

i krótkofalowiec



OGŁOSZENIA

Sprzedam generator sygnałowy, woltomierz lampowy, mostek RC, przyrząd uniwersalny, przyrząd do badania lamp. Kazimierz Przystański, ul. Główna 23, 87-330 Jabłonowo, pow. Brodnica.

Pilnie poszukuję schematu magnetofonu na tranzystorach „ORBITA-1” prod. ZSRR. Ryszard Tabas, ul. Leśna 11/40, 39-200 Dębica.

MIKSERY 4 i 6-kanalowe z suwakowymi regulatorami wzmacnienia i wychyłowym wskaźnikiemysterowania – na tranzystorach krzemowych – w wykonaniu „Standart” i studyjnym. Maksymalna czułość wejśc. 3 mV. Napięcie wyjściowe 1 V. WZMACNIACZE MOCY 35, 50, 100 VA z 4-kanalowymi mikserami do mikrofonów i elektrycznych instrumentów muzycznych. MIKROFONY BEZPRZEWODOWE dla potrzeb nauczania, estrady i dyspozycji. MIKROFONOWE PRZYSTAWKI DO AKORDEONÓW – cena 720 zł. ZESTAWY do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (płytki laminatu foliowanego miedzią o powierzchni ok. 4,5 dm² z akcesoriami i opsem) – cena 100 zł. Producent: PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH, ul. Podrzeczna 23/1, 91-006 Łódź.

Kupię RX komunikacyjny typ Ar-88, RFT-188 lub transceiver. Oferty kierować: Zbigniew Błaszowski, ul. Nowowiejska 3/2, 55-080 Kąty Wrocławskie.

Sprzedam chassis oraz materiały. 07-100 Węgrów, skr. poczt. 30.

Kupię transceiver 5SB lampowy lub wzбудnicę na pasma amatorskie – wiadomości: Tadeusz Pregar, ul. Wojska Polskiego 36A/26, 19-300 Elk.

Kupię lampę oscyloskopową LBB lub 7QR20. Mieczysław Tabys, Plac Staramiejski 5/79, 66-400 Gorzów Wlkp.

SPRZEDAM TANIO generator sygnałowy typ G424 od 400 Hz do 30 MHz, Eugeniusz Folga, ul. Wileńska Boczna 3/48, 31-413 Kraków.

Tyryistory, tranzystory 2N3055, inne półprzewodniki odstąpię. Wegner, skrytka 4, 90-954 Łódź.

Sluchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 230 zł. Mikrofonowe wkładki kryształiczne – 70 zł. Wysła za pobraniem ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY, ul. Nowot 45, 90-014 Łódź.

MOSFET 40573 dwubromkowy z zabezpieczeniem sprzedam – 250 zł. Pruszyński, Pestalozziego 15/3, tel. 31-45-94, 80-445 Gdańsk.

Okladkę projektowała M. Turbaczewska. Na okładce: uczniowie z Liceum im. Wł. Broniewskiego w Piekarach Śląskich zwiedzają wystawę (opis na str. 103). Fot. J. Fijałkowski



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, doc. dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca red. nac.), inż. Mieczysław Wargalla (red. nac.), inż. Jerzy Węglewski, mgr inż. Aleksander Witort. Sekretarz redakcji i redaktor techniczny – Eugenia Grudzińska. St. korektor – Elżbieta Malon.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY: roczna – 60 zł, półroczna 30 zł, kwartalna 15 zł. Prenumeratory indywidualni w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty mogą opłacać prenumeratę w urzędach pocztowych i u listonoszy, lub dokonywać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 – RSW „Prasa-Książka-Ruch” – Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw – ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłać za granicę (droższa od krajowej o 40%) przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, ul. Wronia 23, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1-6-100024.

Reklamacje dotyczące prenumeraty załatwia Dział Skarg i Reklamacji „Ruch”, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

OGŁOSZENIA: drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wyraz, lub 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładek, w wymiarach do 240 cm². Ogłoszenia przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kozimierzowska 52, 02-546 Warszawa. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

RADIOAMATOR i Krótkofalowiec Polski

ROK 24 • KWIECIEŃ 1974 R. • NR 4

TREŚĆ NUMERU

Z KRAJU I ZAGRANICZY

Klitrans – „serce” nadajnika telewizyjnego na IV i V zakres	77
Detektor gazu	77
Obrotowa antena telewizyjna	77
Zestaw dla podczerwonej wideografii	78
Oscyloskopowy miernik poziomu	78
Kieszonkowy miernik cyfrowy	78

ELEKTROAKUSTYKA

Mikrofony produkcji krajowej – Wojciech Koleccki	79
Tyrystrowe urządzenie iluminofoniczne – K.W.	83
Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny Hi-Fi – Bogusław Teichman	87

NOWA TECHNIKA

Systemy kwadrofoniczne – A.W.	80
---------------------------------------	----

RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA

Strajanie filtrów kwarcowych – inż. Wojciech Stępniewski-SP6ARE	
---	--

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik radiowy Jowita – inż. Wojciech Robiński	89
---	----

BADANIA EKSPLOATACYJNE

„Jowita” – typ MOT 701 – inż. Janusz Justat	92
---	----

MIERNICTWO ELEKTRONICZNE

Tranzystorowe generatory RC z mostkiem Wiena – cz. I – Maciej Nowiński	93
Woltomierz szczytowy wysokich napięć impulsowych – mgr inż. Karol Jerzy Świerc	97

ROZNE

Uzupełnienie do opisu wyłącznika dźwiękowego (z nr 2/1974) – R.T.	98
---	----

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Układy lampowo-tranzystorowe – A.W.	99
---	----

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Wycinanie otworów eliptycznych – mgr inż. Hieronim Korzeniowski	100
---	-----

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

	101
--	-----

RADIOAMATORSTWO W ŁOK

Wyniki współzawodnictwa za rok 1973 w zakresie krótkofalarstwa oraz ćwiczeń-zawodów terenowych amatorskich radiostacji klubowych – W.K.	102
To był dobry pomysł! – Jędrzej Fijałkowski	103

PRZEGLĄD WYDAWNICTW	III okł.
-------------------------------	----------

ADRES REDAKCJI

ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa
Tel. 25-29-85

KLISTRON – „SERCE” NADAJNIKA TELEWIZYJNEGO NA IV I V ZAKRES

Nowoczesne nadajniki telewizyjne na IV i V zakres (470–860 MHz) wyposażone są w stopniach końcowych z reguły w klustrony wielonękowe wytwarzające moc wyjściową rzędu 22 kW. Za pomocą anteny o zysku około 50 uzyskuje się moce promieniowania rzędu 1000 kW.

Nadajniki telewizyjne tzw. trzeciej generacji są całkowicie strazytorowane, i jedyną lampą jest właśnie klustron chłodzony powietrzem zbudowany łącznie z rezonatorami na przewodnym wózku wprowadzanym do szopy nadajnika (rys. 1). Dla uproszczenia eksploatacji identyczne klustrony pracują w stopniu końcowym toru wizji i fonii. Dla nieprzerwanej pracy obiekt telewizyjny wyposażony jest w dwa identyczne nadajniki pracujące w układzie rezerwy. Podobny nadajnik firmy SEL instalowany jest w Ośrodku Nadawczym we Wrocławiu. Klustron firmy SIEMENS przedstawiony na rys. 1 wymaga mocy sterującej rzędu 2,5 do 4 W.

Nowo opracowane nadajniki mogą być sterowane dwoma programami fonicznymi (w odstępach 250 kHz) stwarzając w ten sposób możliwość nadawania programów stereofonicznych lub programów dwujęzycznych towarzyszących obrazowi telewizyjnemu.

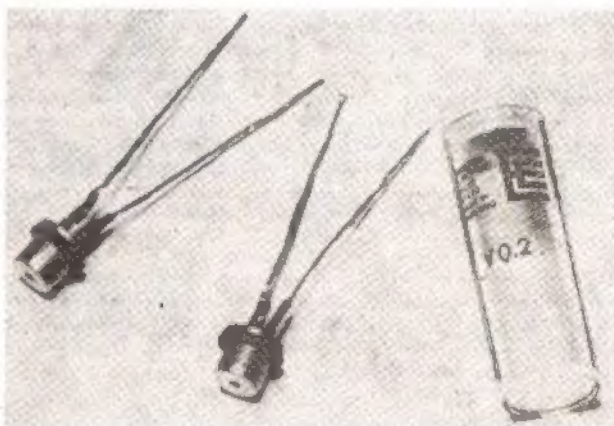
Podobny typ nadajnika przygotowywany jest w zakładzie Zjednoczenia Stacji Radiowych i Telewizyjnych ZARAT.



Rys. 1. Klustron firmy SIEMENS

DETEKTOR GAZU

Znana firma angielska ENGLISH-ELECTRIC-Co produkuje „wykrywacz” gazu w atmosferze, sprzedając obsługę o możliwości zagrożenia. Detektor gazu typu VQ2 wykrywa metan zawarty w mieszaninie powietrza w koncentracjach od 0,1%. Składa się on z dwóch elementów (rys. 2) tworzących dwa ramiona mostka Wheatstone’a. Jeden z elementów zawiera katalizator powodujący palenie się metanu w zetknięciu z elektrodami elementu, a tym samym i zmianą jego oporu, zaś drugi jest elementem kompensującym zmiany ciśnienia, wilgotności i temperatury. Dzięki takiemu układowi czynniki te nie mają wpływu na napięcie wyjściowe mostka. Wynosi ono 13 mV na 1 procent metanu i przyrost jego jest liniowy aż do zawartości 3% metanu w powietrzu.

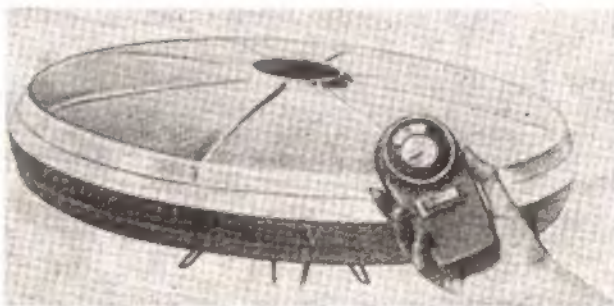


Rys. 2. Elementy składowe detektora gazu

OBROTOWA ANTENA TELEWIZYJNA

Interesujący model uniwersalnej anteny telewizyjnej zdalnie obracanej wyprodukowała znana firma RCA (rys. 3). Zestaw ten składa się z anteny szczelinowej (szerokopasmowej) dla fal metrowych oraz z anteny wieloelementowej dla fal decymetrowych. Obie te anteny są umieszczone w okrągłym pudle z tworzywa sztucznego, o średnicy 53 cm i wysokości 16 cm. Wewnątrz, oprócz anten, znajduje się wzmacniacz tranzystorowy, silnik obracający anteny oraz transformator i zwrotnica dopasowujące anteny do kabla koncentrycznego. Silnik obracający anteny jest zdalnie sterowany za pomocą urządzenia, na którym widoczny jest również podświetlony wskaźnik określający aktualne ustawienie anteny.

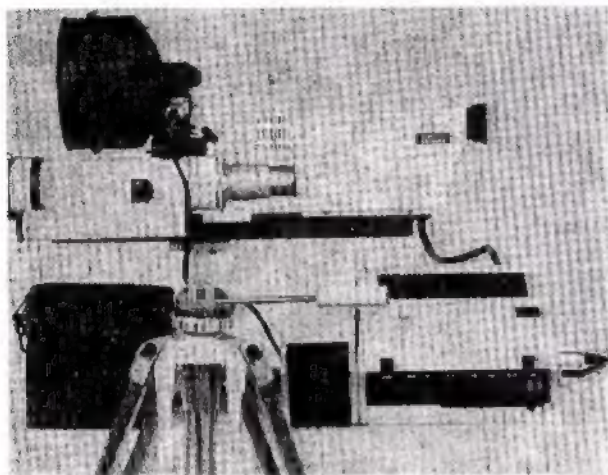
Zestaw jest przewidziany do zamontowania zewnętrznego na wysięgniku okiennym, na kominie lub w mieszkaniu.



Rys. 3. Widok obrotowej anteny telewizyjnej

ZESTAW DLA PODCZERWONEJ WIDEOGRAFI

Firma japońska AKAI, znana z produkcji przenośnych magnetowidów, demonstrowa zestaw do oglądania i zapisów obrazów w ciemności przy użyciu promieni podczerwonych. Zestaw ten (rys. 4) składa się ze specjalnego promiennika podczerwieni zasilanego z przetwornicy o napięciu 17,8 kV, kamery wraz ze specjalną optyką dla podczerwieni, magnetowidu i monitora. Całość zasilana jest z baterii niklowo-kadmowych.



Rys. 4. Zestaw dla podczerwonej wideografii

Za pomocą tego zestawu można oglądać i zapisywać obrazy na odległość do 100 m w kompletnej ciemności. Zastosowanie – w badaniach naukowych, ochronie obiektów, obserwacjach wojskowych itp.

OSCYLOSKOPOWY MIERNIK POZIOMU

Przedstawiony na rys. 5 miernik umożliwia bezpośredni pomiar na wbudowanym oscyloskopie najważniejszych parametrów toru akustycznego w pasmie 200 do 4000 Hz. Miernik ten wyposażony jest w nadawczy układ wzbudzający, w odbiornik oraz oscyloskop dający na ekranie charakterystyki przebiegu poziomu napięcia lub mocy, tłumienia robocznego oraz tłumienia odbić i impedancji. Umożliwia on więc pomiar wszelkich czwórników, a za pomocą dodatkowych układów – również i dwójników w zależności od częstotliwości. W krótkim czasie uzyskuje się charakterystykę całego toru niezależnie od tego, czy przebiega on jako kanał w systemie nośnym kablowym, czy też w liniach radiowych.

Dzięki wbudowanemu wzmacniaczowi pełny obraz otrzymuje się już przy poziomach wejściowych -80 dB, a możliwe wartości do odczytania uzyskuje się już przy poziomach -104 dB – można więc tym miernikiem mierzyć również tłumienia przesłuchu. Urządzenie typ K2001 produkuje firma SIEMENS.

KIESZONKOWY MIERNIK CYFROWY

Znana firma HEWLETT-PACKARD opracowała ostatnio kieszonkowy uniwersalny miernik cyfrowy zasilany z baterii, którego widok zewnętrzny przedstawiono na rys. 6. Ciężar tego miernika łącznie z akumulatorami do ładowania nie przekracza 200 g. Miernik służy do pomiaru:

- napięć stałych od 100 mV do 500 V z dokładnością $\pm 1\%$.
- napięć zmiennych od 100 μ V do 500 V w pasmie 45 Hz do 1 kHz z dokładnością $\pm 2\%$.
- oporów od 1 Ω do 11 M Ω , przy czym przełączanie zakresów odbywa się automatycznie.



Rys. 5. Oscyloskopowy miernik poziomu



Rys. 6. Kieszonkowy miernik cyfrowy

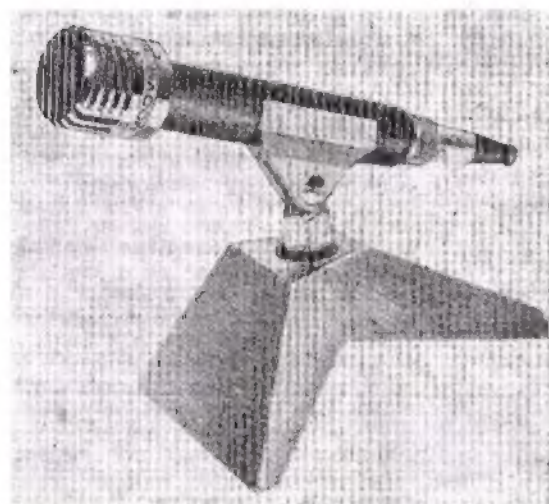
Układ elektroniczny miernika zawiera układy scalone (MOS) równoważne 3000 tranzystorów, zaś odczyt cyfrowy odbywa się za pomocą diod świecących (LED). Dla ułatwienia odczytu przy odwrótnym niż na fotografii trzymaniu miernika, można przez przesunięcie przelącznika odwrócić cyfry.

MIKROFONY PRODUKCJI KRAJOWEJ

Zakłady Wytwórcze Głośników ZWG TONSIL są jedynym w kraju producentem mikrofonów powszechnego użytku.

Dotychczas produkowany asortyment mikrofonów ogranicza się do kilku typów i nie obejmuje mikrofonów przeznaczonych do współpracy z urządzeniami Hi-Fi. Podyktowane to było głównie małym zapotrzebowaniem na tego typu mikrofony. Asortyment produkcji nie obejmuje również mikrofonów pojemnościowych oraz mikrofonów o charakterystykach kierunkowych. Luki te uzupełnione zostaną w najbliższym czasie.

Obecnie produkowane są mikrofony dynamiczne o charakterystyce dookólnej.



Rys. 1. Widok mikrofonu MDO-VIII

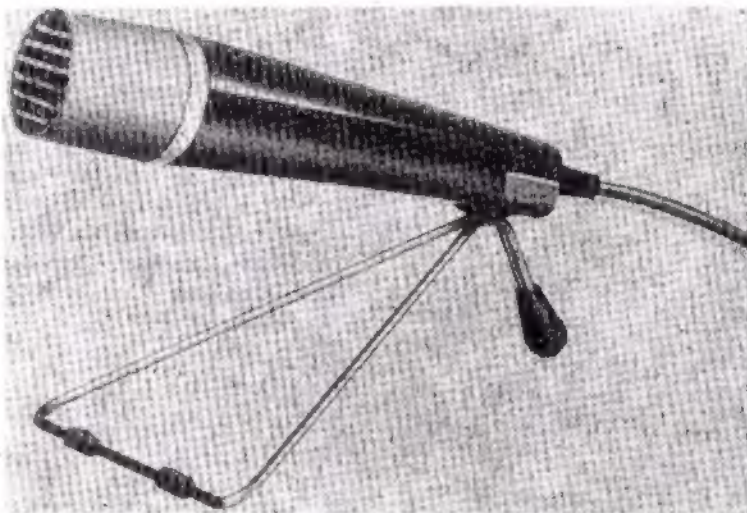
Mikrofony ZWG TONSIL mają proste oznaczenie literowo-cyfrowe, w którym pierwszą literą jest M (mikrofon), druga oznacza rodzaj mikrofonu, trzecia rodzaj charakterystyki, natomiast cyfra — numer kolejnego opracowana konstrukcyjnego. Na przykład MDO-12 oznacza: mikrofon dynamiczny o charakterystyce dookólnej, opracowanie dwunaste. Literą C — oznacza się mikrofon pojemnościowy, literą K — krystaliczny, a literą U — mikrofon o charakterystyce kierunkowej.

Przegląd mikrofonów rozpoczniemy od MDO-VIII (rys. 1) przeznaczonego głównie do pracy na estradzie. Jest możliwe przyłączenie do tego

mikrofonu — poprzez specjalne gniazdo przepustowe — symetrycznego kabla mikrofonowego o znacznej długości (do 100 m), przy współpracy ze wzmacniaczem z wejściem o małej impedencji, lub specjalnego transformatora mikrofonowego typu Te 3-377, przy współpracy z wejściem o większej impedencji. Mikrofon ma masywną obudowę, wyposażony jest w specjalny uchwyt do statywów oraz w gniazdo przepustowe.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat połączeń.

Mikrofon MDO-IX (rys. 3) przeznaczony jest do współpracy z magnetofonami ZK 120, ZK 140 itd. Wewnątrz mikrofonu znajduje się auto-



Rys. 3. Widok mikrofonu MDO-IX, MDO-13

transformator dopasowujący (rys. 4a); wyprowadzone są zarówno wyjście niskooporowe (styk 3) jak i wysokooporowe (styk 1). W ten sposób zostały zwiększone możliwości zastosowania tego mikrofonu. Mikrofon ma obudowę z tworzywa sztucznego i jest wyposażony w statyw stołowy oraz przewód zakończony typowym wtykiem.

Wersją mikrofonu MDO-IX jest MDO-13 wykonany bez autotransformatora (schemat połączeń na rys. 4b).

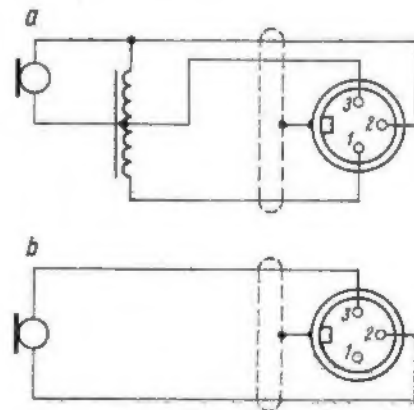
Specjalnie przystosowanym do współpracy z magnetofonami kasetowymi (MK 125, MK 122, MK 121) jest mikrofon MDO-12 (rys. 5). Ma

on wyłącznik umożliwiający zdalne sterowanie magnetofonem. Niewielkie wymiary, mały ciężar, bardzo dobre parametry oraz estetyczny wygląd sprawiają, że mikrofon MDO-12 reprezentuje bardzo wysoką jakość w swojej klasie. Po raz pierwszy wprowadzono w nim technologię metalizacji tworzyw, co pozwoliło wyeliminować ciężkie i drogie metalowe elementy chromowa-



Rys. 2. Schemat połączeń mikrofonu MDO-VIII

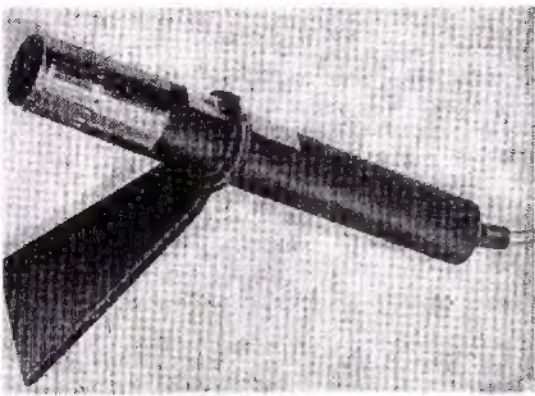
ne. Mikrofon jest zaopatrzone w statyw stołowy oraz przewód zakończony dwoma wtykami. Jednym wtykiem przekazywany jest sygnał, drugim wyprowadzony jest wyłącznik. Schemat połączeń przedstawiono na rys. 6.



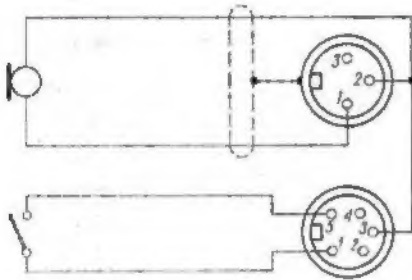
Rys. 4. Schematy połączeń mikrofonów
a — MDO-IX, b — MDO-13

Dane techniczne mikrofonów

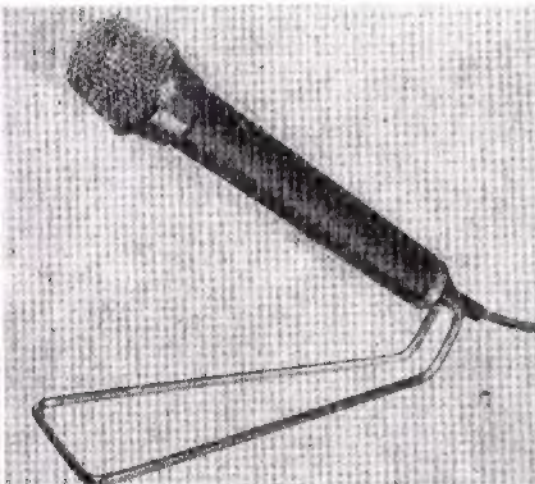
Parametry	MDO-VIII	MDO-IX	MDO-12	MDO-13	MDO-14
Impedancja cewki [Ω]	200	200	600	200	200
Skuteczność [mV/N/m ²]	1,0	1,1	2,0	1,3	1,3
Pasma przenieszone [Hz]	40÷15 000	80÷12 000	100÷12 000	80÷10 000	80÷12 000
Nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej [dB]	18	13	12	12	12
Masa [kg]	0,13	0,13	0,09	0,1	0,12
Długość, średnica maksymalna, średnica rekojeści [mm]	152 × Ø 31 × Ø 23	156 × 36 × 25	142 × Ø 20	156 × 36 × 25	170 × Ø 38 × Ø 20



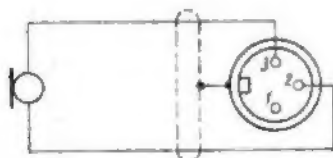
Rys. 5. Widok mikrofonu MDO-12



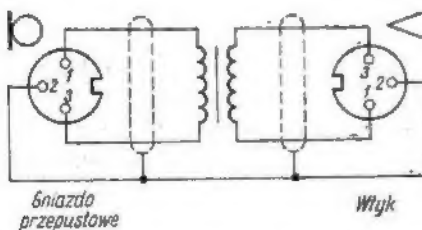
Rys. 6. Schemat połączeń mikrofonu MDO-12



Rys. 7. Widok mikrofonu MDO-14



Rys. 8. Schemat połączeń mikrofonu MDO-14



Rys. 9. Schemat połączeń transformatora typu Ta 3-377

Mikrofon MDO-14 (rys. 7) jest specjalnie przystosowany do współpracy z magnetofonem ZK 240. Dzięki zastosowaniu elementów metalizowanych ma on nowoczesną sylwetkę i estetyczny wygląd. Jego dobre parametry elektroakustyczne umożliwiają uzyskanie bardzo dobrych nagrań w warunkach amatorskich. Mikrofon jest zaopatrzony w przewód zakończony typowym wtykiem (schemat połączeń na rys. 8) oraz w statyw stołowy. Do umocowania na statywie estradowym można stosować typowy uchwyt mikrofonowy od mikrofonu MDO-VIII. Jako dodatkowe wyposażenie do mikrofonów Zakłady TONSIL produkują:

- mikrofonowy statyw stołowy MSS-1, na którym przy użyciu uchwytu mikrofonowego można umocować mikrofon MDO-VIII i MDO-14;
- mikrofonowy statyw estradowy MSE-1 dla mikrofonów jak wyżej;
- transformator mikrofonowy typu Te 3-377 do mikrofonu MDO-VIII (produkowany w trzech wykonaniach o długości przewodu 5, 10 i 15 m). Schemat połączeń transformatora przedstawiono na rys. 9.

