

Radioamator 9^{13/17}78

i krótkofalowiec



OGŁOSZENIA

Zakład „Tomel” H. Tkaczyk Tomaszów Maz., ul. Strzelecka 6, tel. 43-00 zatrudni na stałe inżynierów, techników – do montażu, konstruowania i wykonawstwa urządzeń elektronicznych i mechaniki precyzyjnej – do obsługi serwisu – wymagana znajomość języka niemieckiego i posiadanie prawa jazdy. Zapewnione mieszkanie sublokatorskie w Tomaszowie. Zatrudnimy w Warszawie przedstawiciela firmy, posiadającego niekierujące mieszkanie z telefonem.

Sprzedam tyrystory: 10 A/400 V – 300 zł, 10 A/1000 V – 450 zł, 25 A/1000 V – 750 zł, 50 A/900 V – 1000 zł. M. Kopczyński, ul. Maratońska 11 m 70, 26-600 Radom.

Sprzedam nadajnik KF. Kokorski, Zegadłowicza 41/29, 50-226 Wrocław.

Kupię 4 tranzystory BFX89 lub BFY90. Wiesław Nieroda, 42-323 Sokolniki 172.

Sprzedam urządzenie iluminofoniczne – 3000 zł, tyrystory 5 A/600 V – 300 zł. Andrzej Filipowski, Rysiewice 16, 49-254 Karłowice Wielkie.

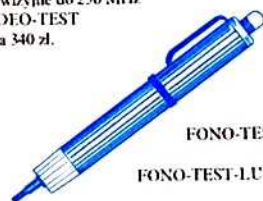
Oporniki miniaturowe 0,125 W (a3 zł) nieużywane sprzedam. Jan Kubik, ul. Mieszka I 15, 40-877 Katowice.

Zestaw do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (laminat plus odczynnik) wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Zestaw 185 zł. Zamówienia kierować: Krawczyński 90-950 Łódź 1, skrytka pocz. 344.

Słuchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 275 zł oraz mikrofonowe wkładki krystaliczne – 100 zł wysyła za pobraniem ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

GENERATORY

televizyjne do 250 MHz
VIDEO-TEST
cena 340 zł.



radiowe
m.cz. i w.cz.
FONO-TEST do 6 MHz
cena 290 zł.
FONO-TEST-LUX do 30 MHz
cena 350 zł.

Przydatne do lokalizacji uszkodzeń. F + V lub F lux + V daje obraz pseudokraty. Szczegółowa instrukcja. Roczna gwarancja. Przy zakupie kompletu rabat 20 zł. Dostawa pocztą w 7 dni. Płatne przy odbiorze + porto.
ELI-TEST skr. poczt. 71, 81-605 Gdynia, ul. Słoneczna 64.

UWAGA! Nowy adres aktualny od 1.01.1978 r.

Poszukuję: tyrystorów BRY39, BFY39, KY-101A-E, KT501-5, tranzystorów 2N2646, KT117. Andrzej Cieslicki, ul. Ściegiennego 4, 97-140 Koluszki.

Sprzedam automatyczny klucz telegraficzny z manipulatorem. Marek Smoleński, Kopernika 8/12, m. 57, 00-367 Warszawa.



radioamator i krótkofalowiec polski

ROK 29 • WRZESIEŃ 1978 R.

Z KRAJU I ZAGRANICZNY

Nowy sprzęt radiowo-telewizyjny NRD	201
50-lecie miesięcznika „Przegląd Telekomunikacyjny”	201
Nowe układy półprzewodników	202
Kluby Hi-Fi	202

ELEKTROAKUSTYKA

Zestawy głośnikowe firmy „PEERLESS” – R. T.	203
Instrument muzyczny „Mi-La” – Zbigniew Nowak	204

MIERNICTWO ELEKTRONICZNE

Prosty miernik pojemności – Ryszard Szygalski – SP9GCZ	206
--	-----

TECHNIKA RiTV

Sterowanie dotykowe elektronicznymi układami przełączającymi i regulacyjnymi – Leszek Szmidt	208
--	-----

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Wzmocniacz stereofoniczny PA1801 – Z. B.	215
--	-----

ROZNE

Kwarcowy zegar cyfrowy z budzikiem – Jacek Zejdowski	219
Kukłka elektronowa – Jan Tokarski	222

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

Układ zabezpieczenia stabilizatora – Roman Piwoński	225
---	-----

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Wejścia – wyjścia – dopasowanie – R. T.	226
---	-----

KĄCIK DLA ZMOTORYZOWANYCH

Urządzenie ułatwiające rozruch zimnego silnika – Andrzej Mariański	228
--	-----

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	229
-----------------------------	-----

Usuwanie zakłóceń radioelektrycznych w wzmacniaczach stereofonicznych PA1801

i PA2801 – Z. B.	231
------------------	-----

Usprawnienie transformatora dzwonkowego – Paweł Kazior	231
--	-----

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Korektor graficzny – A.W.	232
---------------------------	-----

Układ do regulacji „głębokości” efektu stereo – Andrzej Mariański	232
---	-----

Prosty mieszacz – A.W.	III okł.
------------------------	----------

Wzmocniacz do dodatkowej słuchawki – A.W.	IV okł.
---	---------

PRZEGLĄD WYDAWNICTW	IV okł.
---------------------	---------



WYDAWCA:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Prenumeratę na kraj

Prenumeratę za granicę

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa.

Telefon: 25-29-85

Redaguje Komitet Redakcyjny w składzie: red. nac. – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. nac. – inż. Janusz Justat, sekretarz redakcji – Eugenia Grudzińska; redaktorzy działowi – inż. Zenon Budynek, mgr inż. Mieczysław Flisak, mgr inż. Czesław Klimczewski, inż. Janusz Rezier, inż. Jerzy Węglewski – SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort. Przedstawiciel ZG LOK – płk dypl. Witold Konwiński – SP5KM. St. korektor – Alda Zawadzka.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

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 96 zł, półrocznej 48 zł, kwartalnej 24 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 dzielnicowych urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

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; ramkowe 1 cm² – 87 zł na III stronie okładki i 116 zł na IV stronie 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, wewn. 261. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

NOWY SPRZĘT RADIOWO-TELEWIZYJNY NRD

Udających się do NRD zainteresują niewątpliwie nowe modele sprzętu, który był demonstrowany na ostatnich targach międzynarodowych.

● **Stereo-set 4001** (rys. 1) zawierający odbiornik, wzmacniacz oraz gramofon. Odbiornik o dużej czułości ($3 \mu V$ na UKF) ma zakresy fal średnich, krótkich i ultrakrótkich. Dzięki zastosowaniu filtrów piezoelektrycznych uzyskuje się selektywność 50 dB dla FM i 35 dB dla AM. Wzmacniacz o mocy $2 \times 15 W$ zapewnia równomierne odtwarzanie w paśmie 20 Hz do 20 kHz przy zniekształceniach mniejszych od 0,7%. Gramofon o trzech prędkościach zawiera ceramiczny przetwornik oraz układ wyłączający automatycznie przy zakończeniu odtwarzania płyty.



Rys. 1.

● **Radiomagnetofon Stern R4000** (rys. 2) ma 4 zakresy fal, w tym 2 zakresy fal krótkich, UKF i fale średnie; czułość $3 \mu V$ na UKF i $0,5 \mu V/m$ na falach średnich. Selektywność na wszystkich zakresach ≥ 40 dB. Część magnetofonowa zapewnia odtwarzanie w paśmie 63–10 000 Hz przy taśmie normalnej

Rys. 2.



oraz 63–12 500 Hz przy taśmie chromowej. Moc wyjściowa z baterii – 1,5 W, zaś przy zasilaniu z sieci – 3,5 W.

● **Odbiornik przenośny Stern-Garant 2130** (rys. 3) ma 5 zakresów fal (UKF, KF, 2 zakresy fal średnich i fale długie). Zasilanie z dwóch płaskich baterii lub 6 ogniw R14 zapewnia moc wyjściową 1 W, zaś przy zasilaniu z sieci 1,8 W.

Selektywność na wszystkich zakresach wynosi ponad 35 dB.

● **Telewizor CHROMALUX 2063** o przekątnej 61 cm (rys. 4) w pełni strazystorowany, zawie-

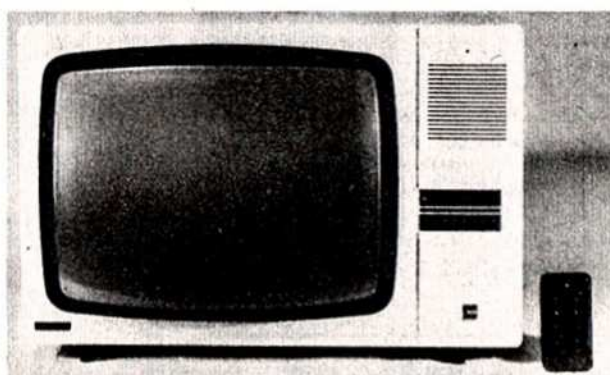
Rys. 3.



ra pamięć programowaną dla 8 stacji w zakresach I, III, IV i V z przełączaniem za pomocą sensorów. Sensorami reguluje się również jasność, głośność i kontrast barwy; odbiornik wyposażony jest również w „pulpit” zdalnego sterowania.

50-LECIE MIESIĘCZNIKA „PRZEGŁĄD TELEKOMUNIKACYJNY”

W bieżącym roku mija 50 lat od ukazania się pierwszego numeru miesięcznika Stowarzyszenia Elektryków Polskich „Przeglądu Telekomunikacyjnego”, którego historia związana jest z rozwojem polskiej tele- i radioelektroniki. Z tej okazji, staraniem Wydawnictwa Czasopism



Rys. 4

Technicznych NOT oraz Stowarzyszenia Elektryków Polskich zorganizowano 29 maja br. uroczystość poświęconą jubileuszowi 50-lecia. Pierwszy numer tego naukowo-technicznego miesięcznika ukazał się w marcu 1928 r. pod tytułem „Przegląd Teletechniczny” z inicjatywy ówczesnego Stowarzyszenia Teletechników Polskich i poświęcony był sprawom telefonii, telegrafii, sygnalizacji i radia. W latach późniejszych wzrósł udział materiałów związanych z tematyką radiową i telewizyjną, w wyniku czego nazwę miesięcznika zmieniono w r. 1939 na „Przegląd Telekomunikacyjny” utrzymaną do dnia dzisiejszego.

Już w 1929 r. ukazał się artykuł inż. S. Manczarskiego pt. „Nowa metoda telewizji” – opisujący aparaturę, za pomocą której odbyła się pierwsza transmisja telewizyjna poprzez średnionalową stację radiofoniczną w Poznaniu. W redakcji „Przeglądu” współpracowali najwybitniejsi przedstawiciele ówczesnej tele- i radioelektroniki.

A oto niektóre nazwiska pierwszych redaktorów „Przeglądu”: inż. Henryk Kowalski, inż. Henryk Pomirski, inż. K. Kłys oraz prof. St. Kuhn, który do dnia dzisiejszego pełni funkcję przewodniczącego Rady Programowej czasopisma. Wznowienie edycji „Przeglądu Telekomunikacyjnego” po przerwie wojennej nastąpiło w roku 1946.

W skład Komitetu Redakcyjnego weszli: prof. dr. W. Nowicki, inż. S. Darecki (pełniący do dzisiaj funkcję redaktora naczelnego), inż. K. Borkowski, inż. W. Rabęcki i prof. dr A. Smoliński.

W pierwszych latach po wojnie, wobec braku podręczników i skryptów akademickich, wiele problemowych artykułów publikowanych w „Przeglądzie” stanowiło wartość dydaktyczną. Obecny profil „Przeglądu Telekomunikacyjnego” obejmuje tematykę związaną z następującymi dziedzinami:

- telefonia, telegrafia i teleinformatyka,
- radiokomunikacja, radionawigacja i radiolokacja,
- radiofonia i telewizja studyjna, nadawcza i odbiorcza,
- technika audiowizualna i elektroakustyka,
- elektroniczna technika pomiarowa.

Zagadnienia te dotyczą zarówno konstrukcji i produkcji jak i eksploatacji oraz konserwacji. „Przegląd” jest jedynym czasopiśmie przeznaczonym dla magistrów i inżynierów pracujących w przemyśle tele- i radioelektronicznym oraz w eksploatacji tych urządzeń i stanowi bogate źródło informacji naukowo-technicznej potrzebnej w podwyższaniu kwalifikacji zawodowych.

Czasopismo jest mocno związane z działalnością Sekcji Telekomunikacyjnej i Sekcji Radiotechniki organów SEP.

Za wieloletnią działalność w zakresie popularyzacji wiedzy z dziedziny tele- i radioelektroniki, „Przegląd Telekomunikacyjny” został odznaczony Medalem Pamiątkowym Komisji Edukacji Narodowej oraz Złotą Odznaką Honorową SEP.

NOWE UKŁADY PÓŁPRZEWODNIKÓW

Na Międzynarodowych Targach w Hanowerze demonstrowano wiele interesujących układów scalonych oraz ich zestawów spełniających coraz to bardziej skomplikowane funkcje. A oto one.

Elektroniczna pamięć programowana firmy AEGTELEFUNKEN – do automatycznego dostarczania i zapamiętania do 16 stacji telewizyjnych; spełnia ona funkcje automatycznego wyszukiwania stacji z ich identyfikacją – prędkość przeszukiwania 8 sekund dla UHF i 4 sekundy dla VHF. Zestaw ten zawiera 3 układy scalone: TDA4420 – wzmacniacz pośr. cz., i automatyczna regulacja częstotliwości, TDA4430 – do identyfikacji stacji, U193M – do cyfrowego wytwarzania napięć i dokładnego dostrajania diod pojemnościowych dla 16 programów, jak również ich zapamiętania.

Podobne rozwiązanie firmy SIEMENS (rys. 5) umożliwia automatyczny wybór i zapamiętanie do 100 programów TV przekazywanych drogą radiową i kablową.

Tranzystory mocy epitaksjalne BD201, BD202, typu *n-p-n* i BD203, BD204 komplementarne *p-n-p* o mocy traconej do 60 W, napięciu kolektora 45 V i szczytowej wartości prądu do 12 A, oraz tranzystory mocy typu mesa BU526 o napięciu kolektora 400 V i prądzie do 10 A przy mocy traconej do 86 W.

Miniaturowe diody świecące o kolorach: czerwony, żółty, zielony i szerokości elementu świecącego 1 mm; służą one np. do wbudowania w kamerę fotograficzną dla sygnalizacji nieodpowiedniego oświetlenia oraz do podświetlania zegarków elektronicznych z ciekłymi kryształami (rys. 6). Natężenie światła przy prądzie 10 mA wynosi 1 mcd.

KLUBY HI-FI

Na terenie kraju powstają z inicjatywy entuzjastów techniki Hi-Fi kluby, w skład których wchodzi muzyka, dziennikarze, technicy, młodzież szkolna – słowem – szeroki przekrój zawodów i zainteresowań. Kluby Hi-Fi powstały w Gdańsku (1976), w Warszawie (1976), w Bydgoszczy i Koszalinie (1978). Odbijają się w nich spotkania połączone ze wspólnym słuchaniem muzyki z płyt, nagrań magnetofonowych itp. Na spotkania te zapraszani są wybitni przedstawiciele Radiofonii, Polskich Nagrań, reżyserowie muzy-

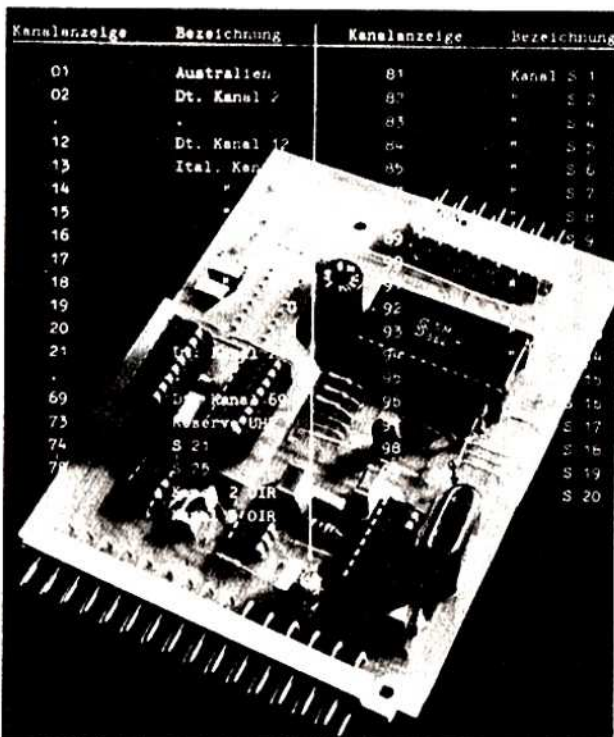
cznych teatrów, muzykologowie i krytycy muzyczni, a także przedstawiciele przemysłu produkującego sprzęt elektroakustyczny.

Klub Hi-Fi w Warszawie liczy 82 członków i ma swą siedzibę w Stołecznym Domu Kultury Nauki przy ul. Brzozowej 1.

Klub ten postawił przed sobą następujące cele:

- szerzenie kultury muzycznej poprzez wspólne słuchanie muzyki i dyskusowanie oraz ocenę nagrań Polskiej Fonografii i Polskiego Radia;
- szerzenie kultury technicznej związanej z eksploatacją domowych urządzeń elektroakustycznych poprzez wymianę doświadczeń między członkami klubu;
- współpraca z przemysłem elektronicznym poprzez organizowanie spotkań w celu prezentacji aktualnie produkowanych wyrobów, oraz przekazywanie opinii o tym sprzęcie i zgłaszanie postulatów odnośnie profilu produkcji, kultury sprzedaży i napraw sprzętu Hi-Fi;
- propagowanie idei Hi-Fi poprzez pomoc w powoływaniu i organizowaniu takich klubów w całym kraju.

Dc. na str. 203



Rys. 5.



Rys. 6.

ZESTAWY GŁOŚNIKOWE FIRMY „PEERLESS”

W Europie Zachodniej znane są głośniki firmy „Peerless”, która dostarcza na rynek m.in. zestawy przeznaczone do zmontowania w obudowie wykonanej we własnym zakresie. Zalecenia tej firmy co do wymiarów obudów zamkniętych i sposobu rozmieszczenia głośników mogą być przydatne dla naszych Czytelników konstruujących zespoły głośnikowe. Podajemy więc je poniżej z komentarzem dotyczącym stosowania głośników krajowych TONSIL zamiast głośników oryginalnych.

w sposobie posługiwania się tablicą nie przedstawia trudności, szczególnie że w skrajnej lewej kolumnie są podane typy zespołów, a w skrajnej prawej kolumnie – znamionowe objętości zespołów w litrach.

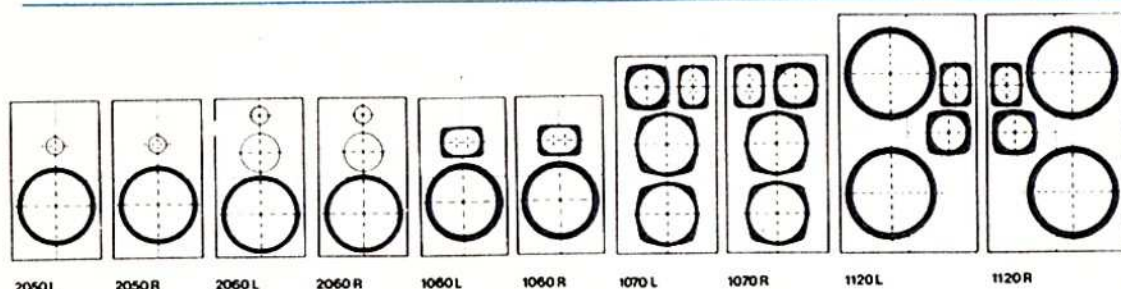
A oto dane dotyczące zespołów i głośników „Peerless”.

2050 – dwudrożny, częstotliwość podziału 1500 Hz, głośniki: KO825 WF (8”) i MT 24 CT (2”).

1060 – dwudrożny, częstotliwość podziału 1600 Hz, głośniki: KO825 WF (8”) i KO 10 DT (1” kopułkowy).

1070 – trójdrożny, częstotliwości podziału: 500 Hz i 4000 Hz, głośniki: 2 × KO 70 WF (7”), KO 40 MRF (4” średniotonowy spec.) i KO 10 DT (1” kopułkowy).

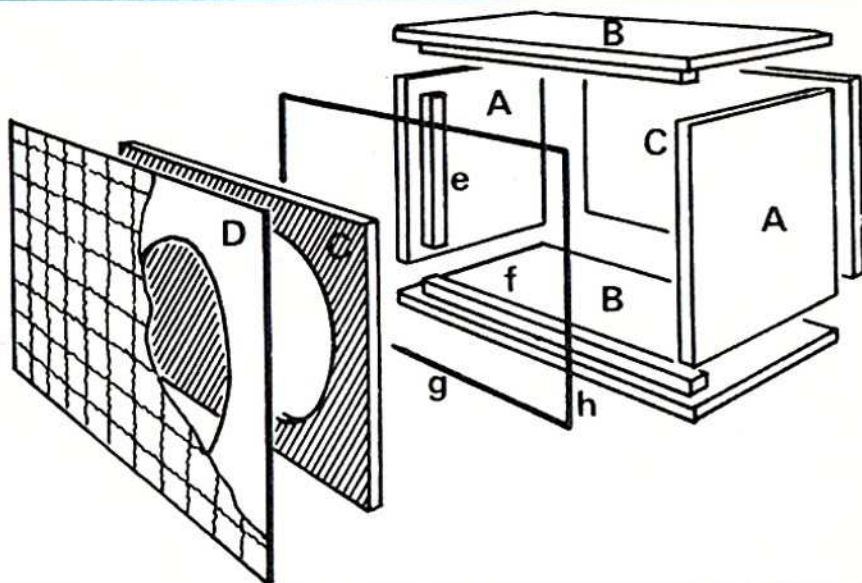
1120 – trójdrożny, częstotliwości podziału: 500 Hz i 4000 Hz, głośniki: 2 × KP 100 WF (10”), KO 40 MRF



Rys. 1. Płyty czołowe zespołów głośnikowych zalecanych przez firmę „Peerless”

Na rysunku 1 przedstawiono płyty czołowe pięciu kompletów zespołów głośnikowych. Z rysunku wynika, że w trzech przypadkach zespoły „lewy” i „prawy” są identyczne, a w dwóch pozostałych różnią się rozmieszczeniem głośników. Głośniki wysokotonowe są umieszczone bliżej krawędzi wewnętrznej obudów. Warto przypomnieć, że w małych pomieszczeniach odsłuchowych może okazać się korzystne odwrotne ustawienie zespołów, to jest takie, aby głośniki wysokotonowe były bliżej krawędzi zewnętrznych obudów.

Na rysunku 2 przedstawiono szkic konstrukcyjny obudowy zamkniętej oraz tablicę wymiarów poszczególnych elementów w milimetrach. Zorientowanie się



KIT	2-A	2-B	2-C	1-D	2-e	2-f	2-g	2-h	VOL
2050	225 • 242	225 • 470	242 • 432	266 • 456	21 • 21 • 200	21 • 21 • 432	6 • 6 • 458	6 • 6 • 280	20 L
2060	225 • 242	225 • 470	242 • 432	266 • 456	21 • 21 • 200	21 • 21 • 432	6 • 6 • 458	6 • 6 • 280	20 L
1060	225 • 242	225 • 470	242 • 432	266 • 456	21 • 21 • 200	21 • 21 • 432	6 • 6 • 458	6 • 6 • 280	20 L
1070	240 • 282	240 • 580	282 • 542	306 • 566	21 • 21 • 240	21 • 21 • 542	6 • 6 • 568	6 • 6 • 320	30 L
1120	275 • 382	275 • 690	382 • 652	406 • 676	21 • 21 • 340	21 • 21 • 652	6 • 6 • 678	6 • 6 • 420	60 L

Rys. 2. Szkic konstrukcyjny obudowy zamkniętej i tablica wymiarów elementów (KIT – typ zestawu, VOL – objętość znamionowa obudowy zespołu wyrażona w litrach)

2060 – trójdrożny, częstotliwości podziału: 700 Hz i 4000 Hz, głośniki: 2 × KO825 WF (8”), KU 45 MR (4”) i MT 24 CT (2”).

(4” średniotonowy spec.) i KO 10 DT (1” kopułkowy).

KP 100 WF – głośnik niskotonowy o średnicy 250 mm; zbliżonym głośnikiem krajowym o mniejszej mocy jest GDN 25/40.

Dokonczenie ze str. 202

Oprócz tych zadań kluby zamierzają wnieść interesujące propozycje i postulaty:

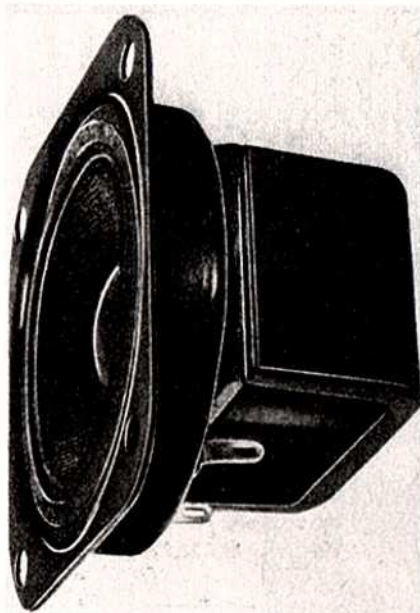
- na Sejmową Komisję Kultury i Sztuki dla poparcia inicjatywy powoływania klubów Hi-Fi w całym kraju i uznania ich jako komórek Komisji Ochrony Konsumenta,
- do Zjednoczenia ZPE UNITRA i handlu w celu opracowania zestawów Hi-Fi i zorganizowania studiów odsłuchowych w większych miastach,
- do Ministerstwa Kultury i Sztuki w celu programowania produkcji płyt i kaset, opracowania katalogów i badania rynku,
- do Polskiego Radia i Telewizji w celu podniesienia jakości nadawanych programów, zwiększenia liczby godzin nadawania programów stereofonicznych i prowadzenia eksperymentów nad nowymi technikami.

KO 825 WF – głośnik nisko-średniotonowy o średnicy 210 mm; – zbliżonym głośnikiem krajowym o mniejszej mocy jest GDN 20/20.

KO 70 WF – głośnik nisko-średniotonowy o średnicy 175 mm; nie ma podobnego głośnika krajowego (zamiast 2 takich głośników można w obudowie zamkniętej zastosować jeden głośnik GDN 25/40).

MT 24 CT – membranowy głośnik wysokotonowy o średnicy membrany około 35 mm (rys. 3) – może być zastąpiony dwoma głośnikami GDW 9/15 lub jednym takim głośnikiem przy przesunięciu częstotliwości podziału do 2500–3000 Hz.

KU 45 MR – głośnik średniotonowy przeznaczony do przetwarzania pasma 600–6000 Hz; podobny głośnik nie jest w kraju produkowany (można zastosować zamiast tego głośnika GD 12/5, GD 12/8 lub GD 12/10).



Rys. 3. Widok głośnika wysokotonowego MT 24 CT

KO 40 MRF – znakomity głośnik średniotonowy przeznaczony do przetwarzania pasma 500–5000 Hz; podobny głośnik nie jest w kraju produkowany (może być zastąpiony 1–2 głośnikami GD 12/8 lub GD 12/10, zależnie od mocy zespołu głośnikowego).

KO 10 DT – głośnik wysokotonowy kopułkowy – podobny głośnik krajowy to GDWK 9/40.

Wskazówki konstrukcyjne wykonywania obudów zamkniętych do zespołów głośnikowych były opublikowane w numerach: 2/1974, 5/1975, 7–8/1976, 10/1976 (zwrotnice prądowe) i 11/1976.

Obszerne informacje o zespołach głośnikowych i ich projektowaniu zawiera książka A. Witorta – „Głośniki i zespoły głośnikowe”. WKL, Warszawa.

R.T.

