



ikrótkofalowiec

OGŁOSZENIA

Sprzedam urządzenie obrotowe do anteny.
Drebszak, Warszawa, tel. 31-93-97 wieczorem.

Sprzedam odbiornik KWM. Wanda Tobiasiewicz, skr. poczt. 105, 43-400 Cieszyń.

Sprzedam mostek RLC, tyrystory 150 A/500 V.
Dariusz Szczuchowski, 16 Stycznia 67/32,
42-200 Częstochowa.

Triaki NASO654W5 z wewnętrznym diakiem
400 V/6,5 A odstąpię — cena 550 zł. Krzysztof
Karwaczynski, skrytka pocztowa 21, 81-963 Gdynia 1.

Poszukuję schematu lub kupię tranzystorowy
wykrywacz „skarbow” działający na głębokość
do 2 metrów. Wojciech Frątczak 90-715 Łódź,
ul. Gdańska 37.

Kupię dobrej klasy odbiornik z pasmami amatorskimi oraz konwerter na 144. Stefan Zys,
ul. Słoneczna 120, 42-530 Dąbrowa Górnicza 4.

Kolumny, obudowy 20, 30, 60, 100 W sprzedam.
Kurkiewicz, 80-391 Gdańsk, ul. Kołobrzeska 37c/15.

Części zegara cyfrowego, tyrystory amerykańskie „Texas” 400 V, 5 A sprzedam. Piotrowski, skrytka 96, 00-987 Warszawa.

Sprzedam tyrystory 400 V amerykańskie w obudowach metalowych T066: 2 A — 200 zł, 3 A — 250 zł i T064: 5 A — 300 zł, 7 A — 350 zł oraz scalone SN74 i wzmacniacze operacyjne. Wegner skr. pocztowa 4, 90-954 Łódź.

Tanio sprzedam zabezpieczone, podwójne mosfety 40673 — 400 MHz, 40841 — 500 MHz, fety BF245, układy scalone, inne półprzewodniki. Zdzisław Kotłonek, skr. 209, 26-607 Radom.

Kupię triaki 16A, mostek Thomsona, podkładki faliste, zawleczki osadzące, szukam pokrywającego teflonem. Skalmierski, Narutowicza 25/25, 90-117 Łódź.

Sluchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 275 zł oraz mikrofonowe wkładki kryształowe 100 zł, wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

OGŁOSZENIA

UWAGA RADIOAMATORZY!

Miniaturowe generatory opisane dokładniej w ubiegłorocznych ogłoszeniach RIK:

- FONO-TEST radiowy do 6 MHz — cena 290 zł
- FONO-TEST-LUX do 30 MHz — cena 350 zł
- VIDEO-TEST telewizyjny do 250 MHz — cena 340 zł

Ze szczegółową instrukcją obsługi i roczną gwarancją.

Wysyła pocztą tylko odbiorcom prywatnym, płatne przy odbiorze, rabat 20 zł przy kupnie dowolnych 2 sztuk. ELTEST, skr. poczt. 11, 80-330. Gdańsk.



radioamator i krótkofalowiec polski

ROK 28 • CZERWIEC 1977 ROK

129 Z „Dni radzieckiej nauki i techniki”

KRZYSZTOF DĄBROWSKI

133 System Dolby

ANTONI BILIŃSKI — SP7XX

137 Zestaw pomiarowy „74”

WITOLD JASZCZUK

147 Próbnik stanów układów cyfrowych

W.A.

141 Magnetofon stereofoniczny ZK 146

144 Przegląd wydawnictw

GRZEGORZ BEUTH

149 Głowica TV na III zakres strojona diodami

JERZY KELNER

154 Potencjometr podwójny-sprzężony

ANDRZEJ PIASECKI

155 Przełącznik dotykowy stacji UKF w odbiorniku „Meluzyna”

151 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

WITOLD KONWIŃSKI

IV Pożyteczna inicjatywa Stowarzyszenia Elektryków okł. Polskich i Ligi Obrony Kraju

Okładkę projektował Tadeusz Pietrzyk

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa.
Telefon: 25-29-85.

Redaguje Komitet Redakcyjny.

Red. nac. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński; z-ca red. nac. — inż. Janusz Justat.

Redaktorzy działowi: mgr inż. Mieczysław Flisak, mgr inż. Czesław Klimczewski, inż. Jerzy Węglewski-SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort.

Przedstawiciel ZG LOK — ptk dypl. Witold Konwiński-SP5KM.

Sekretarz redakcji — Eugenia Grudzińska. St. korektor — Elżbieta Malon.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach: do 25 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny; do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty — odpowiednio na II kwartał, II półrocze i III kwartał. Cena prenumeraty rocznej 60 zł, półrocznej 30 zł, kwartalnej 15 zł. Instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, zaś w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71, w terminach podanych dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ta jest droższa o 50% od krajowej dla zleceniodawców indywidualnych i 100% dla zlecających instytucji, organizacji i zakładów pracy.

OGŁOSZENIA: drobne, do 50 słów — 12 zł za słowo; na III str. okładki — droższe o 50%, na IV str. okładki droższe o 100%; ramkowe — 1 cm² 87 zł na III str. okładki i 116 zł na IV str. okładki. Zamówienia na ogłoszenia przyjmuje i udziela informacji Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa, tel. 49-27-51 do 9, w. 261. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.



WYDAWCA: WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

OGŁOSZENIA

DRUK: RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Prasowe Zakłady Graficzne, ul. Smolna 10/12, 00-375 Warszawa. Zam. 641. F-89. Nakład 80 000 egz. Ark. druk. 3,5. Cena zł 5. Podpisano do druku 6.VI.1977 r.

Z „DNI RADZIECKIEJ NAUKI I TECHNIKI”

W kwietniu br. zorganizowano z okazji 30-lecia współpracy naukowo-technicznej między Polską i Związkiem Radzieckim „Dni radzieckiej nauki i techniki”. W Warszawie i Katowicach czynne były wystawy prezentujące osiągnięcia radzieckiej nauki i techniki. W tym samym czasie odbywały się dni branżowe, podczas których wybitni specjaliści i naukowcy radzieccy wygłosili szereg referatów i przeprowadzili wiele dyskusji z polskimi fachowcami. Poniżej zamieszczamy nieco informacji o przebiegu tych ważnych imprez technicznych.

„DZIEŃ ELEKTRONIKI RADZIECKIEJ”

Dzień 15 kwietnia był poświęcony radzieckiej elektronice. W sali im. Rudniewa Pałacu Kultury i Nauki w W-wie specjaliści radzieccy wygłosili trzy referaty. Pierwszy o charakterze programowym poświęcony był rozwojowi elektroniki w ZSRR. Dwa następne, specjalistyczne, wiązały się bezpośrednio z ekspozycją aparatury i dotyczyły właściwości technicznych urządzeń laserowych dla mikroelektroniki, oraz perspektyw rozwoju układów scalonych wielkiej skali integracji.

Referat programowy wygłosił kandydat nauk technicznych A.A. Szczuka, przedstawiając stan dzisiejszy i główne kierunki rozwoju radzieckiej elektroniki. A oto podstawowe tezy referatu.

Elektronika jest tą gałęzią techniki, która przenika niemal do wszystkich dziedzin gospodarczych i obecnie jest podstawowym czynnikiem wpływającym na rozwój każdego kraju. W ZSRR kładzie się bardzo duży nacisk na rozwój elektroniki, przeznaczając na ten cel poważne środki finansowe.

Najszybszy rozwój obserwuje się w mikroelektronice, gdyż nowoczesne tranzystory, układy scalone, elementy optoelektroniczne są nośnikami postępu technicznego w automatyzacji produkcji i bardzo wielu urządzeniach, jak komputery, kalkulatory, elektroniczny sprzęt powszechnego użytku, zmechanizowany sprzęt gospodarstwa domowego.

Równie żywiołowy rozwój obserwuje się w optoelektronice. Produkuje się obecnie diody w różnych obudowach, świecące we wszystkich podstawowych kolorach, tj. czerwonym, zielonym i żółtym oraz diody świecące w zakresie podczerwieni. O tych samych kolorach świecenia są już dostępne półprzewodnikowe wskaźniki cyfrowe różnych wielkości. Opracowuje się też nowe, o lepszych parametrach technicznych, transoptory, detektory podczerwieni i ogniw fotoelektryczne.

W dziedzinie elektroniki próżniowej prace koncentrują się na nowych typach lamp analizujących, kineskopach, lampach nadawczych dużej mocy.



Elektronika próżniowa dostarcza aparatury do produkcji półprzewodników; są to np. napyłarki próżniowe i urządzenia do implantacji jonów.

Referent zwrócił uwagę na charakterystyczne zjawisko w elektronice. Jeszcze niedawno, nieznanie urządzenia, jak aparatura laserowa znalazły już wiele różnorodnych zastosowań. Lasery stosuje się obecnie w technologii mikroelektronicznej, przy pomiarach geodezyjnych, w budownictwie, w górnictwie, w medycynie.

Przemysł elektroniczny – polski i radziecki ściśle ze sobą współpracują. Dzięki pomocy radzieckiej produkowano w Polsce pierwsze nowoczesne tranzystory krzemowe planarne oraz pierwsze układy scalone cyfrowe. Również odbiornik telewizji kolorowej „Rubin 707p” jest montowany z elementów i podzespołów radzieckich.

Na polskich podzespołach produkuje się w ZSRR radiole Wega 001.

Dalsza współpraca polsko-radziecka w dziedzinie elektroniki dotyczy m.in. układów scalonych, kineskopów i innych podzespołów telewizyjnych, magnetofonów oraz specjalnych materiałów dla potrzeb elektroniki.

WYSTAWA OSIĄGNIĘĆ RADZIECKIEJ NAUKI I TECHNIKI

Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku

Na wystawie w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie zgromadzono kilka tysięcy wybranych eksponatów stanowiących bądź to produkcję zakładów przemysłowych ZSRR, bądź też unikalne opracowania instytutów naukowo-badawczych i biur konstrukcyjnych.

Spśród wielu interesujących eksponatów urządzeń radiowych i elektronicznych oraz przyrządów pomiarowych na uwagę zasługiwały następujące.

● Zestaw stereofoniczny **VICTORIA-003-STEREO** (rys. 1) składający się z tunera, wzmacniacza mocy 2×50 W oraz kolumn „Compact”, z których każda zawiera cztery systemy głośnikowe, odtwarzające równomiernie – wg podanej charakterystyki. Pasma częstotliwości od 40 do 16 000 Hz.

● W zestawie tym znajdował się również wysokiej jakości magnetofon szpulowy czterościeżkowy **„MAJAK-001-STEREO”**, który może być uruchamiany zdalnie za pomocą ultradźwiękowej przystawki (odległość do 10 m). Magnetofon ten ma 3 silniki, ferrytowe głowice i przy prędkościach przesuwu taśmy 19 i 9,5 cm/s zapewnia odtwarzanie w pasmie częstotliwości $30 \div 22\,000$ Hz, przy stosunku sygnału do szumów równym 58 dB.

● Spośród innych magnetofonów na uwagę zasługiwał kasetowy magnetofon **„RUTA-101-STEREO”**, wyposażony w elektroniczny układ redukcji szumów. Magnetofon jest przewidziany do pracy z taśmą normalną lub z taśmą chromową. Pasma odtwarzanych częstotliwości od 40 do 14 000 Hz, przy stosunku sygnału do szumów równym 50 dB.

● Grupę wzmacniaczy stereofonicznych reprezentował **„RIGONDA-ODYSSEUS”** o mocy wyjściowej 2×30 W (obciążenie głośnikami o impedancji 4 Ω) przy zniekształceniach mniejszych od 1%; przenoszone pasmo częstotliwości: $20 \div 30\,000$ Hz.

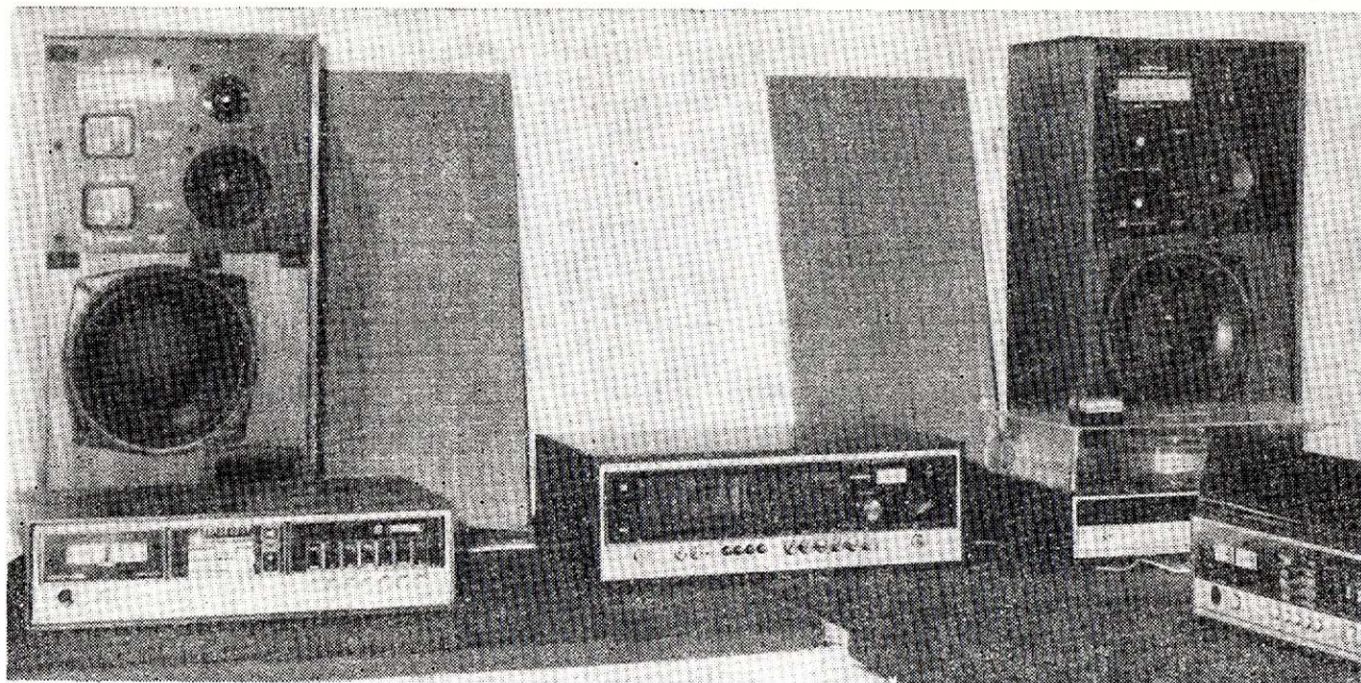
Wzmacniacz ma 6 gniazd wejściowych o czułości od 0,5 mV (mikrofon) do 250 mV dla adaptera piezoelektrycznego; jedno z gniazd o czułości 3 mV jest przeznaczone do adaptera elektromagnetycznego, a wzmacniacz wstępny zapewnia odpowiednią korektę charakterystyki częstotliwości. Stosunek sygnału do szumu wynosi 60 dB; wzmacniacz ma oddzielną regulację wzmocnienia tonów niskich (± 13 dB) oraz tonów wysokich (± 14 dB). Pobór mocy z sieci – 135 W; ciężar 6,5 kg.

● Tranzystorowe odbiorniki reprezentowane były między innymi przez dwa modele wysokiej klasy: **„SELENA”** i **„LENINGRAD”**.

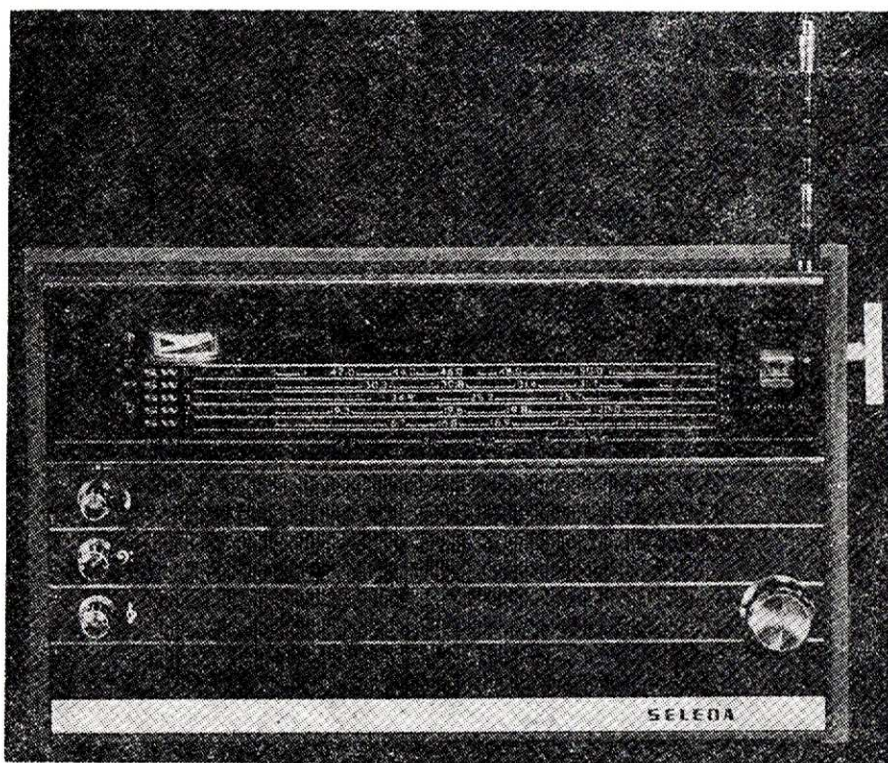
Odbiornik **„SELENA”** (rys. 2) ma zakres fal długich, średnich, 5 zakresów fal krótkich pokrywających pasma od 50 do 16 m, oraz zakres UKF 65,8–73 MHz lub 87,5–108 MHz. Moc wyjściowa wynosi 1 W, przy pasmie odtwarzania 125–12 000 Hz; zasilanie z 6 ogniw 1,5 V lub z sieci 127–220 V. Ciężar 4,6 kg.

Odbiornik **„LENINGRAD”** ma 13 zakresów, w tym dwa fal średnich, dziewięć zakresów fal krótkich od 76 do 11 m oraz UKF.

Czułość odbiornika wynosi od 5 μ V na zakresie UKF do 160 μ V/m na falach długich. Obok oddzielnej regulacji dla tonów niskich i wysokich, odbiornik wyposażono również w regulację szerokości pasma we wzmacniaczu pośr. cz. Moc wyjściowa równa jest 1,5 W (z baterii) lub 2,7 W przy zasilaniu z sieci, ciężar – 8,5 kg.



Rys. 1. Zestaw stereofoniczny
Victoria-003-Stereo



• Wśród licznie ekspozowanych telewizorów do odbierania programów kolorowych wyróżniały się modele: „**RADUGA-719**” – z kineskopem o przekątnej 59 cm, wyposażony w sensorowy przełącznik kanałów, „**TEMP 714D**” z kineskopem o przekątnej 61 cm.

Odbiorniki do odbierania programów czarno-białych reprezentowały: „**HORIZONT-108**” z przełącznikiem sensorowym oraz zdalnym sterowaniem przystawką ultradźwiękową z kineskopem o przekątnej 67 cm, oraz najmniejszy telewizor turystyczny „**SHILJALIS-402 D**” (rys. 3) z kineskopem o przekątnej 16 cm, przystosowany do odbioru wszystkich pasm i zasilany z akumulatora 12 V (pobór 6,5 W) lub z sieci 110 V do 237 V; wymiary tego telewizora – 25×23×15 cm; ciężar 4,6 kg.

Rys. 2. Tranzystorowy odbiornik Selena

Aparatura kontrolno-pomiarowa

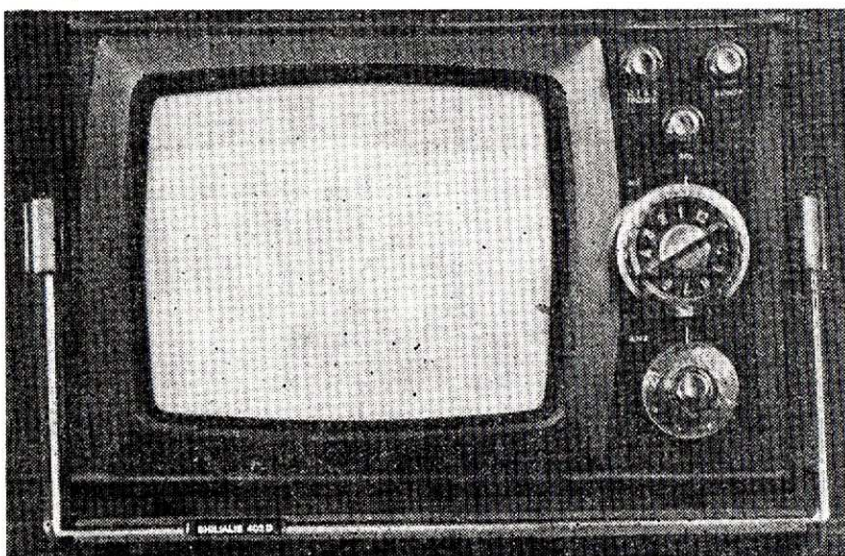
Elektronikę pomiarową reprezentowały mierniki cyfrowe oraz nowoczesne oscy-

loskopy wyposażone w lampy z prostokątnymi ekranami, produkcji radzieckiej.

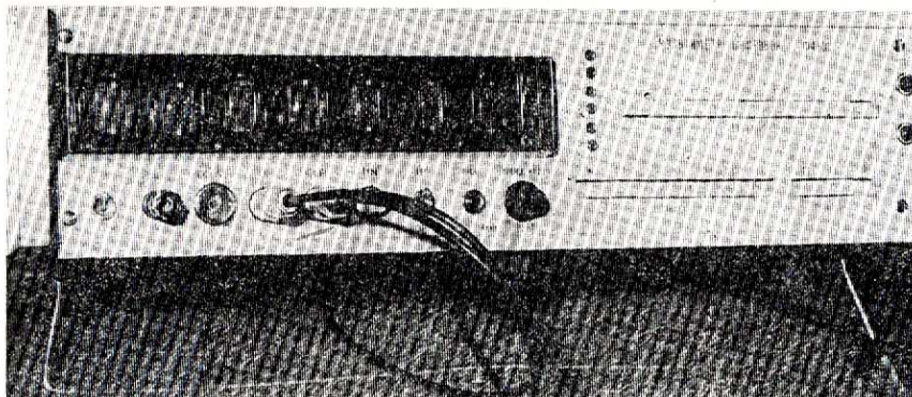
Z ciekawszych przyrządów należy wymienić:

• Cyfrowy woltamperomierz typ B7-21 do pomiaru napięć od 1 μ V do 500 V oraz prądów stałych od 10 nA do 5 A z dokładnością 0,2%. Wartości pomiarów mogą być również zapisywane na dołączanej drukarce.

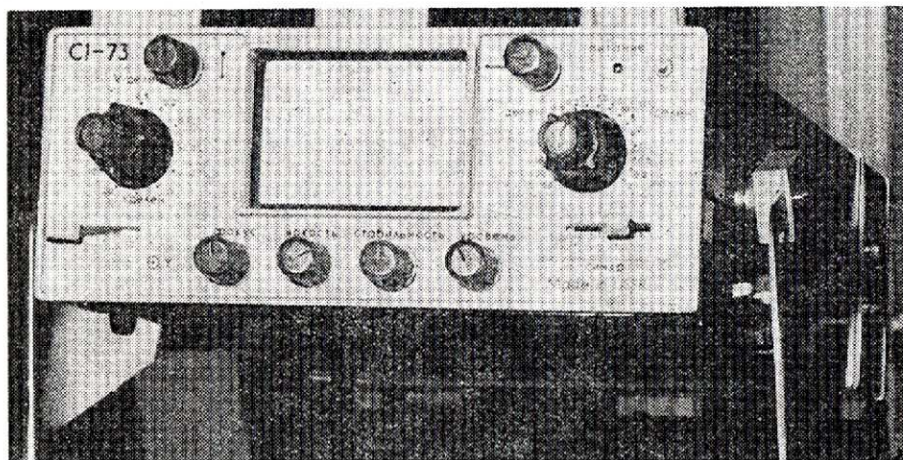
• Uniwersalny miernik cyfrowy F-4800 (rys. 4) przeznaczony do pomiarów rezystancji od 0,1 Ω do 1 M Ω , pojemności od 0,1 do 100 μ F, indukcyjności od 0,1 do 1 H, częstotliwości od 10 kHz do 1 MHz oraz napięcia stałego od 1



Rys. 3. Telewizor turystyczny Shiljalis-402D



Rys. 4. Miernik cyfrowy F-4800

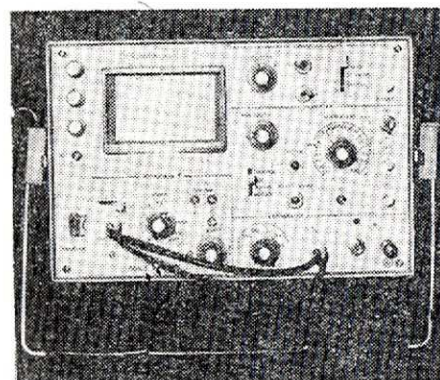


Rys. 5. Oscyloskop S1-73

do 1000 V, a także liczby impulsów od 10^4 do 10^9 .

