyjnej lampy przy strojeniu nadajnika i zniszczeniu lampy. Dlatego strojenie musi odbywać się na mocy zredukowanej — co właśnie umożliwia autotransformator z zaciskami „115 V” i 230 V” po wtórnej stronie. Mianowicie: wszystkie napięcia żarzenia i minusów siatek zasilane są bezpośrednio z zacisków 0 — 230 V; natomiast (rys. 3) napięcia anodowe mogą być zasilane albo z zacisków 0—230 V, albo z zacisków 0—115 V, przez przełącznik o dwu pozycjach: jedna dla mocy pełnej, druga dla mocy zredukowanej.

Ponieważ w zasilaczu użyte są lampy prostownicze rtęciowe, których czas nagrzewania się jest rzędu półtorej minuty, więc żeby zabezpieczyć je od włączenia wysokiego napięcia przed upływem tego czasu, zastosowano lampę termiczną DLS10, która potrzebuje półtorej minuty do nagrzania się i zwarcia dwu kontaktów, mieszczących się w obwodzie zasilania transformatorów wysokiego napięcia. Jeżeli radiostacja była przenoszona, należy lampy żarzyć przez piętnaście minut i dopiero po piętnastu minutach włączyć wysokie napięcia.

Dla ochrony lamp stopnia mocy i prostownika, zasilającego stopień mocy przed nadmiernymi prądami, w szereg z tym obwodem

włączony, jest przekaźnik nadmiarowy W7, który swymi kontaktami w obwodzie blokady — czyli po stronie niskiego napięcia — wyłącza wysokie napięcie w wypadku przeciężenia. Przekaźnik ten posiada mechaniczne samozatrzymanie kotwicy, dlatego też po usunięciu przyczyny przeciążenia należy zwolnić dźwignię, podtrzymującą kotwicę i ponownie uruchomić radiostację.

Aby uniemożliwić włączenie napięcia anodowego na którąś lampę, gdy lampy te nie mają jeszcze wzbudzenia, połączono poszczególne wyłączniki wysokiego napięcia w szereg jak na rysunku 4.

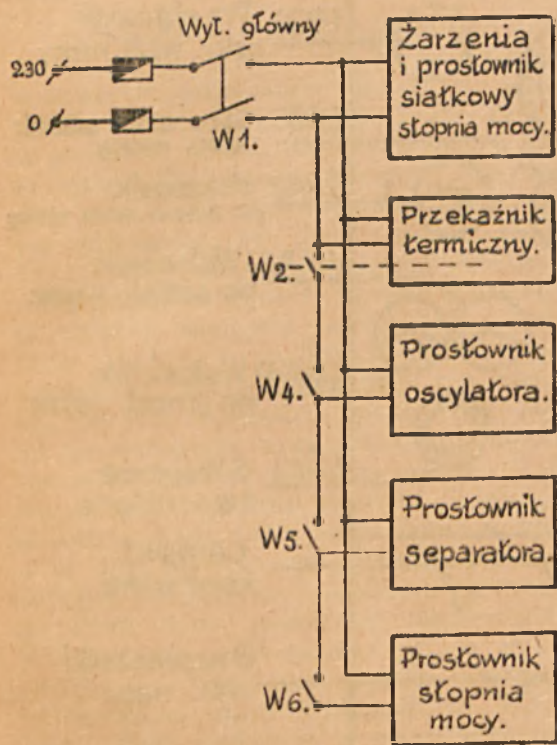


Rys. 3.

Na rysunku tym pokazano z pominięciem dodatkowych przekaźników, schemat blokowy zasilania. Wynika z tego od razu sposób uruchomienia nadajnika. Mianowicie: najpierw trzeba włączyć wyłącznik główny W₁ — wtedy wszystkie lampy zaczynają się żarzyć, przekaźnik termiczny grzeje się, prostownik siatkowy daje minus na siatki lamp stopnia mocy. Po upływie około półtorej minuty przekaźnik termiczny nagrzej się i zerwie kontakt W₂; równocześnie lampa koloru żółtego na frontowej ścianie zasilacza gaśnie: jest to sygnał dla obsługi, że można włączyć napięcia wysokie. Wtedy włączamy ogólny wyłącznik wysokiego napięcia W₃ (nie uwi-

doczniony na rys. 4 dla przejrzystości) i kolejno zamykamy W_4 , W_5 , W_6 , (jeżeli radiostacja jest nastrojona).