(Opracowano na podstawie katalogów f-my „Pearlessa”

INSTRUMENT MUZYCZNY „MI-LA”

ZBIGNIEW NOWAK

Elektroniczne wielogłosowe instrumenty muzyczne realizowane przy użyciu tranzystorów wymagają wielkiej liczby elementów składowych, co utrudnia montaż i zwiększa koszty. Instrumenty fabryczne są obecnie wyposażone prawie wyłącznie w specjalne układy scalone, a tranzystory spełniają w nich jedynie funkcje pomocnicze. Opisany niżej klawiszowy instrument muzyczny zawiera tranzystory i układy scalone TTL.

Układ instrumentu składa się z dwunastu generatorów wiodących wytwarzających dwanaście tonów najwyższej oktawy. Generatory pracują w układach astabilnych multiwibratorów symetrycznych. Tony oktaf niższych uzyskuje się przez podział częstotliwości tonów oktawy najwyższej. Do podziału częstotliwości zastosowano przerzutniki zrealizowane z układami scalonymi UCY7474. Każdy układ scalony dzieli ton „swojego” generatora

dwukrotnie przez dwa. Jeżeli np. na wyjściu generatora wiodącego występuje ton $A'' = 880$ Hz, to po pierwszym podziale uzyskuje się ton $A' = 440$ Hz, a po następnym podziale ton $A = 220$ Hz. Krotność podziału tonów podstawowych jest dowolna i uzależniona od liczby układów scalonych.

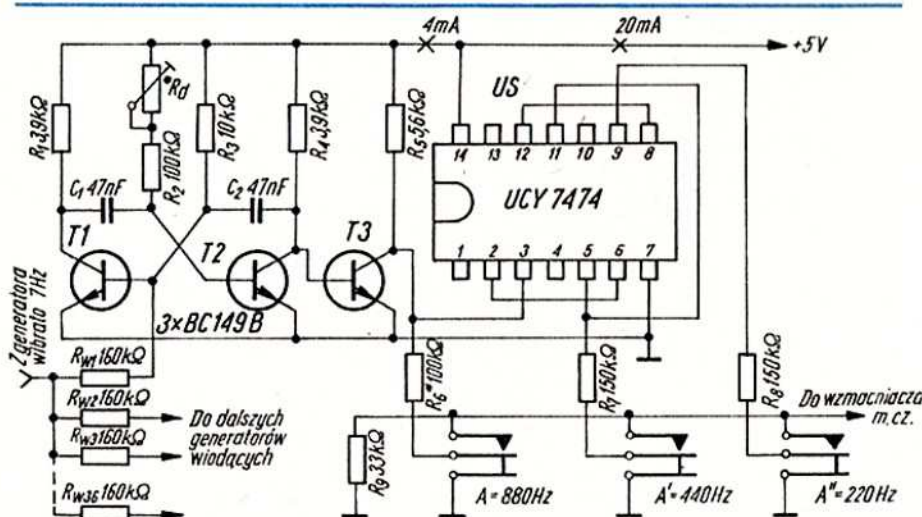
W opisanym instrumencie zastosowano tylko dwukrotny podział częstotliwości dla każdego tonu i w ten sposób uzyskano 36 tonów wchodzących w skład trzech oktaf (tony od $F = 174,6$ Hz do $E = 1319$ Hz). Takie rozwiązanie umożliwiło użycie tylko dwunastu układów scalonych.

Schemat ideowy generatora wiodącego z dwukrotnym dzielnikiem częstotliwości przedstawiono na rys. 1.

Efekt wibrato uzyskano za pomocą generatora RC wytwarzającego przebieg zmienny o częstotliwości 7 Hz, doprowadzony do bazy tranzystora T1 generatorów wiodących.

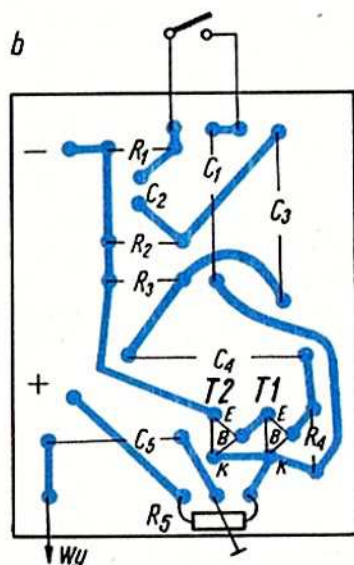
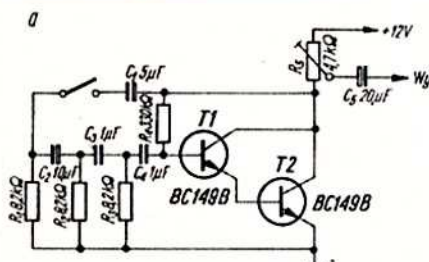
Schemat ideowy oraz układ połączeń generatora wibrato uwidocznił na rys. 2. Rezystor nastawny R_5 służy do ustalania głębokości efektu wibrato.

Rezystory R_6 , R_7 i R_8 kontaktury na rys. 1 spełniają dwie funkcje: zapobiegają wzajemnemu oddziaływaniu na siebie poszczególnych generatorów, oraz służą do



Rys. 1. Schemat ideowy generatora wiodącego i dzielnika częstotliwości z fragmentem kontaktury

wyrównania poziomu głośności poszczególnych tonów. Rezystancja każdego z nich nie może być mniejsza od 82 k Ω . Należy liczyć się z tym, że poziomy sygnałów pobierane z wyjścia generatorów wiodących są niższe od poziomów sygnałów na wyjściach układów scalonych; dlatego wartość rezystora R_6 kontaktury i odpowiadające mu rezystory pozostałych generatorów należy dobrać doświadczalnie.



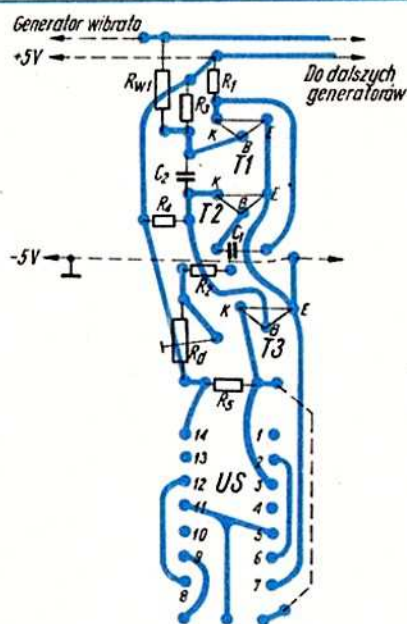
Rys. 2. Układ generatora wibrato
a – schemat ideowy, b – układ połączeń płytki montażowej

Szczególną uwagę należy poświęcić doborowi elementów składowych multiwibratorów; dotyczy to szczególnie tranzystorów i kondensatorów C_1 i C_2 . Niektóre typy kondensatorów są bardzo wrażliwe na zmiany temperatury otoczenia, co w konsekwencji powoduje rozstrajanie się poszczególnych generatorów. W opisanym instrumencie zastosowano kondensatory typu MKSE.

Układy generatorów wiodących i dzielników częstotliwości zmontowano na płytce montażowej o wymiarach 225×85 mm. Połączenia wykonano techniką druku i częściowo jako przewodowe.

Układ jednego generatora i dzielnika częstotliwości wraz z elementami (widok od strony połączeń) przedstawiono na rysunku 3.

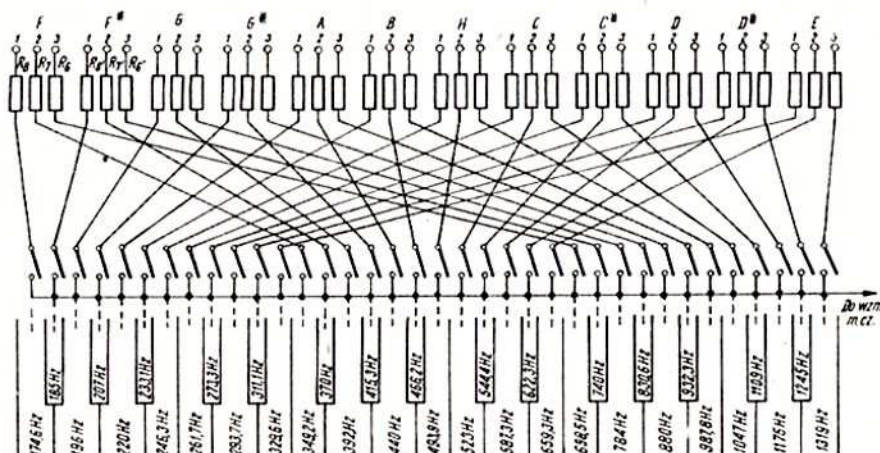
Aby uzyskać jednakowe odległości i symetryczne rozłożenie otworów lutownic



Rys. 3. Układ połączeń jednego generatora wiodącego (A) z dzielnikiem częstotliwości

czych na płytce montażowej, należy posługiwać się szablonem z cienkiej blachy z otworami. Przesuwając szablon poziomo wzdłuż płytki wyznacza się punkty dla otworów wszystkich generatorów. Wyjścia generatorów na płytce nie są uporządkowane według poszczególnych tonów klawiatury i dlatego należy je połączyć według schematu przedstawionego na rysunku 4.

Po przyłączeniu instrumentu do sieci zasilającej



Rys. 4. Uproszczony schemat połączeń generatorów wiodących i dzielników częstotliwości z kontakturą

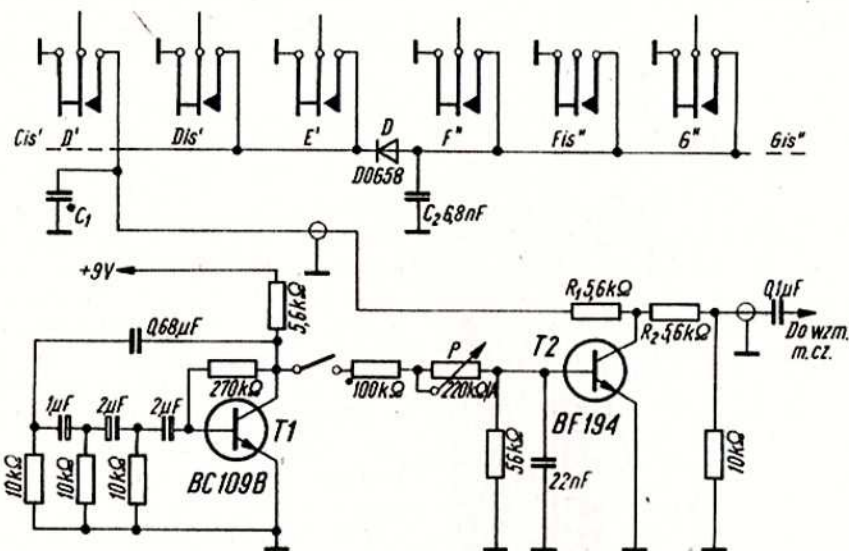
lającej wszystkie generatory wiodące i dzielniki częstotliwości pracują jednocześnie, dlatego dolne sprężyny zestyków (rys. 1) muszą zwierać do masy ich wyjścia tonowe. W momencie naciśnięcia klawisza wyjście generatora zostaje odłączone od masy i przyłączone do wejścia wzmacniacza m.c. Kontaktura powinna składać się z zespołów stykowych o trzech sprężynach. Dla lepszej przejrzystości

układu, na rys. 4 nie przedstawiono sprężyn, które zwierają do masy wyjścia poszczególnych generatorów.

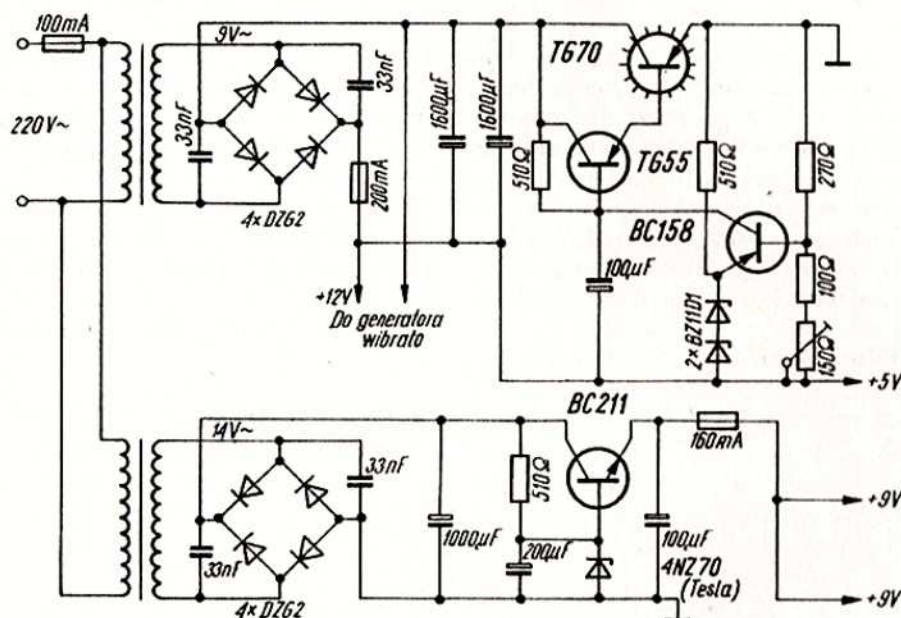
Instrument może być uzupełniony układem do wytwarzania efektu tremolo. Efekt tremola polega na modulacji amplitudy sygnału wyjściowego instrumentu. Układ do wytwarzania efektu tremolo przedstawiono na rys. 5.

Tranzystor T2 spełnia funkcję rezystora, którego rezystancja zmienia się w zależności od zmian napięcia polaryzującego jego bazę. Baza tego tranzystora jest zasilana napięciem pobieranym z kolektora tranzystora T1, który pracuje w układzie generatora RC dając przebieg o częstotliwości 12 Hz. W takt częstotliwości generatora zmienia się amplituda sygnału małej częstotliwości instrumentu w miejscu X układu, a więc i na wejściu wzmacniacza m.c. zasilającego głośnik. Warto dodać, że przebieg na wyjściach dzielników częstotliwości (układy scalone UCY7474) jest prostokątny, natomiast na wyjściach generatorów wiodących uzyskuje się przebiegi zbliżone kształtem do piłokształtnych. W celu „ujednolicenia” kształtu przebiegów do obwodu szyny zbiorczej na styku oktawy drugiej i trzeciej (najwyższej) można włączyć diodę D i kondensator C_2 (rys. 5). Poza tym wskazane jest dodanie kondensatora osłabiającego napięcia w.c., jakie mogą się indukować w układach instrumentu (C_1 na rys. 5). Pojemność tego kondensatora może wynosić 0,2–1 nF.

Zmianę wysokości tonów poszczególnych generatorów uzyskuje się przez zmianę wartości rezystora R_2 oraz szeregowo z nim połączonego rezystora nastawnego R_d , włączonych w obwód bazy tranzystora T2 (rys. 1). Im rezystancja ich będzie mniejsza, tym ton będzie wyższy i odwrotnie. Przy kilku pierwszych generatorach rezystora R_d nie zastosowano; przy niższych tonach jego wartość wynosi



Rys. 5. Schemat ideowy układu do wytwarzania efektu tremolo



Rys. 6. Schemat ideowy zasilacza

33–68 kΩ. Strojenie wstępne mające na celu ustalenie wartości poszczególnych rezystorów przeprowadzono za pomocą fabrycznego generatora RC. Właściwe ze-strojenie instrumentu przeprowadzono „na słuch” za pomocą pianina.

Generatory wiodące i układy scalone należy zasilać napięciem stabilizowanym +5 V z zasilacza dopuszczającego obciążenie prądem 250 mA. Generator wibrato nie wymaga stabilizacji napięcia (12 V) i można je pobierać z tego samego prostownika przed stabilizatorem elektronicznym.

W instrumencie zastosowano wzmacniacz m.c. skonstruowany według schematu wzmacniacza magnetofonu kaseto-wego MK 125, z dodaniem przedwzmacniacza z jednym tranzystorem. Wzmacniacz ten jest zasilany z oddzielnego zasilacza o napięciu 9 V, niedopuszczalne jest bowiem obciążanie zasilacza generatorów wiodących i dzielników częstotliwości wzmacniaczem m.c., gdyż mogłoby to wpływać na zmianę wysokości poszczególnych tonów instrumentu.

Na rysunku 6 przedstawiono schemat ideowy zasilacza zastosowanego w modelu organów. Jest on złożony z dwóch prostowników stabilizowanych dających na wyjściach napięcia 5, 9 i 12 V. Napięciem stabilizowanym 5 V są zasilane generatory wiodące i dzielniki częstotliwości. Generator wibrato jest zasilany napięciem 12 V pobieranym z tego samego prostownika przed stabilizacją. Wyjście o napięciu 9 V służy do zasilania wzmacniacza m.c. i ew. generatora układu tremola.

W opisanym zasilaczu użyto dwóch identycznych transformatorów o przekroju środkowej kolumny rdzenia 4 cm². Tranzystor TG70 należy umieścić na radiatorze wykonanym z blachy aluminiowej o wymiarach 2×50×100 mm.

PROSTY MIERNIK POJEMNOŚCI

RYSZARD SZYGALSKI-SP9GCZ

Przyrząd umożliwia analogowy pomiar pojemności kondensatorów o wartościach do 3 μF w 11 podzakresach (0–30 pF, 0–100 pF, 0–300 pF, 0–1000 pF, 0–3 nF, 0–10 nF, 0–30 nF, 0–0,1 μF, 0–0,3 μF, 0–1 μF, 0–3 μF).

Wykonany jest on z elementów łatwo dostępnych na rynku i wyposażony w skalę liniową zapewniając dużą dokładność i powtarzalność pomiarów przy bardzo prostej budowie.

Dodatkową zaletą przedstawionego rozwiązania układowego jest to, że można

w nim użyć miernika o małej czułości (kilku miliamperów).

Schemat miernika przedstawiono na rysunku 1.

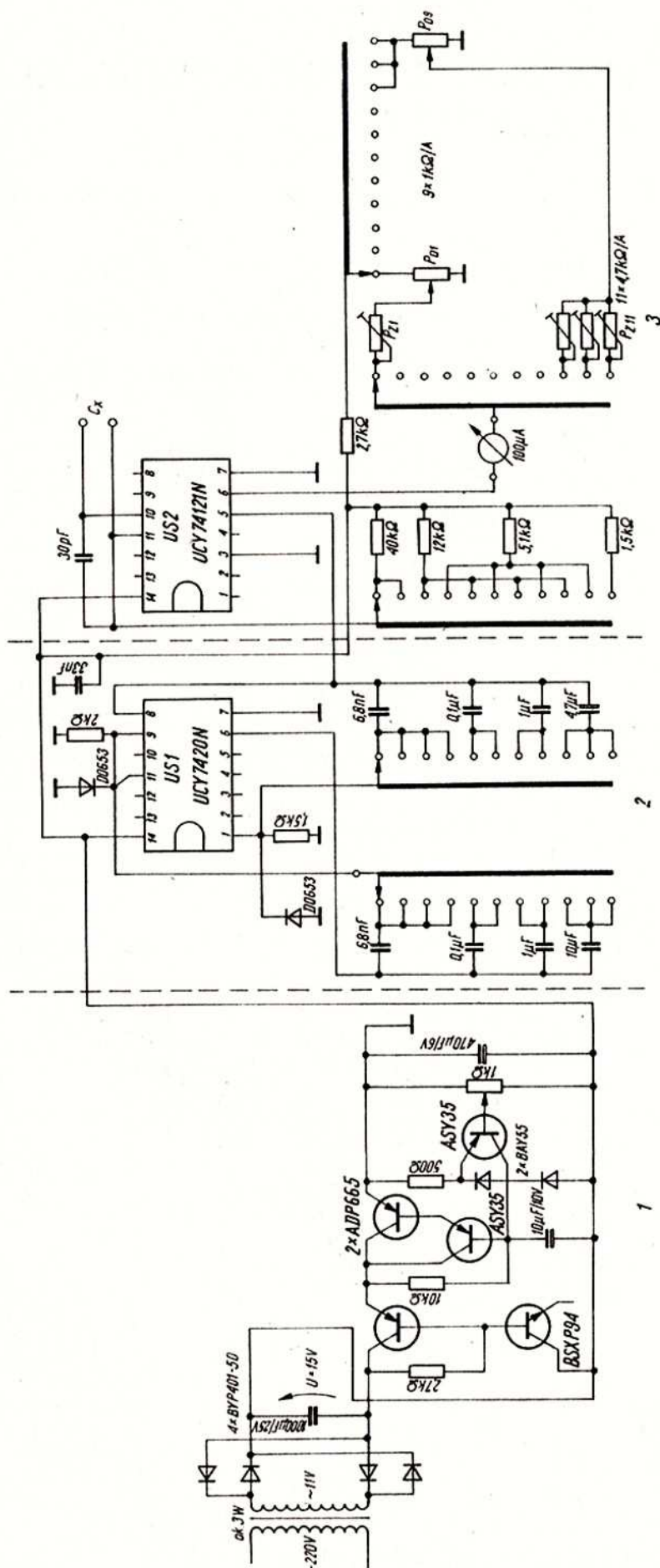
W układzie można wyróżnić trzy zasadnicze bloki (oddzielone od siebie na rys. 1 liniami przerywanymi):

- zasilacz dostarczający napięcia 5 V, (ze względu na wrażliwość układu na zmiany napięcia zasilania, zasilacz powinien mieć duży współczynnik stabilizacji);

- multiwibrator z układem scalonym US1 (UCY7420N);

- przerzutnik monostabilny z układem scalonym US2 (UCY74121N).

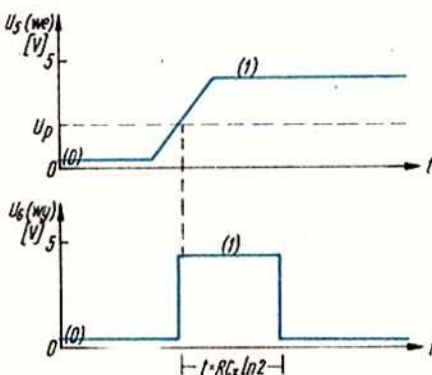
Jeżeli do wyprowadzeń 11 i 10 układu scalonego US2 przyłączy się kondensator C_x , a do wyprowadzenia 11 i napięcia +5 V rezystor R , oraz pobudzi wejście (wyprowadzenia 5) zboczem opadającym (0–1), to na jego wyjściu (wyprowadzenia 6) otrzyma się impuls o czasie trwania $t = R \cdot C_x \cdot \ln 2$ i kształcie przedstawionym jak na rys. 2. Gdy układ scalony US2 będzie się pobudzał periodycznie (sygnałem z multiwibratora), to na jego wyjściu



otrzyma się ciąg impulsów. Wartość średnia napięcia wyjściowego będzie zależna od iloczynu $R \cdot C_x$ i częstotliwości drgań multiwibratora. Przy stałej częstotliwości drgań multiwibratora i ustalonej wartości R napięcie średnie będzie więc proporcjonalne do wartości C_x .

Rozmieszczenie elementów nie jest krytyczne. Cały układ dość łatwo mieści się w obudowie o wymiarach 240×120×50 mm.

Układ należy montować i uruchamiać w następującej kolejności: zasilacz, multiwibrator, przerzutnik monostabilny.



Rys. 2

Jeśli na zaciskach wyjściowych zasilacza napięcie ma wartość 5 V, to zaciski łączymy z układem scalonym US1. Oscyloskopem lub probnikiem stanów logicznych rejestrujemy impulsy, sprawdzamy czy multiwibrator generuje impulsy na wszystkich podzakresach. Jeśli tak, to należy przystąpić do uruchomienia układu scalonego US2. Dołącza się do niego napięcie zasilające 5 V, oraz sterowanie z wyprowadzenia 8 układu US1 do wyprowadzenia 5. Następnie odpowiednim (w zależności od wybranego zakresu) potencjometrem $P_{01}-P_{09}$ ustawia się zero na skali miernika M , zaś potencjometry $P_{21}-P_{211}$ należy ustawić w środkowe położenie. Czynność tę (ustawianie P_0) powtórzyć należy na każdym z zakresów. Ostatnie trzy zakresy mają wspólną regulację zera. Kończącą czynnością jest ustawienie górnych krańców zakresów. Do wejścia przyrządu przyłącza się kolejne kondensatory wzorcowe (o znanej pojemności, najlepiej takiej, która jest najbliższa górnej wartości końcowej ustawionego zakresu) i potencjometrami $P_{21}-P_{211}$ ustawia się właściwe położenie wskazówki miernika.

Jeśli chcemy użyć w przyrządzie miernika o zakresie 1,5 mA, to należy dwukrotnie zmniejszyć wartości kondensatorów w multiwibratorze.

Dokładność pomiarów dokonywanych przyrządem zbudowanym według zamieszczonego opisu jest lepsza niż 1%.

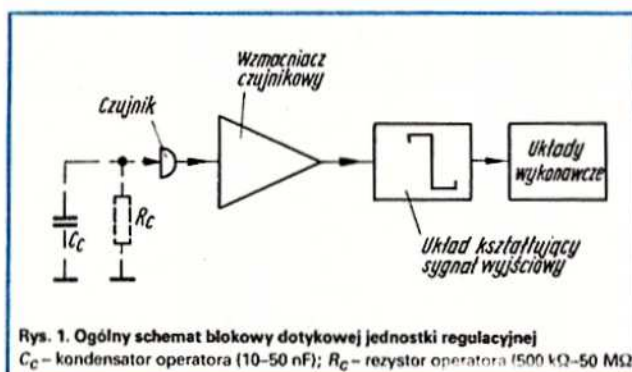
Rys. 1

STEROWANIE DOTYKOWE ELEKTRONICZNYMI UKŁADAMI PRZEŁĄCZAJĄCYMI I REGULACYJNYMI

INŻ. LESZEK SZMIDT

Sterowaniem dotykowym nazywa się sposób oddziaływania na różne układy lub urządzenia w celu przeprowadzenia określonych czynności lub regulacji. Polega ono na przekazaniu za pomocą dotyku odpowiedniego sygnału (informacji) do elementu czujnikowego; informacja ta zostaje następnie zamieniona na sygnał elektryczny, który po wzmocnieniu i ukształtowaniu uruchamia układy wykonawcze.

Sterowanie dotykowe zostało zastosowane w skali przemysłowej już na początku lat siedemdziesiątych w odbiornikach telewizyjnych; obecnie różnorodność rozwiązań i zastosowań również w sprzęcie gospodarstwa domowego stale rośnie. Ogólny schemat blokowy jednostki regulacyjnej przedstawiono na rys. 1. Można tu wyróżnić elektrodę czujnikową, wzmacniacz sygnału wejściowego oraz układ kształtujący sygnał wyjściowy sterujący elementami układów wykonawczych.

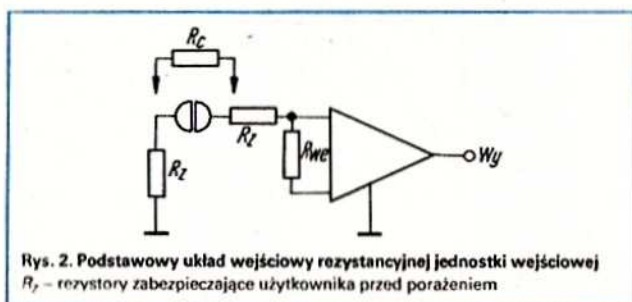


Metoda sterowania dotykowego eliminuje w wielu przypadkach stosowanie różnych rodzajów przełączników mechanicznych w urządzeniach elektrycznych.

Podstawowym elementem urządzenia lub zespołu sterowanego metodą dotykową jest czujnik.