W tablicy zestawiono dane techniczne mikrofonów.

Wojciech Kosecki

SYSTEMY KWADROFONICZNE

Od czasu pierwszych prób przestrzennego odtwarzania dźwięku wiadomo, że reprodukowany obraz dźwiękowy jest tym bardziej podobny do oryginału, im większą liczbę kanałów wykorzysta się do przeniesienia informacji. W kinematografii szerokoekranowej stosuje się najczęściej cztery ścieżki dźwiękowe, co nie przedstawia większych trudności wobec zastosowania wielościeżkowego zapisu magnetycznego. W przypadku emisji radiofonicznej UKF-FM-Stereo i płyt gramofonowych zdecydowano się na dwa kanały przenoszące informację (L i P). Od przeszło dziesięciu lat rozwija się na świecie stereofonia dwugłośnikowa — dwukanałowa. W ostatnich kilku latach pojawiła się i nabiera rozmachu innowacja technicz-

na — kwadrofonia. W swym założeniu podstawowym to nic innego jak system czterogłośnikowej — czterokanałowej reprodukcji dźwięku. Przyczyny rozwoju kwadrofonii sprowadzić można do trzech głównych:

- dążenie do dalszego polepszenia jakości (wierności) reprodukcji dźwięku za pomocą domowych urządzeń elektroakustycznych;
- pojawienie się nowych możliwości technicznych i pomysłów systemowych;
- intensywne poszukiwanie nowych rozwiązań, które przyczyniłyby się do zwiększenia popytu na urządzenia elektroakustyczne i tym samym powiększyły obroty wielkich producen-

tów sprzętu radio-elektronicznego (głównie japońskich i amerykańskich, a od roku bieżącego i zachodnio-europejskich).

Najprostszą drogą realizacji kwadrofoni jest zastosowanie czteroczęstokowca — czterokanałowego zapisu magnetycznego oraz odpowiednich urządzeń odczytujących, wzmacniających i głośnikowych. W klasycznej kwadrofoni powinny to być cztery identyczne pod każdym względem kanały. System taki musi się opierać na gotowych, nagranych w odpowiednich wytwórniach, taśmach magnetycznych będących nośnikiem informacji dźwięków określonych audycji.

Aby nie powracać do zapisu magnetycznego dodamy, że próbuje się wprowadzić zapis kasetowy ośmioczęstokowy przeznaczony dla kwadrofoni. Ścieżki są tak rozmieszczone, że zapis może być odtwarzany w magnetofonach stereofonicznych jako dwukanałowy. Kasetka taka spełnia więc warunek kompatybilności. Trudność nastęca mała szerokość ścieżki (0,25 mm), co wymaga znakomitych taśm, precyzyjnych głowic, dobrego przewodzenia i wysokiej czystości urządzenia w eksploatacji.

Rozpowszechnianie się kwadrofoni jest uwarunkowane przede wszystkim dwoma czynnikami: kosztem urządzeń i dostępnością atrakcyjnych nagrań. Wielkie znaczenie ma więc zastosowanie płyt gramofonowych do systemów kwadrofonicznych. Doceniają to zagadnienie wytwórnie płyt gramofonowych. Opracowany został system CD-4 (NIVICO-VICTOR), w którym wykorzystano zasadę częstotliwości nośnych dla przeniesienia dodatkowych dwóch kanałów, czyli razem czterech kanałów. Z czterech sygnałów naturalnych (dwóch przednich i dwóch tylnych): L_p , P_p , L_t i P_t , tworzy się, drogą dodania częstotliwości nośnej 30 kHz i odpowiedniego przekształcenia, dwa sygnały zapisane na lewym i prawym zboczach rowka płyty. W widmie częstotliwości 20—45 000 Hz przenoszone są: pasmo częstotliwości naturalnych (20—15 000 Hz) oraz pasmo 20 000—45 000 Hz powstałe z częstotliwościowo-fazowej modulacji częstotliwości 30 kHz. Rozkład widma częstotliwości i przenoszonej informacji przedstawia rysunek 1.

Igła czytająca i wkładka adapterowa są w tym systemie przystosowane do odczytania i przetworzenia częstotliwości do 45 000 Hz! Przebiegi otrzymane za pomocą przetwornika są doprowadzane do dekodera systemu CD-4, w którym następuje demodulacja częstotliwości nośnych oraz odpowiednie przekształcenie sygnałów w taki sposób, że na wyjściu dekodera otrzymuje się cztery sygnały naturalne (L_p , P_p , L_t i P_t). Służą one do sterowania wzmacniaczy i zasilania czterech głośników.

Przedwzmacniacze są wyposażone w regulatory wzmocnienia i barwy dźwięku, filtry oraz balans — lewa-prawa i balans — przód-tył. Często stosowane są na wyjściu wskaźniki poziomu sygnału (cztery), a ostatnio — małe lampy oscyloskopowe dające ruchomą mapę rozkładu dźwięku pomiędzy cztery głośniki.

System CD-4 jest teoretycznie biorąc kompatybilny, to znaczy że płyty mogą

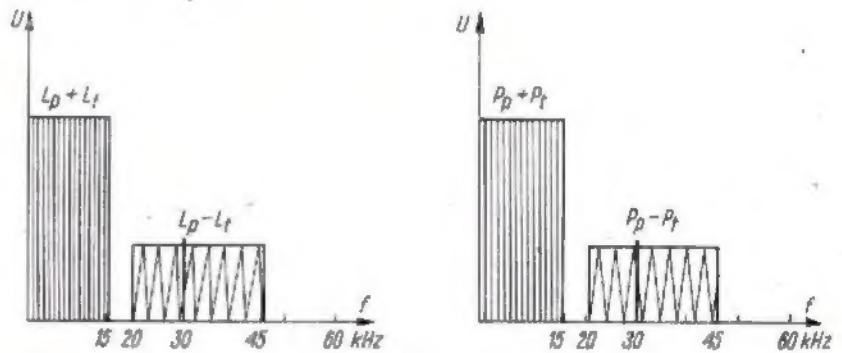
być odtwarzane także za pomocą zwykłych adapterów stereofonicznych. Nie mamy jednak pewności, czy okaże się to celowe uwzględniając niszczenie wysoko jakościowych płyt zapisanych do 45 kHz. Z przedstawionego zarysu wynika, że system CD-4 wprowadza szereg nowych złożonych elementów. Nie wydaje się możliwe jego szybkie rozpowszechnienie się pomimo niewątpliwej zalety technicznej — przenoszenia czterech kanałów przy bardzo dobrej ich separacji (tłumienie przesłuchu 20 dB).

Klasyczne systemy kwadrofoniczne oznaczane są 4-1-4, co oznacza: cztery źródła, cztery kanały transmisyjne i cztery głośniki. Ten sposób oznaczania jest — jak poniżej się przekonamy — bardzo pomocny przy rozpatrywaniu rozmaitych systemów.

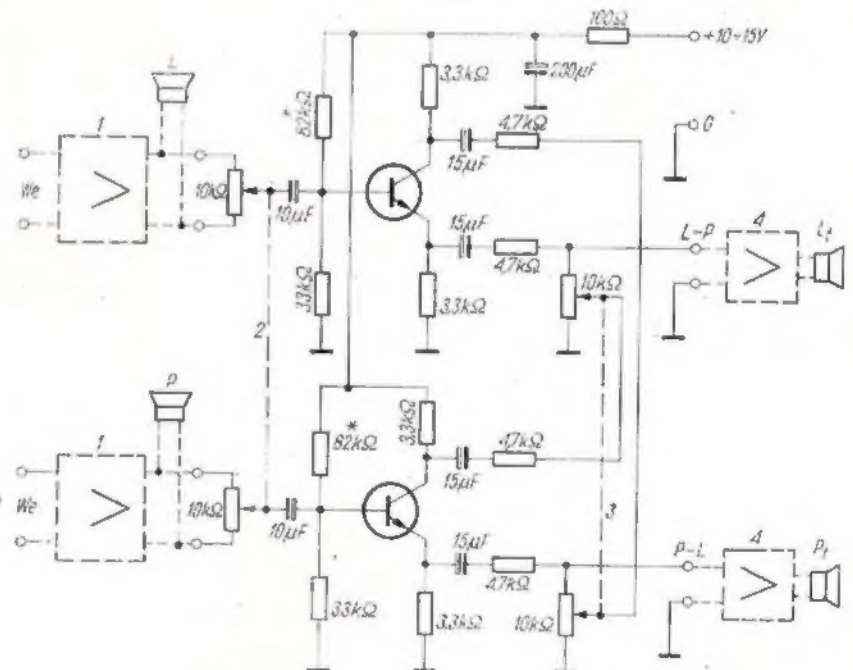
(sumy i różnicy) sygnałów podstawowych. Na przykład, najbardziej rozpowszechniający się system SQ („COLUMBIA”) stosuje następujący kod: zbrocze wewnętrzne rowka — $L = L_p - j0,7L_t + 0,7P_t$ zbrocze zewnętrzne rowka — $P = P_p - 0,7L_t + j0,7P_t$.

Latwo zauważyć, że w przypadku odtwarzania stereofonicznego (dwugłośnikowo) występuje przesłuch źródeł tylnych. Przy odtwarzaniu czterogłośnikowym pomimo układu dekodującego nie można uniknąć przenikania sygnałów (przód-tył i odwrotnie; w innych systemach także prawa-lewa i odwrotnie)*. Odmiennie kody mają systemy QS/RM (SANSUI) i „Electro-Voice”.

Takie systemy kwadrofoniczne nazwiemy ograniczonymi, ponieważ korzysta-



Rys. 1. Widmo sygnału kwadrofonicznego w systemie CD-4



Rys. 2. Schemat zestawu pseudokwadrofonicznego

1 — wzmacniacze podstawowe, 2 — regulator głośności głośników tylnych, 3 — regulator różnicy sygnałów L-P i P-L, 4 — wzmacniacze dodatkowe

Intensywnie poszukuje się prostszego sposobu zapisu kwadrofonicznego na płytach. Zaproponowano jak dotąd kilka sposobów opartych o identyczną zasadę — zapisywanie na lewym i prawym zboczach rowka płyty kombinacji

*) Dokładniejsze wyjaśnienie zasad, na których oparte są systemy kwadrofoniczne, można znaleźć w książce A. Wiktoria „Stereofonia dla wszystkich”, WKŁ, 1973 r.

ją tylko z dwóch kanałów transmisyjnych (zapis w pasmie częstotliwości naturalnych na dwóch zboczach rowka płyty) i oznaczymy: 4-2-4. Wielką ich zaletą jest możliwość transmitowania drogą radiową bez żadnych zmian istniejącego systemu UKF-FM-Stereo oraz możliwość odtwarzania za pomocą zwykłych adapterów stereofonicznych. W miejscu odbioru potrzebny jest dekodery w postaci osobnego urządzenia układu wbudowanego do odbiornika radiofonicznego lub przedwzmacniacza. Latwo mogą być zbudowane dekodery uniwersalne, przystosowane do kilku stosowanych kodów (przelączane bądź o takich parametrach, że mniej więcej pasują do wszystkich zapisów). Warto zwrócić w tym miejscu uwagę na pewną niejednoznaczność płyt zapisanych tym systemem. Słuchacz może w znacznym stopniu zmienić brzmienie (obraz audycji) przez ustawienie regulatorów według swego uznania. Z drugiej strony, każdy reżyser akustyczny audycji może inaczej przestrzennie rozłożyć dźwięki tego samego utworu, inaczej rozmieścić instrumenty itd. Możliwa jest duża liczba różnych kombinacji. Oczywiście ma to miejsce w jakimś stopniu w każdym systemie stereofonicznym. Ale w systemach o wysokiej separacji kanałów można ustalić dokładniej warunki odbioru, przy spełnieniu których jesteśmy pewni, że odtwarzamy właściwie zamysł reżysera i dyrygenta.

Pomimo wady w postaci silnego przesłuchu międzykanałowego, ograniczone systemy kwadrofoniczne dają znaczne korzyści. Można otrzymać dźwięk dookoła o zróżnicowanej treści. Polepsza się znacznie atmosfera akustyczna i poczucie współobecności źródeł dźwięku. Szczególnie duże zyski daje reprodukcja dobrze pomyślanych nagrań muzyki rozrywkowej. W przypadku muzyki symfonicznej główną rolę odgrywają głośniki przednie. Tylne służą do przeniesienia odbitych dźwięków sali koncertowej i pogłębienia atmosfery.

Dąży się, aby płyty nagrane systemem kwadrofoni ograniczonej były w pełni kompatybilne, tj. nadawały się do odtwarzania stereofonicznego i monofonicznego. Zdajemy sobie sprawę z trudności takiej aranżacji audycji, aby wypadła dobrze przy liczbie głośników od jednego do czterech. Można mieć poważne wątpliwości co do praktycznej realności takiego rozwiązania. Sądymy, że w praktyce z ewentualnością odtwarzania monofonicznego producenci płyt liczyć się nie będą.

Duże możliwości współczesnej elektroniki układowej oparte o zastosowanie układów scalonych, zachęciły do poszukiwania sposobów elektrycznego dynamicznego korygowania niedoskonałości systemu 4-2-4, przez zastosowanie tzw. „korektora logicznego”. Jest to w swej istocie kompresor-ekspander czterech wyjściowych sygnałów, sterowany międzykanałowymi różnicami faz i amplitud sygnałów. Układ zapewnia powiększenie różnic międzykanałowych, co się równa — o ile jego „logika” prawidłowo interpretuje zjawiska — zmniejszeniu wartości przesłuchów.

System kwadrofoni ograniczonej (4-2-4) ma, jak się wydaje, największe szanse szybkiego rozwoju. Jemu przypadnie rola utworzenia drogi rozwojowi kwa-

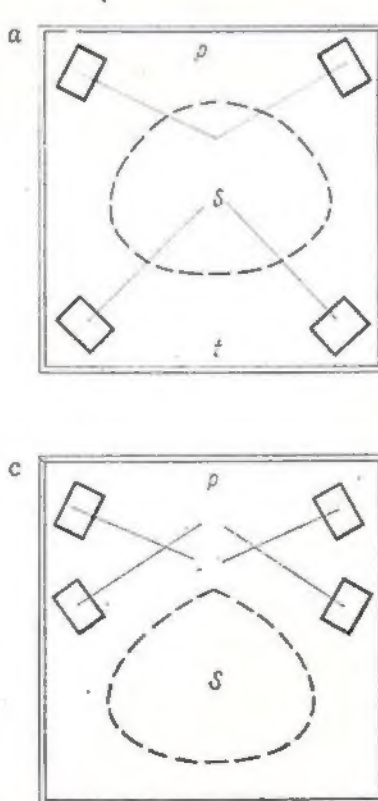
drofonii, analogicznie jak gramofony stereofoniczne i płyty spoolaryzowały stereofonię.

Dokładniejsze badania treści zapisu stereofonicznego nasunęły koncepcję zwrócenia uwagi na walory pseudokwadrofoni. Rzecz w tym, że sam zapis stereofoniczny — nawet nie specjalnie komponowany — zawiera informacje, których nie można wykorzystać przy odtwarzaniu za pomocą dwóch głośników. Chodzi tu głównie o dźwięki odbite od ścian sali koncertowej lub studia muzycznego. Zastosowanie czterech głośników, z których dwa tylne zostają zasilone odpowiednio przekształconymi sygnałami, umożliwia wydobycie wartościowych elementów zapisu. System taki oznaczamy: 2-2-4.

Najbardziej rozpowszechnia się sposób utworzenia sygnałów dla tylnych głośników jako różnicy sygnałów podstawowych L i P ($L_1 = L - P$ oraz $P_1 = P - L$). Na rys. 2 przedstawiono układ tranzystorowy realizujący to przekształcenie, dołączony do czterech wzmacniaczy. Producenci sprzętu kwadrofonicznego wbudowują taki układ do przedwzmacniaczy, przy czym zasady przekształcenia bywają różne. Często jest stosowane przesuwanie fazy oraz inne pomysły uznane przez producenta za najlepsze.



Rys. 3. Schemat strukturalny układu pseudokwadrofonicznego realizowanego za pomocą dwóch głośników dodatkowych

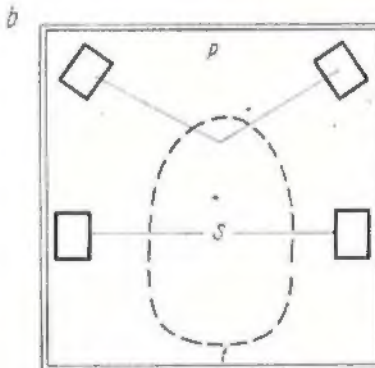


Pierwsze próby pseudokwadrofoni można przeprowadzić zupełnie skromnymi środkami — za pomocą paru dodatkowych głośników w niewielkich szkieletach. Odpowiedni układ eksperymentalny przedstawiono na rys. 3. W tym miejscu ostrzeżenie — przy pewnej nieuwadze lub błędnym połączeniu można uszkodzić wzmacniacze, a przede wszystkim zniszczyć tranzystory końcowe. Niezbędna jest więc uwaga i analizowanie stosowanych układów. Warto dodać, że zysk z pseudokwadrofoni jest znacznie większy niż korzyści pseudostereofonii w porównaniu z monofonią. Stereofonię możemy oznaczyć symbolem: 2-2-2, pseudostereofonię — 1-1-2, a monofonię — 1-1-1. Teraz widzimy w pełni jasność wprowadzonych oznaczeń.

Na zakończenie kilka informacji o tendencjach panujących w Europie. Uznano (choć nie ma jeszcze żadnego standardu międzynarodowego), że należy przyjąć system SQ oraz udostępnić pseudokwadrofonię w rozmaitych rozwiązaniach. Wytwarzane są już zestawy zawierające obok tunera cztery przedwzmacniacze i wzmacniacze mocy oraz dekodery SQ i układ do uzyskiwania pseudokwadrofoni z audycji stereofonicznych. Niektóre rozwiązania umożliwiają wykorzystanie takiego zestawu do odtwarzania dwóch różnych audycji stereofonicznych, na przykład w dwóch pokojach mieszkalnych.

Zestawy kwadrofoniczne mogą powstawać również przez rozbudowę posiadanych zestawów stereofonicznych. Ta droga wydaje się nam najlepszą szczególnie dla radioamatorów mogących stopniowo wprowadzać nowe urządzenia.

Podstawowe sposoby rozmieszczania głośników są uwidocznione na rys. 4. Optymalne ustawienie powinno być wybrane doświadczalnie. Głośniki tylne



Rys. 4. Rozmieszczenie głośników instalacji kwadrofonicznej i pseudokwadrofonicznej a — rozmieszczenie podstawowe (w narożach pomieszczenia), b — głośniki dodatkowe z boków, c — wszystkie głośniki z przodu, s — strefa odsłuchowa

(boczne) mogą być mniejszej mocy i odtwarzać węższe pasmo częstotliwości.

Pominięliśmy na razie całkowicie pomysły dotyczące nowych systemów radiofonicznych przystosowanych do audycji kwadrofonicznych. Zagadnienie jest trudne i prawdopodobnie nie zostanie wdrożone do szerokiego zastosowania w najbliższych latach. O możliwościach transmitowania nagrań systemu SQ i podobnych wspomnieliśmy wyżej.

A. W.

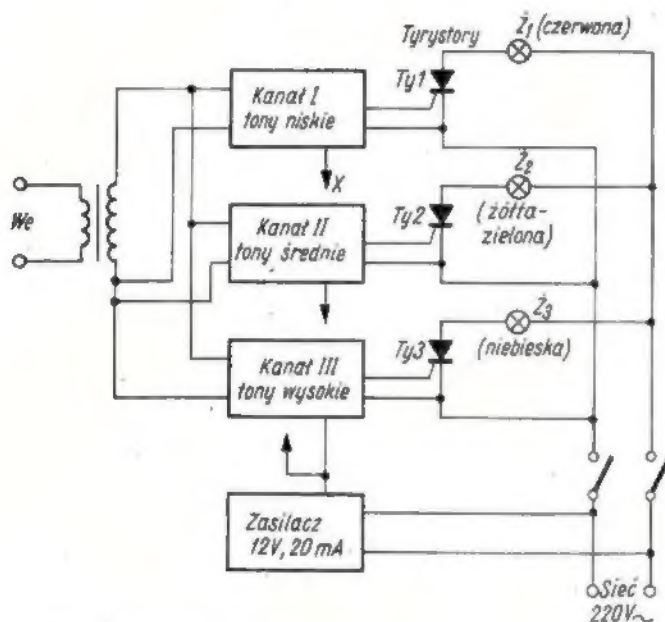
TYRYSTOROWE URZĄDZENIE ILUMINOFONICZNE

Ostatnio obserwuje się duże zainteresowanie urządzeniami iluminofonicznymi, które zdobyły wielką popularność dzięki coraz bardziej licznym na terenie kraju dyskotekom. Publikowane dotychczas opisy tego rodzaju urządzeń^{*)} miały jedną wspólną cechę: podawały one rozwiązania oparte na tradycyjnych elementach półprzewodnikowych lub lampach, stąd też „moc wyjściowa” — że użyjemy tego wyrażenia zapożyczonego z techniki wzmacniaczy m.c.z. — układów iluminofonicznych była niewielka, rzędu kilku do kilkunastu wa-

kim tonom. Sygnał z wyjścia amplifiltru steruje bramką tyristora, w obwód którego jest włączona żarówka dużej mocy, zasilana bezpośrednio z sieci oświetleniowej.

Jak widać, przedstawiony układ jest dość prosty, a przez to i tani, ponieważ o koszcie urządzenia decyduje w zasadzie koszt tyristorów (choć nie są one na razie tanie).

Na rysunku 2 przedstawiono schemat ideowy jednego kanału. Pozostałe kanały są identyczne, różnica polega jedy-



Rys. 1. Schemat blokowy tyristorowego urządzenia iluminofonicznego

tów na kanał. Tymczasem na rynku krajowym pojawiły się bardziej nowoczesne urządzenia półprzewodnikowe — tyristory, produkowane od połowy roku 1973 przez Zakłady LAMINA. Stosując w urządzeniu iluminofonicznym tyristory można w stosunkowo łatwy sposób uzyskać bardzo znaczną moc wyjściową — aż do około 1000 W w każdym z kanałów. Dlatego też niewątpliwie wielu Czytelników zainteresuje opis urządzenia wykonanego z zastosowaniem krajowych tyristorów. Zdało ono z powodzeniem praktyczny egzamin, a dzięki swej prostocie może być wykonane przez średnio zaawansowanego radioamatora.

Schemat blokowy aparatury jest przedstawiony na rys. 1. Widzimy tam transformator zasilający sygnałem akustycznym wejścia trzech tzw. „amplifiltrów”. Poszczególne amplifiltry są przystosowane do przenoszenia częstotliwości odpowiadających niskim, średnim i wyso-

^{*)} Patrz np. „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 11/1973.

kie na zastosowaniu kondensatorów o lnej pojemności w gałęzi sprzężenia zwrotnego amplifiltru, jak to uwidoczono w tablicy (pod rys. 2).