Strojenie nadajnika na daną falę odbywa się następująco: (rys. 5): najpierw wstawiamy w gniazdko odpowiedni kwarc; następnie oba przełączniki zakresów P2 i P3 ustawiamy w położeniach, odpowiadających danej częstotliwości, według tabeli skalowania, załączonej do nadajnika (przełącznik zakresów separatora P2 nie jest widoczny na rys. 5, bo znajduje się wewnątrz i jest dostępny tylko po otwarciu bocznych drzwiczek nadajnika). Po tym uruchamiamy nadajnik aż do włączenia W_4 , przełącznik mocy P1 przeliczamy w położenie „mocy zredukowanej” i stroimy oscylator, pokręcając gałkę kondensatora S1. Przy dostrojeniu do rezonansu, wychylenie miliam-



Rys. 4.

peromierza mA1 osiągnie minimum, a równocześnie miliamperomierz mA3 wychyli się do maksimum. Z kolei zamykamy W_5 , zwieramy zaciski klucza nadawczego odpowiednim wyłącznikiem i, pokręcając na przemian S2 i S3, osiągamy maksimum wychylenia mA5 przy równoczesnym minimum wychylenia na mA4. Teraz zamykamy W_6 , czyli włączamy napięcie anodowe na lampy stopnia mocy i, pokręcając na przemian S4 i S5, staramy się uzyskać maksimum prądu antenowego (A7) przy równoczesnym minimum prądu anodowego wzmacniacza mocy (A6). Jeżeli przy pokręcaniu S5 w granicach od 0 do 180° wskaźnik prądu anteny nie wychyla się lub wychyla się bardzo mało, przechodzimy na inny odczep cewki an-

tenowej i znów stroimy S4 i S5, aż znajdziemy położenie, w którym antena będzie brała moc ze wzmacniacza mocy i prąd anteny osiągnie maksymalną wartość.

Po zestrojeniu w ten sposób nadajnika, rozwieramy zaciski klucza nadawczego i przeliczamy przełącznik P1 w położenie „pełnej mocy”. Jeżeli teraz zewrzymy zaciski klucza nadawczego, a dostrojenie obwodów nadajnika nie jest wystarczające, to przez lampy T200 popłynie zbyt duży prąd i przekaźnik nadmiarowy wyłączy wysokie napięcia. Wtedy należy powrócić na moc zredukowaną, zwolnić kotwicę przekaźnika nadmiarowego i stroić dokładnie od początku.

Lampy T200, jako triody, są neutralizowane; neutralizacja ta jest wykonywana zasadniczo przez firmę. Gdyby jednak przy otwartym kluczu nadawczym i po załączeniu napięcia anodowego na stopień mocy popłynął prąd przez lampy T200 (np. po transporcie), to należy neutralizację poprawić. Neutralizacja wykonana na częstotliwości około 12 megacykli będzie mniej więcej dobra dla całego zakresu częstotliwości. Dlatego dla poprawienia neutralizacji stroimy oscylator, separator i obwód siatek wzmacniacza mocy na częstotliwość zbliżoną do 12 MC/sek; przełącznik P1 przeliczamy w położenie „pełnej mocy”, wyłącznik W_6 pozostaje wyłączony (pozycja „off”), zaciski klucza nadawczego zwarte. Pokrętle S4 sprowadzamy prąd siatek wzmacniacza mocy (mA5) do minimum; otwieramy boczne drzwiczki nadajnika, wciskamy kontakty blokady drzwicowej — co umożliwi włączenie wysokiego napięcia dla oscylatora i separatora i, zachowując ostrożność względem wysokiego napięcia, zmieniamy położenie wzajemne płytek kondensatorów neutralizujących, które znajdują się obok lamp T200. Ten sposób neutralizacji sprowadza się do znalezienia takiego położenia kondensatorów neutralizacyjnych, by przy obracaniu pokrętła S4 w granicach od 0 do 180° prąd siatek wzmacniacza mocy (mA5) wahał się w minimalnych granicach.

Nadajnik o mocy 0,5 kW.