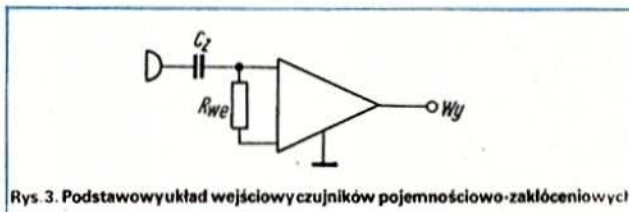
W praktyce rozróżnić można dwa zasadnicze typy czujników: czujniki z wejściem rezystancyjnym i czujniki z wejściem pojemnościowym.

Charakterystyczną cechą konstrukcyjną czujników z wejściem rezystancyjnym (rys. 2) są dwa elementy (elektrody) przewodzące, odizolowane od siebie tworzywem sztucznym. Tworzywo to musi mieć bardzo dobrą izolację o rezystancji ≥ 200 M Ω przy grubości ścianki 1 mm. Działanie takiego czujnika polega na galwanicznym połączeniu elektrod w momencie dotykania, określoną rezystancją naskórka palca lub dłoni (R_c). W wy-



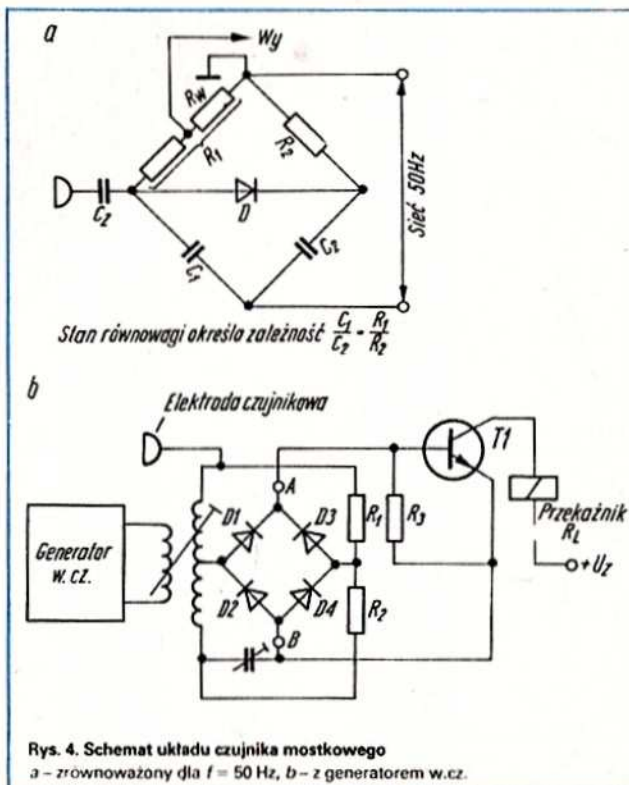
ku tego działania zmieniają się warunki pracy wzmacniacza czujnikowego, popłyńne przez jego elektrody prąd elektryczny, który odpowiednio wzmocniony i kształtowany doprowadzany jest do układów wykonawczych.

Czujniki z wejściem pojemnościowym (rys. 3) mają prostszą pod względem wykonania konstrukcję mechaniczną. Wystarczająca jest tu tylko jedna elektroda dotykowa przenosząca sygnał inicjujący zmianę poprzedniego stanu. Elektroda dotykowa jest dołączona do elementów elektronicznych wzmacniacza czujnikowego za pomocą kondensatora C_2 o pojemności od 330 do 1000 pF.



Zasada pracy tego typu czujnika polega na naruszeniu wartości ustalonego ładunku znajdującego się w kondensatorze C_2 . Zakłócenie to jest następnie przekazywane do wzmacniacza impulsowego, gdzie po wzmocnieniu i ukształtowaniu steruje układ wykonawczy.

Dla zwiększenia czułości urządzenia współpracującego z czujnikiem pojemnościowym doprowadza się nieraz do elektrody



czujnikowej napięcie zmienne małej lub wielkiej częstotliwości.

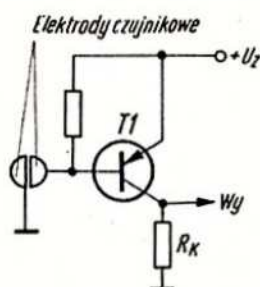
Do następnej grupy czujników jednoelektrodowych należą czujniki z układami mostkowymi (rys. 4). Na rys. 4a układ mostka zrównoważony jest dla częstotliwości 50 Hz. W miejsce wskaźnika zrównoważenia włączona jest dioda D , która przewodzi prąd przy wprowadzeniu z zewnątrz dodatkowej impedancji przez elektrodę dotykową. Prąd płynący przez rezystor R_1 spowoduje powstanie ujemnego w stosunku do ziemi spadku napięcia, który będzie oddziaływał na wzmacniacz czujnikowy i dalsze układy kształtujące impulsy wyjściowe [1]. Na rysunku 4b przedstawiono schemat elektryczny układu mostkowego zawierającego generator w.c. pracujący na częstotliwości kilkuset kHz oraz diodowy demodulator równoważony dla tej częstotliwości.

W przypadku powstania stanu niezrównoważenia tego układu przez dotknięcie elektrody czujnikowej, różnica potencjału występująca między punktami A i B spowoduje przepływ prądu przez tranzystor $T1$ i zadziałanie przekaźnika operacyjnego R_L [2].

PODSTAWOWE UKŁADY ELEKTRYCZNE

Wzmacniacze sygnałów wejściowych

Sygnały wejściowe powstałe w momencie dotyku zostają wzmacnione we wzmacniaczu czujnikowym do odpowiedniego poziomu dla przełączenia stanu przerzutnika bistabilnego. Podstawowy układ elektryczny wzmacniacza czujnikowego przedstawiono na rys. 5. Wzmacniacz taki charakteryzuje się stanem nieprzewodzenia prądu przed momentem dotknięcia elektrod czujnika. Prąd wejściowy lub impuls prądowy powstający w przypadku dotknięcia elektrod czujnika będzie rzędu ułamka mikroampera. Punkt pracy tranzystora wzmacniającego



Rys. 5. Podstawowy układ elektryczny wzmacniacza czujnikowych

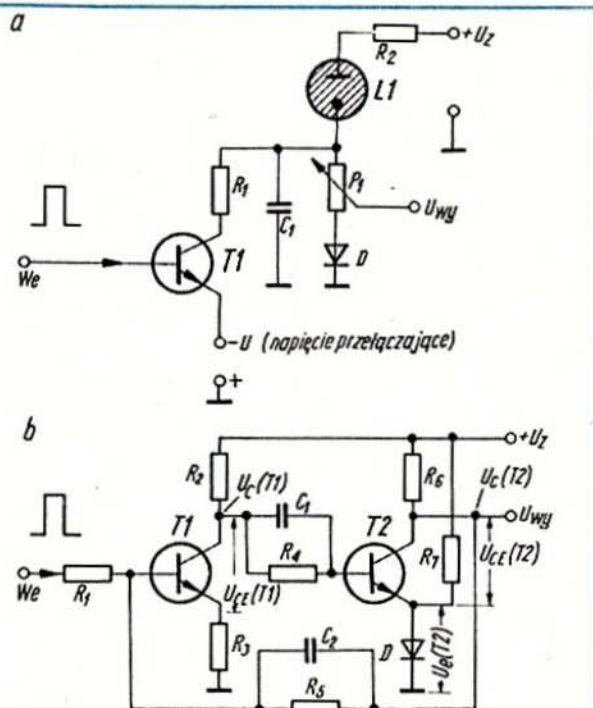
go impuls wejściowy powinien być tak dobrany, aby w momencie doprowadzenia sygnału pracował on z maksymalnym wzmocnieniem prądowym (np. 20 do 500 tys.).

Wzmacniacz czujnikowy pracuje i przewodzi prąd tylko w czasie trwania sygnału inicjującego zmianę wielkości regulowanej.

Przerzutniki bistabilne

Podstawowym elementem kształtującym wzmocniony sygnał wejściowy z czujnika jest przerzutnik bistabilny. Charakteryzuje się on występowaniem w czasie pracy jednego z dwóch stanów stabilnych zależnie od sygnału wejściowego.

Na rys. 6 przedstawiono różne rozwiązania przerzutników bistabilnych. Najprostszym z nich jest zastosowanie gazowej lampy przełączającej (rys. 6a), która przed zapłonem stanowi przerwę dla źródła napięcia anodowego. W tym stanie sygnał wejściowy na potencjometrze $P1$ będzie równy zero. W momencie doprowadzenia sygnału do wejścia układu, tranzystor $T1$ zacznie przewodzić i przez rezystor R_1 ładować kondensator C_1 . W wyniku doprowadzenia napięcia ujemnego do katody lampy przełączającej różnica potencjałów między jej



Rys. 6. Typowe układy elektryczne przerzutników bistabilnych
a – z lampą gazową, b – półprzewodnikowy

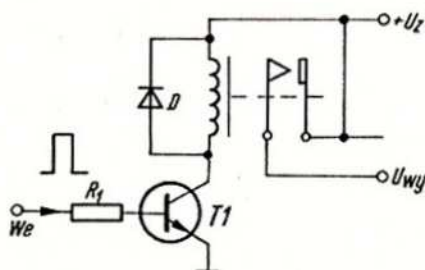
katodą i anodą przekroczy wartość napięcia zapłonu, w lampie nastąpi zapłon, a prąd płynący przez potencjometr $P1$ wywoła spadek napięcia przekazywany dalej do sterowania układów wykonawczych.

Na rysunku 6b przedstawiono schemat ideowy przerzutnika bistabilnego wykonanego wyłącznie z zastosowaniem elementów półprzewodnikowych.

Po włączeniu napięcia zasilającego przewodzi tranzystor $T2$, a wartość napięcia wyjściowego wynosi $U_{CE(T2)} + U_D$, czyli ok. 1,4 V. W wyniku doprowadzenia do bazy tranzystora $T1$ impulsu o polaryzacji dodatniej zacznie on przewodzić prąd, a powstały na rezystorze R_2 spadek napięcia spowoduje zatkanie tranzystora $T2$. Będzie to możliwe, gdy napięcie $U_{C(T1)}$ będzie mniejsze od $U_{E(T2)}$ mierzone względem masy. Przy zatkaniu tranzystora $T2$ napięcie $U_{C(T2)}$ równe będzie napięciu U_z i stan ten będzie utrzymywany za pomocą elementów dodatniego sprzężenia zwrotnego (R_5 i C_2). W tym przypadku napięcie $U_{wy} = U_{C(T2)}$ będzie sterować dalsze układy regulacyjne.

Układy wykonawcze

Zależnie od przeznaczenia urządzenia można określić kilka typów rozwiązań elektrycznych układów wykonawczych. Podstawowym elementem układu jest tranzystor, w którego kolektorze znajduje się uzwojenie przekaźnika elektromagnetycznego włączającego inne obwody (rys. 7).



Rys. 7. Podstawowa konfiguracja elektryczna układów wykonawczych

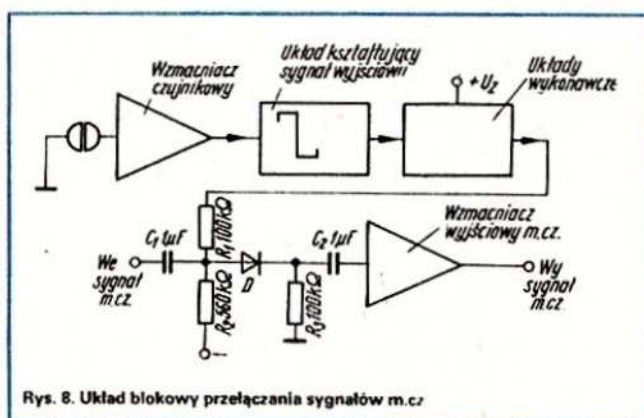
Są jeszcze inne możliwości rozwiązania układów wykonawczych, np. z zastosowaniem tyrystorów, ale zawsze będą one sterowane poprzednio opisanymi układami przerzutnikowymi.

ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW STEROWANIA DOTYKOWEGO

Wzmacniacze akustyczne i gramofony

Czynności urządzeń elektroakustycznych powszechnego użytku mogą być także sterowane za pomocą dotyku. We wzmacniaczach akustycznych można zrealizować w ten sposób włączanie i wyłączanie poszczególnych kanałów lub torów, oraz regulować głośność i barwę tonu czasem trwania dotyku.

Układ włączania lub wyłączania torów przedstawiono na rys. 8.



Rys. 8. Układ blokowy przełączania sygnałów m.c.z.

Sygnał inicjujący zmianę, doprowadzony do elektrody czujnikowej, zostaje wzmacniony i ukształtowany za pomocą przerzutnika bistabilnego. Następnie dioda D zostaje wprowadzona w stan przewodzenia za pomocą napięcia stałego wytworzonego w układzie elektronicznym wykonawczym, poprzez rezystor R_1 . W ten sposób sygnał użyteczny doprowadzony do kondensatora C_1 przedostanie się do wzmacniacza wyjściowego m.c.z. Przed włączeniem tego toru dioda D była spolaryzo-

Licznik dla prawidłowej pracy w tym układzie otrzymuje impulsy taktujące z generatora, w którym zastosowano układ scalony SN7413. Stany wyjściowe z licznika są wydzielane na przyłączonych rezystorach w postaci napięcia „schodkowego”, które zostaje w dalszym układzie scalańcowane i wzmacnione w przetworniku cyfrowo-analogowym.

Na wyjściu przetwornika otrzymuje się określone poziomy wartości napięcia stałego do płynnej regulacji wzmacniania lub barwy dźwięku odpowiednich stopni wzmacniaczy akustycznych. Za pomocą górnego zestawu elektrod czujnikowych regulacja przebiega w kierunku wzrostu wzmocnienia wzmacniacza, zaś dolnego zestawu – w kierunku przeciwnym.

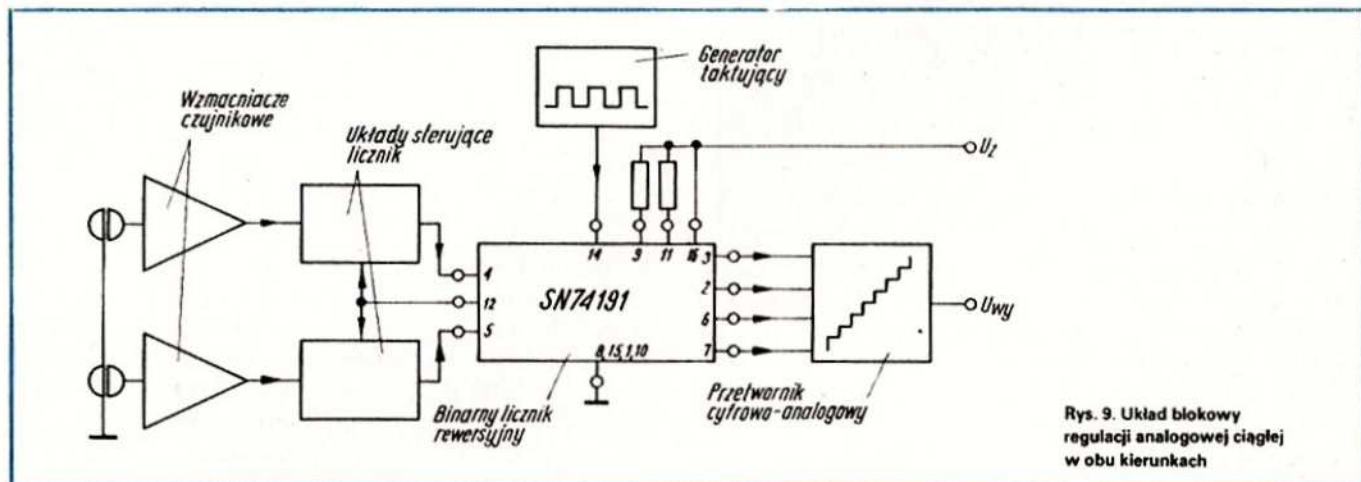
W ten sam sposób można regulować parametry wzmacniacza gramofonu. Dodatkowo w gramofonie metodą dotykową można sterować przełączaniem prędkości obrotów silnika oraz włączanie i wyłączanie jego pracy. Należy dodać, że przerzutniki bistabilne sterujące przełączaniem obrotów powinny mieć wspólny układ rozłączający, tak aby w stanie włączonym silnik mógł pracować pewnie z jednym tylko rodzajem obrotów talerza gramofonu. Mowa tu jest o tzw. zestawie przerzutników bistabilnych – współzależnych.

Odbiorniki radiowe

Każdy odbiornik radiowy składa się z wielu bloków funkcjonalnych; sterowaniem dotykowym można tu objąć oprócz wzmacniacza m.c.z. również blok w.c.z. jest to możliwe w takich odbiornikach, w których zastosowano przestrajanie zakresów za pomocą diod pojemnościowych, tzw. warikapów.

Na rys. 10 przedstawiono schemat blokowy części odbiornika radiowego, w którym przestrajanie i przełączanie programów zrealizowano za pomocą elementów elektronicznych. Czujniki i wzmacniacze czujnikowe są tu podobne do omówionych poprzednio, natomiast przerzutniki bistabilne mają przyłączony jeden wspólny element lub układ pracy współzależnej, działający analogicznie jak przy zestawie segmentowych przełączników współzależnych.

Układy wykonawcze zapewniają zasilanie elementów czynnych odpowiedniej części w.c.z. odbiornika oraz doprowadzają



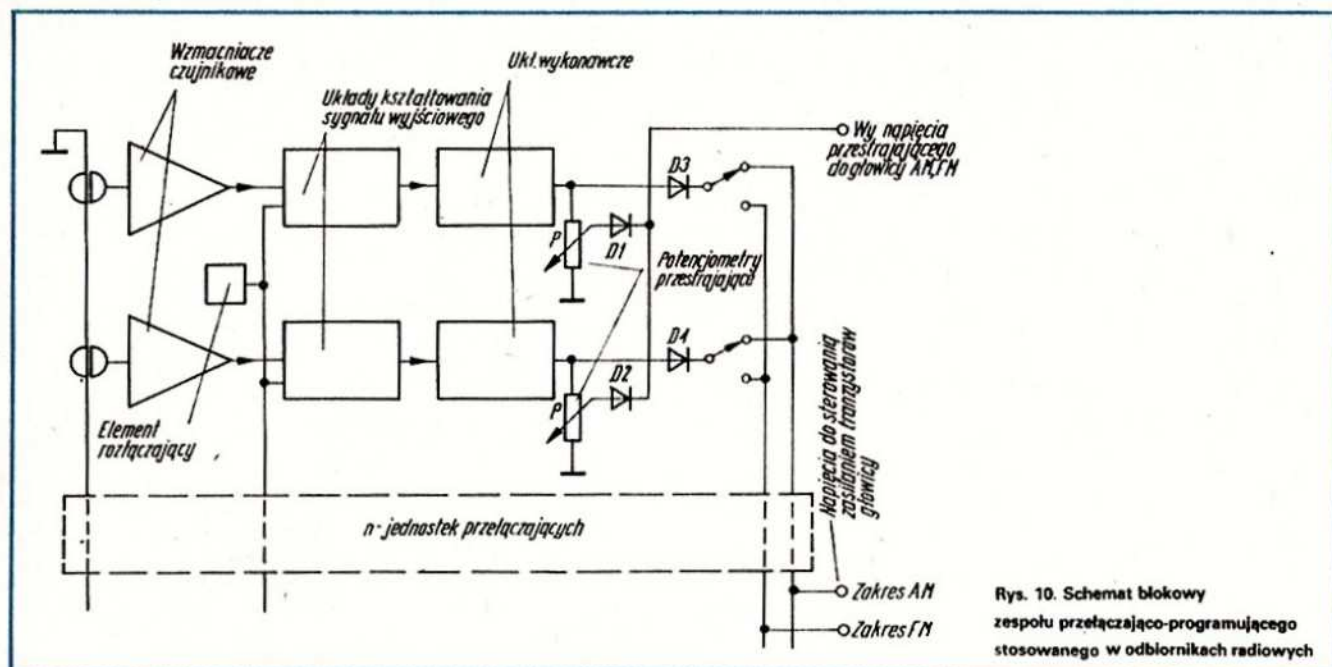
Rys. 9. Układ blokowy regulacji analogowej ciągłej w obu kierunkach

wana zaporowo napięciem ujemnym przez rezystor R_2 . Dla prawidłowego działania przełączenia rezystor R_2 powinien mieć około 5-krotnie większą wartość od R_1 . Wyłączenie tego samego toru można wykonać za pomocą ponownego dotknięcia tych samych elektrod czujnikowych lub drugiego zestawu przeznaczonego tylko do wyłączania.

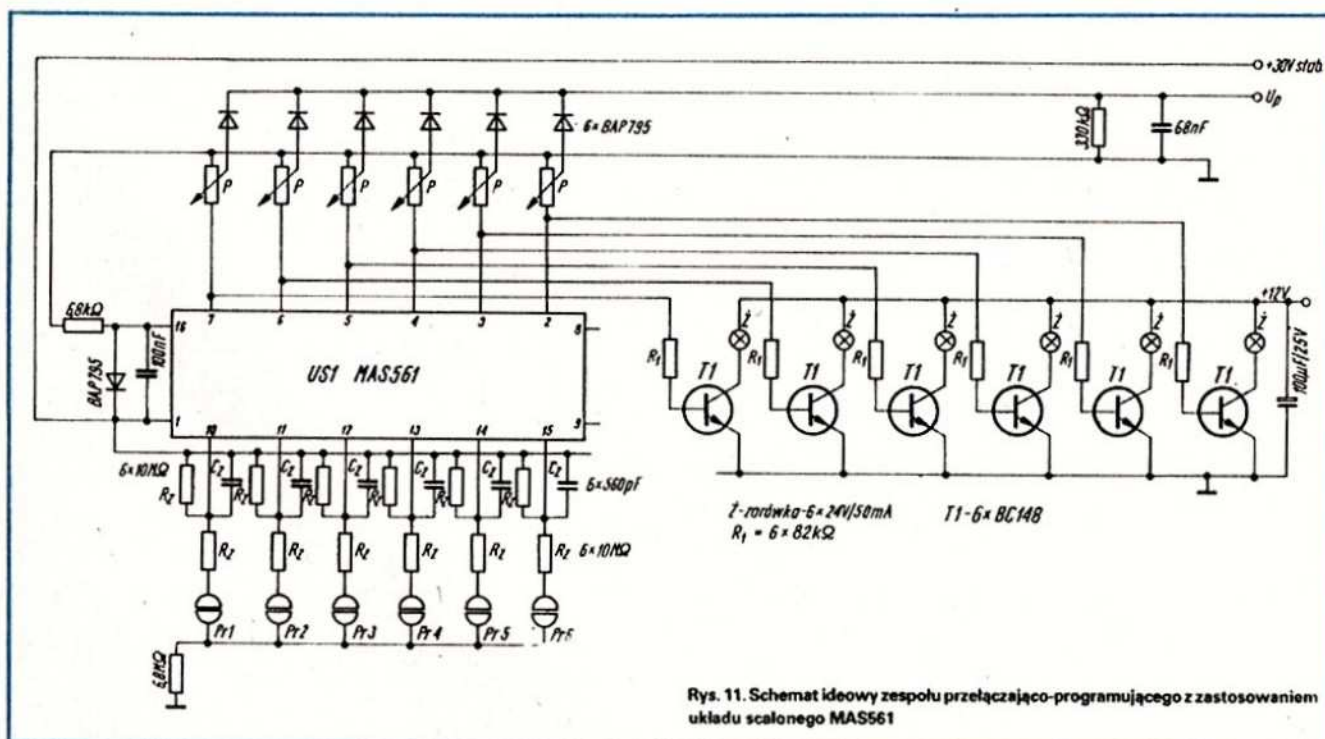
Regulacja ciągła wielkości analogowych, takich jak głośność i barwa tonu może być dokonana za pomocą układu, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 9 [3]. Schemat ten zawiera dwa zestawy czujników, wzmacniacze i układów sterujących odpowiednie wyjścia binarnego licznika rewersyjnego typu SN74191.

napięcie do warikapów przestrajających obwody rezonansowe. Napięcie to powinno być stabilizowane, aby niezależnie się od wpływu zmian napięcia zasilania oraz oddziaływania temperatury otoczenia, z dokładnością nie gorszą niż 0,2%.

Na rysunku 11 przedstawiono schemat ideowy zespołu przełączająco-programującego sterowanego dotykowo, z zastosowaniem specjalnego układu scalonego typu MAS561 produkcji zakładów Tesia-Różnow [4]. W obudowie tego układu zintegrowane zostały wzmacniacze czujnikowe, przerzutniki bistabilne oraz uproszczone układy wykonawcze. Jak wynika z rysunku, ten układ scalony umożliwia przełączenie 6 programów zakresu UKF lub AM odbiorników radiowych.