- Omomierz cyfrowy Szcz-34 do pomiaru rezystancji w granicach od 10Ω do $10^{12} \Omega$ z dokładnością od 0,04% do 0,4%, zależnie od zakresu.

- Oscyloskop S1-73 (rys. 5) zasilany z sieci 220 V o częstotliwości $50 \div 400$ Hz, lub z baterii 24 V. Ekran 40×60 mm. Pasmo częstotliwości wzmacniacza pionowego wynosi $0 \div 5$ MHz przy czułości 10 mV/działkę, zaś podstawa czasu regulowana od 0,1 μ s do 50 ms na działkę z wbudowaną linią opóźniającą. Wymiary oscyloskopu wynoszą $24,5 \times 31 \times 9$ cm, ciężar 3 kg.



Rys. 6. Oscyloskop S1-71

- Oscyloskop dwustrumieniowy S1-64 zasługuje na szczególną uwagę; ma on nie tylko dwa oddzielne kanały i wzmacniacze odchylenia pionowego o czułości 5 mV/działkę w pasmie $0 \div 50$ MHz, ale również dwa genera-

tory podstawy czasu, w którym jedna jest o regulowanym opóźnieniu od 1 μ s do 10 s.

Przy połączeniu obu „pionowych” wzmacniaczy szeregowo uzyskuje się czułość około 1 mV/działkę przy pasmie $0 \div 20$ MHz. Wzmacniacz odchylenia poziomego ma czułość 5 mV na działkę przy pasmie $0 \div 5$ MHz.

- Szerokopasmowy oscyloskop S1-71 (rys. 6) o pasmie $0 \div 100$ MHz ma czułość 20 mV/działkę. Układ generatora podstawy czasu zapewnia przy maksymalnej szybkości promienia 5 ns na działkę synchronizację obrazu do 100 MHz. Oscyloskop ten jest wyposażony w sondę aktywną, o wzmacnieniu równym 1 (w całym pasmie do 100 MHz), zaś jej impedancja wynosi 1 M Ω i 5 pF.

Energetyczne reaktory jądrowe

W 1954 roku Związek Radziecki zapoczątkował erę szerokiego wykorzystania energii jądrowej, uruchamiając w m. Obnisku w pobliżu Moskwy pierwszą w świecie elektrownię atomową o mocy 5 MW. W krótkim czasie od tego wydarzenia Związek Radziecki stał się przodującym krajem świata w dziedzinie energetyki jądrowej, opracowując, budując i wprowadzając do eksploatacji coraz to doskonalsze reaktory energetyczne, których modele były demonstrowane na Wystawie w Warszawie. Wypróbowany i pracujący już od kilku

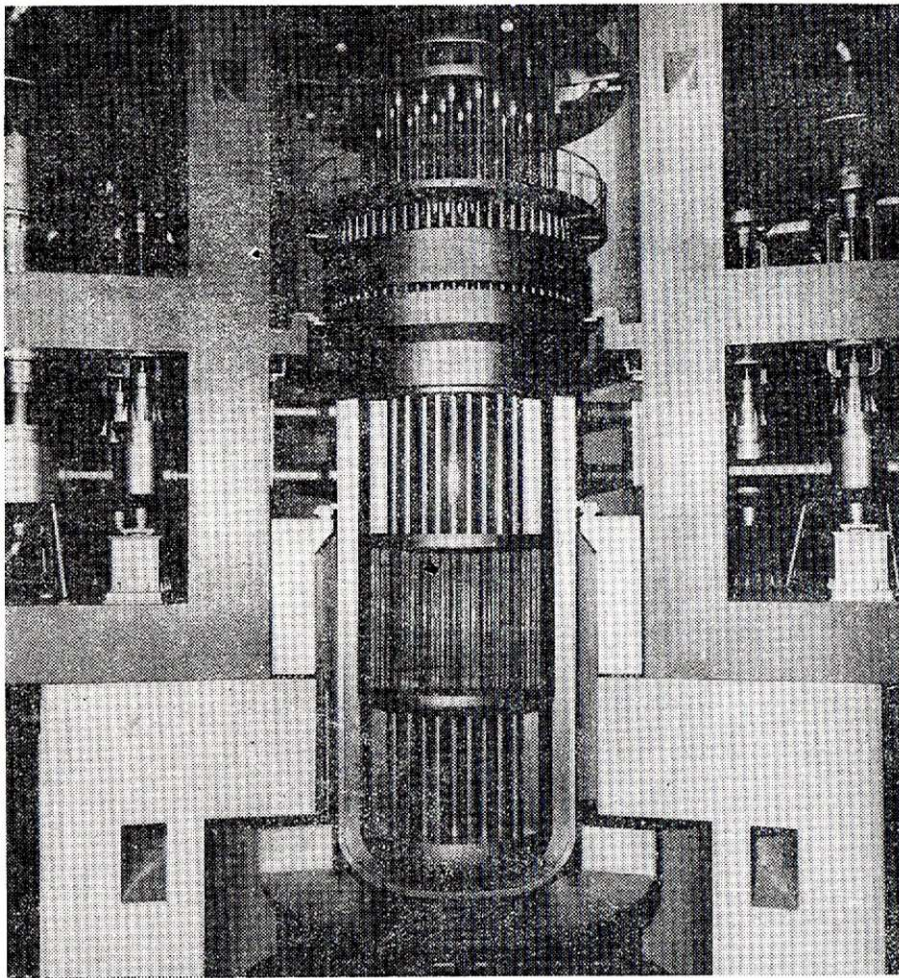
lat w elektrowniach radzieckich reaktor typu WWER-440 (wodo-wodny energetyczny reaktor), którego przekrój jest przedstawiony na rys. 7, będzie stanowił wyposażenie pierwszej polskiej elektrowni atomowej nad Jeziorem Żarnowieckim.

Zanim przejdziemy do omówienia innych eksponatów, przypomnijmy sobie zasadę działania reaktora jądrowego. Pierwiastek uran tak przetworzony, że zawiera 3–4 razy więcej izotopu ^{235}U w porównaniu z uranem naturalnym, znajduje się w hermetycznych rurkach ze stopu cyrkonowego, zgrupowanych w pakiety zwane prętami paliwowymi. Uran jest pierwiastkiem promieniotwórczym i ulega bardzo powolnemu rozpadowi, wydzielając m.in. swobodne neutrony. Jednocześnie izotop uranu ^{235}U ma tę własność, że jądro atomowe jest na pograniczu stabilności. Wchłonięcie (wychwyt) jednego tylko neutronu przez jądro tego izotopu uranu powoduje jego rozpad na jądra innych pierwiastków, przy czym wydzielą się znaczna ilość energii promienistej i cieplnej. Towarzyszy temu wyrzut wolnych neutronów, które w odpowiednich warunkach powodują rozpad jąder innych atomów. Jest możliwe bądź spowodowanie szybkiej reakcji łańcuchowej, jak w bombie atomowej, bądź kontrolowanego wydzielania ciepła, jak to ma miejsce w reaktorze energetycznym.

Przedstawiony na rys. 7 reaktor jest więc źródłem ciepła. Pręty paliwowe, w których to ciepło się wytwarza, muszą być intensywnie chłodzone. W tym celu są one umieszczone w zbiorniku stalowym, w którym przepływa idealnie czysta woda, utrzymywana pod wielkim ciśnieniem o temperaturze do 300°C . Woda ta nie może wrzeć na powierzchni prętów. Natomiast ten obieg pierwotny wody jest wykorzystany do wytwarzania pary w wymienniku ciepła – zbiorniku, w którym woda obiegu pierwotnego przepływając przez rurki zbiornika, powoduje wrzenie wody obiegu wtórnego. Wytwarzana para zasila turbinę obracającą generatory prądowe. Tego typu reaktor ma więc dwa obiegi.

Jednocześnie Związek Radziecki rozwija inny typ reaktora: RBMK, którego blok ma moc 1000 MW (elektr.), a przewiduje się jeszcze znaczne zwiększenie mocy bloków tego typu. Różnica w konstrukcji tego reaktora polega na tym, że nie ma on zbiornika, lecz ponad tysiąc rur cyrkonowych. W każdej rurze znajduje się jeden pręt paliwowy z uranem wzbogaconym do zawartości 1,8% ^{235}U . Czynnikiem chłodzącym jest woda wrząca w rurach pompowana od dołu. Powyżej rdzenia reaktora znajdują się zbiorniki, w których para oddziela się od wody i przesyłana jest rurami do turbin. Reaktor tego typu ma więc tylko jeden obieg. Dla porządku dodamy, że pomiędzy rurami znajdują się w tym reaktorze bloki grafitu, które spełniają taką samą funkcję, jak woda w reaktorze WWER, to jest spowalniają neutrony przebiegające przez rdzeń reaktora.

Cóż ma wspólnego elektronika z reaktorami energetycznymi? Okazuje się, że



Rys. 7. Zbiornik i rdzeń energetycznego reaktora atomowego typu WWER-440 (w przekroju)
Fot. Z. Fijałkowski

bardzo wiele. Bez urządzeń elektronicznych nie byłaby możliwa eksploatacja reaktora jądrowego, bowiem większość urządzeń pomiarowo-kontrolnych jest elektronicznych. Promieniowanie jądrowe to przecież kwanty promieniowania elektromagnetycznego (zwane promieniowaniem gamma), pędzące elektrony (zwane promieniowaniem beta), pędzące jądra helu (zwane promieniowaniem alfa), strumienie neutronów, strumienie protonów, pędzące jony, czyli zjonizowane atomy różnych pierwiastków, wreszcie inne rodzaje cząstek elementarnych materii. Promieniowanie jonizujące możemy mierzyć tylko za pomocą odpowiednich detektorów i czulej aparatury elektronicznej.

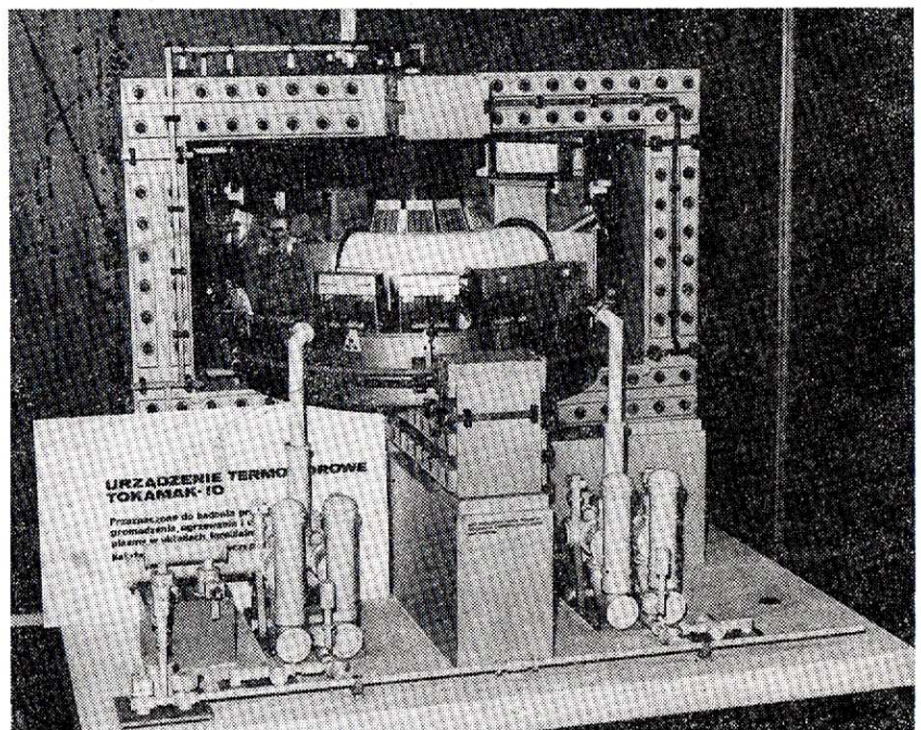
W reaktorach mierzy się bardzo wiele parametrów. Do najważniejszych zaliczają się pomiary strumienia neutronów, pomiary temperatury samych prętów paliwowych lub ich otoczenia, pomiary poziomu promieniowania w pomieszczeniach reaktora oraz kontrola wody chłodzącej dla wykrycia ewentualnego skażenia jej produktami rozpadu paliwa wydostającego się z uszkodzonego prętu paliwowego. Punktów pomiarowych może być kilkaset lub nawet parę tysięcy. Stąd konieczność stosowania odpowiednich systemów sprawdzających „obiegami” każdy punkt w ciągu pewnego krótkiego zresztą okresu czasu oraz systemów alarmujących i rejestrujących. Ze względu na konieczną niezawodność stosuje się często trzy równoległe tory pomiarowe i tory zabezpieczeń powodujące zrzut prętów bezpieczeństwa, tak silnie pochłaniających neutrony, że

reaktor „gaśnie” w krótkim czasie. Obecnie do kontroli pracy reaktorów wprowadza się komputery, które rejestrują dane pomiarowe, ułatwiają analizę anomalii w działaniu reaktora oraz mogą również alarmować personel obsługujący o odchyleniach od nominalnych warunków pracy systemu. Na Wystawie demonstrowano interesujący model reaktora energetycznego ty-

pu BN-600 na neutronach prędkich, który jest montowany obecnie w Białojarskiej Elektrowni Atomowej im. I.W. Kurczatowa, sławnego fizyka radzieckiego, jednego z głównych twórców atomistyki radzieckiej. Reaktory prędkie, to reaktory przyszłości, bowiem umożliwiają one wykorzystanie pośrednio do celów energetycznych izotopu ^{238}U , stanowiącego 99,3% uranu naturalnego – izotopu nie wykorzystywanego w obecnym pokoleniu reaktorów z neutronami spowolnionymi (tzw. termicznymi).

Wszystkie reaktory jądrowe z paliwem uranowym i plutonowym wykorzystują reakcję jądrową rozpadu. Olbrzymia energia gwiazd powstaje z reakcji syntezy jądrowej wodoru i pierwiastków lekkich. Stworzenie na Ziemi sztucznych warunków kontrolowanej realizacji takiej syntezy utworzyłoby przed ludzkością zupełnie niewyczerpalne źródło energii. Surowcem energetycznym byłby w tym przypadku tryt i deuter, czyli wodor ciężki, którego wielkie zapasy kryją w sobie wody oceanów. Reakcja syntezy może się urzeczywistnić w urządzeniach, które umożliwią silne skupienie plazmy (do 10^{15} cząstek w cm^3) w temperaturze setek milionów stopni i utrzymanie tego stanu przez co najmniej 1 sekundę. Związek Radziecki zajmuje czołową pozycję w światowych badaniach plazmy i możliwości uzyskania energii drogą syntezy termojądrowej. Zbudowano kolejno wielkie urządzenia typu TOKAMAK służące do tych badań.

Na Wystawie demonstrowane były modele urządzeń TOKAMAK-4 i TOKAMAK-10 (rys. 8). Charakterystyczną częścią tych urządzeń jest szczelne naczynie o kształcie pierścienia otoczone magnesami. W naczyniu tym otrzymuje się przez krótką chwilę „nić” z plazmy o bardzo wysokiej temperaturze. Zbędne jest wyjaśnienie, że całe to urządzenie jest nasycone aparaturą elektryczną i elektroniczną, służącą zarówno do przeprowadzenia wyładowania jak i diagnostyki samej plazmy.



Rys. 8. Model urządzenia termojądrowego TOKAMAK.

Fot. Z. Fijałkowski

SYSTEM DOLBY

W każdym systemie przetwarzania i transmisji sygnałów elektrycznych powstają szумы, które dodając się do sygnału użytecznego powodują jego zniekształcenia i błędy odtwarzania lub odbioru, tym samym obniżając jego wartość użyteczną. W systemach rejestracji, transmisji i odtwarzania sygnałów o częstotliwościach akustycznych szумы powstają we wszystkich ogniwach systemu. Są to szумы różnych rodzajów i różnego pochodzenia: szумы własne układów elektronicznych, przydźwięki sieci, przekopowanie na taśmie, szумы mechaniczne urządzeń, szумы własne nośników (taśm i płyt), zakłócenia radioelektryczne itp. Poziom bezwzględny tych szumów i stosunek ich poziomu do poziomu sygnału użytecznego decydują o jakości i dynamice odbieranego dźwięku oraz jego wierności w stosunku do oryginału.

W wieloletniej praktyce elektronicznej rejestracji, przesyłania i odtwarzania dźwięku (oraz innych sygnałów elektrycznych) opracowano metody zmniejszania wpływu szumów na jakość odbieranych sygnałów akustycznych. Metody te można podzielić zasadniczo na dwie grupy:

1. modyfikowanie sygnału poprzez redukcję szumów już po procesie rejestracji lub transmisji; następuje wówczas mniejsze lub większe zniekształcenie sygnału użytecznego;
2. dwukrotne modyfikowanie sygnału użytecznego — przed i po procesie rejestracji lub transmisji przy zachowaniu wierności sygnału użytecznego na wyjściu.

Przy metodach grupy pierwszej stosuje się filtry i regulatory barwy tonu wytłumiające tę część pasma, w której występują największe szумы. W bardziej złożonych układach stosuje się dynamiczne uzależnienie tłumienia szumów od poziomu sygnału w całym pasmie lub jego częściach oraz ekspansję sygnału.

Najprostszym przykładem metody drugiej jest preemfaza i deemfaza sygnału stosowana w radiofonii UKF FM. Do tej grupy należy tak-

że szereg systemów z ekspansją i kompresją sygnałów.

Całkowite wyeliminowanie szumów nie jest oczywiście możliwe. Poniżej określone będą wymagania, które musi spełniać cały tor transmisyjny lub zespół urządzeń rejestrujących, nośnik zarejestrowanego sygnału i urządzenia odtwarzające, wraz z systemem redukcji szumów, aby szумы były praktycznie niesłyszalne. Spełnienie tych wymagań, przy zachowaniu odpowiednio niskiego poziomu zniekształceń umożliwia słuchaczowi odbiór wrażeń niewiele odbiegających od wrażeń przy słuchaniu oryginału nagrania. Wymagania te można określić następująco:

1. Sygnał wyjściowy nie powinien różnić się odczuwalnie od sygnału wejściowego pod względem pasma przenoszonych częstotliwości i charakterystyki przeniesienia stanów nieustalonych, a sygnał stereofoniczny nie powinien być zniekształcony w sposób wpływający na przenoszone obrazy dźwiękowe.
2. Zmniejszenie zawartości szumów powinno dotyczyć wszystkich rodzajów szumów, a sygnał wyjściowy powinien być wolny od powstających w wyniku działania systemu produktów wzajemnej modulacji sygnału i szumów przy dowolnych kombinacjach amplitudy i częstotliwości sygnału i szumów.
3. System nie powinien wносить słyszalnych zniekształceń nieliniowych zarówno w stanach ustalonych, jak i nieustalonych przy sygnałach o dowolnym (w określonych granicach) poziomie i dowolnej częstotliwości lub kombinacji częstotliwości; poziom przesterowania powinien być dostatecznie odległy od normalnie spotykanych poziomów szczytowych sygnału.
4. System powinien mieć niski poziom szumów własnych i nie powinien generować słyszalnych szumów przy przenoszeniu i przetwarzaniu sygnału.

5. Wszystkie wymienione cechy powinny być zachowane przy wielokrotnym przenoszeniu i przetwarzaniu sygnału.

Powyższe wymagania sformułowano w odniesieniu do właściwości użytkowych całego toru, poczynając od oryginalnego źródła dźwięku, aż do ucha słuchacza. Zasadniczym zadaniem systemu redukcji szumów jest odczuwalne zmniejszenie szumów w odbieranym sygnale niezależnie od ich rodzaju i pasma częstotliwości. Ponadto system redukcji szumów musi spełniać szereg wymagań zapewniających jego „kompatybilność”, tzn. możliwość odtwarzania nagrań lub transmisji sygnałów, które zostały poddane przetwarzaniu redukcji za pomocą powszechnie stosowanych urządzeń odtwarzających i odbiorczych.

Jest oczywiste, że system musi mieć parametry powtarzalne i dostatecznie stałe w funkcji czasu, temperatury i innych czynników, aby umożliwić wymianę nagrań i urządzeń. System redukcji szumów opracowany w połowie lat sześćdziesiątych przez Ray M. Dolby jest jednym z najlepszych i obecnie najpowszechniej stosowanych w rejestracji i transmisji dźwięku. Ponieważ system ten jest rozwinięciem systemu redukcji szumów z kompondorem (kompresor-ekspander), warto zapoznać się z jego działaniem.

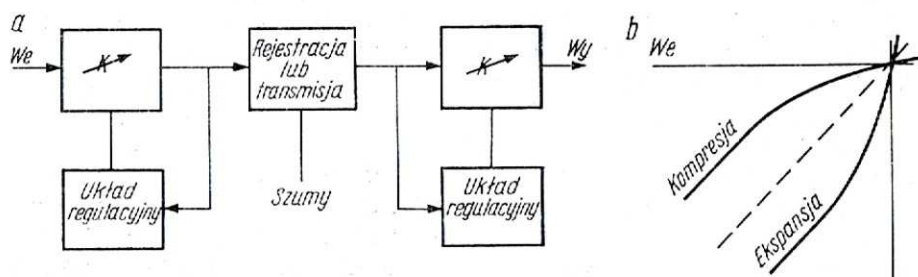
Schemat blokowy i charakterystyki systemu z kompondorem przedstawiono na rys. 1. Jak widać, odpowiednio dobrane nieliniowe charakterystyki urządzeń po stronie wejścia — kompresora i po stronie wyjścia — ekspandera, są wzajemnie komplementarne, a ogólna charakterystyka przenoszenia systemu jest liniowa. Systemy tego typu były już omawiane w „Radioamatorze” wielokrotnie. W praktyce jednak dobranie i utrzymanie w trakcie eksploatacji dostatecznie komplementarnych charakterystyk jest nieosiągalne. W wyniku nieliniowości ogólnej charakterystyki przenoszenia pogarsza się wierność odtwarzania sygnału wejściowego oraz pojawia-

ją się słyszalne produkty intermodulacji. Ponadto system jest bardzo czuły na zmiany wzmocnienia urządzeń; szybkie zmiany sygnału wejściowego są zniekształcane w nieliniowych układach kompresora i ekspandera, natomiast sygnały o dużych poziomach i bardzo małych częstotliwościach powodują „falowanie” dźwięku na wyjściu.

korekcyjny G_2 doprowadza składowe o niewielkich amplitudach do układu odejmującego, co powoduje zmniejszenie ich zawartości w sygnale wyjściowym. Wraz ze zmniejszeniem zawartości szumów występuje tu jednak stłumienie składowych sygnału użytecznego o niewielkich amplitudach. Tłumienie to jest równoważone w systemie przez

członów korekcyjnych G_1 i G_2 uzależnione dynamicznie od sygnałów $x(t)$ i $z(t)$.

Jeżeli funkcje przenoszenia członów G_1 i G_2 są identyczne, to $z(t) = x(t)$, czyli sygnał jest przenoszony przez system bez zniekształceń, a szumy przenoszone tak, jak w równaniu (2), a więc tłumione $(1 + G_2(z))$ -krotnie.



Rys. 1. Układ redukcji szumów z kompondorem
a - schemat blokowy, b - charakterystyki

Główną przyczyną wymienionych wad kompondorów jest to, że cały sygnał poddawany jest przetwarzaniu w nieliniowych układach o zmiennym wzmocnieniu. W systemie Dolby amplituda szumów w kanałach o dobrej jakości jest rzędu 0,1% maksymalnej amplitudy sygnału. Wobec tego okazało się celowe wydzielenie sygnału składowych o małej amplitudzie, które odpowiednio przetworzone mogłyby być dodane do sygnału, powodując zmniejszenie w nim zawartości szumów bez wpływu na składowe sygnału o większych amplitudach.