Na wejściu układu jest zastosowany transformator podwyższający, który umożliwia przyłączenie urządzenia iluminofonicznego do wyjścia dowolnego wzmacniacza akustycznego (równolegle z pracującymi wraz z nim głośnikami o impedancji 4 do 8 omów). Sygnał akustyczny jest doprowadzony do potencjometru, który umożliwia regulację występowania układu iluminofonicznego. Jednotranzystorowy wzmacniacz objęty jest gałęzią silnego sprzężenia zwrotnego, które kształtuje charakterystykę przenoszenia układu. Sygnał z wyjścia wzmacniacza jest doprowadzony przez kondensator 0,1 μ F do bramki tyristora, włączanego w szereg z żarówką bezpośrednio do sieci oświetleniowej.

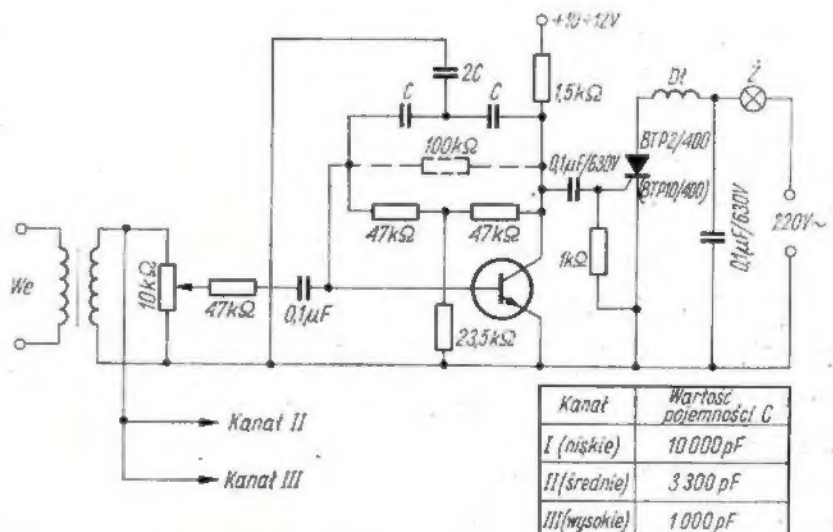
Jak już wspomniano, układ nie jest zbyt skomplikowany. Oczywiście całość należy uzupełnić niewielkim zasilaczem układów tranzystorowych.

Ponieważ budową urządzenia iluminofonicznego mogą być zainteresowani mniej zaawansowani radioamatorzy, celowe jest podanie kilku szczegółów konstrukcyjnych. Oto one.

● Transformator na wejściu powinien mieć przekładnię podwyższającą 1:10 lub większą. Można zastosować w tym miejscu transformator głośnikowy od odbiornika lampowego. Wykonując transformator samodzielnie można skorzystać z poniższych danych: rdzeń o przekroju około 2+3 cm^2 , uzwojenie pierwotne — około 130 zwojów drutu w emalii \varnothing 0,3 mm, uzwojenie wtórne — około 1500 zwojów drutu w emalii \varnothing 0,15 mm.

● Potencjometry regulujące poziom występowania na wejściu mogą być dowolnego typu, o oporze od 4,7 do 20 k Ω , logarytmiczne lub liniowe. Wskazane jest jednak raczej zastosowanie potencjometrów o normalnych wymiarach, zamontowanych tak, aby ich wystające osie umożliwiały regulację poziomu występowania podczas pracy urządzenia.

● W układach amplifiltrów można zastosować tranzystory dowolnego typu, wskazane jest jednak, aby były to eg-



Rys. 2. Schemat ideowy jednego kanału urządzenia iluminofonicznego

zemplarze o dużym współczynniku wzmocnienia. Im większe jest wzmocnienie amplifiltru, tym lepsza (bardziej stroma) jest jego charakterystyka. W wykonanym modelu zastosowano tranzystory krzemowe z uwagi na ich lepszą odporność na podwyższoną temperaturę otoczenia.

● Oporniki i kondensatory (styroflexowe) wchodzące w skład amplifiltrów należy starannie zmierzyć podczas kompletowania elementów. Wskazane jest dokładnie dobranie pojemności kondensatorów i rezystancji oporników, które z nimi współpracują w obwodzie sprzężenia zwrotnego. Układ ten działa dobrze, gdy spełniona jest zależność, że element równoległy (połączony jedną końcówką do masy) powinien mieć impedancję dwukrotnie mniejszą od elementów szeregowych. Tak więc kondensator powinien mieć dwukrotnie większą pojemność, zaś opornik — dwukrotnie mniejszą wartość rezystancji. Podczas pomiaru warto włączyć wyselekcjonować spośród posiadanych oporników 23 k Ω trzy egzemplarze o rezystancji zbliżonej do 23,5 k Ω .

● Podana na schemacie ideowym wartość opornika, włączanego w obwód kolektora tranzystora, jest orientacyjna. W praktyce trzeba w tym miejscu zastosować opornik o oporze około 1 do 3,3 k Ω , dobierając jego wartość w ten sposób, aby spadek napięcia na nim był równy mniej więcej połowie napięcia zasilającego układ. W przypadku zbyt małego prądu kolektora można nieco zwiększyć go przez włączenie dodatkowego opornika polaryzującego bazę — tak, jak to pokazano na schemacie linii przerywaną.

● Kto dysponuje możliwościami pomiarowymi, powinien sprawdzić charakterystykę przenoszenia amplifiltrów. Inni mogą dokonać tego po prostu „na słuch” za pomocą słuchawek przyłączonych równoległe do opornika 1 k Ω (w obwodzie bramki tyrystora). Taką próbę przeprowadzamy oczywiście bez włączonego napięcia sieciowego do obwodu tyrystora. Audycja słyszana w słuchawkach powinna być wyraźnie „basowa” w przypadku amplifiltru z pojemnościami 10 000 pF, „średnia” w układzie z pojemnościami 3300 pF i wyraźnie „wysoka” na wyjściu amplifiltru z kondensatorami 1000 pF.

● Szczególnie wiele uwagi należy poświęcić prawidłowemu przygotowaniu radiatorów, na których są zamontowane tyrystory. Dla tyrystorów mniejszej mocy (typu BTP2/400) wystarczy radiator o wymiarach 100 x 100 mm, wykonany z blachy aluminiowej o grubości 3 mm. Dla tyrystorów większej mocy (typu BTP10/400) trzeba stosować takie same radiatorzy z blachy miedzianej. W przypadku trudności z uzyskaniem miedzi, można zastosować aluminium, zwiększając około 2—3-krotnie powierzchnię radiatora. Jest to jednak rozwiązanie „zastępcze”, nie pozwalające na pełne wykorzystanie tyrystorów.

● Otwór w blasze dla zamontowania powinien być nie większy niż to jest w zasadzie potrzebne, przy czym krawędzie otworu nie mogą mieć zgrubienia. Rzecz w tym, że powierzchnia styku blachy z korpusem tyrystora powinna być możliwie duża. Dla zapewnienia dobrego styku konieczne jest staranne

wyglądzenie i oczyszczenie blachy oraz mocne „dociągnięcie” nakrętki za pomocą dwóch kluczy płaskich.

Do wyjścia układu lumenofonicznego można przyłączyć (w każdym z trzech kanałów) żarówki 220 V o mocy:

— dla tyrystorów mniejszej mocy (BTP2/400) — do około 220 W.

— dla tyrystorów większej mocy (BTP10/400) — do około 250 W.

Podczas pierwszych prób urządzenia należy jednak zwrócić uwagę na temperaturę tyrystorów. Mogą one w praktyce być jedynie lekko ciepłe (nie mogą parzyć). Jeżeli występuje wyraźna różnica temperatury pomiędzy korpusem tyrystora a radiatorem znaczy to, że styk tyrystor-radiator nie jest najlepszy. Doświadczeni radioamatorzy radzą sobie w tej sytuacji za pomocą odrobiny oleju mineralnego „zapuszczanego” w spary tyrystor-radiator. Jeżeli nie pomogą żadne środki, nie pozostaje nic innego, jak tylko zmniejszenie mocy obciążenia układu.

Należy pamiętać, że tyrystor pracuje jednokierunkowo (dla jednej połowy sinusoidy), tak więc nawet w przypadku pełnegoysterowania żarówka 220 V nie będzie nigdy świecić pełnym blaskiem. Jest bowiem zasilana mniej więcej połową mocy. Uzyskanie pełnej jasności jest możliwe przez zastosowanie albo wyższego napięcia zasilającego (co jest kłopotliwe, wymaga bowiem zastosowania autotransformatorów podwyższających) albo żarówek przystosowanych do pracy przy niższym napięciu. Dlatego też niektórzy, bardziej doświad-

czeni, zestawiają kilka — kilkanaście żarówek niskonapięciowych w ten sposób, aby uzyskać zestaw przystosowany do pracy o napięciu około 150 V.

Tego rodzaju komplet żarówek świeci pełną jasnością. Trzeba zwracać baczną uwagę, aby nie przeciążyć tyrystorów.

Na schemacie ideowym pokazane są dwa elementy przeciw zakłóceniom radiowym: kondensator 0,1 μ F/630 V oraz dławik DL. Ten ostatni wykonujemy samodzielnie, nawijając na kawałku pręta ferrytowego (np. na odlupanym kawałku pręta ferrytowego) 20÷30 zwojów drutu, którego średnica wynika z wielkości prądu, płynącego przez tyrystor. Elementów tych w żadnym przypadku nie należy pomijać (choć układ może pracować i bez nich), ponieważ omówiony układ tyrystorowy wytwarza bardzo silne zakłócenia radiotelegraficzne.

K. W.

OD REDAKCJI

Opisane urządzenie lumenofoniczne jest połączone bezpośrednio z siecią elektroenergetyczną oraz jest urządzeniem dość dużej mocy. W związku z tym występuje większe niż w innych przypadkach niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Zarówno przy budowie jak i próbach oraz eksploatacji należy zachować ostrożność. Należy zdecydowanie unikać ustawiania urządzenia w pobliżu grzejników, rur wodociągowych. Miódzież niepełnoletnia nie powinna tego typu urządzeń budować i uruchamiać samodzielnie.

STROJENIE FILTRÓW KWARCOWYCH

Inż. Wojciech Stępniewski-SP6ARE

Na temat metod strojenia filtrów kwarcowych krąży wśród krótkofalowców wiele sprzecznych poglądów, jeżeli nie wręcz mitów. Spotyka się opinie, że nie mają sensu próby uruchomienia filtru jeżeli nie dysponuje się dobrze wyposażonym laboratorium badawczym. Niektórzy znów proponują strojenie filtrów „na ucho”. Prawda jak zwykle leży pośrodku — pewne minimum przyrządów rzeczywiście trzeba mieć do dyspozycji. Zakładam, że do takiego minimum należy oscyloskop, choćby po to aby zobaczyć, czy to co „wychodzi” ze wzбудnicy jest choć trochę podobne do sinusoidy.

METODY POMIARU CHARAKTERYSTYK FILTRÓW

Jedną z metod pomiaru charakterystyk filtru polega na zdejmowaniu krzywej przenoszenia punkt po punkcie (rys. 1). Z kalibrowanego generatora G doprowadza się do wejścia filtru sygnał o stałej amplitudzie, kontrolowanej za pomocą woltomierza lampowego V_{L1} . Do kontroli częstotliwości sygnału używany

jest falomierz (najlepiej łączący) FL. Napięcie wyjściowe z filtru mierzone jest miliwoltomierzem V_{L2} . Pomiaru takie są bardzo pracochłonne, a zdjęcie jednej charakterystyki filtru może trwać nawet kilka godzin. Cena przyrządów wchodzących w skład stanowiska pomiarowego może być bardzo wysoka i np. może znacznie przekroczyć cenę luksusowego samochodu, dlatego też stosowanie tej metody w praktyce radioamatorskiej jest mało prawdopodobne.

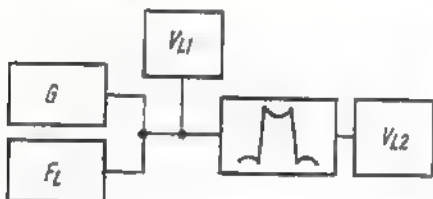
Bardzo praktyczną i dość dokładną jest metoda strojenia za pomocą generatora dewiacyjnego (wobulatora) i oscyloskopu (rys. 2). Przyrządy oparte na tej zasadzie są dość popularne, jednakże cena ich jest znaczna (np. Polyscop I-my Rohde-Schwarz).

Stosowane dość często metody strojenia przy posługiwaniu się przestrajającym generatorem akustycznym [8], czy wręcz strojenie na „słuch” [3] są nie do przyjęcia, ponieważ praktycznie nie ma żadnej możliwości sprawdzenia rzeczywistych parametrów wzбудnicy.

Najmniejsze szerokości pasma, dla których przebieg odtwarzany jest bez zauważalnych zniekształceń

Tablica

f_m [Hz]	AF [kHz]			
	20	10	5	2
0,1	200	140	100	20
1	630	450	320	200
10	2000	1400	1000	530
50	4500	3200	2350	1420



Rys. 1. Układ do pomiaru charakterystyk metodą „punkt po punkcie”

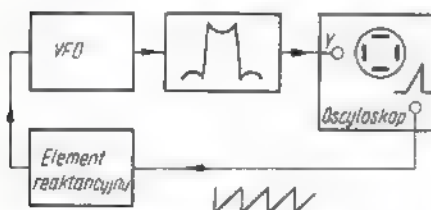


Rys. 2. Układ do pomiaru charakterystyk metodą generatora dewiacyjnego

Pragnę zaproponować metodę pomiaru charakterystyk filtrów wąskopasmowych opartą na zasadzie generatora dewiacyjnego, umożliwiającą wykorzystanie do pomiarów zwykłego oscyloskopu.

OPIS PROPOWANEJ METODY

Większość współcześnie produkowanych w kraju oscyloskopów wyposażona jest w gniazda wyjściowe płóksztaltne przebiegu odchylenia poziomego¹⁾. W proponowanej przeze mnie metodzie pomiarowej (rys. 3) płóksztaltne napięcie wyjściowe z oscyloskopu, za pośrednictwem elementu reaktancyjnego zmienia częstotliwość przestrajanego generatora. Badany filtr kwarcowy włączony jest do obwodu pomiarowego wraz z układami separującymi i dopasowującymi, przewidzianymi do pracy we wzbudnicy. Napięcie wyjściowe z filtru doprowadzane jest do toru Y oscyloskopu. Jak widać, funkcję użytego w metodzie z rys. 2 wobulatora spełnia tu VFO,



Rys. 3. Proponowany układ pomiarowy

k którego częstotliwość sterowana jest za pośrednictwem elementu reaktancyjnego płóksztaltnym napięciem z oscyloskopu. Brak gniazda wyjściowego napięcia płóksztaltne nie uniemożliwia zastoso-

wania metody, jednakże konieczne jest wtedy wykonanie generatora takiego napięcia. Układy takie są wystarczająco omówione w literaturze, szczególnie w [7].

Dla otrzymania na ekranie oscyloskopu nie zniekształconego przebiegu charakterystyki filtru konieczne jest spełnienie kilku wymagań. Amplituda sygnału z przestrajanego generatora nie powinna przesterowywać wzmacniaczy współpracujących z filtrem. VFO nie może mieć tendencji do synchronizowania częstotliwości z kwarcami filtru („prześlągnięcia”). Te dwa wymagania nie są zbyt trudne do spełnienia. Szybkość przestrajania częstotliwości (przemiatania) powinna być dostatecznie mała, aby w czasie przestrajania obwód znajdował się

Zmniejszenie czasu przestrajania obwodu prowadzi do charakterystycznych zniekształceń krzywej na ekranie oscyloskopu. Dla narastającej części krzywej przyrost napięcia jest znacznie wolniejszy, co powoduje pozorne przesunięcie częstotliwości rezonansowej w kierunku większych częstotliwości. Natomiast na opadającej części krzywej widoczne są wahania amplitudy, spowodowane dudnieniami między częstotliwością drgań własnych obwodu a częstotliwością wobulatora.

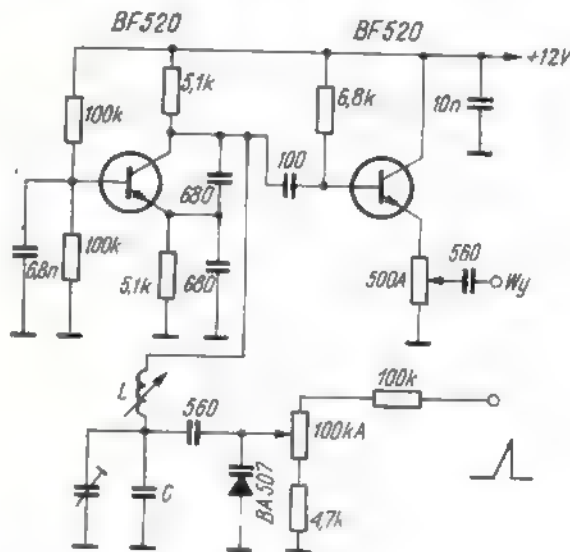
Przyjmuje się, że dla otrzymania nie zniekształconego przebiegu częstotliwości przemiatania f_m powinna spełniać warunek:

$$f_m \leq \frac{(\Delta f)^2}{(20+50) \Delta f}$$

przy czym:

f_m — częstotliwość przemiatania,
 Δf — szerokość krzywej 6 dB,
 ΔF — dewiacja.

Ponieważ częstotliwość przemiatania jest mała, może występować migotanie obrazu, czego można uniknąć stosując lampy oscyloskopowe z długim czasem powstania [4]. W razie braku takiej lampy częstotliwość przemiatania należy do-



Rys. 4. Schemat ideowy wobulatora

w stanie prawie ustalonym [4]. To źródło błędów stwarza zwykle największe trudności i dlatego wymaga choćby pobieżnego omówienia.

DOBÓR CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEMIATANIA

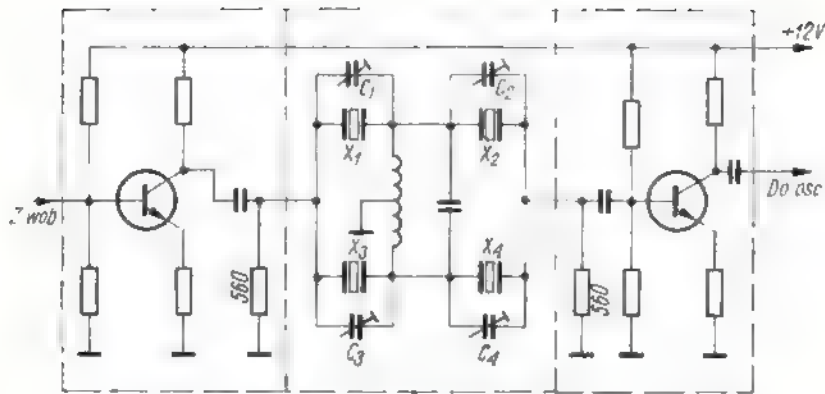
Stałą czasową badanego obwodu τ_0 , czyli czas, po którym praktycznie ustali się amplituda drgań w obwodzie, można określić jako:

$$\tau_0 \approx \frac{1}{\Delta f}$$

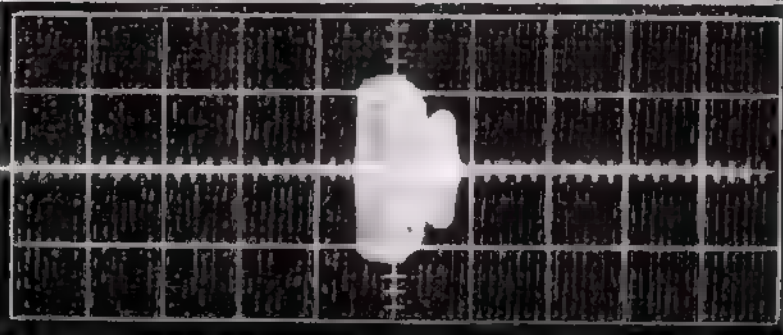
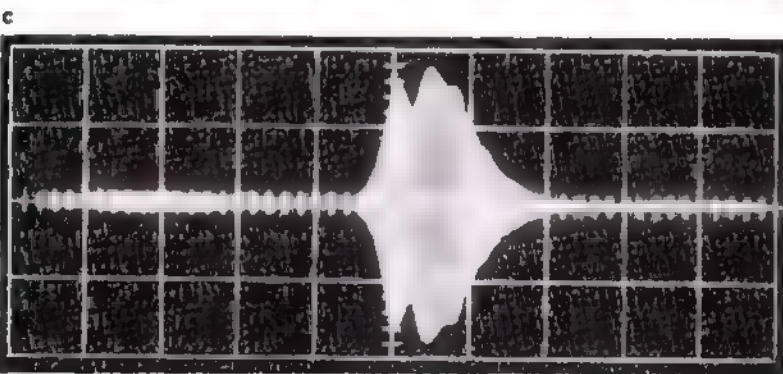
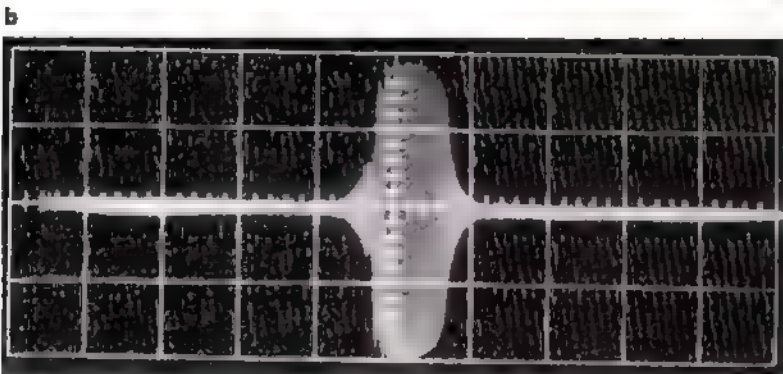
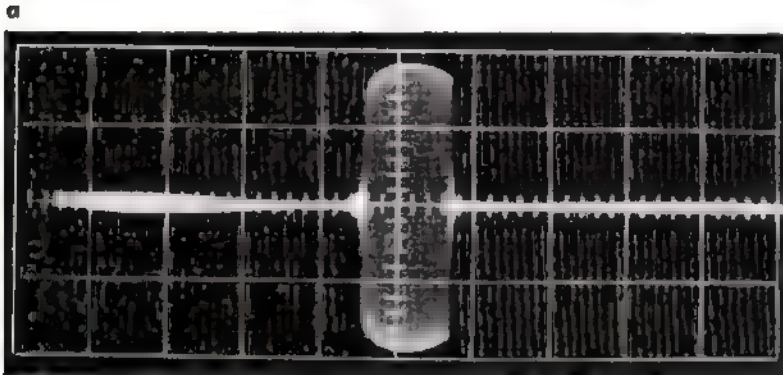
przy czym: $\Delta f = f_2 - f_1$ jest szerokością pasma 6 dB. Aby uniknąć zniekształceń amplitudowych czas przestrajania obwodu w przedziale Δf powinien odpowiadać co najmniej 20 stałym czasowym τ_0 .

bierać kompromisowo między częstotliwością, przy której obraz przestaje migotać a częstotliwością konieczną dla uzyskania małych zniekształceń obrazu. Dla zorientowania Czytelnika o możliwościach metody zestawiono w tabelicy minimalne szerokości pasma przenieszonego bez zauważalnych zniekształceń, w funkcji częstotliwości przemiatania i dewiacji. Z wielkości tych wynika, że dla zaobserwowania kształtu wierzchołka filtru wystarczy częstotliwość przemiatania 10 Hz. Dla obejrzenia przebiegów o małej szerokości pasma (np. w pobliżu częstotliwości odcięcia) konieczne jest znaczne zmniejszenie częstotliwości przemiatania. Na przykład, jeżeli wartość dewiacji wynosi 20 kHz, dla zaobserwowania przebiegu o szerokości 200 Hz należy zmniejszyć częstotliwość przemiatania do 0,1 Hz.

¹⁾ Instrukcje obsługi oscyloskopów OKD 514 AB i OS 102.



Rys. 5. Schemat członu filtra



ZESTAW POMIAROWY

W oparciu o podane wyżej założenia i rozważania wykonano zestaw pomiarowy, w skład którego wchodzi oscyloskop (używane były oscyloskopy OKD 514 AB i OS 102) i wobulator. Wobulator (rys. 4) składa się z VFO, wtórnika emiterowego i układu reaktancyjnego. VFO pracuje w układzie Clappa, z tranzystorem BF520. W skład obwodu drgającego VFO wchodzi m. in. dioda waraktorowa BA307, polaryzowana w kierunku zaporowym dodatnimi impulsami płołosktałnymi z wyjścia oscyloskopu. Wielkość dewiacji można regulować za pomocą potencjometru 100 k Ω . Rezystor 100 k Ω zabezpiecza diodę przed przebieciem, ponieważ impulsy płołosktałne mają amplitudę 100 V. Obraz ustawia się na środku ekranu przez zmianę indukcyjności cewki L. Użycie kondensatora C do przestrajania obwodu nie jest wskazane, ponieważ powoduje to zmianę szerokości obrazu w różnych częściach ekranu. Sygnal z generatora zostaje doprowadzony do wtórnika emiterowego, na wyjściu którego włączony jest potencjometr 500 Ω do regulacji napięcia wyjściowego. Częstotliwość przemiatania wybierana jest przełącznikiem podstawy czasu oscyloskopu. W wykonanym przeze mnie układzie można było np. uzyskać dewiację regulowaną w granicach 1-30 kHz, przy częstotliwości środkowej 4,3 MHz.