Rys. 10. Schemat blokowy zespołu przełączająco-programującego stosowanego w odbiornikach radiowych



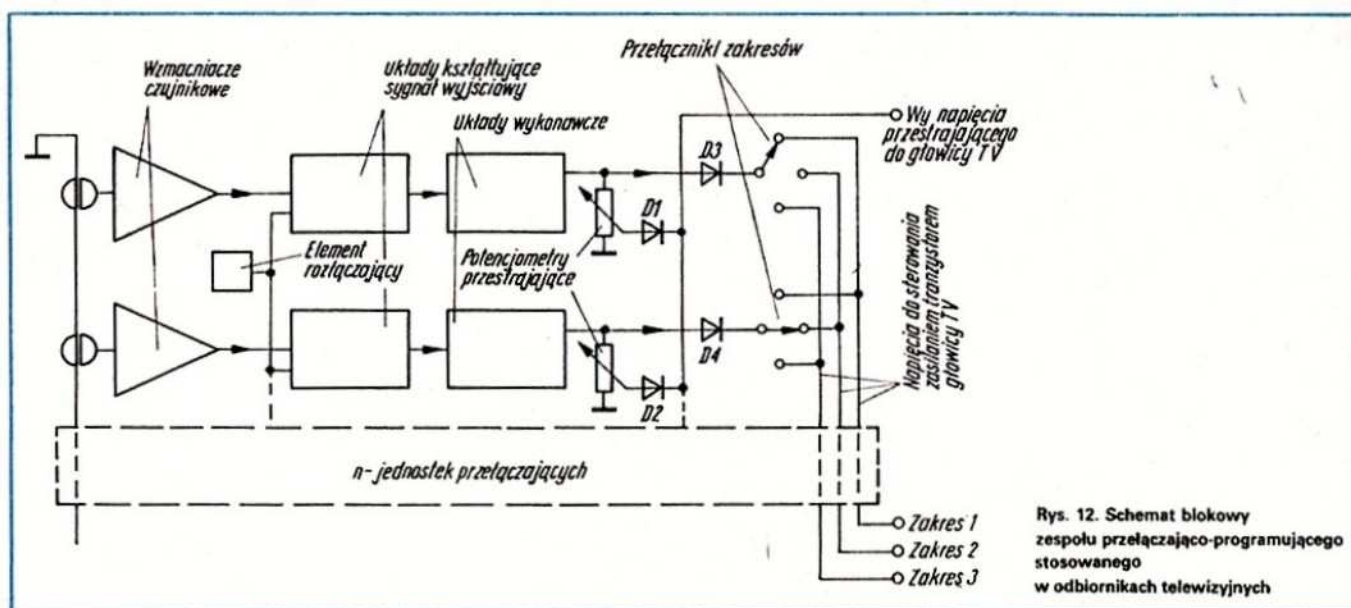
Rys. 11. Schemat ideowy zespołu przełączająco-programującego z zastosowaniem układu scalonego MAS561

Odbiorniki telewizyjne

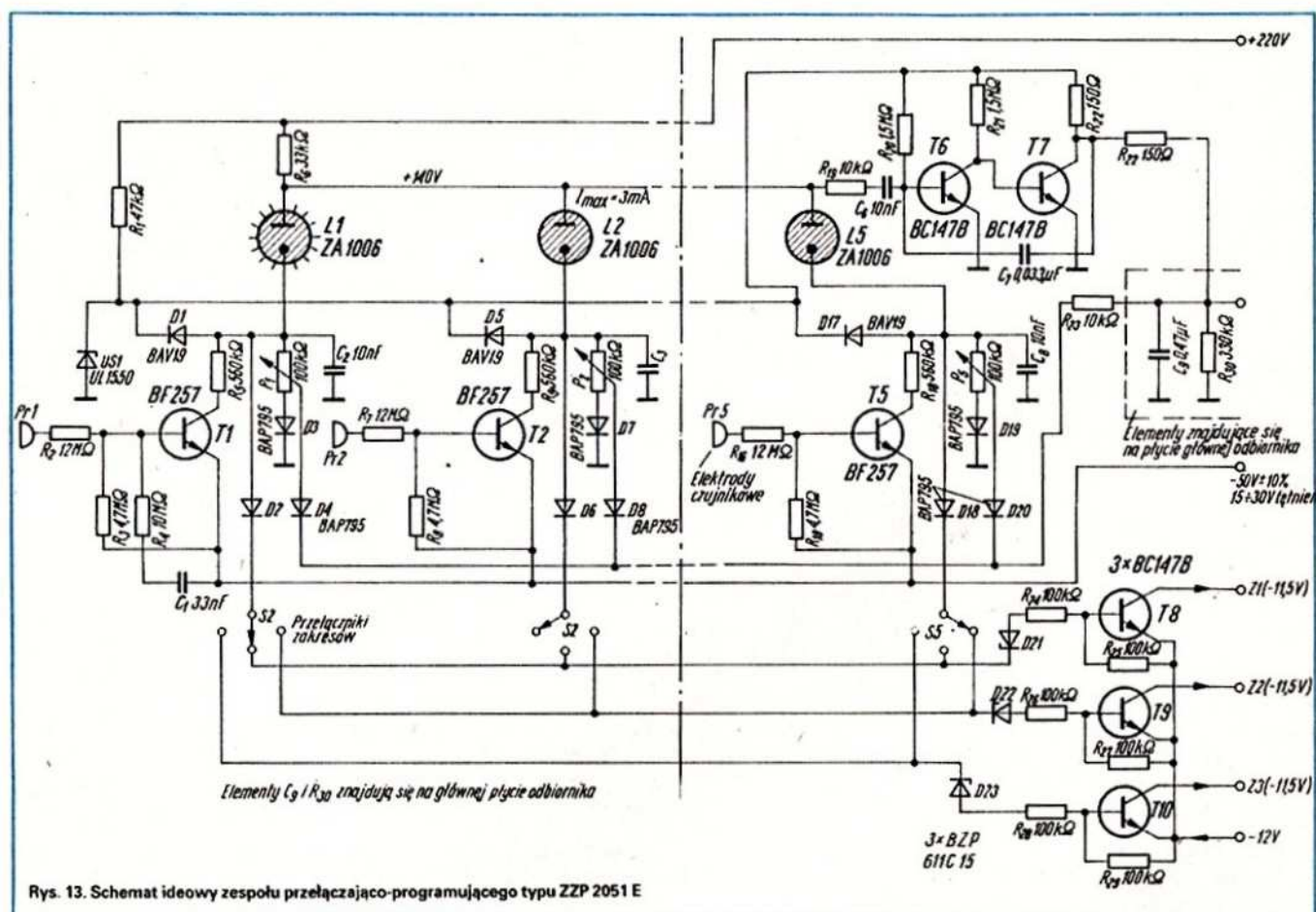
Na rysunku 12 przedstawiono schemat blokowy połączeń zespołu przełączająco-programującego sterowanego dotykowo w odbiorniku telewizyjnym. Jest on bardzo podobny do układu przedstawionego na rys. 10, ale zawiera trzypozycyjny przełącznik zakresów, ponieważ całkowity zakres częstotliwości emisji telewizyjnych został podzielony na 3 pasma: Z1 – 50 do 100 MHz, Z2 – 170 do 230 MHz i Z3 – 470 do 860 MHz. Odbiór programów TV w całym zakresie zapewnia głowica zintegrowana VHF, UHF. Za pomocą tego zespołu do zintegrowanej głowicy telewizyjnej są przyłączane napięcia zasilające tranzystory pracujące na poszczególnych zakresach, napięcia przełączające (elektronicznie) zakresy, oraz napięcie stabilizowane do zasilania warikapów przesłajających obwody rezonansowe.

Obecnie na rynku krajowym znajdują się w sprzedaży odbiorniki telewizyjne z elektronicznym zespołem przełączająco-programującym typu ZPP 2051E, którego schemat ideowy przedstawiono na rys. 13 [5]. Zespół ten zapewnia przełączanie 5 programów telewizyjnych i współpracuje z głowicą typu ZTG 40.25.01.65.00 i 01. Jako element czynny przerzutników zastosowano miniaturowe gazowane lampy przełączające typu ZA1006 firmy PHILIPS.

Pracę wzmacniacza czujnikowego oraz przerzutnika bistabilnego z zastosowaniem takiej lampy omówiono poprzednio. Napięcie potrzebne do przesłajania warikapów jest wytworzone za pomocą układu scalonego US1 typu UL1550L. Przy włączonym programie, np. pierwszym, w stanie zapłonu znajduje się neonówka L1. Prąd płynący przez nią powoduje spadek napięcia na rezystorze R_6 oraz potencjometrze przesłajającym P1 i diodzie D3. Stabilizowane napięcie stoso-



Rys. 12. Schemat blokowy zespołu przełączająco-programującego stosowanego w odbiornikach telewizyjnych



Rys. 13. Schemat ideowy zespołu przełączająco-programującego typu ZPP 2051 E

wane do przesłajania głowicy jest doprowadzone do tego potencjometru przez diodę D1, przez którą przepływa część prądu lampy L1. Przełączenia na inny program, np. II, dokonuje się przez dotknięcie elektrody czujnikowej przyporządkowanej temu programowi. W wyniku tego działania powstanie dwa razy większy spadek napięcia na rezystorze R_6 , a na anodach wszystkich lamp przełączających wystąpi wartość napięcia niższa od ich napięcia jarzenia, a więc lampa L1 zostanie wygaszona. W tym samym jednak czasie na katodzie lampy L2 powstanie potencjał ujemny (-50 V) doprowadzony ze źródła tego napięcia i podtrzymywany przez naładowany kondensator C_3 , w momencie dotknięcia elektrody

czujnikowej przez użytkownika. Potencjał ten oraz obniżone napięcie anodowe będzie wystarczające do zapłonu lampy przełączającej L2.

Lampy przełączające L1, L2, L3, L4, L5 spełniają dodatkowo funkcję wskaźnika włączonego programu.

Tranzystory T6 i T7 tworzą układ przerzutnika monostabilnego, który przyspiesza rozładowanie kondensatora (C_3) filtrującego napięcie przesłajające w czasie przełączania programów. Do zasilania tranzystorów głowicy, pracujących na poszczególnych zakresach, przewidziano elektroniczne przełączniki, których zadanie spełniają tranzystory T8, T9 i T10.

Bezpieczeństwo użytkowania zapewniają rezystory typu GBR

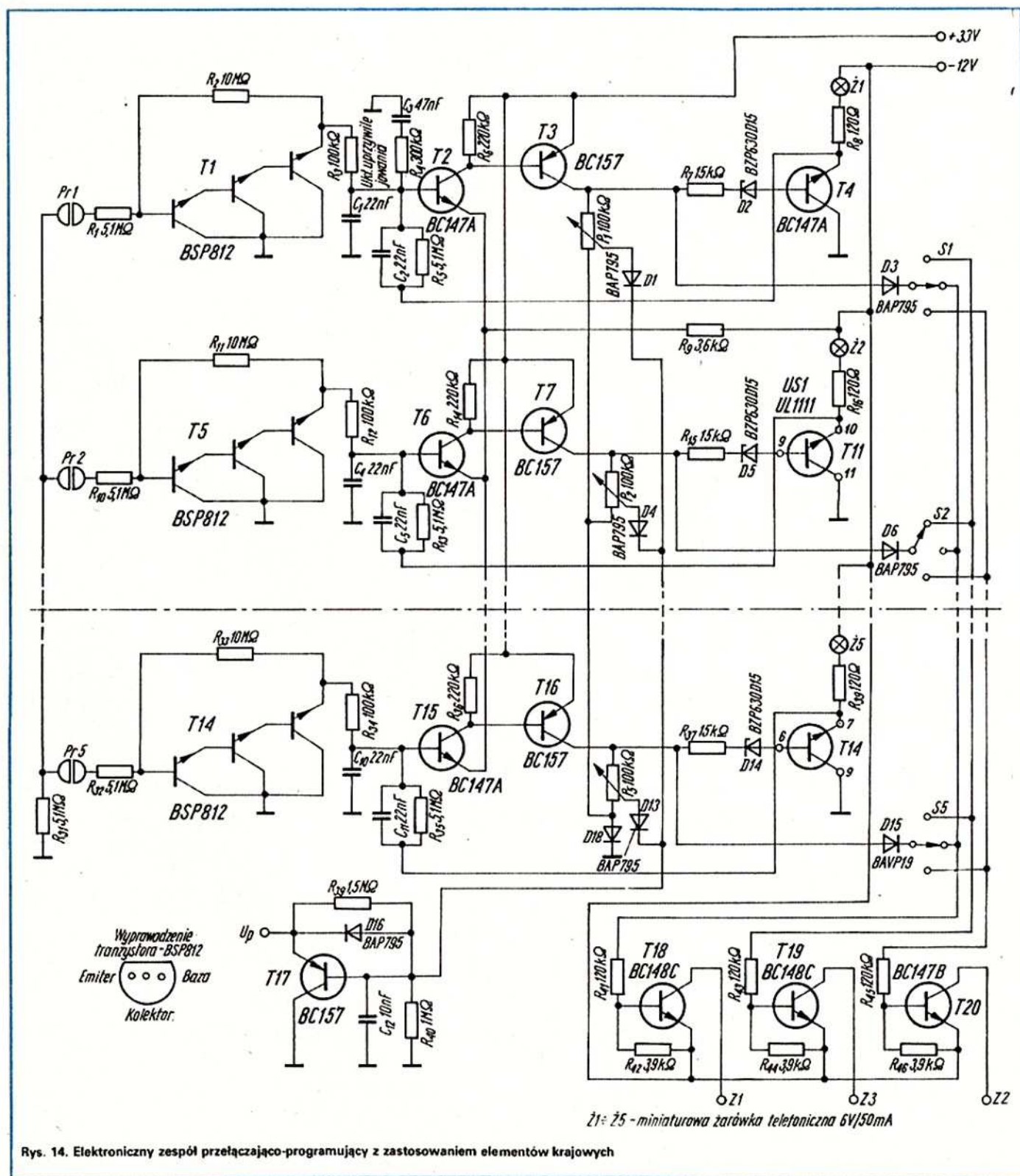
włączone w szereg z czujnikami o wartości 6 do 12 M Ω . Wytrzymują one napięcie probiercze 3,0 kV (wartość skuteczna). Można także w to miejsce zastosować kondensatory o wartości 470 pF, na napięcie probiercze o tej samej wartości. W przypadku zastosowania kondensatorów rośnie czułość omawianego układu oraz szybkość przełączania programów. Na zakończenie należy dodać, że w momencie włączania odbiornika do sieci zostaje włączony program I za pomocą tzw. układu uprzywilejowania, składającego się z elementów R₄ i C₁. Drugie rozwiązanie elektronicznego zespołu przełączająco-programującego z zastosowaniem elementów dyskretnych produkcji krajowej przedstawiono na rys. 14 [6]. Zastosowano tu rezystancyjny system czujnikowy, zaś w wzmacniaczu czujnikowym potrójny układ wtórnikowy typu BSP812. Wzmocnie-

nie prądowe tego wtórnika zawiera się w granicach 10⁵ do 5 · 10⁵ przy prądach wejściowych rzędu kilkunastu μ A.

Wzmocniony sygnał inicjujący przełączenie programu przedostaje się przez rezystor 100 k Ω do bazy tranzystora typu n-p-n, którego kolektor jest połączony z bazą tranzystora p-n-p. Tranzystory te stanowią układ przerzutnika bistabilnego, komplementarnego i współzależnego.

W omawianym zespole przełączająco-programującym zastosowano pięć jednakowych zestawów wzmacniaczy czujnikowych i przerzutników bistabilnych. Współzależność działania włączania programów zapewnia rezystor R₉ – 3,6 k Ω .

Tranzystor T4 oraz cztery tranzystory układu scalonego US1 typu UL1111 spełniają zadanie włączania w obwód żarówki



Rys. 14. Elektroniczny zespół przełączająco-programujący z zastosowaniem elementów krajowych

sygnalizującej załączony program oraz podtrzymanie stanu działania jednego z przerzutników bistabilnych przez odpowiednie elementy sieci sprzężenia zwrotnego.

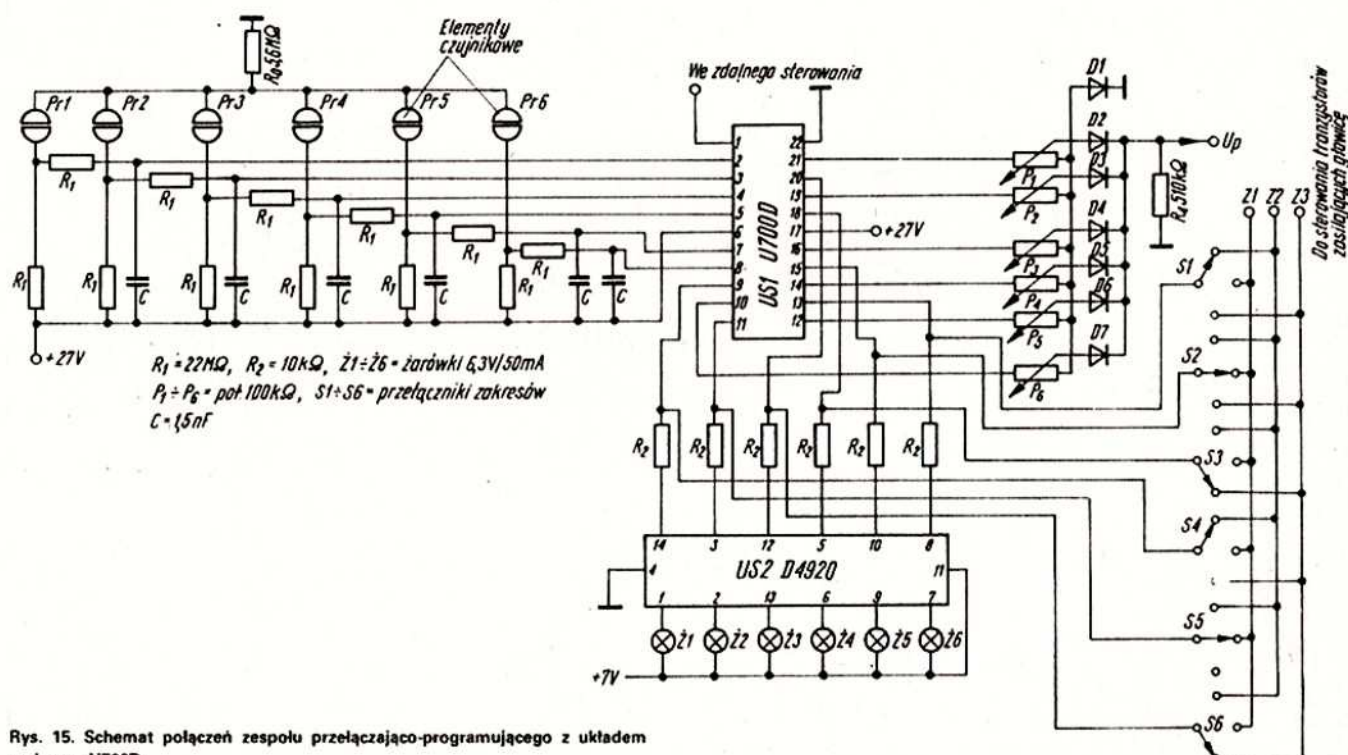
Napięcie stabilizowane do przestrajania obwodów rezonansowych głowicy jest włączane przez tranzystory typu *p-n-p* (BC157) na potencjometry *P1, P2, P3, P4, P5*. Z tego samego źródła są zasilane tranzystory zaświecające miniaturowe żarówki telefoniczne *Z1, Z2, Z3, Z4, Z5* (6 V/50 mA) oraz tranzystory *T18, T19 i T20* zasilające głowicę. Jako element przyspieszający zmniejszanie się napięcia przestrajającego podczas przełączania zastosowano tranzystor *T17*, który pod wpływem ujemnego impulsu doprowadzonego do bazy zwraca do masy napięcie U_p .

Czułość wejściowa przełączenia określona rezystancją dotyku (R_c) wynosi około 50 MΩ i może być regulowana zgodnie ze zmianą wartości rezystorów włączonych między bazę i emitorem tranzystorów BSP812.

Charakterystyczną cechą rozwiązania układowego tego zespołu przełączająco-programującego jest mały pobór prądu ze źródła stabilizowanego napięcia +33 V (około 3,5 mA). Spowodowane to jest zastosowaniem przerzutników bistabilnych w układzie komplementarnym. Ten typ zespołu może być bez większych zmian układowych stosowany we wszystkich odbiornikach telewizyjnych, w których zastosowano głowicę zintegrowaną przełączaną i przestrajaną elektronicznie. Takie rozwiązanie również można zastosować w odbiornikach radiowych.

programów telewizyjnych lub radiofonicznych. Układ scalony *US1* typu U700D ma wewnątrz wzmacniacze czujnikowe, współzależne przerzutniki bistabilne i elementy licznika kołowego do sekwencyjnego – zdalnego przełączania programów. Aby zmniejszyć obciążenie układów wewnętrznych zastosowano drugi układ scalony *US2* typu D492D, który zasilają żarówki sygnalizujące włączony program. Pozostałe połączenia z potencjometrami oraz przełącznikami zakresów są konwencjonalne i takie same jak w rozwiązaniach omówionych poprzednio.

Na zakończenie należy jeszcze wspomnieć o zastosowaniu układów cyfrowych serii TTL do przełączania programów metodą sekwencyjną [9]. Schemat połączeń omawianego zespołu przedstawiono na rys. 16. Zespół ten ma tylko dwa zestawy czujników dotykowych. Pierwszy, górny zestaw (*E1*) służy do przełączania (kolejnego) programów od 1 do 9 za pomocą powtarzającego się działania na ten czujnik. Sygnał inicjujący zmianę programu jest wzmocniony przez tranzystory *T1 i T2* i steruje szeregowo licznik dziesiętny typu MH7490. Impulsy wejściowe zostają wewnątrz licznika przetworzone na kod cyfrowy BCD, który steruje dekodery typu MH74141, mający wyjście wysokonapięciowe określone kodem dziesiętnym. Do dziesięciu wyjść układu scalonego *US2* jest dołączany cyfrowy wskaźnik gazowany oraz dodatkowe zestawy tranzystorów do włączania napięcia stabilizowanego na potencjometry przestrajające pojemności warikapów i do zasilania tranzystorów głowicy pracującej na poszczególnych zakresach.



Rys. 15. Schemat połączeń zespołu przełączająco-programującego z układem scalonym U700D

Firma Siemens opracowała dla zespołów przełączająco-programujących układy scalone typu SAS580 i SAS590. Zabezpieczają one przełączanie 8 programów telewizyjnych lub radiowych [7].

Elementy wzmacniaczy czujnikowych, przerzutników, części układów wykonawczych i licznika kołowego umożliwiającego kolejne, sekwencyjne przełączanie programów, zostały umieszczone wewnątrz układu scalonego.

Na rys. 15 przedstawiono zestaw dwóch układów scalonych wykonanych technologią NMOS przez firmę RFT (NRD) [8]. Za pomocą tego zestawu elementów możliwe jest przełączenie 6

Drugi zestaw czujnikowy (*E2*) jest stosowany w przypadku potrzeby „skasowania” włączonego programu (dowolnego) do położenia „0”, czyli do wyłączenia całkowitego odbieranej emisji radiowo-telewizyjnej.

Sprzęt elektryczny przemysłowy i gospodarstwa domowego

Systemy sterowania dotykowego wkracają także do sprzętu i urządzeń przemysłowych oraz gospodarstwa domowego, wszędzie tam gdzie działanie przełączników i wyłączników mechanicznych staje się niedogodne ze względu na trwałość i estetykę. Ogólnie można stwierdzić, że elementy systemów

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Wzmacniacz stereofoniczny PA1801

Produkowany w ŁZR FONIKA wzmacniacz stereofoniczny PA1801 jest wzmacniaczem uniwersalnym klasy Hi-Fi. Może on współpracować z każdym gramofonem (z wkładką elektromagnetyczną, krystaliczną), magnetofonem lub tunerem. Wzmacniacz jest wypoważony w osiem gniazd przeznaczonych do przyłączenia zespołów głośnikowych, podzielonych na dwie grupy po cztery, dołączanych do układu przełącznikiem pokrętnym. Umożliwia to przeprowadzenie prób porównawczych między dwoma grupami zespołów głośnikowych lub nagłośnienie dwóch różnych pomieszczeń. Dwie kolumny z każdej grupy, ustawione przed słuchaczami, odtwarzają dźwięki w systemie klasycznej stereofonii. Dwie pozostałe, umieszczone z tyłu za słuchaczami umożliwiają tzw. ambiofoniczne odtwarzanie dźwięku. Dźwięki docierające do słuchaczy z tyłu imitują dźwięki odbijane od ścian w studio, w którym było wykonane nagranie.

Oprócz wzmacniacza PA 1801 są produkowane w ŁZR FONIKA także wzmacniacze PA 107 (2×15 W) i PA 2801 (2×28 W). Schematy ideowe tych wzmacniaczy są identyczne. Inaczej dobrane zostały tylko warunki pracy poszczególnych tranzystorów, a szczególnie tranzystorów pracujących w stopniach końcowych. Ponadto wzmacniacz PA 107 nie został wyposażony w wskaźniki wysterowania, nie ma on też gniazd umożliwiających przyłączenie kolumn do ambiofonicznego odtwarzania dźwięków.

Schemat ideowy wzmacniacza PA 1801 jest przedstawiony na str. 216–217.

DANE TECHNICZNE

Moc wyjściowa (przy obciążeniu 4Ω):	2×18 W
Pasma przenoszenia przy nierównomierności $\pm 1,5$ dB:	30 do 35 000 Hz
Współczynnik zawartości harmonicznych w pasmie 40 do 20 000 Hz:	$\leq 0,7\%$
Tłumienie przesłuchu ($f = 1$ kHz)	≥ 40 dB
Znamionowe napięcie wejściowe:	
– dla gramofonu z wkładką elektromagnetyczną	≤ 4 mV/47 k Ω
– dla gramofonu z wkładką krystaliczną	≤ 300 mV/1 M Ω
– dla tunera	≤ 300 mV/470 k Ω
– dla magnetofonu	≤ 300 mV/470 k Ω
Regulacja tonów niskich ($f = 100$ Hz):	+15 do -12 dB
Regulacja tonów wysokich ($f = 10$ kHz):	+17 do -13 dB
Działanie filtru przeciwsumowego w stosunku do sygnału o $f = 1$ kHz:	
– tłumienie sygnału o $f = 8$ kHz ± 2 kHz	-3 dB
– tłumienie w pasmie 10 do 20 kHz	≥ 6 dB
Działanie filtru górnoprzepustowego (antywybracyjnego) w stosunku do sygnału o $f = 1$ kHz:	
– tłumienie sygnału o $f = 70$ Hz ± 15 Hz	-3 dB
– tłumienie w pasmie 20 do 40 Hz	≥ 6 dB
Działanie filtru „kontur” w stosunku do sygnału o $f = 1$ kHz:	
– dla sygnału o $f = 100$ Hz	+8 dB $\pm 1,5$ dB
– dla sygnału o $f = 10$ kHz	+8 dB $\pm 1,5$ dB
Pobór mocy z sieci:	≤ 120 VA
Wymiary:	430 $\times$ 208 $\times$ 120 mm
Masa:	8,2 kg

OPIS DZIAŁANIA

Sygnał z gramofonu z wkładką elektromagnetyczną jest wzmacniany w przedwzmacniaczach korekcyjnych pracujących z tranzystorami T101, T102 i T201, T202. Zastosowane układy sprzężeń zwrotnych mają za zadanie odpowiednie ukształtowanie charakterystyk przenoszenia tych wzmacniaczy. Sygnały z gramofonu z wkładką krystaliczną i z tunera są doprowadzane do wtórników emiterowych pracujących z tranzystorami T103 i T203. Wtórnik zapewniają odpowiednio duże impedancje wejściowe.

Z tranzystorów T103 i T203 sygnały są wyprowadzone do gniazda magnetofonowego w celu ewentualnego ich zapisu. W przypadku odtwarzania, sygnały z magnetofonu są doprowadzane do wzmacniaczy napięciowych pracujących z tranzystorami T104, T105 i T204, T205. Na wyjściu ich znajdują się regulatory barwy dźwięku (potencjometry P_1 i P_2), filtry „kontur” uwydatniające basy i sopran przy cichym odtwarzaniu oraz regulatory wzmocnienia (potencjometry P_3).

Filtry górnoprzepustowe i dolnoprzepustowe oraz tłumiki wy-ciszające sygnały o 20 dB umieszczono na wyjściach wzmacniaczy pracujących z tranzystorami T106, T107 i T206, T207.

W stopniach wejściowych wzmacniaczy mocy zastosowano układy różnicowe z tranzystorami T108, T109 i T208, T209 zapewniające duże wartości impedancji wejściowych.

Wzmacniacze mocy są zrealizowane w układzie klasycznym. Diody D101, D102 i D201, D202 zapewniają wstępną polaryzację baz tranzystorów w celu zmniejszenia zniekształceń skrośnych, które odgrywają istotną rolę przy małych wartościach sygnału.

Z.B.

Nowe książki

WYDAWNICTW KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

● KONSTRUOWANIE APARATURY MIKROELEKTRONICZNEJ – Praca zbiorowa pod redakcją B.F. Wysockiego. Wyd. 1, format A5, str. 140, rys. 60, cena 20 zł.

W książce omówiono obecny stan i tendencje rozwojowe w dziedzinie projektowania i konstruowania współczesnej aparatury elektronicznej na bazie najnowszych osiągnięć mikroelektroniki. Klasyfikacja układów scalonych, technologia, parametry.