Zasadę działania systemu przedstawiono na rys. 2. Członów korekcyjnych G_1 i G_2 mają charakterystyki uzależnione dynamicznie od amplitudy, częstotliwości i dynamiki doprowadzonych do nich sygnałów. Po stronie odbiorczej (odtworzenia) człon

wprowadzenie po stronie nadawczej (rejestracji) członu korekcyjnego G_1 o identycznych charakterystykach jak człon G_2 . Po stronie nadawczej (nagrywania) składowe sygnału o niewielkich amplitudach, wydzielane przez człon korekcyjny, są jednak dodawane do sygnału, dzięki czemu ich zawartość w sygnale przesyłanym do kanału transmisyjnego lub nagrywanego ulega zwiększeniu. W sumie więc w całym systemie zmniejszeniu ulegną tylko te składowe sygnału o niewielkich amplitudach, które pojawiły się w sygnale za układem sumującym i nie podlegały korekcji w zespole złożonym z członu G_1 i układu sumującego. Matematycznie działanie systemu można sformułować następująco (oznaczenia jak na rys. 2):

$$y(t) = (1 + G_1(x)) \cdot x(t) \quad (1)$$

sygnał na wyjściu systemu

$$z(t) = y(t) - z(t) \cdot G_2(z) \quad (2)$$

lub

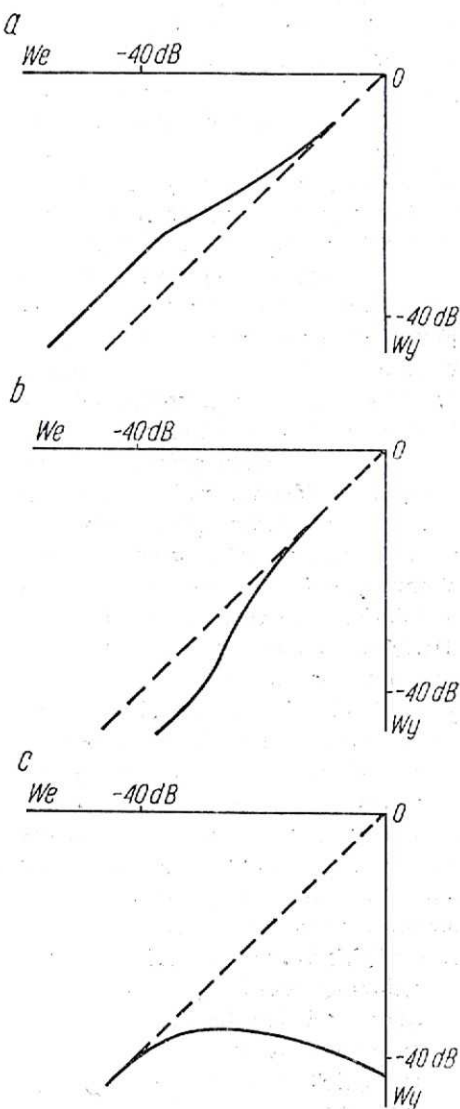
$$z(t) = \frac{y(t)}{1 + G_2(z)}$$

Podstawiając równanie (1) do (2)

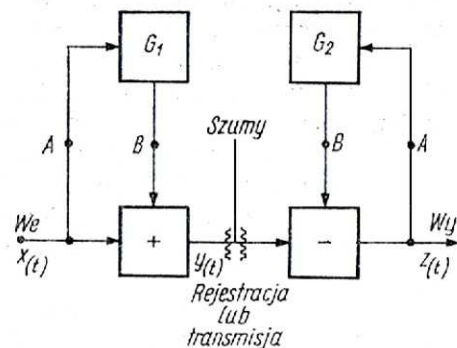
$$z(t) = \frac{1 + G_1(x)}{1 + G_2(z)} x(t)$$

gdzie:

$G_1(x)$ i $G_2(z)$ — funkcje przenoszenia



Rys. 3. Charakterystyki systemu Dolby
a - układu po stronie nadawczej (rejestracji), b - układu po stronie odbiorczej (odtworzenia), c - członu korekcyjnego



Rys. 2. Schemat blokowy systemu Dolby

Opisane właściwości systemu ilustrują charakterystyki przejściowe na rys. 3. Charakterystyka układu po stronie odbiorczej (odtworzenia), przedstawiona na rys. 3b, spełnia wymagania redukcji szumów, gdyż układ wzmacnia słabe sygnały w mniejszym stopniu, natomiast dla wyższych poziomów przebieg pokrywa się z charakterystyką układu liniowego o wzmocnieniu równym

jedności. Aby skompensować zniekształcenia amplitudowe sygnału użytecznego charakterystyka układu po stronie nadawczej (rejestracji — rys. 3a) ma przebieg symetryczny w stosunku do charakterystyki układu odbiorczego (odtworzenia); osią symetrii jest charakterystyka układu liniowego o wzmacnieniu równym jedności, czyli prosta o nachyleniu 45° .

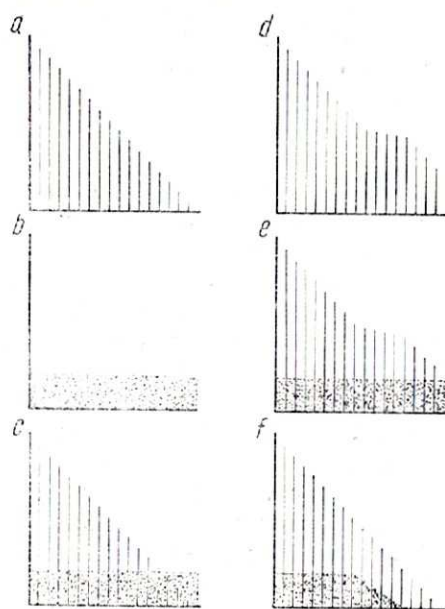
Na rysunku 3c przedstawiono charakterystykę przejściową członów korekcyjnych. Ma ona przebieg liniowy przy bardzo małych amplitudach sygnału, następnie wzmacnienie układu zmniejsza się, aż do uzyskania charakterystyki opadającej, co oznacza zmniejszenie sygnału wyjściowego-korekcyjnego przy wzroście sygnału na wejściu. Charakterystyki tego typu uzyskuje się stosując układy o wzmacnieniu uzależnionym jednocześnie od poziomu sygnału na wejściu i na wyjściu (sprężenie zwrotne i sprężenie w przód). Składając odpowiednio sygnał korekcyjny z sygnałem podstawowym w liniowych układach sumujących i odejmujących uzyskuje się przebiegi przedstawione na rys. 3a i b.

Porównując te charakterystyki z charakterystykami systemu z kompendem (rys. 1b) można wyróżnić następujące zalety systemu Dolby.

■ Sygnały o dużych amplitudach są przenoszone liniowo, praktycznie bez udziału członów korekcyjnych; unika się w ten sposób powstawania zniekształceń nieliniowych i intermodulacyjnych.

■ Członki korekcyjne pracują w stosunkowo wąskim zakresie sygnałów wyjściowych, dzięki czemu ich poziom może być dostatecznie duży, aby szumy własne systemu nie były słyszalne na tle sygnału użytecznego.

■ Liniową charakterystykę przejściową całego systemu, a więc symetrię charakterystyk po stronie nadawczej (rejestracji) i odbiorczej (odtworzenia) uzyskuje się przez regulację poziomu sygnałów korekcyjnych na wejściach układów sumującego i odejmującego oraz regulację poziomu, przy którym następuje zagięcie charakterystyk członów korekcyjnych; wszystkie te regulacje są liniowe i bardziej proste niż dobór nieliniowych charakterystyk ekspandera i kompresora w całym zakresie dynamiki sygnału.

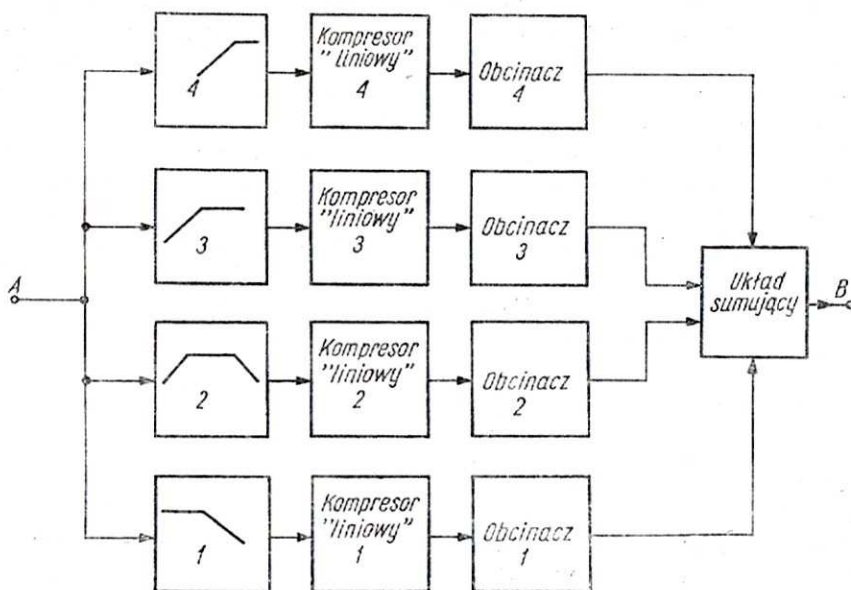


Rys. 4. Przesyłanie sygnałów o różnych amplitudach

a — sygnał wejściowy, b — szumy, c — sygnał wyjściowy z układu bez redukcji szumów, d — sygnał wejściowy po przetworzeniu w części nadawczej systemu Dolby, e — sygnał w torze transmisyjnym, f — sygnał wyjściowy z toru z systemem Dolby

amplitudach (rys. 4a) podczas przesyłania sumuje się w torze transmisyjnym z szumem (rys. 4b), który będzie słyszalny podczas ciszy oraz na tle znacznej części przesyłanych dźwięków (rys. 4c). Ten sam sygnał wejściowy po przejściu przez układ sumujący współpracujący z członem korekcyjnym przedstawiono na rys. 4d. Fragmenty sygnału o najmniejszych amplitudach są obecnie wzmacnione i zawartość szumów, które dodały się do sygnału użytecznego w torze transmisyjnym, jest obecnie w sygnale odbieranym relatywnie mniejsza (rys. 4e). Przetworzenie sygnału po stronie odbiorczej daje w efekcie przywrócenie właściwych proporcji w dynamice sygnału i tłumienie szumów w zakresie niskich poziomów sygnału (rys. 4f).

Z przedstawionej zasady działania systemu wynika, że podstawowym warunkiem skuteczności jego działania jest, aby maksymalna amplituda



Rys. 5. Schemat blokowy członu korekcyjnego

■ Zmiany wzmacnienia toru transmisyjnego w systemie Dolby wpływają jedynie na poziom sygnałów na wyjściu, podczas gdy w systemie z kompendem występują zniekształcenia dynamiki sygnału.

Działanie systemu Dolby w porównaniu z systemem bez redukcji szumów przedstawiono poglądowo na rys. 4. W systemie bez redukcji szumów sygnał wejściowy o różnych

tuda sygnału podstawowego była wielokrotnie większa od sygnału korekcyjnego. Ponieważ sygnał korekcyjny ma wartość zbliżoną do wartości progowej, przy której charakterystyki kompresorów w członach korekcyjnych przechodzą z zakresu liniowego w nieliniowy (rys. 3c), równoważne jest to wymaganiu, aby kompresory działały już przy bardzo małych amplitudach sygnału. Zastosowanie po jednym kompresorze po

stronie nadawczej (rejestracji) i odbiorczej (odtworzenia), działającym w pełnym zakresie częstotliwości akustycznych, spowodowałoby powstanie w nieliniowym układzie kompresora produktów wzajemnej modulacji sygnału i szumów własnych układu, ponieważ energia sygnałów akustycznych o wartościach zbliżonych do wartości progowej kompresora byłaby współmierna do energii równomiernie rozłożonych w całym pasmie częstotliwości szumów własnych układu. Efektem mogłoby być zmniejszenie stopnia redukcji szumów w całym torze przesyłania, a nawet pogorszenie jakości transmisji w porównaniu z systemem bez redukcji szumów. Uniknięcie tych szkodliwych zjawisk jest możliwe przez podział pasma częstotliwości akustycznych na kilka zakresów i przetwarzanie sygnałów dla każdego z tych zakresów oddzielnie. Prowadzi to oczywiście do rozbudowy i komplikacji układów elektronicznych wchodzących w skład systemu.

W systemie Dolby wybrano jako kompromis, między skutecznością działania układu a jego złożonością, podział pasma akustycznego na cztery zakresy:

- 1 zakres — do 80 Hz
- 2 zakres — 80 Hz ÷ 3 kHz
- 3 zakres — powyżej 3 kHz
- 4 zakres — powyżej 9 kHz.

Podział pasma akustycznego na zakresy został podyktowany średnim prawdopodobieństwem rozkładu energii w sygnałach akustycznych. Podział ten poprawia skuteczność redukcji szumów także w inny sposób. Jeśli sygnał akustyczny składa się z głośniejszych dźwięków w pewnym wąskim zakresie częstotliwości i znacznie cichszych w pozostałej części pasma, to układ działa skutecznie dla zakresów, w których nie występują głośnie dźwięki. Gdyby zastosowano jeden kompresor działający w całym pasmie częstotliwości, jego wzmocnienie byłoby określone natężeniem dźwięków najgłośniejszych i redukcja szumów dla dźwięków o znacznie mniejszym natężeniu praktycznie nie istniałaby.

Schemat blokowy praktycznego rozwiązania członu korekcyjnego w systemie Dolby przedstawiono na rys. 5 (oznaczenia wejścia A i wyjścia B członów korekcyjnych odpowiadają oznaczeniom na rys. 2). Filtry wejściowe dla zakresów 1, 3 i 4 są filtrami dolnoprzepustowymi (zakres 1) lub górnoprzepustowymi

(zakres 3 i 4) o nachyleniu 12 dB na oktawę, natomiast charakterystyka środkowoprzepustowego filtra dla zakresu 2 ma przebieg uzupełniający wobec charakterystyk filtrów dla zakresów 1 i 3, bowiem całkowita charakterystyka przeniesienia układu w funkcji częstotliwości musi być płaska.

Dla każdego zakresu częstotliwości sygnały po przejściu przez filtr są podawane na wejście ogranicznika „liniowego” (klasycznego układu kompresora), a następnie na wejście ogranicznika nieliniowego (obcinacza). Takie rozwiązanie układowe jest optymalne z punktu widzenia jakości przenoszenia sygnałów o dużych i szybkich zmianach poziomu oraz ograniczania szkodliwych efektów stanów nieustalonych przy nieliniowych układach członów korekcyjnych.

Sygnały wyjściowe z czterech torów korekcyjnych są sumowane w liniowym układzie sumującym. Następnie po stronie nadawczej (rejestracji) zsumowany sygnał korekcyjny jest sumowany z sygnałem oryginalnym.

Jak wykazały badania, przy transmisji lub nagrywaniu muzyki orkiestrowej prawie bez przerwy działa tor korekcyjny drugiego zakresu częstotliwości, w ciągu znacznej części czasu działają tory zakresów pierwszego i trzeciego, tor zakresu czwartego działa najrzadziej. Tor zakresu pierwszego wpływa głównie na stłumienie przydźwięku sieci, a także

szumów mających swe źródło w mechanicznych rezonansach urządzeń; pozostałe tory powodują zmniejszenie szumów mających swe źródło w ziarnistości nośników dźwięku, szerokopasmowych szumach termicznych, przesłuchach lub przekopiowaniach; w torze transmisyjnym zakresów trzeciego i czwartego obniża się również wpływ zakłóceń radioelektrycznych i poziom szumów intermodulacyjnych.

Opisany wyżej system redukcji szumów jest stosowany prawie przez wszystkie poważniejsze radiofonie na świecie, wytwórnie płyt gramofonowych i nagranych kaset magnetofonowych oraz wytwórnie filmowe. W kraju system Dolby stosują Polskie Radio i Telewizja oraz Polskie Nagrania. Warto dodać, że jedną z ważnych zalet systemu Dolby jest jego kompatybilność — płyty i taśmy nagrane z wykorzystaniem tego systemu przy rejestracji (także nadawczej przy transmisji radiofonicznej) mogą być odtwarzane bez zauważalnych zniekształceń dźwięku.

LITERATURA

1. Ray M. Dolby — „An Audio Noise Reduction System”. Journal of the Audio Engineering Society. October 1967.
2. Ray M. Dolby — „Audio Noise Reduction: Some Practical Aspects”. Audio. June 1968 (cz. I) i July 1968 (cz. II).
3. Ulotki i prospekty firmy „Dolby Laboratories Inc.”.

Ogłoszenie zamieszczone w „Radioamatorze i Krótkofalowcu” pomoże Ci w wymianie sprzętu, części składowych, książek i katalogów technicznych, w nawiązaniu kontaktów handlowych, w sprzedaży artykułów branży radiotechnicznej, nabyciu potrzebnych detali konstrukcyjnych. Zamówienia przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa, tel. 49-27-51 w. 261.

Uwaga Czytelnicy!

- Następny numer naszego miesięcznika będzie numerem podwójnym (7-8) i ukaże się w końcu lipca br. w cenie 10 zł.
- Ze względu na okres letnich urlopów, w lipcu i sierpniu br. nie będziemy udzielać porad technicznych.

REDAKCJA

ZESTAW POMIAROWY „74”

Przeznaczeniem zestawu składającego się z kilku przyrządów jest dokładny pomiar częstotliwości oraz generacja sygnałów w.c.z. o dużej dokładności skalowania. Podstawowym przyrządem zestawu jest cyfrowy miernik częstotliwości wykonany z układami scalonymi serii TTL. Współpracujący z nim generator w.c.z. został wykonany z elementów dyskretnych.

Na rysunku 1 przedstawiono cyfrowy miernik częstotliwości wraz z pilotowanym generatorem w.c.z. Wprawdzie generator ma własną skalę, niemniej jednak kontrolę ustawienia częstotliwości można przeprowadzić dokładniej przez stosowanie cyfrowego pomiaru. Do kalibracji dokładności pracy miernika częstotliwości przewidziano i wykonano specjalny odbiornik o bez-

pośrednim wzmacnieniu do odbioru sygnału programu I PR 227 kHz.

Na rysunku 2 przedstawiono odbiornik razem z miernikiem częstotliwości, gdzie na polu odczytowym widać wynik pomiaru częstotliwości wzorcowej 227,001.

Na rysunku 3 przedstawiono sondę wtórnikową przeznaczoną do dokonywania pomiarów w układach, gdzie przyłączenie ekranowanego przewodu pomiarowego może spowodować przestrojenie układów rezonansowych.

Jako studium do wykonania w przyszłości woltomierza cyfrowego powstała przystawka w postaci przetwornika napięcie/częstotliwość (rys. 4). Przykładowo dołączono płaską baterię, której pomiar napięcia dał wynik 4,33 V.

DANE TECHNICZNE ZESTAWU

Cyfrowy miernik częstotliwości

Zakres częstotliwości: do 32 MHz
Maksymalna czułość układu wejściowego:

- do 1 MHz nie gorsza niż 80 mV
- do 10 MHz nie gorsza niż 600 mV
- do 30 MHz powyżej 1,5 V.

Zakresy napięcia wejściowego:
0÷3 V, 0÷30 V, 0÷300 V.

Czasy bramkowania nastawiane skokowo: 1 s, 100 ms i 10 ms.

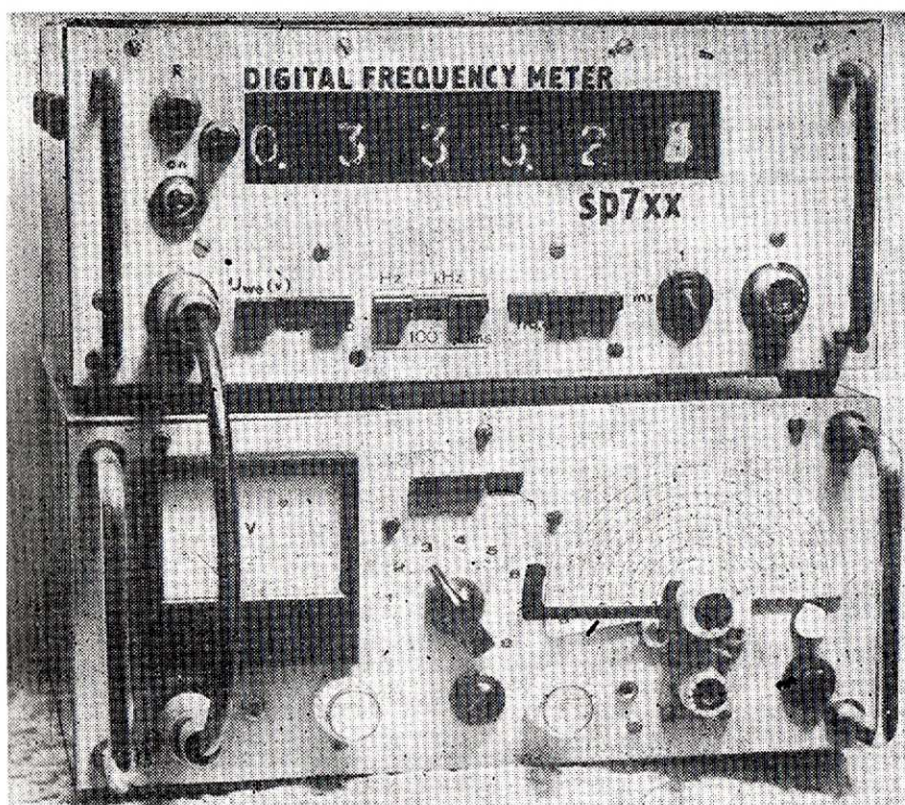
Wprowadzone napięcie o przebiegu prostokątnym, wzorcowe, o typowym poziomie TTL, w zależności od czasu bramkowania: 10 Hz, 100 Hz i 1 kHz.

Możliwość pracy jako:

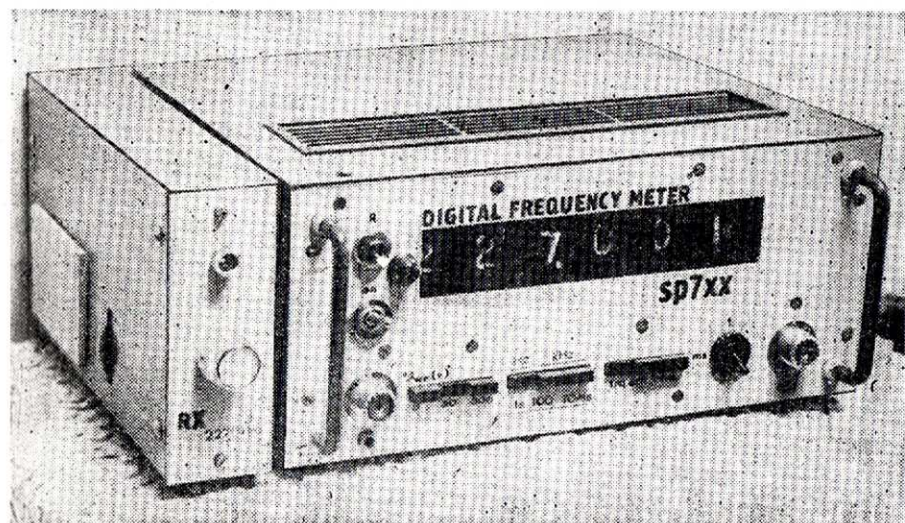
- cyfrowy miernik częstotliwości,
- pomiar czasu (interwał czasowy w ms),
- licznik w przód o pojemności 999 999 z kasowaniem z dowolnego stanu,
- elektroniczny stoper.

Optyczny wskaźnik przepełnienia licznika.

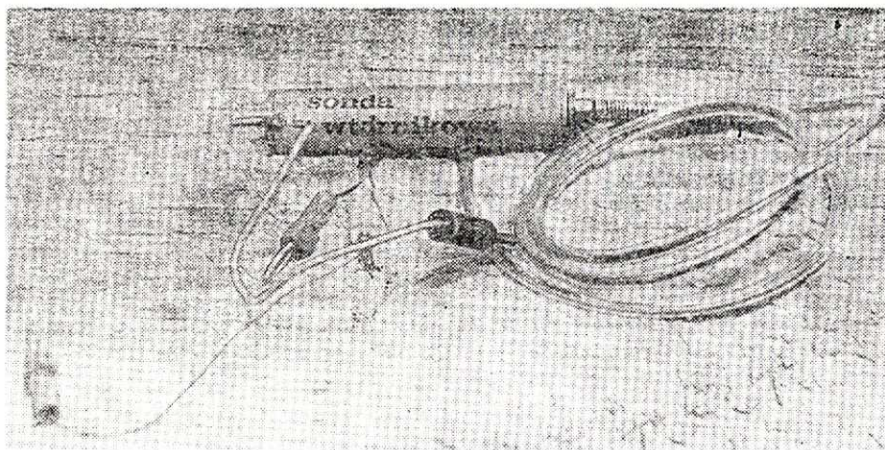
Możliwość dołączenia dodatkowych przystawek przez umieszczenie na bocznej ścianie gniazd z masą, zasilaniem +12 V i wejściem na wzmacniacz.