Zmianę zakresu częstotliwości VFO można uzyskać przez wymianę cewki L, stosownie do potrzeb. Możliwe jest oczywiście wykorzystanie posiadanego VFO, przez dobudowanie układu reaktancyjnego

UZYSKANE WYNIKI

Opisanym wyżej sposobem strojono filtr Mc Coy'a wraz z członami wzmocniającymi i dopasowującymi (rys. 5), o częstotliwości środkowej 4468 kHz. Uzyskane wyniki przedstawiono na kilku fotografiach (rys. 6). Ponieważ na uzyskany oscyloskopem obraz wpływa przede wszystkim zastosowana częstotliwość przemiatania, pokazano kilka ilustrujących to przykładów, i tak zwiększenie częstotliwości przemiatania z 1 do 10 Hz spowodowało wyraźne zniekształcenia oglądanego przebiegu (rys. 6a, b). Obraz z rys. 6c, uzyskany po dalszym zwiększeniu częstotliwości

Rys. 6. Wpływ częstotliwości przemiatania na mierzoną charakterystykę filtra (oś Y = 2 V/cm; oś X = 2 kHz/cm)

- a - częstotliwość przemiatania $f_m = 1$ Hz,
- b - częstotliwość przemiatania $f_m = 10$ Hz,
- c - częstotliwość przemiatania $f_m = 30$ Hz

przemiatania do 50 Hz, różni się znacznie od prawidłowego przebiegu z rys. 6a. Na rysunku 7 przedstawiono przykładowo charakterystykę niewłaściwie zestrojonego filtra (nie dobrana główna indukcyjność).

Metoda nadaje się również do pomiaru charakterystyk filtra w obszarze tłumieniowym (rys. 8a).

Dla zilustrowania wpływu pojemności $C_1 + C_2$ na charakterystyki filtra pokazano na rys. 8b przebieg przy nie do-

Rys. 7. Przykład niewłaściwego zestrojenia filtra

branych pojemnościach. Na rysunkach tych widać wyraźnie wpływ stanu nieustalonego w obwodzie wejściowym oscyloskopu.

Jeżeli dzielniki wejściowe oscyloskopu są prawidłowo wyskalowane, można określić tłumienność filtru. Dla przykładu: międzyszczytowa wartość amplitudy w pasmie przepustowym (rys. 8a) wynosiła 7,8 V. W pasmie zaporowym wartość taka wynosiła 40 mV. Tłumienie niepożądaną wstęgi (w tym przypadku dolnej) wynosiło,

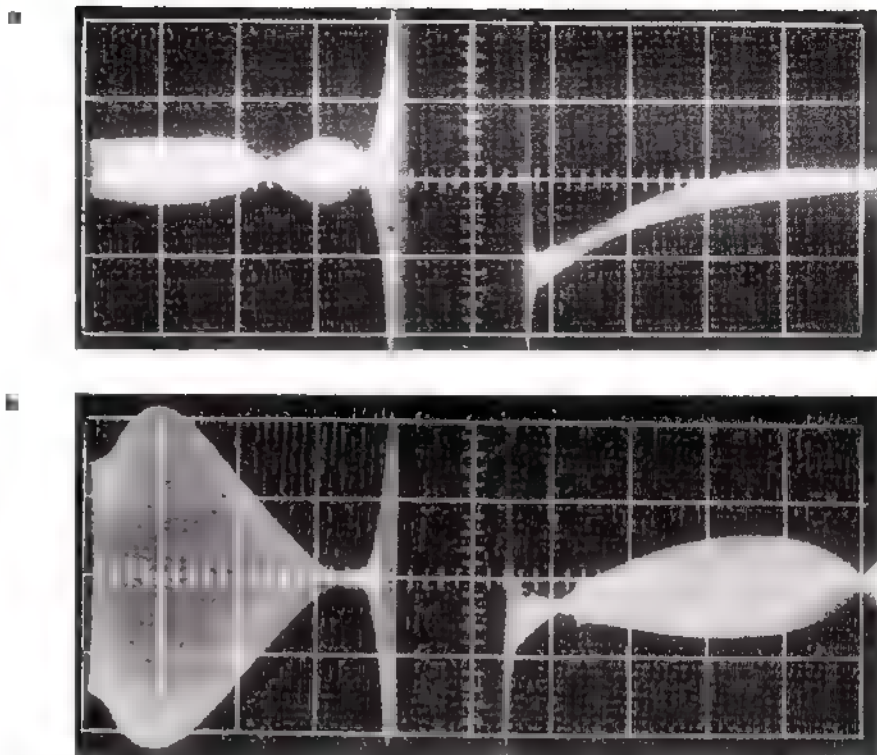
$$N = 20 \log (7,8/0,04) = 45 \text{ dB}$$

Zaproponowana powyżej metoda daje dobre wyniki przy niewielkim nakładzie środków. Przy poprawnie wykonanych pomiarach błąd odwzorowania nie przekracza kilku procent. Układ, pomimo prostoty, jest dość uniwersalny. Można go bowiem użyć nie tylko do pomiarów filtrów kwarcowych, lecz również do pomiaru charakterystyk każdego filtru wąskopasmowego, np. do pomiaru charakterystyk przenoszenia wzmacniacza pośredniej częstotliwości odbiornika radiokomunikacyjnego.

Proponowany układ nadaje się doskonale również jako oscylator do odbiornika UKF, wykorzystującego efekt „panoramicznego adaptora” [5]. Wadą metody może być natomiast konieczność dodatkowego pomiaru częstotliwości inną metodą dla „trafienia” w pasmo i wyznaczenia dewiacji.

LITERATURA

- [1] Pappentus E. W. i in. — „Technika Jednowstęgowa”, WNT, W-wa 1971.
- [2] Janulis R. — „Jednowstęgowy system łączności”, WKŁ, W-wa 1970.
- [3] Chojnacki W. — „Układy półprze-



Rys. 8. Charakterystyki filtru w pasmie tłumieniowym (oś Y = 50 mV/cm, oś X = 2 kHz/cm, $f_m = 1 \text{ Hz}$)

a — prawidłowa, b — źle dobrane pojemności $C_1 - C_4$

- wodnikowe w urządzeniach krótkofalarskich”, WKŁ, W-wa 1972.
- [4] Jelonek A., Karkowski Z. — „Miernictwo radiotechniczne” WNT, W-wa 1972.
- [5] Mies. „Radioamator i Krótkofalowiec”.

[6] Bunimowicz C., Jajlenko L. — „Technika Iłubitielskiej odnopolosnoj radioswiazii”, Moskwa 1964.

[7] Baranowski J., — „Półprzewodnikowe układy impulsowe”, WNT, W-wa 1970.

BOGUSŁAW TEICHMAN

Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny Hi-Fi

Układ wzmacniacza jest adaptacją urządzenia produkowanego w NRD pod nazwą „Ziphona HSV 900”. Ze względu na niewysoki koszt oraz dobre parametry kwalifikujące ten wzmacniacz do klasy Hi-Fi sądzę, że układ zainteresuje Czytelników i zachęci do budowy.

Podstawowe parametry wzmacniacza są następujące:*)

- moc wyjściowa: $2 \times 10 \text{ W}$
- pasmo przenoszonych częstotliwości: $20 \div 20\,000 \text{ Hz}$
- współczynnik zawartości harmonicznych: $\leq 0,5\%$

- przydźwięk i szumy własne: 72 dB
- czułość wejść:
 - tuner — 150 mV
 - magnetofon — 150 mV
 - adapter krystaliczny — 250 mV .

Układ wzmacniacza podzielono na trzy człony:

- wzmacniacz napięciowy z korektorami częstotliwości (rys. 1),
- wzmacniacz mocy (rys. 2),
- zasilacz (rys. 3).

Oba kanały są takie same i w dalszej części jest opisany tylko jeden kanał.

Stopień wejściowy został zbudowany jako układ na małoszumnych tranzystorach krzemowych typu BCP109 sprzężonych galwanicznie, w którym napięcie polaryzacji

tranzystora T1 jest pobierane z obwodu drugiego tranzystora T2 w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Sprzężenie zwrotne jest ujemne zarówno dla składowej stałej jak i składowej zmiennej. Sygnał podawany jest z odpowiedniego gniazda wejściowego wybranego przełącznikiem klawiszowym poprzez dzielniki dopasowujące źródło sygnału i wejście wzmacniacza. Z obwodu kolektorowego tranzystora T2 sygnał jest doprowadzony do układu korekcji tonów wysokich i niskich; zastosowano rozwiązanie typowe dla tego rodzaju konstrukcji. Przy położeniu górnym ślizgacza potencjometru P₁ zostają wypukłone basy, przy dolnym położeniu ślizgacza — przeciwnie. Nato-

*) Podano parametry wzmacniacza w wykonaniu amatorskim; oryginalny wzmacniacz „HSV 900” ma je znacznie lepsze.

Odbiornik radiowy JOWITA

„Jowita” — to nowy, 3-zakresowy odbiornik tranzystorowy produkcji Zakładów Radiowych ELTRA. Dzięki nowoczesnemu rozwiązaniu układowemu i obudowie z drewna cechuje go dobra wierność odtwarzania i przyjemne brzmienie. Odbiornik jest wyposażony w gniazda do przyłączenia dodatkowego głośnika, słuchawek, adaptera lub magnetofonu, oraz zewnętrznego zasilania. Płynna regulacja barwy dźwięku zapewnia dostosowanie brzmienia audycji do indywidualnych upodobań odbiorcy. Oświetlenie skali, precyzyjny na falach krótkich i układ ARCz zwiększa wygodę obsługi. Specjalny pojemnik zasilania umożliwia zasilanie odbiornika za pomocą trzech typów ogniw (R20, R14 i 3R12).

WAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:

dugie 150+205 kHz
 średnie 525+1805 kHz
 krótkie I 5,8+10,5 MHz
 krótkie II 10+20 MHz
 ultrakrótkie 66,5+73 MHz

Częstotliwości pośrednie: FM 10,7 ±0,1 MHz; AM 465 ±2 kHz

Selektywność: UKF S ±300 kHz —25 dB; AM S ±9 kHz —25 dB

Czułość:

UKF (przy $R_p = 80 \Omega$) 15 μ V
 dugie 3 mV/m
 średnie 1,5 mV/m
 krótkie I 80 μ V
 krótkie II 120 μ V

Pomiar wykonany przy mocy 50 mW i stosunku poziomów do szumów: dla AM 20 dB i FM 26 dB.

Elektroakustyczna charakterystyka zniekształceń tłumieniowych przy nierównomierności nie większej niż 14 dB na częstotliwościach powyżej 250 kHz oraz 16 dB do 250 kHz, na zakresach:

dułogofalowym i średniofalowym 300+4000 Hz
 UKF 200+8000 Hz

Tłumienie sygnałów lustrzanych:

fale dugie 34 dB
 fale średnie 30 dB
 fale krótkie 8 dB
 fale ultrakrótkie 20 dB

Tłumienie sygnałów pośr.cz.:

fale dugie 20 dB
 fale średnie 15 dB
 fale ultrakrótkie 20 dB

Znamionowa moc wyjściowa: 1 W przy $\lambda \leq 10\%$

Impedancja głośnika: 4 Ω

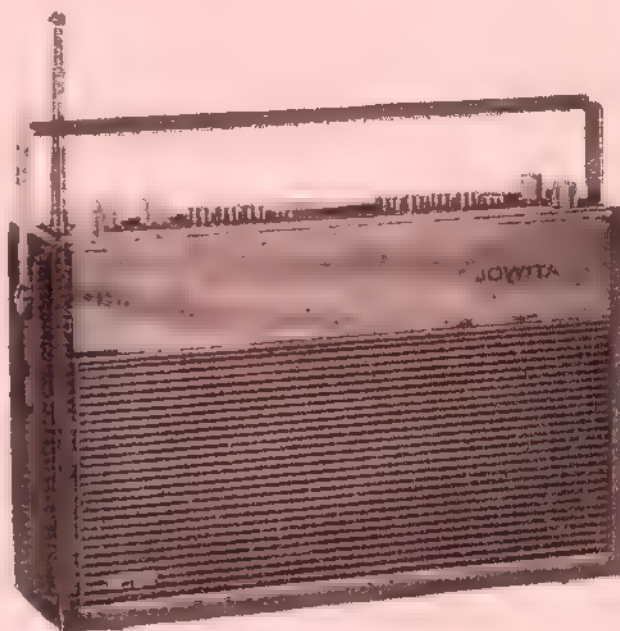
Zasilanie: 9 V

Moc pobierana z baterii przy znamionowym napięciu zasilania i znamionowej mocy wyjściowej: nie większa niż 3 W

Wymiary: 330 × 85 × 215 mm

Elementy półprzewodnikowe i ich funkcje w układzie

T101 — BF214 — wzmacniacz pośr.cz. FM, mieszacz AM
 T102 — BF214 — heterodyna AM
 T201 — BF214 — wzmacniacz pośr.cz. FM i AM
 T202 — BF214 — wzmacniacz pośr.cz. FM i AM
 T203 — BF214 — wzmacniacz pośr.cz. FM
 T301 — BC179B — wzmacniacz wstępny m.cz.
 T302 — BC178A — wzmacniacz wstępny m.cz.
 T303 — BC108A — tranzystor sterujący stopniem mocy
 T304—T305 — AC180K, AC181K — wzmacniacz mocy z tranzystorami komplementarnymi
 T401 — BF215 — wzmacniacz w cz. FM
 T402 — BF215 — heterodyna i mieszacz FM
 D101 — AAP152 — dioda tłumiąca heterodyny AM



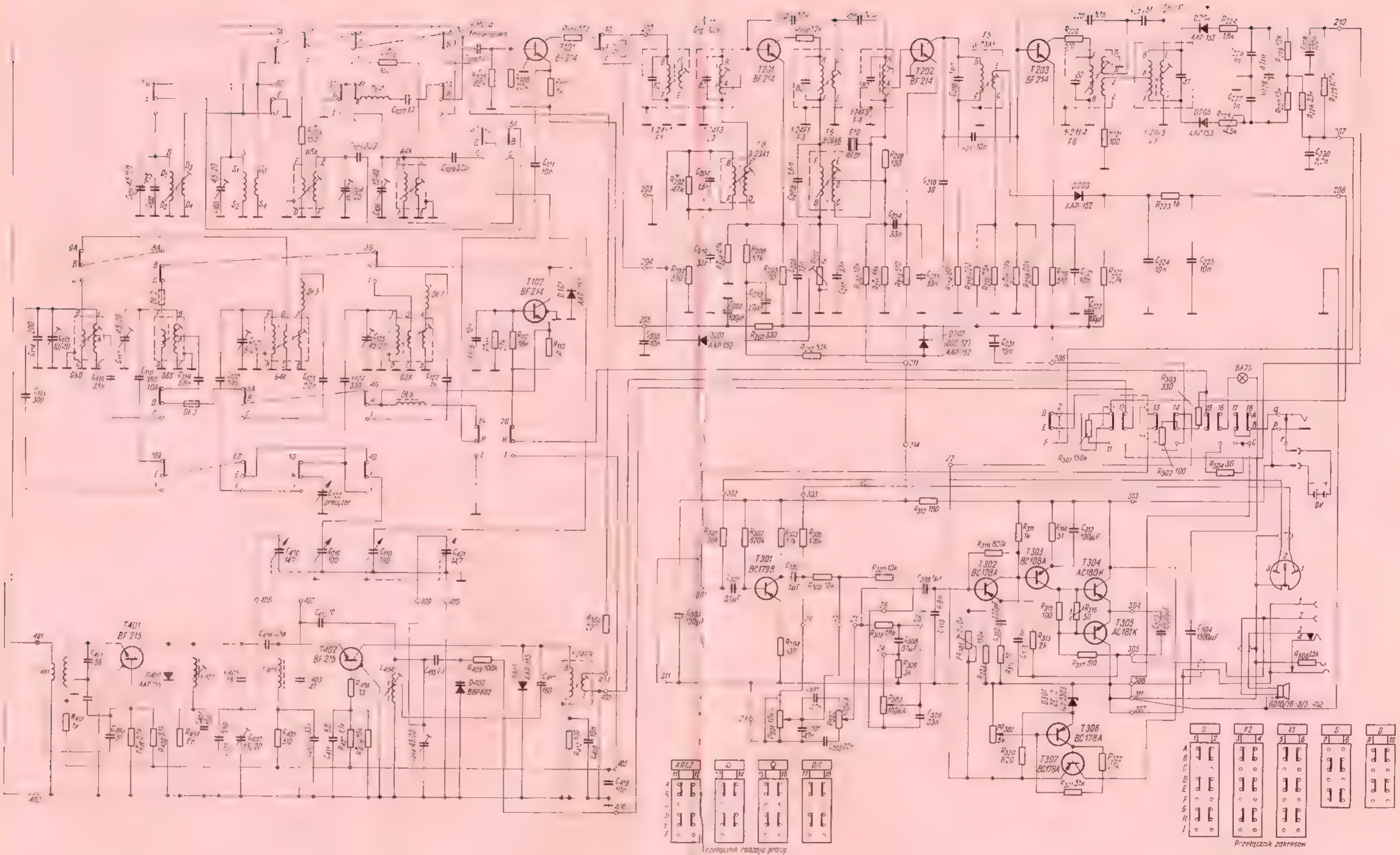
D201 — AAP152 — dioda tłumiąca pośr.cz.
 D202 — AAP152 — detektor ARW
 D203 — AAP152 — detektor AM
 D204, D205 — 2 x AAP152 — detektor FM
 D401 — AAP155 — dioda tłumiąca FM
 D402 — BBP602 — dioda ARCz
 D403 — AAP155 — dioda tłumiąca FM
 T306, T307, D301 — BC178A, BC178A, ZE2 — stabilizator napięcia zasilania.

OPIS DZIAŁANIA UKŁADU

Schemat ideowy odbiornika Jowita przedstawiono na str. 90. Sygnały AM odebrane za pomocą wewnętrznej anteny ferrytowej (fale dugie i średnie) lub za pomocą anteny teleskopowej (fale krótkie) są podane do bazy tranzystora T101, pracującego w układzie mieszacza w konfiguracji OE. Do emitera mieszacza doprowadzony jest przez kondensator C_{111} sygnał z oddzielnej heterodyny (T102). Heterodyna pracuje w układzie Meissnera w konfiguracji OB. Dioda D101 stabilizuje amplitudę drgań w całym zakresie generowanych częstotliwości. Obwody wejściowe i heterodyny strojone są sprzężonym kondensatorem $C_{210} - C_{110}$ który tworzy jeden zespół z kondensatorem $C_{420} - C_{421}$ pracującym w obwodach głowicy UKF. Sygnały pośr.cz. AM są wzmacniane w dwustopniowym wzmacniaczu selektywnym (T201 i T203). Dzięki zastosowaniu rezonatora ceramicznego F10 uzyskano korzystny kształt charakterystyki przenoszenia i dużą selektywność.

Napięcie pośr.cz. podano do układu detektora AM (D203) i równocześnie przez kondensator C_{215} do detektora ARW z diodą D202. Napięcie ARW jest doprowadzone do bazy tranzystora T201. Skuteczność ARW zwiększa dioda D201, tłumiąc przy dużym sygnale, pierwszy filtr pośr.cz. AM. Sygnał FM odebrany za pomocą anteny teleskopowej i wzmacniony przez wzmacniacz w.cz. z tranzystorem T401, pracującym w układzie „pośredniej bazy” jest podawany do mieszacza samodrążającego (T402). Dioda D401 ogranicza amplitudę sygnału w.cz., a dioda D403 — sygnału pośr.cz., co umożliwia poprawną pracę mieszacza przy dużym sygnale. Do diody pojemnościowej D402, znajdującej się w obwodzie rezonansowym heterodyny, doprowadzony jest z dyskryminatora sygnał ARCz. Sygnał pośr.cz. jest następnie wzmacniony przez czterostopniowy wzmacniacz (T101, T201, T202, T203).

Tranzystor T202 pracuje jako wzmacniacz oporowy. Selekttywne stopnie wzmacniacza są neutralizowane. Detekcja FM zachodzi w układzie detektora stosunkowego (diody D203 i D205). Wzmacniacz m.cz. składa się z dwustopniowego



Schemat ideowy odbiornika radiowego JOWITA

wzmacniacza wstępnego (T301 i T302) i stopnia mocy zlozonego z tranzystora sterującego T303 i pary komplementarnej (T304 i T305).

Potencjometr P501 służy do regulacji głośności, natomiast potencjometry P502 i P503 uwypuklają lub tłumią wysokie i niskie tony. Wzmacniacz m.cz. i czwarty stopień wzmacniacza pośr.cz. FM jest zasilany z baterii 9 V. Pozostała część odbiornika jest zasilana napięciem 4,4 V stabilizowanym przez układ zawierający tranzystory T306, T307 i diodę D301.

mgr inż. Wojciech Robiński

BADANIA EKSPLOATACYJNE

„Jowita” typ MOT 701

Odbiornik radiowy — turystyczny — Jowita został udostępniony redakcji do próbnej eksploatacji w IV kwartale ubiegłego roku i był użytkowany przez około trzy miesiące.

„Jowite” można zaliczyć do najwyższej klasy odbiorników produkcji krajowej lub do średniej klasy odbiorników zagranicznych. Jest to odbiornik o bogatym wyposażeniu i uniwersalny jeśli chodzi o możliwości zastosowań: 6 zakresów fal (długie, średnie, 2 zakresy krótkich i ultrakrótkie). Strojenie na falach krótkich ułatwia precyzer, a na falach ultrakrótkich układ automatycznej regulacji częstotliwości — ARCz., włączany oddzielnym przyciskiem. Brzmienie audycji reguluje się oddzielnie w zakresie niskich i wysokich tonów. Skalę można oświetlać włączając żaróweczkę na chwilę, gdy odbiornik czerpie energię z baterii, lub na stałe jeśli używa się zasilacza sieciowego, np. w domu.

Do odbiornika można dołączać: magnetofon, gramofon, zewnętrzny głośnik, słuchawkę i zasilacz sieciowy. Na szczególne podkreślenie zasługuje uniwersalność zasilacza baterijnego. Konstrukcja pojemnika pozwala stosować 3 rodzaje baterii: 6 baterii okrągłych typu R14, 6 baterii okrągłych R20, lub 2 baterie płaskie typu 3R12.

Analiza układu elektrycznego odbiornika i lektura instrukcji obsługi pozwalają wyciągnąć wniosek, że konstrukcja odbiornika jest starannie przemyślana i rozwiązana przez konstruktora.

Instrukcja obsługi „Jowity” została poprawnie opracowana; dostarcza użytkownikowi wystarczającej ilości wiadomości potrzebnych do pełnego wykorzystywania możliwości odbiornika. Instrukcję należy dokładnie przeczytać, aby nie przeoczyć np. informacji o tym, że podczas odbioru bardzo silnych stacji AM (np. lokalnych) należy wciskać przycisk włączający ARCz., dzięki czemu uzyskuje się mniejsze zniekształcenia.

Wygląd zewnętrzny można ocenić jako bardzo efektywny, mogący śmiało konkurować z podobnymi odbiornikami renomowanych firm zachodnich. Efektywne, estetyczne przyciski i pokręta, ładnie rozwiązana skala z tworzywa, od spodu prążkowanego, rozpraszającego światło żarówki oraz skrzynka drewniana zdobiona okleiną imitującą drewno, o dobrze dobranych proporcjach, składają się na bardzo udaną całość. Gniazda dodatkowe są zasłonięte zasuwaną pokrywką. Wymiana baterii łatwa i wygodna dzięki wyjmowanemu pojemnikowi.

Trochę zbyt ciężko „chodzi” pokręta strojenia, szczególnie przy końcu skali, natomiast znośnie funkcjonuje potencjometr regulacji siły głosu. Określenie „znośnie” jest w pewnym sensie pochwałą działania tego potencjometru, ponieważ we wszystkich niemal dotychczas przeprowadzanych próbach eksploatacyjnych krajowego sprzętu elektroakustycznego, regulatory siły głosu były oceniane negatywnie.