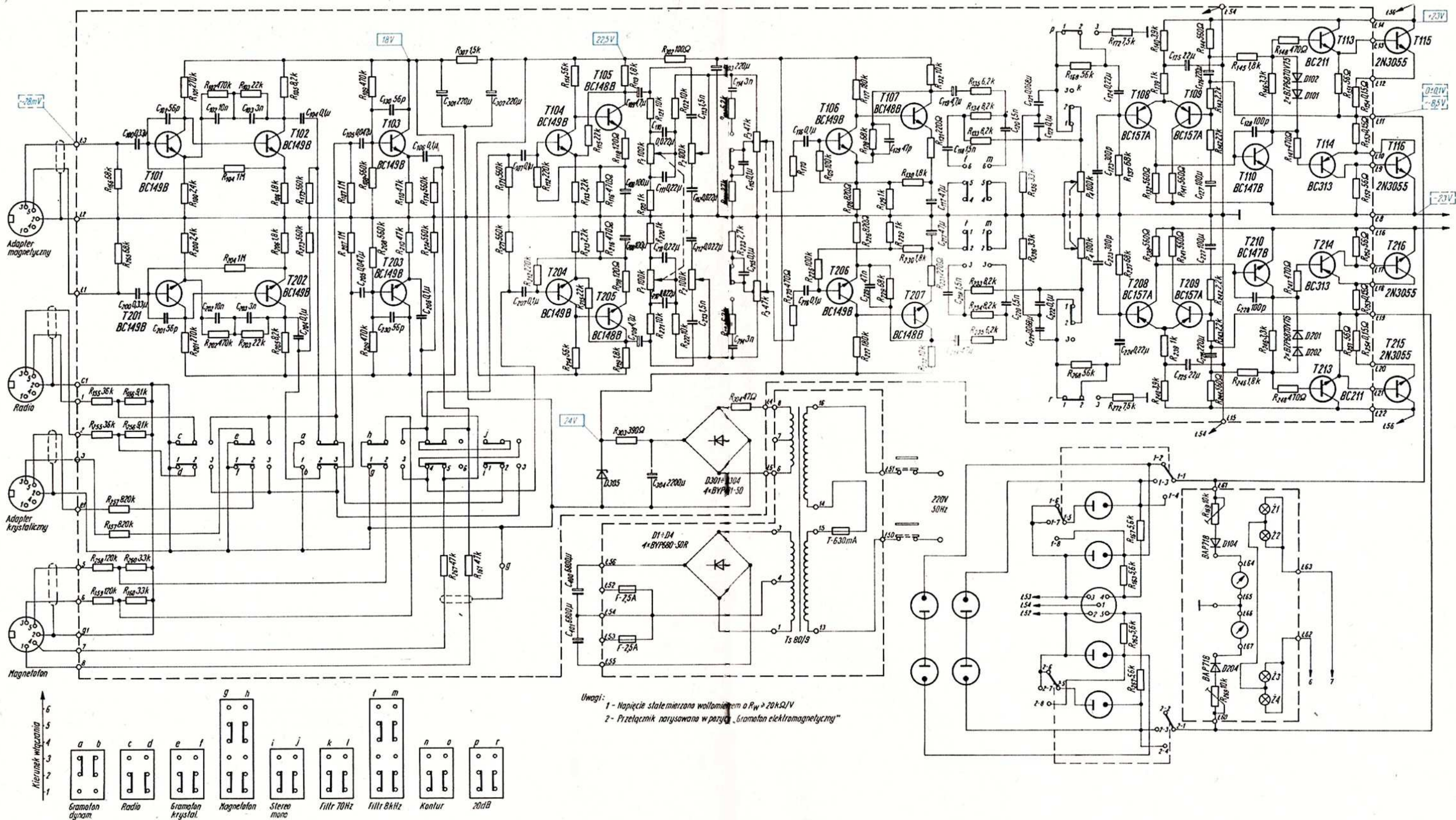
Odbiorcy: projektanci urządzeń elektronicznych – inżynierowie, technicy i zaawansowani radioamatorzy.

● SYSTEMY SIECI ZINTEGROWANEJ – Praca zbiorowa pod kierunkiem prof. dr Wł. Majewskiego. Z serii „Problemy elektroniki i telekomunikacji”. Wyd. 1, format B5, str. 203, rys. 84, tabl. 24, cena 90 zł.

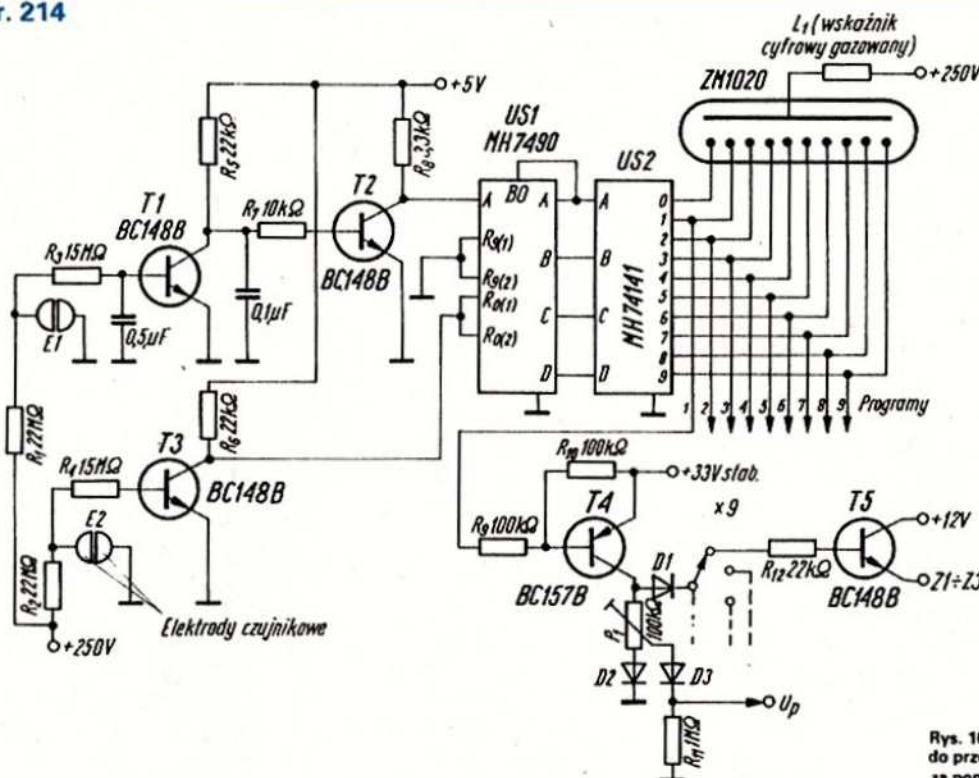
W książce przedstawiono charakterystykę systemów teletransmisyjnych o podziale czasowym oraz systemów o komutacji przestrzenno-czasowej, a także charakterystykę systemów teleinformatycznych. Omówiono zasady i realizację modulacji impulsowo-kodowej. Podano koncepcyjne podstawy rozwiązań sieci zintegrowanych (integracja techniki, usług i użytkowników) w aspekcie techniczno-ekonomicznym.

Odbiorcy: inżynierowie teleelektroniki i studenci odpowiednich kierunków wyższych uczelni technicznych.

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki”.



Schemat ideowy wzmacniacza stereofonicznego PA1801



Rys. 16. Schemat ideowy zespołu do przełączania programów za pomocą dwóch czujników

dotykowych są znacznie trwalsze i bardziej niezawodne w porównaniu z urządzeniami mechanicznymi spełniającymi te same funkcje.

Jednym z zastosowań stosowanych coraz powszechniej w przemyśle jest dotykowe sterowanie dźwigami osobowymi i towarowymi. W każdym dźwigu istnieje tablica operacyjna, na której umieszczone są kasety sterujące. W kasetach sterujących zamiast łączników dociskowych przyporządkowanych kolejnym piętrům, można zastosować czujniki dotykowe jednoelektrodowe z wejściem pojemnościowym lub rezystancyjnym, podświetlane po dotknięciu.

BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Zespoły i urządzenia, w których do regulacji zastosowano system sterowania dotykowego muszą zapewnić użytkownikowi całkowite bezpieczeństwo [11].

Pod względem sposobu zasilania można rozróżnić dwa rodzaje: zasilanie z sieci izolowaną i z siecią nieizolowaną. W pierwszym przypadku urządzenie jest zasilane przez transformator sieciowy (separujący), który spełnia przepisy bezpieczeństwa i na wejściu wzmacniacza czujnikowego znajdują się elementy zabezpieczające z jednej strony układ elektroniczny przed zniszczeniem z zewnątrz, a także i użytkownika w przypadku wewnętrznych uszkodzeń w urządzeniu.

Przy sieci nieizolowanej, w której jeden z jej biegunów jest przyłączany do obudowy urządzenia sprawa zapewnienia bezpieczeństwa jest skomplikowana. Dotyczy to przede wszystkim odbiorników telewizyjnych, które mają tzw. zasilanie uniwersalne.

W przypadku zastosowania systemu czujnikowego rezystancyjnego, rezystor, np. R_{31} (rys. 14) jest jednym końcem przyłączony do chassis odbiornika, do którego może być przyłączony przewód zerowy lub fazowy sieci zasilającej. Rezystor ten musi mieć określoną minimalną wartość rezystancji, przy której prąd płynący w obwodzie zamkniętym do drugiego bieguna sieci zasilającej przez rezystancję dotyku np. 2000 Ω powinien być mniejszy od 0,7 mA (amplituda).

Dodatkowo podlega badaniom rezystancja izolacji napięciem probierczym przemiennym o częstotliwości 50 Hz i amplitudzie określonej przez odpowiednie normy.

Rezystory R_1 i R_{10} (rys. 14) są to także rezystory bezpieczeństwa; muszą one wytrzymać badania napięciem probierczym 2000 V_{sk} wg PN, a wg zaleceń publikacji IEC-65 wydanej w 1976 r., napięcie probiercze nie powinno być mniejsze niż 3000 V_{sk} . Niedawne wystąpienie przedstawicieli kół medycznych w RFN na łamach prasy fachowej na temat możliwości wypadania z synchronizmu stymulatorów pracy serca u ludzi korzystających z tego urządzenia, w momencie dotykania elementów czujnika, systemu sterowania dotykowego, spowodowało przeprowadzenie badań przez laboratorium elektromedyczne [10].

Autorzy określają, że wartość prądu „bezpiecznego” dla człowieka ze stymulatorem nie powinna przekroczyć 20 μA , a różnica potencjałów jaka może wystąpić pomiędzy końcówkami wyprowadzeń tego urządzenia powinna być mniejsza od 0,9 mV. Po przeprowadzeniu odpowiednich przeliczeń wartość rezystancji elementów bezpieczeństwa powinna wynosić nie mniej jak 10 do 12 $M\Omega$ przy częstotliwości sieci zasilającej 50 Hz.

LITERATURA

1. Baars N.J., Lenn A.M. – Touch control for television. Nota aplikacyjna firmy PHILIPS nr 176.
2. A.I. Molinara – Touch to switch! „Popular Electronics” 1975 r.
3. Sensor Steuerung „Elektor”, September 1976 r.
4. Warunki techniczne dotyczące układów scalonych typu MAS-560 i MAS-561.
5. Instrukcja serwisowa zespołu załączająco-programującego typu ZPP 2051E.
6. Prace aplikacyjne PIE.
7. Katalog wyrobów półprzewodnikowych firmy Siemens – „Lineare Schaltungen 1976/77”.
8. Instrukcja serwisowa OTV „Luxotron 116”.
9. Kus J. – Sensorowe oświetlani TVP. „Amatérské Radio” nr 11/1975 r.
10. Bisping H.I., Inrich W. – Beeinflussung von implantierten Herzschrittmachern durch Sensortechnik. „Funkschau” nr 3/1977 r.
11. Dokumenty normalizacyjne:
 - PN73-T 06250.
 - Zalecenia IEC – publikacja 65/1976 r.
 - VDE 08060, zeszyt nr 8/1969 r., str. 19 i 20 (RFN).

KWARCOWY ZEGAR CYFROWY Z BUDZIKIEM

JACEK ZEJDOWSKI

Poniżej podajemy opis cyfrowego zegara nadesłany nam przez jednego z Czytelników. Dla przeciętnego amatora – ze względu na dużą liczbę układów scalonych (ponad 20) – wykonanie takiego zegara jest kosztowne, nie mówiąc już o trudności nabycia wszystkich układów scalonych i wyświetlaczy. Uważamy jednak, że ze względów dydaktycznych zamieszczenie takiego opisu jest celowe i pouczające i dlatego zamieszczamy tylko schematy ideowe.

Redakcja

Istotą zegara elektronicznego jest jego wysoka dokładność; dzięki zastosowaniu generatora kwarcowego uzyskuje się dokładność wskazań rzędu kilkunastu sekund rocznie.

Z zegarem współpracuje budzik, który zaprogramowany na dowolną godzinę i minutę umożliwia włączenie lub wyłączenie modulowanego sygnału akustycznego, a także umożliwia włączenie lub wyłączenie odbiornika radiowego, telewizyjnego lub też innego dowolnego urządzenia. Opisany zegar elektroniczny skonstruowano z zastosowaniem cyfrowych układów scalonych TTL serii SN74 odpowiadającej krajowej serii UCY74.

Schemat blokowy przedstawiono na rys. 1. Na dalszych rysunkach będą po-

dane układy poszczególnych członów, które omówimy oddzielnie.

GENERATOR IMPULSÓW JEDNOSEKUNDOWYCH

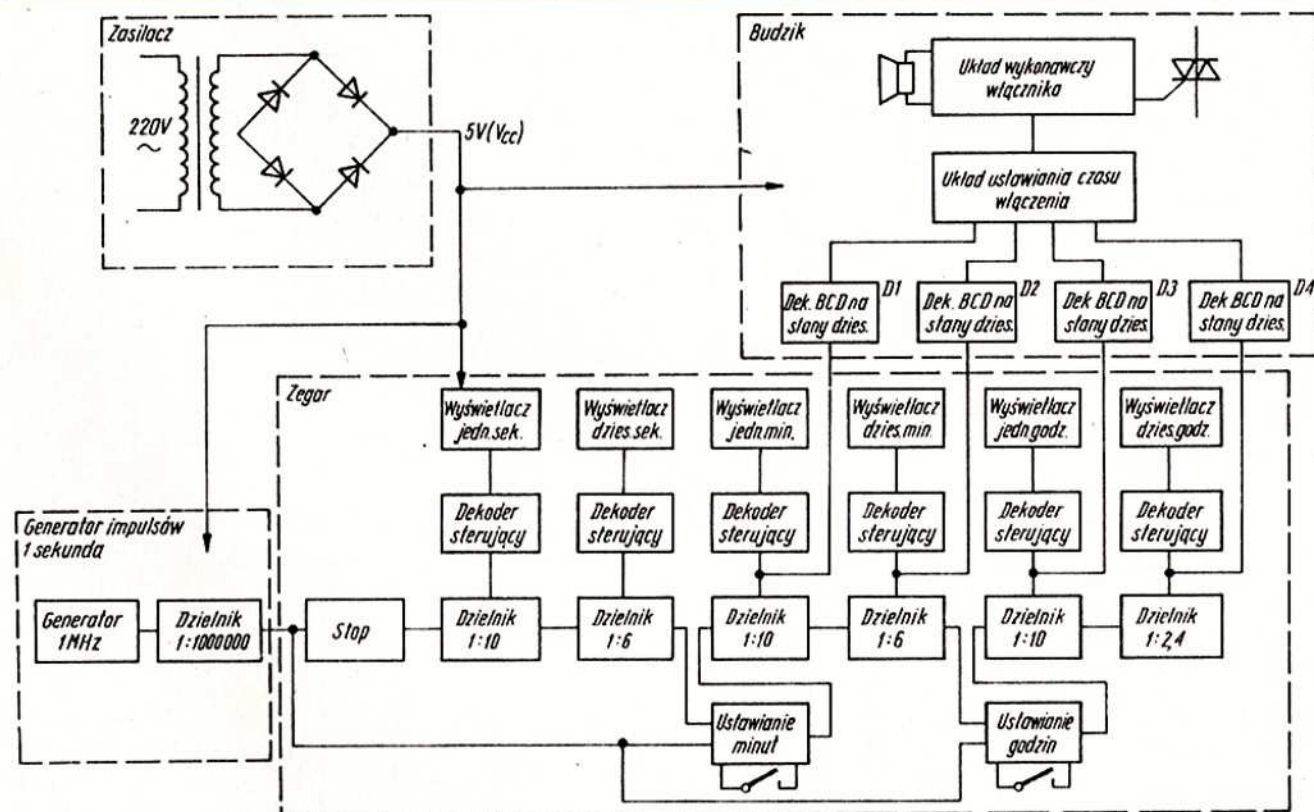
Układem liczącym zegara steruje generator impulsów 1-sekundowych. Generator ten (rys. 2) zawiera rezonator kwarcowy o częstotliwości 1 MHz i dwie liniowe bramki SN7400N; wychodzące z generatora impulsy zostają podzielone przez dzielnik $1:10^6$ zrealizowany na sześciu szeregowych, asynchronicznych licznikach dziesiętnych SN7490N połączonych w układzie dzielenia przez 10. Zastosowanie kwarcu o względnie wielkiej częstotliwości (1 MHz) zapewnia większą dokładność zegara.

ZEGAR Z WYŚWIELACZEM

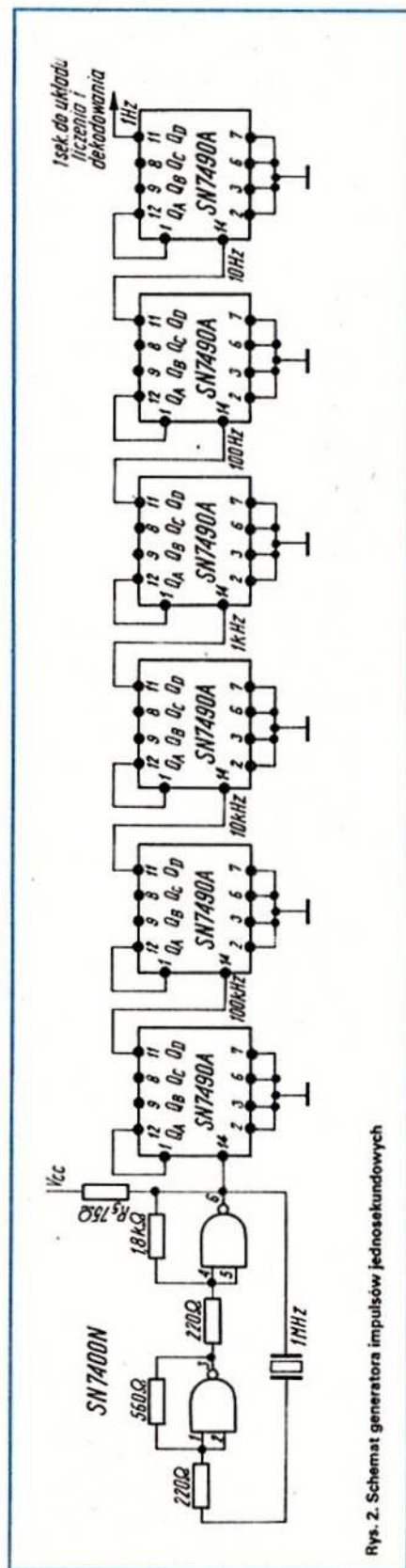
Impulsy 1-sekundowe przechodzą następnie przez prosty układ „stop”, zbudowany na jednej bramce NOR SN7401N. Zastosowanie „stopu” umożliwia wygodne i precyzyjne ustawianie zegara wg radiowego sygnału czasu. Przy piątym, krótkim sygnale akustycznym zwalnia się wciśnięty uprzednio klawisz „stop”. Równolegle

do układu „stop” jest dołączony układ ustawiania minut i godzin. Zrealizowane są one na dwóch przerzutnikach typu R-S opartych na bramkach NAND SN7400N. Przy normalnej pracy przerzutniki przenoszą odpowiednio impulsy jednostek minut i godzin do kolejnych, następnych liczników, natomiast przy przełączeniu w pozycję „ustawianie” – podają od razu impulsy 1-sekundowe wprost do liczników minut i godzin. Zegar zlicza czas przez pełną dobę licząc do 24. O północy następuje pełne zerowanie się układu. Wyświetlacze wskazują sekundy, minuty i godziny.

Sam układ liczący zegara (rys. 3) oparty został analogicznie jak i dzielnik generatora 1 s na układach scalonych SN7490N. Są one odpowiednio połączone w układach dzielenia przez 10, 6 i 2,4. Z wyjść Q_A , Q_B , Q_C i Q_D liczników SN7490N sygnał czterobitowy BCD jest doprowadzany do wejść dekodatorów sterujących kodu BCD na stany wskaźnika 7-segmentowego. Użyto tu dekodatorów sterujących typu SN7447A, których wyjścia mają tranzystory z „otwartym kolektorem”, co umożliwia bezpośrednie sterowanie 7-segmentowymi wskaźnikami typu LED.



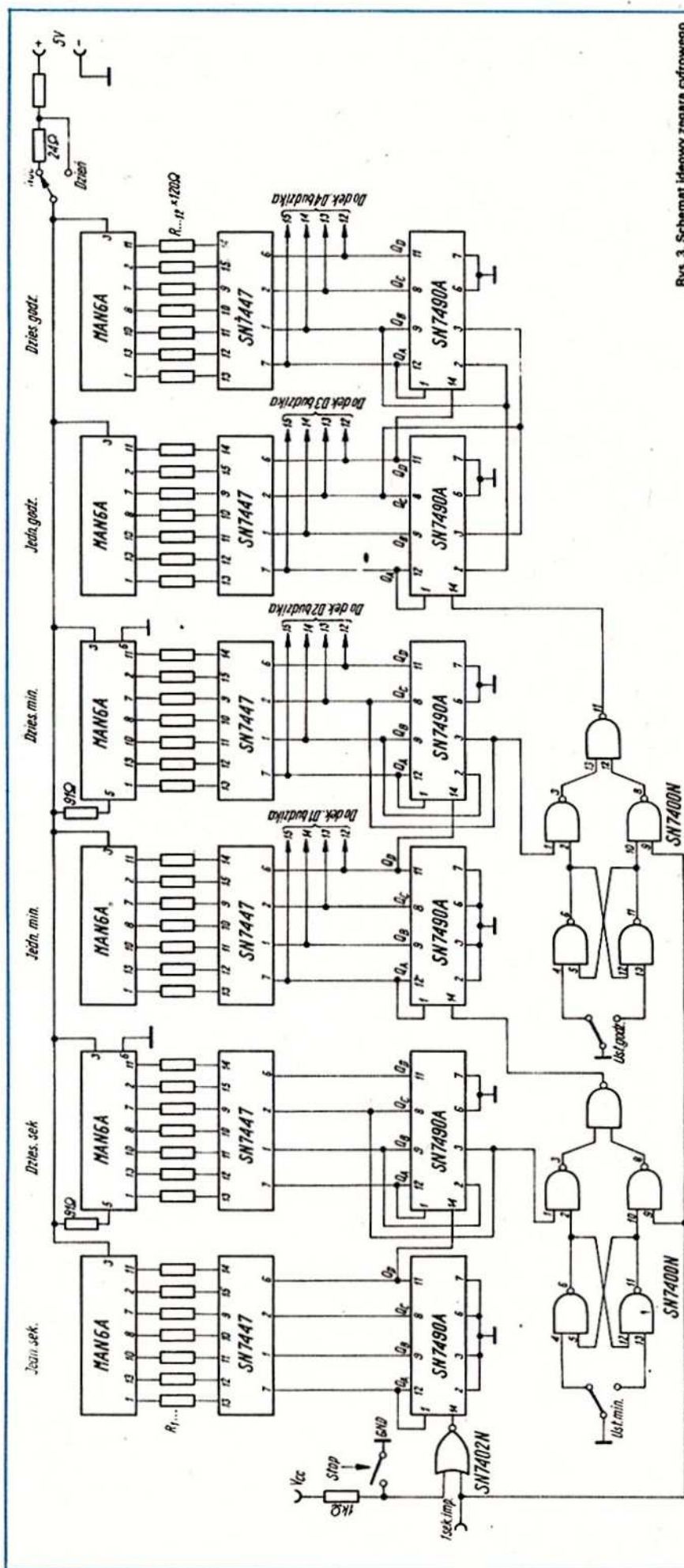
Rys. 1. Schemat blokowy elektronicznego zegara cyfrowego



Rys. 2. Schemat generatora impulsów jednosekundowych

W zależności od typu zastosowanych wyświetlaczy, należy zwrócić uwagę na maksymalny prąd pobierany przez segment wskaźnika ograniczając go odpowiednimi rezystorami, tak aby nie przekroczyć dopuszczalnej wartości prądu kolektora w tranzystorze wyjściowym dekodera sterującego.

Przez zastosowanie dzielnika oporowego w obwodzie zasilania uzyskano możli-



Rys. 3. Schemat ideowy zegara cyfrowego

wość przełączania na mniejszą intensywność świecenia w nocy. Wyświetlacze dziesiątek minut i sekund mają przyłączony do zasilania punkt dziesiątny, co ułatwia odczyt i oddziela godziny od minut i sekund.

W opisanym układzie zastosowano wyświetlacze firmy MOTOROLA MAN 6A o wysokości cyfry 20 mm. Oczywiście można użyć tu aktualnie produkowanych polskich wyświetlaczy.

BUDZIK

Z układem liczenia minut i godzin współpracuje układ budzika (rys. 4).

Czterobitowy przebieg w kodzie BCD jest pobierany równolegle z wejść dekodatorów sterujących przez dekodery kodu BCD na stany dziesiątne. Zastosowano tu dekodery SN7442N, które dekodują jednostki i dziesiątki minut oraz godzin.

„0”, czterowejściowa bramka NOR typu SN7425N, do wejść której są doprowadzone te sygnały – wyzwala na wyjściu stan „1”. Układ SN7425N ma dwie czterowejściowe bramki NOR z wejściami zezwolenia lub zakazu pracy (strobe). Na wejście to podano trwale stan „1” (praca). Z bramki NOR stan „1” jest doprowadzony ma wejście zegarowe przerzutnika SN7474N typu D wyzwalanego zboczem, połączonym w układzie dzielenia przez dwa. W układzie tym na wyjściu Q tak długo pozostaje stan „1”, dopóki na wejście zegarowe nie zostanie doprowadzony następny stan „1”. Praktycznie więc układ budzika pozostaje tak długo wzbudzony, dopóki nie wyzeruje się go podaniem stanu „0” na wejście „Clear” przerzutnika SN7474N.

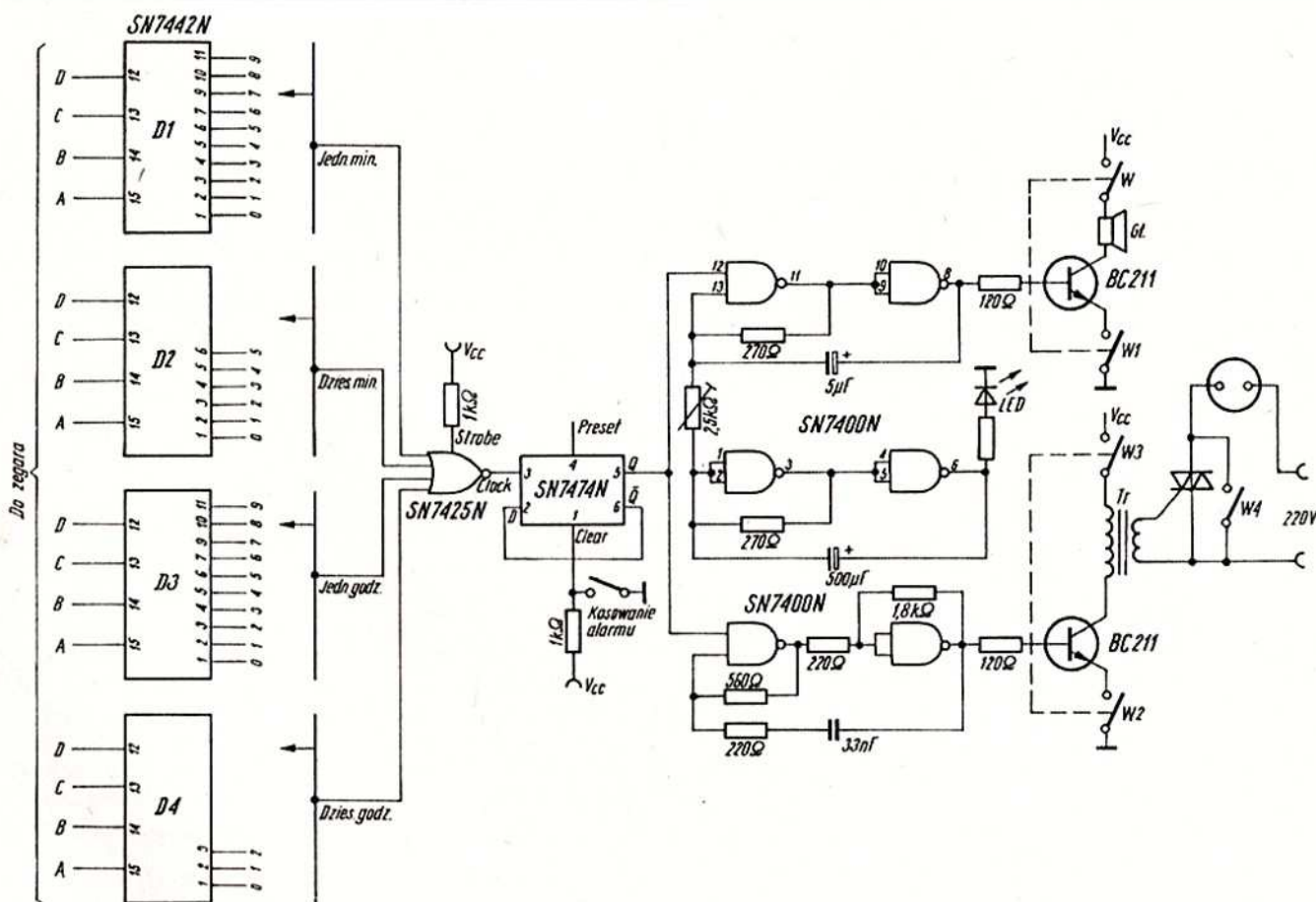
Stan „1” doprowadzony zostaje z kolei do dwóch układów generatorów. Pierwszy

gałęzi generatora jest włączona dioda świecąca LED, która umożliwia optyczną pulsującą sygnalizację pracy budzika przy odłączonym głośniku.