Ten nadajnik łatwo dostarcza 500 watów mocy w antenie na zakresie od 16,6 m. do 85 m. lub od 23 m. do 145 m. (dwa wykonania). Cały zakres częstotliwości pokryty jest przez trzy podzakresy w obwodzie rezonansowym separatora i cztery podzakresy w obwodzie rezonansowym stopnia mocy. Zmianę podzakrsov dokonuje się dwoma przełącznikami przez zmianę odczepów cewek w obwodach rezonansowych.

Waga poszczególnych części nadajnika:
 nadajnik właściwy — 48 kg,
 zasilacz — 81 kg.

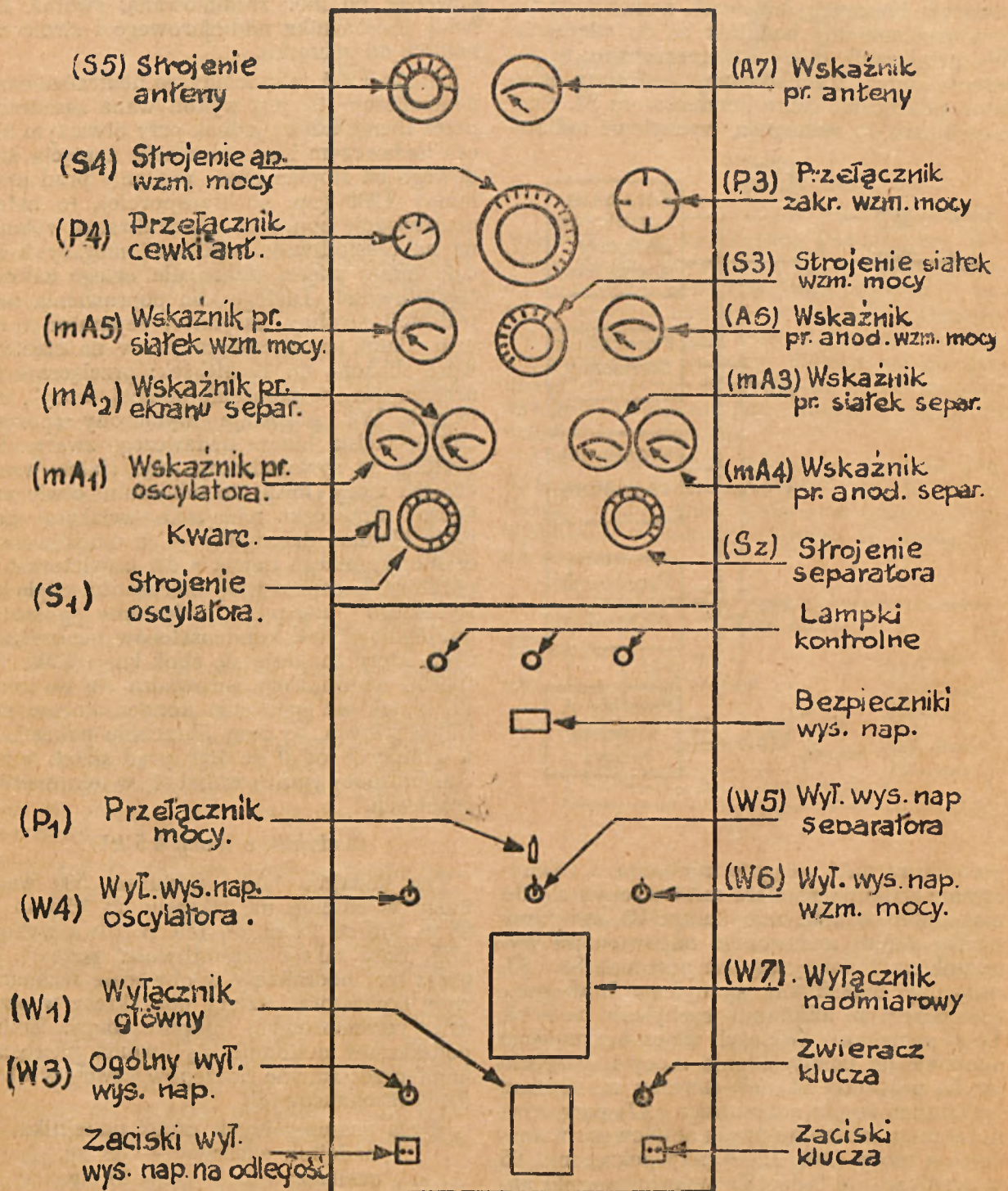
Nadajnik właściwy składa się z trzech stopni:

- 1) oscylator sterowany kwarcem z lampą strumieniową 6L6,
- 2) separator z tetrodą 807,
- 3) stopień mocy z dwoma tetrodami strumieniowymi 813 w układzie równoległym.