Elementy regulacyjne w odbiorniku Jowita są usytuowane nad skalą. Osobiście uważam za bardziej wygodne rozwiązanie odwrotne — elementy regulacyjne pod skalą, gdyż podczas manipulacji nie zasłania się skalę ręką.

Czułość, selektywność i siła głosu — bez zastrzeżeń. Natomiast w kilku egzemplarzach tego odbiornika, używanych w Warszawie, zaobserwowałem obecność gwizdów interferencyjnych przy dostrajaniu do stacji Warszawa I na falach długich. Podczas strojenia odbiornika na falach krótkich

szczególnie na zakresie „K2”, bardzo pomocny jest precyzer. Należy również zwrócić uwagę na skuteczne działanie ARCz.

Warto byłoby przewidzieć możliwość przyłączania do odbiornika anteny zewnętrznej — samochodowej. Wprawdzie „Jowita” nie zastąpi wtedy odbiornika samochodowego, ale mając dość dużą moc wyjściową umożliwi odbieranie w samochodzie przynajmniej silniejszych stacji. Naturalnie samochód musi być wyposażony w pełną instalację przeciwzakłócenową.

Brzmienie głosu nie jest niestety lepsze niż w innych przenośnych odbiornikach krajowej produkcji. Winy nie ponosi tu chyba wzmacniacz m.cz. tego odbiornika, gdyż odtwarzanie za jego pomocą np. dobrych nagrań magnetofonowych daje pozytywne wyniki. Do minusów odbiornika trzeba też zaliczyć mało skuteczną regulację barwy dźwięku.

Reasumując wszystkie wrażenia z próbnej eksploatacji można przyjąć, że jest to obecnie najlepszy z krajowych odbiorników pod względem wyposażenia, wyglądu zewnętrznego i jakości odbioru, sprzedawany przy tym po umiarkowanej cenie (2600 zł). Kupno „Jowity” nie należy do łatwych zadań, gdyż odbiorniki te natychmiast po dostawie znikają z półek sklepowych. Łatwo stąd wyciągnąć wniosek, że nie można jeszcze mówić o nasyceńiu rynku turystycznymi odbiornikami i dobry odbiornik natychmiast znajdzie nabywcę.

inż. Janusz Justat

OD REDAKCJI

Zakłady Radiowe ELTRA po zapoznaniu się z treścią uwag zawartych w powyższym artykule — nadesiały wyjaśnienie, które cytujemy poniżej.

Nie przewiduje się zmiany w usytuowaniu pokręteł regulacyjnych. Odbiornik podparty rączką i ustawiony w pozycji pochylonej wygląda nie tylko ładnie, ale ponadto jest wygodny w obsłudze. Obecnie prowadzi się w naszym zakładzie prace zmierzające do poprawy pracy napędu.

Konstruktory „Jowity” nie przewidują zastosowania tego odbiornika w samochodzie, ponieważ w kraju produkuje się specjalne odbiorniki samochodowe.

Nie podzielamy opinii odnośnie brzmienia głosu. Zastosowany głośnik o wysokich walorach elektroakustycznych (wysoka efektywność), duży zapas mocy i drewniana obudowa wskazują, że odbiornik „Jowita” jest lepszy od innych przenośnych odbiorników produkcji krajowej. Taka ocena jest zgodna z badaniami prowadzonymi w naszym zakładzie.

Nowe Książki WKŁ!

Janusz Wojciechowski

NOWOCZESNE ZABAWKI. ELEKTRONIKA W DOMU, PRACY, SZKOLE

Wyd. 5 popr. i uzup., format B5, str. 568, rys. 462, tabl. 16, zł 70.-

Poradnik elektronika-eksperymentatora zapoznaje praktycznie z najciekawszymi zagadnieniami współczesnej elektroniki na przykładach opisów konkretnych urządzeń możliwych do zbudowania w warunkach szkolnych i amatorskich. Szczególną uwagę zwrócono na urządzenia zdalnego sterowania i urządzenia cybernetyczne, ze wskazaniem ich praktycznego wykorzystania w życiu codziennym: w domu, w szkole, w miejscu pracy, w sporcie, muzyce i fotografii.

Odbiorcy: radioamatorzy, nauczyciele, młodzież z pracowni Ligi Obrony Kraju i Aeroklubu PRL oraz z Młodzieżowych Domów Kultury.

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki”

SPROSTOWANIE

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności przeproszają nabywców schematu odbiornika telewizyjnego „Ametyst S”, wydanego w serii „Schematy urządzeń radioelektronicznych”, za omyłkowe zamieszczenie rysunku płytki Z-1 zamiast płytki Z-13. Uprzejmie informujemy, że rysunek właściwej płytki można otrzymać w księgarni, w której został zakupiony schemat.

mniejszych od podanej powoduje wyraźny wzrost przydźwięku. Transformator sieciowy został nawinięty na rdzeniu z transformatora sieciowego odbiornika „Kankan” (uległo zmianie tylko uzwojenie wtórne). Transformator ten ma uzwojenie pierwotne 2100 zwojów drutu DNE \varnothing 0,25 mm i wtórne 236 zwojów drutu DNE \varnothing 0,7 mm.

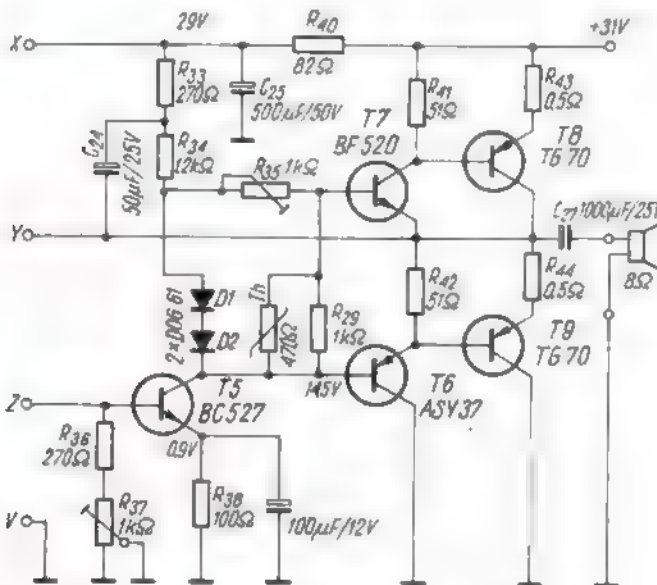
Ponieważ uzwojenia te są nawinięte na dwóch kolumnach, należy nawinąć na każdej z kolumn połowę danego uzwojenia i obie te połówki połączyć szeregowo (nie pomylić początków i końców uzwojeń!). Moc pobierana przez wzmacniacz wynosi około 35 W — przekrój rdzenia nie może być mniejszy niż 7 cm².

Montaż wzmacniacza wykonano sposobem połączeń drukowanych. Ścieżki przewodzące malowano lakierem, a płytki wytrawiano w chlorku żelaza. Schemat płytek drukowanych przedstawiają rys. 5 i 6. Elementy R i C znajdujące się między gniazdami wejściowymi a potencjometrami P₁ i P₁ przylutowano bezpośrednio do wyprowadzeń przełącznika klawiszowego (typu „Isostat”). Poza płytkami drukowanymi ze względu na duże rozmiary znalazły się kondensatory C₁₂, C₁₅, C₁₆, C₁₈. Kondensatory C₆, C₉, C₁₄, C₁₄, C₁₈, C₁₈ oraz oporniki R₇, R₇, R₁₉, R₁₉, R₂₀, R₂₀ zamontowano bezpośrednio na potencjometrach. Płytkę wzmacniacza napięciowego wraz z potencjometrami, przełącznikiem klawiszowym i gniazdami wejściowymi ekranowano blachą stalową 0,5 mm.

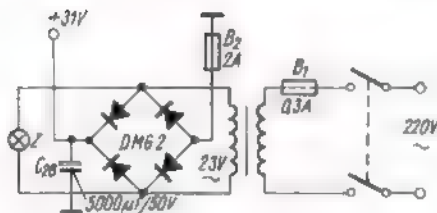
Wzmacniacz mocy z wyjątkiem tranzystorów T8 i T9 (T8' i T9') oraz kondensatorów C₂₆, C₂₆, C₂₇, C₂₇ zamontowano na dwóch płytkach osobno dla każdego kanału. Tranzystory mocy przytwierdzono do radiatorów składających się z dwóch płytek duraluminiowych o wymiarach 50×50×3 mm dla każdego tranzystora. Radiatory mogą być połączone elektrycznie pod warunkiem izolowania poprzez podkładki mikowe tranzystorów T8 i T8'. Przy takim rozwiązaniu, w celu lepszego przewodzenia ciepła, od spodu i z wierzchu podkładki mikowej rozprowadzono specjalny smar mineralny uzyskany z wnętrza uszkodzonych tranzystorów. Oporniki R₄₄, R₄₄ i R₄₄, R₄₄ nawinięto drutem oporowym ze spirali grzejnej na korpusie oporników masowych typu OWS.

Zasilacz umieszczono w znacznej odległości od obwodów wejściowych. Sygnalizatorem włączenia wzmacniacza do sieci jest żarówka telefoniczna 24 V włączona po stronie wtórnej transformatora sieciowego.

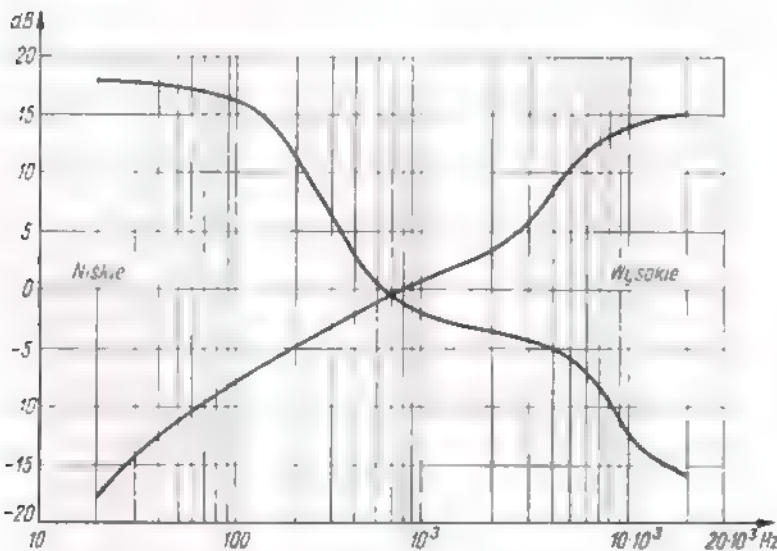
Ze względu na szkodliwe pojemności zaleca się ograniczyć do niezbędnego minimum stosowanie przewodów ekranowanych. Ekran przewodu powinien być łączony z masą tylko w jednym miejscu. Z masą powinien być również połączony rdzeń transformatora oraz osłony potencjometrów. Niedopuszczalne jest prowadzenie dwóch



Rys. 2. Schemat ideowy wzmacniacza mocy



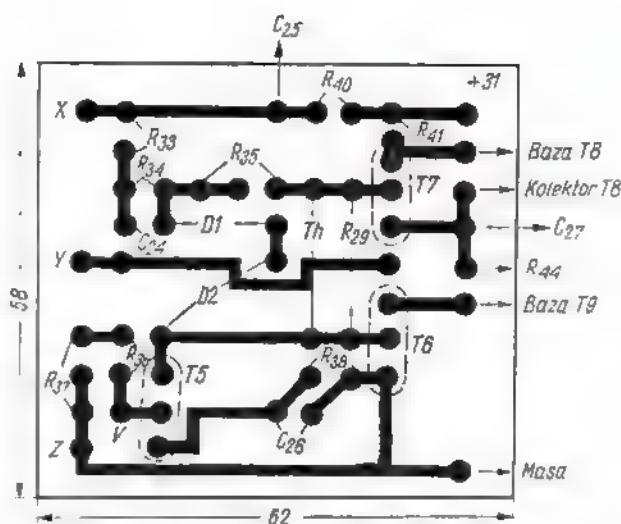
Rys. 3. Schemat ideowy zasilacza



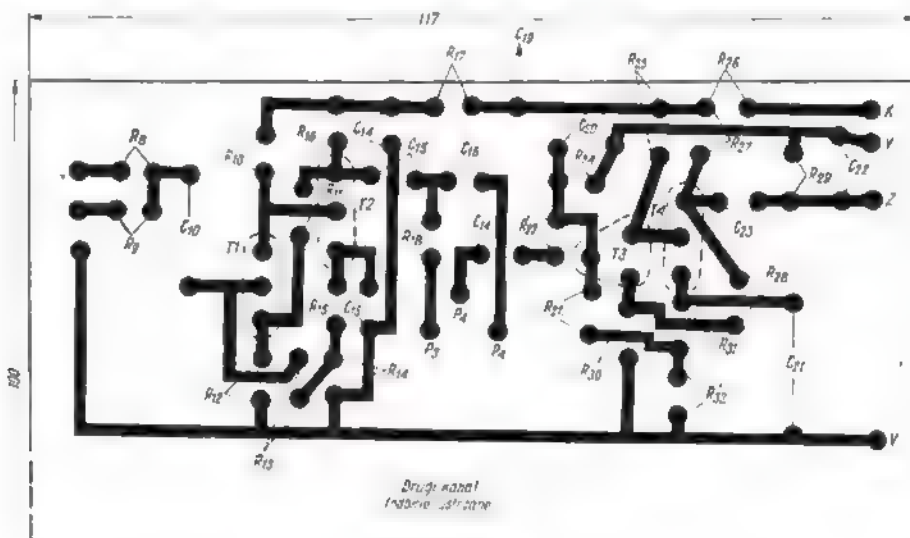
Rys. 4. Charakterystyka częstotliwościowa przy różnych położeniach regulatorów

przewodów „gorących” we wspólnym ekranie — prowadzi to do powstawania przesłuchów. Przy uruchamianiu pomocne będą podane na schemacie wartości napięć występujących w poszczególnych punktach układu. Pomiarów wykonano woltomierzem tranzystorowym typu UM7T o bardzo dużym oporze wewnętrznym. Przy pomiarach innymi, gorszymi przyrządami, wartości wskazywane mogą być inne.

Przed montażem warto sobie zadać trud i nie tylko sprawdzić elementy (nawet nowe), ale dobrać je tak, aby elementy obu kanałów były identyczne. Warunkiem dobrego działania wzmacniacza ste-



Rys. 5. Płytki wzmacniacza mocy



Rys. 6. Płytki wzmacniacza wstępnego

reofonicznego jest właśnie identyczne działanie obu kanałów.

Regulację wzmacniacza najlepiej jest przeprowadzić posługując się generatorem i oscyloskopem. Niektóre czony wzmacniacza z pewnością trzeba będzie regulować poprzez dobór elementów, dlatego też zaleca się najpierw przeprowadzić montaż próbny (pomiar), a dopiero po wyregulowaniu zmontować układ „na czysto”. Punkty pracy tranzystorów T1, T2, T3 i T4 ustala się opornikami R10 i R25 (przy bezpośrednim sprzężeniu tranzystorów punkt pracy drugiego tranzystora jest ustalany automatycznie w chwili ustawienia punktu pracy pierwszego). W stopniu mocy punkt pracy tranzystorów T8 i T9 ustala się przez regulację potencjometrem

R35, prąd spoczynkowy powinien wynosić około 2 mA. Potencjometr R47 służy do regulacji punktu pracy stopnia sterującego. Można zalecić stosowanie jako T8 i T9 tranzystorów TG72, które mają wyższe napięcie emiter-kolektor (60 V). Po zmontowaniu całości trzeba dokładnie sprawdzić prawidłowość połączeń i pewność lutowań.

Jak wspomniano wyżej, wzmacniacz współpracuje z kolumnami typu „Compact” 8 Ω; nic nie stoi na przeszkodzie stosowania innych głośników lub zespołów o impedancji 5÷15 Ω (optymalna impedancja 8 Ω).

Wzmacniacz pracuje od 10 miesięcy. Jedynym dotąd kłopotem były potencjometry montażowe, które podczas regulacji zużyły się dość

znacznie (wytarcie ścieżek oporowych) i następowały okresowe zmiany ustawionej wartości oporu. Zaradzono temu wymieniając je na nowe — warto jednak po regulacji zastąpić je odpowiednimi opornikami stałymi.

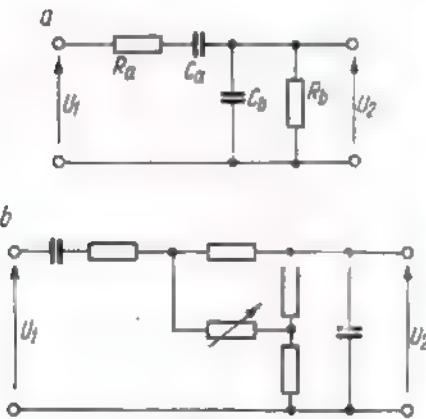
W pierwotnej wersji zastosowano jako T1 i T2 tranzystory BF520; okazało się jednak, że były one powodem dość znacznych szumów. Wymieniono je na BCP109. Wzmacniacz współpracuje przede wszystkim z magnetofonem. W trakcie eksploatacji stwierdzono, że ustawienie regulatora głośności w magnetofonie jest najkorzystniejsze w położeniu 4 lub 5 (chodzi o magnetofony z rodziny ZK 120, ZK 140), a nie jak zaleca instrukcja obsługi magnetofonu — na maksimum.

Część I

z mostkiem Wiena

Część mostka Wiena, przedstawiona schematycznie na rys. 1a, jest bardzo prostym selektywnym układem RC o ciekawych własnościach. Dla częstotliwości pozornego rezonansu $f_0 = (2\pi \cdot \sqrt{R_a R_b C_a C_b})^{-1}$ mostek nie wprowadza przesunięcia fazowego, natomiast jego tłumienie jest wtedy najmniejsze i wynosi $A = U_1/U_2 = 1 + R_a/R_b + C_b/C_a$. Dla innych częstotliwości tłumienie mostka wzrasta, a pomiędzy napięciem wejściowym U_1 i wyjściowym U_2 występuje przesunięcie fazowe.

Dla spełnienia warunku generacji układ taki musiał być włączony w gałąź dodatniego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza nieodwracającego fazę, np. dwustopniowego wzmacniacza w układzie wspólnego emitera. Wymagane minimalne wzmocnienie napięciowe równe jest tłumieniu wprowadzanemu przy częstotliwości f_0 przez mostek Wiena: $K = 1 + R_a/R_b + C_b/C_a$; dla najczęściej spotykanego mostka symetrycznego, w którym $R_a = R_b = R$ i $C_a = C_b = C$, wzmocnienie wzmacniacza musi być większe od 3.



Rys. 1.

Dwustopniowy wzmacniacz tranzystorowy zapewnia znacznie większe wzmocnienie, dlatego też dla zredukowania tego wzmocnienia do odpowiedniej wartości stosuje się bardzo silne ujemne sprzężenie zwrotne, niezależne od częstotliwości. Poprawie ulega przy tym w znacznym stopniu liniowość wzmacniacza, dzięki czemu generatory z mostkiem Wiena odznaczają się małymi niekkształceniami nieliniowymi i dużą stabilnością. Mostek Wiena nie jest wrażliwy na obciążenie, gdyż oporność R_b może być opornością wejściową wzmacniacza, a R_a — jego opornością wyjściową.

Przestrzajanie mostka Wiena, a więc zmiana częstotliwości generowanych przebiegów, może się odbywać przez równoczesną zmianę obu pojemności lub obu oporności. Przestrzajane elementy są zazwyczaj identyczne, tzn.

przy przestrzajaniu podwójnym kondensatorem $C_a = C_b$, a przy przestrzajaniu sprzężonymi potencjometrami $R_a = R_b$. W niewielkich granicach można przestrzajać mostek tylko jednym elementem, ale zmienia się przy tym równocześnie tłumienie mostka, co z kolei powoduje znaczne wahania amplitudy napięcia wyjściowego i w skrajnym przypadku może doprowadzić do zerwania drgań.

Mostek Wiena jest stosunkowo mało wrażliwy na niewspółbieżność sprzężonych mechanicznie elementów przestrzajających, dlatego też jest chętnie stosowany przez radioamatorów.

Kondensatory strojeniowe odznaczają się zawsze znacznie lepszą współbieżnością od sprzężonych potencjometrów; również ich trwałość i stabilność jest znacznie większa. Niestety, układy tranzystorowe są raczej niskopoporowe, a dla uzyskania najniższej częstotliwości rzędu 30 Hz oporności mostka przy pojemności kondensatorów 2×500 pF muszą mieć wartość około 10 M Ω . Tak duża, i do tego dostatecznie stabilną oporność wejściową wzmacniacza tranzystorowego nie łatwo uzyskać bez zastosowania trudno dostępnych na naszym rynku tranzystorów polowych. Ponadto przy tak dużych opornościach konieczne jest bardzo staranne ekranowanie układu, a znaczną rolę odgrywają szumy pierwszego tranzystora. Z tych względów tranzystorowe generatory z mostkiem Wiena są przestrzajane niemal wyłącznie sprzężonymi potencjometrami.

Częstotliwość drgań generatora jest odwrotnie proporcjonalna do oporności (lub pojemności) przestrzajającej, w związku z tym przy zastosowaniu potencjometrów liniowych skala częstotliwości jest silnie nieliniowa — bardzo zagęszczona przy większych częstotliwościach. Potencjometry o charakterystyce wykładniczej lub logarytmicznej dają skalę w przybliżeniu liniową również niezbyt korzystną, gdyż względny błąd nastawienia częstotliwości jest przy tego rodzaju skali znacznie większy dla małych częstotliwości, niż dla dużych.

Najwłaściwsza jest skala logarytmiczna, dla której względny błąd nastawienia jest stały w całym zakresie; zblityny przebieg skali można uzyskać stosując potencjometry logarytmiczne lub wykładnicze i boczniując je opornikami o oporności zbliżonej do oporności potencjometrów. Przy braku sprzężonych potencjometrów logarytmicznych dopuszczalne jest stosowanie potencjometrów liniowych, ale zakres przestrzajania trzeba wówczas ograniczyć do 1:(3-4). Stosowane powszechnie w radiotechnice kondensatory strojeniowe dają bardzo dobry przebieg skali częstotliwości generatora, zblityny do logarytmicznego.

Brak potencjometrów sprzężonych stanowi poważną trudność w amatorskiej budowie generatora. Można wówczas zastosować modyfikację klasycznego mostka Wiena, strojoną tylko jednym potencjometrem [3]. W układzie takim, przedstawionym na rys. 1b, poprzez odpowiedni dobór oporności i pojemności można uzyskać zakres przestrzajania około 1:4. Uzyskanie większego zakresu przestrzajania, choć teoretycznie możliwe, jest w praktyce bardzo trudne. Przy przestrzajaniu, tłumienie mostka nie ulega zmianie, jest jednak większe, niż w klasycznym mostku Wiena.

Dla zapewnienia stałego poziomu napięcia wyjściowego generatora, przy niewielkich zmianach tłumienia mostka wywołanych niewspółbieżnością potencjometrów, lub przy zmianach wzmocnienia wzmacniacza pod wpływem zmian napięcia zasilania, temperatury lub częstotliwości konieczne jest wprowadzenie układu automatycznej regulacji amplitudy. Jako elementy stabilizujące stosowane są przeważnie żarówki małej mocy, miniaturowe termistory lub tranzystory polowe.

Najczęściej stosowane są żarówki włączone w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza. Ich działanie stabilizujące związane jest ze zmianą oporności włókna, a więc i z wielkością sprzężenia zwrotnego, przy zmianach płynącego przez żarówkę prądu. Wymagają one jednak znacznej mocy do sterowania. Mniejszej mocy wymagają termistory, ale ich wada jest znaczna czułość na zmiany temperatury otoczenia (i praktycznie są nieosiągalne na rynku).

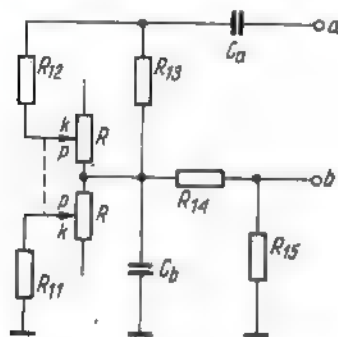
W tranzystorach polowych pracujących przy małych napięciach oporność dren-źródła zależy od napięcia bramka-źródło, przy czym zależność prądu drenu od napięcia drenu jest praktycznie liniowa. Stwarza to możliwość stosowania tych tranzystorów w układach stabilizacji amplitudy; są to jednak układy dość skomplikowane.

Poniżej przedstawiono kilka praktycznych układów tranzystorowych generatorów z mostkiem Wiena. Każdy z układów może być budowany w różnych wersjach, w zależności od możliwości sprzętowych i potrzeb wykonawcy. Powszechnie wersje różnią się typem zastosowanej żarówki stabilizacyjnej i rodzajem potencjometru strojeniowego. Każdy z przedstawionych układów został dokładnie wypróbowany.