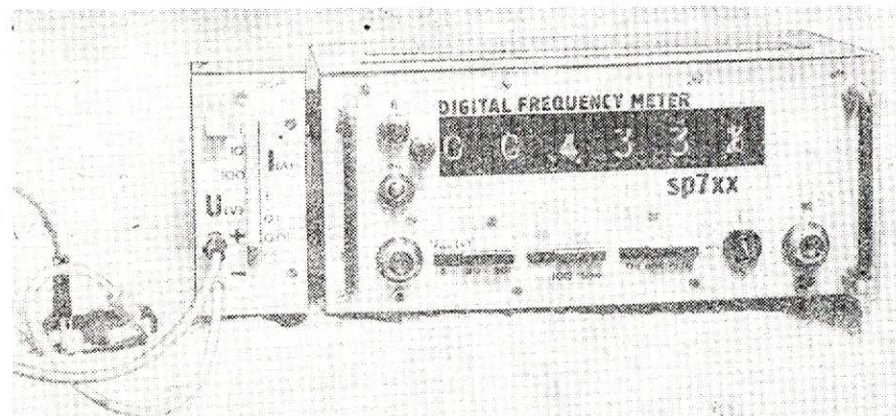
Rys. 1. Widok cyfrowego miernika częstotliwości z generatorem w.c.z.



Rys. 2. Widok cyfrowego miernika częstotliwości z odbiornikiem



Rys. 3. Widok sondy wtórnikowej



Rys. 4. Widok miernika częstotliwości z przerzutnikiem u/f

Wymiary: 270×120×210 mm.

Zasilanie: 220 V/50 Hz przy poborze mocy ok. 35 VA.

Generator w.cz.

Zakres częstotliwości: 80 kHz do 26 MHz.

Napięcie w.cz.: 0÷0,6 V regulowane płynnie.

Bezpośrednie wyjście do przyłączenia miernika.

Możliwość modulacji zewnętrznej AM i FM.

Zasilanie: 220 V/50 Hz, ok. 12 VA.

Odbiornik kalibracyjny 227 kHz

Zakres częstotliwości: 227 kHz z dostrojeniem ±20%.

Wbudowany wzmacniacz m.cz. i głośnik.

Czułość odbiornika wystarczająca do korzystania w kraju.

Przystawka woltomierzowo-amperomierzowa

Zakresy napięciowe: 0÷1 V, 0÷10 V i 0÷100 V.

Zakresy prądowe: 0÷10 mA, 0÷0,1 A i 0÷1 A.

Pobór mocy: około 12 mA przy 12 V.

Sonda wtórnikowa

Maksymalne napięcie wejściowe

$U_{max} : 0,65 \text{ V}$.

Rezystancja wejściowa: 5 MΩ.

Pojemność wejściowa: około 8 pF.

Pobór mocy: około 30 mA przy 12 V.

UKŁADY ELEKTRYCZNE ZESTAWU

■ Cyfrowy miernik częstotliwości

Miernik ten składa się z następujących podstawowych układów:

- sześciocyfrowego licznika dekadowego ze wskaźnikiem przepełnienia;
- wzmacniacza sygnałów wejściowych;
- zespołu zegara kwarcowego;
- układu bramkującego;
- przełączników rodzaju pracy, częstotliwości bramkowania oraz zakresów dzielnika napięcia wejściowego;
- stabilizowanego zasilacza.

Licznik dekadowy został wykonany z układami scalonymi serii TTL. Do uruchomienia jednej lampy cyfrowej typu Nixie zastosowano trzy typy układów scalonych:

SN7490N — dekada licząca z maksymalną prędkością zliczania 25 MHz.

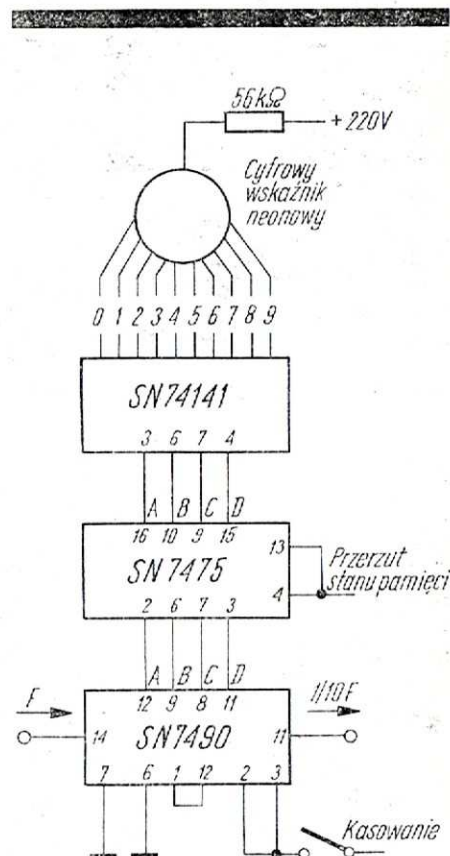
SN7475N — cztery przerzutniki, tzw. 4-krotna pamięć dwubitowa,

SN7441N — deszyfrator sygnału BCD na sygnał dziesiętny wraz z układem zapalania dekatronu.

Na rysunku 5 przedstawiono schemat połączenia układu dla jednej lampy cyfrowej licznika. Dla pozostałych lamp układ jest identyczny. Do uzyskania prędkości zliczania do 50 MHz pierwszą dekadę należy zastąpić szybką dekadą SN74196N.

Impulsy wejściowe do licznika podaje się na pierwszą lampę od prawej strony. Po przekroczeniu 10 impulsów, jedenasty przechodzi do następnej dekad i aż do końca zliczania mechanizm jest identyczny. Ostatnia dekada ma też wyjście „wolne”. Sygnał z tego wyjścia służy do uruchomienia wskaźnika przepełnienia licznika. Zapalenie się diody świecącej sygnalizuje konieczność zmiany czasu bramkowania, zwykle o 10.

Jako wskaźniki zastosowano cyfrowe lampy typu Z573M.

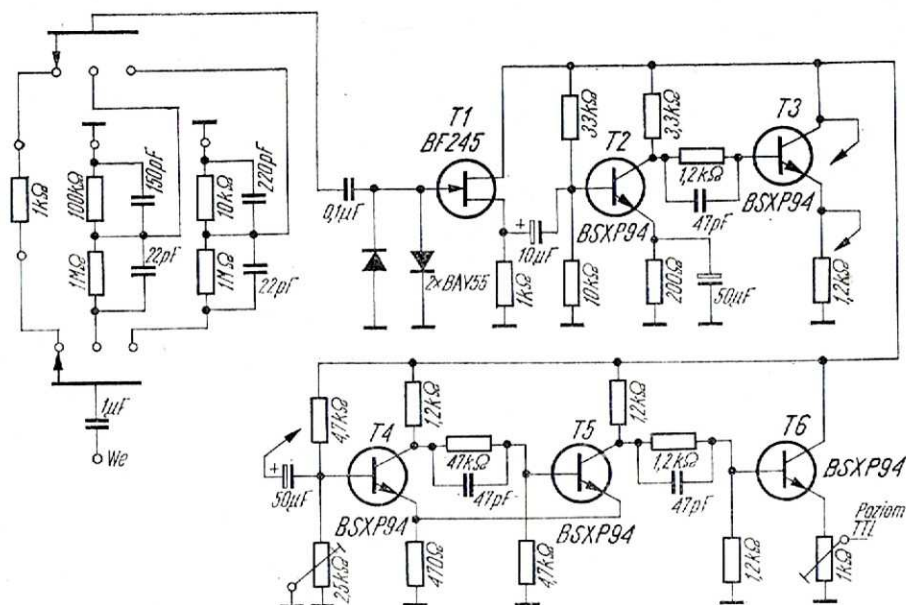


Rys. 5. Schemat jednej dekady licznika

We wskaźniku przepełnienia licznika funkcję przekaźnika spełnia tranzystor typu BC107, gdyż prąd świecenia diody wynosi 12 mA.

Wzmacniacz sygnałów wejściowych.

Schemat układu elektrycznego przedstawiono na rys. 6. Układ ten zawiera skompensowany częstotliwościowo dzielnik napięcia, wtórnik źródłowy z tranzystorem poleowym BF245 oraz zasadniczy wzmacniacz napięciowy z tranzystorami T2 i T3. Tranzystory T4 i T5 stanowią przerzutnik w układzie Schmitta, z którego wyjście, a zarazem dopasowanie do poziomu napięciowego TTL, następuje poprzez wtórnik z tranzystorem T6. Tranzystory T2-T6 to tranzystory szybkie, typu BSXP94. Wejście wtórnika źródłowego zabezpieczono dwiema przeciwstawnie połączonymi diodami krzemowymi typu BAY55.

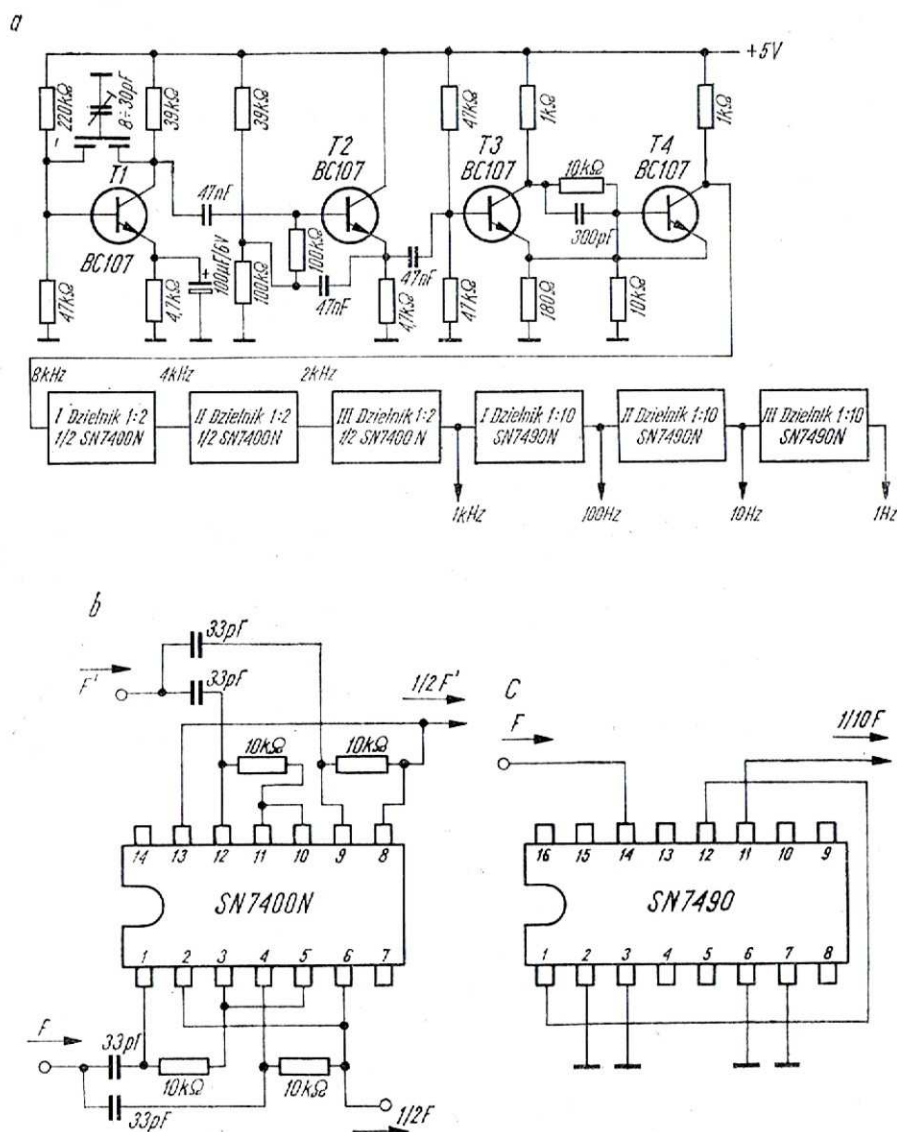


Rys. 6. Schemat ideowy wzmacniacza sygnałów wejściowych

Zegar kwarcowy. Podstawowym elementem stabilności pracy zegara jest teletechniczny rezonator trójpunktowy o częstotliwości 8 kHz. Schemat ideowy zegara przedstawiono na rys. 7. Tranzystor T1 z rezonatorem 8 kHz i elementami RC stanowi samowzbudny generator napięcia sinusoidalnego. Napięcie to, poprzez wtórnik emiterowy z tranzystorem T2, jest przekształcane na przebieg prostokątny w przerzutniku Schmitta, gdyż do prawidłowego sterowania elementów TTL wymagane są szybkie narastania lub opadania zbocza impulsów. Dla uzyskania przebiegów o częstotliwościach 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz i 1 Hz z podstawowego sygnału 8 kHz zastosowano kolejno trzy przerzutniki dzielnice w stosunku 1:2 oraz trzy stopnie dzielenia przez 10. Do wykonania dzielników 1:2 zastosowano 1 i 1/2 typowej bramki SN7400N, zaś dla dzielników przez 10, dekadę typu SN7490N. Sygnały prostokątne o częstotliwościach dziesiętnych podane są poprzez separator na 1/4 SN7400N na wyjściowe gniazdo do odbierania częstotliwości wzorcowych. Połączenia wyprowadzeń dzielników 1:2 przedstawiono na rys. 7b, zaś dzielników 1:10 na rys. 7c.

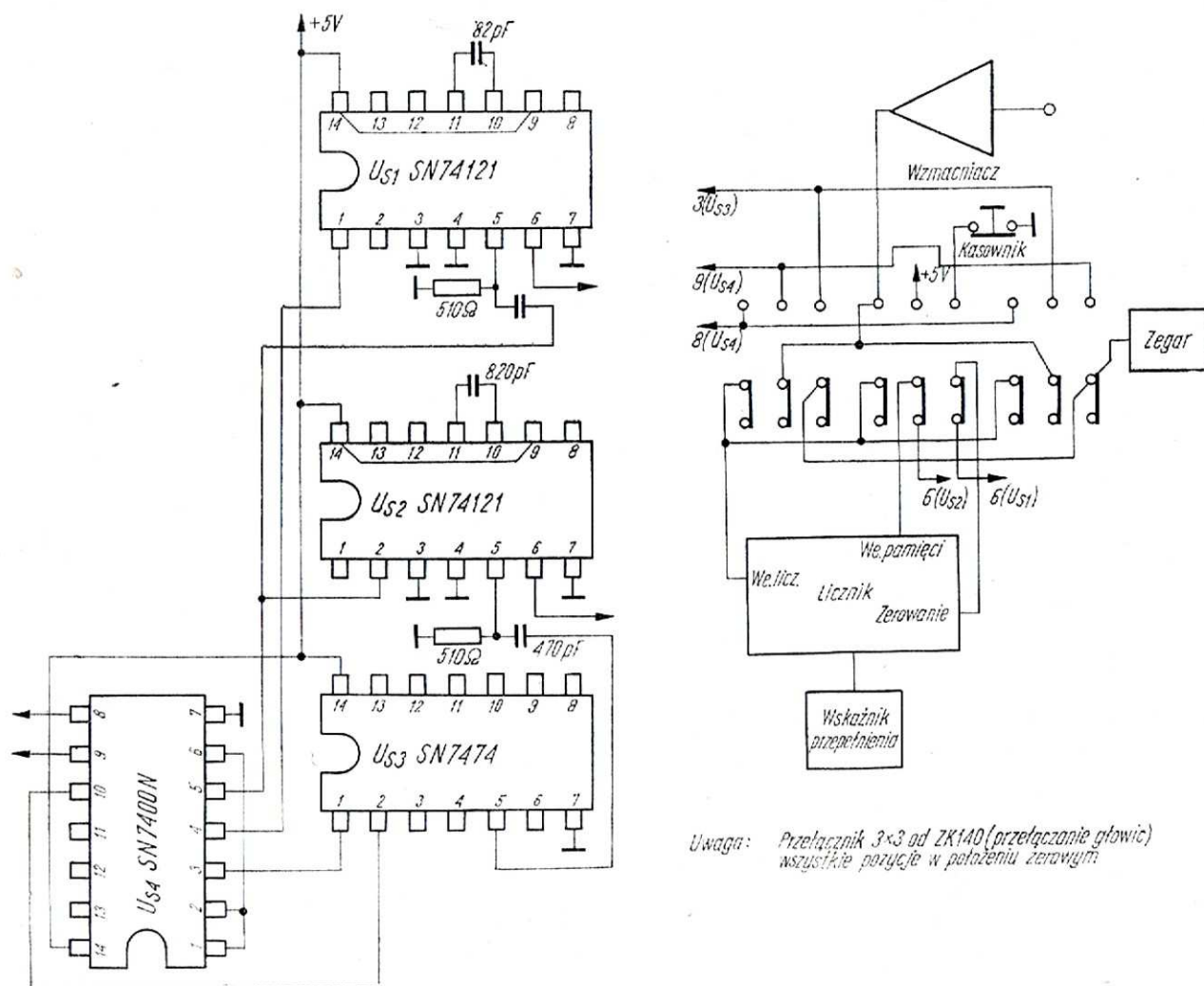
Przebiegi te mają kształt niesymetrycznych prostokątów i nadają się do kalibracji innych urządzeń, takich jak: odbiorniki, mierniki pojemności, częstotliwości itp.

Cechowania częstotliwości zegara według częstotliwości fali nośnej 227 kHz

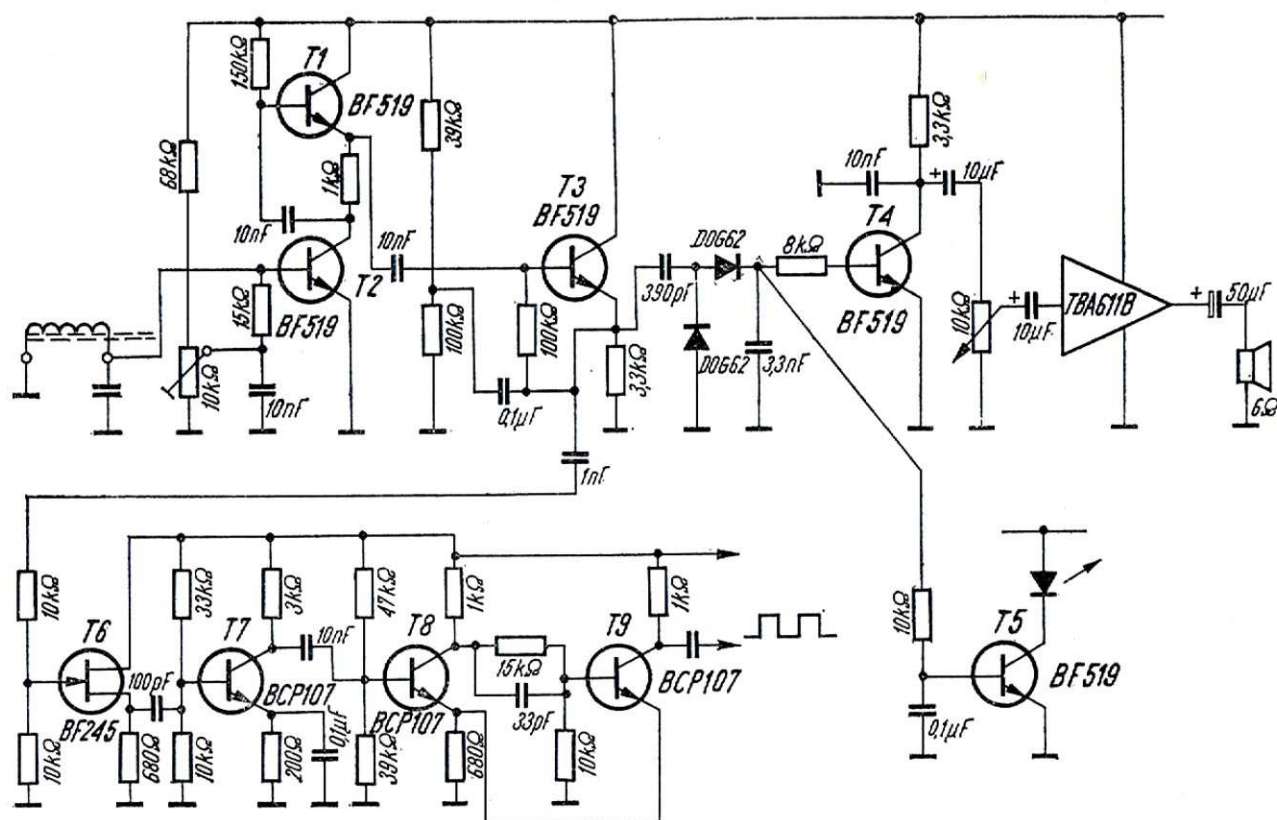


Rys. 7. Układ zegara kwarcowego

a - schemat ideowy, b - schemat połączeń dzielnika 1:2, c - schemat połączeń dzielnika 1:10



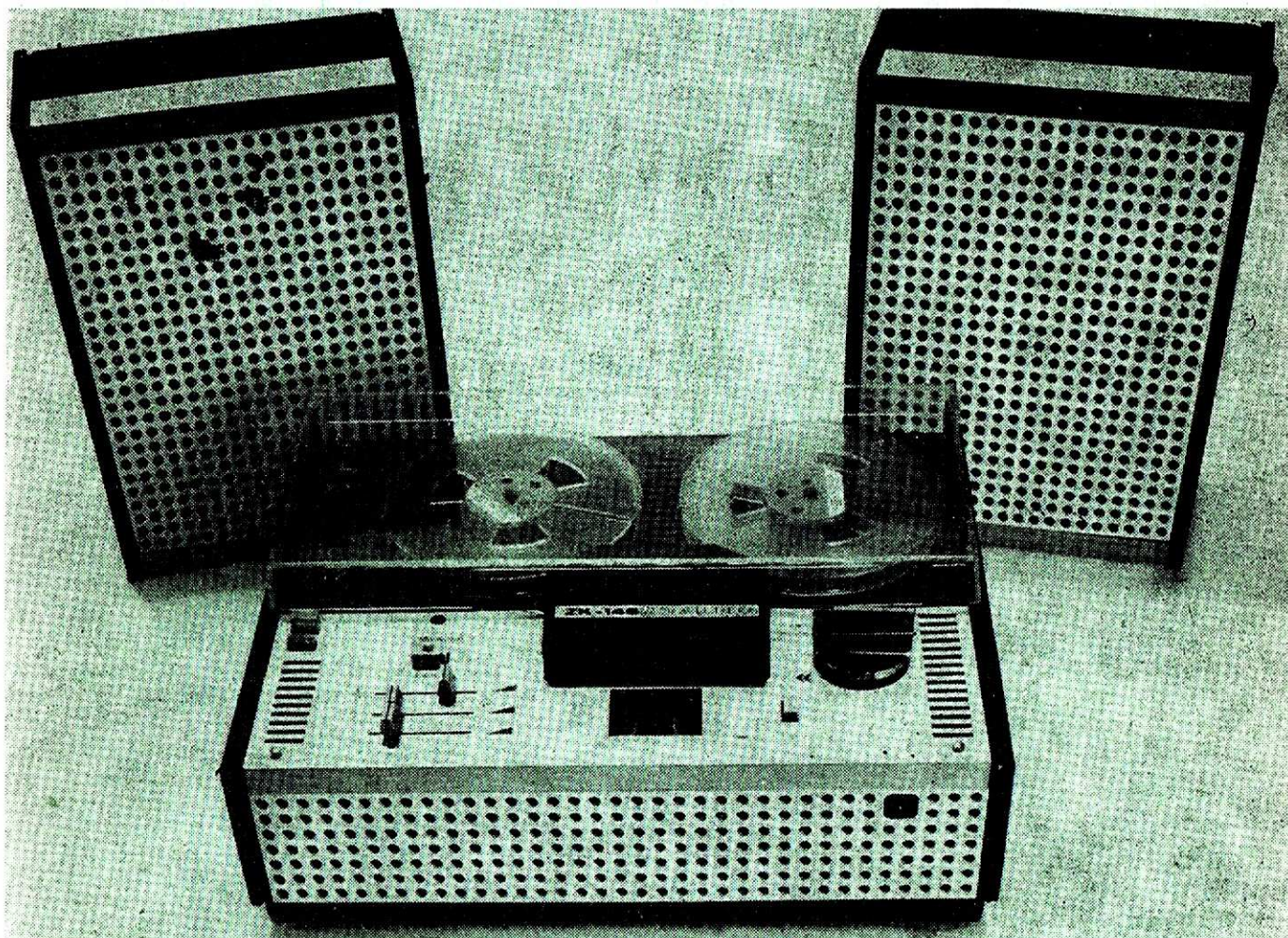
Rys. 8. Schemat bramki i przełącznika rodzaju pracy



Rys. 9. Schemat ideowy odbiornika kalibracyjnego

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Magnetofon stereofoniczny ZK 146



ZK 146 jest nowoczesnym, popularnym magnetofonem stereofonicznym, umożliwiającym:

- zapis dźwięków z mikrofonu, odbiornika radiowego, gramofonu lub drugiego magnetofonu;
- odczyt zapisu własnego lub wykonanego na innym magnetofonie i odtwarzanie przez własny głośnik kontrolny, głośniki zewnętrzne, słuchawki lub zewnętrzny wzmacniacz;
- szybkie przewijanie taśmy.

