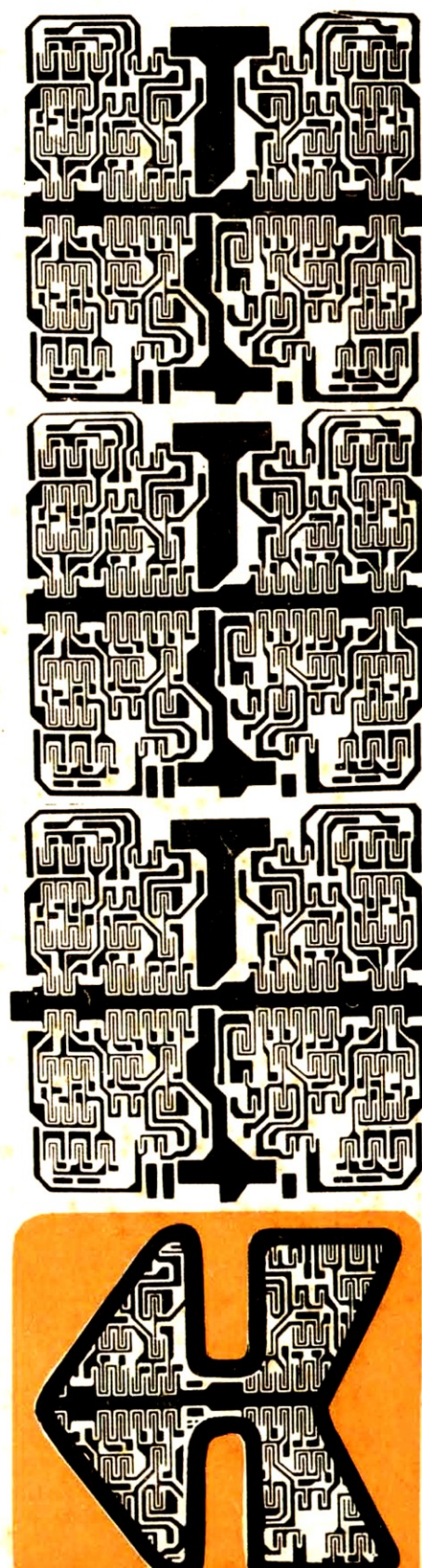
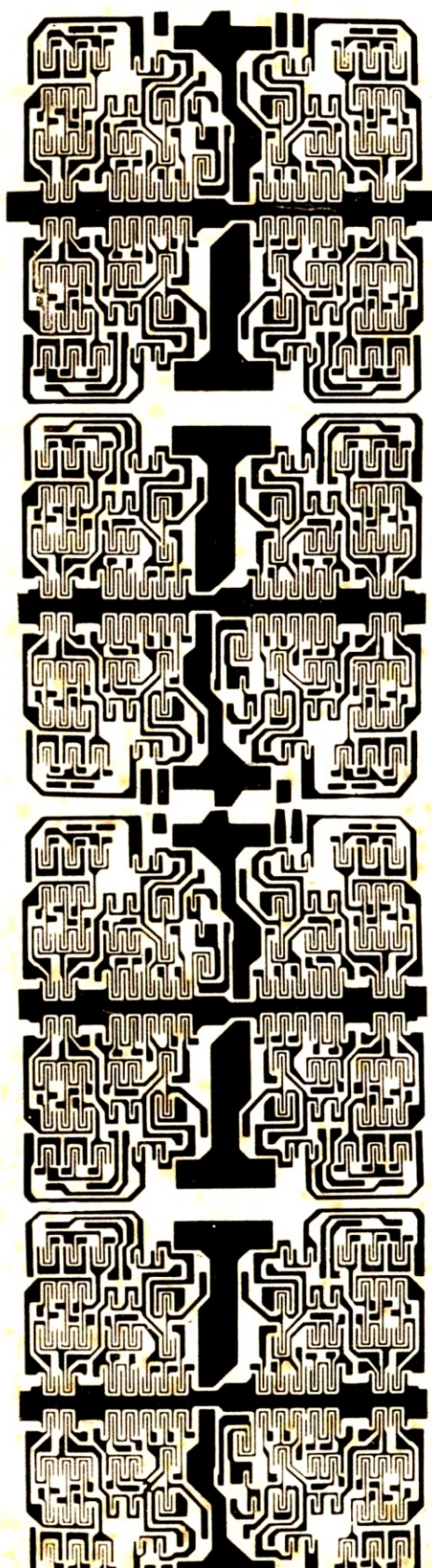
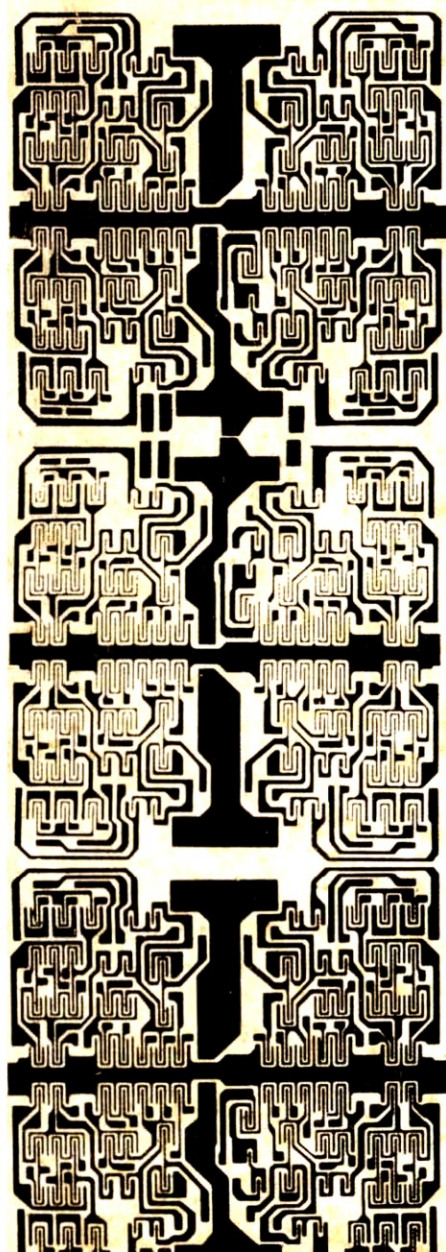
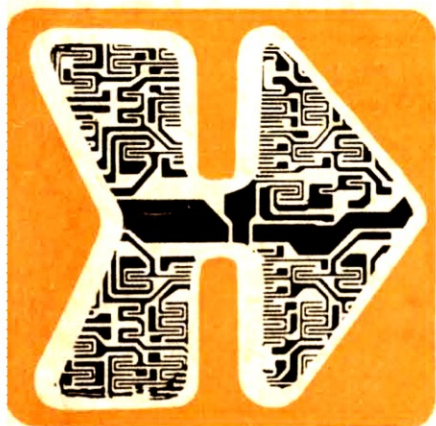


RADIOAMATOR

2

•1970•

i krótkofalowiec



Ogłoszenia

Sprzedam tranzystory: ZN3055 ($P_{max} = 115$ W); AC117/175 (pary); AC180/181; BC107/109/130; BF207/208/214 oraz inne. Elektrolity 1 μ F — 10 000 μ F. Jan Królikowski, Warszawa, Ks. Janusza 39.

Generatory miniaturowe do lokalizacji uszkodzeń: FONO-TEST radiowy, cena 260 zł, VIDEO-TEST telewizyjny, cena 310 zł. Wysła pocztą, żądajcie prospektów. WARSZTAT ELEKTROMECHANICZNY Gdańsk 5, Spacerowa 16c.

Sprzedam dwa odbiorniki komunikacyjne 5-pasmowe. Janusz Szymanowski, Włocławek, Olszowa 3/35.

Poszukuję egzemplarzy radzieckiego „Radio” z lat ubiegłych. Oferuję RL 12P 35, Jerzy Zając, Gubin, Świerczewskiego 10, pow. Krosno Odrzańskie.

Mikrofonowe przystawki do akordeonów 450 zł, przedwzmacniacze mikrofonowe, wielokanałowe wzmacniacze mocy 25, 35, 50 i 90 VA do gitar i mikrofonów oraz czterokanałowe miksery — wysła za pobraniem pocztowym PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH, Łódź, ul. Podrzeczna 23/1.

U w a g a : Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy, jak również nie zajmujemy się wysyłką schematów i egzemplarzy naszego pisma.

Okladkę projektował Jarosław Jasiński



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, prof. dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca nac. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nac. red.), inż. Jerzy Węglewski. Sekretarz redakcji i redaktor techniczny — Eugenia Grudzińska. Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumerata przyjmowana jest do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty: kwartalna 15,— zł, półroczna 30,— zł, roczna 60,— zł.

Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe. Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur „Ruch”.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest droższa o 40% od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto Nr 1-6-100024. Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17 (tel. 31-16-25) na miejscu lub za zaliczeniem pocztowym. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów w cenie 4,— zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 20 • LUTY 1970 R. • NR 2

Treść numeru

Z KRAJU I ZAGRANICZNY

Wystawy	25
Przenośny zestaw kamera-magnetowid	26
Miniaturowe wzmacniacze	26
Elektroniczna „kieszonkowa” maszyna do liczenia	26
Magnetofony dla sztucznych satelitów	26

ELEKTROAKUSTYKA

Dekoder stereofoniczny — mgr inż. Andrzej Gamdzyk	27
---	----

ROŻNE

Lampy serii „Decal” — inż. Bronisław Gwizdała	32
Zastosowanie diod pojemnościowych w układach odbiorczych — inż. Janusz Justat	43

RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA

Kilka uwag o budowie amatorskich Rx — inż. Ireneusz Wyporski — SP5AIW	34
---	----

TELEWIZJA

Przegląd stosowanych układów wygaszania powrotów strumienia elektronów w lampie obrazowej — mgr inż. Andrzej Plank	35
--	----

PRZEGŁĄD SCHEMATÓW

Turystyczny odbiornik AM/FM „Izabella” — inż. Janusz Justat	37
Tranzystorowy odbiornik radiowy „Kamila” — mgr inż. Hanna Kochman	37

CZY WIECIE, ŻE...	40, 50
---------------------------	--------

TECHNIKA POMIAROWA

Generator do pomiaru częstotliwości rezonansowej głośnika — mgr inż. Bogusław Wolszczak	41
---	----

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	45
---------------------------------	----

RADIOAMATORSTWO W LOK

Udział radioamatorów LOK z Wrześni w czynie z okazji 25-lecia PRL oraz LOK — M.W.	48
Sukces na miarę wysiłku — M.W.	49

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Wskaźniki strojenia odbiorników tranzystorowych — inż. Edward Wągorzki	52
--	----

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Zamiana lampy typu EY86 na 3111811 — Włodzisław Wielomski	III okł.
Prosty sposób wykonania styków srebrnych — Juliusz Kabarowski	III okł.
Uwagi dotyczące stosowania termistorów typu HLN 25/03 w odbiornikach TV produkcji krajowej — inż. Bronisław Gwizdała	III okł.
O trwałości lamp elektronowych — mgr Bolesław Gonet	III okł.

ADRES REDAKCJI:

Warszawa 10, ul. Nowomiejska 1
Tel. 25-29-85

WYSTAWY

W listopadzie ubiegłego roku otwarte były w Warszawie dwie interesujące radioelektroników wystawy: Wystawa Wyrobów Telekomunikacyjnych i Elektrotechnicznych produkcji węgierskiej oraz Wystawa Brytyjskiej Aparatury Naukowej.

Pierwsza z nich organizowana przez Węgierską Centralę Handlu Zagranicznego ELEKTROIMPEX, prezentowała m. in. studyjną i reportażową aparaturę radiofoniczną, urządzenia telewizji przemysłowej, samochodowe odbiorniki radiowe, telewizory, urządzenia sygnalizacyjno-wywoławcze, dyktafony oraz komplet urządzeń do nauki języków obcych.

Niektóre z eksponatów były już opisywane na łamach naszego pisma. Z nowych, ciekawszych rozwiązań należy wymienić:

● Dyktafon typ D-1/A, w którym zapis korespondencji, rozmów telefonicznych itp. zostaje utrwalony na płycie magnetycznej o średnicy 30 cm i obracającej się z prędkością 15 obr/min. Czas zapisu 2x10 min umożliwia utrwalenie 8 do

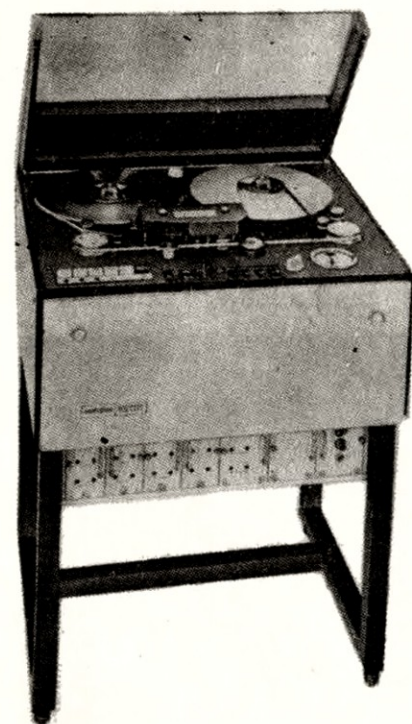
magnetofonowej. Urządzenie może obsługiwać równocześnie 16 słuchaczy.

● Magnetofon studyjny typu STM-210 (rys. 1) stranzystorowany; dzięki zastosowaniu zagranicznych głowic (TELEFUNKEN) oraz silników napędzających (PAPST) zagwarantowana jest bezawaryjna eksploatacja w okresie 10 lat. A oto niektóre jego parametry:

- zakres częstotliwości: 30–16 000 Hz
- dynamika odtwarzania: 70 dB dla mono i 65 dB dla stereo
- nierównomierność przesuwu: 0,05%.

ta produkuje również interesujące stroboskopy z ksenonową lampą błyskową z zakresem do 300 000 obr/min lub z lampą oscyloskopową (jako źródło światła) do 600 000 obr/min.

● Precyzyjne mostki samokompensujące się f-my WAYNE KERR (rys. 4) do pomiaru z dokładnością 0,01% elementów RLC, a więc pojemności od 1 pF do 10 μ F, przewodności od 10 ns do 100 ms, indukcyjności od 1 mH do 10 kH, oporów od 10 Ω do 100 M Ω . Zakresy te przy nieco zmniejszonej dokładności



Rys. 1

10 stron maszynopisu formatu A4. Dyktafon całkowicie stranzystorowany, o wymiarach 360x320x150 mm, waży ok. 8 kg; zapisywanie, zatrzymywanie i odtwarzanie jest realizowane zdalnie za pomocą nożnego przycisku.

● Urządzenie do nauki języków obcych „Studymaster”. Jest nim wielościeżkowy magnetofon umożliwiający dowolne i niezależne wybranie jednego z 15 programów zapisanych na 1-calowej taśmie

Poza wymienionymi urządzeniami, duże zainteresowanie wzbudziła tablica świetlna do projekcji przebiegu rozgrywek szachowych; jak wiadomo Węgrzy produkują podobnego typu tablice do wyświetlania wyników sportowych na stadionach i halach sportowych.

Druga wystawa zorganizowana przez Stowarzyszenie Producentów Aparatury Naukowej W. Brytanii (SIMA) oraz NOT, stanowiła przegląd najnowszych opracowań w tej dziedzinie. Uczestniczyło w niej ok. 20 firm.

Z bardziej interesujących eksponatów należy wymienić:

● Oscylloskopy f-my DYNAMCO (rys. 2) serii 71 i 72 z lampą o powierzchni 100x60 mm, całkowicie stranzystorowane, pracujące w zakresie od 0 do 65 MHz przy czułości 1–10 mV. Szereg wkładek wymiennych umożliwia przystosowanie ich do napraw telewizorów, do konserwacji maszyn matematycznych i innych urządzeń. Seria 72 w wykonaniu

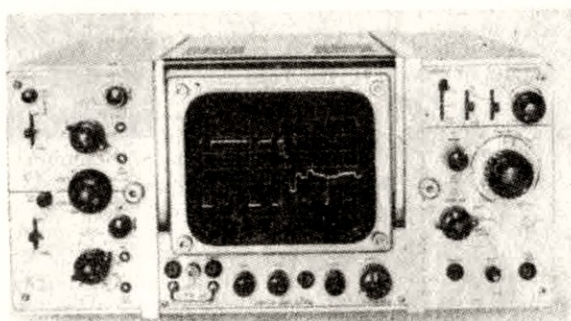


Rys. 3

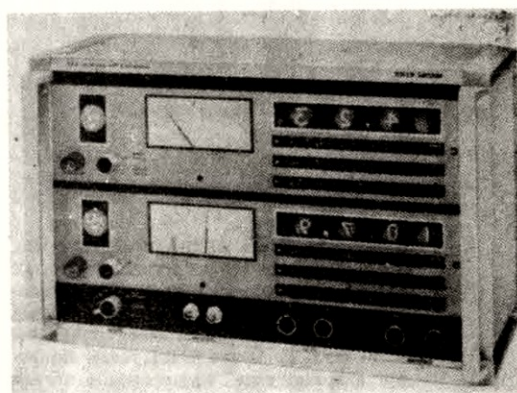
przenośnym zasilana jest z akumulatora lub sieci prądu stałego i zmiennego.

● Voltomierze cyfrowe tej samej firmy również z wymiennymi wkładkami umożliwiające pomiar napięć od 0,1 μ V do 1 kV z dokładnością 0,01%.

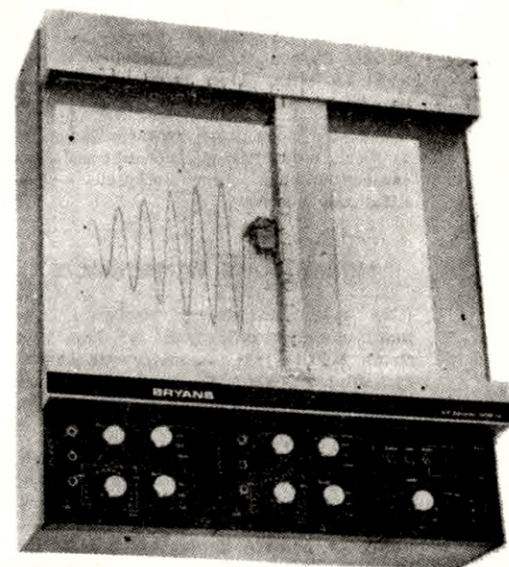
● Cyfrowe mierniki częstotliwości oraz mierniki ilości obrotów (do $6 \cdot 10^7$ obr/min) f-my DAWE (rys. 3). Firma



Rys. 2



Rys. 4



Rys. 5

mogą być rozszerzone o 10^4 w dół i w górę. Firma ta wykonuje również mostki dla częstotliwości radiowych do 250 MHz o dokładności 1–2%.

● Rejestratory X-Y f-my BRYANS (rys. 5) o czułości od 50 $\mu\text{V/cm}$ do 10 V/cm w 17 podzakresach i dokładności 1 %. Opór wejściowy od nieskończoności do 1 M Ω zależnie od zakresu; maksymalna szybkość pisania 125 cm/s przy liniowości 0,1% i dryfcie 0,2% w ciągu 8 godzin.

PRZENOŚNY ZESTAW KAMERA - MAGNETOWID



Rys. 6

Japońska firma SHIBA ELECTRIC Co. opracowała ostatnio najmniejszy jak dotychczas zestaw reportażowy złożony z kamery telewizyjnej wyposażonej w wizjer elektroniczny oraz magnetowidu (rys. 6). Układ elektryczny zapewnia automatyczne wysterowanie obrazu i dźwięku.

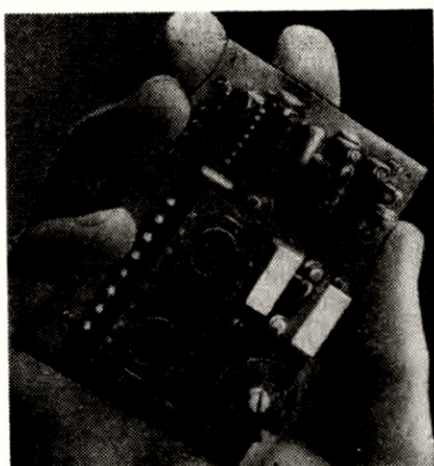
Zapis obrazu i dźwięku odbywa się na taśmie półcalowej nawiniętej na krążku o pojemności odtwarzania 20 minut. Pasmo dla wizji posiada szerokość 3,5 MHz. Moc pobierana z wbudowanego akumulatora wynosi 17 W.

Zestaw może być również zasilany z sieci elektrycznej lub akumulatora samochodowego. Cena kompletu — poniżej 2000 dolarów.

MINIATUROWE WZMACNIACZE

Na międzynarodowej wystawie elementów elektronicznych w Londynie firma MULLARD demonstrowała eksperymentalny układ 30-watowego wzmacniacza małej częstotliwości o rozmiarach pudełka papierosów (rys. 7).

Ciekawy ten układ pracuje na zupełnie innej niż dotychczas stosowanej konwencjonalnej zasadzie. Mianowicie sygnał wejściowy m.c.z. zostaje zamieniony za pomocą generatora 2 MHz na impulsy (system PWM — modulacja szerokości impulsu), a te z kolei zostają wzmacnione przez wzmacniacz tranzystorowy w klasie D, który w tym systemie pracy uzyskuje sprawność 95% (!); traci się więc znikomą moc a urządzenie nie wymaga specjalnego chłodzenia. Filtr m.c.z. na wyjściu daje sygnał ste-



Rys. 7

rujący głośnik. Dzięki zastosowaniu układu ujemnego sprzężenia wzmacniacz pracuje w paśmie do 20 kHz przy zniekształceniach poniżej 0,25%. Układ modulacyjny tego systemu pracuje na obwodach scalonych.

Jeszcze większą moc przy rozmiarach zewnętrznych 25x25 mm uzyskała firma RCA, konstruując wzmacniacz 100-watowy w układach hybrydowych grubowarstwowych (rys. 8).

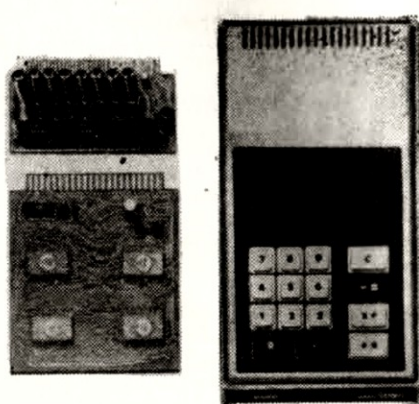
Wzmacniacz ten zawiera w przedstawionej „kostce” 11 tranzystorów, 8 diod, 23 oporniki i 7 kondensatorów. Przy napięciu sterującym 0,5 V na oporze 20 000 Ω wzmacniacz dostarcza 100 W mocy przy szczytowej wartości prądu 7 amperów.

Wzmacniacz przeznaczony jest do regulacji silników, lub do wzmacniania torów dźwiękowych w układach Hi-Fi. Są w nim wbudowane również elementy zabezpieczające przed uszkodzeniem.

ELEKTRONICZNA „KIESZONKOWA” MASZYNA DO LICZENIA

Szerokie stosowanie układów scalonych umożliwiło konstruktorom f-my SHARP ELECTRONICS Co. opracowanie maszyny czterodziałaniowej o odczycie ośmiocyfrowym oraz o rozmiarach zewnętrznych 11 x 24 x 0,5 cm i ciężarze 1,5 kg.

Z lewej strony fotografii (rys. 9) uwidoczniło całą elektronikę maszyny, zawierającą układy scalone umocowane



Rys. 9

na płytce drukowanej, zaś wyżej — miniaturowe lampki z odczytem cyfrowym.

MAGNETOFONY DLA SZTUCZNYCH SATELITÓW



Rys. 10

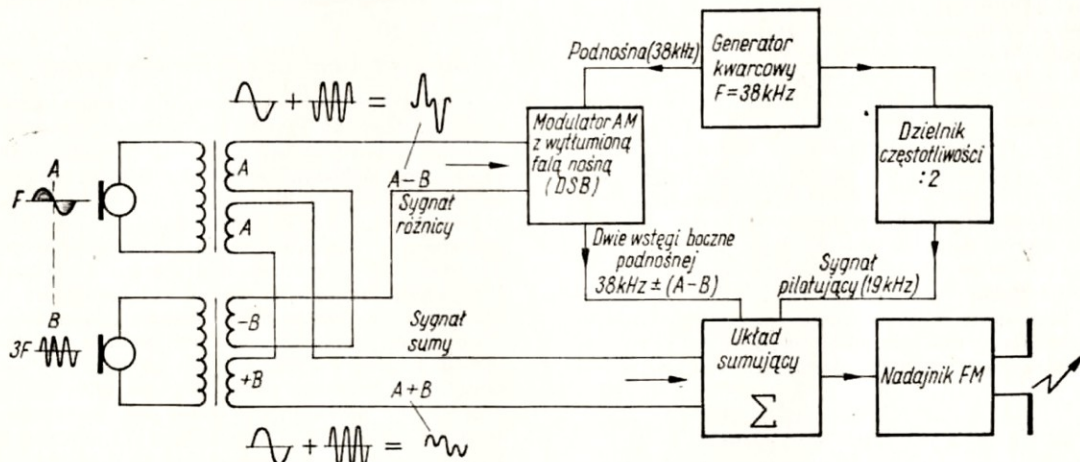
Firma LOCKHEED - ELECTRONICS zbudowała urządzenie do zapisu sygnałów telewizyjnych oraz informacji z przyrządów pomiarowych sztucznych satelitów-sond, które będą wysłane w kierunku Marsa w 1970 r.

Magnetofon ten — rys. 10 — zapisuje na 8 ścieżkach 180 milionów bitów informacji.

Od października 1967 roku Rozgłośnia Warszawska nadaje doświadczalny program stereofoniczny. Jest on emitowany w każdy wtorek i piątek od godz. 9.55 do 11.57 przez nadajnik UKF o mocy 10 kW na częstotliwości 69,25 MHz i tymczasowo przez nadajnik małej mocy (300 W) usytuowany w śródmieściu i pracujący na częstotliwości 93,2 MHz z uwagi na to, że w eksploatacji znajduje się pewna liczba odbiorników stereofonicznych produkcji zagranicznej na pasmo ukf 88–108 MHz.

Doświadczalny program stereofoniczny jest nadawany w systemie z tonem pilotującym 19 kHz, całkowicie wytłumioną podnośną 38 kHz, modulowaną amplitudowo. System ten zapewnia pełną kompatybilność (wymienność) audycji, co oznacza, że słuchacze nie posiadający odbiorników stereofonicznych mogą odbierać programy stereofoniczne jako monofoniczne bez zauważalnego pogorszenia jakości.