Kompletny układ generatora powstaje z połączenia trzech dowolnie wybranych zespołów:

- przestrzajanego mostka Wiena (rys. 2 i 3)
- wzmacniacza generatora (rys. 4, 5 i 6)
- wzmacniacza wyjściowego (rys. 7, 8 i 9).

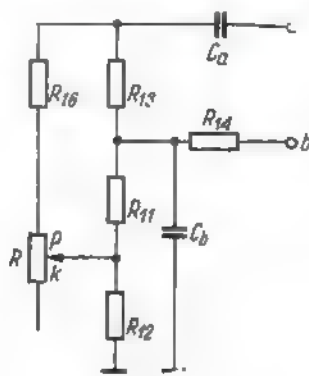
Mostek Wiena może być przestrajany różnymi potencjometrami, a mianowicie: — sprzężonymi o oporze po 5, 10, 25, 50 kΩ i charakterystyce wykładniczej lub logarytmicznej (rys. 2),



Rys. 2.

— sprzężonymi o oporze 5 lub 10 kΩ i charakterystyce liniowej (rys. 2), — pojedynczym o oporze 5 lub 10 kΩ i charakterystyce koniecznie wykładniczej lub logarytmicznej (rys. 3). Z takim mostkiem nie może jednak współpracować układ wzmacniacza z rys. 6. Stosowanie potencjometrów o charakterystyce wykładniczej lub logarytmicznej

potencjometrami liniowymi oznaczonymi literą A można przestajać mostek w stosunku 1:2,5, a skala częstotliwości jest zbliżona do logarytmicznej; dotyczy to również mostka z rys. 3, przestrajanego



Rys. 3.

pojedynczym potencjometrem logarytmicznym lub wykładniczym. Dopuszczalna niewspółbieżność potencjometrów sprzężonych nie powinna przekraczać 25%, w przeciwnym przypadku napięcie wyjściowe generatora przy jego przestrajaniu może ulegać dużym zmianom.

W tabelicy 1 podano, poza wartościami innych elementów mostków Wiena z rys. 2 i 3, orientacyjne wartości pojemności kondensatorów C_a i C_b dla zakresu 0,3-3 kHz lub 0,3-1 kHz. Dla innych zakresów podane pojemności należy zmienić odwrotnie proporcjonalnie do częstotliwości.

Na rysunkach 2 i 3 nie narysowano dla przejrzystości przełącznika zakresów.

Przy łączeniu mostka (z rys. 2) ze wzmacniaczem (z rys. 6), należy pominąć (zewrzeć) opornik R_{14} ; natomiast przy łączeniu mostka (z rys. 3) ze wzmacniaczem (z rys. 4 i 5), należy pominąć opornik R_{18} .

Poszczególne wersje wzmacniaczy generatora przedstawione w następnej części artykułu, różnią się przede wszystkim typem zastosowanej żarówki stabilizacyjnej oraz napięciem zasilania. Przewidziano i wypróbowano zastosowanie następujących żarówek:

- specjalnej żarówki stabilizacyjnej 6 V/20 mA
- żarówek telefonicznych 24 V/20 mA, 12 V/50 mA, 24 V/50 mA
- włókna żarzenia bateryjnych lamp radiowych: w. układach modelowych

Tabela 1

Wartości elementów układu mostka

Numer rysunku	2						3	
	A	B	C	D	E	F	A	B
R	2×50 k/C	2×25 k/C	2×10 k/C	2×5 k/C	2×10 k/A	2×5 k/A	10 k/C	5 k/C
R_{11}	1,8 k	1,2 k	680	330	2,7 k	1,5 k	1,2 k	1,2 k
R_{12}^* (dobrać)	1,8 k	1,2 k	560	240	2,7 k	1,5 k	120	120
R_{13}	27 k [*]	27 k [*]	15 k [*]	10 k [*]	27 k [*]	27 k [*]	10 k	10 k
R_{14} (tylko dla 4, 5)	27 k	27 k	15 k	10 k	27 k	27 k	4,7 k	4,7 k
R_{15} (tylko dla 6)	—	—	33 k	15 k	—	—	—	—
R_{16}	—	—	—	—	—	—	220	100
C_a, C_b	μF							
	0,033	0,047	0,1	0,32	0,068	0,1	0,22	0,27
Dla zakresu częstotliwości	300 Hz → 3 kHz				300 Hz → 1 kHz			
Zakres przestrajania	1:10				1:2,5			

Uwaga: dla wzmacniacza wg rys. 6 należy pominąć (zewrzeć) opornik R_{14} ; dla wzmacniacza wg rys. 4 i 5 należy pominąć opornik R_{18} ; oporniki oznaczone *) dobrać przy uruchomianiu; wersja 3 nie nadaje się do współpracy ze wzmacniaczem z rys. 6.

w mostku z rys. 2 pozwala na jego przestrajanie w stosunku 1-10 lub nieco większym; potencjometry wykładnicze, oznaczane literą C i nazywane popularnie logarytmicznymi, dają skalę częstotliwości malejącą przy obrocie osi w prawo; potencjometry logarytmiczne oznaczane literą B — odwrotnie. W handlu spotykane są niemal wyłącznie potencjometry wykładnicze (C) i do nich odnosi się oznaczenia p (początek) oraz k (koniec) na schematach. Poten-

Większość dostępnych w handlu potencjometrów spełnia na ogół ten warunek. Ważniejszym jednak warunkiem od ewentualnej niewspółbieżności jest brak luzów pomiędzy sprzężonymi osiami. Częstotliwość generowanych przebiegów zależy od pojemności C_a i C_b , różnych dla różnych potencjometrów i zakresów częstotliwości. Pojemności te powinny być tak dobrane, aby skala częstotliwości była wspólna dla wszystkich podzakresów.

użyto w tym celu „magicznego oka” z odbiornika „Szarotka-DM70”.

Wzmacniacze są przeznaczone specjalnie do zasilania baterijnego, prostego i wygodnego w praktyce radiomatorskiej. Oczywiście można zasilać je poprzez odpowiedni zasilacz sieciowy, w szczególności wersje o napięciu zasilania 20 V.

(Dc. w następnym nrze)

WOLTOMIERZ SZCZYTOWY wysokich napięć impulsowych

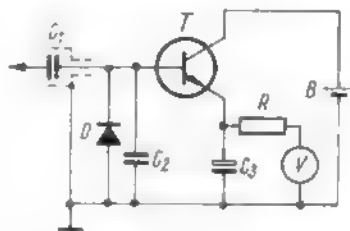
Telewizja kolorowa stawia przed serwisem szereg nowych problemów. Jednym z nich jest konieczność wyposażenia zakładu w szerszy asortyment urządzeń pomiarowych. O ile naprawy odbiornika telewizji monochromatycznej w przeważającej liczbie przypadków można dokonać posługując się wyłącznie miernikiem uniwersalnym, to przy odbiornikach telewizji kolorowej (OTVC) praktyka ta jest nie do przyjęcia. Już chociażby prawidłowa regulacja OTVC powinna rozpoczynać się od pomiaru wysokiego napięcia. Ta prosta pozornie czynność jest utrudniona brakiem odpowiedniego woltomierza. Rozszerzanie zakresu pomiarowego popularnych mierników uniwersalnych jest praktycznie niemożliwe ogólnie dostępnymi rezystorami.

Prosty woltomierz szczytowy w pewnym stopniu rozwiązuje ten problem, umożliwiając pomiar wartości maksymalnej przebiegów impulsowych wysokiego napięcia. Wprawdzie mierzyć należy napięcie stałe po lampie prostowniczej, niemniej jeśli jest ona w dobrym stanie, to istnieje ścisła współzależność pomiędzy tymi wartościami i praktycznie niewiele się one od siebie różnią. W pierwotnej wersji opisany przyrząd służył do porównywania elektronicznych układów zapłonowych, w których impulsy napięcia mają wartość znacznie przewyższającą napięcia w OTVC.

OPIS DZIAŁANIA

Przedstawiony na rysunku 1 układ zawiera na wejściu dzielnik pojemnościowy złożony z kondensatorów C_1 , C_2 , którego zadaniem jest obniżenie napięcia sterującego tranzystor do wartości kilku woltów. Bardzo istotny jest tu kondensator C_1 . Pojemność jego powinna być ze względu na obciążenie mierzonego źródła możliwie mała. Pomiar odbywa się na indukcyjności sterowanej impulsowo, a wielkość napięcia

szczytowego zależy od pojemności rozproszonej, toteż dołączenie zbyt dużej pojemności wnosi wyraźne zmiany w pracy tego obwodu. Napięcie przebicia powinno zapewniać dostateczny margines bezpieczeństwa w stosunku do napięć mierzonych. Dla powtarzalności pomiaru duże znaczenie ma upływność, szczególnie w wyniku zjawisk powierzchniowych. Napięcie na kondensatorze C_2 , proporcjonalne do napięcia mierzonego, zostaje doprowadzone do bazy tranzystora. W obwodzie jego emitera jest włączony woltomierz o możliwie dużej rezystancji wewnętrznej i zakresie 6 V.



Rys. 1. Schemat ideowy woltomierza

Nie musi to być miernik integralnie związany z układem, niemniej powinno się używać zawsze tego samego egzemplarza. Jest on zbocznikowany kondensatorem C_3 , który zostaje ładowany do wartości maksymalnej, pomniejszonej o napięcie U_{BE} .

Pomiędzy dodatnimi impulsami, złącze baza-emiter jest spolaryzowane zaporowo, stąd rodzaj zastosowanego tranzystora — powinien on mieć wyższą dopuszczalną wartość tego napięcia od zakresu włączonego woltomierza ($U_{BEM} > 6$ V). W tym zastosowaniu wymagany jest tranzystor krzemowy (ze względu na znikomy prąd zerowy kolektora) typu n-p-n. W egzemplarzu wykonanym przez autora został użyty tranzystor planarny KF508; można również zastosować inny typ o dużym zwarciovym współczynniku wzmocnienia prądowego.

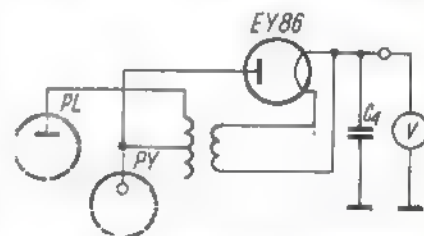
Zadaniem diody jest rozładowanie zespołu kondensatorów pomiędzy

kolejnymi impulsami. Przy ewentualnym pomiarze napięcia przemienne kondensator C_1 zostaje ładowany do ujemnej amplitudy. Tak więc omawiany układ reaguje na wartość międzyszczytową. Źródłem zasilania jest bateria 9 V. Znikomy pobór prądu gwarantuje jej długą żywotność, szczególnie z uwagi na małą wrażliwość wskaźnika na napięcie zasilania, pod warunkiem że jego wartość przewyższa wskazania woltomierza o około 1 V.

SKALOWANIE

Spadek napięcia U_{BE} powoduje, że woltomierz reaguje począwszy od pewnej wartości progowej, a więc skala w początkowym obszarze nie jest liniowa. Skalowanie najlepiej przeprowadzić przez porównanie z woltomierzem wzorcowym. Ponieważ w warunkach amatorskich na ogół nie jest to możliwe, a wymagania co do dokładności nie są wysokie, można posłużyć się następującą metodą.

Korzystając z typowego odbiornika telewizyjnego, zasilanego poprzez stabilizator, po około pół godzinie od chwili jego włączenia dokonujemy pomiaru napięcia szczytowego na katodzie lampy PY88 według układu przedstawionego na rysunku 2, używając do tego celu dostępnych woltomierzy o zakresie 3 kV. Dla ułatwienia można za pomocą regulatora szerokości obrazu (stabilizacja odchylenia poziomego) nastawić wartość całkowitą. Następ-



Rys. 2. Układ do skalowania woltomierza

nie włączamy do tego samego punktu wykonany przez nas miernik zastępując kondensator C_1 równoległe połączone pojemnościami wzorcowymi, którymi mogą być np. niezarzone lampy typu EY88. Zmieniając liczbę równoległe połączonych lamp otrzymujemy kolejno różne wskazania naszego przyrządu. Ze względu na rozrzuty pojemności pomiędzy różnymi egzemplarzami, pożądane jest dołączenie naprzemian kilku egzemplarzy notując

wartość średnią. Kreślimy na tej podstawie bezwymiarową funkcję skali według wzoru:

$$U_2 = U_1 \frac{n_2}{n_1}$$

w którym:

n_2 — liczba równolegle połączonych lamp przy aktualnym pomiarze,

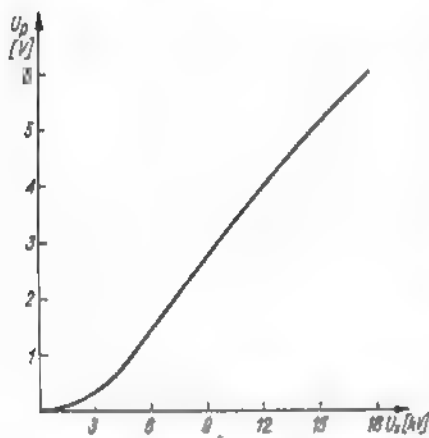
n_1 — liczba równolegle połączonych lamp przy poprzednim pomiarze,

U_2 — hipotetyczne napięcie przy aktualnym pomiarze,

U_1 — hipotetyczne napięcie przy poprzednim pomiarze.

Włączając wykonaną przez nas sondę pomiarową notujemy na wykresie bezwymiarowym wartość poprzedniego pomiaru kontrolnego (3 kV), co umożliwi naniesienie konkretnych wartości na nasz wykres.

Na rysunku 3 podano przykładowo skalowanie miernika modelowego.



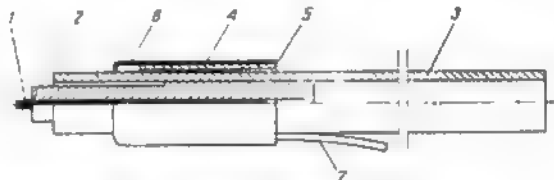
Rys. 3. Przebieg zależności wskazań miernika od napięcia mierzonego

Wykres dla większego zakresu otrzymamy porównując wskazania poszczególnych sond pomiarowych przy pomiarze wyższego napięcia. Innym sposobem odtworzenia funkcji bezwymiarowej jest zmiana napięcia szczytowego na katodzie lampy PY88 przez zmianę rezystora zasilającego drugą siatkę lampy wzmacniacza końcowego odchylania poziomego. Porównując wskazania obydwu mierników osiągamy zamierzony cel. Niezbędne w takim przypadku jest zastąpienie w układzie na rys. 2 lampy prostowniczej EY88 półprzewodnikowym prostownikiem wysokiego napięcia (np. typ TS-9). Oczywiście do tego celu potrzebna jest sonda pomiarowa o zwiększonej pojemności, tak

aby przy maksymalnym napięciu otrzymać pełne wychylenie woltomierza skalowanego.

KONSTRUKCJA SONDY POMIAROWEJ

Sondą pomiarową jest kondensator C_1 o konstrukcji zapewniającej pełne bezpieczeństwo obsługi (rys. 4). Na rurkę szklaną nawinięta jest z folii miedzianej tulejka stanowiąca elektrodę dołączoną przewodem ekranowanym do kondensatora C_1 . Drugą elektrodą jest drut stalowy



Rys. 4. Konstrukcja sondy pomiarowej

1 — elektroda środkowa (Ø 1 mm, dł. 100 mm), 2 — dielektryk polistyrenowy, 3 — rurka szklana (dł. 400 mm), 4 — elektroda zewnętrzna (Ø 12 mm, dł. 20 mm), 5 — tulejka izolacyjna, 6 — ekran, 7 — przewód ekranowany

wciśnięty w dielektryk polistyrenowy, umieszczony w rurce szklanej. Istotnym szczegółem konstrukcyjnym jest przewężenie początkowej części wkładki polistyrenowej do wysokości elektrody zewnętrznej. Ma to na celu wydłużenie drogi po powierzchni od jednej elektrody do drugiej. Należy również przestrzegać, aby elektroda środkowa kończyła się około 3 cm wcześniej od tulejki polistyrenowej. W przeciwnym razie następuje jonizacja powietrza wewnątrz rurki, wnosząca

błąd pomiarowy zależny od wilgotności.

Powyższe wskazówki podano, licząc się z pewnymi odstępstwami od przedstawionego rysunku, spowodowanych trudnością w zdobyciu materiałów o identycznych wymiarach.

Właściwą wartość pojemności sondy dla pożądanego zakresu uzyskamy przez dobór długości elektrod. Staranne ekranowanie sondy wraz z przewodem odprowadzającym zabezpiecza przed pasożytniczym od-

działaniem rozproszonego pola elektrycznego.

WYKAZ ELEMENTÓW

Tranzystor

T — KF508, KC149

Diody

D — DOG61.

Kondensatory

C_2 — 4,7 nF

C_3 — 10 μ F elektrolityczny

C_4 — 4,7 nF/5000 V

Uzupełnienie do opisu wyłącznika dźwiękowego (z nru 2/1974)

W związku z listami kierowanymi do redakcji przez Czytelników, podajemy kilka informacji, które stanowią uzupełnienie artykułu z nru 2/74.

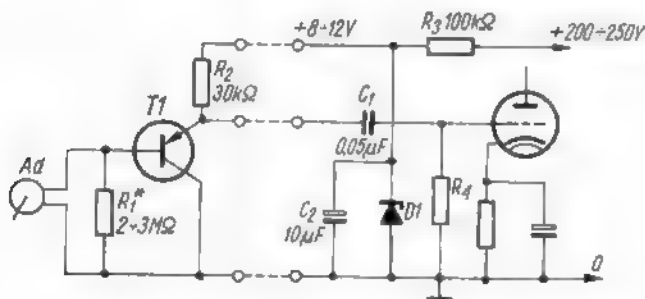
- Wyłącznik dźwiękowy był opisany w mies. radz. „Radio” nr 2/1970.
- Konstruktor zastosował tranzystory: МП42Б, МП42А, МП42А, МП42 i МП42 oraz diody Д2Ж i Д2Ж (prostownicze napięcia zasilającego, przy napięciu sieci 127 V).
- Spośród tranzystorów krajowych można zastępco zalecić: АSY33 do АSY37, ТG3А, ТG3F lub podobne jako tranzystor Т1, oraz ТG31 w pozostałych stopniach; diody ААP130 (DG20) jako D1 i D2 oraz DZG6 lub DZG7 jako D3 i D4.
- Przekaznik powinien być dostatecznie czuły, aby działał pewnie przy prądzie rzędu 100 mA (należy uważać, aby nie przekroczyć dopuszczalnego natężenia prądu i mocy strat tranzystora Т3; w przypadku przelączania dużej mocy należy połączyć kaskadowo dwa przekazniki).

Redakcja zamieszczając opis działania w/w układu uznała, że jest on interesujący i może posłużyć jako przykład do naśladowania przy opracowywaniu przez radioamatorów-konstruktorów rozmaitych urządzeń przelączających pobudzanych nie tylko dźwiękiem. Pokusić się o zbudowanie takiego urządzenia mogą tylko doświadczeni amatorzy, którzy poradzą sobie z doбором elementów i uruchomieniem układu. Nie jest to układ, który „zadziała” po zmontowaniu z pokazanych na schemacie elementów.

Układy lampowo-tranzystorowe

W użytkowaniu na terenie kraju mamy kilka milionów odbiorników lampowych. Zastępowanie ich nowocześniejszymi urządzeniami z elementami półprzewodnikowymi potrwa z pewnością więcej niż dziesięć lat. Wobec tego słuszne jest przyjęcie współlistnienia urządzeń lampowych z innymi oraz często łączenia ich w zestawy. Jest możliwa droga jeszcze ściślej powiązania układów lampowych z układami zawierającymi elementy półprzewodnikowe przez ich zastosowanie w jednym urządzeniu. Rozwiązania takie — stosowane niekiedy i w wyrobach fabrycznych — są szczególnie atrakcyjne dla radioamatorów, umożliwiają bowiem w prosty sposób zwiększenie walorów użytkowych urządzeń lampowych lub polepszenie ich parametrów. Niżej opiszemy kilka przykładowych rozwiązań.

Na rys. 1 przedstawiony jest schemat tranzystorowego przedwzmacniacza przemiennika impedancji (oporu) wbudowanego do adaptera piezoelektrycznego, przyłączonego i zasilanego z urządzenia lampowego.



Rys. 1. Schemat wtórnik emiterowego wbudowanego do adaptera

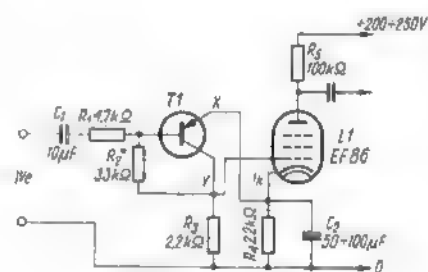
Rozwiązanie to może być przydatne przede wszystkim w przypadku długich połączeń pomiędzy adapterem a wejściem wzmacniacza lampowego. Tranzystor T1 nie wzmacnia w tym układzie napięcia, lecz ma znacznie mniejszą impedancję (opór) wyjściową przy zachowaniu dużej wartości impedancji wejściowej „widzianej” przez przetwornik adaptera. Wobec tego połączenie staje się mało czułe na oddziaływanie szkodliwych pól elektrycznych

powodujących zakłócenia (głównie przydźwięki). W układzie powinien być użyty dobry tranzystor typu p-n-p o współczynniku wzmocnienia równym 150÷300 (np. TG3F, ASY35, ASY36, AF426÷AF429 lub podobne). Dioda zenerowska D1 zapewnia utrzymanie odpowiedniego napięcia zasilającego bez względu na wartość prądu płynącego przez tranzystor T1. Może to być dioda typu BZP611—C10 (także BZP611—C11 i BZP611—C12). Współpracujący z nią opornik R₂ powinien mieć moc strat co najmniej 1 W. Kondensator C₁ jest potrzebny tylko w tym przypadku, gdy w obwodzie wejściowym wzmacniacza lampowego brak kondensatora oddzielającego obwód siatkowy od wejścia. Opornik R₄ to opornik upływowy obwodu siatkowego lampy. W niektórych rozwiązaniach jego funkcję spełnia potencjometr regulacji wzmocnienia. Jeżeli oporniki i kondensatory zostały sprawdzone, a tranzystor jest istotnie dobrej jakości, to układ działa dobrze bez żadnej regulacji. W przypadku tranzystorów gorszej jakości może okazać się konieczne

zmniejszenie wartości opornika R₂, co wpłynie również na zmniejszenie oporu wejściowego układu. Na rys. 2 jest przedstawiony przedwzmacniacz tranzystorowy do stopnia lampowego. Tranzystor T1 pracuje w tym przypadku w układzie ze wspólnym emiterym, zapewniając wzmocnienie napięciowe równe 20÷100, zależnie od współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystora. Dobudowując taki układ tranzystorowy do wzmacniacza lampowe-

go o czułości np. 300 mV (wejście adapterowe odbiornika radiofonicznego), można uzyskać czułość rzędu 10 mV. Opór wejściowy układu jest niewielki, wynosi kilka kiloomów. Nie nadaje się więc do obciążenia nim adaptera piezoelektrycznego, natomiast doskonale może współpracować z gitarą elektryczną.

Działanie układu zależy przede wszystkim od ustawienia właściwego punktu pracy tranzystora T1 przez dobranie wartości opornika R₂. W tym celu zamiast opornika R₂ można włączyć potencjometr o wartości 100 kΩ i zmieniając jego ustawienie dobrać najkorzystniejszą wartość (małe zniekształcenia, duże wzmocnienie). Następnie należy zmierzyć wartość oporu potencjometru i zastąpić go odpowiednim opornikiem stałym. Warto zwrócić uwagę na to, że prąd przepływający w obwodzie katodowym lampy L1 dzieli się pomiędzy dwie gałęzie: opornik R₄ oraz tranzystor T1 i opornik R₂. Ujemne napięcie lampy jest równe różnicy potencjałów pomiędzy punktami X i Y i zależy wobec tego od warunków roboczych tranzystora. Opornik R₄ powinien mieć 2—3 razy większą wartość w porównaniu do urządzenia lampowego bez dobudowanego układu



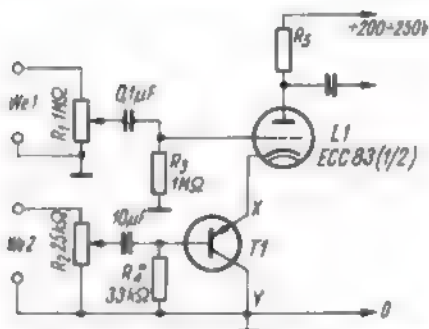
Rys. 2. Schemat przedwzmacniacza tranzystorowego wbudowanego do urządzenia lampowego

tranzystorowego. W tym układzie powinny być stosowane tranzystory typów podanych już wyżej dla układu z rys. 1.