Jednocześnie z generatorem akustycznym pracuje generator napięcia bramki triaka, za pomocą którego można włączać lub wyłączać odbiornik radiowy lub telewizyjny. W układzie użyto triaka firmy RCA o napięciu 400 V i prądzie 3 A. W razie trudności w nabyciu triaka, należy zastosować jego układ zastępczy z tyrystorem i diodami.

Częstotliwość generowana w generatorze bramki wynosi 30 kHz, przy mniejszych częstotliwościach występowałyby zakłócenia pracy triaka.

Transformator w obwodzie bramki triaka izolujący napięcie sieci od układu może być nawinięty na miniaturowym rdzeniu kubkowym, a jego przekładnia wynosi 1:1

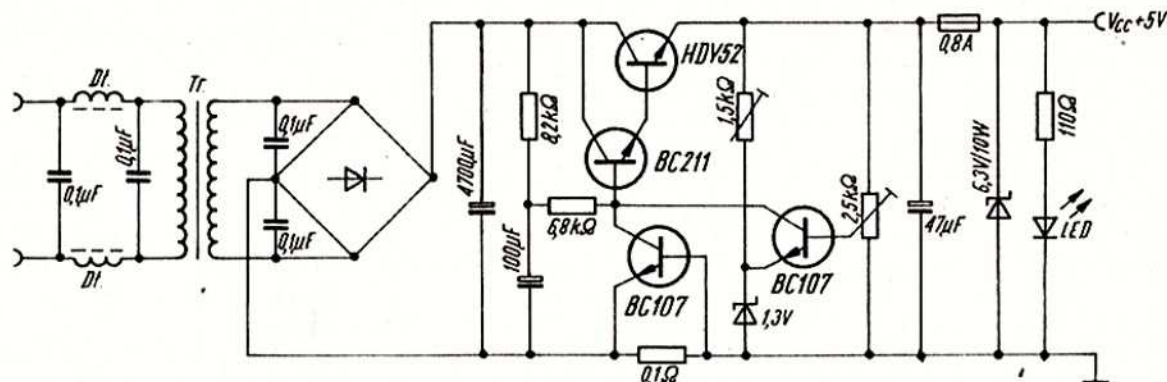


Rys. 4. Schemat budzika

Ustawiania żądanego czasu włączenia dokonuje się za pomocą czterech dziesięciopozycyjnych przełączników obrotowych. Można też zastosować w ich miejsce przełączniki typu „lsostat”. Dekoder SN7442N jako stan charakterystyczny dla dekodowanej liczby podaje stan „0”. W chwili, gdy na wyjściach wszystkich odpowiednio zaprogramowanych przełączników pojawiają się stany

generator z bramkami NAND SN7400N jest przestrajany generatorem m.cz. Wielkość i czas przełączania częstotliwości akustycznej określają kondensatory elektrolityczne 5 μ F i 500 μ F. Wartość tych pojemności nie jest krytyczna. Z górnej gałęzi generatora przez rezystor 120 Ω doprowadza się sygnał akustyczny do bazy tranzystora BC211, w którego obwodzie znajduje się głośnik. W dolnej

(uwaga na dobrą izolację między uzwojeniami!!!). Wyłączniki stabilne w obwodach tranzystorów wykonawczych generatorów (W_1 , W_2) umożliwiają dowolne odłączenie sygnału akustycznego lub wyzwalania triaka (W_3). Wyłącznik W_4 bocznikujący triak umożliwia normalne włączenie i wyłączenie odbiornika TV z pominięciem układu budzika. Budzik tego typu może współpracować i w innych układach zega-



Rys. 5. Schemat ideowy zasilacza stabilizowanego 5 V

rów opartych na czterobitowym kodzie BCD.

Istotnym podzespołem zegara jest zasilacz napięcia stabilizowanego 5 V (rys. 5) oparty na konwencjonalnym układzie z tranzystorem szeregowym. Zastosowany tu tranzystor HDY52 można zastąpić z powodzeniem tranzystorem 2N3055. Tranzystor sterujący bazą tranzystora szeregowego należy wyposażyć w mały nakładany radiator; radiator jest również niezbędny dla tranzystora HDY52 (pow. 100 cm²).

Przy obliczaniu i nawijaniu transformatora sieciowego należy wziąć pod uwagę

jego pracę ciągłą. Narzuca to określone parametry. Przede wszystkim musi on mieć zapas mocy, a jego rdzeń powinien być dobrze skrecony i zabezpieczony. W obwodzie uzwojenia pierwotnego niezbędne jest włączenie filtru przeciwzakłócenieniowego, który zabezpieczy układ zegara przed przypadkowym wyzerowaniem się lub „przeskoczeniem”. Ponadto filtr taki jest nieodzowny w momencie włączania przez układ budzika jakiegokolwiek odbiornika z indukcyjnością.

Na wyjściu zasilacza włączono zaporowo diodę Zenera 6,3 V, która zabezpiecza

układ zegara przed niekontrolowanym wzrostem napięcia w razie uszkodzenia zasilacza. Prąd pobierany przez układ z zasilacza równy jest około 0,8 A.

Montaż i sposób rozmieszczenia elementów jest w zasadzie dowolny, należy jednak pamiętać o ogólnie przyjętych zasadach montażu układów cyfrowych, a szczególnie o konieczności odblokowywania napięcia zasilającego za pomocą bezindukcyjnych kondensatorów tantalowych. Opisany układ pracuje bezawaryjnie bez przerwy od ponad roku.

KUKUŁKA ELEKTRONOWA

INŻ. JAN TOKARSKI

Opisany poniżej układ wytwarza sygnały podobne do naturalnego głosu kukułki. Zastosowanie tego układu może być różne. Można go użyć np. zamiast dzwonka drzwiowego, może imitować głos kukułki w zegarze wybijającym godziny, można go też zastosować jako sygnalizator w różnego rodzaju urządzeniach czasowych, jak budziki, sygnalizatory czasowe itp.

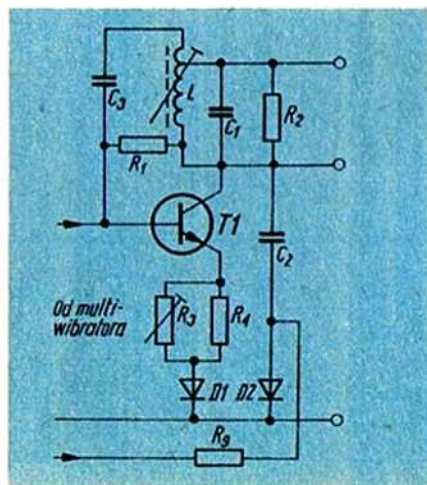
Głównym członem układu jest oscylator akustyczny zmieniający okresowo swoją częstotliwość z krótszego tonu wyższego – na dłuższy ton niższy. Zmianami tymi steruje multiwibrator niesymetryczny. Te dwa po sobie następujące tony podlegają odpowiedniej obróbce dla upodobnienia ich dźwięku do naturalnego głosu kukułki. Po tym ukształtowaniu sygnał zostaje wzmacniony i doprowadzony do głośnika.

Oscylator akustyczny (rys. 1) jest konwencjonalnym generatorem LC o układzie Meissnera. Składa się z tranzystora T1, obwodu drgań LC₁ w pierwszej fazie głosu i L(C₁ + C₂) w drugiej fazie głosu. Dla obniżenia tonu oscylatora, do obwodu drgań LC₁ zostaje przyłączony kondensa-

tor C₂. Przyłączaniem tym steruje multiwibrator pracujący z tranzystorami T2 i T3, rezystorami R₅, R₆, R₇, R₈ oraz kondensatorami C₄ i C₅.

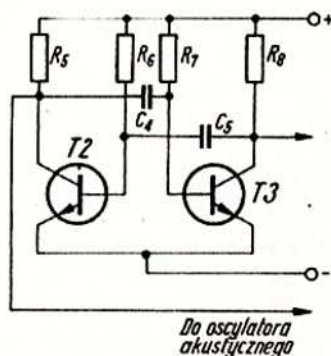
Na rysunku 2 przedstawiono schemat multiwibratora sterującego.

Działanie multiwibratora nie wymaga dokładniejszego opisu. Ciekawy jest natomiast jego wpływ na pracę oscylatora.



Rys. 1. Schemat generatora akustycznego LC

Pierwszą i zasadniczą czynnością multiwibratora jest powodowanie zmian częstotliwości oscylatora akustycznego za pomocą diody D1. Z chwilą, gdy tranzystor T2 multiwibratora będzie przewodził, a T3 nie będzie przewodził – dioda D1 nie przewodzi i oscylator LC drga z częstotliwością równą wartości LC₁, co odpowiada pierwszemu tonowi głosu kukułki. Po krótkim czasie, zależnym od stałej czasu układu C₄(R₅ + R₇), multiwibrator zmieni stan pracy i tym samym tranzystor T2



Rys. 2. Schemat multiwibratora sterującego

ulegnie „zatkaniu”, a będzie przewodzić T3, przez co dioda D1 uzyska przez $R_5 + R_9$ potencjał wyższy i zacznie przewodzić. Jej rezystancja dla sygnałów m.c.z. zmniejsza, co spowoduje przyłączenie kondensatora C_2 do masy, a więc praktycznie – równoległe do kondensatora C_1 , a to wpłynie na zmniejszenie częstotliwości oscylatora LC (drugi ton kukania kukulki). Wysokość obu tonów powinna w zasadzie wynosić „fis” i „d”. Najważniejszy jest jednak stosunek obu tych tonów. Powinien on mieć się jak 5 do 4, to znaczy równy wielkiej tercji, co jest charakterystyczne dla wołania kukulki.

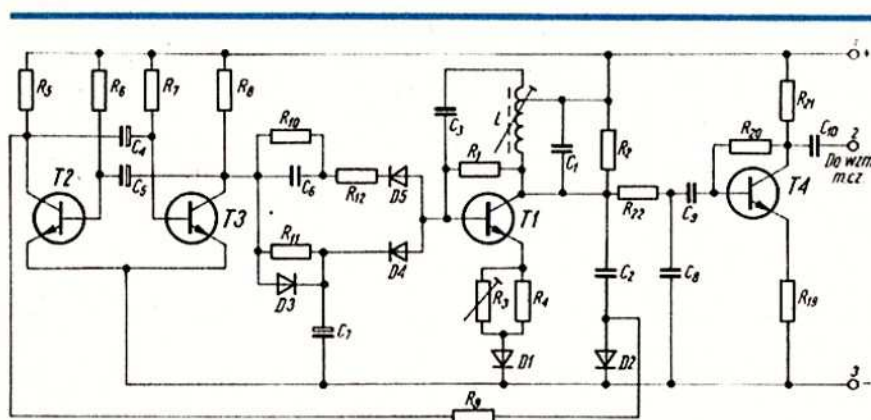
Na rysunku 3 przedstawiono powiązanie obu tych układów.

W rzeczywistości między obu tonami głosu kukulki istnieje pewna przerwa. Użytkuje się ją dzięki układowi łączącemu tranzystory T3 z T1. Układ ten składa się z rezystora R_{11} , kondensatora C_7 i diod D3, D4. Oscylator LC może wzbudzać się do chwili, gdy baza tranzystora T1 nie będzie zwarta przez diodę D4 i kondensator C_7 do „masy”. Ma to wtedy miejsce, gdy kondensator C_7 jest naładowany dodatnio. Do czasu trwania tonu pierwszego (gdy nie przewodzi tranzystor T3) kondensator C_7 ładuje się szybko dodatnio (na „drodę” R_8, D_3), a wówczas następuje zatkanie diody D4 i oscylator wzbudza się.

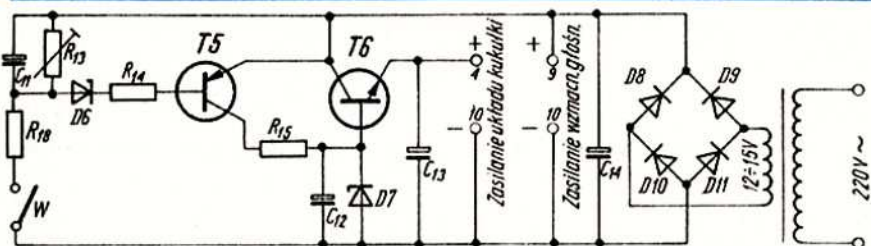
W następnym cyklu multiwibratora, gdy T3 zaczyna przewodzić, kondensator C_7 rozładowuje się dość wolno do niższego potencjału przez rezystor R_{11} . Dioda D4 zacznie przewodzić unieruchamiając na krótko oscylator LC. Oscylator ten wzbudzi się, ale już na mniejszej częstotliwości. Dzięki temu układowi uzyskuje się pożądaną krótką przerwę między dwoma „kuknięciami”.

Działanie drugiej części tego układu, to jest zespołu $R_{10}R_{12}C_6$ i D5 jest następujące. Z chwilą, gdy kondensator C_2 włączy się w układ oscylatora LC, przechodzi on natychmiast na mniejszą częstotliwość. W głośniku objawiłoby się to jako „kukuk”. Zgłoska „l” jednak zanika, gdyż przy przerzucaniu pracy multiwibratora z przewodzącego T2 na przewodzący T3 zostaje podany do bazy tranzystora T1 impuls ujemny przez C_6, R_{12}, D_5 . Wskutek tego oscylator na krótko przestaje pracować i wzbudza się znowu przy drugim tonie. Rezystor R_{10} zapewnia rozładowanie we właściwym czasie kondensatora C_6 . Amplituda drgań oscylatora LC nie może być zbyt duża, gdyż powstałoby szkodliwe działanie zwrotne oscylatora LC na multiwibrator, co mogłoby ten ostatni wytrącić z rytmu. W tym celu, do wybrania właściwego punktu pracy oscylatora LC służy potencjometr R_3 .

Stała rezystancja przyłączona równoległe do R_3 ułatwia precyzyjniejszą regulację



Rys. 3. Powiązanie działania oscylatora LC z multiwibratorem



Rys. 4. Układ programujący liczbę kuknięć kukulki elektronicznej

R_3 . Dioda D1 powoduje podwyższenie potencjału emitera o ok. 0,7 V i pewniejsze zatkanie oscylatora przez diody D4 i D5.

Wysokość tonów oscylatora dobiera się w zasadzie liczbą zwojów cewki L (czyli indukcyjnością) i kondensatorami C_1 i C_2 . Dokładniej częstotliwość większą ustawia się rdzeniem cewki L. Częstotliwości obu tonów najbardziej zbliżone do wołania kukulki powinny wynosić odpowiednio 667 kHz i 545 kHz, czas trwania tonu pierwszego około 170 ms, tonu drugiego – 220 ms, a przerwy między nimi około 180 ms. Przerwa między kuknięciami powinna trwać około 3 sekund. Dodatkowy tranzystor T4 pełni funkcję wzmacniacza akustycznego.

Niżej opisany układ umożliwia zaprogramowanie kukulki na żadaną liczbę kuknięć po jednorazowym naciśnięciu przycisku włączającego W. Schemat ideowy tego układu przedstawiono na rys. 4.

W normalnym stanie, gdy przycisk W jest rozarty, kukulka nie działa. Kondensator C_{11} jest nie naładowany, a tranzystory T5 i T6 nie przewodzą. Tranzystor T6 odcina zasilanie od układu kukulki. Z chwilą krótkotrwałego zwarcia zestyków W kondensator C_{11} ulega naładowaniu, dzięki czemu baza tranzystora T5 staje się bardziej ujemną i powoduje jego przewodzenie. Prąd jego kolektora płynący przez R_{15} i D7 powoduje obniżenie napięcia na D7 i odtyka tranzystor T6. Dzięki przewodzeniu T6 układ kukulki otrzymuje zasilanie i kukulka zaczyna kukać. Po rozwarciu zestyków W kondensator C_{11} zaczyna rozładowywać się ze stałą czasu zależną od kon-

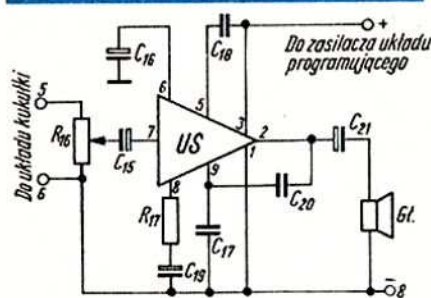
densatora C_{11} i równoległego do niej, regulowanego rezystora R_{13} . Rezystancją tą więc dobiera się czas, w którym kukulka będzie kukać po rozwarciu zestyków W. Wartość C_{11} i R_{13} należy dobrać eksperymentalnie, gdyż zależy ona od napięcia zasilającego. W modelowym układzie $C_{11} = 470 \mu F$, a R_{13} (regulowany) = 25 k Ω .

Cewkę oscylatora LC nawinięto na rdzeniu kubkowym (ferrytowym) drutem $\varnothing 0,1$ mm w emalii. Indukcyjność jej powinna wynosić 70 mH (przy podanych w zestawieniu kondensatorach C_1 i C_2). W modelu ma ona 815 zwojów z odczepem na 140 zwojów.

Tranzystory mogą być dowolne, krzemowe typu BC, np. BC107 lub inne. Diody D1, D2, D3, D4, D5 – typu BAP794, a diody prostownicze D8, D9, D10, D11 typu BVP401-50.

Transformator zasilający nawinięto na rdzeniu o przekroju środkowej kolumny $S = 3,5 \text{ cm}^2$. Uzwojenie pierwotne ma 2600 zwojów nawiniętych drutem $\varnothing 0,15$ DNE. Uzwojenie wtórne ma 170 zwojów – drutem $\varnothing 0,6$ DNE. Można także zastosować transformator typu TS-10/4 lub podobny o napięciu pierwotnym 220 V i wtórnym około 12 V i mocy około 8 W. We wzmacniaczu głośnikowym zastosowano układ scalony typu UL1402, jaki jest stosowany w fabrycznym układzie. Schemat wzmacniacza przedstawiono na rys. 5.

Cały układ kukulki wraz ze wzmacniaczem głośnikowym i układem programującym umieszczono w obudowie tak zwanej „niańki elektronicznej” (czujnika wilgotności), lecz można i w innej obudowie.



Rys. 5. Schemat wzmacniacza głośnikowego

Płytki montażowe (wykonane systemem obwodów drukowanych) podzespołów przedstawiono na rys. 6. Przy zastosowaniu kukłki elektronowej w zegarze, elementem uruchamiającym włącznik *W* może być młoteczek dzwonienia (po u-

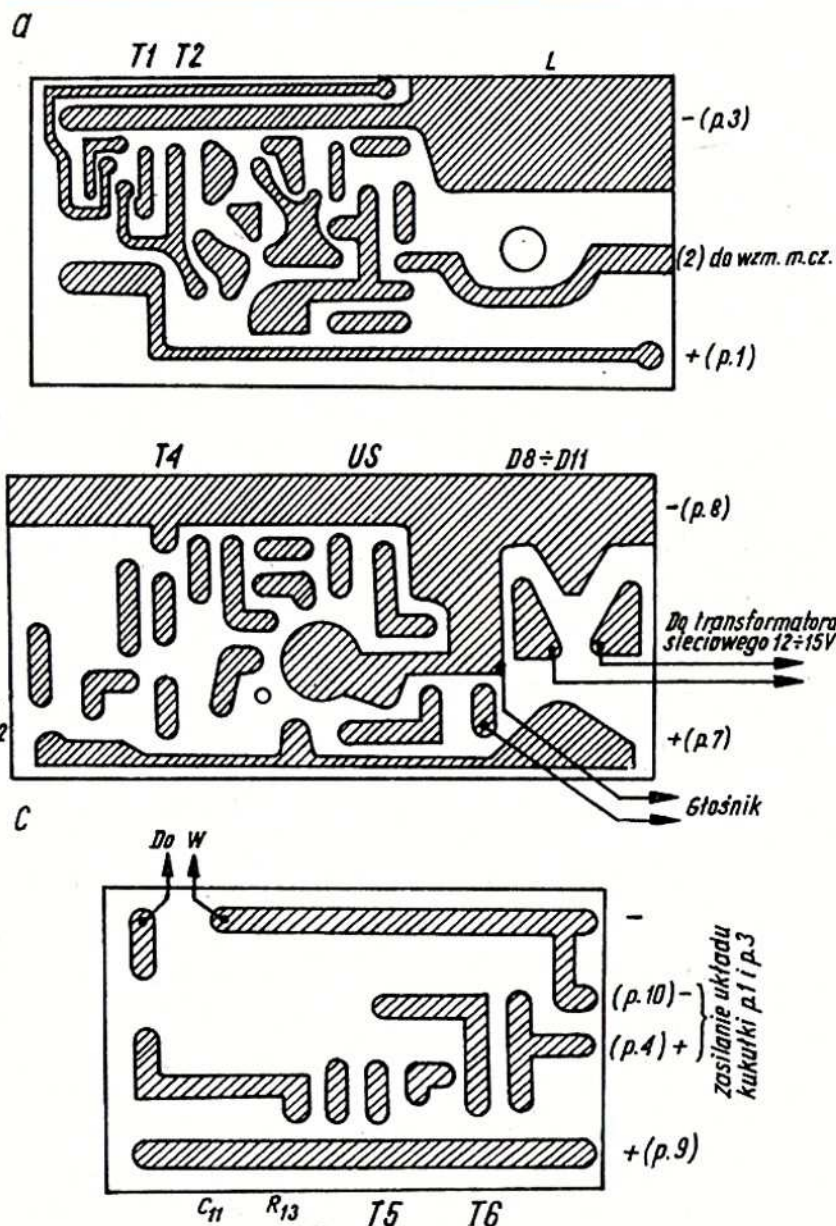
sunieciu sprężyny gongującej). Wymaga to jednak odpowiedniego zgrania czasów pracy multiwibratora z częstotliwością uderzeń młoteczka, przy czym rezystorem *R*₁₃ należy ustawić układ programujący na kukłnicia jednorazowe. Schemat kompleksowy całości ilustruje rys. 7.

WYKAZ ELEMENTÓW

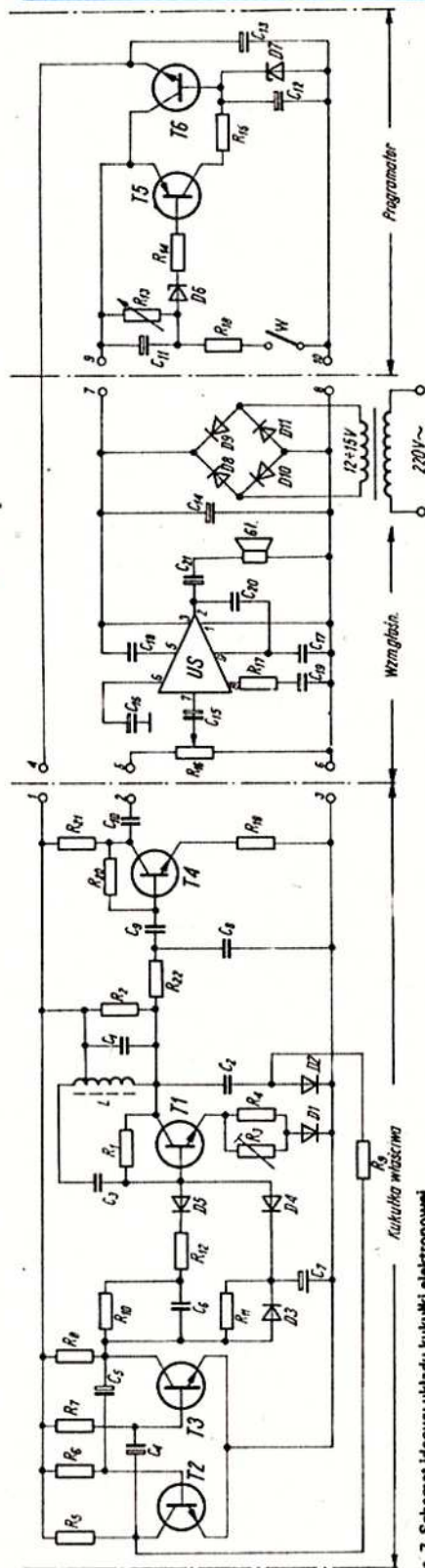
Układ scalony
US – UL1402

Tranzystory
T1, T2, T3, T4 – BC107
T5 – BC178
T6 – BC211

Diody
D1, D2, D3, D4, D5 – BAP794
D8, D9, D10, D11 – BYP401-50
D6 – BZP611-5V1
D7 – BZP630-C13



Rys. 6. Płytki montażowe podzespołów kukłki elektronowej
a – kukłka właściwa, b – wzmacniacz głośnikowy, c – programator



Rys. 7. Schemat ideowy układu kukłki elektronowej

Rezystory (wszystkie 0,125 W)

- R*₁ – 470 kΩ
- R*₂ – 510 Ω
- R*₃ – 100 Ω (nastaw.)
- R*₄ – 180 Ω
- R*₅, *R*₈, *R*₁₅ – 1 kΩ
- R*₆ – 68 kΩ
- R*₇ – 47 kΩ

$R_9 - 5,1 \text{ k}\Omega$
 $R_{10} - 510 \text{ k}\Omega$
 $R_{11} - 15 \text{ k}\Omega$
 $R_{12} - 10 \text{ k}\Omega$
 $R_{13} - 24 \text{ k}\Omega$ (nastaw.)
 $R_{14} - 33 \text{ k}\Omega$
 $R_{16} - 10 \text{ k}\Omega$ (regulowany)
 $R_{17} - 330 \text{ }\Omega$
 $R_{18} - 33 \text{ }\Omega$
 $R_{19} - 180 \text{ }\Omega$
 $R_{20} - 390 \text{ k}\Omega$
 $R_{21} - 4,7 \text{ k}\Omega$
 $R_{22} - 27 \text{ k}\Omega$

Kondensatory

$C_1 - 0,68 \mu F$
 $C_2 - 0,47 \mu F$
 $C_3 - 0,22 \mu F$
 $C_4, C_{12} - 5 \mu F$

$C_5 - 47 \mu\text{F}$
 $C_6 - 1 \mu\text{F}$
 $C_8, C_9, C_{10} - 0,1 \mu\text{F}$
 $C_{11} - 470 \mu\text{F}$
 $C_{13} - 100 \mu\text{F}$
 $C_{15} - 10 \mu\text{F}$
 $C_{16} - 220 \mu\text{F}$
 $C_{17} - 4,7 \mu\text{F}$
 $C_{18} - 1,5 \text{ nF}$
 $C_{19} - 33 \mu\text{F}$
 $C_{20} - 560 \text{ pF}$
 $C_{21} - 470 \mu\text{F}$

Inne

Cewka L – ferrytory rdzeń kubkowy
z uzwojeniem – wg opisu
Transformator sieciowy wg opisu
Głośnik 8 Ω
Przycisk astabilny – W
Laminat na obwody drukowane.