Magnetofon może być również wykorzystany jako wzmacniacz do urządzeń nie mających własnego wzmacniacza m.cz., np. do gramofonu, tunera AM/FM itp. Może także pracować jako czterościeżkowy magnetofon monofoniczny. Właściwe odtwarzanie z efektem stereofonicznym uzyskuje się przez przyłączenie zewnętrznych kolumn głośnikowych lub słuchawek stereofonicznych.

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy:	9,53 cm/s $\pm 1,5\%$
Nierównomierność przesuwu taśmy:	0,18%
Zakres częstotliwości:	40÷12 500 Hz
Dynamika:	52 dB
Moc wyjściowa:	2 × 6 W
Skuteczność kasowania:	70 dB
Tłumienność przeniku między kanałami stereofonicznymi:	45 dB

Zakres regulacji barwy dźwięku:

—18 dB÷0 dB

Wejścia:

- mikrofon
- gramofon i magnetofon

0,2÷20 mV, 5 k Ω
80÷5000 mV, 2 M Ω

Wyjścia:

- radio
- słuchawka
- głośnik zewnętrzny

0,8 V, 12 k Ω

2 V, 100 Ω

impedancja 8 Ω

Wskaźnikysterowania:

magnetoelektryczny

Maksymalna średnica szpuli:

150 mm

Czas przewijania:

około 5 minut (dla taśmy 26 μ m)

Zasilanie:

220 V, 50 Hz, 50 W

Podane wartości parametrów charakteryzują średni poziom jakościowy osiągany w magnetofonach.

OPIS KONSTRUKCJI

I UKŁADU ELEKTRYCZNEGO

Mechanizm magnetofonu oparty jest na konstrukcji zapewniającej długotrwałą eksploatację bez konserwacji zasadniczych elementów. Estetyczną obudowę wykonano ze spienionego polistyrenu. Przezroczystą pokrywę górną zaprojektowano tak, aby przy obsłudze magnetofonu nie trzeba było jej zdejmować.

Zasadnicze części układu elektrycznego są zmontowane na dwóch płytkach drukowanych, które zawierają:

— wzmacniacze zapisu i odczytu, generator kasowania i podkładu, układ wskaźnikaysterowania, przełącznik ścieżek, gniazda wejściowe i przełącznik wejść;

— wzmacniacze mocy i prostownik napięcia zasilania.

Pozostałe podzespoły elektryczne — głowica uniwersalna i kasująca, wskaźnikysterowania, potencjometry, gniazda głośnikowe i słuchawkowe — przymocowane są do korpusu magnetofonu.

Schemat ideowy magnetofonu ZK 146 przedstawiono na str. 142—143. Omówiono układ tylko jednego kanału wzmacniacza, ponieważ drugi jest identyczny.

Na wejściu układu znajdują się dwa gniazda przyłączane poprzez przełącznik wejść. Do jednego gniazda przyłącza się mikrofon lub odbiornik radiowy, do drugiego magnetofon albo gramofon. Takie rozwiązanie umożliwia przyłączenie na stałe do magnetofonu dwóch najczęściej wykorzystywanych urządzeń współpracujących (np. gramofon i radio) i dowolną ich współpracę bez konieczności przełączania kabli.

Wzmacniacz napięciowy zapisu i odczytu jest wyposażony w tranzystory T1—T4, z których dwa pierwsze tworzą wzmacniacz wstępny o małych szumach własnych i mało wrażliwy na przesterowanie, a dwa następne — wzmacniacz korekcyjny, w którym są kształtowane charakterystyki częstotliwościowe, dostosowane do wymagań zapisu lub odczytu.

Potencjometr sprzężony P_1 pełni przy zapisie funkcję regulatoraysterowania, a przy odczycie — regulatora barwy dźwięku.

Tranzystory T5 są wzmacniaczami wskaźnikówysterowania. Generator kasowania i podkładu zawiera tranzystory T6 i T7. Częstotliwość pracy generatora wyznacza obwód rezonansowy C_{27} , L_3 . Napięcia podkładu są regulowane trymerami C_{28} i C_{128} .

Na wejściu wzmacniacza mocy znajduje się regulator dźwięku P_2 . Oddzielne regulatory umożliwiają właściwe ustawienie symetrii przy odtwarzaniu stereofonicznym.

Wzmacniacz mocy z tranzystorami T8—T12 ma niekonwencjonalny schemat elektryczny.

Najistotniejszą cechą tego układu jest mały prąd spoczynkowy stopnia mocy i ograniczanie jego wzrostu oraz mały prąd pracy tranzystora sterującego T9. Uzyskano to wprowadzając do układu tranzystor T10, który wraz z T12 tworzy tranzystor złożony o bardzo dużym wzmocnieniu, dzięki czemu tranzystor T9 może pracować z małym prądem kolektora — rzędu 2 mA. Prąd spoczynkowy stopnia końcowego zamyka się poprzez tranzystory T11 i T10, rezystor R_{65} i jest ograniczony przez rezystor R_{63} do wartości około 2 mA. Przy brakuysterowania przez tranzystor T12 prąd nie płynie, a z tranzystorem T11 współpracuje tranzystor T10. Przyysterowaniu wzmacniacza tranzystor T10 staje się sterującym dla tranzystora T12.

Stabilizację termiczną stopnia mocy zapewniają diody D5, D6. Optymalna impedancja obciążenia wzmacniacza mocy wynosi 8 Ω . Gniazdo słuchawkowe służy do przyłączenia dowolnych słuchawek dynamicznych o impedancji $\geq 8 \Omega$, przy czym odpowiednie włożenie wtyku umożliwia jednocześnie pracę głośników i słuchawek lub tylko słuchawek.

Przełącznik ścieżek umożliwia wybór odpowiedniej ścieżki przy pracy monofonicznej, odczyt i zapis audycji stereofonicznych (obydwa klawisze wcisnięte) oraz odczyt sumy zapisów dwóch ścieżek (wyciśnięte obydwa klawisze), np. przy odczycie taśmy z nagraniem stereofonicznym przez jeden głośnik lub taśmy z zapisem synchronicznym.

Zasilacz magnetofonu składa się z silniko-transformatora, prostownika Graetza z diodami D7—D10 i układu filtrującego z elementami C_{55} , R_{68} , C_{53} .

W.A.

■ PRZEGŁĄD ■ WYDAWNICTW

ELEKTROAKUSTYKA NA SCENIE I ESTRADZIE — Jerzy Sereďa. WKŁ, Warszawa 1977 r. Wyd. 2, nakład 10 000 egz. stron 368, cena zł 70.—

Notka na wstępie informuje, że książka jest przeznaczona przede wszystkim dla osób obsługujących profesjonalne urządzenia elektroakustyczne oraz dla młodzieżowych zespołów wokally-muzycznych. Zapoznanie się z jej treścią daje podstawy do przypuszczeń, że książka ta wzbudzi również zainteresowanie wśród amatorów-elektroakustyków oraz melomanów opierających swe zamiłowania muzyczne na muzyce reprodukowanej za pomocą sprzętu elektroakustycznego. Książka jest swego rodzaju encyklopedią podręczną elektroakustyki, w której szerzej potraktowano potrzeby sceny i estrady.

Rozdział pierwszy omawia ogólne zagadnienia techniczne sceny i estrady. W rozdziale drugim dokonano krótkiego przeglądu podstawowych pojęć i definicji stosowanych w elektroakustyce. W rozdziale trzecim opisano parametry i urządzenia podstawowe toru elektroakustycznego (część elektryczna).

W rozdziale czwartym zostały opisane mikrofony, głośniki i kolumny dźwiękowe, a w rozdziale następnym urządzenia mikserskie, profesjonalne magnetofony i gramofony oraz urządzenia do wytwarzania pogłosu.

Ostatni rozdział — szósty — podaje zasady projektowania instalacji nagłaśnia-

jących, wskazówki dotyczące techniki mikrofonowej oraz krótkie wytyczne instalowania urządzeń i przeprowadzania pomiarów kontrolnych.

Książka zawiera kilka bardzo przydatnych tablic oraz wzorów do prostych obliczeń technicznych.

Główna uwaga krytyczna to zbyt skróto-owe potraktowanie przez autora zagadnień praktycznych dotyczących realizacji wzmacniania dźwięków muzyki i mowy w warunkach estrady, czy też młodzieżowego zespołu muzycznego. Właśnie ta książka powinna zapełnić dotkliwą lukę w naszej literaturze popularnej, dając dokładne, praktyczne wskazówki postępowania się mikrofonami, łączenia urządzeń w zestawy elektroakustyczne przeznaczone do wzmocnienia dźwięków orkiestry itd. Dotyczy to także zagadnień związanych z dołączaniem gitar elektrycznych i innych instrumentów „adapteryzowanych” do toru elektroakustycznego elektronicznych urządzeń dla uzyskiwania efektów dźwiękowych.

Zbyt ogólnie potraktowano zagadnienie akustyki wnętrza i ich adaptacji do potrzeb emisji lub reprodukcji dźwięku. Warto prosić Autora o uwzględnienie wymienionych propozycji w następnym wydaniu książki, nawet kosztem pewnych skrótów w opisie profesjonalnego sprzętu rozgłośni radiofonicznych i wielkich teatrów, oraz opisu urządzeń nie należących bezpośrednio do obszaru elektroakustyki.

Książka jest opracowana starannie i prezentuje gruntowną wiedzę techniczną o przedmiocie będącym jej treścią. Uwagi szczegółowe, które nasunęły się przy czytaniu książki.

— Syntezator systemu „Mooga” nie jest instrumentem muzycznym, lecz źródłem dźwięku zupełnie nowego typu — rodzaj „banku dźwięków” (str. 53 i rys. 1—25).

— W części poświęconej wzmacniaczom m.c.z. (str. 120—122) nie podano, że wzmacniacze do nagłaśniania mają często napięcie wyjściowe 100 V; moce wzmacniaczy należałoby skorygować następująco: domowych 10÷100 W, muzycznych profesjonalnych 50÷500 W, radiowęzłowych (stacjonarnych) — 200÷4000 W.

— Na str. 128 napisano: „Nie należy np. do wzmacniacza o mocy 20 W i znamionowej impedancji obciążenia 15 Ω przyłączać głośnika o impedancji 15 Ω — lecz o mocy 10 W.”. Sprawa jest o wiele bardziej złożona i zaczyna się szeroko rozpowszechniać zasada pracy „z nadmiarem mocy wzmacniacza”; dotyczy to szczególnie urządzeń domowych Hi-Fi, bowiem zastosowanie wzmacniacza o znacznie większej mocy zabezpiecza przed „odcinaniem” pojedynczych przebiegów o wielkiej amplitudzie.

— Na rys. 3—23c powinno być 7,5 Ω a nie 6 Ω .

— Na rys. 4—26b przedstawiono mikrofon MDU-29 (zamiast MDU-26); mikrofon MDU-26 jest przedstawiony na rys. 4—26d, natomiast mikrofon pojemnościowy — na rys. 4—26c.

Pomimo dobrego papieru czytelność niektórych fotografii budzi zastrzeżenia.

Druk i techniczna strona książki na bardzo dobrym poziomie. Wydawcy należą się słowa uznania za całość szaty graficznej z okładką włącznie.

A.W.

dokonywane po zdjęciu obudowy, przez zmianę wartości kondensatora dostrojczego pomiędzy masą a jedną z okładek rezonatora kwarcowego 8 kHz. Dokonanie tego rodzaju kalibracji dla celów amatorskich wystarcza na kilka miesięcy. Sygnał z generatora wzorcowego o częstotliwościach 1, 10 i 100 Hz steruje otwarciem i zamknięciem bramki. Zadaniem układu bramki, której schemat przedstawiono na rys. 8, jest w zależności od położenia przełącznika rodzaju pracy, sterowanie działaniem poszczególnych podzespołów. Zasadniczym elementem bramki jest funkcyjny NAND (1/4 SN7400N). Działanie polega na tym, że jeśli do jednego z wejść doprowadzi się sygnał logiczny „0”, to na wyjściu pojawi się sygnał „1”. Zjawisko to zostało wykorzystane do kluczkowania (bramkowania) sygnału, którego częstotliwość należy obliczyć podczas otwarcia bramki, czyli po prostu zmierzyć częstotliwość w jednostce czasu.

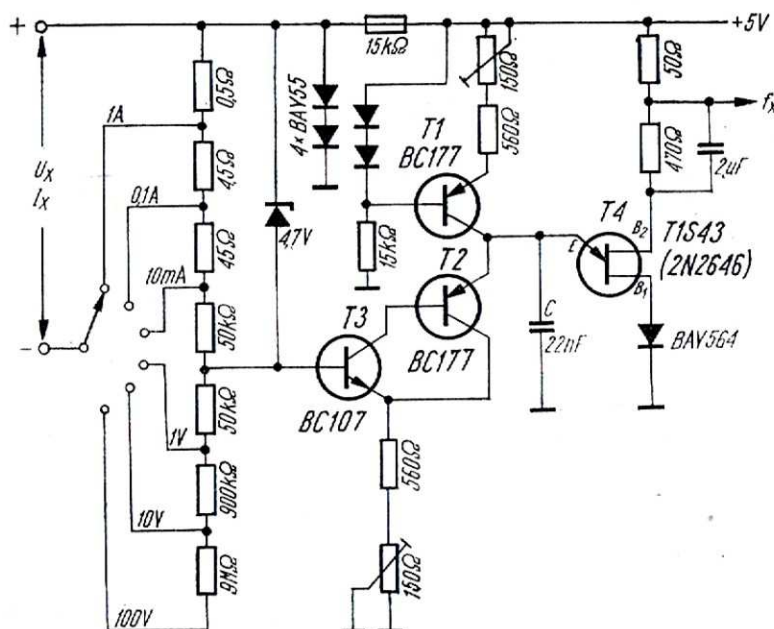
Dla przykładu założymy, że należy zmierzyć w ciągu 1 sekundy częstotliwość nieznanego przebiegu. W tym celu bramka musi pozostać przez 1 sekundę otwarta. Sygnał wzorcowy o częstotliwości 1 Hz podaje się dzieleniu przez dwa w dwustabilnym przerzutniku US3 (SN7474N). Dzięki takiemu podziałowi uzyskujemy symetryczny przebieg prostokątny o częstotliwości 0,5 Hz, to znaczy że dodatnia połówka i ujemna trwa 1 s. Dodatni impuls powoduje zamknięcie bramki, natomiast ujemny umożliwia przejście liczonych impulsów poprzez drugie wejście. W przypadku miernika jako „licznika w przód” wejście bramkujące pozostaje w stanie beznapięciowym — po prostu w powietrzu. Dla tego rodzaju pracy, po ustaniu impulsów wyjściowych, licznik się zatrzymuje i wskaźniki wyświetlają wynik liczenia.

Przez naciśnięcie przycisku „kasowanie” (Reset) zostają odłączone wszystkie końcówki 2 i 3 od masy dekad liczących układu SN7490N, a stan licznika skasowany do wartości 000 000.

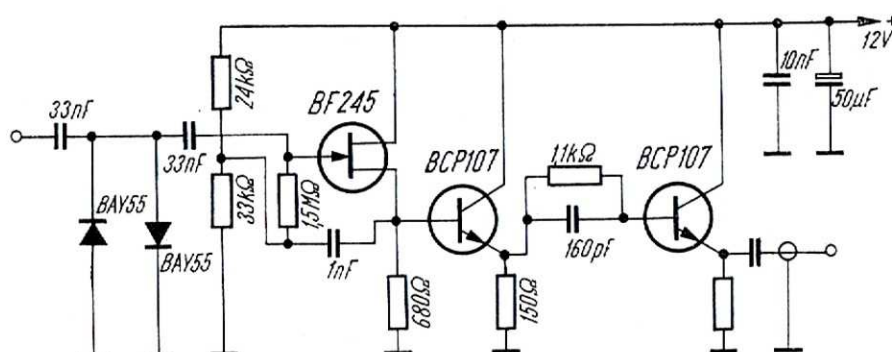
Przy pracy jako miernik częstotliwości kasowanie następuje automatycznie po odpowiednim czasie bramkowania dzięki układom scalonym US1 i US2 (SN74121N monostabilny przerzutnik). Układ US2 ma za zadanie przerzucenia stanu poczwórnego układu pamięciowego w dekadach liczących (SN7475N), zaś

US1 powoduje zerowanie liczników dekadowych SN7490N. Sprężenia pomiędzy US1, US2 i US3 są tak dobrane, aby uzyskać pełną synchronizację dla różnych czasów bramkowania momentu zakończenia zliczania (zamknięcie bramki), przerzucenia pamięci SN7475N oraz skasowania stanu dekady. Mechanizm ten działa identycznie przy pomiarze odstępu czasowego (interwał czasowy badanego przebiegu) z tym, że funkcję generatora sterującego bramką spełnia sygnał o badanej częstotliwości, zaś impulsami zli-

jest przedstawiony na rys. 9. Zasadniczy układ stanowi obwód rezonansowy na 227 kHz wykonany na antenie ferrytowej wraz z małym kondensatorem dostrojczym oraz aperiodyczny wzmacniacz w.c.z. w układzie kaskadowym z tranzystorami T1 i T2 i wtórnikiem emiterowym (z tranzystorem T3). Wzmocniony sygnał 227 kHz steruje poprzez detektor z podwajaniem napięcia wzmacniacz m.c.z. dla odsłuchu audycji oraz wtórnik źródłowy z tranzystorem polowym T6. Z wtórnika źródłowego sygnał zosta-



Rys. 10. Schemat ideowy przystawki woltomierzowo-ampiermierzowej



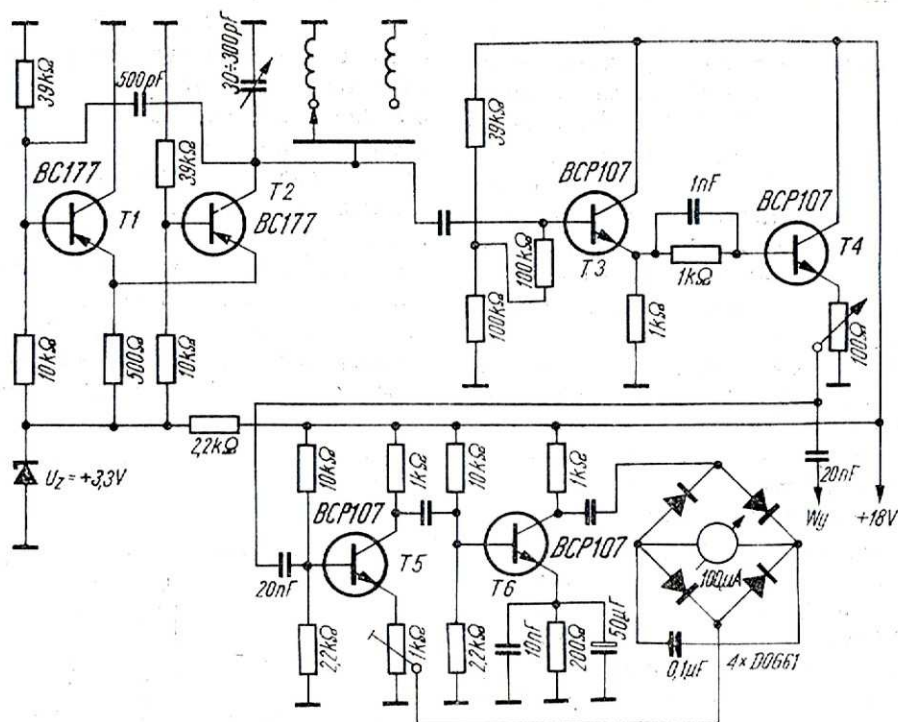
Rys. 11. Schemat ideowy sondy wtórnikowej

cznymi są sygnały wzorcowe z zegara kwarcowego po odpowiednim podziale, np. 1 kHz. Uzyskany w tym przypadku wynik będzie określony w milisekundach.

Kalibracyjny odbiornik 227 kHz.
Schemat ideowy tego odbiornika

je przetworzony na przebieg prostokątny w przerzutniku w układzie Schmitta. Sygnał wyjściowy podaje się wprost na wejście miernika częstotliwości. Zadaniem wtórnika źródłowego jest separacja przeciwoddziaływaniu wstęcznemu układu impulsowego na obwody wejściowe.

Przystawka woltomierzowo-amperomierzowa. Schemat ideowy przystawki przedstawiono na rys. 10. Przystawka ta pracuje na zasadzie przetwornika napięcie-częstotliwość, w którym wykorzystano zjawisko zmiany częstotliwości generatora napięcia piłokształtnego wskutek zmiany wartości prądu ładowania kondensatora C. Tranzystory T1, T2 i T3 stanowią zrównoważony układ dwóch źródeł prądu stałego (generatory prądu stałego). W przypadku, gdy napięcie wejściowe jest równe zero (lub prąd w obwodzie amperomierza jest równy zero), wartość prądu ładowania wynosi również zero, generator nie wytwarza żadnych drgań. Jeśli na bazie tranzystora T3 napięcie zaczyna się zmniejszać, źródło prądu stałego (T1) zaczyna ładować kondensator C. Im napięcie na wejściu będzie miało mniejszą wartość („minus” względem zacisku „+”), tym prąd ładowania będzie większy, tym częstotliwość napięcia piłokształtnego na kondensatorze C będzie większa.

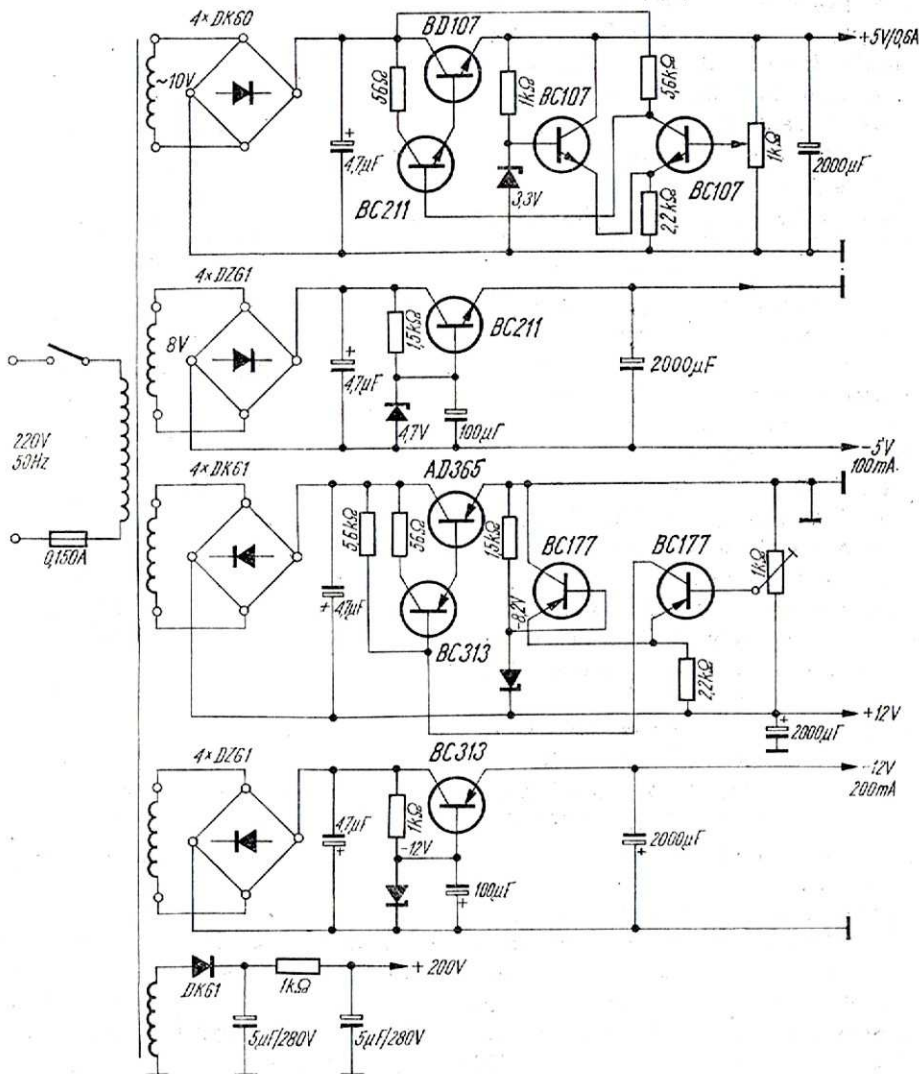


Rys. 12. Schemat ideowy generatora sygnałowego

Mechanizm powstawania przebiegu piłokształtnego jest następujący. Przyrost napięcia stałego w kondensatorze C jest proporcjonalny w czasie, czyli powstaje dłuższa część napięcia piłokształtnego. Po osiągnięciu pewnej wartości następuje zadziałanie tranzystora jednozłączowego T4, polegające na zwarceniu poprzez obwód emiter — baza 1 i diodę mocy do masy. Rozładowanie kondensatora kończy się po osiągnięciu wartości napięcia około 0,7 V. Jest to napięcie Zenera dla diody krzemowej w kierunku przewodzenia przez tranzystor jednozłączowy, na jego bazie 2 powstaje impuls ujemny. Otrzymany w ten sposób szereg impulsów zostaje podany na wejście cyfrowego miernika częstotliwości.