Oprócz tego przewidziane jest urządzenie do kontroli akustycznej z pentodą 6K7, ale nie jest ono wbudowane do nadajnika, tylko jako przystawka może być umocowane na nadajniku.

Kluczowanie odbywa się w katodzie separatora przez przerwanie prądu anodowego i ekranu. (rys. 6).

Strojenie odbywa się także na mocy zredukowanej, ale redukcja ta odbywa się nie przez przejście na zaciski autotransformatora 0-115 V, ale przez przyłożenie na siatki lamp 813 bardzo dużego minusa. W czasie normalnej pracy minus ten jest znacznie mniejszy. Oba minusy są brane z potencjometru, zamykającego prostownik siatkowy i przełączane



Rys. 5.

za pomocą przełącznika o dwu pozycjach, odpowiadających mocy pełnej i zredukowanej.

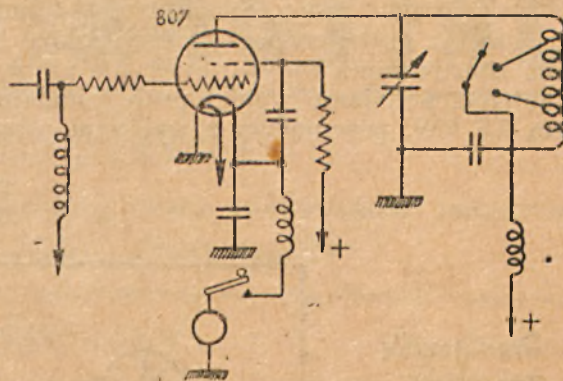
W zasilaczu (rys. 7) zasadnicza różnica z nadajnikiem kilowatowym jest ta, że nie ma miarowego, natomiast na ścianie frontowej przekaźnika termicznego i przekaźnika nadajnika właściwego jest tabliczka ostrzegająca, że napięcia wysokie można włączać dopiero po dwu minutach od chwili włączenia zasilania. Dla bezpieczeństwa życia obsługi zastosowano jak i w kilowatowym nadajniku blokadę drzwiową, a poszczególne lampy zabezpieczono przez szeregowe połączenie wyłączników: 1) żarzenia, 2) anodowego i ekranów dla lamp 6L6 i 807; 3) anodowego i ekranów dla lamp 813.

Neutralizacji nie ma, bo użyte lampy w stopniu mocy są pentody i mają małą pojemność siatka - anoda.