Stan taki będzie trwał tak długo, aż napięcie U_2 na bazie tranzystora mocy T_4 stanie się mniejsze o około 0,7 V od spadku napięcia U_1 na rezystorze R_2 . Nastąpi wtedy odetkanie tranzystora T_1 , a jego prąd kolektorowy spowoduje z kolei przewodzenie tranzystora T_2 , który jednocześnie podtrzyma stan przewodzenia tranzystora T_1 . Przewodzenie tranzystora T_2 zapoczątkuje proces zmniejszania się prądu stabilizatora.

Malejący prąd wyjściowy spowoduje zmniejszenie się spadku napięcia na rezystorze R_3 i w efekcie zatkanie tranzystora T3. Od tego momentu napięcie i prąd na wyjściu stabilizatora będą się zmniejszać do zera dzięki przewodzeniu tranzystora T2.

Stan przeciążenia prądowego, a więc zadziałanie układu zabezpieczającego stabilizator sygnalizuje zgaśnięcie diody świecącej D2. Opisany układ zabezpieczenia działa bardzo szybko i pewnie. W przypadku wystąpienia przeciążenia prądowego nie występuje konieczność szybkiego odłączenia stabilizatora od obciążenia, ponieważ moc tracona na tranzystorze T4 jest bardzo mała, co stanowi główną zaletę układu.

Charakterystykę wyjściową stabilizatora z zabezpieczeniem ilustruje rys. 2.

UKŁAD ZABEZPIECZENIA ROMAN PIWOŃSKI STABILIZATORA

ROMAN PIWOŃSKI

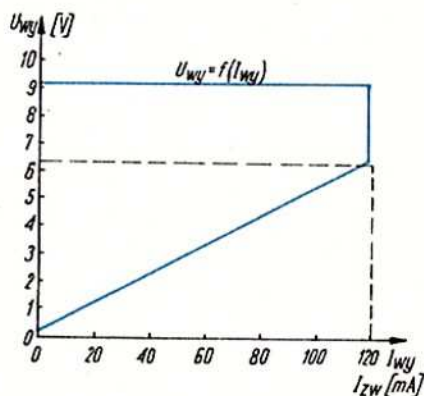
Opisany poniżej układ zabezpieczenia stabilizatora napięcia przed nadmiernym wzrostem prądu obciążenia (np. wskutek zwarcia lub przeciążenia) zapewnia zredukowanie napięcia i prądu wyjściowego stabilizatora do zera w momencie poboru prądu przez odbiornik ponad z góry założoną wartość.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat stabilizatora z układem zabezpieczającym.

Tranzystor T_3 wraz z rezystorem R_3 stanowią układ progowy, wyzwalający działanie zabezpieczenia prądowego, natomiast tranzystory T_1 i T_2 wraz z rezystorami R_1 i R_2 – układ zabezpieczający, który zapamiętuje informację o stanie przeciążenia i zatyka tranzystor mocy T_4 , powodując w efekcie zerową wartość prądu i napięcia na wyjściu stabilizatora.

W warunkach normalnej pracy stabilizatora tranzystor T_3 jest zatkany, zaś spadek napięcia U_1 na rezystorze R_2 jest mniejszy od napięcia bazy U_2 tranzystora mocy T_4 , wobec czego tranzystory T_1 i T_2 znajdują się w stanie nieprzewodzenia.

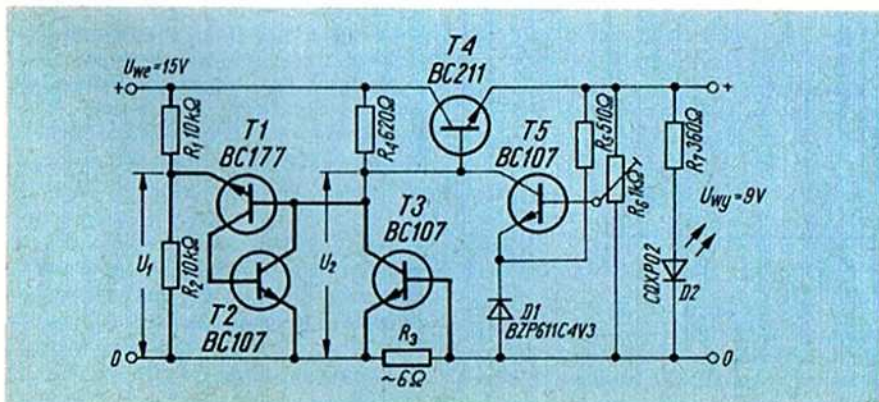
Z chwilą, kiedy wartość prądu obciążenia osiągnie założoną wartość progową I_{zw} , ustaloną doбором wartości rezystora R_3 ($R_3 = 0,7 \text{ V}$), wówczas spadek napięcia na nim wyniesie około $0,7 \text{ V}$, co wprowadzi tranzystor T_3 w stan przewodzenia. Przepływ prądu kolektora tranzystora T_3 spowoduje nagły wzrost spadku napięcia na rezystorze R_4 , dzięki czemu zwiększy się spadek napięcia na tranzystorze T_4 i spadek napięcia wyjściowego stabilizatoru, przy utrzymaniu na niezmiennym poziomie wartości prądu obciążenia I_{zw} .



Rys. 2. Charakterystyka wyjściowa stabilizatora z zabezpieczeniem od przeciążenia

Opisany układ zabezpiecza również stabilizator przed nadmiernym wzrostem napięcia wejściowego U_{w0} (np. wskutek zwarcia pewnej liczby zwojów w uzwojeniu pierwotnym transformatora zasilającego, chwilowych przepięć itp.). Jeśli nastąpi wzrost napięcia U_{w0} do takiej wartości, że spadek napięcia U_1 osiągnie wartość większą od U_2 o około 0,7 V, wówczas zadziała układ zabezpieczenia na tranzystorach T1 i T2, redukując napięcie i prąd wyjściowy stabilizatora do zera. Przedstawiony tu układ stabilizatora z zabezpieczeniem pracuje w zasilaczu sieciowym do kalkulatora elektronicznego o napięciu zasilania 9 V i prądzie pobieranym około 60 mA. Wartość I_{zw} ustalono na 120 mA.

Rys. 1. Schemat ideowy stabilizatora z zabezpieczeniem od przeciążenia



Wejścia – wyjścia – dopasowanie

Sądząc z otrzymywanych listów, wielu spośród początkujących radioamatorów ma trudności w właściwym interpretowaniu parametrów związanych z wejściami i wyjściami urządzeń elektroakustycznych, a jeszcze większe grono naszych Czytelników ma wątpliwości przy projektowaniu „dopasowania” urządzeń w zestawie.

Niżej przedstawiamy wyjaśnienia dotyczące niektórych zagadnień, które może okazać się przydatne.

Każde urządzenie włączone w tor elektroakustyczny można rozpatrywać jako dwójnik bądź czwórnik. Dwójnik ma tylko dwa zaciski i jest bądź źródłem przebiegu zmiennego (sygnału) bądź odbiornikiem. Czwórnik ma cztery zaciski, z których dwa tworzą wejście, a drugie dwa – wyjście. Czwórniki są na przykład: wzmacniacz, tłumik, przewodowy tor w postaci dwóch przewodów łączących wzmacniacz mocy z głośnikiem. Często dogodnie jest – przyjmując odpowiednie uproszczenia – rozpatrywać czwórnik jako dwa dwójniki. Gdy interesuje nas tylko wejście-wejście czwórnik możemy traktować jako dwójnik odbiorczy. Gdy interesuje nas tyl-

ko wyjście-wyjście czwórnik rozpatrujemy jako dwójnik-źródło. Sieć elektroenergetyczną, z której korzystamy w naszych mieszkaniach wszyscy – świadomie lub nie świadomie – traktujemy jako dwójnik – źródło o napięciu znamionowym 220 V, zdolne dawać prąd o natężeniu 6–10 A, czyli źródło o mocy 1300 do 2200 W. W rzeczywistości sieć ta nie jest dwójnikiem, a rozgałęzionym systemem łączącym elektrownie z mieszkaniami odbiorców, a więc systemem źródeł energii (elektrownie) połączonym z urządzeniami odbiorczymi złożonym układem czwórników (linie wysokiego napięcia, transformatory, linie niskiego napięcia itd.).

Na rysunku 1 przedstawiono najczęściej spotykane w naszej praktyce urządzenia. Parametry ich wyjść i wejść są przedmiotem dalszej części artykułu. Na rysunku 2 urządzenia są przedstawione w postaci dwójników i czwórników o określonej strukturze elektrycznej.

Źródła sygnału, do których zaliczamy mikrofony, adaptory, głowice magnetofonowe bądź kompletne magnetofony oraz odbiorniki radio-

foniczne sterujące (tunery), można rozpatrywać jako źródło siły elektromotorycznej (E_{zt} – na rys. 2a) i określonej impedancji elektrycznej (Z_{zt}). W szczególnym przypadku lub przy uproszczonych rozważaniach impedancja ta może zawierać tylko składową rzeczywistą, czyli być rezystancją. W takim przypadku można napisać: $Z_{zt} = R_{zt}$. Rezystancję i wartość bezwzględnej impedancji wyrażamy w omach lub kiloomach.

Zespoły głośnikowe – patrząc od strony ich zacisków wejściowych – są dwójnikami o określonej impedancji wejściowej, zależnej w znacznym stopniu od częstotliwości doprowadzanego prądu elektrycznego. Zespoły głośnikowe traktuje się najczęściej jako odbiorniki energii o określonej rezystancji równej liczbowo podawanej przez wytwórnici wartości znamionowej impedancji. Jest to oczywiście daleko idące uproszczenie, bardzo przydatne w praktyce.

Zespoły głośnikowe uważamy za dwójniki linearne, to jest takie, w których impedancja (rezystancja) nie zależy od wartości przyłożonego napięcia lub natężenia przepływającego prądu elektrycznego. Niekiedy możemy mieć do czynienia i z dwójnikami innego typu – nieliniowymi. Przykład takiego dwójnika przedstawiono na rys. 2d. Dioda połączona w szereg z rezystorem tworzy dwójnik nieliniowy, bowiem prąd jest przepuszczany tylko w jednym kierunku i jego wartość nie jest wprost proporcjonalna do napięcia. Urządzeniem o takich cechach elektrycznych może być, np. wskaźnik wysterowania wzmacniacza składający się z układu prostowników i miliamperomierza.

Wzmacniacze są układami znacznie bardziej złożonymi. Najprościej można je przedstawić tak, jak na rys. 2b. Wejście w postaci dwójnika o określonej impedancji (Z_{we}), a wyjście w postaci źródła siły elektromotorycznej (E_{wy}) i szeregowo przyłączonej impedancji (Z_{wy}), nazywanej często impedancją wyjściową lub rezystancją wyjściową bądź oporem wyjściowym. Sprzężenie wejścia z wyjściem zaznaczono na rys. 2b symbolicznie wskazówką S, przyjmując założenie, że wejście oddziałuje na wyjście wzmacniacza, ale parametry wejściowe wzmacniacza są zupełnie niezależne od sposobu obciążenia na wyjściu. Nie jest to ścisłe, szczególnie w przypadku prostych układów wzmacniających 1 do 2-stopniowych oraz wzmacniaczy objętych pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, łączącą obwody wyjściowe z obwodami wejściowymi wzmacniacza. Układ czwórnikowy uwzględniający wszystkie sprzężenia wewnętrzne jest dla naszych celów zbyt złożony. Przejdźmy do konkretnych przykładów.

Mikrofony

Mikrofon charakteryzowany jest następującymi parametrami: zakresem przetwarzanych częstotliwości, impedancją (Ω), skutecznością (mV/Pa). Wiemy, że zakres częstotliwości określa jakie częstotliwości akustyczne dany mikrofon przetwarza względnie równomiernie. Impedan-

zaś wartość napięcia wejściowego U_{we} , dla której następowało zadziałanie układu zabezpieczenia, na około 22 V.

WYKAZ ELEMENTÓW

Tranzystory

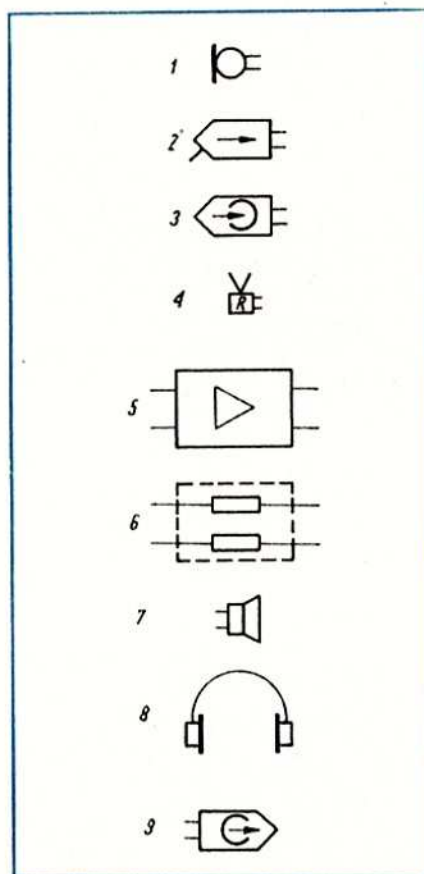
T1 – BC177 lub BC178
T2, T3, T5 – BC107 lub BC108
T4 – BC211

Diody

D1 – BZP611-C4V3
D2 – CQXP02

Rezystory

R_1, R_2 – 10 k Ω
 R_3 – około 6 Ω , drutowy
 R_4 – 620 Ω
 R_5 – 510 Ω
 R_6 – 1 k Ω , potencjometr montażowy
 R_7 – 360 Ω .



Rys. 1. Urządzenia wchodzące w skład zestawów elektroakustycznych

1 – mikrofon, 2 – adapter, 3 – głowica magnetyczna odczytująca, 4 – tuner (odbiornik radiofoniczny sterujący), 5 – wzmacniacz m.c., 6 – krótki tor przewodowy, 7 – głośnik (zespół głośnikowy), 8 – słuchawki, 9 – głowica magnetyczna zapisująca

cja wyraża impedancję wewnętrzną mikrofonu rozpatrywanego jako dwójnik (Z_{Zr} na rys. 2a), natomiast skuteczność określa własności mikrofonu jako przetwornika elektroakustycznego. Dla określenia siły elektromotorycznej mikrofonu musimy założyć wartość ciśnienia akustycznego dźwięku padającego na mikrofon. Głos męski wytwarza na membranie mikrofonu trzymanego w odległości 0,5 m od ust ciśnienie akustyczne 0,1 do 0,2 Pa (paskala). Gdy pomnożymy tę wartość przez skuteczność popularnego mikrofonu dynamicznego wynoszącą 2,5 mV/Pa, to siła elektromotoryczna mikrofonu będzie równa 0,25 – 0,5 mV. Przy zmniejszeniu odległości od ust do mikrofonu do 0,25 m zwiększy się ona czterokrotnie, a więc do 1–2 mV. Przy bardzo głośnym mówieniu lub dalszym zmniejszaniu odległości siła elektromotoryczna mikrofonu zwiększy się do kilku lub nawet kilkunastu miliwoltów. Impedancja mikrofonów dynamicznych krajowych wynosi zależnie od typu 200 do 750 Ω .

Z przedstawionych rozważań wynika, że np. mikrofon MDO-21 stosowany często do zapisu mowy w magnetofonach możemy uważać za źródło o $Z_{Zr} = 750 \Omega$ i $E_{Zr} = 1,5$ mV.

Adaptory

Najbardziej rozpowszechnione są adaptory krystaliczne, działające na zasadzie przetwornika piezoelektrycznego. Adaptory te mają własności elektryczne podobne do układu składającego się ze źródła siły elektromotorycznej i szeregowo dołączonego kondensatora. Impedancję dwójnika (Z_{Zr} na rys. 2a) należy więc zastąpić w tym przypadku oporem pozornym pojemności elektrycznej o wartości rzędu 1000 pF. Wartość siły elektromotorycznej jest w tym przypadku wielką i przy standardowym zapisie płytowym wynosi zależnie od typu 0,2 do 1,0 V. Adaptory magnetoelektryczne i elektromagnetyczne powszechnie nazywane magnetycznymi mają impedancję równą 500 do 2000 Ω , a siła elektromotoryczna wytwarzana przy odczytywaniu zwojowych płyt wynosi 2 do 10 mV.

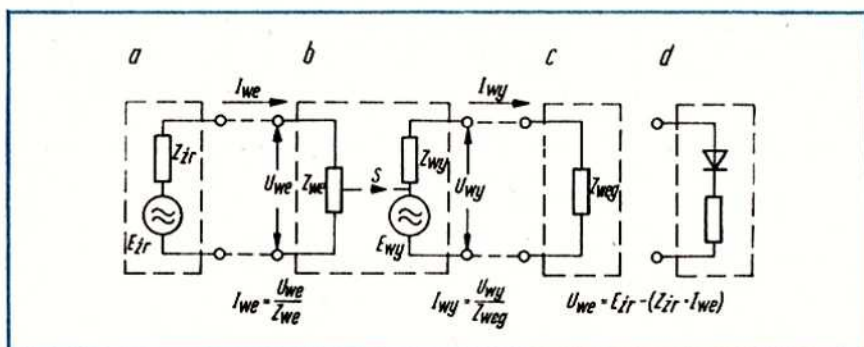
Magnetofony

Główce odczytujące magnetofonów dają na wyjściu przebiegi elektryczne o bardzo małym napięciu i dopiero po znacznym wzmocnieniu za pomocą małoszumnych wzmacniaczy otrzymuje się sygnały o napięciu odpowiednim do sterowania wzmacniaczy mocy.

Magnetofon traktowany jako źródło sygnału jest dwójnikiem o sile elektromotorycznej rzędu 0,5 V przy impedancji wewnętrznej wynoszącej kilkaset omów. Dotyczy to wyjść przeznaczonych do sterowania wzmacniaczy. Wyjścia przeznaczone do zasilania głośników dają większe napięcia i są przystosowane do oddawania mocy rzędu kilku watów. Wyjść tych nie traktujemy – w niniejszym artykule – jako źródeł sygnału, lecz jako wyjścia wzmacniaczy mocy.

Tunery

Typowy tuner jest odbiornikiem radiofonicznym przystosowanym do sterowania wzmacniaczy mocy lub urządzeń do zapisu dźwięku. Typowe odbiorniki radiofoniczne są wyposażone w wyjście magnetofonowe przeznaczone do zapisywania audycji. Wyjścia te można uważać za źródło sygnału sterującego inne urządzenia podobnie jak wyjście tunera. Niestety w krajowych odbiornikach wyjścia magnetofonowe mają różne parametry, co nastrocza ich użyt-



Rys. 2. Struktura elektryczna urządzeń przedstawionych w postaci dwójników i czwórników elektrycznych a – źródło sygnału, b – wzmacniacz, c – głośnik lub inny przetwornik, d – dwójnik nieliniarny (np. wskaźnik poziomu sygnału)

E_{Zr} – siła elektromotoryczna źródła, Z_{Zr} – impedancja źródła sygnału (wewnętrzna), Z_{We} – impedancja wejściowa wzmacniacza, E_{Wy} – siła elektromotoryczna wzmacniacza (zastępcza), Z_{Wy} – impedancja wyjściowa wzmacniacza (wewnętrzna), Z_{Wg} – impedancja wejściowa zespołu głośnikowego, I_{We} – natężenie prądu wejściowego, U_{We} – napięcie wejściowe, I_{Wy} – natężenie prądu wyjściowego, U_{Wy} – napięcie wyjściowe, S – sprzężenie wewnętrzne wyjścia wzmacniacza z jego wejściem przez układ wzmacniający.

kownikom wiele kłopotów. Na przykład, impedancja wewnętrzna odbiornika „Amator-Stereo” w odniesieniu do tego wyjścia wynosi aż 220 k Ω . Natomiast w przypadku odbiornika „Pionier-Stereo” impedancja ta wynosi 22 k Ω . Wartość siły elektromotorycznej w obu przypadkach może być oceniana na 100 mV (nie jest podawana w opisach fabrycznych).

Wzmacniacze

Parametry wzmacniacza są podawane oddzielnie w odniesieniu do wejścia (wejść) i wyjścia (wyjść). Wejście charakteryzuje się znamionową wartością napięcia oraz impedancją. Na przykład, gdy podano w odniesieniu do wejścia: 50 mV, 47 k Ω to znaczy to, że przy doprowadzeniu sygnału o napięciu 50 mV do wejścia jest możliwe uzyskanie znamionowych parametrów wyjściowych wzmacniacza oraz, że impedancja wejściowa wynosi (wartość znamionowa) 47 k Ω .

Niekiedy w odniesieniu do napięcia wyjściowego podaje się pewien zakres napięć (np. 0,15 – 15 mV w przypadku wejścia magnetofonu M531S, którego opis zamieszczono w nrze 12/1977). Znaczący to, że nominalna wartość napięcia wyjściowego może być różna w podanym zakresie.

W starszych opisach wzmacniaczy można znaleźć pojęcie czułości wzmacniacza. Wartość tą należy traktować jako najmniejszą wartość znamionową sygnału sterującego, wystarczającą do uzyskania znamionowej mocy wyjściowej, znamionowego napięcia wyjściowego, bądź wystarczającegoysterowania przyłączonych do wyjścia wzmacniacza urządzeń.

W odniesieniu do wyjść wzmacniaczy mocy podawane są: najmniejsza dopuszczalna impedancja obciążenia (np. 8 Ω) oraz moc w watach (np. 15 W). Niekiedy podawana jest również wartość znamionowa napięcia na wyjściu (np. 11 V). Łatwo można zauważyć, że wartości te są związane ze sobą znanymi z podstaw radiotechniki zależnościami (np. napięcie około 11 V wydzieli na rezystancji 8 Ω moc 15 W).

Impedancja wewnętrzna wzmacniaczy mocy nie jest podawana ponieważ ma ona bardzo małą wartość i nie jest przydatna przy projektowaniu zestawów wobec tego, że własności fizyczne wzmacniaczy mocy określają maksymalną moc oddawaną i największą wartość napięcia na wyjściu. Podobnie nikt nie mówi o impedancji wewnętrznej generatorów elektrycznych, a określa się ich moc (np. 200 MW). W przypad-

ku przedwzmacniaczy jest inaczej. Istotne znaczenie ma zarówno siła elektromotoryczna wyjścia jak i impedancja wyjściowa wzmacniacza (np. znamionowe napięcie wyjściowe 0,775 V, największa wartość napięcia wyjściowego 3 V, impedancja wyjściowa 600 Ω).

Dla wygody użytkowników urządzeń przyjmuje się ostatnio inny sposób podawania parametrów dotyczących impedancji, a mianowicie zamiast impedancji wyjściowej danego wzmacniacza podaje się impedancję (wartość najmniejszą), którą wzmacniacz może być obciążony (np. w przypadku wspomnianego już magnetofonu M531S w odniesieniu do wyjścia przeznaczonego do sterowania wzmacniacza podano: 0,6 V/5 k Ω ; znaczy to, że do tego wyjścia może być przyłączone wyjście wzmacniacza o impedancji 5 k Ω lub większej).

Zespoły głośnikowe

Zespoły głośnikowe są określane – poza parametrami jakościowymi, tj. jako dwójniki elektryczne – tylko dwoma parametrami: znamionową impedancją (np. 4 Ω , 8 Ω , 15 Ω) i mocą znamionową (np. 10 W, 20 W, 40 W) wyrażającą umownie jaką moc elektryczną może dany zespół przetwarzać w energię akustyczną.

Przejdźmy w końcu do problemów dopasowania. W języku literackim słowo to ma znaczenie ogólnie przyjęte, jak np. „stolarz dopasował ramę okienną”, „dopasowałem ten sweter do otworu”. W elektronice posługujemy się kilkoma pojęciami dopasowania. Najważniejsze z nich to:

■ **Dopasowanie napięciowe** – polega na takim doborze parametrów odbiornika do źródła, aby napięcie zasilające odbiornik miało właściwą wartość; gdy nabywamy żarówki oświetleniowe na napięcie 220 V, a nie inne, to przestrzegamy zasady dopasowania napięciowego.

■ **Dopasowanie impedancji lub dopasowanie oporów** jest szeroko stosowane w urządzeniach elektroakustycznych; jeśli dysponujemy wzmacniaczem, który można obciążyć impedancją 12 Ω , a mamy zespół głośnikowy o impedancji 4 Ω , to zmuszeni jesteśmy zastosować autotransformator dopasowujący o przekładni zwolowej około 2:1, bowiem przeniesienie impedancji takiego transformatora będzie wynosiło 4:1.

■ **Dopasowanie mocy** – nie jest możliwe zasilanie reflektora samochodowego z baterii do latarki kieszonkowej, chociaż połączylibyśmy trzy baterie płaskie szeregowo i otrzymali napię-

cie większe od 12 V (w przypadku baterii do laterek kieszonkowych będzie $3 \times 4,5 \text{ V} = 13,5 \text{ V}$). Okazuje się, że rezystancja wewnętrzna baterii jest zbyt duża do zasilania reflektora samochodowego oraz, że baterie wyczerpią się w bardzo krótkim czasie; z podstaw elektrotechniki wiemy, że największą moc uzyskamy ze źródła, gdy wartość rezystancji obciążenia jest równa rezystancji wewnętrznej źródła, lecz niestety moc użytkowa i tracona w źródle również będą sobie równe, co czyni taki układ nieekonomicznym pod względem sprawności.

Przy łączeniu źródeł z wejściami wzmacniaczy oraz przy łączeniu wyjść przedwzmacniaczy z wejściami wzmacniaczy mocy przestrzega się – w przypadku sprzętu użytku powszechnego, urządzeń amatorskich oraz wielu urządzeń profesjonalnych – zasady „nadpasowania”, to jest przyłączania źródeł do wejść o 5–10 lub więcej razy większej wartości impedancji niż impedancja samego źródła. Tak więc mikrofon o impedancji 750 Ω przyłączamy do wejścia wzmacniacza o impedancji 4,7–47 k Ω . Wyjście magnetofonu o dopuszczalnym najmniejszym obciążeniu 5 k Ω przyłączamy do wejść wzmacniaczy o impedancji od 10 do 470 k Ω . Przedwzmacniacz o impedancji wyjściowej np. 600 Ω przyłą-

czamy do wejścia wzmacniacza o impedancji od 4,7 do 470 k Ω .

Przestrzeganie tej zasady daje dwie korzyści: napięcie na wejściu urządzenia sterowanego jest nieznacznie tylko mniejsze od wartości siły elektromotorycznej źródła; ewentualna zależność wartości impedancji wewnętrznej źródła od częstotliwości ma tylko znikomą mały wpływ na przebieg charakterystyki częstotliwościowej połączonych urządzeń.

Znamionowe napięcie wejściowe urządzenia sterowanego (wzmacniacza) powinno oczywiście być mniejsze lub najwyżej równe co do wartości napięciu wyjściowemu źródła, gdyż w przeciwnym razie nie uda nam się uzyskać pełnegoysterowania. Przeważnie zakłada się 2–10-krotny zapas zależnie od rodzaju urządzeń. Nadmiar redukuje się łatwo regulacją wzmocnienia przedwzmacniacza lub wzmacniacza mocy, bądź zmniejsza napięcie wyjściowe źródła, jeśli ma ono odpowiedni regulator (np. magnetofon lub tuner).

Zespół głośnikowy powinien mieć impedancję równą najmniejszej dopuszczalnej impedancji obciążenia wzmacniacza, jeżeli zamierzamy uzyskać największą wartość mocy. Jeżeli zastosujemy zespół głośnikowy o impedancji dwu-

krotnie większej (np. 8 Ω zamiast 4 Ω), to moc wydzielana przez wzmacniacz w obciążeniu, tj. zespołu głośnikowym będzie wynosiła 0,5–0,7 wartości mocy największej wzmacniacza. W wielu przypadkach może się okazać, że taki dobór zespołu głośnikowego daje wystarczające rezultaty, szczególnie, że poziom natężenia dźwięku jest w takim przypadku niższy o zaledwie 3–2 dB.