Blokowy układ kodera nadajnika stereofonicznego przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Układ blokowy kodera nadajnika stereofonicznego

Dla odbioru stereofonicznego odbiornik UKF należy wyposażać w dekodery i podwójny tor wzmacniaczy akustycznych z oddzielnymi głośnikami (zespołami głośników) – rys. 2, usytuowanymi względem słuchacza według rys. 3.

ODBIORNIKI UKF DLA ODBIORU PROGRAMÓW STEREOFONICZNYCH

Do odbioru programów stereofonicznych nadaje się każdy, wysokiej klasy odbiornik UKF, przeznaczony do odbioru monofonii, ale po zainstalowaniu w nim dekodera i zwiększeniu szerokości przenoszonego pasma częstotliwości. Należy jednak zwrócić uwagę, że wszelkie wady odbiornika wynikające z gorszych wskaźników jakościowych, nie zauważalne przy odbiorze monofonicznym, wpływają poważnie na sygnał stereofoniczny.

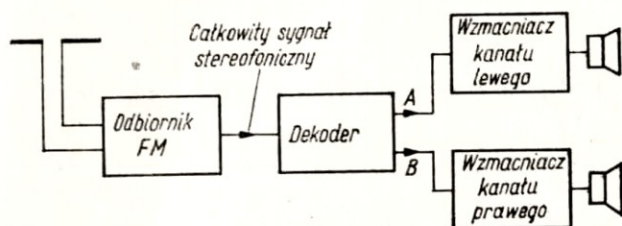
Przy odbiorze sygnału stereofonicznego pogarsza się stosunek sygnału do szumu co najmniej o około 20 dB m. in. z powodu poszerzenia wstęgi częstotliwości przenoszonej przez odbiornik. W praktyce odpowiada to – przy przejściu z odbioru „mono” na „stereo” – konieczności 10-krotnego zwiększenia napięcia z anteny, jeśli się nie chce dopuścić do wzrostu szumu.

Chcąc sprawdzić, czy w określonych warunkach uzyskamy dobry odbiór stereo, należy ocenić wzrost szumu po przyłączeniu między anteną a wejście odbiornika tłumika oporowego o tłumieniu 20 dB. Szczegółowe omówienie pa-

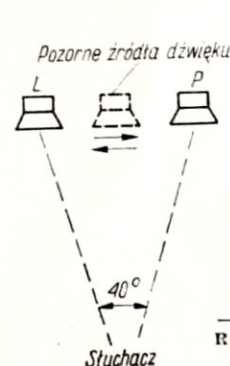
rametrów dobrego odbiornika stereo jest odrębnym i obszernym tematem, toteż w tym miejscu muszą się ograniczyć do podania tylko kilku ważniejszych cech odbiornika, do którego można przyłączyć dekodery bez obawy, że jakość odbioru będzie zła.

Oto owe główne cechy:

1. Stopnie wejściowe odbiornika powinny być właściwie zaprojektowane, aby uzyskać dobrą selektywność i małe zniekształcenia intermodulacyjne (w centrum Warszawy duże zniekształcenia odbioru ukf może powodować sygnał nadajnika telewizyjnego).
2. Mieszacz odbiornika powinien być odseparowany od heterodyny i pracować przy małych szumach.
3. Odbiornik powinien być stabilny pod względem stałości częstotliwości i charakterystyki przenoszenia.
4. Szerokość wstęgi przenoszonej przez tor pośr. cz. nie powinna być mniejsza od 318 kHz/3dB (wynika to z analizy skutecznej szerokości widma sygnału w.cz. modulowanego



Rys. 2. Układ blokowy systemu odbioru stereofonicznego



sygnałem stereofonicznym o maksymalnej częstotliwości 53 kHz i dewiacji 50 kHz).

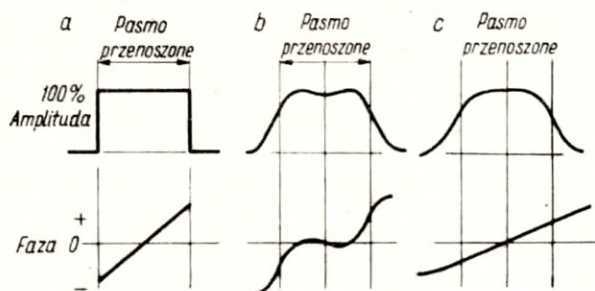
5. W celu zapewnienia liniowej detekcji sygnału FM różnica częstotliwości ekstremów dyskriminatora powinna być równa co najmniej 0,6 MHz.

6. Charakterystyka fazowa obwodów pośr. cz. odbiornika powinna być liniowa. Na rysunku 4a, b, c przedstawiono różne charakterystyki

Rys. 3. Usytuowanie głośników względem słuchacza

fazowe zależnie od kształtu charakterystyki amplitudy filtrów pośr. cz.

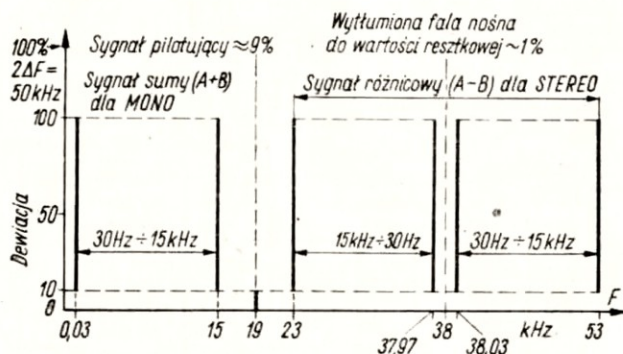
7. Za pomocą anten wewnętrznych nie można uzyskać odbioru Hi-Fi. Energia odbita w stosunku do energii dochodzącej bezpośrednio do anteny odbiornika nie może być większa od 6%. Dla sygnału monofonicznego UKF, którego częstotliwość górna wynosi 15 kHz, odbiór wielodrożny związany z odbiciami przestrzennymi (od gór, obiektów budowlanych) daje się odczuć w postaci wzrostu zniekształceń dopiero przy różnicy długości dróg sygnału bezpośredniego i odbitego większych od około 1000 m. Górna częstotliwość widma sygnału stereofonicznego wynosi 53 kHz, a więc zniekształcenia typu odbiciowego dają znać o sobie już przy różnicy dróg około 100 m, przy czym jako szkodliwy efekt występuje zmniejszenie tłumienia odbitych fal ze względu na krótszą drogę. Dlatego do odbioru stereofonicznego należy używać dobrych zewnętrznych anten kierunkowych umożliwiających zawężenie obszaru odbioru wielodrożnego.



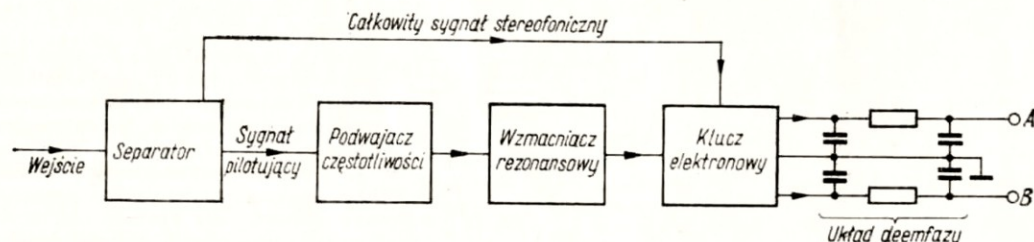
Rys. 4. Charakterystyki amplitudowa i fazowa filtrów pasmowych obwodów pośr.cz. odbiornika FM: a — filtr idealny, b — konwencjonalny filtr pośr.cz. z „siodełkiem”, c — filtr pośr.cz. skompensowany fazowo o sprzężeniu podkrytycznym obwodów i dużym tłumieniu

Do odbioru programów stereofonicznych proponuję adaptować któryś z produkowanych u nas odbiorników z zakresu UKF, np. „Wirtuoz”, „Carmen” i „Domino”. Jakość toru ukf w tych odbiornikach nie zapewnia możliwości dobrego odbioru stereofonicznego, należy więc dokonać pewnych zmian parametrów zgodnie z zaleceniami dla odbiorników stereofonicznych.

Możliwości techniczne konstruktorów podyktują większy lub mniejszy kompromis w stosunku do wymienionych zaleceń. Aby jednak nie zniechęcać początkującego radioamatora



Rys. 5. Poglądowe przedstawienie zakresu pasma częstotliwości dla całkowitego sygnału stereofonicznego (sygnał trzymany na wyjściu detektora częstotliwości)



Rys. 6. Schemat blokowy dekodera

tera tak ostrymi wymogami chciałbym wyjaśnić, że dla uzyskania dość dobrego efektu stereofonicznego należy w odbiornikach wymienionych typów przede wszystkim poszerzyć

pasmo przenoszone przez tor pośredniej częstotliwości co najmniej do 220 kHz, godząc się z pewnym zmniejszeniem czułości, a także zbadać czy charakterystyka częstotliwości dyskriminatora zachowuje liniowość w tym zakresie. Aby czynności te móc wykonać prawidłowo należy zapoznać się z którąkolwiek publikacją na temat naprawy i strojenia odbiorników radiowych.

METODY DEKODOWANIA CAŁKOWITEGO SYGNAŁU STEREOFONICZNEGO

Istnieje wiele wariantów układowych dekodowania sygnału stereofonicznego. Ogólnie można wyróżnić dwie grupy: — dekodery z podziałem pasma (matrycowe) oraz — dekodery z układem kluczującym.

W dekodery z podziałem pasma sygnał różnicowy „S” (obie wstęgi boczne wytłumionej fali nośnej 38 kHz) — rys. 5 — wydziela się z całkowitego sygnału stereofonicznego za pomocą filtra LC, po czym dodaje się zregenerowaną podnośną i przeprowadza demodulację. Otrzymany tą metodą sygnał różnicowy (A — B) miesza się z sygnałem sumy (A + B) kolejno w fazie i przeciwfazie na matrycy oporowo-diodowej. Mieszanie obu sygnałów w fazach zgodnych daje na wyjściu napięcie dla kanału lewego (A), zaś mieszanie w fazach przeciwnych — napięcie dla kanału prawego (B).

Układy dekodowania z podziałem pasma są bardziej skomplikowane od układów z kluczowaniem sygnału, jednakże pozwalają na uzyskanie mniejszych szumów. Zmniejszenie szumów uzyskuje się dzięki zastosowaniu deefazy sygnału różnicowego jeszcze przed doprowadzeniem go do elementów nieliniowych, a także przez odfiltrowanie sygnału pilotującego, będącego nośnikiem zakłóceń szumowych.

OGÓLNY OPIS UKŁADU BLOKOWEGO DEKODERA

Schemat blokowy dekodera z układem kluczującym jest przedstawiony na rys. 6, zaś schemat ideowy — na rys. 7.

Sygnał stereofoniczny z wyjścia dyskriminatora jest kierowany do dekodera przez filtr dolnoprzepustowy RC (rys. 7), niezbędny do odfiltrowania pozostałości sygnału pośr.cz. W przypadku, gdy sygnał pilotujący jest zbyt słaby dla uruchomienia dekodera, należy zastosować dodatkowy szerokopasmowy przedwzmacniacz sygnału całkowitego (rys. 8). Pierwszym członem dekodera jest separator, którego zadanie polega na wydzieleniu sygnału pilotującego bez obciążania dyskriminatora, oraz na przekazaniu bez zniekształceń całkowitego sygnału do przełącznika elektronicznego. Drugi człon zawiera podwójacz częstotliwości, który steruje wzmacniaczem kluczującym odtworzoną podnośną o częstotliwości $F = 38$ kHz. Wzmacniacz kluczujący steruje przełącznikiem elektroniczym zrealizowany na diodach.

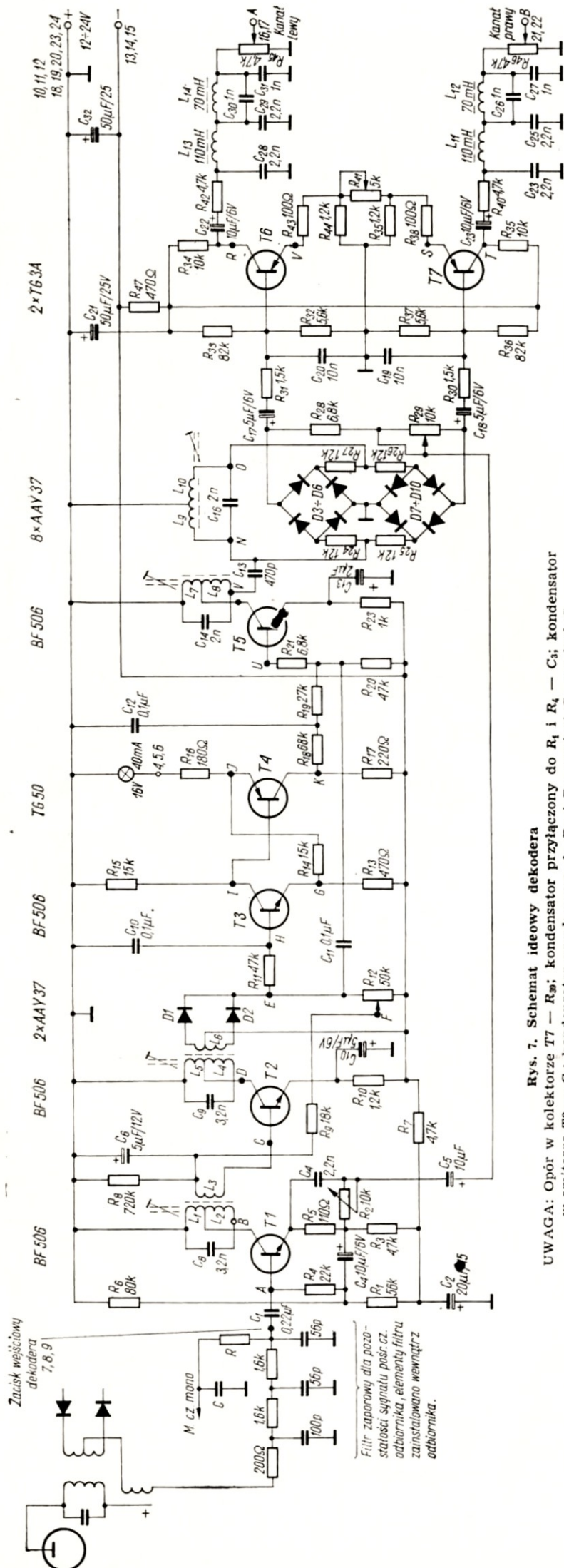
Dokładną analizę pracy przełącznika elektronicznego przedstawiono na rys. 9. Dla ułatwienia analizy przyjęto, że częstotliwości prawego i lewego kanału mają się do siebie jak 3:1.

Całkowity sygnał poddany operacji kluczowania według rys. 9 przedstawia na wyjściu dekodera rozdzielone przebiegi napięć obu kanałów: lewego i prawego.

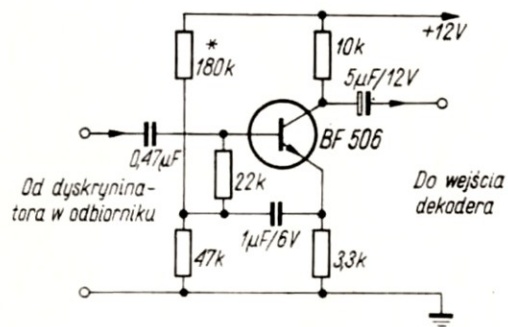
OPIS DZIAŁANIA DEKODERA

Całkowity sygnał stereofoniczny jest doprowadzany do wejścia dekodera (rys. 7) na bazę tranzystora T1, który wzmacnia sygnał pilotujący $F = 19$ kHz, a jednocześnie spełnia funkcję separatora obwodów klucza elektronicznego i wyjścia dyskriminatora częstotliwości odbiornika. Drugi stopień i płyty pracują jako wzmacniacze rezonansowe, w

których zastosowano automatyczne włączanie poprzez trzeci i czwarty stopień w przypadku pojawienia się sygnału stereofonicznego. Przy braku sygnału pilotującego (odbior



Rys. 7. Schemat ideowy dekodera
 UWAGA: Opór w kolektorze T7 — R₃₀; kondensator przyłączony do R₁ i R₄ — C₃; kondensator w emiterze T2 — C₇; kondensator przyłączony do R₂₄ i R₂₈ zamiast C₁₃ ma być C₁₅



* - opornik dobierany ze względu na największe wzmocnienie układu

Rys. 8. Dodatkowy przedwzmacniacz

mono) stopnie drugi i piąty są zablokowane i w tym stanie pozwalają na niezakłócone przejście sygnału monofonicznego od wejścia do wyjścia dekodera przy nieczynnym przełączniku elektronowym. Przy braku wymienionej automatyki układ klucza elektronowego reagowałby na sygnały o częstotliwościach podharmonicznych sygnału pilotującego 19 kHz. Sinusoidalny przebieg pilotujący po wzmocnieniu podlega podwojeniu częstotliwości na prostowniku dwupołkowym. Napięcie stałe prostownika służy do sterowania automatyki.

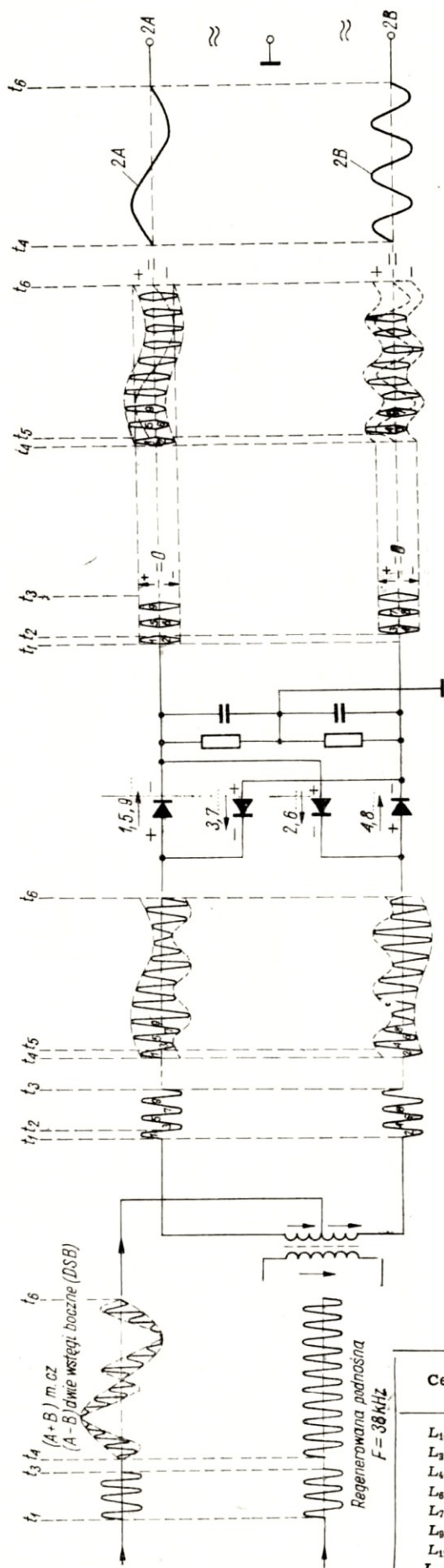
W układzie automatycznego włączania zastosowano żarówkę jako optyczny wskaźnik sygnalizujący pojawienie się sygnału stereofonicznego.

Zregenerowana podnośna $F = 38 \text{ kHz}$ jest doprowadzana do klucza elektronowego przez filtr umożliwiający otrzymanie przebiegu regenerowanej podnośnej o kształcie symetrycznej sinusoidy. Układ kluczujący zawiera tu dwa razy po cztery diody połączone w układy bramkowe.

Kluczowanie, czyli kierowanie w określonych fragmentach czasowych całkowitego sygnału stereofonicznego w tor lewy lub prawy synchronicznie z procesem kodowania, odbywa się tu przez synchroniczne zatykanie diod jednego mostka i odtykanie drugiego. Proces ten określa, na który tor wyjściowy dekodera jest wysyłany w danej chwili fragment sygnału, lub też który tor ma mieć wejście zwarte przez mostek.

Na rysunku 9 przedstawiono zasadę kluczowania sygnału całkowitego za pomocą układu modulatora kołowego. Taki system kluczowania jest często stosowany w dekodernach i pod względem działania stanowi analogię do układu podwójnego mostka układu modelowego.

Praca klucza powoduje, że jeden z torów chwilowo jałowy (okres czasu $t_4 - t_5$ tor prawy), tj. nie przenoszący sygnału użytecznego, dzięki zwarceniu go na wejściu nie przenosi także nie przeznaczonej dla niego energii przebiegów elektrycznych, przenikających przez asymetrię i szkodliwe pojemności. Na wyjściu dekodera zastosowano filtry dolnoprzepustowe o częstotliwości granicznej $F = 15 \text{ kHz}$, które odfiltrują



Rys. 9. Obraz mechanizmu dekodowania sygnału stereofonicznego w przypadku użycia kluczanego modulatora pierścieniowego

wują zakłócenia od użytecznych przebiegów lewego i prawego kanału. (Filtry mają charakterystykę amplitudową płaską o pasmie do 15 kHz; dla $F = 15$ kHz spadek wynosi 3 dB, zaś dla $F = 19$ kHz spadek ten wynosi 45 dB). Zaniechanie oddzielenia resztkowych przebiegów podnośnej i sygnału pilotującego może spowodować szkodliwe interferencje przejawiające się wzrostem szumów i gwizdami. Zjawiska te mogą wystąpić szczególnie intensywnie podczas rejestracji sygnału z dekodera na magnetofonie stereofonicznym (interferencje z sygnałem „podkładu” w.c.z. przy zapisie).

Wspomniany wyżej filtr dolnoprzepustowy jest obciążeniem wzmacniacza różnicowego, na którego wejściu zastosowano układ deemfazy. Wzmacniacz różnicowy ma za zadanie wzmocnić sygnały lewego i prawego kanału, po ich zdekodowaniu, a także skompensować resztkowe przenikanie energii między kanałami powstające w procesie kluczowania.

OPIS KONSTRUKCJI

Model dekodera można wykonać posługując się schematem ideowym (rys. 7), fotografią gotowego układu (rys. 10 i 11) oraz planem rozmieszczenia elementów (rys. 12). Układ zmontowano na płytce laminatowej o rozmiarach 210×117 mm. W przypadku braku laminatu foliowanego połączenia elektryczne można wykonać przy użyciu drutu (pseudo-druk).

Cewki obwodów rezonansowych i filtrów dekodera zostały nawinięte na ferrytowych rdzeniach kubkowych (25×10 mm — LT/C 4363). W sklepach wyprzedają elementów wybrakowanych można nabyć ekranowane kubki z filtrami 3D—10A — POLFER, nadające się do adaptacji. Dane uzwojeń cewek dekodera ujęto w tabelicy 1.

Aby prace nad uruchomieniem układu sprowadzić do minimum i zabezpieczyć się przed stratami na wypadek zniszczenia tranzystorów, wszystkie elementy powinny być uprzednio sprawdzone; należy również uformować nowe kondensatory elektrolityczne.

Po zbudowaniu i pomiarach dekodera nadaje się do stałej eksploatacji bez jakichkolwiek regulacji. Można go umieścić wewnątrz skrzynki odbiornika FM przy założeniu, że nie będzie intensywnie podgrzewany przez lampy elektronowe. W przypadku trudności wmontowania dekodera we wnętrzu odbiornika, można go umieścić w metalowym pudełku i przyłączyć do odbiornika krótkim odcinkiem kabla wspólnego. W razie potrzeby zastosowania dłuższego odcinka kabla, należy zastosować na wyjściu dyskryminatora odbiornika wtórnik emiterowy. Dekoder i stereofoniczny wzmacniacz mocy należy połączyć niezależnymi parami przewodów ekranowanych między sobą w celu uniemożliwienia powstawania przesłuchu między kanałami.

URUCHOMIENIE I POMIARY

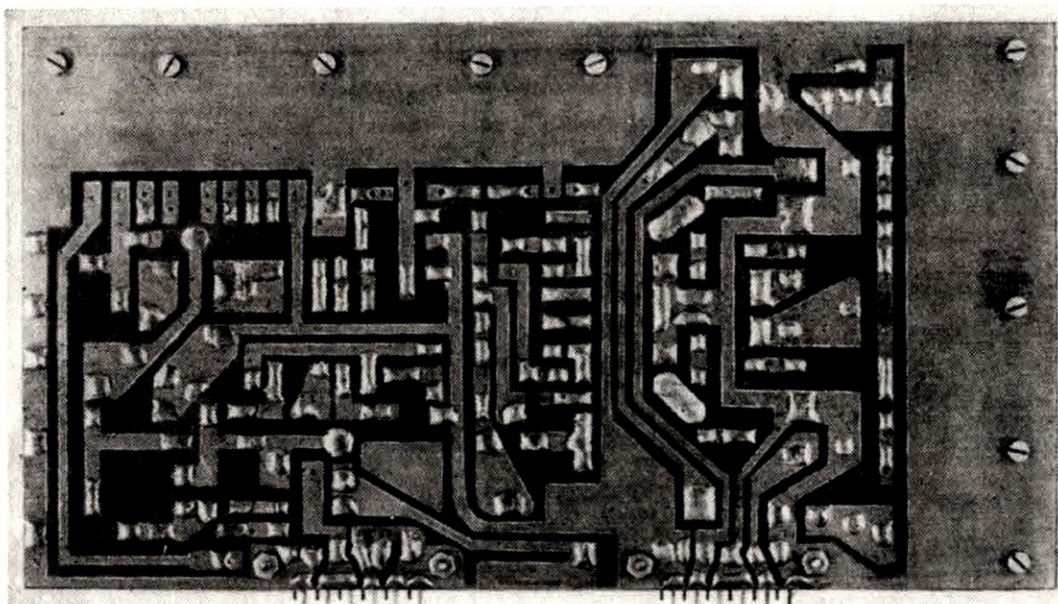
Kolejność postępowania przy uruchamianiu i pomiarach można streścić w punktach, do których przy indywidualnym wykonaniu konstruktor będzie musiał elastycznie się dostosować:

1. Sprawdzić montaż, napięcia, punkty pracy (rozkład napięć podano w tabelicy 2).
2. Dostroić odbiornik do nadajnika stereofonicznego.
3. Przyłączyć woltomierz napięcia stałego do wspólnego punktu diod podwajacza częstotliwości.