Uzyskany przyrost częstotliwości na wyjściu urządzenia jest proporcjonalny do 10 kHz przy przyroście napięcia wejściowego 0÷400 mV. Przy czasie bramkowania 1 s, mierzona wartość napięcia 400 mV daje odczyt 010 000. Zależność tę łatwo przedstawić w odniesieniu do 1 V, stosując na wejściu odpowiednie układy dzielnice.

Do celów profesjonalnych dokładność taka jest za duża, zwłaszcza że na odczyt trzeba czekać 1 sekundę. Przy brankowaniu 100 ms dla 400 mV uzyskuje się wynik 001 000. Przy zmianie zakresu pomiarowego na 10 lub 100 V (lub przy pomia-



Rys. 13. Schemat ideowy zasilacza

rze prądu) stan licznika będzie taki sam, zmienia się tylko mnożnik. Wprowadzając dalszą rozbudowę przystawki można wykonać cyfrowy miernik oporności, pojemności itp. Warto wspomnieć, że zasada budowy miernika pojemności polega na ustaleniu na wejściu — stabilizowanego poziomu napięcia, zaś mierzony kondensator należy włączyć w miejsce kondensatora C. Istnieje możliwość znalezienia takiego poziomu napięcia, aby wartość pojemności (przy zastosowaniu odpowiedniego mnożnika) odczytywać bezpośrednio z pola odczytowego licznika.

Sonda wtórnikowa. Schemat ideowy sondy wtórnikowej przedstawiono na rys. 11. Zadaniem sondy jest umożliwienie pomiarów bez wprowadzania do badanego układu pojemności zwykłego, ekranowanego przewodu pomiarowego. Sonda składa się z trzech wtórników: pierwszy z tranzystorem polowym T1 (BF245), pozostałe z tranzystorami krzemowymi. Wejście bramki tranzystora BF245 zabezpieczono przeciwnie połączonymi diodami krzemowymi. Charakterystyka przenoszenia sondy umożliwia pomiar do 30 MHz.

Generator w.cz. Schemat ideowy generatora przedstawiono na rys. 12. Zasadniczy układ generatora stanowią dwa tranzystory typu BC177 wraz z układem cewek i pojedynczym kondensatorem obrotowym. Dane cewek i kondensatora są dowolne, a pokrycia zakresów dokonano przy zastosowaniu miernika częstotliwości. Wybrano tu tranzystory typu p-n-p, aby rotor kondensatora zmiennego i zespół cewek można było połączyć z masą układu. Tranzystory T3 i T4 stanowią kaskadę wtórników dla dopasowania obciążenia do oporności generatora. Dla orientacyjnej kontroli poziomu napięcia wyjściowego wykonano szerokopasmowy woltomierz z tranzystorami T5 i T6 (BC107). Obecnie generator jest przystosowany do wytwarzania niemodulowanej fali ciągłej, co nie wyklucza możliwości wyposażenia go w modulator dla modulacji AM oraz w układ z diodą pojemnościową dla modulacji FM. Na rysunku nie podano układu stabilizatora i zasilacza, gdyż układy te są powszechnie znane. Należy tylko podkreślić, że generator w.cz. w tym układzie najlepiej pracuje przy niskim napięciu zasilania, toteż zastosowano tu

dodatkowy układ stabilizujący dla 3,3 V. Maksymalne napięcie skuteczne na wyjściu układów wtórniaka wynosi około 0,6 V.

Zasilacz. Dla prawidłowej pracy miernika potrzebne są następujące napięcia zasilające:

- +5 V przy obciążeniu do 0,6 A do zasilania zegara kwarcowego oraz wszystkich elementów scalonych;
- +12 V do zasilania wzmacniacza badanych sygnałów oraz przystawek (odbiornik 227 kHz oraz przystawka woltomierzowo-amperomierzowa);
- +200 V do zasilania napięciem anodowym lamp cyfrowych.

Przewidziano ponadto, na razie bez wykorzystania, przeciwnie napięcia ujemne —5 V oraz —12 V do zasilania wzmacniaczy operacyjnych, które będzie można zastosować przy rozbudowie.

Schemat ideowy zasilacza przedstawiono na rys. 13. Dane transformatora zawierają tylko przekładnię napięciową, pozostałe parametry należy obliczyć w zależności od zastosowanego rdzenia. Obciążalność zasilaczy napięć przeciwnych jest mniejsza, wynosi dla —5 V do 100 mA, a dla —12 V do 200 mA.

MGR INŻ. WITOLD JASZCZUK

PRÓBNIK STANÓW UKŁADÓW CYFROWYCH

Cyfrowe układy scalone stosowane są powszechnie przez radioamatorów i krótkofalowców. Podczas badania lub naprawy tych urządzeń niezbędne są specjalne przyrządy pomiarowe. Najprostszym z nich jest próbnik stanów logicznych. Próbnik taki, rozróżniający stan „zera logicznego” i „jedynki” opisano w nrze 10/1974 r.

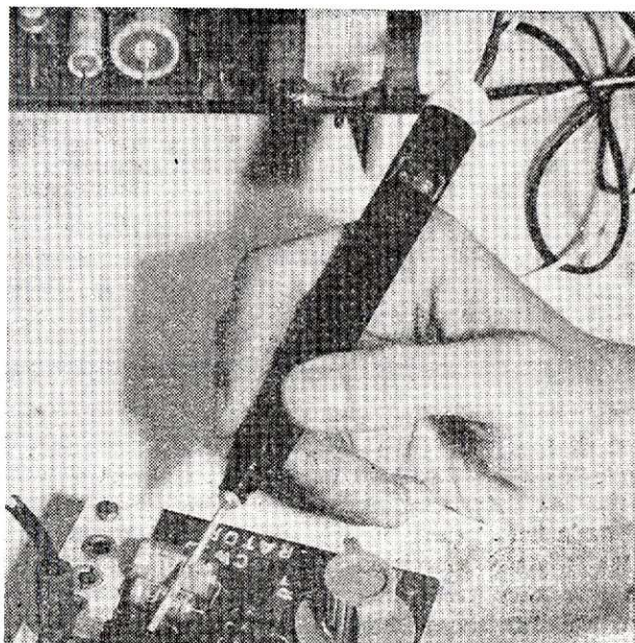
Poniżej przedstawiono inne rozwiązanie próbnika, o szerszym przeznaczeniu, wypróbowane przez autora.

Przyrząd może służyć do:

- określenia stanów logicznych układów TTL,
- pomiaru współczynnika wypełnienia impulsów,
- pomiaru zgodności faz impulsów.

DANE TECHNICZNE

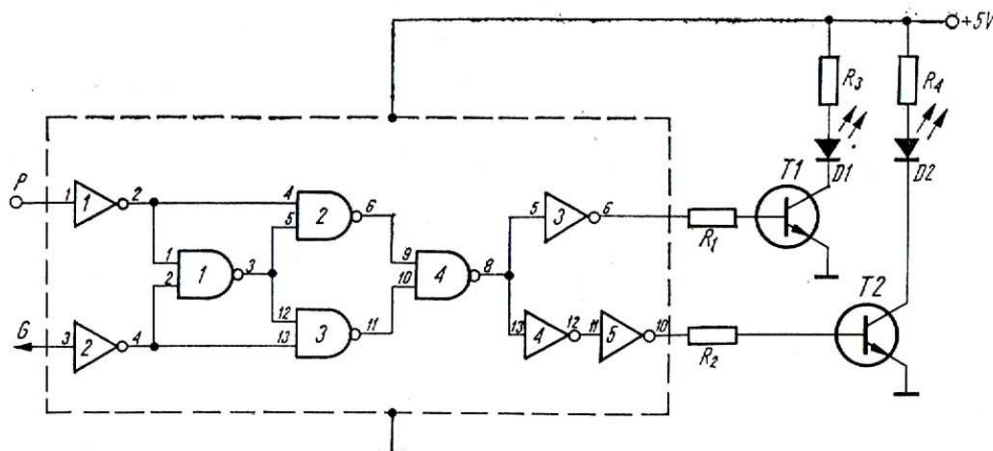
Napięcie zasilania: 5 V $\pm$ 0,25 V
 Pobór prądu: około 60 mA
 Rozróżniane poziomy sygnałów „0” i „1”:
 wg standardu TTL
 Obciążenie układu badanego jedną bramką



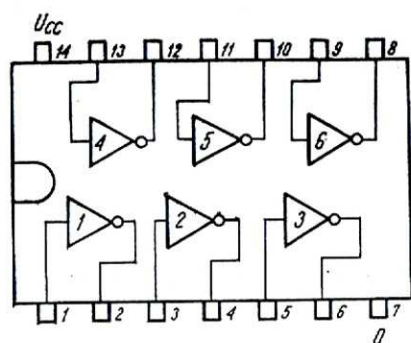
Światłość wskaźników kolorowych: 1,2 mcd (stanowi „1” odpowiada kolor czerwony, stanowi „0” kolor zielony).

Do budowy próbnika, którego schemat ideowy przedstawiono na rys. 1, zastosowano krajowe podzespoły. Część logiczną zaprojektowano wykorzystując układ scalony UCY7400N (cztery 2-wejściowe układy NIE-I) oraz układ scalony UCY7404N (sześć inwerterów). Schemat wyprowadzeń układów przedstawiono na rys. 2 i 3.

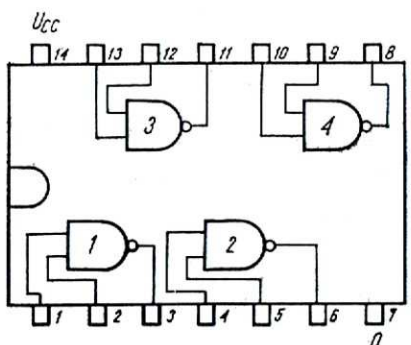
Wejścia		Tranzystory		Wskaźnik	
P	G	T1	T2	czerwony	zielony
1	1	1	0	+	-
1	0	0	1	-	+
0	1	0	1	-	+
0	0	1	0	+	-



Rys. 1. Schemat ideowy próbnika



Rys. 2. Schemat wyprowadzeń układu scalonego UCY7404N (widok z góry)

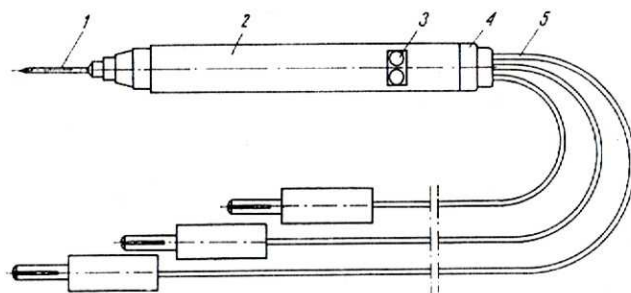


Rys. 3. Schemat wyprowadzeń układu scalonego UCY7400N (widok z góry)

wejścia bramki 1 mają poziom „0”, a wyjście stan „1”. Wejścia bramek 2 i 3 mają poziomy „0” i „1”, a wyjścia „1”. Zatem wyjście bramki 4 ma poziom „0”. Stan ten jednokrotnie negowany daje „1” i powoduje wystawienie tranzystora T1 oraz zaświecenie się czerwonej diody luminescencyjnej. Tranzystor T2 jest wówczas zatkany.

W tablicy podano wszystkie możliwe kombinacje stanów wejść i odpowiadające im stany tranzystorów T1 i T2.

Z tablicy widać, że dioda czerwona świeci się tylko podczas zgodności stanów obu wejść, natomiast dioda zielona — podczas przeciwnych stanów na wejściach. Tę cechę próbnika wykorzystano do pomiaru zgodności faz.



Rys. 4. Widok próbnika w przekroju
1 - grot, 2 - obudowa, 3 - diody, 4 - korek, 5 - przewody

Działanie próbnika jest następujące. Przyrząd ma dwa wejścia: P i G. Wejście P zaopatrzone jest w przewód z wtykiem i używane podczas pomiaru zgodności faz. Przy identyfikacji stanów logicznych wejście P może być otwarte lub włączone do „plusa” zasilania. Oba te stany są równoważne. Wejście G zaopatrzone w metalowy grot, którym dotyka się do badanego punktu. Jeżeli stan tego punktu jest „1”, wówczas oba

Pomiar współczynnika wypełnienia impulsów k_w , definiowanego jako stosunek czasu trwania impulsu do okresu przebiegu, przeprowadza się tak samo, jak pomiar stanów. Na wskaźniku świecą się wówczas dwa kolory. Jeśli kolor czerwony ma większą światłość znaczy to, że $k_w > 0,5$, jeżeli kolor zielony świeci jaśniej, to $k_w < 0,5$. Jest to więc pomiar szacunkowy.

Próbnik najlepiej wykonać w postaci walcowej sondy z metalowym grotem w przedniej części i trzema wyprowadzeniami w tylnej. Przewód czerwony powinien oznaczać „plus” zasilania, czarny „minus”, a biały lub inny — wyprowadzenie wejścia *P*. Próbnik zasilany jest z badanego układu.

Układ elektroniczny można zamontować na płycie tekstolitowej lub epoksydowej, a połączenia najlepiej wykonać cienkim, izolowanym przewodem. Wykonanie płytki drukowanej jest w warunkach radioamatorskich nieopłacalne i trudne ze względu na małe wymiary wewnątrz obudowy, którą wykonano z polistyrenowej oprawki od mazaka. W obudowie wykonano otwór na wskaźnik.

Widok próbnika w przekroju przedstawiono na rys. 4. Po zamontowaniu układu należy doświadczać dobrać wartości rezystorów R_3 i R_4 pamiętając, że prąd obwodów kolektorowych nie powinien przekraczać 20 mA, a napięcia przewodzenia diod są różne. Dla diody CQXP01 (czerwona) $U = 1,65$ V, a dla diody CQXP62 (zielona) $U = 2,7$ V.

W układzie można zastosować dowolnego typu tranzystory *n-p-n* o prądzie kolektora $I_{Cmax} > 20$ mA. Korzystne są małe wymiary obudowy tranzystorów. Po zmontowaniu i dobraniu rezystorów układ nie wymaga regulacji. Pracuje niezawodnie i charakteryzuje się dużą trwałością.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R_1, R_2 — MLT 0,25 W, dobierane w zakresie 5 do 8 k Ω .
 R_3, R_4 — MLT 0,25 W, dobierane w zakresie 80 do 160 Ω .

Diody

D1 — CQXP01
 D2 — CQXP62

Układy scalone

UCY7400N — 1 szt.
 UCY7404N — 1 szt. (lub odpowiedniki).

Tranzystory

T1 i T2 — typu *n-p-n* dowolne, małej mocy.

LITERATURA

1. R. Grocki — Próbnik cyfrowych układów scalonych, „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 10/1974 r.
2. J. Łysoń — Próbnik układów cyfrowych — „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 6/1975 r.



Głowica TV na III zakres strojona diodami

Lampowe głowice w odbiornikach telewizyjnych starszych typów cechuje szereg wad. Do najważniejszych z nich zaliczyć można uszkodzenie bębnowego przełącznika kanałów oraz konieczność okresowej wymiany (często trudno dostępnych) lamp. Skłoniło mnie to do opracowania i wykonania uproszczonej głowicy tranzystorowej z elektrycznym przestrajaniem. Ze względu na fakt, że 75% stacji emitujących program pierwszy pracuje w kanałach 6—12, uznałem za wystarczającą możliwość odbioru właśnie tylko III zakresu.

OPIS KONSTRUKCJI

Głowicę zmontowano na płycie drukowanej o podłożu bakelitowym.

Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Składa się on z trzech zasadniczych części: wzmacniacza w.cz. (tranzystor T1), mieszacza (tranzystor T2) oraz heterodyny T3. Ze względu na mniej krytyczne dopasowanie oraz brak potrzeby neutralizacji przy stosunkowo wielkiej częstotliwości pracy dla wszystkich stopni, wybrałem konfigurację OB.

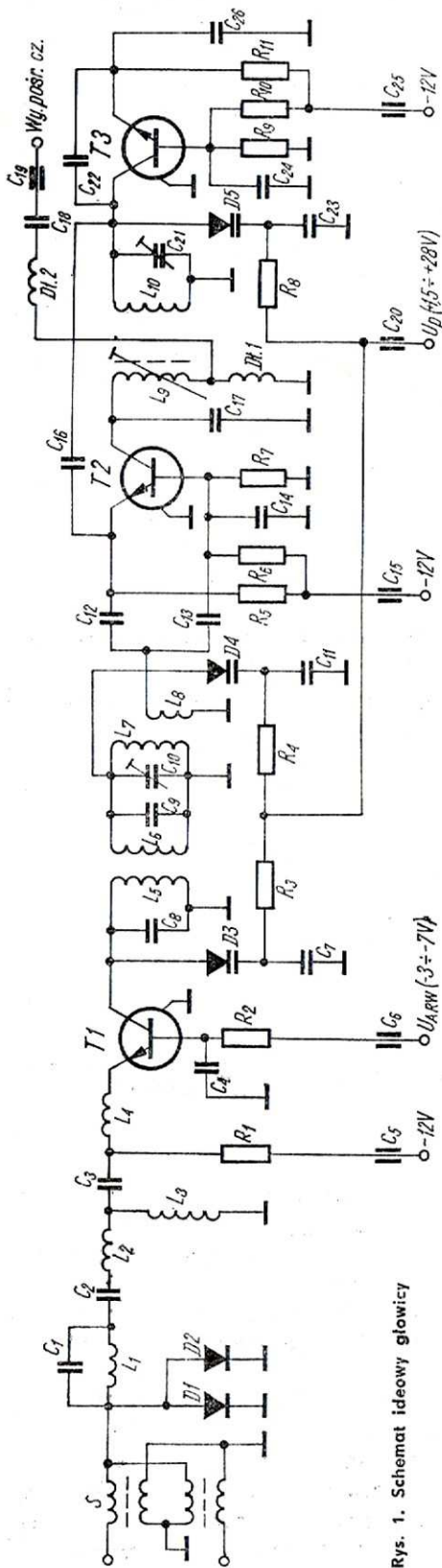
Pierwszy stopień (wzmacniacz w.cz.) pracuje z tranzystorem BF200 lub BF180. Jest to podyktowane wymogiem małej wartości współczynnika szumów własnych wzmacniacza.

Ze względu na pracę przy różnych poziomach sygnału wejściowego wzmacniacz ma regulowany punkt pracy (a więc i wzmocnienie) — ARW. Obwód wejściowy wzmacniacza składa się z symetryzatora *S* oraz filtru pasmowego C_2, L_2, L_3, C_3, L_4 .

Pomiędzy symetryzatorem a filtrem znajduje się ogranicznik z diod D1 i D2 oraz obwód pułapki pośredniej częstotliwości — L_1, C_1 .

Obciążeniem wzmacniacza jest dwuobwodowy pasmowy filtr przestrajany D3, $C_8, L_5, L_6, C_9, C_{10}, L_7, D_4$. Podział jednej indukcyjności filtru na L_6 i L_7 został dokonany w celu uzyskania optymalnego sprzężenia obwodów filtru między sobą przy jednoczesnym optymalnym sprzężeniu z mieszaczem. Sprzężenie z mieszaczem realizują elementy L_8, C_{12} .

W mieszaczu z powodzeniem pracują tranzystory BF214, BF215 itp. Najbardziej jednak pożądane jest zastosowanie tranzystora BF214A. Punkt pracy tranzystora T2 ustawiamy, dobierając opornik R_7 tak, aby $I_c \approx 3$ mA. Obciążeniem mieszacza jest obwód C_{17}, L_9 , z którego przez D12, C_{18} oraz C_{19} wyprowadzony zostaje sygnał pośr.cz.



Rys. 1. Schemat ideowy głowicy

sunku 2 przedstawiono płytkę drukowaną głowicy w skali 1:1, a na rys. 3 — rozmieszczenie elementów.

Wszystkie rezystory i kondensatory umieszczono od strony laminatu (tektury bakelizowanej) z wyjątkiem kondensatora C_{22} (od strony miedzi).

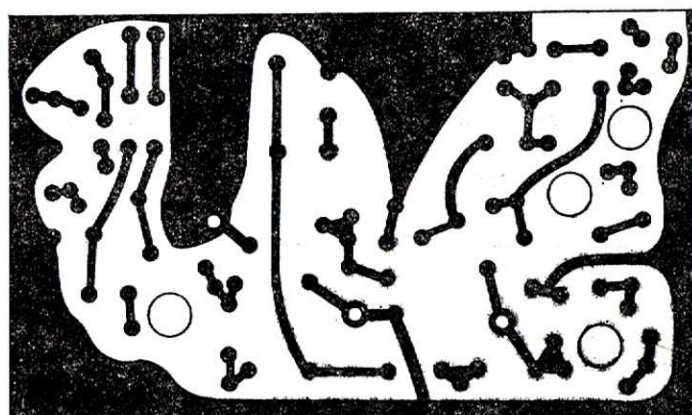
Cewki (oprócz $DH1$, L_3 , L_4) przylutowano od strony miedzi. To samo dotyczy diod $D1-D5$.

W odpowiednio oznaczone otwory umieszczono tranzystory z końcówkami wyprowadzonymi od strony miedzi. Końcówki masy tranzystorów są przylutowane do najbliższej masy układu — jak najkrócej.

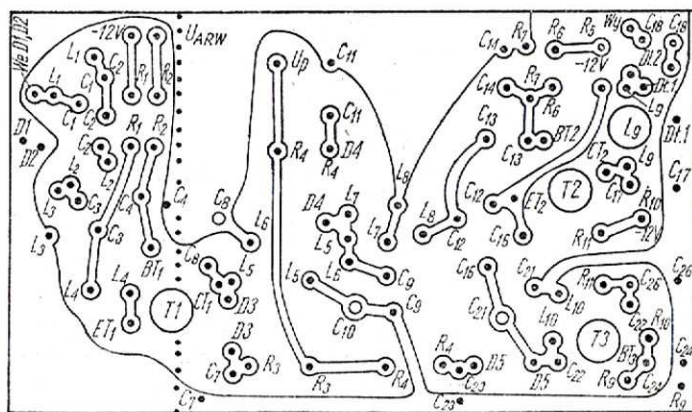
„Wejście” sygnału w.c.z. zostało wykonane przepustem z kabla koncentrycznego ($\varnothing$ zewn. 4 mm) umocowanym w ścianie, na wcisk. Płytkę drukowaną umieszczono w obudowie ekranującej z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,2 mm.

Wymiary obudowy przedstawiono na rys. 4. Umieszczenie przepustów nie jest krytyczne — w związku z tym nie zostało konkretnie zwymiarowane.

Istotnym elementem, oznaczonym linią przerywaną na rys. 3 i rys. 4, jest ekran oddzielający obwód wejściowy wzmacniacza od jego obwo-



Rys. 2. Płytkę drukowaną głowicy (od strony miedzi) – wymiary 50x85 mm



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (1:1)

Trzecim i ostatnim stopniem głowicy jest heterodyna z tranzystorem $T3$. Jest to konwencjonalny układ generatora w.c.z. o sprzężeniu pojemnościowym CE.