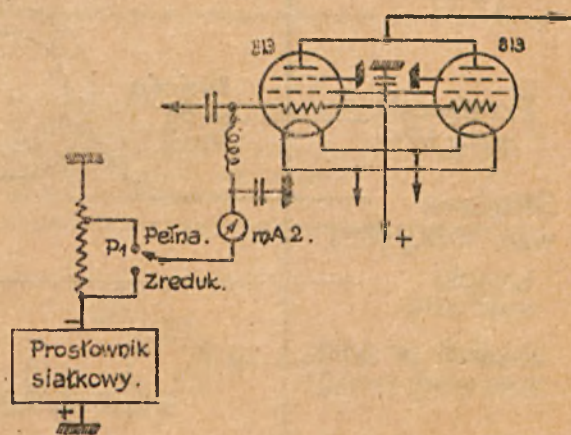
Uruchomienie (rys. 8) nadajnika i strojenie na daną częstotliwość odbywa się następująco: wstawiamy odpowiedni kware w gniazdko, przełączniki zakresów P2 i P3 ustawiamy w położenia według tabeli skalowania nadajnika, załączamy napięcia żarzenia wyłącznikiem W1 i czekamy dwie minuty (jeżeli nadajnik już pracował). Po dwu minutach włączamy W2 i stroimy oscylator, pokręcając S1 na minimum prądu oscylatora (wychylenie mA1 od 10 do 12 mA). Następnie przeczucamy P1 w położenie „praca” i naciskamy klucz nadawczy (zwieracza klucza nadawczego nie ma); stroimy obwód separatora, pokręcając pokrętkę S2 na minimum wychylenia miliamperomierza mA1 i równoczesne maksimum wychylenia mA2 — położenie pokrętki S2 takie, że ze wzrostem wychylenia mA1 rośnie wychylenie mA2, jest niewłaściwe i należy stroić dalej, szukając maksimum i minimum równoczesnego. Poza tym puszczaamy klucz nadawczy, przeczucamy przełącznik P1 w położenie „strojenie”, włączamy wysokie napięcie dla wzmacniacza mocy wyłącznikiem W3, naciskamy klucz nadawczy i, pokręcając naprzemian S3 i S4, staramy się uzyskać maksimum prądu w antenie przy równoczesnym minimum prądu anodowego, mierzonego przez mA3 (przyrząd do mierzenia prądu antenowego montujemy na zewnątrz nadajnika, między zaciskiem antenowym a anteną). Jeżeli moc do anteny nie wchodzi, wskaźnik prądu antenowego nie wychyla się, puszczaamy klucz, przełącznik P4 ustawiamy w następnej pozycji i stroimy S3 i S4 jak wyżej. Po uzyskaniu dostrojenia puszczaamy klucz, przeczucamy przełącznik P1 w położenie „praca”, naciskamy klucz i powoli pokręcając S3 i S4, korygujemy dostrojenie na maksimum prądu anteny i minimum wychylenia mA3. Po osiągnięciu tego, nadajnik jest gotowy do pracy.

Przy obu typach nadajników należy zwrócić jeszcze uwagę, by:

- 1) przy transporcie nadajnika z lampami utrzymywać zasilacz w pozycji pionowej ze względu na zawieranie lamp rtęciowych;
- 2) przy przechodzeniu z mocy zredukowanej na pełną i odwrotnie, klucz nadawczy był otwarty, przez co unikniemy wielkiego iskrzenia na kontaktach przełącznika.



Rys. 6.



Rys. 7.

Ogólna charakterystyka obu typów nadajników.