Tabela 1

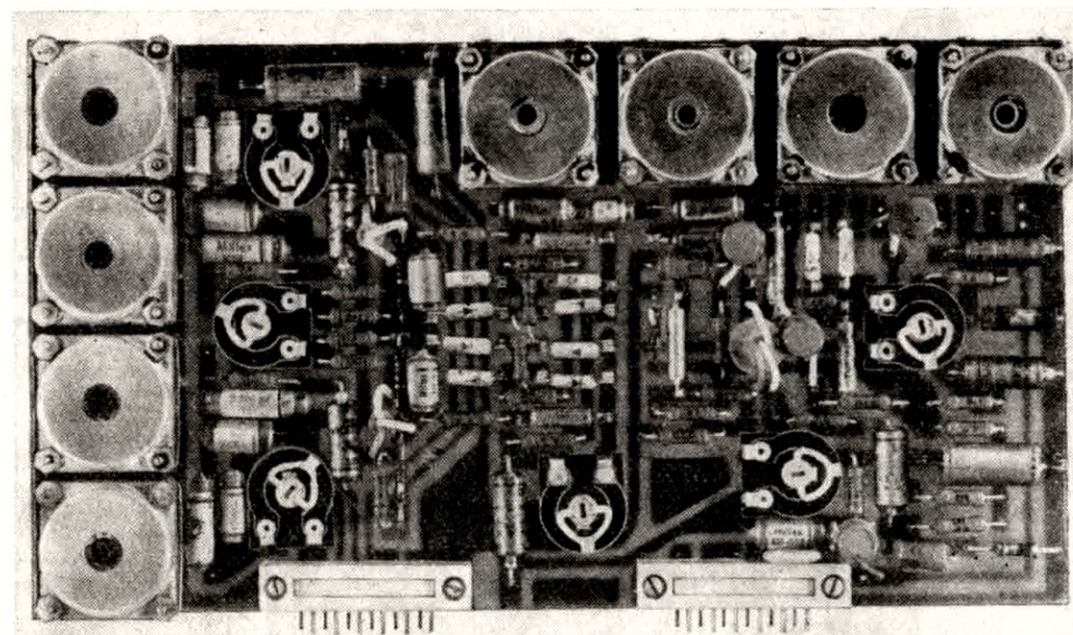
Dane uzwojeń dekodera

Cewka	Indukcyjność (mH)	Liczba zwojów	Rodzaj drutu (Ø)	Uwagi
L_1/L_2	24	255	0,1 E	1/3 odczep
L_3	—	80	0,1 E	
L_4/L_5	24	255	0,1 E	1/3 odczep
L_6	—	2x80	0,1 E	Podwójne uzwojenie bif.
L_7/L_8	9	160	0,1 E	1/2 odczep
L_9/L_{10}	9	160	0,1 E	„
L_{11}/L_{13}	110	560	0,1 E	
L_{12}/L_{14}	70	445	0,1 E	



Rys. 10. Układ montażowy dekodera stereofonicznego

Fot. B. Wasilewski



Rys. 11. Widok drukowanej płytki dekodera

Fot. B. Wasilewski

Tablica 1

Zestawienie napięć dla ważniejszych punktów układu dekodera modelowego

Wielkość mierzona	Kolejne punkty układu, w których dokonano pomiarów napięć (wartość napięcia w V)																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	U	N	O	V	R	T	S
Napięcie stałe	6	24	2,5	24	8	5	3	3,5	5	6	5,5	-2,5	24	24	16	9,5	8,5	16
Wartość szczytowa napięcia zmiennego	0,15	1,2	0,2	10	5	3	-	-	-	-	-	4	20	20	30	-	-	-
																		0,2
																		0,2

Uwaga: do pomiaru napięć stałych użyto woltomierza „Unigor 4 S” o oporze 100 k/V. Napięcie mierzone w stosunku do zacisku „-”. Do pomiarów przebiegów zmiennych użyto oscyloskopu „OSA-601” produkcji BUTJ

4. Dostroić obwody rezonansowe do sygnału pilotującego ($F = 19$ kHz) na maksymalne wychylenie wskazówki woltomierza.

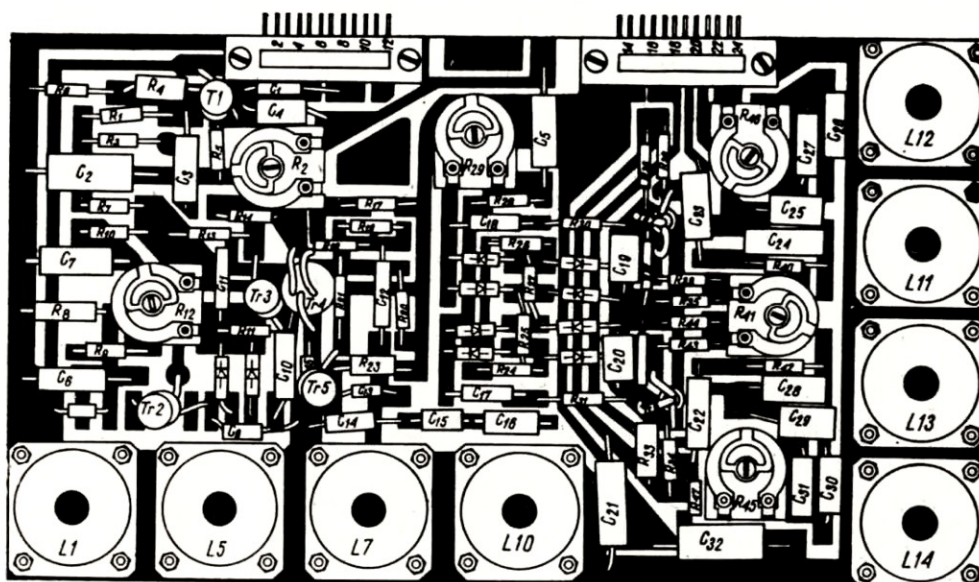
5. Potencjometr R_{12} ustawić na taką wartość, aby uzyskać na diodach podwójną wartość napięcia stałego o wartości kilku (od 3 do 10 V) woltów (powinno się zaświecić żarówka-wskaźnik stereo).

6. Zmierzyć napięcie zmienne na obwodzie rezonansowym, którego obciążeniem są mostki kluczowane i dostroić obwody rezonansowe (L_2/L_3 i L_9/L_{10}) do $F = 38$ kHz (na maksimum napięcia). Na L_9 i L_{10} powinno być około 2×20 V wartości

szczytowej (dla napięcia sygnału pilotującego sterującego dekodera $U_{ster} = 80$ mV wartości szczytowej).

7. Wstępnie zsynchronizować kanały A i B na jednakową głośność, regulując potencjometrem R_{20} ; można to uczynić z grubsza także przy odbiorze programu monofonicznego.

8. Regulując rdzeniem L_2/L_4 zmieniać przesunięcie fazy sygnału pilotującego względem regenerowanej podnośnej tak, aby uzyskać minimum sygnału w kanale lewym, gdy z nadajnika stereo wysyłany jest ton pomiarowy w kanale prawym. Sprawdzić symetrię przesłuchu przy zmianie nadawanych sygnałów A i B. Pozostały przesłuch minimalizować za po-



Rys. 12. Rozmieszczenie elementów RLC

mocą potencjometru R_{41} . Uwaga: podczas tej regulacji potencjometr R_2 powinien być ustawiony w połowie jego wartości oporu. Podczas eksploatacji można go używać do korygowania zmian fazy.

9. Ustawić potencjometr R_{12} w takim położeniu, aby wskaźnik optyczny programu stereo był bliski zgaśnięcia, ale świecił jeszcze jasno i stabilnie. Ten zabieg pozwoli na „znieczulenie” dekodera na zakłócenia pochodzące od harmonicznych sygnału monofonicznego, które mogą trafić do toru odtwarzania podnosząc zakłócając odbiór monofoniczny.

Wymienione wskazówki obejmują całość prac strojenia układu.

ZAKOŃCZENIE

Modelowy dekodery (wg schematu na rys. 7) służył w Centralnym Naukowo-Badawczym Laboratorium Polskiego Radia i Telewizji (w Zakładzie Zapisu Magnetycznego Telewizji) do pomiarów jakości i porównań emisji nadawców stereofonicznych warszawskich nadajników stereofonicznych. Obecnie spełnia rolę urządzenia kontrolnego na stereofonicznym stanowisku emisyjnym w Rozgłośni RC I.

W okresie trzyletniej eksploatacji nie zachodziła potrzeba stosowania jakichkolwiek dodatkowych regulacji elementów układu z powodu jego niestabilności, a separacja kanałów nie była gorsza od 30 dB.

W spisie literatury podano szereg publikacji, na podstawie których można zbudować układ kompromisowy, odpowiadający wymaganiom i możliwościom konstruktora.

W „Radioamatorze i Krótkofalowcu” były opisywane stereofoniczne wzmacniacze mocy, które mogą być bezpośrednio sterowane z wyjść dekodera opisanego w tym artykule.

W niedalekiej przyszłości przewidywane jest nadawanie eksperymentalnego programu stereofonicznego także w godzinach wieczornych; powinno to zachęcić do poczynienia eksperymentów i przygotowania zawczasu kompletu urządzeń Hi-Fi do odbioru stereofonii radiowej.

WYKAZ CZĘŚCI SKŁADOWYCH

Oporniki

R_1 — 56 k
 $R_{2,20,34,39}$ — 10 k
 $R_{3,7,40,41,42,45,46}$ — 4,7 k
 R_4 — 22 k
 R_5 — 110
 R_6 — 80 k
 R_8 — 720 k
 R_9 — 18 k
 $R_{10,35,44}$ — 1,2 k
 $R_{11,20}$ — 47 k
 R_{12} — 50 k
 $R_{13,47}$ — 470
 $R_{14,15}$ — 15 k

R_{16} — 180
 R_{17} — 220
 R_{18} — 68 k
 R_{19} — 27 k
 $R_{21,28}$ — 6,8 k
 R_{23} — 1 k
 $R_{24,25,26,27}$ — 12 k
 $R_{30,31}$ — 1,5 k
 $R_{32,37}$ — 5,6 k
 $R_{33,36}$ — 82 k
 $R_{38,43}$ — 100

Wszystkie oporniki (oprócz potencjometrów PKd poziom OBW — 0,25

Kondensatory

C_1 — 0,22 μ F/63 V KP-022
 C_2 — 20 μ F/15 V KEM
 $C_3, 5, 22, 23$ — 10 μ F/6 V KEM
 $C_{4,24,25,28,29}$ — 2,2 nF/100V KSF-012
 $C_6, 7$ — 5 μ F/12 V KEM
 $C_8, 9$ — 3,2 nF/100 V KSF-012
 $C_{10, 11, 12}$ — 0,1 μ F/63 V KP-022
 C_{13} — 2 μ F/6 V KEM
 $C_{14, 16}$ — 2 nF/100 V KSF-012
 C_{15} — 470 pF/100 V KSF-012
 $C_{17, 18}$ — 5 μ F/6 V KEM
 $C_{19, 20}$ — 10 nF KFP-11 E
 $C_{21,32}$ — 50 μ F/25 V KES
 $C_{26, 27, 30, 31}$ — 1 nF/100 V KSF-012
 Żarówka 16 V od modelu kolejki

Diody

D1 do D10 — AAY37 (DOG68)

Tranzystory

T1, T2, T3, T5 — BF506
 T4 — TG50
 T6, T7 — TG3A

LITERATURA

- 1) „A modern FM Stereo Adapter” — Radio Electronics, 1967.
- 2) E. Frank — „Stereo-Automatik-Decoder” — Funk Technik, nr 13/1964.
- 3) W. Gebele — „Stereo Decoder” — Funk Technik, nr 18/1967.
- 4) Wugh L. Moore — „Aligning FM — Stereo Receivers without a Generator” — Electronics World, Nov. 1967.
- 5) W. Paruszevska — „Technika odbioru radiofonicznych programów stereofonicznych” — Postępy Telekomunikacji, nr 6/1965.
- 6) M. Rajewski — „Analiza stereofonicznych systemów nadawczych w.c.z.” — Biuletyn PR i TV, nr 1/1964.
- 7) W. Scharf — „Parametry jakościowe krajowych odborników UKF-FM — „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 10/1967.
- 8) G. Wiesner — „465 — Hi-Fi — Verstärker mit UKF” — Funk Technik nr 10/1967.
- 9) W. Paruszevska, B. Zaleski — „Tranzystorowe układy dekodery stereofonicznych” — Prace ITR — 1967 r.
- 10) J. T. Wyman — „Sterodekoder s automatikou SD 8” — Amatérské Radio, nr 4/1968.

LAMPY SERII „DECAL”

inż. Bronisław Gwizdała

W związku z tym, że w najbliższym czasie ukazać się mogą u nas odbiorniki telewizyjne wyposażone w lampy serii „Decal”, podajemy orientacyjne ich dane techniczne.

Lampy serii „Decal” mają cokolwiek 10-nóżkowy. Nóżki rozmieszczone są na średnicy identycznego okręgu, jak w lampach serii „Noval”, lecz odległości między nimi uległy zmniejszeniu. Jako klucz orientacyjny służy większa od pozostałych odległość między nóżkami 1 i 10. Włókno żarzenia doprowadzone jest do nóżek 5 i 6.

Parametry elektryczne lamp serii „Decal” przewyższają parametry lamp serii „Noval” i są stosowane we wszystkich współcześnie produkowanych odbiornikach.

OZNACZENIA LAMP „DECAL”

Pierwsza litera oznacza napięcie lub prąd żarzenia.
Druga litera i następne — konstrukcję i zastosowanie lampy.

Pierwsza cyfra oznacza rodzaj cokołu: „2” — seria Decal.

Ostatnia cyfra oznacza w triodach i pentodach (z wyjątkiem lamp końcowych i lamp mocy) — kształt charakterystyki.

Cyfry parzyste: krótką charakterystykę.

Cyfry nieparzyste: charakterystykę regulowaną.

Lampa PCF200

Typ lampy: trioda — pentoda telewizyjna

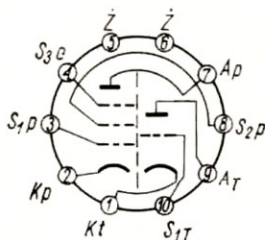
Firma: PHILIPS, TUNGSRAM

Zastosowanie:

Pentoda	Trioda
Wzmacniacz pośr. cz. wizji + limiter	
„ „ „ „ + detektor	
„ „ „ „ + wzmacniacz ARW	
„ „ „ „ + separator	
„ „ „ „ + wzmacniacz impulsowy	

Prąd żarzenia $I_z = 300$ mA

Napięcie żarzenia $U_z = 8$ V



Rys. 1

Wartości charakterystyczne:

Pentoda	Trioda
U_a 160 V	U_a 170 V
U_{s2} 135 V	U_s —1 V
U_{s1} —1,7 V	I_a 8,5 mA
I_{s2} 5 mA	S_a 5 mA/V
I_a 13 mA	K_a 55
S_a 14 mA/V	
$K_{s2/s1}$ 55	

Wartości robocze:

Pentoda: wzmacniacz pośr. cz. wizji i fonii

U_a 200 V	I_a 13 mA
R_a 3,3 k Ω	I_{s2} 5 mA
R_{s2} 12 k Ω	S_a 14 mA/V
R_k 100 Ω	S_{s2} 150 μ A/V dla $f = 40$ MHz

Lampa PCF201

Typ lampy: trioda — pentoda telewizyjna, regulowana

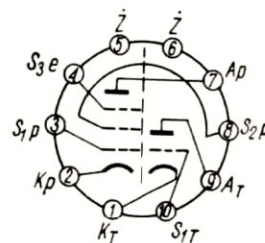
Firma: PHILIPS, TUNGSRAM

Zastosowanie:

Pentoda	Trioda
Wzmacniacz pośr. cz. wizji + wzmacniacz impulsowy	
„ „ „ „ + separator	
„ „ „ „ + oscylator	
„ „ „ „ + multiwibrator	

Prąd żarzenia: $I_z = 300$ mA

Napięcie żarzenia: $U_z = 8$ V



Rys. 2

Wartości charakterystyczne:

Pentoda	Trioda
U_a 160 V	U_a 100 V
U_{s2} 110 V	U_s —3 V
U_{s1} —1,7 V	I_a 14 mA
I_a 13 mA	S_s 5 mA/V
I_{s2} 5 mA	K_a 17
S_a 12 mA/V	
$K_{s2/s1}$ 45	

Wartości robocze:

Pentoda: wzmacniacz pośr. cz. wizji i fonii

U_a 200 V	Trioda: oscylator
R_a 3,3 k Ω	U_a 30 V
R_{s2} 18 k Ω	U_s 1,5 V
R_k 100 Ω	I_k 40 mA
I_a 13 mA	I_a 25 mA
I_{s2} 5 mA	I_{s2} 15 mA
S_a 12 mA/V	
S_{s1} 135 μ A/V	

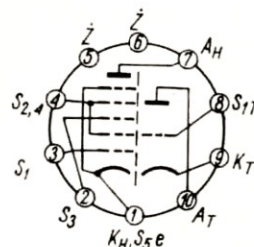
Lampa PCH200

Typ lampy: trioda-heptoda

Firma: PHILIPS

Zastosowanie:

Trioda
Wzmacniacz impulsowy
Heptoda
Separator synchroniczny
Prąd żarzenia: $I_z = 300$ mA
Napięcie żarzenia: $U_z = 8,5$ V



Rys. 3

Wartości charakterystyczne:

Trioda	Heptoda
U_a 100 V	U_a 14 V
U_s —1 V	$U_{s2,4}$ 14 V
I_a 9 mA	U_{s1} 0 V
S_a 8,8 mA/V	U_{s3} —1,8 V***)
K_a 50	I_a 1500 μ A
U_s —7 V*)	$I_{s2,4}$ 1300 μ A
	U_{s1} —1,3 V**)

*) dla $U_a = 200$ V; $I_a = 0,1$ mA

**) dla $U_{s3} = + 25$ V; $I_a = 20$ μ A

***) dla $I_a = 20$ μ A; $I_{s7} = 30$ μ A

Lampa PCL 200

Typ lampy: trioda-pentoda

Firma: TELEFUNKEN

Zastosowanie: wzmacniacz końcowy wizji i kluczowana regulacja w odbiornikach telewizyjnych

Prąd żarzenia: $I_z = 300$ A

Napięcie żarzenia: $U_z = 15,5$ V

Wartości charakterystyczne:

Trioda

U_a 200 V

I_a 8,5 mA

U_{st} -1,5 V

S_a 5,2 mA/V

K_a 55

Pentoda

U_a 150 V

U_{s2} 220 V

I_a 40 mA

I_{s2} 8 mA

U_{s1} 2,1 V

S_a 28 mA/V

ρ_a 22 k Ω

Wartości robocze:

Pentoda

U_a 220 200 V

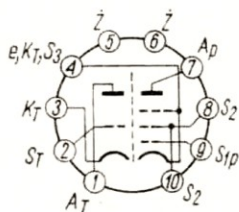
U_{s2} 220 200 V

R_a 3,6 2,7 k Ω

R_k 30 18 Ω

I_k^{**} 55 62 mA

$U_{e ss}^{**}$ 2,8 2,9 V



Rys. 4

inż. Ireneusz Wyporski - SP5AIW

Kilka uwag o budowie amatorskich Rx

Zainteresowanie czytelników moim artykułem opublikowanym w nrze 6/1968 r. (w okresie od sierpnia 1968 r. do listopada 1969 r. odpowiedziałem na około 50 listów) sprawiło mi wiele przyjemności i przysporzyło trochę pracy. Będąc sam eksperymentującym amatorem, wiem jak ważna jest rzetelna pomoc doświadczonych kolegów, dlatego też na każdy z tych listów trzeba było odpowiedzieć obszernym listem. Z drugiej strony tak liczny krąg zainteresowanych świadczy o odczuwanej potrzebie posiadania dobrego odbiornika komunikacyjnego przez naszych krótkofalowców. Doceniając ten problem, ZG PZK podejmował kilkakrotnie wysiłki w celu wprowadzenia do produkcji kompletnego aparatu odbiorczego dla amatorów (Rx pasmowy) lub co najmniej najważniejszych jego zespołów. Jak mi wiadomo, nie świadczy o rychłym skutku tych zabiegów i nie zapowiada na razie możliwości nabycia w sklepach lub przez PZK, najodpowiedniejszego dla nas i wymarzonego Rx. Co zatem pozostaje nam robić?

Podaję tu kilka uwag uzupełniających mój, wyżej wspomniany artykuł. Uwagi te są odpowiedzią na najczęściej powtarzające się pytania.

1 Przyjętym przeze mnie założeniem było zastosowanie podwójnej przemiany zapewniającej bez filtru kwarcowego niezbędną dla tego typu odbiornika selektywność. Rozwiązanie tego założenia opiera się na następujących wzorach:

$$f_{hI} - f_s = f_{pI}$$

$$f_{hII} - f_{pI} = f_{pII}$$

przy czym:

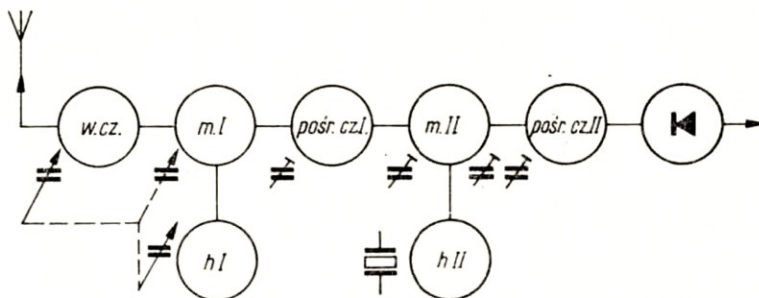
f_s — częstotliwość sygnału wejściowego,

f_{hI} — częstotliwość heterodyny,

f_{pI} — częstotliwość I pośr.cz.,

f_{hII} — częstotliwość II heterodyny,
 f_{pII} — częstotliwość II pośr.cz.

Rozwiązanie takie (rys. 1) w układach konwencjonalnych wymaga zwykle stosowania agregatu kondensatorów o trzech sekcjach. W przypadku budowy urządzeń pasmowych takie rozwiązanie nie jest



Rys. 1

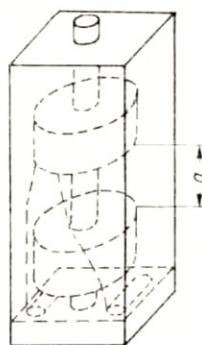
konieczne. Często stosujemy strojenie wyłącznie heterodyną (VFO), a mieszacz zestrojony jest na stałe (dla danego pasma), co przy zastosowaniu filtru pasmowego zapewnia dostateczną szerokość pasma przenoszenia. Tę szerokość pasma należy sprawdzić, szczególnie w odniesieniu do pasma 3,5 MHz, które jest największe. Oddzielne podstrajanie wejścia rozwiązuje sprawę do końca.

Ustalono doświadczalnie, że optymalna częstotliwość dla I pośredniej częstotliwości jest rzędu 1,5-3 MHz i w tych granicach mój układ może być modyfikowany tak, aby jedynie zachować zależność:

$$f_{hII} - f_{pII} = f_{pI}$$

2 Sprawa obwodów dla II pośredniej częstotliwości stanowi oddzielne poważne zagadnienie. Ja zastosowałem obwody od radiokompasu na częstotliwości 110 kHz, gdyż zarówno ta częstotliwość jak i konstrukcja obwodów umożliwiła dostateczną selektywność. W braku podobnych obwodów można tu zastosować

inne obwody, np. o częstotliwości 465 kHz z tym, że warto poprawić ich selektywność. Można tu m. in. zastosować obwo-



Rys. 2

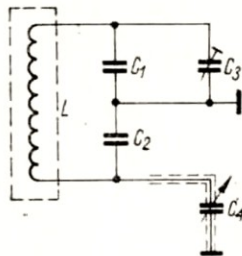
dy pionowe, jak w radioodbiornikach „Irys” lub „Atut” (rys. 2). Należy tu jednak rozsunąć obwody zwiększając wymiar a . Doprowadzi to do zawężenia wstęgi, co trzeba będzie nieco skompensować wzmożeniem.

3 W opisie zamieszczonym w nrze 6/1968 nie podano wartości cewki i kondensatorów pracujących w obwodzie BFO. W układzie tym najlepiej zastosować cewkę identyczną z zastosowaną w filtrach II pośr.cz. Ponieważ dla uzyskania prawidłowego odbioru sygnałów SSB niezbędny jest sygnał leżący ok. $\pm 1,7$ kHz od częstotliwości II pośr. cz., a dla odbioru sygnału wejściowego jest wskazane, aby ta różnica była płynnie zmienna (dla niektórych sygnałów SSB jest to również bardzo przydatne), dochodzimy do wniosku, że sygnał BFO powinien być przestrajalny w granicach 1,7 do 2 kHz powyżej i poniżej II pośr.cz. Uzyskamy to stosując w obwodach BFO takie kondensatory (układ przedstawiono na rys. 3), aby:

$$C_1 + \frac{C_3}{2} = 2 C_{pII}$$

$$C_2 + \frac{C_4}{2} = 2 C_{pII}$$

Wtedy wszystkie te pojemności w sumie dadzą pojemność równą użytej w filtrze II pośr. cz.



Rys. 3

Ustawiony w połowie swej pojemności kondensator C_3 (15 pF) służy do ustawienia częstotliwości BFO dokładnie na częstotliwość II pośr.cz.; dokonujemy tego przy ustawieniu kondensatora C_4 również w połowie jego pojemności. Kondensatorem tym przestrajamy częstotliwość BFO względem II pośr.cz.

4 Wielu kolegów zapytywało mnie o możliwości zmiany cewek w obwodach w.cz. Jest rzeczą oczywistą, że używanie takich samych jak zastosowane przeze mnie korpusów jest powodem wielu bezowocnych poszukiwań i doprowadza często do odłożenia na jakiś czas realizacji zamierzenia. A przecież niestety w zasięgu amatora znajdują się lepsze choć inne korpusy. Chciałbym tu zwrócić uwagę na parę kryteriów doboru korpusów służących do wykonania obwodów w.cz.:

- dla cewek pracujących na częstotliwości 3,5–7 MHz stosujemy korpusy $\varnothing 6 \pm 3$ mm, a dla cewek pracujących na częstotliwości 14 MHz i wyżej korzystnie stosować korpusy o $\varnothing \geq 10$ mm;
- dla częstotliwości 3,5 i 7 MHz możemy stosować korpusy z dowolnego two-

rzywa, na wyższych częstotliwościach można zastosować lepsze tworzywo: polietylen, polistyren lub podobne.