Prąd kolektora tranzystora $T3$ powinien wynosić około 3 mA. Na ry-

Wyprowadzenia zasilania (-12 V) wykonano przepustami 1 nF; to samo dotyczy napięcia przestrajania U_p oraz napięcia ARW. „Plus” napięcia zasilania doprowadza się do masy układu.

Sygnał pośr.c.z. został wyprowadzony przepustem wykonanym z kondensatora rurkowego 27 pF z jedną okładziną wewnątrz. Długość kondensatora nie powinna przekraczać 8 mm.

du wyjściowego. Ekran ten przedstawiono na rys. 5. Symetryzator znajduje się na zewnątrz obudowy głowicy. Napięcie przestrajania U_p ($+1,5 \div +28$ V) jest dostarczane do głowicy ze stabilizatora z układem scalonym UL1550 (rys. 6) przez układ 3-pozycyjnego programatora. Programator może być pominięty, jeśli zadowolimy się wyprowadzonym na zewnątrz jednym potenco-



POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII
RADIOAMATORSKIEJ (IARU)

Skrzynka pocztowa 320 00-950 Warszawa
Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK NR 6 (205) CZERWIEC 1977 ROK

WYNIKI MARATONU

„Krótkofalarski Tydzień Warszawy” – 1977 r.
organizowanego corocznie przez Zarząd Oddziału
Stołecznego Województwa Warszawskiego PZK
(kwiecień 1977 r.)

W zawodach wzięło udział ogółem 374 radiostacji, z czego klubowych nadawczych 121, klubowych nasłuchowych 6, indywidualnych nadawczych 219, indywidualnych nasłuchowych 28.

Do kontroli zakwalifikowano 25 dzienników stacji klubowych i 75 dzienników stacji indywidualnych.

Komisja zdyskwalifikowała 1 dziennik stacji klubowej i 3 dzienniki stacji indywidualnych.

Stwierdzono brak dzienników:

- SP1JJK, KNL, KJW, KCX, KQM, PTT.
- SP2DKG, FLV, GMA, IQT, IUM, JNE, JHA, KMG, KFG, ZHB, KHN, KPD.
- SP3AC, EQF, GEM, HGU, KHG, KCL, KEY, PTE.
- SP4INT, JDO, JCA, CMY, KKV, KNB, PDR.
- SP5DWE, GIO, FHF, JOH, GNG, KKR, PEL.
- SP6AYT, AFY, CCE, FIK, IXH/6, FER, IFW, HUA, FIB, KSL, KZW, PHB, PZB, PBF, PBB, PAV, ZDA.
- SP7CSG, DQN/7, DAD, FFY, IWJ, DSA, KTE, KME, PZN, ZCN.
- SP8EDQ/4, KBM, KGI, KDF.
- SP9VU, AZL, BWA, EDH/9, GRF, GFW/9, HCK, CSO, DOR, IHB, KRT, KAJ, KLF, ZAZ, KMQ, ZHS.

Podajemy w kolejności: zajęte miejsce (do 10), znak stacji, liczba punktów.

Grupa A – Klubowe stacje spoza „WA”

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. SP7KDJ – 310 | 6. SP1PGM – 236 |
| 2. SP7KGF – 268 | 7. SP4PEQ – 228 |
| 3. SP5ZBA – 254 | 8. SP2KRW – 214 |
| 4. SP9KCB – 252 | 9. SP9PDF – 212 |
| 5. SP9KAX – 248 | 10. SP8ZHY – 194 |

Grupa B – Indywidualne stacje spoza „WA”

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. SP4HCU – 318 | 6. SP4EVE – 268 |
| 2. SP7DJD – 314 | 7. SP9BCH – 264 |
| 3. SP4JGO – 304 | 8. SP4JCA – 254 |
| 4. SP9HZS – 285 | 9. SP8EXJ – 248 |
| 5. SP7IDG – 274 | 10. SP9EMI – 248 |

Grupa C – Klubowe stacje z „WA”

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. SQ5Z – 41 448 | 6. SP5KOH – 32 912 |
| 2. SP5ZDH – 36 464 | 7. SP0TUW – 32 040 |
| 3. SP5PSL – 35 862 | 8. SP5PTR – 30 800 |
| 4. SP5PZX – 33 852 | 9. SP5KJP – 29 398 |
| 5. SP5PCJ – 33 264 | 10. SP5KTD – 22 960 |

Grupa D – Indywidualne stacje z „WA”

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. SP5NE – 31 584 | 6. SP5FUQ – 22 222 |
| 2. SP5IFU – 31 328 | 7. SP5FGG – 20 336 |
| 3. SP5WL – 26 076 | 8. SP5IVZ – 16 492 |
| 4. SP5AGT – 24 948 | 9. SP5CCC – 15 504 |
| 5. SP5GOR – 24 596 | 10. SP5FJX – 15 400 |

Grupa E – Klubowe stacje nasłuchowe

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. SP1-8240/Z – 6 913 | 4. SP2-7773/K – 2 156 |
| 2. SP1-8578/Z – 5 372 | 5. SP2-7197/K – 1 008 |
| 3. SP9-1256/K – 4 736 | |

Grupa F – Indywidualne stacje nasłuchowe

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. SP5-4019-OS – 32 841 | 6. SP-0009-OL – 10 680 |
| 2. SP4-6399-OL – 32 680 | 7. SP-0001-WA – 10 280 |
| 3. SP5-1538-WA – 32 445 | 8. SP-0001-WL – 9 736 |
| 4. SP-0011-OL – 24 570 | 9. SP5-1554-WA – 9 702 |
| 5. SP-0016-BY – 11 802 | 10. SP-0015-LU – 8 940 |

SP5WL

WIELKA ZORZA POLARNA

W dniu 6 kwietnia 1977 r. w godzinach wieczornych pojawiły się dobre warunki propagacji fal na 144 i 432 MHz przez odbicie od „zorzy polarnej”. Dzięki automatycznym połączeniom telefonicznym, SP1CNV powiadomił natychmiast SP2DX i SP5JC o wykryciu zorzy. Ten ostatni na próżno starał się połączyć z SP9FG i SP9XA, aby przenieść wiadomość na południe kraju. W chwili, gdy będziecie czytać ten numer RiK, w SP będzie już czynny ustalony system ostrzeżeń zorzowych. Zajmie się tym XVIII Zjazd PK UKF. Obecnie podajemy wyniki łączności 3 wyżej wymienionych stacji.

Przeprowadzono w sumie około 100 QSO w pasmie 144 MHz ze stacjami LA, OZ, SM, OH, UA3 i UQ. Słychać było także stacje GM. W czasie trwania zorzy doszło również do pierwszej w SP łączności via aurora na 432 MHz. SP5JC przeprowadził QSO ze stacjami SM0DFP i SM5DWC, z raportami 55A. SP5JC doprowadzał do anteny moc około 100 W, przy zysku anteny 21 dB.

Łączności zorzowe radiostacji amatorskich dostarczają niezwykle cennego materiału naukowego dla geofizyków. Zapis w logu dokładnego czasu QSO i azymutu anteny umożliwia lokalizację obszaru odbijającego fale. Dane zebrane od wielu korespondentów pozwalają prześledzić ruch skupisk zjonizowanych cząstek w jonosferze. W przypadku wzmiankowanej łączności na 432 MHz SP-SM, która notabene, jeśli chodzi o odległość, jest jedną z najdalszych osiągniętych przez stacje europejskie, zaobserwowano występowanie efektu Dopplera. Efekt ten polegający na wzroście częstotliwości odbieranej w przypadku, gdy obiekt odbijający fale zbliża się do stacji i na odwrót, zmniejszaniu się częstotliwości, gdy obiekt się oddala, wykorzystywany jest np. w radarach drogowych. W naszym przypadku efekt umożliwił ocenę chwilowej prędkości obszaru zorzowego wykorzystywanego do QSO. Prędkość tę oceniamy na ponad 1 km/s. Czy jest to ruch cząstek, przemieszczanie się gęstości fali, czy też inny efekt jak „zapadanie się” tzw. „głównego rowu” w magnetosferze ziemskiej, wypowiedzą się uczeni. Amatorzy dokonali obserwacji, być może nowego odkrycia, na pewno nie pierwszego i nie ostatniego w historii krótkofalarstwa.

Kolegów pracujących na UKF prosimy, aby w przypadku łączności zorzowych zwrócili uwagę na fakt: czy stacje odpowiadające na wołanie występują powyżej, czy poniżej częstotliwości wywołania. Efekt

jest proporcjonalny do częstotliwości, a więc 3-krotnie wyższy na 432 MHz niż na 144 MHz. Raporty prosimy przysyłać pod adresem: Polski Klub UKF - PZK, skr. 320 00-950 Warszawa 1.

SP5JC

SPORADYCZNA WARSTWA E

Od maja do sierpnia każdego roku występują szczególne warunki propagacji fal ultrakrótkich. Fale są odbijane od silnie zjonizowanej warstwy atmosfery zwanej przez fachowców warstwą E. Możliwe są łączności na odległości rzędu 2000 km, przy użyciu nadajników o mocach około 1 W i prostych anten. Większość stacji pracuje na SSB w wycinku pasma 144,200 do 144,400 MHz. Jako przykład wymienić można łączność stacji SP5JC z sycylijskimi stacjami IT9RWF i IT9TAI w dniu 21 lipca 1976 r. Przy mocy promieniowanej około 3 W i 9-elementowej Yagi raporty były 55. Warunki propagacji E_s mogą pojawić się dość nagle, przeważnie w godzinach 10÷12 i 14÷17 czasu lokalnego. Bardzo przydatna jest obserwacja fonicznych pasm FM (63÷75 MHz i 87 do 108 MHz) oraz pierwszych 6 kanałów telewizyjnych.

Wspomnianą powyżej łączność SPIT poprzedziło pojawienie się w TV jednocześnie szwedzkich i włoskich programów telewizyjnych. W przypadku zaobserwowania „ożywienia się” pasm FM i kanałów TV – rodzimy zaobserwować pasmo 144 MHz. W pasmie tym pracuje obecnie ponad 50 radiolatarni (bikonów), które nadają automatycznie swój znak wywoławczy telegrafii, przedzielony kilkunastosekundową emisją fali ciągłej. Szczególną uwagę prosimy zwrócić na początek pasma, gdzie pracuje szereg bikonów, jak: EA3URE (144.042 MHz), QTH Barcelona – BB13f oraz 5BCY z Cypru (144.138 MHz), QTH QU14g. Jeśli usłyszycie jakiś bikon, najwyższy czas rozpocząć wywołanie i nasłuchi. Sukces będzie najbardziej prawdopodobny przy emisji SSB w pobliżu 144,200 do 144,400 MHz. Prosimy o raporty opisujące warunki propagacji fal w zakresie 63 MHz do 144 MHz. Listy przysyłać pod adresem: POLSKI KLUB UKF - PZK, skr. 320, 00-950 Warszawa 1.

SP5JC

ZAWODY CUPA DUNARI 1977

W dniach 24–28 lutego br. ekipa w składzie: SP2AVE – Zbigniew Ejtmniewicz, SP3BLV – Andrzej Konieczny oraz SP5IXI – Mirosław Rozbicki (junior) wzięła udział w rozgrywanych co roku w Bukareszcie zawodach telegrafii salowej CUPA DUNARI. Zawody były tradycyjnie doskonale zorganizowane i to było powodem zgłoszenia się do nich dwóch dalszych ekip zagranicznych. Łącznie startowało 9 drużyn, w tym dwie rumuńskie (jedna poza konkursem). Szczególnie przygotowana była drużyna czechosłowacka, która przesunęła się z 3 miejsca w 1976 r. na 2 miejsce w ostatnich zawodach. Współzawodnictwo drużyn OK i YO dostarczyło zawodnikom wiele emocji.

W polskiej ekipie kol. SP3BLV, startujący w tych zawodach po raz drugi, miał duże szanse. Mirek, nowy nasz junior, mający ze względu na wiek szansę startowania również w przyszłym roku w kategorii juniorów, przeszedł już zwycięsko przez zawody organizowane przez LOK w Łońcu w październiku 1976 r. Niestety, regulamin tych zawodów znacznie odbiegał od regulaminu zawodów Cupa Dunari, przeto nie dawał do nich dostatecznego przygotowania.

Zgodnie z uchwałami Kongresu IARU w Warszawie, wkrótce będą organizowane Europejskie Mistrzostwa IARU w szybkiej telegrafii. Regulamin ich będzie oparty na regulaminie zawodów Cupa Dunari. Z tych powodów szkolenie polskich telegrafistów powinno być ukierunkowane zgodnie z tym regulaminem.

Dla stworzenia warunków organizacyjnych szkolenia telegrafistów Polski Związek Krótkofalowców powołał przy Polskim Klubie DX Sekcję Telegrafii Szybkiej, w skrócie STS. W przyszłości STS, jeśli szerzej rozwinie swoją działalność, ma szansę być usamodzielnioną. Obecnie korzysta z gościnnych ram PK DX, którego Zarząd i aktyw udziela jej skutecznej pomocy.

Sekcja Telegrafii Szybkiej jest w stadium organizacyjnym. Trudu prowadzenia STS podjął się kol. Jerzy Wojniusz – SP2PI, wykazujący wiele zapału i inicjatywy. Zarząd Główny, uznając celowość rozwoju tej specjalności sportu krótkofalarskiego, zamierza kupić szereg krajowych i zagranicznych urządzeń na wyposażenie pierwszego ośrodka dydaktyczno-szkoleniowego, organizowanego w Toruniu. Będą to między innymi magnetofony z regulowaną prędkością, transmitters, ondulografy oraz ostatni krzyk mody i techniki – elektroniczny trener.

W celu zapoznania się z techniką i organizacją zawodów Cupa Dunari kol. SP2PI wystąpił przy polskiej ekipie jako obserwator, a wrócił z pełną dokumentacją zawodów, taśmami ondulografu, taśmami z tekstami telegraficznymi i mnóstwem wrażeń.

Zawody Cupa Dunari odbywają się w dwóch konkurencjach: regularności i szybkościowej. Mimo pozorów, konkurencja regularności jest nie mniej trudna niż konkurencja szybkościowa, chociaż występują w niej niższe tempa w nadawaniu i odbiorze. A oto wyniki zawodników pierwszych, ostatnich i polskich.

Konkurencja regularności

Seniorzy		Juniorzy	
1. YO9ASS	4733 pkt	1. LG98545	2644 pkt
2. YO4RW	4710 pkt	2. UA3DLB	2560 pkt
11. SP3BLV	3116 pkt	6. SP5IXI	2395 pkt
15. SP2AVE	2443 pkt	8. LZ2RS	2004 pkt
16. DM4SWL	2423 pkt		

Odbiór szybkościowy

Seniorzy	litery	cyfry	punkty
1. UA3VBW	300	430	2686
2. LZ1BP	240	340	1722
15. SP3BLV	150	250	831
16. SP2AVE	160	210	675

Juniorzy

1. UA3DLB	250	360	1891
2. LZ2RS	219	250	1049
3. SP5IXI	150	—	223

Nadawanie szybkościowe

Seniorzy			
1. UA3VBW	222,3	265,9	1380
2. UA3VCA	202,3	274	1324
14. SP2AVE	188,9	—	515
16. SP3BLV	149,2	—	388

Juniorzy

1. OK1AVB	176,6	158,3	920
2. UA3DLB	157,4	160,1	850
7. SP5IXI	129	110	621
8. DM7949	120	114	602

Polscy zawodnicy i tym razem, podobnie jak w latach ubiegłych, nie potrafili panować nad nerwami i... szybko pisać. Wskutek tego, mimo odbierania wysokich temp i ich zapisania, nie potrafili bezbłędnie zapisanych tekstów odczytać. Czołowi zawodnicy zagraniczni stosują do zapisu liter i liczb własne znaki pisarskie, znacznie prostsze od liter łacińskich a nawet znaków stenograficznych. YO9ASS powiedział, że przed nauczaniem się odbioru tempa powyżej 150 zn/min należy nauczyć się zapisu własnym umownym pismem. Ćwiczyć należy choćby w przepisywaniu ogłoszeń z gazet, ale z tempem co najmniej o 20% większym od tego, jakie się chce odbierać.

Próbki takich pism zostały przez kol. SP2PI przywiezione do kraju i będą rozpracowywane w STS.

W czasie ostatnich zawodów padły następujące rekordy odbioru (nadawania bezbłędnie):

Odbiór liter w grupach

Stanisław ZELENOW UA3VBW 280 zn/min

Nadawanie liter w grupach

Stanisław ZELENOW UA3VBW 222,27 zn/min

Nadawanie cyfr w grupach

Anatol RYSENKO UA3VCA 273,4 zn/min

SP6LB

SPROSTOWANIE

W zestawie zawodów zaliczanych do współzawodnictwa INTERKONTEST KF 1977 (nr 1/1977) mylnie wykazano pod pozycją 10 zawody ALL ASIA FONE. Prawidłowo powinno być: ALL ASIA CW. Za pomyłkę tę Zarząd Polskiego Klubu DX przeprasza.

metrem napięcia przestrajania. Musi on być wyposażony w dodatkowy precyzer (rys. 7).

STROJENIE

Układ ten, ze względu na płynne przestrajanie w dość szerokim zakresie, jest stosunkowo trudny do zestrojenia. Obwody przestrajane, wzmacniacza i heterodyny spełniają zasadę zestrojenia dwupunktowego. Procedura strojenia przedstawionego typu głowicy TV została wyczerpująco omówiona w książce z serii: „Odbiór TV” — „Głowice w.c.z. i konwertery” — Z. Walawskiego i L. Szmidta (WKŁ 1975 r.).

Głowicę zestrojono niemal że na wycucie, przy wykorzystaniu jedynie sprawnego odbiornika TV. Efekty okazały się na tyle wystarczające, że nie przeprowadzono już strojenia za pomocą wobuloskopu.

Głowica może współpracować z konwerterem do odbioru programów nadawanych w IV i V zakresie. Realizujemy to dodając jeszcze jeden stopień do programatora oraz przełącznik włączający „wyjście” konwertera w „wejście” głowicy (po odłączeniu anteny wraz z symetryzatorem). Przełącznik ten powinien być sprzężony z przełącznikiem dodatkowego stopnia programatora. Konwerter powinien mieć częstotliwość wyjściową odpowiadającą najmniejszej częstotliwości odbieranej przez głowicę, a więc szóstemu kanałowi VHF.

Łącząc głowicę z konwerterem (także strojonym diodami pojemnościowymi) otrzymałem odpowiednik głowicy zintegrowanej, doskonale zdającej egzamin praktyczny.

Uwaga: kabel antenowy należy oddzielić od symetryzatora kondensatorami o pojemnościach 470 pF/1,5 ÷ ÷ 3 kV.

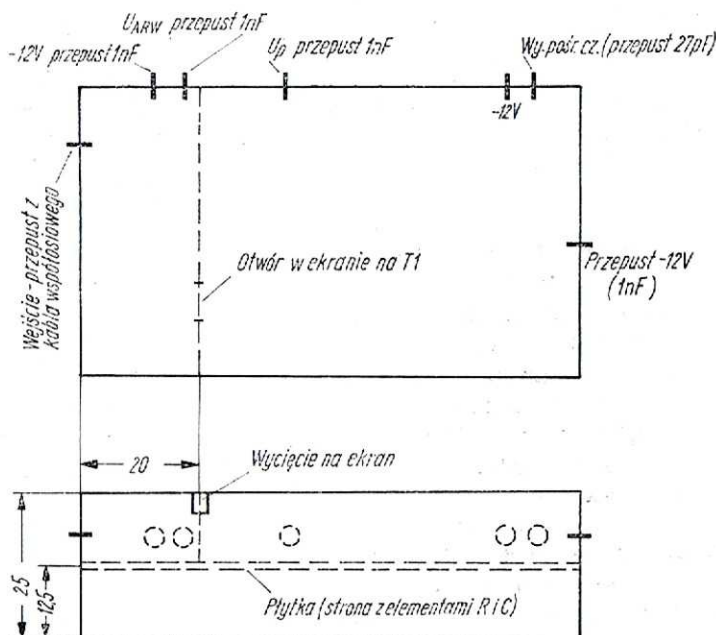
WYKAZ ELEMENTÓW

Półprzewodniki

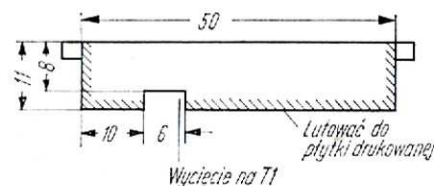
T1 — BF200 ($I_C = 3$ mA dla maks. wzmocnienia oraz $R_1 = 680 \Omega$)
BF180 ($I_C = 2$ mA dla maks. wzmocnienia oraz $R_1 = 1$ k Ω)
T2, T3 — BP214A itp.
D1, D2 — BA182 itp.
D3, D4, D5 — BB105G — trójkątna

Kondensatory

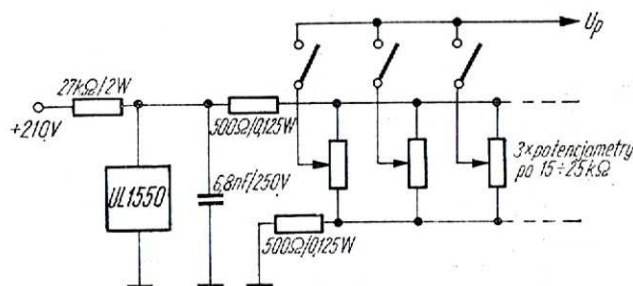
C_1 — 150 pF
 C_2, C_3 — 5,6 pF
 C_4 — 470 pF
 $C_5, C_6, C_{15}, C_{20}, C_{25}$ — przepusty 1 nF
 $C_7, C_{11}, C_{12}, C_{14}, C_{18}, C_{24}$ — 1 nF
 C_8 — trymer, 3,5 zw. drutu DNE ϕ 0,35 nawiniętych ciasno na przecie miedzianym o ϕ 2 mm (gołym) umieszczony 5 mm nad miedzią. Pręt ten o długości 8 mm jest wlotowany pionowo
 C_9 — 3,9 pF
 C_{10} — trymer — 4,5 zwojów, jak C_8
 C_{13} — 8,2 pF
 C_{16}, C_{22} — 0,6 ÷ 1 pF
 C_{17} — 6,8 pF
 C_{19} — przepust 27 pF
 C_{21} — trymer — 5 zwojów — jak C_8



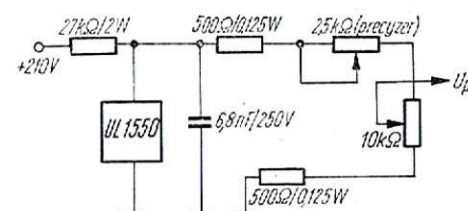
Rys. 4. Obudowa głowicy oraz orientacyjne rozmieszczenie przepustów



Rys. 5. Wymiary ekranu



Rys. 6. Schemat układu programatora wraz z zasilaniem



Rys. 7. Schemat układu przestrajania z precyzerem

C_{23} — 330 pF
 C_{26} — 6 pF

Pozostałe kondensatory (oprócz przepustów) — miniaturowe, ceramiczne, płaskie.

Rezystory

R_1 — 680 Ω (lub 1 k Ω)
 R_2, R_6 — 1,2 k Ω
 R_3, R_4, R_8 — 10 k Ω

R_5 — 1 k Ω
 $R_7, R_9 \sim 8,2$ k Ω (dobrać)
 R_{10} — 3,9 k Ω
 R_{11} — 2,2 k Ω

Wszystkie oporniki 0,125 W lub mniej (MLT).