W wielu przypadkach może się okazać dogodnie wykonanie dodatkowego wejścia do wzmacniacza lampowego. Można to zrealizować według układu przedstawionego na rys. 3. Tranzystor T1 spełnia w nim funkcję zmiennego opornika w obwodzie katodowym. Jego wartość zmienia się w takt sygnału m.cz.

doprowadzonego do wejścia We2. Regulacja układu sprowadza się do dobrania wartości opornika R_4 , od której zależy punkt pracy tranzystora T1. Próby należy zacząć od mniejszej wartości oporu, wówczas bowiem tranzystor jest otwarty i przewodzi prąd, a spadek napięcia na nim (pomiędzy punktami X i Y) będzie mniejszy. Dobiera się taką wartość opornika R_4 , aby napięcie pomiędzy punktami X i Y było równe wymaganemu napięciu ujemnemu lampy L1 (w warunkach statycznych bez sygnałów).

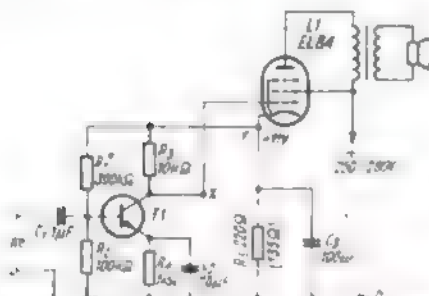
Opór wejściowy układu tranzystorowego jest niewielki.



Rys. 3. Dodatkowe wejście układu lampowego zrealizowane za pomocą układu tranzystorowego

Tranzystory nadające się do tego układu to: TG3F, ASY35, ASY38. Można również stosować TG3A, TG5, TG5E i podobne.

Na rys. 4 przedstawiony jest stopień tranzystorowy dobudowany do lampy głośnikowej odbiornika. W tym przypadku użyto tranzystora krzemowego typu n-p-n, dzięki czemu katoda lampy może być połączona z obwodem kolektorowym tranzystora.



Rys. 4. Układ tranzystorowy zasilany napięciem z obwodu katodowego lampy głośnikowej odbiornika radiofonicznego

Tranzystor w tym układzie może zapewnić bardzo duże wzmocnienie napięciowe, pod warunkiem, że jego współczynnik wzmocnienia prądowego ma odpowiednią wartość (200–300)

Ujemne napięcie, a więc i prąd anodowy lampy, zależą od punktu roboczego tranzystora. Należy więc stosować opornik R_1 o wartości mniejszej, a następnie zwiększać go, sprawdzając wartość prądu anodowego lampy. Na przykład, dla lampy EL84 prąd anodowy będzie miał prawidłową wartość przy ujemnym napięciu (napięcie pomiędzy punktami X i Y) wynoszącym -7 V. Zmniejszenie wzmocnienia układu może być uzyskane przez odłączenie kondensatora C_2 blokującego opornik R_4 . Można również zamiast tego opornika zastosować nastawny potencjometr montażowy i do jego ślizgacza przyłączyć kondensator C_2 . Wówczas można będzie zmieniać wartość wzmocnienia układu. Jeżeli jest potrzebna operacyjna regulacja wzmocnienia urządzenia, to należy zastosować potencjometr na wejściu układu tak, jak to pokazano na rys. 3.

W układzie można zastosować tranzystory: BC108, BC109, BC107, BC527, BC528 i podobne krzemowe.

Układ przedstawiony na rys. 4 może być również zmodyfikowany. Można mianowicie wykorzystać spadek napięcia na oporniku katodowym R_4 do zasilania przedwzmac-

niacza tranzystorowego nie połączonego z siatką sterującą tej lampy (niezależnego). W tym celu należy przerwać połączenie w miejscu X oraz zastąpić opornik 220Ω innym, o mniejszej wartości, równej $135 \pm 150 \Omega$. Oczywiście siatka lampy powinna być połączona z opornikiem upływowym i stopniem lampowym poprzedzającym. Dzięki temu, że prąd katodowy lampy głośnikowej ma znaczne natężenie (około 50 mA), punkt Y układu może służyć jako źródło zasilania nawet kilkustopniowego wzmacniacza tranzystorowego. W przypadku występowania tętnienia napięcia należy powiększyć pojemność C_2 do $500 \pm 1000 \mu F$ oraz polepszyć filtrowanie prądu zasilającego lampy.

Przedstawione powyżej układy mogą służyć jako przykład do zaprojektowania innych układów lampowo-tranzystorowych. Zaleca się używanie tranzystorów krzemowych, mają one bowiem lepsze parametry i mogą pracować przy wyższej temperaturze. W przykładach przedstawionych na rysunkach 1 do 3 zastosowano tranzystory germanowe z tego względu, że łatwiej je zdobyć na rynku i wielu radioamatorów ma takie tranzystory w swej dyspozycji. R.T.

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Wycinanie otworów eliptycznych

W wielu opisach amatorskich zestawów głośnikowych znajdują zastosowanie głośniki eliptyczne. Trudności związane z wykonaniem otworu eliptycznego są czasami przyczyną skłaniającą do szukania zastępczego głośnika okrągłego. W celu wycięcia otworu eliptycznego o odpowiednim kształcie można posłużyć się jedną z opisanych poniżej metod.

Przed przystąpieniem do wycinania otworu należy go wytrasować na powierzchni wycinanego materiału, stosując do trasowania ołówki o średniej twardości i komplet krzywków.

Na rys. 1 pokazano linie, które należy nanieść na płytę czołową kolumny przy wycinaniu otworu metodą wiercenia otworów pomocni-

czych. Linia ciągła, gruba oznacza ostateczny kształt otworu, linia punktowa określa położenie osi otworów pomocniczych w czasie wiercenia, a kreskowa odpowiada wyciętej części. Wycinany otwór, po usunięciu niepotrzebnego materiału, ma kształt zbliżony dożądanego, lecz wymaga dodatkowej obróbki, polegającej na wygładzeniu nierówności pozostałych po wierceniu. Wysokość tych nierówności zależy przede wszystkim od średnicy wiertła i jest tym większa, im większa jest średnica wiertła.

Na rys. 2 pokazano linie traserskie, które trzeba zaznaczyć na obrabianej powierzchni stosując metodę



WIADOMOŚCI ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

● W dniu 17 lutego br. odbyło się posiedzenie Prezydium Zarządu Głównego PZK. W posiedzeniu udział wzięli: SP5PA, SP6LB, SP9XZ, SP4AFK, SP9MM, SP4BQW, SP8AJI, SP3AXI, SP6TX, SP8JM, SP8HR, SPAL. Przewodniczył wiceprezes PZK inż. Zbigniew Cielecki SP5PA. Prezydium wysłuchało uwag Głównej Komisji Rewizyjnej PZK dotyczących działalności ZG PZK w roku ubiegłym oraz:

- przyjęło bilans za rok 1973 i preliminarz budżetowy na rok 1974 oraz zapoznało się ze stanem gospodarki finansowej PZK,
- zatwierdziło protokół z rozmów pomiędzy delegacjami PZK i Centralnego Radioklubu CSSR w dniu 26 stycznia br.,
- zapoznało się z problemami SPDX Klubu,
- ustaliło sposób wprowadzenia nowych zasad wynagrodzenia pracowników PZK zgodnie z zarządzeniem Ministra Łączności,
- podjęło szereg decyzji w sprawach osobowych oraz zatrudnienia pracowników w PZK,
- omówiło problemy organizacji imprez w roku 1974 oraz sprawy ulepszenia działalności organów PZK i aktualizacji regulaminów wewnątrzorganizacyjnych PZK.

● Prezydium ZG PZK zawiadomia, że w nrze 2/74 „Krótkofalowiec Polski” podane zostały wiadomości mogące wprowadzić w błąd czytelników, a mianowicie:

1) inż. Walter Nowakowski OE1WN – przedstawiciel OeVSV nie brał udziału w jakichkolwiek pracach Komisji PK UKF ustalającej wyniki Zawodów Polny Dzień 1973.

2) PZK chętnie nawiązuje bliższą współpracę z innymi organizacjami krótkofalarskimi za granicą na warunkach odpowiadających obydwu stronom oraz zgodnych z podstawowymi założeniami polityki naszego kraju, jednakże jak dotychczas żadne porozumienia w sprawie bliższej współpracy pomiędzy PZK a OeVSV nie zostały zawarte.

3) W relacji z obrad Prezydium ZG PZK z dnia 16.12.1973 r. zniekształceniu uległ punkt wymieniony jako kolejny czwarty, a ponadto pominięto:

- rozwiązano umowę o pracę z SP5YL, dotychczasową kierowniczką Biura QSL,
- SP5HS złożył rezygnację z funkcji sekretarza generalnego PZK.

NA PASMACH

● Z okazji obchodzonych corocznie „Dni Leningradu”, uruchomione zostały w styczniu br. specjalne stacje okolicznościowe nadające pod znakami 4L30A, 4L30B, 4L30C, 4L30D i innymi. Program tegorocznych „Dni Leningradu” był szczególnie bogaty z uwagi na 50-lecie nadania miastu nad Nową nazwy Leningrad.

● W lutym br. wyspa Grenada (VP2G) położona na archipelagu Małych Antyli uzyskała niepodległość. W związku z tym oczekuje się, że zmieniany zostanie znak narodowościowy wyspy, pochodzący jeszcze z okresu, kiedy były kolonie brytyjskie używały znaków narodowościowych zaczynających się od litery V. Stacje amatorskie z Grenady są słyszane u nas rzadko, a kilku zaledwie tamtejszych krótkofalowców, posiadających na ogół prymitywny sprzęt QRP, nie przejawia większej aktywności na pasmach amatorskich.

● Nowe znaki narodowościowe zaczynają się z reguły od litery A. I tak młoda republika afrykańska Botswana otrzymała znak narodowościowy A2 (dawniej Z59), sultanat Muskatu w miejsce dotychczasowego MP4M otrzymał znak narodowościowy A4, Tybet zamiast ACS używa obecnie znaku A31, Trucial Oman – A6 (dotychczas MP4T), zaś pobliski Qatar – A7 (poprzednio MP4Q). Są to wszystko

oddzielne kraje do DXCC i uzyskanie łączności ze stacją posługującą się nowym znakiem narodowościowym nie daje podstaw do zgłaszania nowego „country”, o ile z krajem tym przeprowadzono łączność pod starym znakiem narodowościowym.

● Znony nadawca z Gambii ZD3D opuścił ostatnio ten kraj i przeniósł się do afrykańskiej republiki Lesotho, skąd nadaje pod znakiem 7P8AY. Słyszany najczęściej w pasmie 23 MHz fonią SSB.

● Wszystkie wskazują, że mała wyspa Diego Garcia położona w archipelagu Chagos (VQ9) na Oceanie Indyjskim będzie już wkrótce dostępna na pasmach amatorskich. Wybiera się na nią WB2VUO i przebywał tam będzie przez cały rok. Planuje nadawanie na wszystkich pasmach amatorskich KF prawdopodobnie pod znakiem WB2VUO/VQ9.

● W styczniu br. odbywał się „Krótkofalarski Tydzień Warszawy” organizowany corocznie w formie tygodniowego maratonu przez krótkofalowców warszawskich. Brało w nim udział kilkudziesięciu nadawców z Warszawy i woj. warszawskiego, oraz drugie tyle nadawców z pozostałego obszaru Polski. Zainteresowanie maratonem było widoczne, a niektóre szczególnie aktywnie pracujące stacje warszawskie uzyskały po ćwierć miliona punktów.

● Afrykańska republika Burundi (9U5) wyłudniła się z krótkofalowców. Spośród czterech aktywnych tu stacji dwie, a mianowicie 9U3RB i 9U3CM, nie są już czynne od jesieni ubr., zaś dwie pozostałe 9U5OS i 9U5CR opuściły ten kraj na początku br. Wszystkie wskazują, że w najbliższej przyszłości Burundi będzie nieosiągalna na pasmach amatorskich.

● Dostąpił wynik uzyskała stacja klubowa SP5PWK w tegorocznych zawodach międzynarodowych organizowanych w styczniu br. przez francuski REF. Już w połowie zawodów stacja ta przekroczyła cyfrę 200 przeprowadzonych łączności, bijąc na głowę pozostałych zawodników w konkurencji z wieloma operatorami. Wszystko wskazuje, że będzie to najlepszy tym razem wynik w świecie. Notomiast w grupie stacji indywidualnych zainteresowanie zawodami było wręcz znikome i regularnie pracowało w nich zaledwie kilka stacji polskich. A szkoda, bo ostatnie zawody ze względu na obchodzony właśnie jubileusz 50-lecia francuskiej amatorskiej radiokomunikacji DX-owej (z tego też tytułu jesienią ubr. wiele stacji francuskich posługiwało się okolicznościowym znakiem narodowościowym HW) – obfitywały w ciekawe i na co dzień trudno dostępne stacje DX-owe krajów unii francuskiej, jak np. FB8XA, FR7AX, F88BH, G88EM, TR8PB i wiele innych.

● Brazylijski Trynidad był ostatnio dostępny na pasmach amatorskich wobec dojścia do skutku ekspedycji DX-owej brazylijskich krótkofalowców, która nadawała z tego niezwykle rzadko spotykanego na pasmach amatorskich kraju. Stacja ekspedycji nadawała pod znakiem PY8AO emisjami CW i SSB; QSL managerem jest PY1MB.

● Do skutku doszła również dawno zapowiadana przez krótkofalowców meksykańskich wyprawa DX-owa na Revillo Gigedo. Stacja wyprawy posługiwała się znakiem XF4YK i w ciągu zaledwie 4-dniowego okresu trwania wyprawy zdołała przeprowadzić tysiące łączności, w przeważającej jednak części z krótkofalowcami kontynentu amerykańskiego. Kierownikiem wyprawy był XE1YK, brat czołowego nadawcy meksykańskiego XE1J i za pośrednictwem tego ostatniego należy wysłać karty QSL.

● Druga niedziela maja jest tradycyjnym terminem popularnych zawodów międzynarodowych, organizowanych przez krótkofalowców Związku Radzieckiego pn. „CQ MIR”. Notomiast inne zawody międzynarodowe, organizowane przez duński związek krótkofalowców EDR również w maju pod nazwą OZCCA i cieszące się w poprzednich latach sporą popularnością, zostały począwszy od ubiegłego roku zaniesione. Nieznajomość tego faktu doprowadziła w 1973 r. do zabawego incydentu, kiedy to setki stacji uczestniczyły w zawodach OZCCA, które w rzeczywistości nie istniały.

● Fomyjne wiadomości nadchodzą z rejonu Pacyfiku. Liczba stacji amatorskich, nadających z wysp Solomona powiększyła się ostatnio o kilka dalszych, a w tej liczbie VR4CM. Jest to dawny VKØRC, a usłyszeć go możemy w godzinach rannych na SSB w pobliżu 14 265 kHz. Prosi o karty QSL bezpośrednio na adres Box 21, Honiara, Solomon Islands, Pacific Ocean. Niezwykle atrakcyjna stacja VR6TC, która przed kilku laty zaprzestała działalności z wyspy Pitcairn wskutek wyjazdu operatora do Nowej Zelandii, jest znów czynna. Aktywne są również stacje ZK1MA z wyspy Manihiki i KH6HDB/Kura z wyspy Kura. Obie te wyspy liczą się jako oddzielne kraje do DXCC. Na wyspie Baker pojawiła się nowa stacja nadająca pod znakiem W6LUV/KB6 na SSB, zazwyczaj w pobliżu 14 300 kHz. Z wysp Tonga nadaje A35FX słyszony na SSB 14 257 kHz w godzinach rannych. Wzrosła również ilość czynnych stacji amatorskich z wysp Cooka, a do najbardziej aktywnych należą ostatnio ZK1CU (jest to dawny ZL2BAG) i ZK1DX.

● W Jordanii jest już 14 stacji klubowych. Używają one znaku narodowościowego zaczynającego się od JY6 i następujących dwu liter. Pierwszym krótkofalowcem tego kraju jest król Husajn, którego znak wywoławczy brzmi JY1. Karty QSL dla krótkofalowców jordańskich można wysłać pod adresem: Box 2353, Amman, Jordan.

● „Wędrującym prefiksem” nazywają niektórzy krótkofalowcy znak narodowościowy OR4. Jego niecodzierność wynika z faktu, że można go usłyszeć z różnych kontynentów i dlatego nie zawsze udaje się ustalić położenia stacji w oparciu jedynie o znak narodowościowy.

Stacje posługujące się prefiksem OR4 słyszane były zarówno z Antarktydy, jak i Afryki. Znakiem narodowościowym OR4 posługują się krótkofalowcy belgijscy przebywający poza granicami Belgii w warunkach licencji wydanej przez władze belgijskie. Ostatnio pod znakiem OR4ES nadaje stacja OR4ES z Niamey, stolicy republiki Niger (5U7).

● Nadchodzą już karty QSL od stacji okolicznościowej UX3R. Okazuje się, że pod znakiem tym pracowała stacja należąca do redakcji popularnego miesięcznika radzieckiego o tematyce radioamatorskiej i krótkofalarzkiej „Radio”, ukazującego się w półmilionowym nakładzie. Natomiast redakcja również popularnego miesięcznika czechosłowackiego „Amatorské Radio” zorganizowała w ubiegłym roku ekspedycję po kraju, jako nową formę konfrontacji z czytelnikiem. Ekspedycja, zaopatrzona w transceivery KF i UKF, odwiedziła w pierwszym etapie duży ośrodek fabryczny Mladé Boleslav (tu produkuje się Škody), nadając pod znakami OKSRAR/M i OKSRAR/p. Dalszymi etapami były Hradec Králové oraz Pardubice. W tym ostatnim mieście, liczącym zaledwie 50 000 mieszkańców, nie bez zdziwienia stwierdzono, że ma ono ponad 100 zapalonych radioamatorów, rekrutujących się głównie spośród miejscowej młodzieży. W jednym tylko miejscowym klubie OK1KCI zrzeszonych jest 60 młodych radioamatorów i krótkofalowców.

SP8HR



RADIOAMATORSTWO W LOK

Wyniki współzawodnictwa za rok 1973 w zakresie krótkofalarstwa oraz ćwiczeń-zawodów amatorskich radiostacji klubowych

Radioamatorstwo, krótkofalarstwo i sporty techniczno-obronne stanowią jedną z głównych form działania klubów łączności Ligi Obrony Kraju. Do najbardziej masowych i społecznie użytecznych imprez, organizowanych od 9 lat pod auspicjami Zarządu Głównego LOK, zaliczane są comiesięczne zawody amatorskich radiostacji klubowych KF i UKF, trw. SP-K. Są one najlepszą wizytówką żywotności klubów, a ich masowy charakter wpływa na rozwijanie i upowszechnianie działalności sportowej i technicznej klubów łączności.

Liga Obrony Kraju już od czterech lat organizuje współzawodnictwo zarządów wojewódzkich LOK w zakresie działalności krótkofalarzkiej. Zaszczytnym wyróżnieniem tego współzawodnictwa jest puchar przechodni ufundowany przez ministra łączności.

Regulamin współzawodnictwa obejmuje całokształt działalności sportowej, a więc wzrost organizacyjny krótkofalarstwa, organizację zawodów krótkofalarzskich i techniczno-obronnych oraz udział i aktywność radiostacji klubowych w zawodach krótkofalarzskich organizowanych przez Polski Związek Krótkofalowców, Związek Harcerstwa Polskiego i Ligę Obrony Kraju.

Należy podkreślić, że współzawodnictwo zarządów wojewódzkich LOK przyczyniło się do rozwoju krótkofalarstwa we wszystkich województwach, ożywiło działalność społeczną klubów łączności,

zакtywizowało udział radiostacji klubowych w różnych zawodach krótkofalarzskich.

W roku 1973 po raz pierwszy zorganizowano pod hasłem uczczenia rocznicy 30-lecia powstania Ludowego Wojska Polskiego, ćwiczenia-zawody terenowe radiostacji klubowych LOK, które miały przede wszystkim na celu sprawdzenie i doskonalenie umiejętności technicznych obsady operatorskiej radiostacji klubowych w warunkach polowych, właściwe przygotowanie i pełne wykorzystanie sprzętu radiowego oraz wypróbowanie go w ćwiczeniach terenowych, jak również doszkalanie radiooperatorów kategorii „C”. Organizatorem ćwiczeń terenowych był Zarząd Główny LOK oraz zarządy wojewódzkie i powiatowe LOK. Założono, że w ćwiczeniach tych używane będą radiostacje małej mocy typu RBM-1 w stanie fabrycznym bez żadnych przeróbek, zasilane akumulatorami i bateriami.

W zawodach startowało 185 radiostacji, w tym 137 terenowych i 18 sztabowych. Nadesłane dokumenty zawierały:

- 178 dzienników zawodów (za I część 87 i za II część 91),
- 150 wykazów sygnałów alarmowych (1620 sygnałów),
- 148 kompletów meldunków (699 meldunków),
- 149 kompletów radiogramów (1494 radiogramy).

Do obsługi radiostacji terenowych zaangażowanych było 398 radiooperato-

rów, natomiast radiostacje sztabowe obsługiwało 38 radiooperatorów. Najwięcej radiostacji brało udział w ćwiczeniach z woj. lubelskiego — 18, które obsługiwało 34 operatorów, Białostok i Bydgoszcz po 14 radiostacji, Koszalin, Olsztyn i Zielona Góra po 11 radiostacji, Łódź i Rzeszów po 10 radiostacji, W-wa woj. 8 radiostacji, Gdańsk, Opole, Poznań i Szczecin po 7 radiostacji, Katowice, Kielce, W-wa St. i Wrocław po 6 radiostacji, natomiast Kraków tylko 3 radiostacje.

Na podstawie dzienników zawodów stwierdzono, że w I części zawodów przeprowadzonych zostało 383 łączności, w drugiej natomiast nawiązano 1374 łączności, przy czym 50 łączności na odległość ponad 500 km, 149 łączności ponad 400 km, 226 łączności ponad 300 km, 323 — ponad 200 km.

A oto wyniki najlepszych radiostacji.

I. Indywidualne radiostacje terenowe

1. SP2KDS — Klub Łączności LOK w Gdyni 18 597 pkt
2. SP5KHU — Klub Łączności LOK w Siedlcach 12 360 pkt
3. SP8KBM — Klub Łączności LOK przy Fabr. Wyrob. Metalowych w Kraśniku 11 754 pkt

II. Radiostacje sztabowe

1. SP8KAF — Klub Łączności LOK w Lublinie 990 pkt
2. SP3KBJ — Klub Łączności LOK w Zielonej Górze 778 pkt
3. SP7KAW — Klub Łączności LOK w Pabianicach 768 pkt

III. Zarządy Wojewódzkie LOK

1. Zarząd Wojewódzki LOK w Lublinie 51 739 pkt
2. Zarząd Wojewódzki LOK w Bydgoszczy 35 955 pkt

3. Zarząd Wojewódzki LOK w Gdańsku 31 548 pkt

Radiostacje i zarządy wojewódzkie LOK zdobyły puchary przechodnie ufundowane przez Zarząd Główny LOK.

Z okazji podsumowania tych wyników odbyła się 27.1. br. w Zarządzie Głównym LOK uroczystość wręczenia zwycięzcom w poszczególnych konkurencjach pucharów, dyplomów i nagród rzeczowych. Na uroczystość przybyli: minister Łączności prof. E. Kowalczyk, wiceprezes ZG LOK W. Kos oraz przedstawiciele Inspektoratu Obrony Cywilnej, Szefostwa Służby Uzbrojenia i Elektroniki, zarządów głównych: ZMS, ZSMW, PZK i Głównej Kwatery ZHP. Licznie reprezentowani byli działacze klubów łączności oraz zwycięskie zespoły. Redakcję mies. „Radioamator i krótkofalowiec” reprezentował z-ca redaktora naczelnego — doc. dr inż. A. Sowiński.

Oceny wyników współzawodnictwa za rok ubiegły dokonał kierownik Działu Łączności ZG LOK płk dypl. W. Konwiński SPK. Już po raz trzeci laureatem pierwszego miejsca został Zarząd Wojewódzki LOK w Bydgoszczy uzyskując 2594 pkt, który tym samym zdobył na własność główną nagrodę — puchar przechodni ministra Łączności. Kolejne miejsca zajęły zarządy wojewódzkie LOK w Gdańsku — 2016 pkt i Lublinie — 1721 pkt. Zwycięskiemu zespołowi z Bydgoszczy kryształowy puchar i okolicznościowy dyplom wrę-



Dyplomy za udział w zawodach SP-K UKF wręcza przedstawiciel Szefostwa Służby Uzbrojenia i Elektroniki MON — płk mgr R. Wieczorek

Fot. J. Ziółkowski

czył minister Łączności prof. E. Kowalczyk, który jednocześnie serdecznie podziękował wszystkim uczestnikom współzawodnictwa, członkom lokowskich klubów łączności oraz licznym

działaczom społecznym za ich ofiarny trud i pracę w dziedzinie rozwoju ruchu krótkofalarskiego w Polsce.