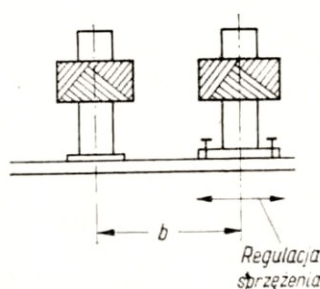
Dla określenia filtru pasmowego wystarczają zwykle dwa parametry: indukcyjność każdej cewki i ich wzajemna odległość (b na rys. 4), co wyznacza wzajemne sprzężenie obwodów. Zmieniając więc średnicę korpusów, a znając ich dane w postaci liczby zwojów, należy obliczyć indukcyjność zaprojektowanej cewki i zaprojektować nową o równej indukcyjności. Do obliczenia indukcyjności bardzo przydatny będzie wzór:

$$L(\mu H) = \frac{0,01 \cdot D \cdot N}{\frac{1}{D} + 0,44}$$

w którym:

D — średnica cewki w cm;
 l — długość uzwojenia w cm;
 N — liczba zwojów.

Wzór ten ważny jest dla cewek jednowarstwowych. Filtry pasmowe warto tak konstruować, aby w trakcie strojenia odbiornika było możliwe zbliżanie jednej cewki do drugiej. Po wstępnym zestrojeniu Tx-a sprawdzamy wstęgę przenoszenia filtru pasmowego na wejściu (mieszacza) i tak np. w pasmie 3,5 MHz ustawiamy VFO (I heterodyna) na częstotliwość 3,5 MHz, podstrajamy wejście i ustawiamy generator sygnałowy oraz wzmożenie pośr. cz. tak, aby uzyskać sygnał mierzony na S-metrze rzędu S-8. Następnie dokonujemy pomiarów na częstotliwościach 3,65 i 3,8 MHz. Przy spadku sygnału S-1, na końcach pasma w stosunku do środka możemy w przy-



Rys. 4

padku tego pasma uważać próbę za pozytywną (w warunkach amatorskich). W innym przypadku należy zwiększyć sprzężenie cewek przez zbliżenie ich do siebie. Należy zwrócić uwagę, że zbliżanie cewek zwiększa sprzężenie i zwiększa wzmożenie, rozsuwanie zaś zawęża pasmo i zmniejsza wzmożenie. Pewne zwiększenie wzmożenia można uzyskać stosując małą pojemność sprzęgającą (tak jak ja to zrealizowałem na pasmie 3,5 MHz).

Na zakończenie chciałbym stwierdzić, że dziś można już zbudować lepszy, a zarazem prostszy od opisanego odbiornik, stosując m.in.:

- prosty filtr kwarcowy zbudowany własnoręcznie z dość dowolnych kwarców nabytych, np. w PZK,
- jedną przemianę,
- lampy o dużym nachyleniu,
- sprzężenie zwrotne na wejściu odbiornika,
- elementy i płytki nabyte w sklepach z materiałami przecenionymi.

mgr inż. Andrzej Plank

Przegląd stosowanych układów wygaszania powrotów strumienia elektronów w lampie obrazowej

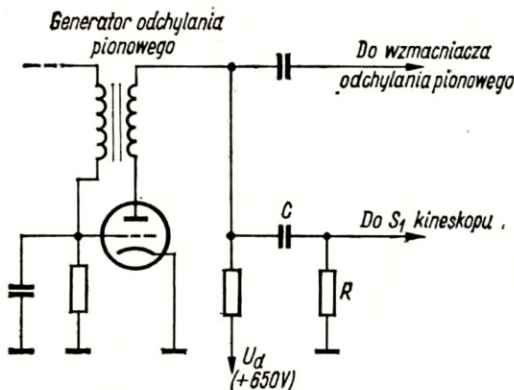
Przy dużej jasności obrazu impuls powrotu strumienia elektronowego, uzyskiwany z układu odchyłania pionowego odbiornika TV, często nie może w pełni wygasić tych linii na ekranie kineskopu. Wówczas na ekranie, jednocześnie z obrazem, mogą się pojawić linie przecinające pod kątem obraz, wytwarzane w czasie powrotu strumienia elektronów z dołu do góry ekranu, a jednocześnie odchylanego w poziomie.

Do wygaszania na ekranie kineskopu pionowego ruchu powrotnego strumienia wykorzystuje się najczęściej ostre impulsy ujemne otrzymywane z generatora odchyłania pionowego, odpowiednio doprowadzane do siatki pierwszej (sterującej) kineskopu poprzez różniczkujący układ RC (rys. 1). W rezultacie różniczkowania, duże ujemne impulsy napięciowe powstające na oporniku R , sterują kineskop podczas powrotu strumienia, poniżej napięcia odcięcia. Typowym przykładem podobnego rozwiązania wygaszania powrotów strumienia jest układ pracujący w dawnym polskim odbiorniku TV typu „Belweder”.

Inny układ wygaszania strumienia elektronów podczas pionowego ruchu powrotnego przedstawiony jest na rys. 2. W tym układzie do wygaszania powrotów strumienia wykorzystuje się impulsy napięcia uzyskiwane z wtórnego uzwojenia transformatora odchyłania pionowego. Impulsy te o polaryzacji ujemnej zostają doprowadzone do siatki sterującej kineskopu i „blokuja” go w czasie powrotu strumienia. Ważną rzeczą jest tutaj dobranie takiej wartości kondensatora C , aby uniknąć nierównomiernego świecenia powierzchni ekranu kineskopu. I tak, w odbiornikach TV produkcji krajowej, wartość tego kondensatora wynosi 4,7 nF („Szmargad”, „Koral”, „Zefir” itp.) lub 22 nF („Neptun”, „Turkus” itp.).

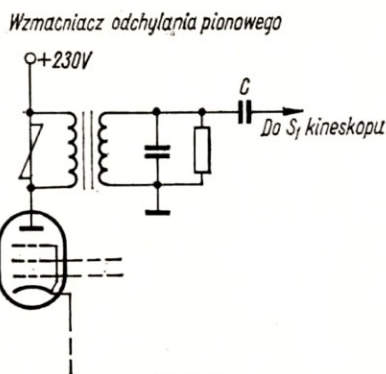
W lampach obrazowych o dużym kącie odchyłania, dochodzi jeszcze jeden efekt, który jest wynikiem dłuższego czasu trwania powrotu strumienia przy odchylaniu w poziomie, niż wynosi czas trwania wytwarzanego impulsu gaszącego, co w konsekwencji powoduje rozjaśnienie lewej i prawej części ekranu. Dlatego

też w telewizorach z kineskopem o kącie odchylenia 110° i stosunku boków 4:5 (kineskopy 19" i 23") oprócz układu wygaszania pionowego ruchu powrotnego strumienia elektronowego, stosuje się również układy wygaszania na czas powrotu strumienia odchylanego w poziomie. Wygaszanie to realizuje się za pomocą ujemnych impulsów powrotu, doprowadzanych do siatki sterującej kineskopu.



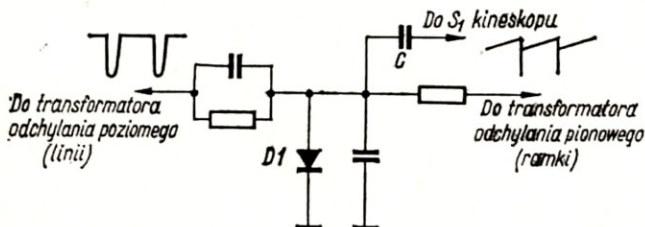
Rys. 1

kopu z uzwojenia transformatora odchyleń poziomych (linii) oraz — z wtórnego uzwojenia transformatora odchyleń pionowych (ramki).



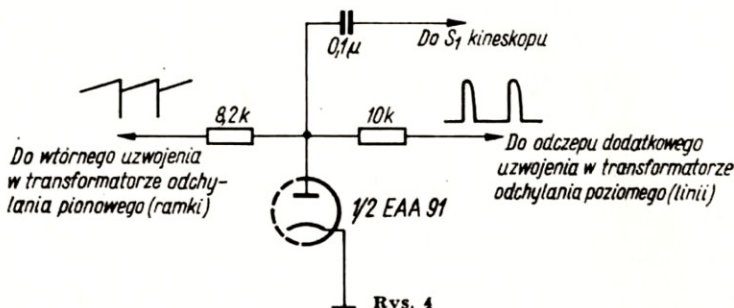
Rys. 2

Na rysunku 3 przedstawiono tego rodzaju prosty układ wygaszania powrotów strumienia. W tym układzie napięcie do wygaszania powrotów strumienia elektronów odchylanego w poziomie doprowadza się z dodatkowego uzwojenia transformatora odchyleń linii na diodę D1. Suma impulsów wygaszania powrotów strumienia elektronów w kierunku poziomym i pionowym jest doprowadzana poprzez kondensator C na siatkę sterującą lampy obrazowej.



Rys. 3

Dioda spełnia funkcję ogranicznika niepożądanych „zafalowań” występujących w powrotach między impulsami. Podobny do powyższego układ posiada wiele starszych typów odbiorników produkcji czeskiej, między innymi „Lotos” (rys. 4).



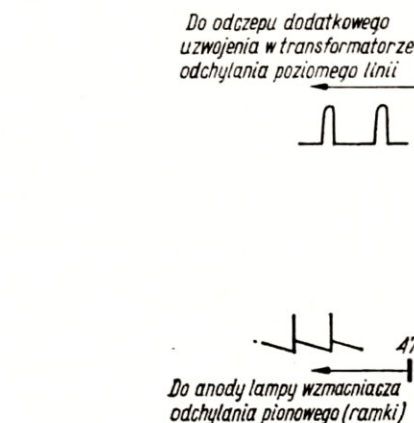
Rys. 4

którym po raz pierwszy zastosowano eliminację tych niepożądanych oscylacji za pomocą diody.

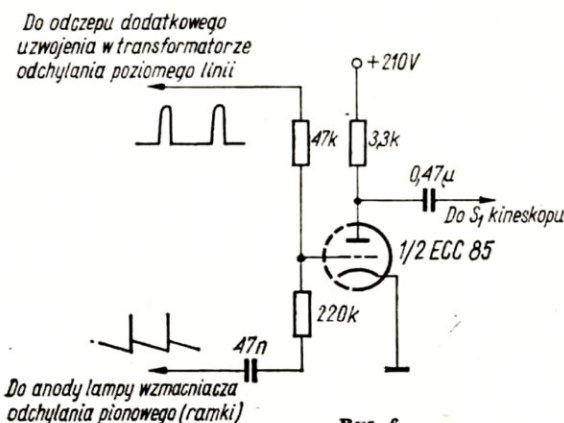
W nowszych odbiornikach TV produkcji krajowej, jak też produkcji niemieckiej, zastosowano nieco inny układ wygaszania powrotów strumienia. Różnica polega na tym, że do wygaszania wykorzystuje się w tym układzie impulsy dodatnie, a nie ujemne.

Rysunek 6 przedstawia schemat układu do wygaszania powrotów, stosowanego w odbiornikach TV produkcji NRD „Stadion” i „Record”. Jak widać na rysunku odbiorniki te mają prawie identyczny układ jak krajowe „Opal”, „Szecherezada”, „Granit”.

Produktowane w latach 1960—1965 krajowe odbiorniki TV wyposażone w kineskopy o kącie odchylenia 90° i 110°, jak „Wawel”, „Smaragd”, „Koral”, „Zefir”, „Topaz” były wyposażone w inne, aniżeli omówione powyżej układy do wy-



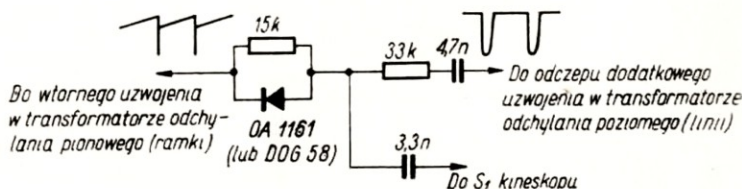
Rys. 5



Rys. 6

gaszania powrotów strumienia elektronów w kierunku poziomym. Pobierane z transformatora odchyleń linii impulsy o polaryzacji ujemnej, zamiast na siatkę sterującą kineskopu były doprowadzane do jego siatki drugiej i czwartej (skupiającej). Ten system wygaszania powrotów okazał się jednak nie skuteczny przy większych jasnościach obrazu, ponadto powodował powstawanie oscylacji widocznych po lewej stronie obrazu w postaci zafalowań, tzw.

Zasada działania takiego układu polega na tym, że na siatkę sterującą jednej z diod lampy ECC85 doprowadza się jednocześnie: dodatnie impulsy poziome z transformatora odchyleń linii poprzez opornik o wartości 47 Ω oraz dodatnie impulsy pionowe z anody wzmacniacza odchyleń pionowego poprzez kondensator 47 nF i opornik 220 kΩ. W momentach, gdy na tej lampie brak impulsów powrotu linii i ramki, jest ona „zatkana”, gdy natomiast impulsy te pojawiają



Rys. 7

„firanek”. W niektórych odbiornikach TV starano się ten mankament usunąć przez wprowadzenie do układu kilku dodatkowych elementów.

Na rysunku 5 przedstawiono część schematu odbiornika TV „Ametyst”, w

się — jest nimi „odtykana”. Kondensator o pojemności 0,47 μF służy do podawania tych impulsów na siatkę sterującą kineskopu.

Powracając jeszcze do układów wygaszania powrotów strumienia polegają (Dalszy ciąg na str. 41)

Turystyczny odbiornik AM/FM „IZABELLA”

Odbiornik turystyczny „Izabella” produkcji Zakładów ELTRA służy od odbioru audycji nadawanych systemem modulacji amplitudy na falach średnich i długich oraz systemem modulacji częstotliwości na falach ultrakrótkich. Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na str. 38–39.

NAJWAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:

długie 2000÷1053 m (150÷285 kHz)
średnie 571÷187 m (525÷1605 kHz)
UKF 4,55÷4,12 m (66÷73 MHz)

Częstotliwość pośrednia:

FM — 10,7 MHz, AM — 465 kHz

Selektywność:

UKF — S ± 300 — 26 dB
średnie — S ± 9 — 30 dB
długie — S ± 9 — 30 dB

Czułość:

UKF — 15 µV/m
średnie — 0,9 mV/m
długie — 2 mV/m
Pomiar wykonany przy mocy wyjściowej 5 mVA i stosunku sygnału do szumu 20 dB

Szerokość pasma:

UKF — 100÷8000 Hz w odniesieniu do 1000 Hz przy nierównomierności 10 dB
średnie — 150÷3800 Hz w odniesieniu do 1000 Hz przy nierównomierności 10 dB

Głośnik: impedancja cewki drgającej 25 Ω przy $f = 1000$ Hz
Zasilanie: 9 V

Moc pobierana z baterii: 750 mW

Moc wyjściowa: 250 mVA przy $h \leq 10\%$

OPIS KONSTRUKCJI I DZIAŁANIA

Montaż odbiornika wykonano techniką odbwodów drukowanych na czterech płytkach. Głowica UKF mieści się na płycie oznaczonej symbolem GT-1, obwody wejściowe i mieszacz — na płycie PW-1.

Kolejna płytka PP-1 zawiera układy wzmacniacza pośredniej częstotliwości i detektora, zarówno AM jak i FM. Wreszcie płytka PN-1 zawiera wzmacniacz m.cz. Niektóre elementy, jak np. antena ferrytowa, głośnik, potencjometry siły i barwy dźwięku, umocowane są oddzielnie i połączone z poszczególnymi płytkami za pomocą przewodów.

Z masą odbiornika połączony jest „—” baterii zasilającej. Dwie, połączone szeregowo, żarówki służą do oświetlenia skali. Z uwagi na duży pobór prądu mogą one być włączone tylko chwilowo. Do włączania służy przycisk „Ośw” z kontaktami OII i OI.

Sygnały stacji UKF odebrane za pomocą anteny teleskopowej, po przejściu przez nastrojony na stałe obwód wejściowy $L_{401}C_{401}+C_{402}$, zostają wzmacnione w tranzystorze T401 (układ OB). W obwodzie tego tranzystora znajduje się obwód rezonansowy przestrajany kondensatorem C_{406} . Następny tranzystor T402, również w układzie OB, pełni funkcję mieszacza i heterodyny. Dławik L_{403} i kondensator C_{409} tworzą eliminator pośr.cz. dostrojony do częstotliwości 10,7 MHz. Obwód rezonansowy heterodyny włączony jest równolegle do kolektora T402 poprzez kondensator oddzielający C_{416} . Częstotliwość heterodyny przestrajają kondensator C_{411} sprzężony z C_{406} .

Po wciśnięciu klawisza UKF, tranzystor T101 pełni funkcję pierwszego wzmacniacza pośr.cz. FM. Przy odbiorze na

pozostałych zakresach wykorzystywany jest on jako mieszacz i heterodyna. Tranzystor T101 pracuje w układzie OE (jako heterodyna AM w układzie OB). Sygnały pośr.cz. FM zostają wzmacnione następnie przez tranzystory T201 i T202, pracujące także w układzie OE.

Tranzystory T201 i T202, a przy odbiorze UKF także T101, są neutralizowane pojemnościowo kondensatorami — odpowiednio: C_{207} , C_{215} i C_{201} . Górne filtry z kondensatorami o pojemności 82 pF pracują podczas odbioru na zakresie UKF. Wzmacniacz pośr. cz. FM jest sprzężony z „detektorem stosunku”. W obwodzie wyjściowym detektora znajduje się układ deemfazy z elementami $R_{224}C_{221}$. Przełącznik UII kieruje do wzmacniacza m.cz. sygnały otrzymywane z detektora FM lub AM.

Obwody zakresów fal średnich i długich umieszczono na antenie ferrytowej. Poprzez cewki sprzęgające i kondensator C_{104} sygnały odbieranych stacji dochodzą do bazy tranzystora T101. Obwody rezonansowe wejściowe i heterodyny strojone są sprzężonym kondensatorem zmiennym $C_{418}—C_{420}$, który tworzy jeden zespół z kondensatorami C_{406} i C_{411} pracującymi w obwodach głowicy UKF.

Sygnały pośr.cz. AM — 465 kHz są wzmacniane przez dwa stopnie z tranzystorami T201 i T202. Filtry pośr.cz. AM (dolne) wykonano jako pojedyncze — pierwszy i trzeci, oraz podwójne — drugi. Filtry pośr.cz. AM i FM łączone są szeregowo bądź przełączane jak filtry w obwodzie kolektora T101.

W odróżnieniu od wzmacniacza pośr.cz. FM zastosowano tu automatyczną regulację wzmocnienia działającą na punkt pracy tranzystora T201. Ponadto polepszone skuteczność działania ARW diodą tłumiącą D201. Detektor amplitudy z diodą D202 jest sprzężony z trzecim filtrem pośr.cz.

Wzmacniacz m.cz. posiada trzy stopnie: wstępny — T301, sterujący — T302 i mocy w układzie przeciwsobnym — T303, T304. W obwód bazy T301 włączono potencjometr P_{302} do regulacji wysokich tonów. Przeciwsobny wzmacniacz mocy nie posiada transformatora wyjściowego, lecz współpracuje bezpośrednio z głośnikiem o impedancji 25 Ω.

inż. Janusz Justat

Tranzystorowy odbiornik radiowy „KAMILA”

Tranzystorowy odbiornik radiowy „Kamila” produkowany jest przez Zakłady ELTRA. Jego układ elektryczny jest w zasadzie konwencjonalny, ale użyte w nim elementy krytyczne (tranzystory i kondensator strojeniowy), w głównej mierze decydujące o trwałości i niezawodności aparatu pochodzą z importu. Zastosowano tu kondensator obrotowy produkcji włoskiej firmy „Ducati”, tranzystory zaś produkcji bułgarskiej wykonane na licencji francuskiej, firmy „Sesco”.

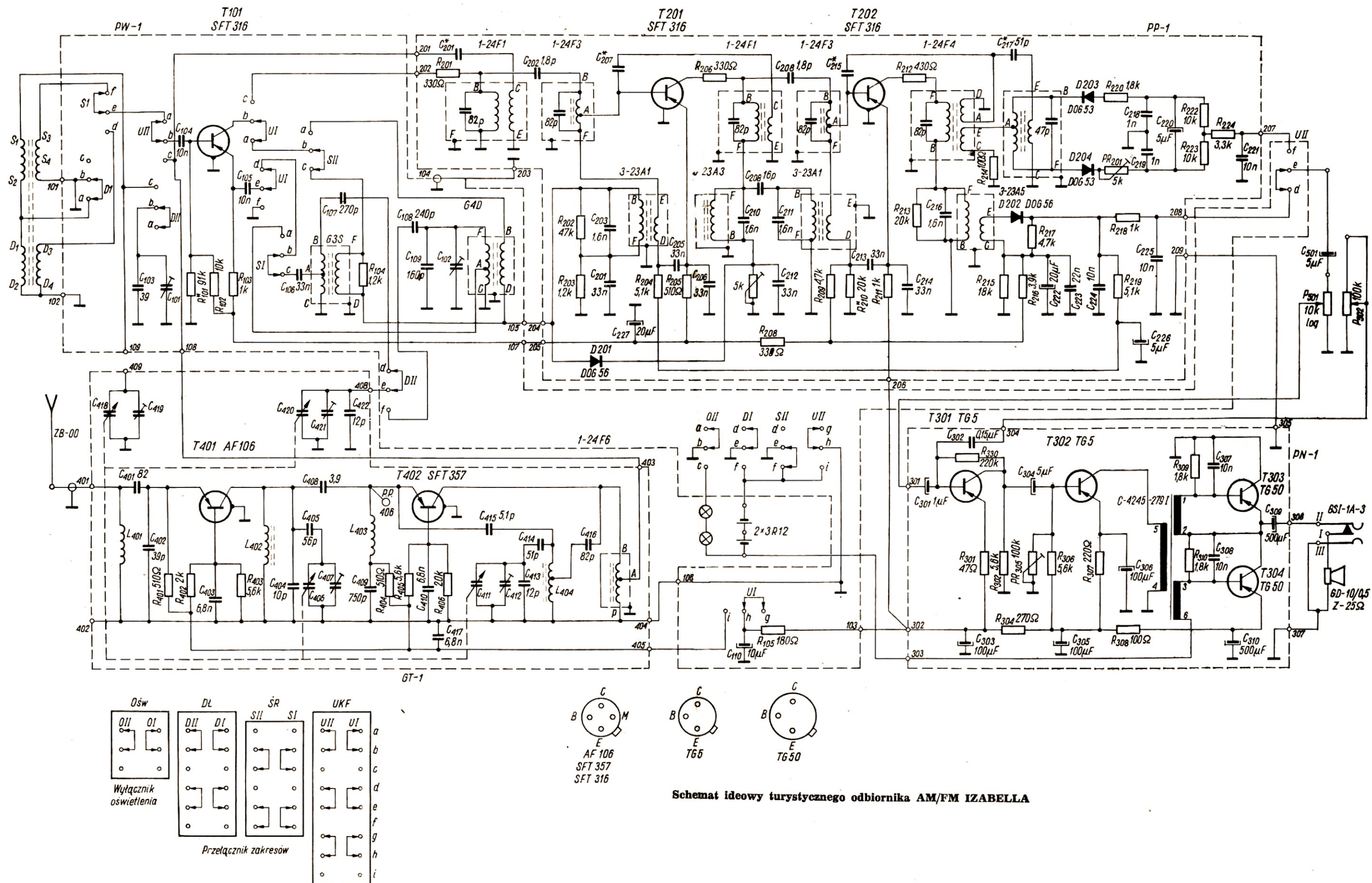
OPIS UKŁADU

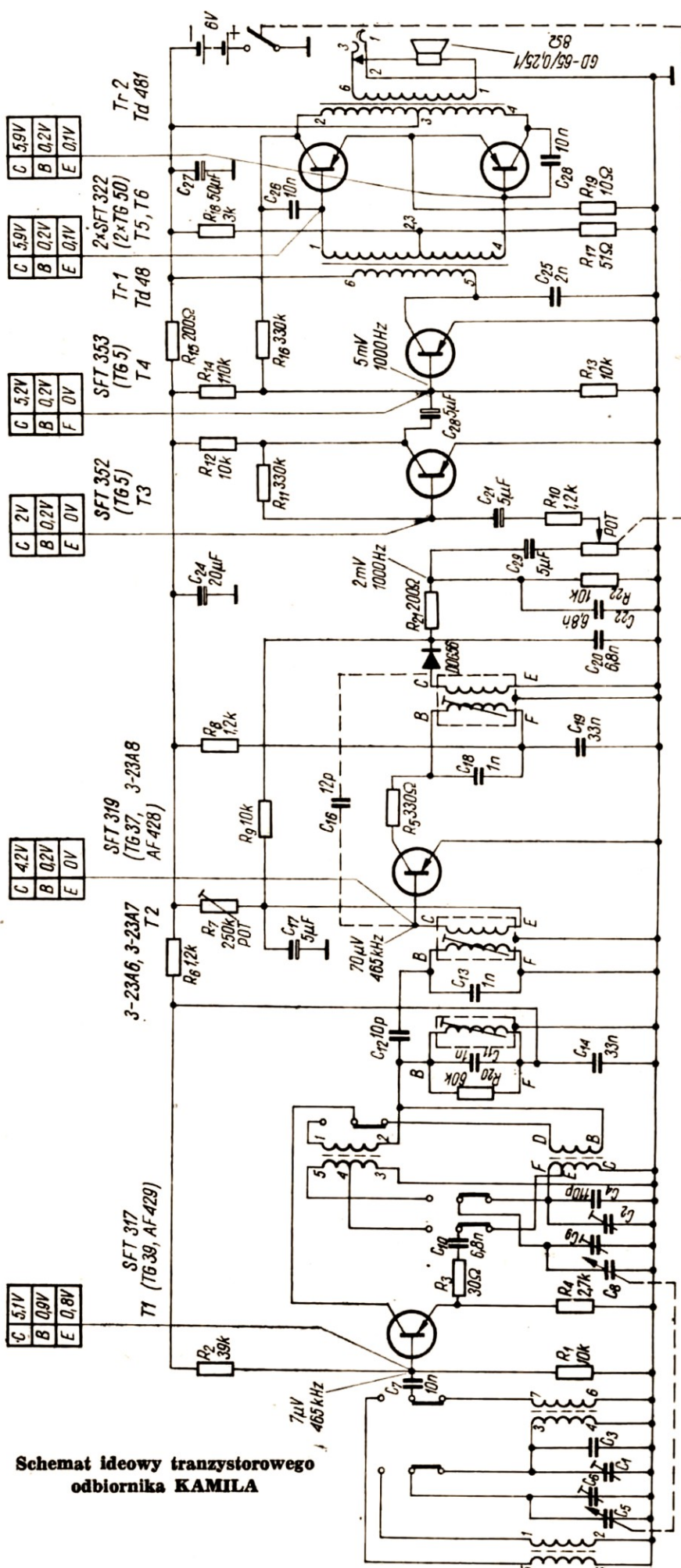
Schemat ideowy układu przedstawiony jest na str. 40. Odbiornik „Kamila” posiada zakres fal długich i średnich. Do odbioru sygnałów służy antena ferrytowa.