Cewki

L_1 — 10 zw. drutu DNE $\varnothing 0,4$ — na $\varnothing 3 \times 6$ mm
 L_2, L_3 — 4,5 zw. drutu DNE $\varnothing 0,5$ — na $\varnothing 3 \times 3$ mm
 L_4 — 3,5 zw. drutu DNE $\varnothing 0,5$ — na $\varnothing 3 \times 3$ mm
 L_5 — 3,5 zw. drutu DNE $\varnothing 0,5$ — na $\varnothing 4 \times 3,5$ mm
 L_6 — 7 zw. drutu DNE $\varnothing 0,5$ — na $\varnothing 4 \times 5$ mm
 L_7 — 5,5 zw. drutu DNE $\varnothing 0,5$ — na $\varnothing 4$ mm — ciasno
 L_8 — 4,5 zw. — jak L_7

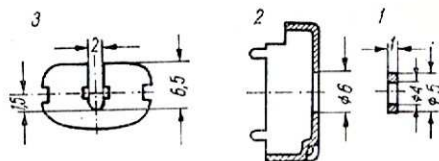
L_9 — 15 zw. drutu DNE $\varnothing 0,2$ — na $\varnothing 5 \div 6$ mm z rdzeniem ferrytowym (czarnym) $\varnothing 4 \div 5 \times 8$ mm
 L_{10} — 4,5 zw. drutu DNE $\varnothing 0,5$ — na $\varnothing 2$ mm — ciasno
 S — symetryzator

$D11$ — dławik, 10 zw. drutu DNE $\varnothing 0,4$ mm nawiniętych ciasno na ferrycie (barwy czarnej) 4×10 mm

$D12$ — dławik, 11 zw. drutu DNE $\varnothing 0,35$ nawiniętych ciasno na $\varnothing 3 \times 5,5$ (powietrzny)

Cewki L_7 i L_8 nawinięto na jednej osi, ciasno przy sobie, przy samym laminacie (nie od strony miedzi), końcówkami uziemionymi do siebie. Pozostałe cewki (poza dławikiem $D11$) należy lutować od strony miedzi na wysokości około 4 mm nad płytką.

Grzegorz Beuth



Rys. 2

kleju należy założyć metalowy ślizgacz suwaka oraz zmontować pozostałe elementy dodatkowego potencjometru w taki sam sposób, jak były montowane fabrycznie. Po zmontowaniu obudowy trzeba ustalić jej położenie względem obudowy potencjometru głównego tak, aby uzyskać jednakowe wartości rezystancji na obu potencjometrach w pełnym zakresie kąta obrotu pokrętki. Do unieruchomienia obudów można wykorzystać gruby drut miedziany, wlutowany między punkty podłączenia masy do obudów potencjometrów (rys. 4) lub cylindrycznie wygięty pasek blachy wlutowany wprost do obu obudów. Po zakończeniu lutowania jeszcze raz należy sprawdzić „charakterystyki” potencjometrów.

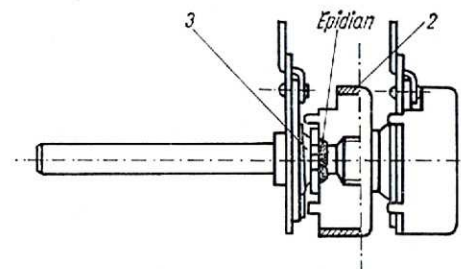
Potencjometr podwójny-sprzężony

Mimo coraz lepszego zaopatrzenia rynku w nowoczesne elementy elektroniczne nie zawsze można otrzymać potencjometry sprzężone lub też nie mają one odpowiednich wartości znamionowych. Przy niewielkim wkładzie pracy można samemu wykonać takie potencjometry. W tym celu należy zaopatrzyć się w dwa potencjometry jednakowego typu o żądanych rezystancjach znamionowych, przy czym jeden z nich powinien mieć dłuższą oś, co znacznie uprości wykonanie podwójnego potencjometru. Zasada połączenia potencjometrów polega na wykorzystaniu jednej osi do obracania

umocowanych na niej dwóch płytek suwaków względem umieszczonych w połączonych obudowach płytek z warstwą oprowa.

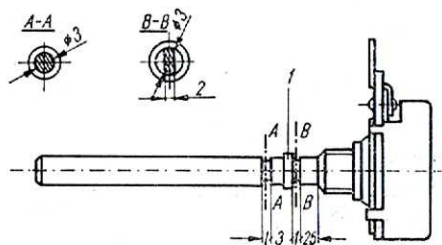
W potencjometrze z dłuższą osią należy wykonać na osi możliwe precyzyjnie dwa nacięcia o przekrojach A-A i B-B (rys. 1). Nacięcie o przekroju B-B powinno być tak usytuowane, aby płytki suwaków po zmontowaniu były ustawione w tym samym kierunku. Po zdemontowaniu potencjometru dodatkowego należy oddzielić przez roznitowanie izolacyjną płytkę suwaka od osi i wykonać w niej wycięcie (rys. 2 poz. 3), natomiast w pokrywie potencjometru (poz. 2) wywiercić centrycznie otwór o średnicy 6 mm. Przed montażem, na osi potencjometru należy umieścić koszulkę izolacyjną (poz. 1), zapobiegającą zwarciu suwaka do osi.

Na gwintowaną część obudowy potencjometru należy nasunąć pokrywę dodatkowego potencjometru, w nacięcie B-B wsunąć płytkę suwaka odpowiednio do ustawienia płytki suwaka w głównym potencjometrze i ustalić jej położenie za pomocą kleju, np. Epidian (rys. 3). Ważne jest prostopadłe ustawienie płytki do osi. Po utwardzeniu się



Rys. 3

Ostatnią czynnością jest uszczelnienie obudów, szczególnie w miejscu przejścia gwintowanej części potencjometru głównego przez otwór obudowy potencjometru dodatkowego. Rysunki i wymiary dotyczą potencjometrów typu PR-101/0,25 W produkcji Krakowskich Zakładów Elektronicznych TELPOD. Identyczną konstrukcję można zastosować do potencjometrów innych typów, należy jednak wtedy indywidualnie dobrać wymiary.

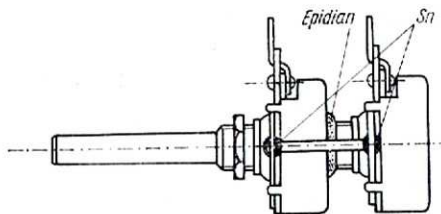


Rys. 1

Zalety tak wykonanego potencjometru sprzężonego są następujące:

- brak luzu między suwakami,
- możliwość wzajemnego ustawienia charakterystyk zmian oporności w funkcji kąta obrotu,
- dobre prowadzenie osi,
- możliwość tworzenia dowolnych kombinacji wartości znamionowych,
- łatwość wykonania,

Rys. 4



— montaż w urządzeniu w taki sam sposób, jak potencjometru pojedynczego.

Przedstawiona konstrukcja umożliwia także umieszczenie na odpowiednio dłuższej osi więcej, niż dwóch potencjometrów. W ten sposób można więc wykonać potencjometry wielokrotne.

mgr inż. Jerzy Kelner

Przełącznik dotykowy stacji UKF w odbiorniku „Meluzyna”

Powszechnie panującą tendencją przy konstruowaniu współczesnych odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych, zwłaszcza wyższych klas, jest wprowadzanie przełączników dotykowych służących do wybierania uprzednio zaprogramowanych stacji. Tendencja ta jest wywołana żądaniami użytkowników odbierających z reguły tylko ograniczoną liczbę stacji lokalnych i wymagających maksymalnego uproszczenia obsługi odbiornika.

Przełączniki dotykowe czynią bardziej atrakcyjną obsługę odbiornika, a jednocześnie są bardziej niezawodne od przełączników tradycyjnych, gdyż nie zawierają ruchomych elementów mechanicznych.

W obecnie produkowanych odbiornikach nie stosuje się jeszcze przełączników tego typu ze względu na brak odpowiednich krajowych układów scalonych, a realizacja przełączników dotykowych metodą tradycyjną przy zastosowaniu wyłącznie tranzystorów i diod byłaby zbyt kosztowna. Jednakże w warunkach amatorskich można wykonać taki przełącznik, stosując łatwo dostępne elementy produkcji krajowej.

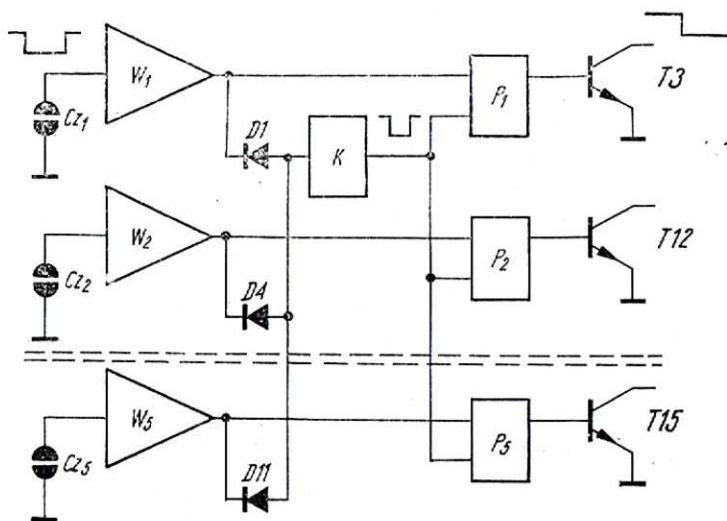
Poniżej opisano przełącznik dla czterech stacji UKF, przeznaczony do odbiornika radiowego „Meluzyna”. Zaproponowana konstrukcja ma charakter uniwersalny i może być użyteczna do wielu różnych zastosowań, a zwłaszcza przy przełączaniu układów realizowanych techniką TTL.

Schemat blokowy przełącznika przedstawiono na rysunku 1. Składa

się on z jednego przerzutnika jednostabilnego oraz pięciu identycznych układów, z których każdy zawiera czujnik, wzmacniacz prądowy, przerzutnik dwustabilny oraz układ wyjściowy.

Zasada działania jest następująca. Dotknięcie ręką powoduje zmniejszenie oporu między elektrodami czujnika Cz z kilkudziesięciu mega-

wzmocniacza tranzystorowego jest połączone bezpośrednio z wejściem przerzutnika dwustabilnego P oraz — przez diodę D — z wejściem przerzutnika jednostabilnego K, na obu wejściach spadek napięcia powoduje zmianę stanów. Przerzutnik jednostabilny wytwarza krótki ujemny impuls kasujący, umożliwiając ustawienie wszystkich przerzutników dwustabilnych w pozycji „wyłączony”. Impuls wytworzony dotknięciem ręki do czujnika Cz jest znacznie dłuższy od impulsu kasującego, dlatego też powoduje on ponowne „włączenie” przerzutnika dwustabilnego w torze przełącza-



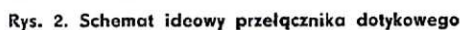
Rys. 1. Schemat blokowy przełącznika dotykowego

omów do kilkudziesięciu kiloomów. Zmiana prądu płynącego przez czujnik, wywołana zmniejszeniem oporu, jest następnie wzmocniona w dwustopniowym wzmacniaczu tranzystorowym W. Napięcie wyjściowe wzmacniacza maleje z 5 V do około 0,2 V. Ze względu na to, że wyjście

nym. Tranzystor połączony z wyjściem przerzutnika „włączonego” zostaje wprowadzony w stan nasycenia, sterując dalszymi układami odbiornika.

Pełny układ przełącznika przedstawiono na schemacie ideowym (rys. 2). Czujniki Cz, wzmacniacze W i

Również dioda świecąca nie świeci, gdyż różnica napięć na jej elektrodach (pomiędzy wyjściem przerzutnika a diodą Zenera) jest zbyt mała. Gdy pod wpływem impulsu wejściowego stan przerzutnika dwustabilnego w danym torze zmienia się na



nika dwustabilnego, połączonym z diodą świecącą, zmniejszy się do około 0,2 V. Przez diodę tę popłynie prąd ograniczony rezystorem R_9 , powodując jej świecenie.

Przy dołączaniu opisanego przełącznika do odbiornika „Meluzyna” konieczne było dokonanie kilku niewielkich zmian w fabrycznych połączeniach elektrycznych. Potencjometr R_{110} (wg schematu odbiornika

„Meluzyna”)* elektrycznie odłączono i przyłączono jako potencjometr R_{34} do przełącznika. Punkt A przełącznika połączono z regulowanym rezystorem R_{754} w odbiorniku w punkcie 14 oznaczonym na schemacie. Punkt ten połączono dodatkowo z kondensatorem C_{10} (470 nF) — punkt 24 — za pomocą przewodu ekranowanego.

Masę przełącznika połączono z punktem 16. Potencjometr R_{755} należy tak ustawić, aby miał najmniejszy opór, a potencjometr R_{754} — w pozycji środkowej. Z uwagi na to, że w odbiorniku brakuje odpowiednich napięć, zastosowano oddzielny układ zasilacza składający się z diody prostowniczej D2 i prostego filtra RC. Napięcie zmienne do tego zasilacza jest pobierane ze styku 10 transformatora odbiornika. Do włączania dodatkowego zasilacza wykorzystano wolne styki B4 i C4 przełącznika zakresów. Rezystory R_6 i R_8 oraz kondensator C_3 zostały tak dobrane, aby po włączeniu wszystkie przerzutniki ustawiały się w pozycji „wylączony”. Dioda Zenera D₁₀ ogranicza napięcie mogące pojawić się na diodach świecących.

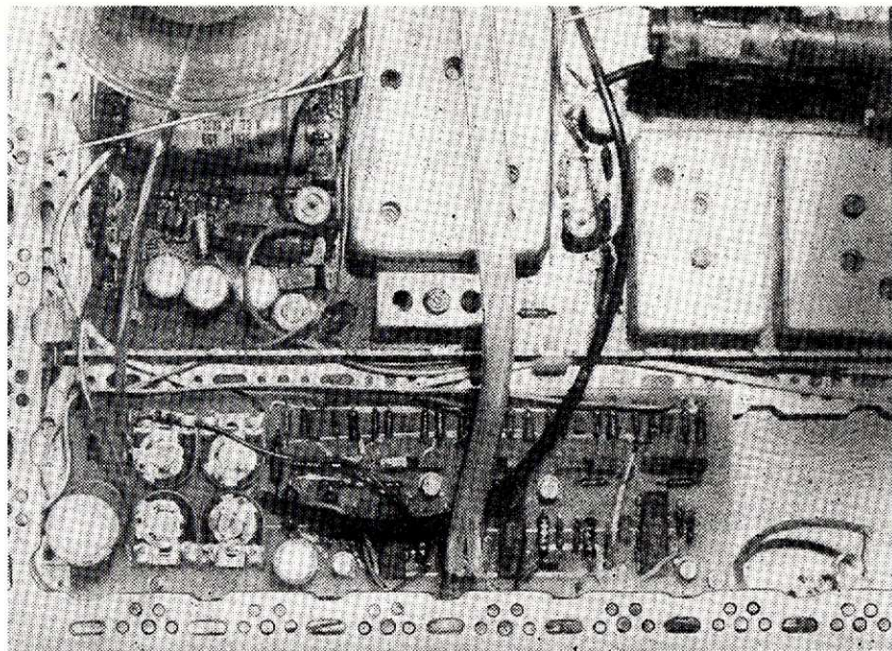
Aby uniknąć przypadkowego przełącznika pod wpływem zakłóceń, bazy i emitory tranzystorów wejściowych p-n-p zablokowano kondensatorami. Okazało się przy tym celowe w jednym z tranzystorów, odmienne włączenie kondensatora C_8 między bazę tranzystora i masę przełącznika. Powoduje to, że w chwili włączenia odbiornika lub przełączenia z innego zakresu na zakres UKF, zostaje włączony zawsze ten sam układ o odmiennym połączeniu kondensatora.

Podczas uruchamiania przełącznika może się okazać konieczne takie dobranie rezystora R_8 , aby doprowadzić napięcie w punkcie $+5$ V do wartości $+4,9$ V ÷ $+5,3$ V.

Zastosowane w przełączniku oporniki mają obciążalność 0,125 W, chyba, że na schemacie podano inaczej.

Cały przełącznik wraz z potencjometrami wykonano na płytce z laminatu dwustronnego o wymiarach 155×48 mm. Wymiary te odpowiadają wolnej przestrzeni w tylnej części odbiornika.

Płytkę przykręcono z tyłu odbiornika do istniejących już otworów.



Rys. 3. Widok (z góry) przełącznika dotykowego

Miejsce usytuowania płytki przełącznika uwidoczniło na rys. 3. Przewody łączące płytkę przełącznika z diodami świecącymi, z czujnikami i z transformatorem zszyto w wiązki i poprowadzono wzdłuż krawędzi odbiornika.

Ponieważ w opisywanym egzemplarzu czujniki zostały przymocowane na stałe do obudowy odbiornika, okazało się niezbędne zastosowanie złącza pośredniego „gniazdo-wtyk” w wiązce przewodów łączących czujniki z płytką przełącznika. Czujniki wykonano z wąskich i cienkich pasków blachy fosforobrazowej (styki starego przekaźnika wciśnięte między dolną listwę ozdobną a skalę). Z uwagi na to, że dolna listwa ozdobna jest wykorzystana jako jedna z elektrod czujnika, należy połączyć ją elektrycznie z masą odbiornika.

Diody świecące wciśnięto w otwory wywiercone rzędem w wąskim pasku szkła organicznego, umocowanego do konstrukcji odbiornika tuż za skalą tak, aby były widoczne w lewym górnym rogu skali na wysokości wskaźnika UKF. Należy przy tym uważać, aby poruszające się przy przestrajaniu odbiornika wskaźniki nie zaczepiały o tę płytkę.

Cztery potencjometry nastawne na płycie przełącznika umożliwiają wybranie czterech stacji odbieranych na zakresie UKF. Odpowiednich regulacji należy w tym przypadku dokonać przed umieszczeniem odbiornika w obudowie. Ponieważ piątym potencjometrem jest fabrycznie wmontowany potencjometr dostrojczy R_{110} (R_{34} na rys. 2), pozostaje niezmienną możliwość dostrojenia się pokrętką na płycie czołowej do dowolnej stacji na zakresie UKF. Mimo zmienionego układu elektrycznego przestrajania głowicy UKF, w praktyce charakterystyka przestrajania uległa tylko niewielkim zmianom i położenie wskaźnika nadal odpowiada w przybliżeniu zaznaczonym na skali częstotliwościom.

Przełącznik dotykowy, zaprojektowany wg schematu blokowego z rys. 1, wykonano w kilku wersjach różniących się wartościami zastosowanych elementów lub typami tranzystorów. Okazało się, że dobór większości elementów nie jest krytyczny i jeżeli nie przekroczy się napięć dopuszczalnych dla zastosowanych układów scalonych — przełączniki po uruchomieniu działają niezawodnie.

Nie zauważono niekorzystnego wpływu przełącznika na jakość dźwięku odbieranych programów.

mgr inż. Andrzej Piasecki



radioamatorstwo w LOK

Zarządy Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Ligi Obrony Kraju rozumiejąc konieczność wdrażania postępu technicznego na wsi oraz doceniając znaczenie mechanizacji i elektryfikacji rolnictwa w realizacji programu wyżywienia kraju przewidują zorganizowanie szkolenia elektryków wiejskich. Rozbudowa elektrycznej sieci wiejskiej, jak również związana z tym rosnąca liczba różnego rodzaju urządzeń elektrycznych na wsi, wymagają odpowiednio przygotowanych pracowników do obsługi, konserwacji i naprawy tych urządzeń, a także znajomości ekonomicznego ich stosowania i wykorzystywania. Powstała w tej sytuacji pilna społeczno-gospodarcza potrzeba przygotowania do pracy elektryka wiejskiego, który powinien odpowiadać następującym warunkom:

- być ściśle związany z terenem swej pracy, tj. rekrutować się spośród stałych mieszkańców wsi,
- posiadać dokładnie określony zakres obowiązków i uprawnień,

Pożyteczna inicjatywa Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Ligi Obrony Kraju

- być wykształconym w zakresie: konserwacji wewnętrznej sieci elektrycznych, obsługi i drobnych napraw maszyn i urządzeń elektrycznych, przepisów bezpieczeństwa (porażenie prądem, pożar) i zasad ratownictwa,
- umieć poradzić przy zakupie odborników elektrycznych i kompletacji aparatury oraz przy właściwym ich zainstalowaniu i eksploatacji.

Na ten temat w końcu marca br. pod przewodnictwem prezesa Zarządu Głównego SEP — mgr. inż. Tadeusza Dryzka odbyła się w Zarządzie Głównym LOK narada, w której wzięli udział przedstawiciele: Ministerstwa Energetyki i Energii Atomowej, Ministerstwa Obrony Narodowej i Spraw Wewnętrznych, Rolnictwa, Oświaty i Wychowania, Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Centralnego Zarządu Technicznej Obsługi Rolnictwa, Zarządu Głównego ZSMP, Centrali PZU.

W dyskusji poruszono następujące problemy:

- określenie zakresu prac oraz praw elektryka wiejskiego,
- umiejscowienie elektryka wiejskiego w jego środowisku,
- szczegółowe opracowanie statusu elektryka wiejskiego,
- nadawanie elektrykom uprawnień kwalifikacyjnych.

Zwrócono również uwagę na:

- szerokie włączenie do tej akcji Kolek Rolniczych i Spółdzielni Gminnych „Samopomoc Chłopska”,
 - większe zainteresowanie tym zagadnieniem jednostek terenowych administracji publicznej,
 - wykorzystanie przeszkolonych elektryków dla potrzeb obrony cywilnej.
- W wyniku dyskusji postanowiono, że:
- Stowarzyszenie Elektryków Polskich oraz Liga Obrony Kraju będą prowadziły szkolenia wspólnie; z wnioskiem takim wystąpią do Ministerstwa Oświaty i Wychowania.
 - Stowarzyszenie Elektryków Polskich opracuje program szkolenia i uzgodni go z zainteresowanymi resortami.
 - SEP i LOK opracują projekt statusu elektryka wiejskiego.
 - SEP i LOK powołają komisję programową z udziałem ministerstw i instytucji zainteresowanych tą działalnością.
 - Zainteresowane resorty i instytucje działające na wsi wydadzą odpowiednie zarządzenia i wytyczne.

Rozpoczęcie szkolenia przewidziane jest od jesieni tego roku, po przygotowaniu materiałów szkoleniowych oraz odpowiedniej kadry instruktorskiej.

Witold Konwiński

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

ABC KRÓTKOFALOWCA — Krzysztof Ślomeczński, SP5HS, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1977. Wydanie pierwsze. Nakład 15 000 egz., str. 262 + mapa, cena zł 30.—

Na półkach księgarskich ukazała się nowa pozycja wydawnicza popularizująca radiokomunikację amatorską. Notka na wstępie informuje, że książka jest przeznaczona dla początkujących radioamatorów-krótkofalowców. Istotnie każdy, kto zapragnie sięgnąć po wyższe stopnie radioamatorskiego wtajemniczenia, znajdzie w niej pełny zasób informacji o tym wdzięcznym i pasjonującym hobby.

Książka jest napisana językiem prostym, zwięzłym, nie „straszy” początkującego krótkofalowca zawilgłymi terminami fachowymi. Jest to zasługa autora, znanego w kraju popularizatora krótkofalarstwa.

Poczynając od zasad zorganizowania ruchu krótkofalarskiego w Polsce i na świecie, autor omówił w kolejnych rozdziałach praktyczną działalność nadsłuchowca oraz to wszystko, z czym może się on spotkać na pasmach amatorskich, a więc: rodzaje emisji, modulacji, prefiksy (znaki), zasady przekazywania raportów, skróty, literowanie, podstawowe znaki kodu Q, telegrafii, technik łączności ultrakrótkofalowych, amatorskie łączności satelitarne, zasady oznaczania własnego położenia geograficznego w systemie QTH lokatorów, radiolokację amatorską, telewizję amatorską na pasmach UKF i na falach krótkich (SSTV), a także amatorskie łączności dalekopisowe.

Następnie wprowadza adepta krótkofalarstwa w zakres wymagań, z jakimi spotka się on na egzaminie państwowym. Przytoczenie około 250 pytań (wraz z odpowiedziami), które są zadawane na egzaminach, umożliwia lepsze zorientowanie się w materiale i lepsze opanowanie go. Książka zawiera ponadto wiele praktycznych wskazówek — począwszy od sposobu własnoręcznego wykonania efektywnych kart QSL, aż po złożone przyrządy i urządzenia krótko-

falarskie, których wykonanie nie przekracza możliwości średnio zaawansowanego radioamatora. Tym bardziej, że uzupełniono je szeregiem podstawowych porad warsztatowych.

Na zakończenie omówiono podstawy prawne uprawiania krótkofalarstwa w Polsce oraz podano wykaz literatury. Dodatkowym walorem książki jest załącznik w postaci barwnej mapy świata z podziałem na strefy WAZ i prefiksami wszystkich krajów, nadających się do naklejenia i ozdobienia nią kącika z radiostacją.

Książka znajdzie na pewno miejsce w bibliotece każdego początkującego krótkofalowca, a i bardziej zaawansowani sięgną do niej z przyjemnością. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności dołożyły starań, aby książka ta była jak najbardziej dostępna; niska cena i dość duży nakład pozwoli zaopatrzyć się w nią znacznemu gronu radioamatorów, choć nakład może nawet okazać się niewystarczający, bowiem już trudno ją wypatrzyć w księgarniach.

Papier, druk bez zastrzeżeń, przydałaby się może bardziej trwała, mocniejsza okładka.

20