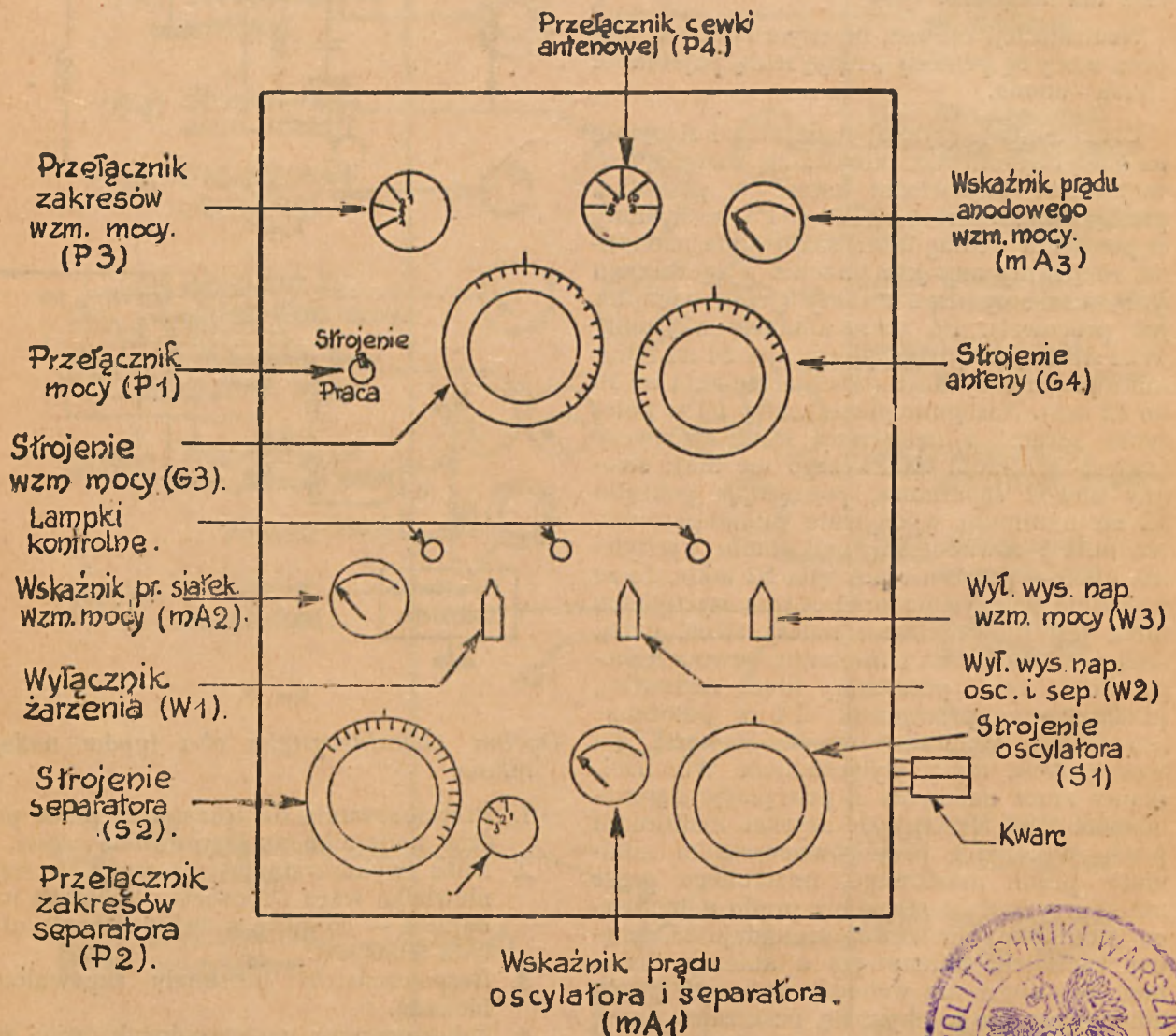
1. Przystosowanie do transportu przez podział nadajnika na trzy osobne części.
2. Duże wykorzystanie materiału, a stąd niewielka waga i niewielka kubatura nadajnika — co także w dużym stopniu ułatwia transport.
3. Bezpieczeństwo personelu zapewnione blokadą.
4. Zabezpieczenie poszczególnych części zapewnione jest układem zasilania.
5. Duża szybkość zmiany fal zapewniona jest brakiem cewek wymiennych i dużą ilością przyrządów potrzebnych przy strojeniu.
6. Wytrzymałość mechaniczna konstrukcji i wykończenie nie są pierwszej jakości.
7. Wyjście niesymetryczne nadajnika, jeśli ten ostatni ma znajdować się w pomieszczeniu zamkniętym, jest wybitną cechą

ujemną, duża część energii traci się w najbliższym otoczeniu nadajnika, dlatego wszystkie te nadajniki, ponieważ mają być zastosowane do pracy stałej, nie polowej, muszą ulec przeróbce. Przy czym, o ile przeróbka wyjścia nadajnika 1kW nie nastęrcza większych trudności, bo stopień mocy jest w układzie przeciwnym, to przeróbka nadajnika 0,5 kW przedstawia znaczne trudności wskutek układu równoległego lamp stopnia mocy i braku miejsca w nadajniku.

Dla zilustrowania wpływu otoczenia na moc w antenie, podajemy wyniki prób z nadajnikiem 0,5 kW, pracującym z wyjściem niesy-

metrycznym: pracując na tej samej fali i na tę samą antenę, w pewnym momencie prąd anteny wynosił 1,3 A, a po pewnym czasie — przy czym warunki otoczenia praktycznie nie zmieniły się — prąd anteny był 2A. Zatem wskutek wpływu otoczenia prąd w antenie zmienił się 1,54 razy, a moc 2,37 razy.

Nadajniki te dostosowane do naszych warunków, po usunięciu defektów, powstałych wskutek ich specjalnego przeznaczenia do pracy polowej i — wskutek transportu, będą spełniały ważną rolę w naszej telekomunikacji, aż do momentu, kiedy będziemy mogli zastąpić je nadajnikami większymi i własnej produkcji.



Rys. 8.

Adrea 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 Teletechniczna S.E.P.

Drukarnia „Praca“ Warszawa, Hoża 11. Nr. B-04930.