Tranzystor T1 spełnia funkcję mieszacza i oscylatora, pracującego w układzie Meissnera. Prócz tego w obwód kolektora tranzystora T1 włączony jest pierwszy filtr pośr.cz. Dalsze dwa strojone obwody pośr.cz. są włączone w obwód bazy i kolektora tranzystora T2, pracującego jako wzmacniacz pośr.cz.

Pierwszy oporowy stopień wzmacniacza m.cz. wyposażony jest w tranzystor T3. Drugi stopień sterujący posiada tranzystor T4; steruje przeciwsobny wzmacniacz mocy z tranzystorami T5 i T6. Obciążeniem stopnia przeciwsobnego jest transformator dopasowujący opór głośnika do oporu wyjściowego stopnia.

A oto kilka praktycznych wskazówek, które mogą być pomocne przy naprawie odbiornika.





Schemat ideowy tranzystorowego odbiornika KAMILA

1. Przy wymianie tranzystora T4 należy dobrać opornik R_{14} o takiej wartości, aby prąd emitera tego tranzystora wynosił 3-4 mA.
2. Przy wymianie tranzystora T2 należy przeprowadzić regulację opornika nastawnego R_7 tak, aby prąd kolektora tego tranzystora wynosił 0,9 mA, co odpowiada spadkowi napięcia 1,1 V na oporniku R_8 . Regulację należy przeprowadzić przy napięciu zasilania równym 6 V, bezysterowania.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:

długość 150-285 kHz (2000-1053 m)
średnie 525-1605 kHz (571,4-187 m)

Tranzystory:

- T1 — mieszcak i oscylator SFT317 (TG39, AF429)
T2 — wzmacniacz pośr. cz. SFT317 (TG37, AF428)
T3 — wzmacniacz m.cz. (I stopień) SFT352 (TG5)
T4 — wzmacniacz m.cz. (II stopień) SFT353 (TG5)
T5, T6 — wzmacniacz mocy 2 x SFT322 (2 x TG50)

Dioda: DOG56 — detektor i ARW

Częstotliwość pośrednia: 465 $\pm$ 2 kHz

Selektywność: S $\pm$ 9 $\geq$ 20 dB

Czułość odbiornika:

fale średnie 1,8 mV/m }
fale długie: 2,5 mV/m }

$$P_{wyj} = 5 \text{ mW}; \frac{U_{sygn}}{U_{sz}} = 20 \text{ dB}$$

Szerokość pasma: 250-3150 Hz przy nierównomierności 10 dB w odniesieniu do 1 kHz

Głośnik: GD 6,5 (0,25) — 1-8 Ω

Zasilanie: 6 V (4 ogniwa R6 lub 5 akumulatorów KN-0,2)

Moc pobierana: max 100 mW przy $h_{fe} \geq 100$

Gniazdo dodatkowe: gniazdo słuchawkowe GSI-1A

mgr inż. Hanna Kochman

Czy wiesz że...

● Plan dostaw elektronicznego sprzętu powszechnego użytku na rynek wewnętrzny w pierwszym półroczu 1969 r. zrealizowano w następujących ilościach: odbiorniki radiowe 409 400 szt. (w tym turystycznych 199 900, stołowych 200 600, samochodowych 8 900), odbiorniki telewizyjne 258 000 szt., magnetofonów 30 500 szt., gramofony 122 700 szt., anteny TV 259 200 szt. Plan ilościowy dostaw odbiorników radiofonicznych został wykonany w 106,6%, zaś odbiorników TV w 108,7%. Z nadwyżką został zrealizowany plan dostaw również w pozostałych pozycjach.

● Skale serwisu w zakresie napraw odbiorczego sprzętu radiowo-telewizyjnego, świadczonego przez warsztaty Zakładów Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych (ZURiT) tylko w 1968 r. ilustrują następujące wskaźniki: 2 596 300 naprawionych telewizorów i 1 359 000 odbiorników radiofonicznych. W porównaniu z rokiem 1967 ilość dokonanych napraw w ramach usług dla ludności zwiększyła się ogółem o 6,3%.

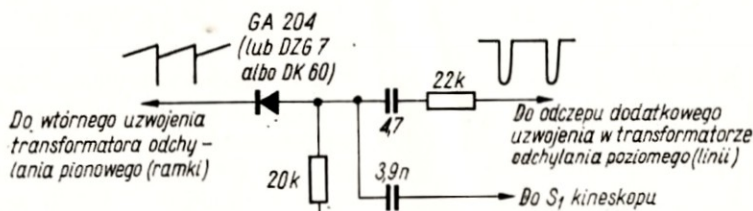
cych na wykorzystaniu impulsów o polaryzacji ujemnej, pobieranych zarówno z transformatora odchylenia poziomego (linii), jak i z transformatora odchylenia pionowego (ramki), warto zwrócić uwagę na proste, ale jednocześnie bardzo skuteczne w działaniu układy zastosowane w nowoczesnych odbiornikach produkcji węgierskiej i czeskiej.

Rysunek 7 przedstawia schemat układu wygaszania powrotów strumienia poprzez doprowadzenie do siatki sterującej lampy obrazowej odpowiednich impulsów ujemnych. Układ taki zastosowano w węgierskim odbiorniku TV „Delta”.

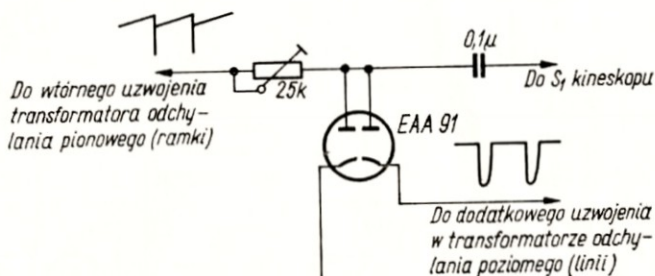
Podobny układ, jaki posiada odbiornik „Dajana” i „Karolina” produkcji czeskiej, przedstawiono na rys. 8.

W ostatnim czasie wielu radioamatorów dokonuje w swoich odbiornikach TV istotnych przeróbek, polegających na zamianie kineskopów o małych kątach odchylenia (70° i 90°) na kineskopy o kącie odchylenia 110° („Radioamator” nr 5/1967 r.). To pracochłonne przedsięwzięcie nie daje jednak często zadowalających wyników, bowiem przeważnie po lewej stronie ekranu widać rozjaśnienie tła i jak gdyby zawinięcie obrazu. To nieprzyjemne dla oglądającego zjawisko można łatwo zlikwidować, stosując jeden z układów do wygaszania powrotów strumienia elektronów, przedstawionych na rys. 4, 6, 7, 8.

W tym celu należy usunąć kondensator łączący transformator odchylenia pionowego z siatką sterującą kineskopu i zastąpić jednym z powyższych ukła-



Rys. 8



Rys. 9

dów. W odbiornikach wyposażonych w kineskop o kącie odchylenia 90° należy oprócz tego usunąć kondensator łączący siatkę drugą lampy obrazowej z dodatkowym uzwojeniem w transformatorze odchylenia linii. Oczywiście stosowanie jednego z tych układów jest także celowe i w odbiornikach TV wyposażonych w kineskop o kącie odchylenia 110° , np. „Koral”, „Zefir”, „Topaz” itp.

W odbiornikach „Wawel”, „Koral”, „Nefryt” — ze względu na to, że do siatki sterującej kineskopu już są doprowa-

dzone impulsy o polaryzacji dodatniej otrzymywane ze wzmacniacza odchylenia pionowego (ramki) i transformatora odchylenia linii (układ automatycznego utrzymywania poziomu czerni), należy stosować tylko układ podany na rys. 6.

Na zakończenie warto wspomnieć jeszcze o innym, bardzo prostym układzie zastosowanym w jednym z nowszych odbiorników TV produkcji radzieckiej (rys. 9). Działanie jego jest identyczne jak układów przedstawionych na rys. 7 i 8.

Generator

do pomiaru częstotliwości rezonansowej głośnika

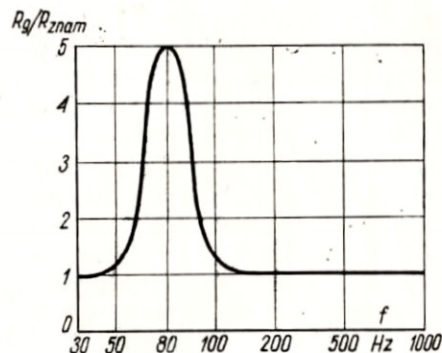
mgr inż. Bogusław Wolszczak

Opisany tu przyrząd umożliwia bezpośredni pomiar częstotliwości rezonansowej w zakresie od 10 Hz do 200 Hz. Znajomość tej wielkości jest niezbędna przy konstruowaniu i strojeniu obudów głośnikowych, a zwłaszcza przy wyborze odpowiedniego głośnika do zestawów Hi-Fi. W praktyce pomiar taki jest kłopotliwy ze względu na nie zawsze dostępny generator akustyczny o dużej mocy wyjściowej. Proponowany prosty układ zapewnia szybki i dokładny pomiar. Zasilanie jest bateryjne ($2 \times 4,5$ V), co pozwala zmniejszyć gabaryty zewnętrzne.

ZASADA POMIARU

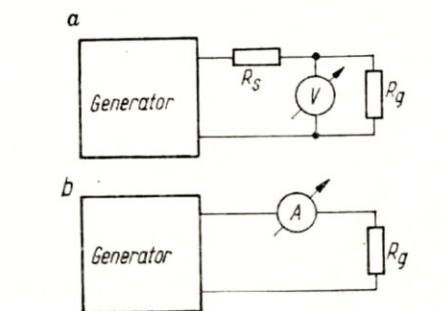
Częstotliwość, dla której impedancja głośnika R_g osiąga maksimum, nazywamy jego częstotliwością rezonansową. Zjawisko to spowodowane jest rezonansem mechanicznym membrany. Częstotliwość rezonansowa jest inna dla każdego typu głośnika, a nawet egzemplarza z tej samej serii. Typowy przebieg względnej zmiany impedancji głośnika R_g bez obudowy w stosunku do jego impedancji znamionowej R_{zn} przedstawia rysunek 1. Głośnik w rezonansie cechuje minimalny pobór mocy ze źródła zasilania i maksymalna amplituda drgań.

Dlatego rezonans można obserwować na drodze optycznej lub elektrycznej w jednym z dwóch układów (rys. 2). W przypadku układu z rys. 2a w rezonansie wystąpi maksimum napięcia (R_s — zapobiega tłumieniu rezonansu głośnika małym oporem generatora). W układzie z rys. 2b wystąpi w rezonansie mi-



Rys. 1. Przebieg względnych zmian impedancji typowego głośnika w pobliżu częstotliwości rezonansowej

nimum prądu. Zjawiska te — jak już wspomniano — są spowodowane wzrostem impedancji głośnika. Obydwa układy dają takie same wy-



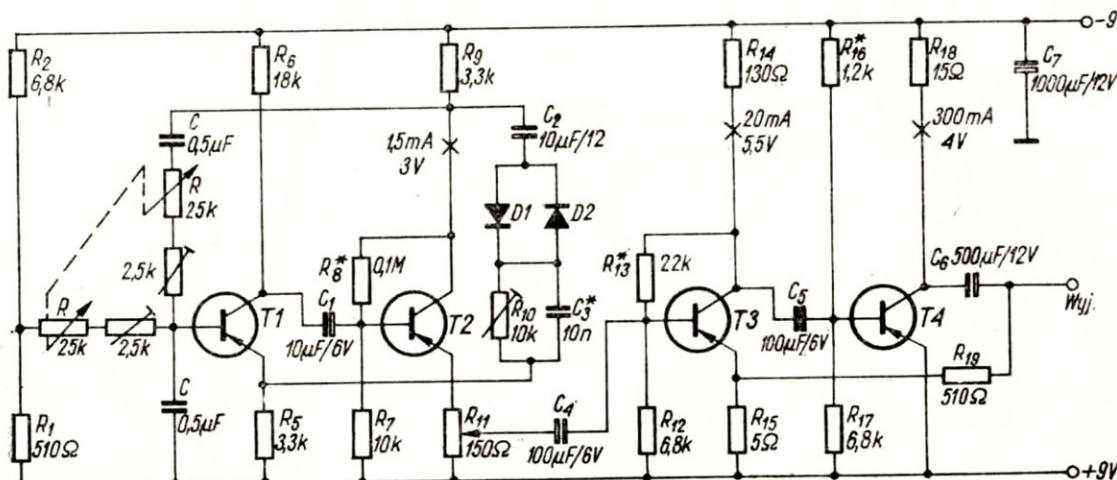
Rys. 2. Układy pomiarowe do określania częstotliwości rezonansowej głośnika

nia dostatecznie stabilnego sygnału o częstotliwości w paśmie, w którym występuje przewidywana częstotliwość rezonansowa mierzonego głośnika oraz odpowiednio dużej mocy wyjściowej.

W zbudowanym generatorze (rys. 3) tranzystory T1 i T2 pracują w konwencjonalnym układzie generatora z mostkiem Wiena. Pozostałe tranzystory T3 i T4 pracują jako wzmacniacz napięciowy i wzmac-

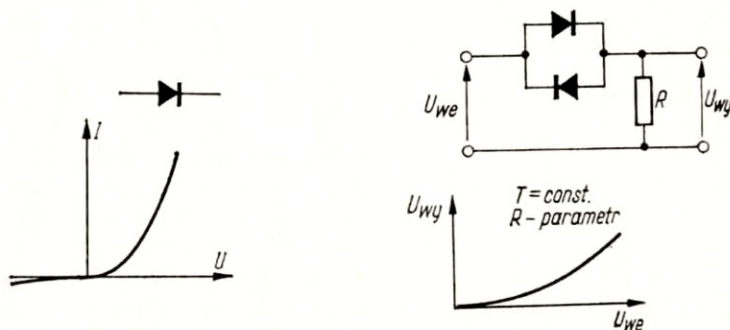
niacz mocy. Układ taki zapobiega przesterowaniu generatora, jak również ułatwia wzbudzenie drgań w chwili początkowej, kiedy amplitudy przebiegów są małe; dla nich opór diod jest duży i tym samym uzyskuje się słabsze sprzężenie ujemne.

Stopnie wzmacniające nie powinny oddziaływać na układ generatora. W związku z tym zastosowano wyjście sygnału z emitera tranzystora T2. Potencjometr R_{11} ma wypro-



* - elementy wymagające dobrania eksperymentalnie
 x - miejsce poziomu napięcia lub prądu

Rys. 3. Schemat ideowy generatora



Rys. 4. Charakterystyka diody półprzewodowej oraz charakterystyka dla napięć zmiennych dwóch przeciwnie połączonych diod

niki, a o wyborze decydują tylko parametry generatora i wskaźników rezonansu jakie są do dyspozycji. Większość głośników ma mały opór cewki, rzędu kilku omów, więc napięcie na niej będzie małe. Na ogół trudniej jest zdobyć czuły woltomierz napięcia zmiennego i dlatego bardziej praktyczną jest metoda obserwacji prądu za pomocą uniwersalnego przyrządu serwisowego typu UM-4, Lavo, Goertz itp. Metoda ta nie wymaga wysokiego napięcia z generatora, (nie ma spadku na R_s), a więc upraszcza jego konstrukcję.

OPIS UKŁADU

Warunki pomiaru wymagają od generatora pomiarowego dostarcze-

nia mocy. Generator ma dwie pętle sprzężenia zwrotnego — sprzężenie dodatnie selektywne (elementy RC) i ujemne (szeregowe połączenie układu diod i potencjometru).

Ujemne sprzężenie zwrotne jest niezbędne do stabilizacji amplitudy drgań i zapewnienia nie zniekształconych przebiegów sinusoidalnych. W pętli tej musi być więc element o charakterystyce nieliniowej. Trudno dostępne termistory zastąpiono tu dwiema diodami detekcyjnymi. Takie połączenie realizuje nieliniową charakterystykę (rys. 4) zapewniającą przy małym napięciu wejściowym duży opór, przy dużym napięciu wejściowym mały opór.

wadzenie na zewnątrz i służy do regulacji amplitudy (w przypadku braku potencjometra 150 Ω można zastosować połączenie równoległe opornika 150 Ω z potencjometrem 1 k Ω). Stopień końcowy jest beztransfornatorowy. Rozwiązanie to eliminuje zastosowanie ciężkiego (mała częstotliwość, duża moc) i kłopotliwego transformatora. Wzmacniacz oporowy cechuje ponadto bardziej równomierna charakterystyka przenoszenia. Dzielnik ujemnego sprzężenia zwrotnego R_{15} i R_{19} poprawia charakterystykę amplitudowo-częstotliwościową stopni wzmacniających i może być regulowany przez zmianę wartości opornika R_{19} .

URUCHOMIENIE

Wartości elementów pracujących w układzie modelowym podano na rys. 3. Ze względu na rozrzut parametrów tranzystorów może zajść konieczność zmiany oporników w dzielnikach polaryzujących bazy. Oporniki te dobieramy tak, aby mierzone miernikiem o oporze 20 k Ω /V wartości napięć były zbliżone do podanych. Wskazane jest precyzyjne wyregulowanie R_{16} tak, aby stopień mocy pracował liniowo przy możliwie dużymysterowaniu (najlepiej obserwować przebieg wyjścio-

wy na oscyloskopie). W chwili włączenia nastawiamy R_{10} na maksimum i zmniejszamy jego wartość tak, aby na wyjściu otrzymać nie zniekształconą sinusoidę. Sprężenie ujemne nie może być za silne (mała wartość R_{10}), bo układ może się nie wzbudzać przy ponownym włączeniu i ponadto amplituda generowanego sygnału będzie za mała doysterowania wzmacniacza. Praktycznie R_{10} należy tak ustawić, aby sygnał był nie zniekształcony i układ wzbudzał się pewnie przy obniżonym, np. o 20% napięciu zasilania. Potencjometry R_3 i R_4 (o wartości 2,5 k) służą do korekcji granic pasma częstotliwości generatora.

POMIAR

Przystępując do pomiaru częstotliwości rezonansowej głośnika, łączymy szeregowo zaciski wyjściowe generatora przez amperomierz prądu zmiennego i cewkę głośnika. Opór amperomierza powinien być tego samego rzędu co opór cewki. Należy tu wyjaśnić, że pomiar jest tym dokładniejszy im opór wskaźnika jest mniejszy, ale może się okazać, że wychylenia wskazówki są za małe. Idziemy zatem na kompro-

mis, dobierając zakres amperomierza tak, aby poza rezonansem otrzymywać wskazania wielkości rzędu około połowy skali zakresu. Na przykład, dla głośnika o $R_{z\max} = 4 \Omega$ uzyskiwano najlepsze wyniki na zakresie 150 mA przyrządem Lavo-1. Zmieniając wolno częstotliwość generatora szukamy ostrego minimum prądu. Jeżeli minimum jest niewyraźne i zachodzi wątpliwość, czy jest ono spowodowane rezonansem czy nierównomiernością charakterystyki, można wykonać następującą próbę. Doświadczenie wykazało, że jeśli głośnik jest w rezonansie, to wystarczy lekko stłumić membranę palcami lub zbliżyć do głośnika ekran, aby uzyskać wyraźny wzrost prądu. Dla częstotliwości różnej od rezonansowej wpływy zewnętrzne nie zmieniają wartości prądu pobieranego przez głośnik z generatora.

UWAGI PRAKTYCZNE

Zastosowane w generatorze pomiarowym diody należy dobrać o możliwie identycznych charakterystykach z grupy diod detekcyjnych, np. DOG58, DOG61 lub DOG62. Tranzystory T1 i T2 są małej mo-

cy, np. TG3A lub TG5, T3 — średniej mocy, np. TG50÷55, T4 — dużej mocy, np. TG70÷72. Kondensator C_3 w gałęzi sprzężenia zwrotnego należy dobrać tak, aby wyrównać charakterystykę amplitudową w całym zakresie częstotliwości. Zastosowanie tej pojemności zmniejsza również zawartość harmonicznych. Potencjometry sprzężone można zastosować o innej rezystancji, jednak wartość jej ze względu na dobrą pracę generatora i pojemność C nie powinna być mniejsza od 20 k Ω i nie większa od 50 k Ω . Wówczas pojemność kondensatorów C obliczamy z przybliżonego wzoru (dokładny wzór otrzymujemy z warunków fazy na wzbudzenie drgań) na częstotliwość rezonansową generatora:

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

Skalowanie należy przeprowadzić przez porównanie częstotliwości z generatorem wzorcowym. W opisanym układzie możliwe jest rozszerzenie zakresu częstotliwości o dwa wyższe podzakresy, tj. 200 Hz÷2 kHz i 2÷20 kHz (w tym przypadku należy odłączyć C_3).

inż. Janusz Justat

Zastosowanie diod pojemnościowych w układach odbiorczych

Zależność pojemności złącza p-n w półprzewodniku od doprowadzanego napięcia wstecznego znana była od dość dawna, jednak dopiero ostatnio zjawisko to znalazło szereg praktycznych zastosowań, prowadzących się najczęściej do przestrajania równoległych obwodów rezonansowych. Produkowane specjalne typy diod pojemnościowych, głównie krzemowych, cechuje szeroki zakres zmian pojemności.

Diody pojemnościowe stosowano przeważnie w głowicach UKF i telewizyjnych, początkowo do automatycznej korekcji częstotliwości, a następnie do strojenia w zakresie UKF. Postępy w dziedzinie technologii wytwarzania umożliwiają stosowanie diod pojemnościowych nawet w odbiornikach radiowych na falach średnich, gdzie konieczne jest pokrycie szczególnie szerokiego zakresu

częstotliwości. Przytoczone przykłady nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości stosowania diod pojemnościowych. W dalszej części artykułu, po przedstawieniu charakterystycznych problemów związanych ze stosowaniem diod pojemnościowych, będą omówione najbardziej typowe przykłady zastosowań tych elementów.

Typowy sposób dołączenia diody pojemnościowej do równoległego obwodu rezonansowego ilustruje rysunek 1. W szereg z diodą połączony jest kondensator szeregowy C_s , który z jednej strony zamyka obwód dla prądu zmiennego, a z drugiej strony pozwala poprzez opornik R_D połączyć jeden koniec diody z dodatnim biegunem napięcia stałego, używanego do zmiany pojemności diody. Pojemność kondensatora C_s powinna być możliwie duża w porównaniu z maksymalną pojemnością diody — $C_{\max}$, aby nie powodować zmniejszania zakresu zmiany pojemności diody od $C_{\max}$ do $C_{\min}$.

Nie da się niestety uniknąć w obwodzie obecności równoległej pojemności C_r , która również zmniejsza zakres przestrajania diody pojemnościowej D . W skład C_r wchodzi pojemność montażowa i pojemność własna cewki L .

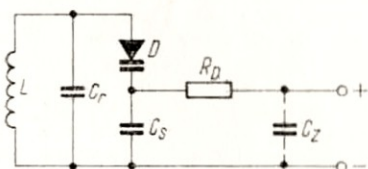
Znając współczynnik przestrajania pojemności diody $K_C = \frac{C_{\max}}{C_{\min}}$ można okre-

ślić pokrycie zakresu częstotliwości $\frac{f_{\max}}{f_{\min}}$.

Poniższy wzór uwzględnia oddziaływanie równoległej pojemności C_r , natomiast dla uproszczenia pominięto wpływ pojemności kondensatora C_s , który w większości przypadków może być tak dobrany, aby nie wywierał ujemnego wpływu na zakres przestrajania diody pojemnościowej.

$$\frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \sqrt{\frac{1 + \frac{C_{\max}}{C_r}}{1 + \frac{C_{\max}}{K_C C_r}}}$$

Napięcie stałe, które służy do przestrajania diody, doprowadza się najczęściej w taki sposób, że jeden biegun łączy się za pośrednictwem opornika R_D z jedną elektrodą diody, natomiast drugi poprzez cewkę L z drugą elektrodą. Dla prądów w.c.z. opornik R_D połączony jest równolegle z kondensatorem szeregowym C_s , wnoszący przeto do obwodu rezonansowego straty tym większe im

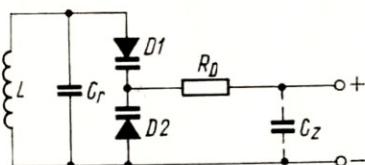


Rys. 1. Dioda pojemnościowa w równoległym obwodzie rezonansowym

mniejsza jest jego wartość. Można bowiem przyjąć, że zasilacz przedstawia bardzo dużą pojemność C_z . Wniesiony opór strat, równoległy do obwodu rezonansowego uzależniony jest od stosunku pojemności diody C_D i C_s .

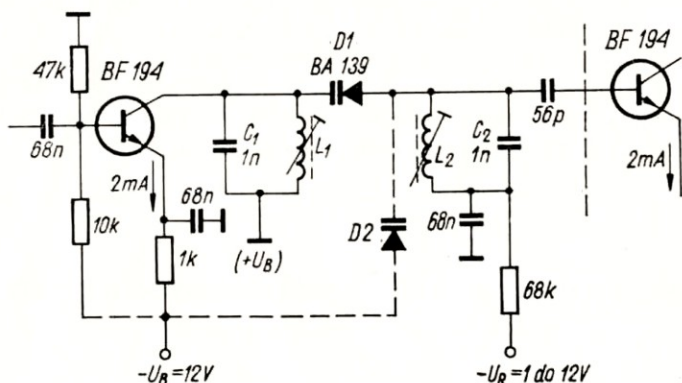
$$R_s = R_D \left(1 + \frac{C_s}{C_D}\right)^2$$

W obwodach rezonansowych np. oscylatora napięcie w.c.z. może osiągać duże wartości rzędu kilku a nawet kilkunastu woltów. Wskutek tego pojemność diody będzie się zmieniać dodatkowo w takt przebiegu w.c.z., ponieważ zmienne



Rys. 2. Przeciwsobne połączenie diod pojemnościowych

napięcie będzie się dodawać do napięcia polaryzacji diody. Jest to zjawisko niepożądane, wprowadzające do napięcia w.c.z. w obwodzie rezonansowym zniekształcenia nieliniowe i to tym silniejsze im większa jest amplituda napięcia w.c.z.



Rys. 3. Regulacja szerokości pasma wzmacniacza pośr. cz. diodami pojemnościowymi

Napięcie w.c.z. rzędu kilkuset miliwoltów może pojawiać się także w obwodach wejściowych odbiornika w czasie odbioru silnej stacji lokalnej. Wspomniane zniekształcenie sygnału wejściowego i heterodyny powodują między innymi powstawanie licznych gwizdów interferencyjnych. Aby tym szkodliwym zjawiskom zapobiec umieszcza się w obwodzie rezonansowym przeciwsobnie dwie diody pojemnościowe w sposób uwidoczniiony na rys. 2.