W.K.

To był dobry pomysł!

Nie wiadomo, kto tak naprawdę był inicjatorem całego przedsięwzięcia. Nikt się do tego nie przyznaje. Nie dlatego, żeby się wstydił, bo jest to raczej powód do dumy i satysfakcji, ale dlatego że trudno sobie przypomnieć i nikt nie chce nikomu ani odrobiny sławy uszczknąć za ten właśnie pomysł zrodzony kilka miesięcy temu. Wiadomo, w październiku obchody XXX-lecia Ludowego Wojska Polskiego. W okresie od września — początku roku szkolnego do grudnia — końca roku jubileuszowego pomysł ten należało zrealizować.

Było więc tak: w każdej szkole w Piekarach Śląskich, a jest ich tam około dwudziestu, miała się odbyć wystawa objazdowa, z tymi samymi eksponatami dla wszystkich. W hollu, w sali gimnastycznej, w auli — gdzie tylko warunki pozwalały, rozstawiali sprzęt, którym posługują się na ćwiczeniach zakładowe i terenowe Oddziały Samoobrony: dozymetry, maski przeciwgazowe, dezynfekatory itp. sprzęt, którym dysponują lokowcy: karabinki, radiostacje, telefony itd., planse ilustrujące wybuch jądrowy, opatrywanie rannych i odkażanie terenu, przeźroczka, a nawet filmy — o wojsku, o drodze od Lenino, o walkach o Polskę.

Najlepsi fachowcy z ZOS, z kopalni „Julian” w Piekarach Śl. prowadzili wykłady w tym dniu oraz ciekawe prelekcje o działalności swoich sekcji, o szlaku bojowym LWP, o swoich przeżyciach na nim.

Przez cały czas trwania wystawy pracowali na radiostacji zainstalowanej w każdej szkole krótkofalowcy z Radioklubu LOK przy MDK. Szły w świat wiadomości o obchodach święta LWP, a zachwycona dzieciarnia miała świat w zasięgu ręki.

I wreszcie, kiedy już obejrzały wszystko, i kiedy tyle wrażeń w pamięci zostało, najbardziej emocjonalna część imprezy — quiz: „Co wiem o Ludowym Wojsku Polskim”. A chociaż taki był temat ogólny, to przecież były jeszcze pytania dotyczące ZOS, TOS, LOK. Na zakończenie — nagrody, cenne pamiątki zwycięstwa ufundowane przez poszczególne szkoły.

Organizatorzy imprezy dopilnowali, żeby wszystko było dopięte na ostatni guzik. Nagrody — szkoły, obsługa radiostacji — radioklub, obsługa wystawy — prelegenci ZOS z kopalni „Julian” w duecie z TOS w Piekarach Śl., transport — dyrekcja kopalni. I tak przedstawiciele tych instytucji, wspólnie uzgodniwszy szczegóły sprawy, przystąpili do pracy. Zaangażowali się w to wszyscy, od dyrektora począwszy, a na chłopcach z radioklubu skończywszy.

Akcja objęła całe Piekary. Niektórzy zapomnieli, że mają żony i obowiązki w domu, poświęcając cały wolny czas pracy, w której znaleźli swoją satysfakcję i która stała się dla nich nowym terenem działania.

Dyrektor kopalni „Julian” — mgr inż. Alojzy Frysztacki: „...Jeżeli jest jakaś masowa akcja propagująca coś w związku z kopalnią, jeśli robi to dla niej do-

brą reklamę, jeśli wreszcie ma być to z korzyścią dla mieszkańców Piekar, nie widzę powodu, żeby takiej akcji nie poprzeć, żeby nie pomóc, żeby czegoś odmówić. Każdy dyrektor ceni sobie społeczne inicjatywy pracowników. U nas jest tylu zapaleńców, że na dobrą sprawę ja mógłbym nawet na dole, pod ziemią, pracować z ludźmi społecznie. Cieszę się, jeśli mogę w czymś pomóc. Ostatnia akcja — wystawy w szkołach — jest pomysłem doskonałym; powinniśmy przecież zaszczeplić wśród społeczeństwa, zwłaszcza wśród najmłodszych, idee obronności i znajomości historii polskiego oręża”.

Dowódca ZOS przy kopalni „Julian” — Stanisław Gubała: „...Wystawa w szkole jest wydarzeniem, które dzieciarnia przeżywa, ileż ma ona pytań, ileż chciałaby wiedzieć. Widac zainteresowanie zwłaszcza chłopców najdrobniejszym sprzętem, pytają: a do czego to, a do czego tamto? Dyrektorzy szkół, w których już byliśmy, mówią: jesteście dla nas dużą pomocą, tego co młodzież zobaczy na wystawie, nie zastąpi jej żadna lekcja. Chcieliśmy taką wystawę urządzić w Klubie Górnika, ale poprzednia nie zdała egzaminu. Mało komu chciało się tam przyjść. Teraz my przyjdziemy do nich. Liczymy na dużą frekwencję. Zaczęło się od pomysłu. Uzyskaliśmy zgodę Komitetu Zakładowego oraz Kuratorium, ustaliliśmy program i już jesteśmy na finiszu. Na zakończenie urządziśmy jeszcze wystawę w Klubie Górnika, a potem trochę odpoczniemy”.

Wszystko społecznie, poświęcili wiele swego czasu, pokonali trudności, bo przecież nie wszystko zawsze układa się tak, jak trzeba, ale cel swój osiągnęli.

ODBIORNIKI RADIOSTACJI AMATORSKICH — Leon Kossobudzki SP5AFL i Jan Ładno SP5XM. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1973. Wydanie drugie poprawione i uzupełnione, nakład 15 000 egz., str. 356, cena 32 zł.

Amatorska technika krótkofalarska jest jak dotychczas niezbyt bogato reprezentowana w naszej literaturze specjalistycznej *) i dlatego każda nowa w niej pozycja wydawnicza poświęcona krótkofalarstwu może liczyć na wdzięczne przyjęcie przez środowisko radioamatorskie. Nie inaczej jest w odniesieniu do książki, o której tu mowa. Obecnie drugie z kolei wydanie — oprócz niezbędnych zmian i uzupełnień — zawiera szereg nowych przykładów konstrukcyjnych rozwiązań amatorskich urządzeń odbiorczych, którymi zastąpiono rozwiązania przedstawione w poprzednim wydaniu. Nie oznacza to bynajmniej dyskwalifikacji wcześniej opublikowanych opisów, jest natomiast wynikiem dążenia przez autorów — wybitnych znawców przedmiotu — do powiększenia wachlarza opisywanych i zalecanych do budowy konstrukcji.

Rezygnując z szerszej podbudowy teoretycznej (z tego bowiem zakresu wydano już sporo publikacji książkowych) — skierowali autorzy główną uwagę na opis różnych układów i form wykonywania odbiorników i konwerterów na pasma amatorskie KF i UKF, zarówno lampowych jak i tranzystorowych, oraz ich eksploatacji, przy czym nie pominięto niektórych odbiorników produkcji fabrycznych, przydatnych tak dla nadawców jak i dla nasłuchowców. Szersze potraktowanie w książce układów lampowych motywują autorzy tym, że przy stosowaniu techniki tranzystorowej ciągle jeszcze znacznie trudniej jest zbudować odbiornik o wymaganych parametrach niż w przypadku stosowania lampowych (uzyskanie niektórych parametrów na poziomie odpowiednich parametrów odbiornika lampowego nie jest jeszcze w ogóle możliwe). Pod tym też względem książka ta nie wyróżnia się wśród analogicznych publikacji ukazujących się w krajach o wysokim poziomie techniki.

Całość opracowania obejmuje dwie części. W pierwszej opisano odbiorniki KF (wymagania, podstawowe układy, stopnie, konstrukcja i strojenie, modyfikacja i urządzenia uzupełniające dla odbiorników komunikacyjnych starego typu oraz odbiorników radiofonicznych, prowadzenie nasłuchu, przykłady odbiorników i konwerterów), w drugiej — odbiorniki UKF (zagadnienia ogólne, układy konwerterów, generator szumów). Zamieszczony na końcu dodatek zawiera ujęte w formie tablicowej zestawienie wybranych parametrów tranzystorów krajowych produkowanych do roku 1972.

Pod względem zarówno opracowania autorskiego i redakcyjnego, jak i techniki edytorskiej, zasługuje książka na bardzo pozytywną ocenę. Powinna trafić do rąk każdego potencjalnego krótkofalowca-amatora.

PÓLPRZEWODNIKI W URZĄDZENIACH RADIOAMATORSKICH — inż. Janusz Justa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1973. Wydanie drugie, nakład 15 000 egz., str. 316, cena 30 zł.

I znów nowy tytuł wydawniczy, na który warto zwrócić uwagę. Dotyczy on opracowania, które do pewnego stopnia stanowi kontynuację tematyczną poprzedniej książki tego samego autora pt. „Tranzystory w praktyce radioamatora” (WKL, Warszawa 1966), uwzględniając

oczywiście nowe w międzyczasie osiągnięcia w zakresie rozwiązań układowych, wdrażania nowych odmian półprzewodników itp. Tak więc dawniejsza i niezupełnie już dziś aktualna książka została zastąpiona nowym opracowaniem. Wykorzystując swe bogate już doświadczenia z pracy zawodowej, jak również redaktorskiej i publicystycznej, ujął autor opracowany materiał w sposób odpowiadający całkowicie zainteresowaniu i potrzebom środowiska radioamatorskiego, zaznajamiając je z całokształtem zagadnień związanych z budową, działaniem i zastosowaniem elementów półprzewodnikowych.

Wiele miejsca poświęcono tu opisowi działania, budowy i właściwości elementów półprzewodnikowych; rzecz to zrozumiała jeśli się zważy, że brak tych wiadomości (choćby tylko na temat doboru prawidłowych warunków pracy wrażliwych na przeciążenia elektryczne prądowe i napięciowe tranzystorów) utrudnia, albo wręcz unemożliwia ekonomiczne i poprawne konstruowanie urządzeń wyposażonych w elementy półprzewodnikowe. Przydatność książki wydaje się tym większa, że dokładne omówienie zagadnień ułatwia potem zrozumienie spraw bardziej skomplikowanych, dzięki czemu mogą z niej skorzystać czytelnicy zarówno mniej jak i więcej zaawansowani w radioamatorstwie. Niezbędne obliczenia matematyczne (podawane nieraz w nadmiarze i w skomplikowanych wzorach zniechęcają czytelnika) zostały przedstawione w możliwie przystępnej formie i w ograniczeniu do minimum, a także w połączeniu z przykładami.

Niezależnie od wskazówek projektowania i konstruowania oraz eksploatacji i napraw zamieszczono w książce szereg gotowych opisów konstrukcyjnych układów urządzeń elektronicznych.

O układzie treściowym mogą zorientować tytuły rozdziałów: 1. Elementy półprzewodnikowe i ich właściwości. 2. Zasilanie układów tranzystorowych. 3. Wzmacniacze małej częstotliwości. 4. Odbiorniki. 5. Elementy półprzewodnikowe w odbiornikach telewizyjnych. 6. Układy generacyjne. 7. Układy przekątnikowe. 8. Przyrządy pomiarowe. 9. Zasady montażu i eksploatacji układów z elementami półprzewodnikowymi.

Tekst słowny wspomagać liczne, trafnie dobrane schematy i wykresy graficzne. Co wraz z poprawną terminologią techniczną i wyrobionym stylem językowym — przydaje książce walorów udanego pod każdym względem informatora. Strona edytorska (papier, druk, oprawa, korekta) na niezmiennej dobrym poziomie. Odnosi się przekonanie, że książka spotka się z pochwlebną oceną czytelników i że niedługo będzie gościła na półkach księgarskich.

M. W.

MAGNETOFON MK 125 — Tadeusz Głuski, Mieczysław Próchnicki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1973. Wyd. I, nakład 15 000 egz., str. 209, cena 17 zł.

Książka zawiera szczegółowy opis magnetofonu kasetowego MK 125, podzielony na następujące zasadnicze rozdziały: Obsługa i zagadnienia eksploatacyjne; Opis części mechanicznej magnetofonu; Wskazówki serwisowe i naprawy; Opis części elektrycznej magnetofonu; Strojenie i sprawdzanie parametrów magnetofonu; Naprawy układu elektrycznego magnetofonu; Taśmy magnetyczne; Wykaz części i podzespołów magnetofonu.

Książka jest napisana z dużą znajomością zagadnienia przez fachowców w dziedzinie konstrukcji magnetofonów i zapisu magnetycznego i zastugiwałaby na przychylnie przyjęcie ze strony zainteresowanych użytkowników magnetofonów MK 125, gdyby nie niedbałość w przygotowaniu do druku. W trakcie czytania książki zauważono niestety szereg nieścisłości oraz niekonsekwencji, z których przykładowo można wymienić następujące. Na schemacie montażowym rys. 10.3 wykazano kondensator C22, którego nie ma na schemacie rys. 5.15, ani w zestawieniu części na str. 198. Nie jest zrozumiały opis sprawdzania dynamiki zapisu (pkt 6.5.13 str. 175).

Na str. 54—62 podano wiadomości wykraczające wyraźnie poza poziom i założenia wyjściowe książki, dotyczące sprzęgła. Niezgodność pomiędzy schematami rys. 10.1 oraz rys. 3.28, polegająca na odmiennym przyłączeniu opornika R105 i braku opornika R110. Prowadzące do nieporozumień różne wersje obwody tranzystorów; pierwsza w schemacie ideowym, druga w zestawieniu elementów, a trzecia w tablicy 1.1 na str. 15. Pomyłka na str. 65 — zamiast T104 powinno być T101. Przedmowa do książki mówi o jej przeznaczeniu dla użytkowników, a równocześnie podano zalecenia dotyczące zupełnie nie osiągalnych smarów na str. 116—119 (smar zastępczy podano jedynie dla nielicznych elementów z poliformaldehydu). Wydaje się, że w następnych wydaniach warto zadbać o staranniejsze opracowanie merytoryczne treści. Należy uważać za słuszną i celową politykę Wydawnictw Komunikacji i Łączności, które wykazały sporo inicjatywy w spopularyzowaniu wiedzy o produkowanych przez przemysł krajowy urządzeniach. Przed następnymi wydaniem tej publikacji należałoby rozważyć następującą sprawę. Magnetofonów typu MK 122 i MK 125 produkuje się rocznie około 100 000 sztuk. Jeżeli więc książka jest przeznaczona dla użytkowników, to nakład jest zbyt niski. Z drugiej strony — jak na pogłębienie wiadomości użytkownika książka ma zbyt dużą objętość i zbyt wiele wiadomości szczegółowych. Lepszą byłaby książka o objętości 100 stron i nakładzie 50 000 egz.

Okładka, jakości rysunków i druk zasługują na uznanie.

ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI W PRZEDSIĘBIORSTWACH I BIURACH — Józef Thierry. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1973. Wyd. I, nakład 2000 egz., str. 328, cena 40 zł.

Znany specjalista i autor wielu prac z dziedziny łączności dyspozytorskiej i wszelkich form łączności operatywnej przygotował tym razem obszerne opracowanie z zakresu podstaw i systemów łączności operatywnej wraz ze szczegółowymi opisami takich środków łączności jak: łącznice telefoniczne i dyspozytorskie, urządzenia radiokomunikacji ruchomej, dalekopisy, urządzenia rozgłaszania przewodowego oraz najnowocześniejsze zestawy telewizyjnej profesjonalnej. Na wstępie książki podano treściwy i interesujący zbiór wiadomości z teorii informacji oraz roli jaką spełniają systemy sprawnego przekazywania informacji w działalności przedsiębiorstw i wielkich organizacji administracyjnych. Następnie opisano w sposób przejrzysty sieci łączności i systemy dostosowania do różnych zadań i warunków. Podano wartościowe wskazówki projektowania instalacji. W dziale o urządzeniach bezprzewodowych opisano: krajowe urządzenia do poszukiwania osób (BPO), niektóre urządzenia zagraniczne BPO, radiotelefony uniwersalne Zakładów RADMOR, radiotelefony morskie Zakładów RADMOR, radiotelefony „Żuraw” i „Echo” Zakładów Elektronicznych WAREL, kilka radiotelefonów produkowanych w ZSRR a spotykanych w naszych przedsiębiorstwach, wielkie systemy radiokomunikacji ruchomej produkcji krajowej (UNTPRA).

W rozdziale poświęconym urządzeniom rozgłaszania przewodowego opisano krótko: wzmacniacze rozgłoszeniowe WA-40/67 i WA-75/67 oraz starsze a mocy 40 W, 75 W i 550 W, popularne mikrofony, magnetofony i ważniejsze typy głośników i kolumn dźwiękowych.

Książka jest przeznaczona w zasadzie dla biur projektowych, kombinatów i większych przedsiębiorstw, które powinny unowocześniać swoje systemy łączności operatywnej, szczególnie obecnie, gdy zadania związane z podniesieniem wydajności pracy i sprawności organizacyjnej powinny być rozwijane w krótkim czasie. Zasób interesujących informacji zawartych w książce przemawia za tym, że powinna ona znaleźć się we wszystkich bibliotekach technicznych i większych bibliotekach publicznych.

*) R. Girulski — Amatorskie urządzenia krótkofalowe, WNT, Warszawa 1963.
L. Kossobudzki, J. Ładno i W. Konwinski — Podręcznik radiooperatora krótkofalowca, WKL, Warszawa 1967 i 1969.
L. Kossobudzki i J. Ładno — Amatorskie nadajniki KF i UKF, WKL, Warszawa 1967 i 1969.

Książka jest napisana starannie, do-
brym stylem, a szata edytorska nie bu-
dzi najmniejszych zastrzeżeń. Szkoda
tylko, że nakład jest wyjątkowo mały,
co spowoduje, że nie wszyscy zaintere-
sowani zdołają z tej cennej publikacji
skorzystać.

**ELEMENTY SYNTETYZ LINIOWYCH
UKŁADÓW SCALONYCH** — Michał Biał-
ko, Wydawnictwa Komunikacji i Łącz-
ności, Warszawa 1973. Wyd. 1, nakład
2000 egz., str. 254, cena 25 zł.

Autor — wybitny specjalista w dziedzi-
nie układów mikroelektronicznych —
opisuje w tej książce w przystępny spo-
sób metody syntezy liniowych układów
aktywnych.

Rozdział pierwszy podaje klasyfikację
układów elektronicznych, zapoznaje czy-
telnika z opisem macierzowym układów
liniowych, parametrami roboczymi czwór-
ników i sieci oraz zagadnieniami czuło-

ści układów na zmiany wartości ich
elementów.

W rozdziale drugim opisane są ważne
praktyczne zagadnienia technologii rea-
lizacji układów scalonych oraz wpływ
zastosowanej technologii na własności
układów.

W następnych kilku rozdziałach omó-
wione są układy elektroniczne stosowa-
ne w modelach syntezy układów aktywnych,
własności biernych układów RC,
odpowiedniki indukcyjności, układy z
selektywnym sprzężeniem zwrotnym
oraz układy z nieselektywnym, zespolo-
nym sprzężeniem zwrotnym drugiego i
trzeciego rzędu.

W rozdziale siódnym opisane są modele
syntezy układów aktywnych oraz spo-
soby realizacji rozmaitych funkcji trans-
mitancji przy zastosowaniu poszczególnych
modeli. Metody syntezy są zilustrowane
licznymi przykładami.

W rozdziale ostatnim podano podsumo-
wanie ważniejszych cech opisanych
wcześniej sposobów realizacji zadanych
transmitancji w oparciu o modele synte-
zy.

Na końcu każdego rozdziału podany
jest wyczerpujący wykaz literatury.
Książka zawiera schematy praktyczne
realizacji układów.

Omawiana książka zasługuje na szcze-
gólną uwagę inżynierów oraz studentów
wydziałów elektroniki wyższych uczelni
technicznych.

Strona edytorska książki zasługuje na
wyróżnienie. Przejrzyste rozmieszczenie
rysunków i wzorów, staranna korekta,
dobry papier.

Dla elektroników interesujących się za-
gadnieniami syntezy układów książka
ta będzie cennym nabytkiem w ich bi-
bliotekach.

A. W.

UZYWANE JUŻ PRZEZ 7000 FACHOWCÓW I AMATORÓW!

FONO-TEST

radiowy generator m.cz. i w.cz. w pasmie
800 Hz — 6 MHz.

Połączony z VIDEO-TESTEM zwiększa swój za-
kres działania do 250 MHz.

Cena: 250 zł

FONO-TEST-LUX do 30 MHz

Cena: 300 zł

VIDEO-TEST

telewizyjny generator pasów pionowych. Umo-
żliwia uzyskanie 7-9 pasów pionowych w ca-
łym torze wizji łącznie z w.cz. na wszystkich
12 kanałach.

Połączony z FONO-TESTEM daje obraz pseu-
dokraty i fonię AM i FM do 250 MHz.

Cena: 290 zł



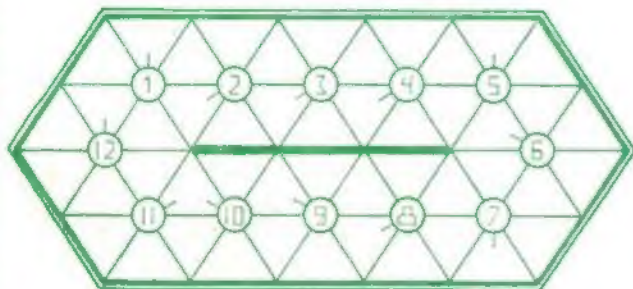
Zalecane w serwisie RTV przez ZBR-ZURIT, opisane w nrze 8/1970 „Radioamatora”. Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze.
Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Ceny zatwierdzone przez WKC. Cena kompletu F + V: 520 zł, F-LUX + V:
380 zł + porto 12 zł. Na żądanie wysyłamy prospekt. Piszcie na kartkach pocztowych.

DOSTARCZA

Osobom prywatnym — „ELTEST” ul. Spacerowa 16c, 80-330 Gdańsk-Oliwa.

Institucjom — Rzecz. Spółdz. „Metal”, ul. 10 Lutego 33, 81-364 Gdynia.

WIRÓWKA



Dookoła liczb wpisać prawoskrętnie 12 sześcioliterowych wyrazów
o podanych znaczeniach. Początek wpisywania w oznaczonych polach.

1) Włókno wolframowe wewnątrz bańki żarówki. 2) Tło otrzymywane
na ekranie telewizyjnej lampy odbiorczej w postaci 625 jasnych

poziomych linii świetlnych. 3) Odbiornik radiowy superheterodynowy,
pracujący na 5 lampach elektronowych, albo utwór muzyczny przeznac-
zony do ćwiczeń. 4) Gramofon elektryczny, sieciowy, pseudostereofoniczny.
5) Wynalazca francuski (1845-1903), zbudował telegraficzny
aparaturę drukującą wielokrotny. 6) Linia podwójna w widmie pierwiast-
ka, którego atomy mają w zewnętrznej powłoczce elektronowej niepa-
rzystą liczbę elektronów. 7) Gramofon baterijny o prędkości
45 obr/min ze wzmacniaczem albo fioletem dziki. 8) Fizyk niemiecki,
badacz luminescencji i zjawiska fotoelektryczności, laureat nagrody
Nobla w 1905 r. 9) Odpowiednio zmięczony polichlorek winylu sto-
sowany w elektrotechnice jako materiał izolacyjny przewodów. 10)
Elektroda tranzystora odpowiadająca katodzie lampy elektrona-
wej. 11) Jednostka natężenia pola magnetycznego. 12) W przypadku
modulacji częstotliwości — stosunek dewiacji częstotliwości modu-
lującej.

„Slip”

Rozwiązania należy nadsyłać na kartkach pocztowych do redakcji,
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa, w terminie do 10 maja 1974 r.
Za prawidłowe rozwiązanie zostanie wylosowana nagroda książkowa
o tematyce radiowo-telewizyjnej.

ROZWIĄZANIE WIRÓWKI Z NRU 3/1974

1) Izofona. 2) Orfikon. 3) Ofitron. 4) Shannon. 5) Goplana. 6) Opor-
nik. 7) Bellini. 8) Ballada. 9) Radiola. 10) Blokada. 11) Bareter. 12)
Bateria.

Nagrodę za prawidłowe rozwiązanie Wirówki z nru 2/74 otrzymał
A. Balter z Torunia.