Diody te połączone są szeregowo dla prądów zmiennych, natomiast równoległe względem stałego napięcia polaryzującego. Ujemną cechą układu jest zmniejszenie o połowę pojemności przestrajania, spowodowane szeregowym połączeniem diod.

Na rysunku 3 przedstawiono opracowany w firmie Siemens układ regulacji szerokości pasma do wzmacniacza pośredniej częstotliwości odbiorników AM. Zwiększając szerokość pasma odbieranych częstotliwości przy odbiorze silnych stacji, można w dużej mierze polepszyć brzmienie audycji, gdyż lepiej odwarzane będą wtedy większe częstotliwości akustyczne pasma. Regulacja szerokości pasma była od dawna stosowa-

wana w odbiornikach radiofonicznych najwyższej klasy; naturalnie realizowano ją innymi sposobami. Zmieniając w omawianym układzie napięcie polaryzacji diody D1, uzyskuje się zmianę sprzężenia w filtrze pasmowym pomiędzy obwodami rezonansowymi $L_1 C_1$ i $L_2 C_2$. Jeśli w układzie znajduje się tylko jedna dioda pojemnościowa D1, to będzie następowało pewne rozstrajanie się obwodów rezonansowych w zależności od częstotliwości pośredniej; w praktyce nie pogarsza ono jakości odbioru. Chcąc zapobiec rozstrajaniu obwodów stosuje się drugą diodę — D2, która kompensuje to zjawisko.

Regulację szerokości pasma wzmacniacza pośr. cz. można zaprojektować również w taki sposób, aby sterować ją automatycznie za pomocą napięcia związanego z ARW. W układzie laboratoryjnym uzyskiwano zmiany szerokości pasma w zakresie 7÷20 kHz.

Dostrojenie odbiornika do żądanej stacji krótkofalowej jest na ogół dość kłopotliwe, szczególnie jeśli zakres ten nie jest podzielony na kilka rozciągniętych podzakresów. Problem ten rozwiązuje się najczęściej umieszczając w obwodzie strojonym heterodyny dodatkowy kondensator zmienny o małej pojemności. Pokręcając nim zmienia się w niewielkich granicach częstotliwość heterodyny,

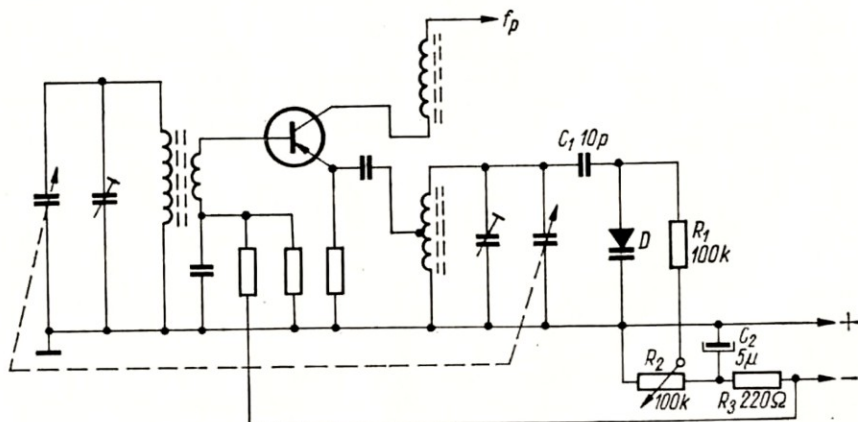
a jednocześnie zmniejszający do pożądaných granic zakres zmian częstotliwości heterodyny. Pokręcając galką precyzer — potencjometru R_2 zmienia się napięcie polaryzacji diody pojemnościowej D, a tym samym przestrajają w niewielkim zakresie odbiornik. Człon odprężający $R_3 C_2$ filtruje dodatkowo napięcie dla diody.

Jak wspomniano na wstępie, dopiero wyprodukowanie diod o bardzo szerokim zakresie zmian pojemności pozwoliło zastosować je zamiast zespołu kondensatorów zmiennych do odbiornika z zakresem fal średnich. Na rys. 5 przedstawiono układ przemiany częstotliwości i heterodyny, przestrajany diodami pojemnościowymi. Zarówno sam układ jak i zastosowaną w nim diodę BA163 opracowała firma Intermetall. Dioda BA163 zmienia swą pojemność od 10 do 260 pF i wymaga przy tym zmiany napięcia od 0,5 do 5÷10 V.

Obwód wejściowy zaprojektowano w sposób typowy. Naturalnie cewkę obwodu wejściowego umieszczono na pręcie anteny ferrytowej. Bazę tranzystora dołączono do odczepu cewki w celu dopasowania impedancji obwodu wejściowego i tranzystora.

Tranzystor BF121 (krzemowy n-p-n) pełni funkcję mieszacza i heterodyny. Układ dodatkiego sprzężenia zwrotnego składa się z cewek w obwodzie kolektora i emitera oraz sprzężonej z nimi cewki rezonansowej. W skład obwodu rezonansowego prócz cewki wchodzi: trymer wyrównujący pojemności montażowe układu i pojemność własną cewki, dioda pojemnościowa oraz kondensator 240 pF pełniący funkcję paddinga (kondensator skracający, wchodzący w skład zespołu elementów zapewniających współbieżność strojenia heterodyny i obwodu wejściowego).

W normalnych układach, to znaczy z kondensatorem zmiennym, napięcie w.c.z. w obwodzie rezonansowym heterodyny osiąga wartość kilku a nawet kilkunastu woltów. Tak duże napięcia są niedopusz-



Rys. 4. Precyzer z diodą pojemnościową do odbiorników krótkofalowych

co pozwala przestroić odbiornik poprzez kilka stacji.

Taki precyzer można zrealizować również przy użyciu diody pojemnościowej. Odpowiednio przystosowany układ stopnia przemiany częstotliwości przedstawiono na rys. 4.

Dioda pojemnościowa D włączona jest w obwód rezonansowy nie bezpośrednio, lecz poprzez kondensator C_1 , oddzielający obwód prądu stałego zasilania diody,

czalną w obwodach z pojedynczymi diodami pojemnościowymi. Przy napięciu polaryzacji rzędu 1÷6 V, jak w omawianym przykładzie, dioda przewodziłaby w części dodatnich półokresów napięcia zmiennego, nie mówiąc już o zniekształceniach wywołanych wahaniami jej pojemności. Aby uniknąć przesterowania diody napięciem zmiennym dobrano odpowiednio przekładnię zwojowe wszyst-

(Dc. na str. 51)

POLSKI ZWIĄZEK

KRÓTKOFALOWCÓW

CZŁONEK

MIĘDZYNARODOWEJ UNII

RADIOAMATORSKIEJ (IARU)



Krótkofalowiec Polski

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

NR 2 • (117) • LUTY • 1970

WIADOMOŚCI ZG PZK

W dniu 14 grudnia ub.r. odbyło się w Warszawie II plenarne zebranie Zarządu Głównego PZK. Podczas obrad komisje problemowe ZG PZK przedstawiły wyniki swej działalności za rok 1969, a poza tym wytyczono główne kierunki działania Związku w roku bieżącym. W obradach, którym przewodniczył Sekretarz Generalny SP3HS, wzięli udział przedstawiciele Ministerstwa Łączności i Głównego Zarządu Politycznego WP. Na zakończenie obrad podjęto następujące uchwały:

Uchwała w sprawie udziału krótkofalowców polskich w ogólnopolskich obchodach setnej rocznicy urodzin W. I. Lenina

Zbliżamy się do jednej z największych rocznic historycznych. W kwietniu 1970 r. minie 100 lat od urodzin W. I. Lenina. Lenin należy do najwybitniejszych postaci w dziejach ludzkości. Jego myśli teoretyczna i ściśle z nią spleciona działalność stały się źródłem żywych, ogólnoludzkich idei sprawiedliwości społecznej, postępu, pokoju między narodami, umiłowania człowieka. Idee te zapładniają serca i umysły bojowników o nowy ład społeczny. Utorowały drogę wielkim przemianom naszego wieku.

Całą potęgę swego geniuszu, swe zdolności i siły, całe życie bojownika oddał Lenin walce o lepsze jutro człowieka pracy, o lepszą przyszłość całej ludzkości. Postać Lenina jest bliska i droga ludziom pracy w krajach wszystkich kontynentów.

Polacy mają szczególne powody do pamięci i czci dla wielkiego przywódcy i wielkiego człowieka. Zarówno ze względu na gorące poparcie, jakiego udzielał walce naszego narodu o wolność, jak i ze względu na głębokie więzi, które go łączyły z polskim ruchem robotniczym. W latach 1912–1914 Lenin przebywał w naszym kraju, aby stąd przygotowywać dzieło rewolucji. Pamięć tego wydarzenia jest w narodzie głęboka i żywa.

W kwietniu 1970 r. PZK zorganizuje międzynarodowy konkurs krótkofalarski pod hasłem „Śladami Lenina”, wzywając do udziału w tym konkursie wszystkich krótkofalowców polskich. Pożądaną jest, aby podczas trwania konkursu w miejscowościach na terenie Polski, w których przebywał W. I. Lenin, czynne były okolicznościowe stacje radioamatorskie.

Na szczególną uwagę zasługuje akcja zdobywania dyplomów wydawanych przez Federację Radiosportu ZSRR, a zwłaszcza Dyplomu Jubileuszowego.

Uczestnicy II plenarnego zebrania ZG PZK wyrażają przekonanie, że w uroczystych ogólnopolskich obchodach setnej rocznicy urodzin W. I. Lenina, jakie odbywać się będą w 1970 roku pod ideowo-politycznym kierownictwem PZPR, wszyscy krótkofalowcy — członkowie PZK wezmą aktywny udział. Obchody związane z tą rocznicą wykorzystają krótkofalowcy dla uwidocznienia silnych więzów łączących nasz naród z narodami Kraju Rad.

W tym celu Plenum wzywa Oddziały Wojewódzkie PZK do organizowania spotkań, prelekcji, pokazów krótkofalarskich i wystaw oraz propagowania wzmożonej pracy w „eterze”, zwłaszcza ze stacjami radzieckimi.

Uchwała w sprawie włączenia się krótkofalowców polskich do realizacji uchwał II i IV Plenum KC PZPR o roli postępu technicznego w rozwoju gospodarki narodowej

Biorąc pod uwagę niezwykle doniosłe dla naszego narodu decyzje, przedstawione w uchwałach II i IV Plenum KC PZPR, krótkofalowcy polscy zrzeszeni w PZK — stowarzyszeniu wyższej użyteczności — uważają za swój patriotyczny obowiązek aktywne włączenie się do realizacji tych uchwał.

Krótkofalowcy, na co dzień nierozłącznie związani z techniką i elektroniką, którzy niejednokrotnie w przeszłości wykazywali najwyższe umiejętności w pionierskim zdobywaniu

„eteru”, dziś w dniach intensyfikacji i modernizacji naszej gospodarki powinni zaktywizować swoją działalność, zwłaszcza w środowisku młodzieży, aby rozwinąć w niej i utrwalić zainteresowanie nowoczesną techniką.

W tym celu Plenum ZG PZK nawiązując do uchwał IV Plenum KC PZPR poleca Oddziałom Wojewódzkim nawiązanie bezpośrednich kontaktów z jednostkami NOT, szkołami i wyższymi uczelniami dla ustalenia form i zakresu wzajemnej współpracy w dziedzinie popularyzacji i wdrożenia nowoczesnej techniki.

Uchwała organizacyjna

1. W związku z przypadającymi na rok 1970 rocznicami: 40-lecia powstania PZK i 50-lecia początków ruchu radioamatorskiego w Polsce Niepodległej, Plenum ZG PZK postanowiło połączyć obchody obu tych rocznic i uznać rok 1970 za Rok Jubileuszu Radioamatorstwa Polskiego.

Plenum postanowiło poświęcić tym rocznicom jedno z posiedzeń plenarnych ZG PZK w połowie roku 1970.

Plenum poleca Zarządom Oddziałów Wojewódzkich PZK wprowadzenie do planów prac Oddziałów na rok 1970 akcji i imprez propagandowych poświęconych tej tematyce.

2. Plenum uchwaliło przyjęcie do wiadomości i zaakceptowało do realizacji sprawozdania i plany działalności komisji problemowych ZG PZK w brzmieniu materiałów przedstawionych na zebraniu plenarnym i stanowiących załącznik do niniejszej uchwały.

KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP DX KLUBU

Tablica współzawodnictwa DX cfm/wkg
(stan na 30.11.1969 r.)

Grupa A (A₁, A₃, A_{3a})

krajów		krajów	
SP5CK	278/	SP6AEG	164/182
SP8AJK	274/277	SP2LV	161/171
SP6AAT	245/	SP8AOV	146/150
SP9DH	225/242	SP8EV	144/155
SP8HR	223/232	SP8AWP	139/167
SP3AIJ	216/222	SP3BQD	133/147
SP2AJO	211/220	SP9UH	131/136
SP9PT	202/210	SP8ARU	131/
SP2IU	201/212	SP2AEO	128/144
SP2HL	201/	SP5NE	124/136
SP5AFL	189/199	SP8AQN	117/143
SP9AI	174/201	SP6AWY	115/146
SP8MJ	173/194	SP8AJJ	102/

Zapraszamy do udziału we współzawodnictwie i czekamy na zgłoszenia także z grupy B — 2 x SSB.

3Z3BQD

MGR INŻ. JAN ZIEMBIICKI — SP6FZ
1909—1969

Zarząd Główny PZK z głębokim żalem zawiadamia, że dnia 15 grudnia 1969 r. zmarł mgr inż. Jan Ziembicki — SP6FZ, nestor krótkofalarstwa polskiego, ex TPAR SP1FZ, jeden z założycieli PZK, pionier radiokomunikacji, radiofonii i telewizji w Polsce. Z odejściem Jana Ziembickiego polski ruch krótkofalarski poniósł niepowetowaną stratę.

Dyplomy

● Federacja Radiosportu ZSRR z okazji setnej rocznicy urodzin W. I. Lenina wydała dyplom pod nazwą „Jubilee Award”. Dyplom wydawany jest po przedstawieniu potwierdzeń za dwustronne łączności (nasłuchy) z 50 różnymi radiostacjami amatorskimi radzieckimi, w tym obowiązkowo po 3 radiostacje z okręgów 1, 2, 3, 4, 9, i 0. Ważne są QSO nawiązane w okresie od 1.1.1970 r. do 31.12.1975 r. Zaliczane są łączności na CW, AM, 2 x SSB, RTTY lub „mixed”. Zgłoszenia należy wysłać przez Awards Managera PZK nie później, niż do 31.3.1976 r.

● Aktualnie w Czechosłowacji są wydawane następujące dyplomy:
dla nadawców: 100-OK, S6S, P75P, OK-SSB i VKV 100-OK
dla nasłuchowców: P-100-OK, VKV 100-OK.
Zaprzestano wydawania dyplomów ZMT i P-ZMT.

● 7 października 1969 r. minął okres możliwości uzyskania pięknego dyplomu DDR-20. Zaliczane są QSO uzyskane w okresie od 8.10.1968 r. do 7.10.1969 r. Stacje SP muszą uzyskać 150 pkt. na KF lub 50 pkt. na UKF. Punkty są liczone następująco: DM2 — 2 pkt., DM3 — 3 pkt., DM0 — 10 pkt., itd.

● W ostatnim okresie podróżowały dyplomy krótkofalarskie wydawane przez VERON (Holandia) i RCA (Argentyna). Nowa opłata za wszystkie dyplomy wydawane przez te organizacje wynosi 7 IRC.

● Dyplom SPPA cieszy się coraz większą popularnością mimo, że uzyskanie potwierdzonych 100 powiatów nie jest łatwe. Pętnym ułatwieniem w identyfikacji powiatów będzie podawany w kolejnych numerach RiK wykaz prefiksów radiostacji pracujących w poszczególnych województwach z podziałem na powiaty. W zestawieniach będą tylko te powiaty, w których aktualnie radiostacje pracują lub pracowały (te ostatnie oznaczone są gwiazdką).

Woj. szczecińskie

MC — AEI*
MD — AEY, ATM*, CAW*, CIR*
MG — TC
MK — AFU*, BRK, BZO, CDT*, CGJ*, CTI, CUE, CVR
ML — DD, GA, IB, JN*, LH, LX, NG, NJ, NT, NX*, SV, TO, UM, VW, XI*, YO, ABK*, ACA, ACW, ADM*, AFM*, AII, AIN*, AKH, ASU, ATE*, ATX, AYC*, BHX, BHY*, BIV*, BKM, BKN*, BKY, BMJ*, BML*, BNS, BQB, BRI*, BSY, BVS, BRJ, CDU, CAA, CEZ*, CGM, CHB*, CLK*, CVO, CVP
MQ — HU, AFH, CAP, CAQ

Woj. koszalińskie

EA — DES, CQS, CTO
EB — DFZ, DGA
ED — CZF
EE — BXS, CRT, CSB, CZI
EF — QM, UZ, AAQ, AAR, AAY, AFZ, AUR, AVH*, AVI*, BTE, BTF, BXZ, CNV, CNW, CQN, CQU, CQZ, CTN
EG — CTM, CZE
EH — BC, ABS, ABV, ABW, AES, CRH, CRI
EI — II
EJ — AT, HM, HQ, MK, WS, AHJ, AHK, BAR*, BAS*, BYD, CLY, CLV, CSH, DDT, DEL, DGL
EK — JX, AKP, CVC
EL — AMG*, API, APM*, ATF, BKY, BLE, CZG
EM — CUR
EN — AGE
EO — CZH, DFX, DFY.

● Do końca 1969 r. wydano 40 dyplomów SPPA. Nalepkę SPPA 200 otrzymał tylko SP8HR. A oto wykaz stacji, które otrzymały dyplom SPPA:

1. OK3EA	10. DM2ADC	19. SP9DH
2. SP9AGW	11. OK2KMR	20. SP8HR
3. OK2KOS	12. SP8CK	21. SP9BQX
4. UT5CC	13. SP8EV	22. SP1BHX
5. DM2AMG	14. SP3BES	23. SP5BMU
6. SP9ADU	15. SP4AGR	24. SP5ATO
7. SP9YP	16. SP6SD	25. SP6BKF
8. SP6UK	17. SP8SR	26. UQ2DB
9. OK1AEH	18. SP6BKF	27. UY5XH

28. SP5AFL	33. OK1AJN	38. SP2CEX
29. UB5LS	34. SP3CGA	39. OK2QX
30. SP7XX	35. SP9RJ	40. SP6BAA
31. SP9ZHQ	36. SP7ASZ	
32. SP9CAV	37. SP4AVG	SP5AD

WYNIKI ZAWODÓW SP-K 1968/69

W dniach od 5 do 7 listopada 1969 r. ustalono wyniki końcowe ogólnopolskich zawodów stacji klubowych SP-K 1968/69. W zawodach tych uczestniczyło 157 klubowych radiostacji nadawczych, co stanowi około 45% stanu ogólnego tych stacji w Polsce. W tej liczbie sklasyfikowano 14 radiostacji klubowych PZK i 6 stacji ZHP.

W grupie klubowych stacji nasłuchowych odnotowano 47 stacji, w tym 3 — z klubów ZHP.

Zgodnie z regulaminem zawodów i osiągniętymi wynikami puchary przechodnie zdobyli:

w grupie stacji do 60 W — 3ZIKJW

w grupie stacji powyżej 60 W — SP8KDB

w grupie stacji nasłuchowych — SP6-1450/K.

Regulaminy zawodów SP-K 1969/70 zostały już rozesłane do wszystkich klubów. Ranga tej imprezy w Polsce jest jak na razie chyba mało doceniana. Należy wyrazić nadzieję, że aktyw poszczególnych klubów zadba o wzrost liczby uczestników w bieżącym sezonie.

3Z2PI

UKF • UKF • UKF • UKF

POLNY DZIEŃ 1969

W dniach 4—6 grudnia ub. r. odbywały się w Warszawie posiedzenia Międzynarodowej Komisji Sędziowskiej zawodów Polny Dzień 1969 r. Komisję tę tworzyli: przedstawiciele Centralnego Radioklubu CSRS w osobach UKF-managera Raymonda Ježdika OK1VCW i inż. Jana Franca OK1VAM, przedstawiciele Radioklubu DDR w osobach: inż. Gintera Keye'a DM2AAO wiceprezesa Radioklubu DDR i Gerharda Damm DM2AWD — Sekretarza Generalnego i UKF-managera, oraz ze strony PZK — głównego organizatora zawodów w 1969 r. — dr inż. Jan Wójcikowski SP9DR, mgr inż. Wiesław Wysocki SP2DX i Wojciech Nietyska SP5FM. Obserwatorami ze strony MRASZ (Węgierskiego Związku Radioamatorów) byli: inż. Bela Berzenyi HG5EB i George Farago HA5BG — członkowie Prezydium Zarządu MRASZ.

Międzynarodowa Komisja Sędziowska Polnego Dnia 1969 r. dokonała sprawdzenia poprawności sporządzenia list klasyfikacyjnych, które przedłożył SP5FM.

Do głównego organizatora zawodów nadesłano 565 logów, natomiast sklasyfikowano 464 logi (12 stacji zdyskwalifikowano za pracę pod dwoma znakami z jednego QTH, 22 logi nie sklasyfikowano z powodu usterek samego logu, a 65 logów przesłano tylko do kontroli) z krajów: DM, HG, OK, SP, UB5-UT5-UY5, UP2 i UQ2.

Wyniki trzech pierwszych stacji w każdej kategorii, a także wyniki trzech pierwszych stacji SP, przedstawiają się następująco:

Kategoria II: 144 MHz stacje portable/mobile do 5 W
(sklasyfikowano 128 stacji, w tym 8 SP)

1. OK3KJE/p	17766 pkt.	136 QSO	ODX	312 km
2. OKING/p	15699	115		410
3. OK1KPB/p	15474	107		357
8. SP9AIP/6	11977	90		325
22. SP9KFP/6	7313	66		265
31. SP9CQD/9	5440	52		250

Kategoria II: 144 MHz stacje portable/mobile do 5 W
(sklasyfikowano 128 stacji, w tym 8 SP)

1. OK1KRA/p	39557	191		692
2. OK3CDI/p	38336	184		688
3. OK2KJT/p	26846	177		415
19. SP8KAQ/8	15380	63		625
21. SP9KAG/6	14922	109		380
32. SP9ANH/9	12051	110		445

Kategoria III: 144 MHz stacje portable/mobile do 25 W
(sklasyfikowano 91 stacji, w tym 25 SP)

1. HG2KRD/p	32788	162	1470
2. DM2BLI/p	32773	115	543
3. SP6LB/6	29353	181	713
4. SP2KAE/2	26914	87	585
7. SP9BPR/6	22316	106	555

Kategoria IV: 144 MHz stacje stałe
(sklasyfikowano 139 stacji, w tym 50 SP)

1. HG5KDQ	28690	184	561
2. DM2BEL	28611	142	589
3. HG8KCP	25610	129	560
12. SP5AD	12294	42	575
13. SP9AI	12040	87	515
15. SP6BSB	11475	62	478

Kategoria V: 432 MHz portable/mobile do 5 W
(sklasyfikowano 15 stacji, w tym 1 SP)

1. OK1KPR/p	7716 pkt.	50 QSO	ODX	314 km
2. OK1KPB/p	6685	44		273
3. OK1WBK/p	6064	42		255
10. SP6LB/p	4619	32		250

Kategoria VI: 432 MHz portable/mobile do 25 W
(sklasyfikowano 20 stacji, bez udziału stacji SP)

1. OK2KEZ/p	9225	57	314
2. OK2KJT/p	8233	52	312
3. OK1KTL/p	7954	49	285

Kategoria VII — nie obsadzona.

Kategoria VIII: 1296 MHz portable/mobile do 5 W
(sklasyfikowano 5 stacji)

1. OK2KDJ/p	502	5	105
2. OK2DW/p	351	3	141
3. OK2KEZ/p	204	2	95

Kategoria IX: 1296 MHz portable/mobile ponad 5 W
(sklasyfikowano 4 stacje)

1. OK3CDB/p	269	4	142
2. OK1BMW/p	188	2	93
3. OK1KIR/p	68	2	34
OK1KTL/p	68	2	34

Międzynarodowa Komisja Sędziowska postanowiła nagrodzić dyplomem za łączność w paśmie 10000 MHz stację

HG5KEB/p 11,8 pkt. 1 QSO ODX 11,8 km

W zawodach pracowało ogółem 91 polskich stacji UKF. Najlepszy wynik uzyskał SP6LB/6 zajmując trzecie miejsce w kategorii III.

Pełne listy klasyfikacyjne zostaną wydrukowane przez PZK i rozesłane do współorganizatorów zawodów w najbliższym czasie.

Po zatwierdzeniu pełnych list klasyfikacyjnych Polnego Dnia 1969 r. Międzynarodowa Komisja Sędziowska rozpatrzyła listy skierowane przez MRASZ do dotychczasowych organizatorów Polnego Dnia, w których Węgierski Związek Radioamatorów zgłasza swój udział w organizacji Polnego Dnia. Po uzyskaniu zapewnienia, że MRASZ będzie respektował regulamin tych zawodów i przyjmie na siebie obowiązki organizacyjne i finansowe wynikające z funkcji głównego organizatora — Międzynarodowa Komisja Sędziowska postanowiła jednogłośnie przyjąć MRASZ na współorganizatora Polnego Dnia od 1970 r., przy równoczesnym stwierdzeniu, że organizacja ta może być głównym organizatorem w 1971 r. Komisja wyraziła zadowolenie z przystąpienia MRASZ do Polnego Dnia i przesłała pozdrowienia dla węgierskich radioamatorów.

Na zakończenie swych obrad Komisja podjęła decyzję zmieniającą niektóre warunki regulaminu PD. Pełny tekst obowiązującego obecnie regulaminu zostanie opublikowany w najbliższym czasie.

● Jak wynika z informacji UKF-managera Radioklubu NRD kol. DM2AWD, przebywającego w Warszawie w związku z działalnością Międzynarodowej Komisji Sędziowskiej PD,

UKF-owcy NRD we wrześniu i październiku ub. r. pracowali z wieloma stacjami UKF 17 krajów. I tak, w dniu 16.09 pracowali ze stacjami OZ, SM i stacją UP2TL, w dniu 20.09 — ze stacjami ON, PA0 i G, w dniu 6.10 — ze stacjami F9, OE3, SM, GM8, PA0, HB9 i HG8, w dniu 8.10 — ze stacjami HG2, HG6, HG7 i F5, w dniu 9.10 — ze stacjami OE, HG6-7-8, 11.10 — ze stacjami OE3, SM7, OK1-2-3, SP1-2-3-5-6-7-9, w dniu 18.10 — ze stacjami GM8, PA0, ON4, OH0, HB i HG, oraz w dniu 19.10 — ze stacjami LA2-5-8, OH0, PA0, OZ, SP, OH2-3-6, SM3-4-5-6-7-0, UR2 i UP2.

Najdalszą łączność DM3SDL — OH6WD zrealizowano na odległość 1550 km. W dniu 18.10 1969 r. została zrealizowana pierwsza łączność w paśmie 70 cm pomiędzy DM a OH0 przez stacje DM3GJI i OH0AZ.

Serdecznie gratulujemy naszym niemieckim kolegom tych ciekawych łączności i życzymy dalszych sukcesów.

● Od dnia 26 listopada czynna jest w Trójmieście nowa stacja UKF. Kolega Stanisław SP2JS (czasowy znak 3Z2JS) znany dotychczas z pracy w pasmach KF — pracuje na częstotliwości 144,626 MHz telegrafiami i fonią. Moc nadajnika 65 W input, odbiornik z lampą E88CC na wejściu. Antena na razie 5-elementowa Yagi. Kol. Stanisław obiecuje regularną pracę i prosi o zwrócenie uwagi na jego QRG.

Serdecznie witamy nowego UKF-owca i życzymy szybkiego wejścia do Polskiego Klubu UKF!

● HG1ZJ pracując z domowego QTH w czasie ostatniego PD (160 m nrm) mocą 0,7 W uzyskaną z tranzystora BFY70 doprowadzoną do 9-elementowej Yagi przeprowadził 74 QSO ze stacjami HG, OE, YU, OK! QRB najdalszej łączności: 310 km. Odbiornik 19-tranzystorowy z AF139 na wejściu.

SP5QU



THE INTERNATIONAL AMATEUR-RADIO-UNION

Począwszy od tego numeru, raz na kwartał będziemy publikować wiadomości o działalności Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej (IARU). Pod taką samą wnikliwą tytułową publikowane są wiadomości IARU w różnych czasopiśmie organizacyjnych członkowskich.

Polski Związek Krótkofalowców reaktywował swe przedwojenne członkostwo IARU w 1957 roku. Przez długi czas ciążyły na PZK szczególne obowiązki; był on bowiem obok Saveza Radioamatera Jugosławije jedynym stowarzyszeniem członkowskim z krajów socjalistycznych. W 1962 r. do IARU wstąpiła Federacja Radiosportu ZSRR, w 1966 r. Centralny Radioklub Czechosłowackiej Republiki Socjalistycznej, a następnie organizacje krótkofalarskie Bułgarii i Węgier.

Co się działo w IARU w roku ubiegłym?

Najważniejszym wydarzeniem był niewątpliwie Kongres Regionu I IARU, który obradował w dniach 5—9 maja w Brukseli. Uczestniczyli w nim delegaci 27 krajów członkowskich oraz obserwatorzy z Regionu II IARU i Sekretariatu Generalnego IARU.

Obrady Kongresu były niezwykle intensywne i toczyły się w trzech komisjach: administracyjnej, ultrakrótkofalowej i finansowej. Objętość rozpatrywanych materiałów przekraczała 200 stron, był to „najpracowitszy” z dotychczasowych kongresów Regionu I.

Niestety był on też najbardziej kosztowny, co budziło uzasadnioną krytykę wszystkich niemal delegacji. Kongres zlokalizowano w najdroższym hotelu Brukseli, która jest też jednym z najdroższych miast Europy. Wpłynęło to na ograniczenie liczby delegacji, m.in. polskiej.

Kongres powołał dwie podkomisyje specjalne: jedną do spraw amatorskiej łączności kosmicznej, składającą się z G3FZL (RSGB), HB9RG (USKA) i SP5FM (PZK), drugą — do spraw włączenia nasłuchowców w imprezy UKF, składającą się z G3FZL (RSGB), PA0EZ (VERON) i SP5FM (PZK).

Na końcowym posiedzeniu plenarnym przeprowadzono głosowanie nad wnioskami poszczególnych komisji oraz wybrano nowy Komitet Wykonawczy Regionu I IARU. W jego skład weszli: SM5ZD jako przewodniczący, F3FA — wiceprzewodniczący, G2BVN — sekretarz, PA0DD — skarbnik oraz DL3NE

i YU1AA jako członkowie. Do postulowanego mocno przez naszą delegację zwiększenia Komitetu o przedstawiciela Afryki nie doszło różnicą zaledwie dwóch głosów.

Delegatem PZK był SP5FM, upoważniony także przez Federację Radiosportu ZSRR do reprezentowania jej w komisji UKF Kongresu. Również Bułgaria upoważniła PZK do reprezentowania swych interesów na Kongresie, gdyż nie mogła sama uczestniczyć w obradach. Pełnomocnictwo Bułgarii nadeszło niestety jednak zbyt późno, by mogło być formalnie

uznane i miało jedynie moralne znaczenie dla naszej delegacji.

Nie obeszło się niestety bez przykrych zgrzytów. Wywołał je DARC (NRF), który przypisywał sobie prawo reprezentowania również radioamatorów NRD i zwalczał traktowanie NRD jako niezależnego kraju. Trzeba stwierdzić, że DARC nie miał już w tym zbyt wielu sojuszników, a sprzeciw ze strony PZK i FRS ZSRR miał bardzo zdecydowane akcenty.

SP5FM



**radio-
amatorstwo
w LOK**

Udział radioamatorów LOK z Wrześni w czynie z okazji 25-lecia PRL oraz LOK

Do czynu społecznego podjętego przez łącznościowców LOK dla uczczenia jubileuszowego ćwierćwiecza Polski Ludowej, a jednocześnie i Ligę Obrony Kraju, włączyli się aktywiści Klubu Łączności LOK we Wrześni. Nie pierwsza to już wzmianka w naszym miesięczniku obrazująca skrótowo przejawy życia i działalności tamtejszego grona entuzjastów spod znaku radioamatorstwa i miejmy nadzieję — nie ostatnia. Utrzymanie więzi z naszą redakcją i relacjonowanie ciekawszych wydarzeń czy osiągnięć tych aktywnych członków licznej rodziny radioamatorskiej przerodziło się na pewno w tradycyjny obyczaj. I tu właśnie marginesowe pytanie pod adresem innych (w liczbie blisko 600) Klubów: czy tego obyczaju nie należałoby umasować? Powie ktoś może: propaganda. Oczywiście propaganda, tyle że kryjąca w sobie głęboki sens jako twórcza i zachęcająca do ukazywania swego dorobku, do naśladowania w dziele jego pomnażania.

Ale do tematu. Przedmiotem podjętego i zrealizowanego przez Klub Łączności LOK we Wrześni okolicznościowego zobowiązania było zorganizowanie i udostępnienie tamtejszemu środowisku terenowemu wystawy twórczości radioamatorskiej połączonej z ekspozycją nawiązującą do obchodzonych Dni Książki i Prasy Technicznej. Impreza ta zaprezentowała zapoczątkowany przed 6 laty, lecz tym niemniej wcale pokaźny dorobek konstruktorsko-montażowy Klubu, któremu jako placówce przyzakładowej patronują, a jednocześnie stwarzają warunki sprzyjające rozwojowi — Zakłady Wytwórcze Głośników „Tonsil”.

Wśród eksponatów zgrupowanych w dużej i efektownie udekorowanej sali znalazły się m. in.: nadajnik radiostacji klubowej 3Z3KFI wykonany całkowicie we własnym zakresie; nadajniki wykonane przez operatorów 3Z3CDQ, 3Z3BVD oraz SP3DLJ; tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny (używany w okresie trwania wystawy do odtwarzania muzyki na zewnątrz budynku) i również tranzystorowany odbiornik do „Łowów na lisa” o kieszonkowej formie — przewidziany do powielenia w krótkiej serii, przy czym godzi się zaznaczyć, że obydwa te urządzenia skonstruował kol. W. Pawelkiewicz; woltomierz lampowy wykonany przez kierownika Klubu kol. Klabona; 40-watowy wzmacniacz tranzystorowy skonstruowany przez wspomnianych już kol. kol. Klabona i Pawelkiewicza, a

wystawa twórczości radio amatorskiej

W DNIACH:

3-X-69

00Z-17-21

1-X-69

00Z-14-21

12-X-69

00Z-10-21

13-X-69

00Z-16-21



Fragment sali wystawowej

Fot. R. Michalak



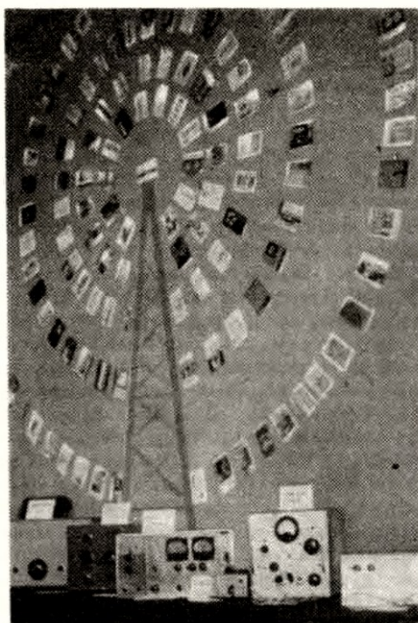
Najmłodszy przy nadajniku klubowym

Fot. R. Michalak

przeznaczony do radiowozów propagandowych; kamera pogłosowa zaprojektowana i wykonana przez kol. inż. Hebla; 10-watowy wzmacniacz wykonany przez kol. J. Łopatkę jako dar dla Szkoły Podstawowej w Rudzie Komorskiej i przekazany jej z okazji Dnia Nauczyciela; urządzenia nadawcze do sterowania mo-

deli pływających; elektryczna gitara wykonana przez 14-letniego ucznia. Nie brakło oczywiście i mniej skomplikowanych w swej konstrukcji urządzeń wykonanych przez młodych, początkujących radioamatorów.

Poziom techniczny wykonawstwa eksponatów (precyzja i estetyka montażu i



Fot. R. Michalak

Niektóre eksponaty na tle dekoracji

obróbką), nieustępujący technologii profesjonalnej, budziły uznanie zwiedzających wystawę. Efekty wizualne jej tła uwydatniała pomysłowo zrealizowana artystyczna oprawa plastyczna; jeden z jej elementów stanowiły niepozabawione egzotyki karty QSL.

Szczególnie dużym zainteresowaniem cieszył się pokaz pracy operatorskiej w realizowaniu łączności przy użyciu amatorskiej radiostacji klubowej. Była ona tłumnie oblegana przez zainteresowanych tajnikami radiotechniki przedstawicieli młodego pokolenia, choć nie brakło wśród nich również ludzi starszej generacji.

Do wystawy twórczości konstruktor-skiej nader trafnie nawiązywała ekspozycja tematycznie dobranych książek i czasopism technicznych, zarówno krajowych jak i zagranicznych (rosyjskich, angielskich, francuskich i niemieckich), wskazując źródło czerpania wiedzy z zakresu niemal wszechobecnej już dziś radiotelekomunikacji.

W sumie impreza ta została oceniona jako atrakcyjny i bardzo pożyteczny przejaw społecznej działalności tamtejszego aktywu klubowego. Świadczyć o tym m. in. pozytywne opinie i pełne uznania słowa wpisane przez miejscowych zwiedzających do książki pamiątkowej, utrwalającej jednocześnie kronikę Klubu.

Wystawa trwała od 10 do 13 października ub. r. Zwiedziło ją ok. 3500 osób, wśród których nie brakło również przedstawicieli władz miejskich i powiatowych. W gronie zwiedzających znaleźli się także goście pozamiejscowi; byli nimi kombatanci walk nad Bzurą w 1939 r., uczestniczący w zjeździe zorganizowanym akurat w tym czasie przez miejscowy ZBoWiD oraz Zarząd Powiatowy LOK.

Uwieńczonego sukcesem wysiłku organizatorów tej imprezy nie sposób skwitować inaczej, jak tylko wyrażeniem pełnego uznania dla aktywistów Klubu na czele z jego prezesem kol. R. Michalakiem i kierownikiem kol. J. Klabonem, a także dla nie szczędzącego wielostronnej pomocy kierownictwa Zakładów „Tonsil”.

Opracował na podstawie nadesłanej korespondencji M.W.

Sukces na miarę wysiłku

Z górą pół setki — ściślej 55 — zmontowanych we własnym zakresie i do tego w ciągu kilku zaledwie dni, sprawnie działających nadajników kfi i ukf do amatorskiej radiopelengacji, tej tak bardzo atrakcyjnej dyscypliny sportów technicznych, to już sukces porównywalny chyba w swym efekcie z krótkoseryjną produkcją profesjonalną. Tyle tylko, że wypracowany w innych, mniej sprzyjających warunkach, bo nie w warunkach z prawdziwego zdarzenia i nie w oparciu o technologię fabryczną, lecz system samowystarczalności, a więc pod hasłem „zrobimy to sami”.

Bo też i nie inaczej jak sukcesem i to w dużej mierze produkcyjnym trzeba nazwać dzieło, którego ostatnia faza

nowicie budowę odbiorników i nadajników kfi i ukf do amatorskiej radiopelengacji. Wykonane wówczas urządzenia — mimo pewnej ich niedoskonałości — są dotychczas wykorzystywane przez Kluby w organizowanych przez nie zawodach terenowych. Zebrane przy tym praktyczne doświadczenia zdecydowały o wprowadzeniu nowej zasady realizowania tego rodzaju poczynań i angażowania w nich amatorów-radiomechaników.

Tak więc zawody radiomechaników mają już swoją dobrą tradycję i na stałe weszły do programu imprez sportowych z dziedziny łączności.

Myślą przewodnią organizatorów ostatnio przeprowadzonych zawodów było



Fot. J. Ziolkowski

Fragment „hali montażowej”

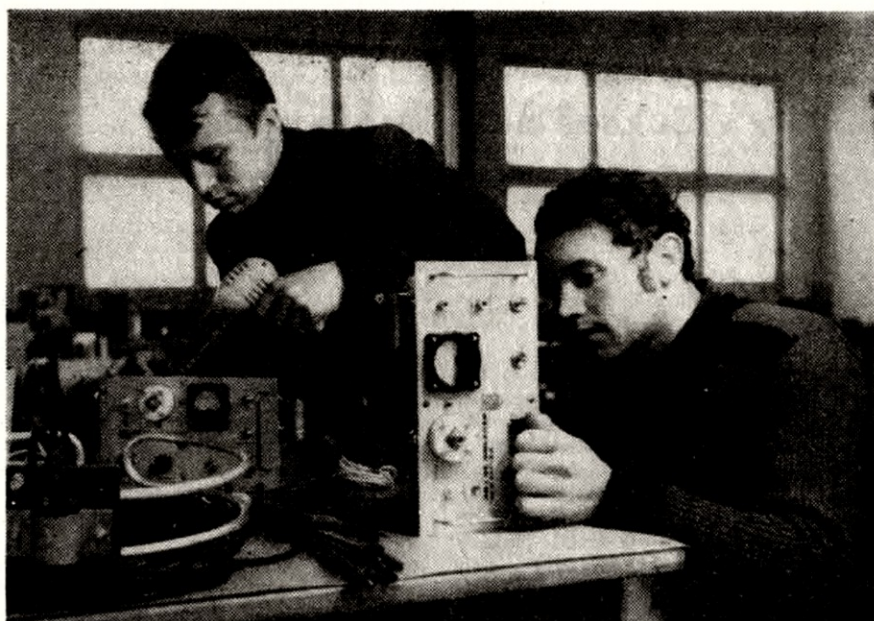
realizacji złożyła się na program IV Centralnych Zawodów Radiomechaników LOK i uwieńczyła konkretnym osiągnięciem wysiłku zarówno ich organizatorów jak i uczestników.

Spróbujmy wydarzenie to choćby skróto zrelacjonować.

Wspomniane wyżej zawody odbyły się w dniach od 11 do 22 października 1969 r. w Wojewódzkim Ośrodku Szkolenia i Sportów Obronnych w Charzykowie k. Chojnic (słusznie nazywanych „rajem” dla wodniaków). Zorganizowano je dla uczczenia 25-lecia Polski Ludowej i jednocześnie 25-lecia Ligi Obrony Kraju.

Pierwsze tego rodzaju zawody zorganizowane w roku 1958 polegały na wykrywaniu w radiostacjach typu RBM-1 celowo spowodowanych uprzednio uszkodzeń oraz ich naprawie. Drugie i trzecie z kolei miały już inny cel, a mia-

wykonanie wzorcowego prototypu przenośnego nadajnika na pasmo 3,5 i 145 MHz (przeznaczonego do obsługi zawodów „Łowy na lisa”, „Polny Dzień” i in.) w oparciu o rozwiązanie układowe zaprojektowane przez kol. Zbigniewa Lachowskiego — SP5EL, „zdobycie” (cu-dzysłów akcentuje tu trudności zaopatrzeniowe) odpowiedniej ilości identycznych podzespołów i detali montażowych (na każdy zestaw nadajnika ponad 350 części składowych i ok. 180 różnego rodzaju i rozmiaru śrub i nakrętek), przygotowanie metalowych obudów, płytek montażowych (chassis) i anten, sporządzenie dokumentacji technicznej (schemat ideowy, opis, fotografie) a następnie powielenie prototypowego modelu w ramach wspomnianych zawodów, które miały być jednocześnie egzaminem sprawności ich uczestników.



Stanowisko pracy zawodników z woj. rzeszowskiego Fot. J. Ziółkowski

Na opis trudności i perypetii w za-
biegach o skompletowanie potrzebnych
akcesoriów nie starczyłoby tu miejsca,
dość więc powiedzieć, że wydeptywanie
dróg do sojuszników (m. in. Zakłady
Podzespołów Radiowych „Omig”, Za-
kłady Ceramiki Radiowej, Zakłady Ra-
diowe im. M. Kasprzaka, Centrala
ZURIT) bynajmniej nie okazało się da-
remne. Ich pełne zrozumienia podejście
do sprawy zaopatrzenia w części, z ja-
kich powstaje sprzęt służący celom nad-
rzednym — obronności kraju — pozwo-
liło uporać się w końcu z kłopotami
w tym zakresie.

Nader wydatną pomoc w realizacji
całego przedsięwzięcia okazał długoletni
działacz Ligi, członek Komisji Łączności
ZG LOK mgr inż. Kazimierz Węclaw-
ski, dyrektor Zakładu Doświadczalnego
Aparatury Elektrycznej Instytutu Ba-
dań Jądrowych oraz załoga tego Za-
kładu. Pomoc ta wyraziła się wykona-
niem prototypowego modelu nadajni-
ka, partii anten, obudów i chassis, a
w końcowej fazie, czyli w samych za-
wodach, w sprawowaniu funkcji prze-
wodniczącego Komisji Sędziowskiej oraz
konsultanta technicznego.

W zawodach uczestniczyły 2-osobowe
zespoły reprezentujące poszczególne wo-
jewództwa (z wyjątkiem Zarządu Sto-
łecznego LOK). Przywiozły one z sobą
zestawy niezbędnych narzędzi i podręcz-
nych przyrządów pomiarowych.

Prace montażowe zlokalizowano w
dużej, odpowiednio przygotowanej do
tego celu i udekorowanej hali sporto-
wej. Urządzono w niej warsztatową in-
stalację elektryczną, stanowiska pracy
dla każdego zespołu, wspólne stanowis-
ko mechaniczne oraz pomiarowe wypo-
sażone w pełny zestaw przyrządów
i narzędzi, a na widocznym miejscu
ustawiono udostępniony do wglądu pro-
totypowy model nadajnika z wyłożoną
obok niego dokumentacją techniczną.

Każdy zespół miał zadanie zmontować
z przydzielonych mu podzespołów i ma-
teriałów trzy nadajniki, wzorując się
możliwie jak najdokładniej na modelu
prototypowym. Oczywiście w grę wcho-
dziło tu również zestrojenie ich i prze-
prowadzenie kontroli działania. Zawod-

nicy mogli korzystać przy tym z kon-
sultacji asystujących im przez cały czas
członków Komisji Sędziowskiej, z po-
mocy kolegów, jak również z przy-
dzielonej im dokumentacji technicznej.

Montaż nadajników, ich strojenie i
próby w terenie trwały od 12 do 21 paź-
dziernika, a więc przez 10 dni. Kryteria
oceny i odbioru technicznego, jakimi
się kierowała Komisja Sędziowska za-
wodów, były następujące:

- dobra słyszalność emisji nadajników
z odległości ok. 5 km,
- estetyka i jakość montażu,
- organizacja stanowisk pracy (m. in.
segregacja poszczególnych części składo-
wych),
- ilość przeprowadzonych prób w te-
renie,
- wyposażenie zespołu przez Zarząd
Wojewódzki LOK w potrzebne narzędzia
pracy i przyrządy pomiarowe (wg
uprzednio podanego wykazu),
- udzielana pomoc, wzgl. korzystanie
z niej od innych zespołów, lub człon-
ków Komisji Sędziowskiej.

Nie byli natomiast brany pod uwagę
przy ocenie czas wykonywania prac
montażowych. Zaniechanie przy klasyfi-
kowaniu kryteriów czasu jako elementu
dopingującego, a wprowadzenie punk-
towania za jakość i estetykę wykonania
spowodowało wzrost poziomu i precyzji
konstruktorskiej, potwierdzając w całej
rozsądkowość słuszność założeń organiza-
torów.

Wszystkie zmontowane nadajniki w
liczbie 55 pracowały (niektóre tylko po
dokonaniu drobnych poprawek) bez za-
strzeżeń i zostały przyjęte przez Kom-
isję Sędziowską, a następnie przekazane
za pośrednictwem uczestniczących w za-
wodach zespołów poszczególnym Zarzą-
dom Wojewódzkim LOK jako baza tech-
niczna dla ich potrzeb szkoleniowych i
sportowych.

Końcowa ocena modeli, a tym samym
klasyfikacja ich wykonawców, nie była
łatwym zadaniem dla Komisji Sędziow-
skiej. Jednak i tym razem wśród do-
brych znaleźli się najlepsi. Za takich
właśnie uznano:

● zespół z woj. poznańskiego w skła-
dzie: Jerzy Klaboń i Bernard Mokro-
nowski (I miejsce),

● zespół z woj. kieleckiego w skła-
dzie: Mieczysław Nowak i Stanisław
Więcaszek (II miejsce),

● zespół z woj. gdańskiego w skła-
dzie: Andrzej Żurek i Maciej Adamski
(III miejsce).

W wyniku głosowania samych zawod-
ników — za najbardziej koleżeńską i
udzielającą pomocy innym, jednomyślnie
uznano zespół z woj. lubelskiego w
osobach: J. Miśkiewicz i M. Łoza.

Zawody zakończono ogłoszeniem wy-
ników, wręczeniem zwycięzcom dypl-
mów i cennych upominków oraz oko-
licznościowymi przemówieniami. Szczeg-
ólnym akcentem tej miłej imprezy
było udekorowanie dwóch zasłużonych
aktywistów LOK, a to kol. Zbigniewa
Lachowskiego — SP5EL i kol. Mieczys-
ława Kuliga — SP5ANC, nadanymi im
przez Ministra Obrony Narodowej Brą-
zowymi Medalami za zasługi dla obron-
ności kraju. Aktu dekoracji dokonał
kierownik Działu Łączności ZG LOK —
płk dypl. Witold Konwiński.

Z przebiegiem i wynikami tych pod-
 każdym względem udanych i w pewnym
sensie rewelacyjnych zawodów zapozna-
ła się na miejscu Komisja Łączności
ZG LOK, która w dniu ich zakończenia
odbyła tam swe wyjazdowe posiedzenie
poświęcone problematyce, jaka wchodzi
w zakres jej działalności. Komisja wy-
soko oceniła wkład pracy organizatorów
imprezy, zawodników, konstruktorów
prototypu i sędziów, jak również
efekty końcowe zrealizowanego przed-
sięwzięcia. Ocenie tej dał wyraz w
swym wystąpieniu przewodniczący Kom-
isji Łączności ZG LOK — inż. Edmund
Janowski.

Na zakończenie tej notatki warto za-
cytować wypowiedź jednego z człon-
ków zespołu wykonawców: „Takie za-
wody to dobra robota. Nie tylko dosko-
nałą umiejętności radiomechaników, ale
dają konkretne wyniki w postaci sprzę-
tu, którego wciąż za mało. Gdyby tak
można częściej je organizować, to i z
wyposażeniem technicznym byłoby le-
piej.”

Słuszność tych słów jest bezsporna.
Oby więc tego rodzaju zawody nie były
ostatnimi.

M. W.

Czy wiecie, że...

● Stan liczbowy abonentów radiofonii
i telewizji w kraju w dniu 1 lipca
1969 r. wynosił 9 237 000. Z tej liczby
przypadało dla radiofonii 5 600 000 abo-
nentów (w tym 999 000 abonentów radio-
fonii przewodowej), a dla telewizji
3 600 000 abonentów (w tym 836 000 na wsi).
Liczba abonentów radiofonii bezprzewo-
dowej na wsi wynosiła 1 400 000, a prze-
wodowej — 499 000. W ciągu pierwszego
półrocza 1969 r. zarejestrowano przyrost
35 700 abonentów radiofonii w miastach
i 26 100 na wsi, oraz 199 300 abonentów
telewizji (w tym 82 800 na wsi).

● Rekord w miniaturyzacji produk-
owanych seryjnie odbiorczych aparatów
radiofonicznych należy do radzieckich
konstruktorów odbiornika „Mikro”. Ma
on rozmiary 43×30×8 mm i ciężar 28 g,
dwa zakresy fal (150–408 kHz i 525–1605
kHz), czułość 35 mV/m i moc wyjściową
50 μW. Jest wyposażony w 6 tranzysto-
rów i wykonany cienkowarstwową tech-
niką hybrydową.

M. W.

kich trzech cewek, a ponadto przewidziano opornik nastawny 250 Ω dołączony równolegle do cewki emiterowej, za pomocą którego tłumii się obwód rezonansowy heterodyny.

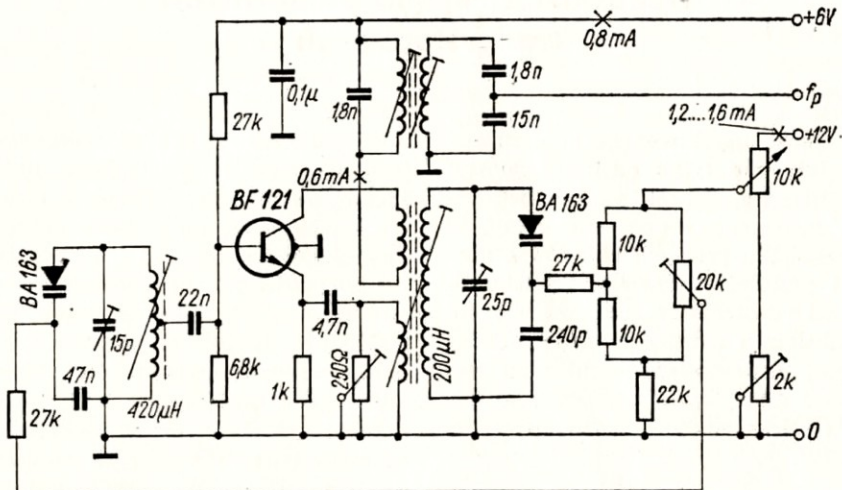
Dzięki tym środkom napięcie w.c.z. w obwodzie rezonansowym nie przekracza 1 V, a jednocześnie w minimalnym stopniu zmienia się podczas przestrajania wzdłuż odbieranego zakresu. Problem ten można by również częściowo rozwiązać stosując dwie diody połączone przeciwnie — szeregowo jak na rys. 2.

Rozrzut charakterystyk poszczególnych egzemplarzy diod utrudnia uzyskanie dobrej współbieżności strojenia obwodu wejściowego i heterodyny. Przewidziano zatem dodatkowe regulacje pojemności obydwu diod. Opornik regulowany 2 k Ω połączony szeregowo z potencjometrem strojeniowym służy do nastawiania maksymalnej pojemności obydwu diod. Dzielnik napięcia zawierający opornik nastawny 20 k Ω umożliwia dostarczenie diodom napięć polaryzujących, z których jedno jest większe niż drugie. Wielkość różnicy obydwu napięć dobiera się opornikiem nastawnym 20 k Ω .

Z niniejszego omówienia wynika, że diodowe strojenie odbiornika nie jest sprawą prostą i może być opłacalne tam, gdzie zamierza się zmechanizować obsługę odbiornika, np. stosując automatyczne przeszukiwanie zakresu, elektroniczne przełączanie zakresów, zdalne sterowanie itp.

Pokrycie zakresu częstotliwości UKF

jest niewielkie, $\frac{f_{\max}}{f_{\min}} < 1,2$, toteż zastosowanie diod pojemnościowych do przestrajania odbiornika na tym zakresie nie sprawia większych trudności.



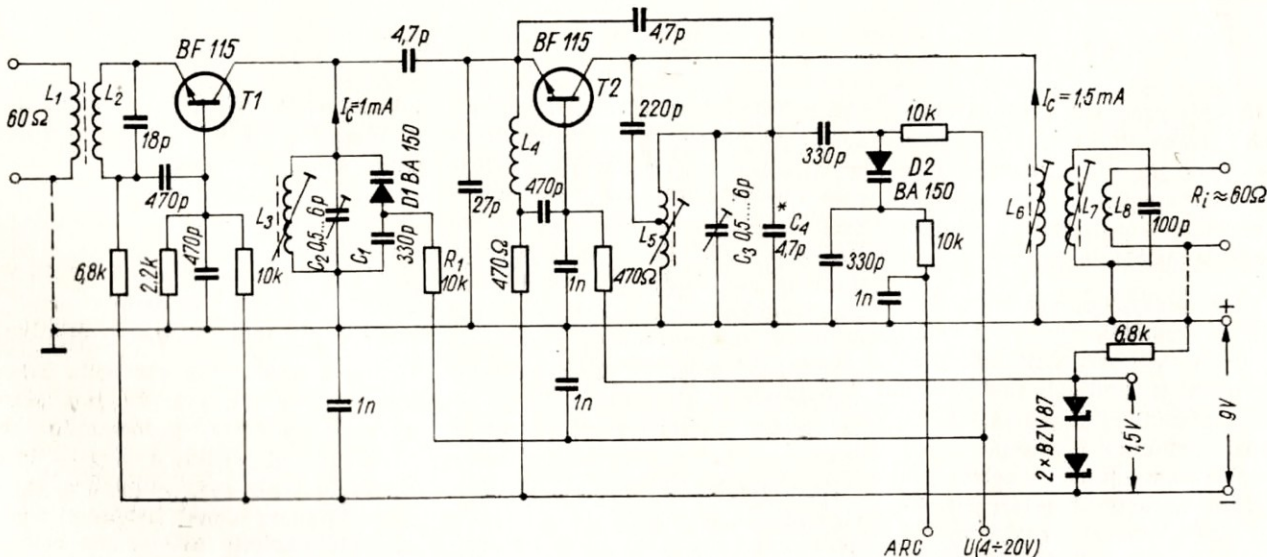
Rys. 5. Mieszacz i heterodyna dla fal średnich strojone diodami pojemnościowymi

się teraz ograniczyć do wyjaśnienia zagadnień związanych ze stosowaniem diod pojemnościowych.

W obwodzie kolektora tranzystora T1 umieszczony jest przestrajany diodą D1 obwód rezonansowy. Kondensator C_1 zamyka obwód prądu zmiennego. Napięcie przestrajania diody doprowadza się poprzez opornik R_1 do jej anody. Aby móc wyrównać pojemności montażu i rozrzut maksymalnych pojemności diody, przewidziano trymer C_2 . Tranzystor T2 pracuje jednocześnie jako mieszacz i heterodyna. Chcąc ograniczyć do minimum przestrajanie się heterodyny podczas wahań napięcia zasilania, zastosowano stabilizację napięcia bazy za pomocą dwu diod krzemowych warstwo-

Jeśli tego rodzaju regulacja nie jest potrzebna, zacisk ten należy po prostu połączyć z masą. Ponieważ obydwie diody otrzymują identyczne napięcie polaryzacji, natomiast potrzebny zakres przestrajania oscylatora jest nieco mniejszy niż obwodu wejściowego, dlatego też w obwodzie rezonansowym oscylatora oprócz trymera C_3 zastosowano dodatkowo kondensator równoległy C_4 , który ogranicza zakres zmian pojemności tego obwodu. Kondensator C_4 ma przy tym tak dobrany temperaturowy współczynnik zmian pojemności, że działa stabilizująco na częstotliwość heterodyny.

Do diody pojemnościowej D2 dochodzi prawie całe napięcie w.c.z. heterodyny, które prócz zniekształceń nieliniowych powoduje zmianę częstotliwości hetero-



Rys. 6. Głowica UKF strojona diodami pojemnościowymi

Zasadę działania układu głowicy UKF z przestrajaniem za pomocą diod pojemnościowych przedstawia rys. 6. Głowica opracowana w firmie Telefunken wyposażona jest w dwa tranzystory krzemowe n-p-n i dwie diody pojemnościowe. Ponieważ podobny układ głowicy opisany był już niejednokrotnie, można

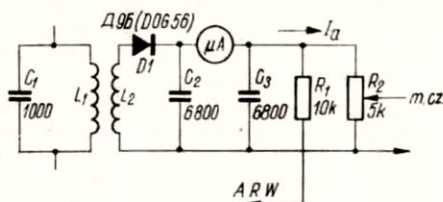
wych, zasilanych w kierunku przewodzenia. Dioda pojemnościowa D2 przestrajająca obwód rezonansowy heterodyny odłączona jest galwanicznie od masy układu, dzięki czemu oprócz napięcia przestrajania można do niej doprowadzić również napięcie automatycznej regulacji częstotliwości z detektora stosunku.

dyny, pogarszając współbieżność strojenia. W celu ograniczenia oddziaływania tego niepożądanego zjawiska nie wykorzystuje się odcinka charakterystyki diody o największej zależności diody od napięcia polaryzacji, to jest od ok. 0,5 do 4 V. Napięcie polaryzacji diod zmieniane jest w granicach 4÷20 V.

Wskaźniki strojenia odbiorników tranzystorowych

Jakość uzyskiwanego odbioru zależy nie tylko od klasy samego odbiornika, ale także od dokładności dostrojenia do odbieranej fali. W przypadku prostych układów o małej czułości i niewielkiej selektywności dostrajanie odbywa się na maksimum natężenia dźwięku. Bardziej rozbudowane odbiorniki cechuje duży zapas wzmocnienia, dobra selektywność i skuteczny układ ARW.

Działanie ARW przy silnym sygnale utrudnia dokładne dostrajanie odbiornika na maksimum siły dźwięku. W odbiornikach lampowych stosowany jest elektronowo-optyczny wskaźnik strojenia, umożliwiający dokładne ich dostrojenie do fali odbieranej stacji. Jest on jednak zupełnie nieprzydatny do odbiorników tranzystorowych.



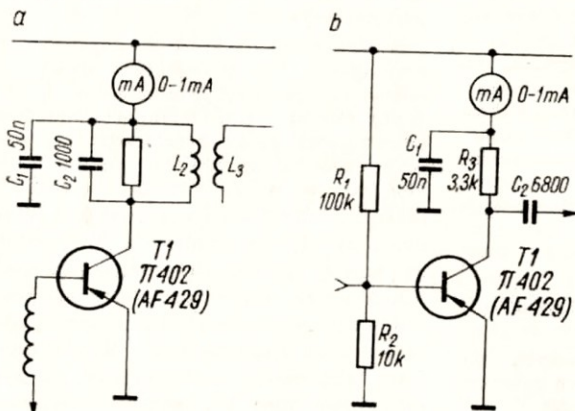
Rys. 1

W obecnie produkowanych odbior-
nikach tranzystorowych wyższej
klasy stosuje się wskazówkowe
wskaźniki strojenia, odznaczające
się prostotą konstrukcji i ekono-
micznością działania.

W najprostszym przypadku wskaźnikiem strojenia w odbiorniku tranzystorowym jest wskaźnik prądowy o dużej czułości, przeważnie mikroamperomierz prądu stałego w obwodzie detektora. Natężenie prądu stałego powstającego w obwodzie detektora wzrasta w miarę zwiększania się napięcia sygnału występującego na jego wejściu i osiąga maksimum przy dokładnym dostrojeniu do odbieranej stacji. Moment ten określa się obserwując największe wychylenie wskazówki przyrządu.

Na rysunku 1 przedstawiony jest układ detektora diodowego odbior-

nika tranzystorowego ze wskazówkowym miernikiem strojenia (mikroamperomierzem). Wskaźnik strojenia włącza się do obwodu detektora pomiędzy diodę $D1$ i opornik pracy detektora, np. potencjometr siły dźwięku R_2 . Kondensatory C_2 i C_3 służą do filtracji resztek sygnału pośredniej częstotliwości. Prąd stały przepływający w obwodzie detektora zmienia się w zależności od mocy sygnału w zakresie od zera do $100 \div 200 \mu A$. W związku z tym należy stosować mikroamperomierz o zakresie $200 \div 300 \mu A$ i oporze wewnętrznym około $1 \div 3 k\Omega$. Tak włą-



Rys. 2

czony wskaźnik strojenia można stosować w odbiornikach tranzystorowych o mocy wyjściowej nie większej niż $200 \div 300$ mW. Przy większej mocy stosowanie wskaźnika strojenia nie jest wskazane ze względu na możliwość wzbudzenia się odbiornika tranzystorowego wskutek akustycznego sprzężenia zwrotnego między głośnikiem i wskaźnikiem strojenia włączonym w obwód wejściowy wzmacniacza m.cz.

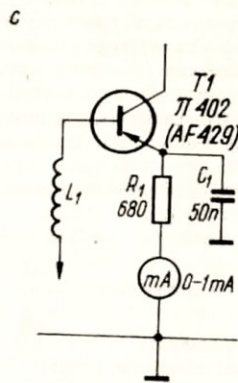
Znacznie lepsze wyniki uzyskuje się włączając wskaźnik strojenia (miliamperomierz) w obwód kolektora lub emitera tranzystora stopnia pośr. cz. sterowanego ARW. Na rysunku 2a, b, c uwidoczniono najczęściej spotykane sposoby włączania wskaźników strojenia odbiorników tranzystorowych.

Na rysunku 2a,b przedstawiono układy wzmacniaczy pośr.cz. rezo-

nansowego i aperiodycznego, pracujące w układzie ogólnego emitera. Miliamperomierz jest włączony w obwód kolektora między źródło zasilania a obciążenie kolektora. W celu uniknięcia wpływu oporu wewnętrznego miernika na pracę stopnia włączono kondensator filtrujący C_1 .

Przy odbiorze słabych sygnałów, kiedy ARW praktycznie nie działa, wartość prądu kolektora tranzystora T1 wynosi 0,7—1,0 mA. Im silniejszy jest sygnał, tym większe jest napięcie ARW i tym mniejsze są wskazania miernika. Przy dokładnym dostrojeniu do fali odbieranej stacji wskazania miernika będą minimalne.

Jeżeli w obwodzie emitera tranzystora sterowanego stopnia pośr. cz. jest umieszczony opornik stabilizujący punkt pracy, to układ wskaźnika strojenia wykonuje się we-



dług rys. 2c. Wartość opornika R_1 dobiera się w taki sposób, aby spełniony był warunek:

$$R = R_1 + R_2$$

gdzie:

R — wymagana wartość oporu w obwodzie emitera,

R_z — wewnętrzny opór miernika.

Zaletą wskaźnika strojenia włączonego według rys. 2c jest jego prostota, ale w porównaniu ze wskaźnikami według rys. 1 — jest on mało czuły przy silnych sygnałach. W przypadkach bardzo silnego sygnału napięcie ARW może osiągnąć wartość, przy której blokuje się tranzystor (prąd kolektora równy jest zero). Dalszy wzrost sygnału będzie nieuchwytny, ponieważ miliamperomierz stale będzie wskazywał zero.

(Według radz. „Radio” nr 12/1968 r.)
inż. Edward Wagrodzki

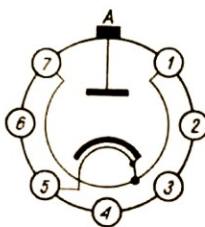
Zamiana lampy typu EY86 na 3Ц18П

O becnie duża trudność sprawia nabycie diody EY86, stosowanej w odbiornikach telewizyjnych do uzyskania wysokiego napięcia stałego zasilającego kineskop. Zamiast tej lampy można, po niewielkiej przeróbce, stosować z powodzeniem wysokonapięciową diodę produkcji radzieckiej 3Ц18П, z nabyciem której nie ma żadnego kłopotu. Przeróbka w układzie ogranicza się tylko do wymiany podstawki lampowej 9-szpilekowej typu „noval” na miniaturową 7-szpilekową oraz zmniejszenia o połowę liczby zwojów uzwojenia żarzenia znajdującego się na transformatorze w.n. (napięcie żarzenia lampy 3Ц18П wynosi 3,15 V).

Dla uzyskania niższego napięcia należy odwinąć część przewodu, tworzącego uzwojenie żarzenia nie obcinając końcówki, co pozwoli w razie potrzeby dwinąć odwinęte zwoje. W telewizorach produkcji krajowej uzwojenie żarzenia ma

tylko 3 zwoje; wystarczy więc odwinąć 1,5 zwoja i przylutować końcówki do 4 i 5 nóżki nowej podstawki.

Poza tym, należy jednym przewodem zewrzeć w podstawie lampowej nóżki 1, 4 i 7. Do nóżki 4 lub 7 przylutowuje się przewód od-



prowadzący wysokie napięcie do anody kineskopu. Na rysunku pokazano układ wyprowadzeń elektrod lampy 3Ц18П.

Włodzimierz Wielomski

Prosty sposób wykonania styków srebrowych

W iadomo ogólnie, że styki wszelkiego rodzaju przełączników, wyłączników, przekaźników itp., a zwłaszcza pracujących w układach niskonapięciowych, lub w obwodach w.c.z., powinny być wykonywane z metali szlachetnych, będących dobrymi przewodnikami prądu elektrycznego i nie podlegających szybkiemu utlenianiu.

Stosuje się więc styki platynowe, wolframowe (w wyłącznikach, gdzie powstaje łuk elektryczny o wysokiej temperaturze) oraz srebrowe; te ostatnie znajdują najszerze zastosowanie w elektronice, zarówno profesjonalnej jak i amatorskiej.

Styki srebrowe wykonuje się najczęściej w postaci nitów lub płytek nalutowywanych na brązowe, mosiężne lub stalowe elementy sprężyste wyłączników, bądź przełączników. Jest to czynność dość pracochłonna i wymagająca pewnych umiejętności z zakresu ślusarstwa precyzyjnego.

W mojej praktyce wypróbowałem nową, bardzo prostą metodę wykonywania styków srebrowych, którą można polecić wszystkim mniej doświadczonym radioamatorom.

Z kawałka złomu srebrnego (np. starej łyżki lub monety) spiliujemy

średnirodobnym pilnikiem (gładzikiem lub równiakiem) pewną ilość opiłków na podłożony papier. Uzyskane opiłki srebra zsypujemy na kawałek blaszki aluminiowej, np. ze starej tuby od pałki do zębów. Dobrze nagrzaną lutownicą nabieramy kroplę zwykłego lutu cynowo-ołowiowego i mieszamy ostrzem lutownicy roztopiony lut z opiłkami srebra tak, aby uzyskać jednorodną mieszaninę. Można przy tym posłużyć się odrobiną czystej kalafonii. Chodzi tu o uzyskanie nie stopu cynowo-srebrowego, gdyż temperatura przeciętnej lutownicy jest na to za niska, lecz o ok. 50-procentowej zawiesiny opiłków srebra w lutcie cynowo-łowiowym (tj. w stosunku objętościowym mniej więcej 1:1). Krople tak spreparowanego lutu srebrowo-cynowego naniesione na pobielone uprzednio sprężynki przełącznika stanowią styki odznaczające się zarówno małym oporem, jak i odpornością na utlenianie, gdyż lut cynowy stanowi tylko spoiwo dla cząstek srebra tworzących właściwe punkty styku.

W razie potrzeby styk utworzony przez kroplę takiego lutu można dodatkowo uformować lub wygładzić za pomocą pilnika lub płótka ściernego.

Juliusz Kabarowski

Uwagi dotyczące stosowania termistorów typu HLN 25/03 w odbiornikach TV produkcji krajowej

S twierdzono, że technicy naprawiający telewizory montują niekiedy w odbiornikach produkcji krajowej termistory typu HLN 25/03, stosowane w odbiornikach produkcji zagranicznej „Delta”, „Star”, „Balaton” i „Mona Liza”.

Na termistorze tym po nagrzanu, przy prądzie 0,3 A występuje spadek napięcia 25 V, wówczas gdy na termistorach stosowanych w odbiornikach produkcji krajowej, dla tych samych warunków pracy, powstaje spadek napięcia równy 15 V. Powoduje to, po zamontowaniu termistora HLN 25/03 w miejsce uszkodzonego krajowego, niedożarzenie lamp, a w konsekwencji — nieprawidłową pracę odbiornika i zmniejszenie niezawodności jego pracy, a w szczególności stopnia końcowego linii (stwierdzono np. w odbiorniku „Opal” powtarzające się uszkodzenia lamp PL500).

Należy więc w razie braku termistorów produkcji krajowej lub NRD i konieczności wmontowania termistorów typu HLN 25/03 — ponownie ustawić prąd żarzenia lamp na wartość 0,3 A za pomocą szeregowego opornika regulowanego (np. w odbiorniku „Ametyst” — R_{438}).

inż. Bronisław Gwizdata

O trwałości lamp elektronowych

W Polsce zarejestrowanych jest obecnie ponad trzy miliony odbiorników telewizyjnych. Są to prawie wyłącznie odbiorniki lampowe i można przypuszczać, że w najbliższej przyszłości lampy nie zostaną całkowicie wyparte przez tranzystory. Biorąc średnio 15 lamp znajdujących się w odbiorniku telewizyjnym i dodając do nich lampy pracujące w odbiornikach radiowych i magnetofonach, otrzyma się w przybliżeniu 70 milionów lamp systematycznie eksploatowanych w wymienionych urządzeniach. Ze względu na tak olbrzymią ich liczbę interesująca jest sprawa czasu „życia” lampy. Fabryki gwarantują zwykle czas pracy tego typu lamp od tysiąca do kilku tysięcy godzin. Nie znaczy to oczywiście, że lampa

(eksploatowana w prawidłowych warunkach) nie może „skończyć się” przed upływem tego czasu, lub też przepracować znacznie większą ilość godzin.

Prawdopodobieństwo pracy przez gwarantowany okres czasu jest rzędu 90 do 98%. Znajomość procesów zużywania się lamp narzuca pewne zasady ich eksploatacji, których przestrzeganie wydatnie przedłuża okres ich pracy.

O trwałości lampy decydują głównie jej żarzenie i katoda. Od temperatury katody w dużym stopniu zależy temperatura innych elektrod, a więc szybkość wszystkich zachodzących procesów fizyko-chemicznych, która zwiększa się ze wzrostem temperatury. W lampach powszechnego użytku stosuje się zwykle katody tlenkowe. Katoda taka wykonana jest najczęściej z niklowego cienkiego cylinderka pokrytego warstwą tlenku baru albo tlenku strontu. W procesie formowania i aktywowania katody następuje częściowy rozkład tlenków.

Uwolniony tlen zostaje odpompowany lub pochłonięty przez getter, natomiast atomy metali ziem alkalicznych pozostają wewnątrz krystalicznej sieci tlenków. W wyniku tego powstaje pewna ilość wolnych atomów baru lub strontu. Atomy te odgrywają zasadniczą rolę w mechanizmie działania katody tlenkowej. Czysty tlenek baru jest dielektrykiem, ale obecność wolnych atomów baru nadaje mu własności półprzewodnikowe z obecnością wolnych elektronów, które mogą być emitowane.

Pod wpływem wysokiej temperatury katody, pomiędzy metalowym cylinderkiem a warstwą tlenku tworzy się tzw. warstwa pośrednia, składająca się głównie z ortokrzemianu baru Ba_2SiO_4 , która wykazuje stosunkowo duży opór elektryczny. Grubość tej warstwy wzrasta w czasie pracy lampy, a sam opór wpływa niekorzystnie na jej pracę. Na oporze tym powstaje bowiem pewne sprzężenie zwrotne (podobnie jak na oporniku włączonym w katodę) prowadzące do zmniejszenia prądu anodowego i wzmocnienia. Na trwałość lampy w istotny sposób wpływa utrzymanie odpowiedniej temperatury katody. Przeżarzenie lub niedożarzenie jest dla katody tlenkowej

szkodliwe i powoduje zmniejszenie jej trwałości.

Przy wyższych temperaturach parowanie baru i jego tlenku jest bardziej intensywne, a ponadto zwiększa się intensywność narastania warstwy pośredniej. Przy niższych natomiast temperaturach katoda staje się bardziej wrażliwa na „zatrucia chemiczne” i bombardowania jonowe, a także wzrasta jej opór poprzeczny (skrośny) ze względu na jego ujemny współczynnik temperatury. Dotyczy to jednak tylko znacznego niedożarzenia rzędu 20%, natomiast przy obniżeniu napięcia żarzenia o 5% do 8% trwałość katody wydatnie wzrasta. Ponieważ napięcie sieci często może się wahać w granicach od $+10\%$ do -20% , przeto lampy mogą się znaleźć w bardzo niekorzystnych warunkach. Przy podanych wyżej zmianach napięcia sieci lampa o napięciu żarzenia 6,3 V będzie albo silnie przegrzana (7 V), albo bardzo niedożarzona (5 V).

W związku z tym byłoby wskazane zasilac odbiornik TV poprzez dobry elektromagnetyczny stabilizator napięcia (RiK nr 4/1969).

W początkowym okresie eksploatacji odbiornika warto nawet zmniejszyć napięcie zasilania o 5 do 8% przez szeregowo włączenie małego opornika (15 Ω /10 W) pomiędzy wyjście stabilizatora a odbiornik. Małe obniżenie napięcia wpływa również korzystnie na trwałość samego grzejnika katody.

Alund, izolujący włókno grzejnika od cylinderka katody, poddawany jest zmianom w trakcie pracy lampy. Wolfram, z którego wykonane jest włókno żarzenia, dyfunduje do warstwy izolującej, tworząc wolframiat glinu o dużo gorszych właściwościach izolujących niż alund.

Stąd też przy wyższych temperaturach, a zwłaszcza wówczas, gdy katoda ma dodatni potencjał w stosunku do grzejnika, zwiększa się prawdopodobieństwo przebicia katoda-grzejnik.

Podczas pracy lampy włókno żarzenia rozgrzewa się do wysokiej temperatury rzędu 1200–1400°C. Prowadzi to do nagrzewania się wszystkich pozostałych elementów i elektrod lampy: katody, siatek, ekranu, anod, obudowy. Oprócz tego rozgrzewanie elementów lampy nasila się w związku z mocą traconą

na elektrodach w czasie przepływu przez nią prądu. Rozgrzane elementy lampy stają się źródłem wydzielającym różne zawarte w nich gazy. Wydzielające się gazy działają szkodliwie na katodę lampy, utleniają warstwę aktywną, co prowadzi do zmniejszenia się prądu emisyjnego, od którego zależy nachylenie, wzmocnienie i moc wyjściowa lampy. Dotyczy to zwłaszcza lamp stosowanych w odbiornikach TV: PL500, PL36, PCL86, PCL85, PL84, PCL82 itp. Z tego względu nieznaczne obniżenie napięcia anodowego jest dla zwiększenia czasu pracy lampy bardzo wskazane. W celu zmniejszenia nagrzewania się lampy można również zastosować tzw. „ciepłoodwody”, nakładając na lampy mocy metalowe kubki z żebkami.

Współczesne odbiorniki TV, a coraz częściej również i odbiorniki radiowe posiadają prawie zawsze w układzie zasilacza prostowniki półprzewodnikowe. Po włączeniu aparatu do sieci pojawia się natychmiast pełne napięcie anodowe przy rozgrzewających się dopiero katodach. Napięcie anodowe jest nawet w tym okresie większe, gdyż układ nie pobiera jeszcze prądu. Taka sytuacja jest dla lamp aparatu szkodliwa. Na trwałość lamp będzie zatem niekorzystnie wpływać częstota włączeń aparatu.

Tę niesprzyjającą okoliczność można usunąć różnymi metodami. Najprościej jest zainstalować dodatkowy wyłącznik w obwód po pierwszym kondensatorze elektrolitycznym zasilacza, za pomocą którego napięcie anodowe zostaje ręcznie włączane dopiero po upływie kilku minut od chwili włączenia odbiornika do sieci. Katody lamp osiągną już wówczas odpowiednio wysoką temperaturę. Włączenie napięcia anodowego można opóźnić również za pomocą dodatkowej lampy z odpowiednim przekątnikiem, albo za pomocą wyłącznika z bimetalu.

Proponowany sposób użytkowania odbiorników TV wydatnie przedłuża czas ich eksploatacji. Mój telewizor Delta AT-550 (stabilizator i dodatkowy wyłącznik) pracuje przez trzy lata bez uszkodzenia lampy.