Powróćmy do rys. 2, projektując przykładowo parametry łączonych w zestaw urządzeń. Zakładamy, że źródłem jest mikrofon MDO-21 (wobec tego $E_{zr} = 1,5 \text{ mV}$, $Z_{zr} = 750 \Omega$). Zakładamy znamionowe napięcie wejściowe wzmacniacza równe co najmniej 1 mV ($U_{we} = 1 \text{ mV}$), a impedancję wejściową co najmniej 7500 Ω ($Z_{we} = 7500 \Omega$). Wyjścia wzmacniacza ma moc 15 W przy najmniejszej dopuszczalnej impedancji obciążenia 8 Ω . Wobec tego zespół głośnikowy powinien mieć impedancję 8 Ω i moc 15–40 W. Zastosowanie zespołu głośnikowego o większej mocy jest korzystne, bowiem zespół taki z reguły ma lepsze wskaźniki jakościowe, szczególnie w zakresie przetwarzania najmniejszych częstotliwości, oraz nie jest przeciążony w momentach przetwarzania maksymalnej mocy.

R.T.



Opisane urządzenie jest przeznaczone do współpracy z typowym układem zapłonowym (wyposażonym w przerywacz) zarówno samochodowym jak i motocyklowym. Napięcie zasilania 12 lub 6 V. Jedyne warunki, to ujemny biegun akumulatora połączony z masą pojazdu.

Schemat urządzenia przedstawiono na rysunku.

Podstawowym członem układu jest generator impulsów o częstotliwości około 400 Hz, z układem scalonym US (UCY7400N). Część generacyjną tworzą trzy pierwsze bramki. Czwarsta stanowi stopień separujący. Częstotliwość generacji zależy od pojemności kondensatora C.

Z generatora sygnał jest doprowadzony do bazy tranzystora T połączonych równolegle z zestykami przerywacza. Spełnia on funkcję klucza zamykającego i otwierającego obwód cewki zapłonowej z częstotliwością 400 Hz w momencie rozwarcia zestyków przerywacza. Na świecy występuje w tym czasie bardzo intensywna iskra (składająca się z szeregu wyładowań) ułatwiająca rozruch zimnego silnika.

Urządzenie ułatwiające rozruch zimnego silnika

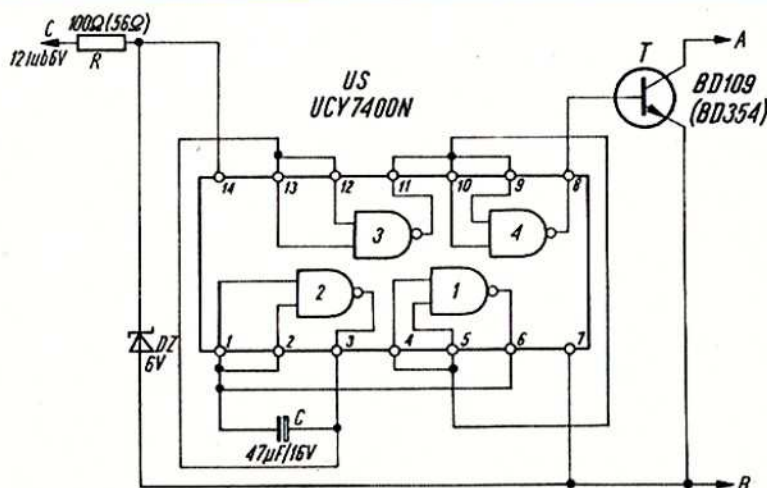
Urządzenie jest zasilane przez stabilizator z diodą Zenera. Napięcie jest doprowadzone z nie uziemionej końcówki przekładnika uruchamiającego rozrusznik, na której napięcie pojawia się tylko podczas rozruchu silnika. Wyjście A łączy się z końcówką zestyku przerywacza, B – z masą pojazdu, a C z cewką przekładnika uruchamiającego rozrusznik w sposób opisany wyżej.

W wersji przedstawionej na rysunku urządzenie współpracuje z instalacją o napięciu 12 V. Przystosowanie do napięcia zasil-

ającego 6 V, np. w motocyklu, wymaga zmiany wartości opornika R ze 100 Ω na 56 Ω i włączeniu w szereg z nim wyłącznika przyciskowego umieszczonego, np. na kierownicy motocykla. Przycisku używa się tylko podczas rozruchu.

Układ zmontowano na płytce drukowanej o wymiarach 25×30 mm i umieszczono w pobliżu przerywacza. Urządzenie może współpracować z systemami polepszającymi iskrę (z zachowaniem przerywacza).

Andrzej Marjański
(Na podstawie radz. „Radio” nr 11/76)





POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII
RADIOAMATORSKIEJ (IARU)

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

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK NR 9 (220) WRZESIEŃ 1978 ROK

XIX ZJAZD POLSKIEGO KLUBU UKF – PZK

Doroczne zjazdy Polskiego Klubu UKF, podobnie zresztą jak i zjazdy pokrewnego SPDX Klubu, cieszą się od wielu lat zainteresowaniem nie tylko członków, kandydatów i sympatyków tego specjalistycznego klubu, ale także niektórych członków ich rodzin. Składa się na to wiele przyczyn. Do najważniejszych należą oczywiście możliwość spotkania się, a czasem nawet osobistego poznania znajomych z eteru i możliwość dyskusji w mniejszym lub większym gronie na aktualne tematy organizacyjne i techniczne. Wielu przyciąga tradycyjnie organizowana giełda podzespołów i urządzeń, podczas której można zakupić lub zamienić nieraz bezskutecznie poszukiwane na rynku podzespoły a również pozbyć się zbędnych, zajmujących niepotrzebnie miejsce w naszych domowych „rupieciarniach”.

Dla wielu, w tym także dla członków rodzin krótkofalowców uczestniczących w zjazdach, magnesem są walory turystyczne miejscowości, w których odbywają się zjazdy. Pod tym względem ostatni, XIX Zjazd PK UKF PZK był niewątpliwie bardzo atrakcyjny.

Obrady zjazdu odbywały się w dniach 26 i 27 maja br. w schronisku PTTK „Strzecha Akademicka” koło Karpacza, na wysokości ponad 1200 metrów n.p.m. Organizatorzy, którymi byli Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK w Jeleniej Górze i Zarząd Polskiego Klubu UKF, umożliwili kilkudniowy pobyt w schronisku uczestnikom zjazdu.

W zjeździe uczestniczyło ponad 70 osób, w tym także krótkofalowcy z DL, DM i OK. Wśród zagranicznych uczestników zjazdu było dwóch członków honorowych PK UKF.

Gośćmi, a jednocześnie czynnymi uczestnikami zjazdu byli przedstawiciele Wyższej Oficerskiej Szkoły Radiotechnicznej z Jeleniej Góry w osobach ppłk mgr inż. Skierskiego, mjr mgr inż. Pawłaka i mjr inż. Mondrego.

XIX Zjazd PK UKF włączony został w ramy obchodów Jeleniogórskich Dni Techniki, a także stanowił wkład PZK w obchody 35-lecia Ludowego Wojska Polskiego.

Otwarcia zjazdu dokonał prezes ZOW PZK w Jeleniej Górze – wiceprezes ZG PZK SP6LB. Po powitaniu zaproszonych gości i uczestników zjazdu przekazał głos prezesowi ustępującemu zarządowi PK UKF SP2DX, który na wstępie odczytał telegram z życzeniami owocnych obrad, przesłany przez prezesa PZK gen. L. Kołatkowskiego SP5PZ. Wybrano komisję skrutacyjną i wnioskową, a następnie zabrał głos ppłk mgr inż. Skierski i pokrótce zapoznał zebranych z działalnością Wyższej Oficerskiej Szkoły Radiotechnicznej w Jeleniej Górze.

W ramach pierwszej sesji technicznej zjazdu zostały wygłoszone dwa referaty techniczne: „Problemy odbioru UKF w ośrodkach gęsto zaludnionych – intermodulacja, zakres dynamiczny, szumy odbiorników” (SP2DX), „Mieszacze wielkosygnałowe w konwerterach UKF” (SP4ERZ).

W pierwszym dniu zjazdu odbyła się sesja organizacyjna, której przewodniczył SP5JC. Referentem był SP2DX, który złożył sprawozdanie z działalności PK UKF od XVII do XIX zjazdu, a następnie przedstawił propozycje dotyczące zmiany struktury organizacyjnej pionu UKF w PZK. Propozycje te stały się tematem ożywionej dyskusji. Stwierdzono, że wobec żywiołowego rozwoju sieci UKF – FM w pasmie 144 MHz, opartych na wycofanych z eksploatacji radiotelefonach, występuje

konieczność objęcia opieką tych sieci i taka koordynacja częstotliwości pracy, aby umożliwić największe zasięgi, a jednocześnie podporządkować je obowiązującemu „band planowi”. Dyskutanci byli w zasadzie zgodni w poglądzie, że całokształtem działalności UKF-owej w SP powinien zajmować się zarząd PK UKF, który w tym celu dobierze sobie odpowiednio do potrzeb specjalistów z poszczególnych dziedzin, natomiast prezes PK UKF, zgodnie z obowiązującym regulaminem klubu zatwierdzonym przez ZG PZK, powinien być UKF managerem PZK. Na zakończenie pierwszej sesji organizacyjnej zjazdu odbyło się wręczenie nagród i upominków za działalność UKF-ową w ostatnim czasie. Nagrodę przechodnią w postaci dużej, ozdobnej plakietki, przeznaczonej dla stacji, która w ciągu roku uzyska największą liczbę QTH lokatorów w pasmie 432 MHz, otrzymał SP9FG za 35 QTH lokatorów w roku 1977.

Nagrodę pieniężną 1000 zł i 30 tranzystorów UKF otrzymał zespół SP9PTC na ręce SP9AFI za wykonanie nowoczesnej radiolarni SP9 VHB na pasma 432 i 1296 MHz.

Nagrodę – tranzystor bardzo w.c. otrzymał SP2JPG za ustanowienie pierwszego rekordu SP w pasmie 1296 MHz.

Nagrodę (zestaw tranzystorów UKF) za osiągnięcia UKF w 1977 roku uzyskał zespół SP1KIZ przekazaną na ręce SP1II.

Po sesji organizacyjnej odbył się konkurs telegrafii prowadzony przez SP1CNV. Zwyciężył w konkursie SP6AZT przed SP5JC i SP3CMX.

Wieczorem pierwszego dnia trwania zjazdu odbył się „wieczór wspomnień”. Filmy i przeżycia z poprzednich zjazdów i z różnych imprez krótkofalarskich wyświetlali SP3CMX, SP5JC i SP6LB.

Drugi dzień zjazdu rozpoczęto drugą sesją techniczną, w której wygłoszono aż 5 referatów. A oto tematy referatów:

- „Pierwszy beacon SP w pasmie 1,3 GHz” – SP9AFI;
- „Urządzenia na pasmo 10 GHz – mjr mgr inż. Pawlak z Wyższej Oficerskiej Szkoły Radiotechnicznej;
- „Meteorologia i przewidywanie warunków DX-owych na UKF” – SP9FG;
- „Potrajace waraktorowe” – SP6LB;
- „Koncepcje rozwiązania stacji amatorskich na pasmo 432 MHz” – SP5JC.

Zgodnie z regulaminem klubu odbyły się wybory nowego zarządu PK UKF. Częściowo drogą korespondencyjną, częściowo bezpośrednio na zjeździe, wpłynęło 70 kartek wyborczych. Prezesem PK UKF został SP6LB, a do zarządu weszli SP6XA, SP4ERZ i SP3BLR.

Ogłoszenie wyników nastąpiło podczas drugiej sesji organizacyjnej, po czym odbyło się uroczyste przekazanie dokumentów nowemu zarządowi. Następnie przewodniczący komisji wnioskowej odczytał wnioski, które po krótkiej dyskusji poddano pod głosowanie. Przyjęte wnioski tworzą uchwałę zjazdu. Udzielenie absolutorium ustępującemu zarządowi było ostatnią decyzją XIX Zjazdu PK UKF.

Pozostały wolny czas wypełniła tradycyjna giełda materiałowa, wycieczka na Śnieżkę i praca na radiostacji SP0UKF. Część uczestników zjazdu zwiedziła niektóre laboratoria Wyższej Oficerskiej Szkoły Radiotechnicznej w Jeleniej Górze.

Zjazd był udany, w czym jest niemała zasługa gospodarzy w osobach SP6LB, SP6DHH i SP6BUR.

SP5QU

RADIOLATARNIA SP9VHB NA PASMA 432 i 1296 MHz

W pasmach UKF, ze względów propagacyjnych i ze względu na mniejszą liczbę jednocześnie czynnych stacji niż na pasmach KF, instaluje się radiolaternie, zwane „beaconami”. Pracują one zazwyczaj całą dobę i nadają swój znak wywoławczy, czasem jeszcze z dodatkowymi informacjami. Do coraz gęstszej sieci takich radiolaterni przybywa nowa, pracująca w pasmach 432 i 1296 MHz. Jest to pierwsza radiolataria w Polsce, uruchomiona w związku z rozpoczęciem wydawania zezwoleń indywidualnych na pasmo 1296 MHz.

Radiolataria jest zainstalowana w budynku górnej stacji kolejki linowej na Szyndzielnię. Antena na pasmo 1296 MHz ma zysk 10 dB, a na pasmo 432 MHz – 0 dB. Główna wiązka promieniowania skierowana jest w kierunku Warszawy. Moc wyjściowa w obydwu pasmach wynosi po 5 W, częstotliwość pracy 1296,280 MHz i 432,093 MHz. Urządzenie nadaje emisją A1, kluczowaną jednocześnie w obydwu pasmach elektronicznym koderem z matrycą diodową nadającą tekst: „HR SP9VHB QTH JJ16F 5 HI”. Jeśli „5” zmienia się na „L” – to oznacza, że temperatura wewnątrz urządzenia wzrosła powyżej +30°C. Włącza się wówczas dmuchawa chłodząca. Jeśli natomiast końcówka nadawanego tekstu zmienia się na „F HI”, co oznacza spadek temperatury poniżej +20°C – włączają się promienniki podczerwieni. Stan awarii jest sygnalizowany przez nadawanie telemetrycznego tekstu „R HI”. Urządzenie wykonane jest na nowoczesnych elementach półprzewodnikowych i zgodnie ze współczesnymi tendencjami techniki UKF. W pasmie 432 MHz pracuje tranzystorowy stopień mocy, natomiast dla pasma 1296 MHz sygnał z pasma 432 MHz jest powielany w potrajaczu waraktorowym. Całe urządzenie mieści się w estetycznej metalowej obudowie.

Radiolaternię tę wykonał w czynie społecznym zespół TELKEY KLUBU SP9PTC z Bielska Białej pod kierunkiem jednego z najlepszych polskich UKF-owców – Kazimierza Gaszczyka SP9AFI. W skład zespołu wchodził jeszcze SP9CQD, SP9EYU i SPO203BB.

Podczas XIX Zjazdu Polskiego Klubu UKF PZK twórcy radiolaterni przekazali opracowaną dokumentację tego urządzenia zarządowi PK UKF i Zarządowi Głównemu PZK. Schematy radiolaterni zostały zaprezentowane zjazdowi z wyczerpującym komentarzem SP9AFI w czasie referatu technicznego poświęconego temu tematowi.

Inicjatywa kolegów z zespołu SP9PTC spotkała się ze szczerym uznaniem uczestników XIX Zjazdu PK UKF, a zarząd tego klubu nagroził twórców radiolaterni nagrodą pieniężną i zestawem tranzystorów UKF. Twórcy radiolaterni proszą o raporty słyszalności pod adresem: Kazimierz Gaszczyk SP9AFI, ul. Cieszyńska 14, 43-300 Bielsko Białe.

SP5QU

U w a g a : Przekazując powyższe informacje do druku zaznaczamy, że radiolataria ta nie ma jeszcze zezwolenia PIR i że znak wywoławczy SP9VHB może być zmieniony.

ZG PZK

NA PASMACH

● Barwny korowód interesujących znaków stacji amatorskich przewinął się w czasie tegorocznych zawodów międzynarodowych zorganizowanych z okazji kolejnego Międzynarodowego Dnia Telekomunikacji. Czynne były m. in. stacje HW5ITU oraz HW6ITU z Francji, CG4ITU z Kanady, EA8ITU z Wysp Kanaryjskich, ZY4ITU z Brazylii, nie mówiąc już o takich rarytasach, jak VY0CA czy 8J9ITU. Zawody z okazji „ITU Day”, jak się to w formie skróconej wśród krótkofalowców popularnie określa, stają się z każdym rokiem coraz bardziej interesujące. Nic więc dziwnego, że cieszyły się nader dużym wzięciem.

● Dokonując nasłuchów stacji amatorskich na wyższych pasmach zwracają na siebie uwagę znaki HK5ARB i HK5ARD. Należą one do małżeństwa Daniela i Anny Camacho, a usłyszeć je można najczęściej fonią SSB po północy w pasmie 14 MHz, zazwyczaj w pobliżu 14 165 kHz.

Karty QSL najlepiej wysyłać na adres Aptdo. Aereo 4818, Cali, Colombia (S. America).

● Wprawdzie 6 strefa do WAZ, jaką stanowi Meksyk, przestała już od paru lat należeć do jednej z najtrudniejszych, a to wskutek sukcesywnie zwiększającej się aktywności tamtejszych krótkofalowców, warto zwrócić uwagę na niektóre stacje amatorskie spod znaku XE. Do takich m. in. należy XE1QW z Veracruz. Operator jej imieniem Julio, posiada transceiver Swan 700 CX oraz całą farmę anten kierunkowych, a wśród nich 6-elementową Yagi oraz Cubical Quad. Jest dobrze u nas słyszany we wczesnych godzinach rannych fonią SSB w pasmie 14 MHz. Wysyła pocztą piękne karty QSL w odpowiedzi na adresowane do niego karty QSL za łączności lub nasłuch. Jego adres: Julio Oropesa P., Box 352, Veracruz, Ver., Mexico.

● Należy oczekiwać w okresie tegorocznego lata i wczesnej jesieni zwiększonej aktywności krótkofalowców z Jamajki, głównie dzięki planowanemu na wyspę tę DX-ekspedycjom. Ostatnio bawiła tam DX-ekspedycja, która nadawała pod znakami N0BG/6Y5 oraz N0NO/6Y5. Karty QSL via N0BG.

● 4Z4TT przebywa ostatnio na wyspie Niue, z której nadaje pod znakiem ZK2TT. Wielce to atrakcyjny DX, oblegany przez setki zgłaszających się stacji, ilekroć pojawi się na pasmach. ZK2TT stara się odpowiedzieć wszystkim, których zdola odebrać, na co nie zawsze pozwalają panujące warunki propagacyjne.

● YV3APN – to znak, na który wielu naszych krótkofalowców zwróciło uwagę. Pod tym bowiem znakiem nadaje nasz rodak Andrzej Karcu, inżynier elektryk, aktualnie profesor politechniki w Wenezueli. W kraju tym mieszka od 12 lat, przedtem przez 20 lat przebywał w Argentynie. Z największym pietyzmem kultywuje język polski, a własna stacja amatorska daje mu najlepszą sposobność podtrzymywania znajomości ojczystego języka, oraz łączności z krajem rodzinnym. Andrzej posiada nadajnik o mocy 240 W i 3-elementową antenę kierunkową. Słyszany jest na fonii SSB w pobliżu 14 200 kHz, często podczas skedów z SP3GEM.

● Sporą aktywność przejawiają krótkofalowcy mongolscy. Na pasmach amatorskich dość często możemy usłyszeć stacje JT1AG i JT1AN, a także klubową JT1KAA z Ulan Bator.

● Nowe prefiksy pojawiły się we Włoszech. Pod znakiem narodowościowym IX1 nadają krótkofalowcy z Valle d'Aosta, IV3 reprezentuje prowincję Venezia Giulia, natomiast IN3 – Trentino.

● Mało jest krótkofalowców w Europie, którzy mogą poszczycić się uzyskaniem łączności z wyspą Manihiki na Pacyfiku. Jedyny, nadający do niedawna z wyspy tej nadawca pracujący pod znakiem ZK1MA, opuścił ją przed niespełna rokiem i wyjechał do swojej rodziny w Nowej Zelandii. Słyszalność tej stacji w Europie była zresztą zawsze problematyczna, gdyż ZK1MA posługiwał się urządzeniami zasilanymi z baterii, a więc z konieczności jego nadajnik był QRP. Łowców rzadkich DX-ów może więc zainteresować wiadomość, że ZK1MA wraca z Nowej Zelandii i będzie znów aktywny w najbliższym czasie z Manihiki na nowym urządzeniu o nieco większej mocy.

● Dla wielu krótkofalowców zaskoczeniem było ukazanie się na pasmach amatorskich stacji nadających pod znakiem narodowościowym YM. Wkrótce okazało się, że pod takim znakiem pracują nadawcy tureccy w przypadku stacji okolicznościowych.

● Jeszcze przez cały bieżący rok będzie przebywał w Tanzanii 5H3BP. Pracuje on na wyższych pasmach, a karty QSL najlepiej wysyłać pod adresem: Box 1022, Dar es Salaam, Tanzania. Rozwój krótkofalarstwa w tym kraju napotyka na poważne trudności związane z odpływem ludności białej, wśród której krótkofalarstwo niemal wyłącznie stanowiło przedmiot zainteresowań.

● WB4NFO odwiedził niedawno „dach świata”, jak popularnie nazywa się himalajski Nepal. Nadawał pod znakami 9N33 oraz 9N1NFO.

SP8HR

Regulaminy oraz pełne wyniki imprez i zawodów radioamatorskich są zamieszczane w BIULETYNIE POLSKIEGO ZWIĄZKU KRÓTKOFALOWCÓW wydawanym z ramienia Zarządu Głównego PZK przez Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK w Warszawie skr. poczt. 3, 00-955 Warszawa 15.

Usuwanie zakłóceń radioelektrycznych w wzmacniaczach stereofonicznych PA1801 i PA 2801

W pracy wzmacniaczy PA1801 i PA2801 można zauważyć w pewnych okolicznościach szereg różnych zakłóceń. Ujawniają się one szczególnie silnie podczas współpracy wzmacniacza z gramofonem z wkładką elektromagnetyczną i w rejonach o dużym natężeniu pola elektromagnetycznego pochodzącego od nadajników radiowych lub telewizyjnych. Z typowych zakłóceń można tu wymienić: odbiór audycji radiowych, przydźwięk, terkot oraz trzaski występujące podczas włączania innych urządzeń elektrycznych. Niektóre z nich mogą występować nawet wtedy, gdy wzmacniacz nie współpracuje

z żadnym urządzeniem, a także wtedy, gdy pokrętko siły głosu jest ustawione na minimum.

W celu wyeliminowania zakłóceń producent wzmacniaczy zaleca dokonanie następujących zmian w układzie elektrycznym:

1. Włączyć w szereg z wejściem „gramofon elektromagnetyczny” (w obydwu kanałach) rezystory 3,3 k Ω . Rezystory należy wlutować przy gnieździe wejściowym.
2. Połączyć łączówkę „2” gniazda „gramofon elektromagnetyczny” z łączówką „masa” tego gniazda. Jednocześnie należy usunąć przewód łączący „masę” zasilania z chassis (łączówka pod wkrętem mocującym płytkę drukowaną).
3. Włączyć w szereg z kondensatorami

C₁₀₄ i C₂₀₄ rezystory 3,3 k Ω (pod puszką ekranującą).

4. Wlutować kondensatory ceramiczne 56 pF między kolektor i emiter tranzystorów T103 i T203 (bezpośrednio na punktach lutowniczych tranzystorów).

5. Wlutować kondensatory ceramiczne 470 pF między bazę i emiter tranzystorów T106 i T206 (bezpośrednio na punktach lutowniczych tranzystorów).

Wykaz elementów zalecanych do stosowania:

- rezystory 3,3 k Ω /0,125 W, 10% OWZ 4 szt.
 - kondensatory 56 pF/25 V, 10% KCPf-IB-N750-6-r 2 szt.
 - kondensatory 470 pF/160 V, 20% KFP-IB-6-r 2 szt.
- U w a g a: Powyższe zmiany zostały wprowadzone do produkcji w pierwszym kwartale 1978 r.

Z.B.

Usprawnienie transformatora dzwonekowego

Wszyscy znamy kłopoty, jakie następcza zasilanie niewielkich urządzeń elektronicznych, jak np. fotokomórka czy małe radio. Najprostszym wyjściem jest stosowanie baterii, ale podraża to znacznie koszt eksploatacji. Najlepszym rozwiązaniem jest zasilanie prądem z sieci energetycznej. Potrzebny jest do tego jednak odpowiednio mały transformator. Można stosować transformator TS-8 „Unitra-Zatra” chociaż nie zawsze jest on dostępny. Doskonale nadawałby się transformator dzwonekowy, gdyby nie uciążliwe buczenie podczas pracy. Jest ono spowodowane tym, że połówki rdzenia są zbyt słabo ściągnięte plastikową taśmą. Prosty sposób można jednak tę wadę usunąć.

W tym celu należy odjąć denko obudowy transformatora przez przewiercenie aluminiowych nitów. Ze stalowej blachy z puszek po konserwach formuje się kliny o wymiarach środkowej kolumny rdzenia. Rozchylenie blaszek kolumny rdzenia należy dostosować do szczeliny między rdzeniem, a obudową transformatora. Klipy powinny być nieco szersze od szczeliny. Następnie wtłaczamy je mocno; można posłużyć się nawet małym młoteczkiem. Jeżeli zostaną dostatecznie mocno wcisnięte, to buczenie ustanie zupełnie. Dobrze byłoby, aby obie powierzchnie klinów były pomalowane cienką warstwą lakieru izolacyjnego (np. lakierem „nitro”, klejem „Klejnot” lub innym).

Zmniejszy to nieco pobór mocy z sieci energetycznej, a poza tym – transformator będzie się mniej grzał. Wystarczy teraz przymocować denko nitami lub śrubami M3.

Taka przeróbka spowoduje zwiększenie napięcia na biegu jałowym, na zaciskach 8 V do około 15 V. Nie jest to jednak groźne, gdyż niewielkie nawet obciążenie spowoduje spadek napięcia do około 12 V.

Tak przerobiony transformator doskonale nadaje się do zastosowania w prostowniku napięcia zasilacza wszelkich urządzeń elektronicznych dostosowanych do tych napięć i o niezbyt dużym poborze prądu.

Paweł Kazior

**W konkursie Polskiego Towarzystwa Wydawców Książek
na najlepiej wydaną książkę w 1977 roku**

**WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI uzyskały nagrodę główną
za serię „Problemy elektroniki i telekomunikacji”
oraz wyróżnienie za ogólny poziom produkcji wydawniczej w 1977 r.**

Korektor graficzny

W przedwzmacniaczach i wzmacniaczach Hi-Fi coraz częściej można spotkać złożone korektory charakterystyki częstotliwościowej zwane korektorami graficznymi. Korektor taki umożliwia zmianę przebiegu charakterystyki częstotliwościowej w odniesieniu do kilku wybranych częstotliwości, a nie tylko dla tonów najniższych i wysokich.

Schemat korektora przedstawiony na rysunku przewiduje regulowanie przebiegu charakterystyki dla częstotliwości 80 Hz, 800 Hz, 4500 Hz i 11 000 Hz. W stopniu pierwszym zastosowano tranzystor polowy.

Tranzystory T2 i T3 tworzą układ wzmacniacza różnicowego, który dzięki bezpośredniemu sprzężeniu z tranzystorem T4 jest objęty głębokim ujemnym sprzężeniem zwrotnym zarówno dla prądu stałego jak i dla przebiegów zmiennych.

Rezystory R_6 i R_{13} oraz potencjometry R_9 , R_{10} , R_{11} , R_{12} i cztery obwody rezonansowe LC tworzą system dzielników sygnału. Zależnie od położenia ślizgaczy potencjometrów obwód rezonansowy może być przyłączony do bazy tranzystorów T2, T3 bądź włączony potencjometrycznie między bazy tych tranzystorów. Zmienia to przebieg charakterystyki częstotliwościowej w zakresie do ± 20 dB.

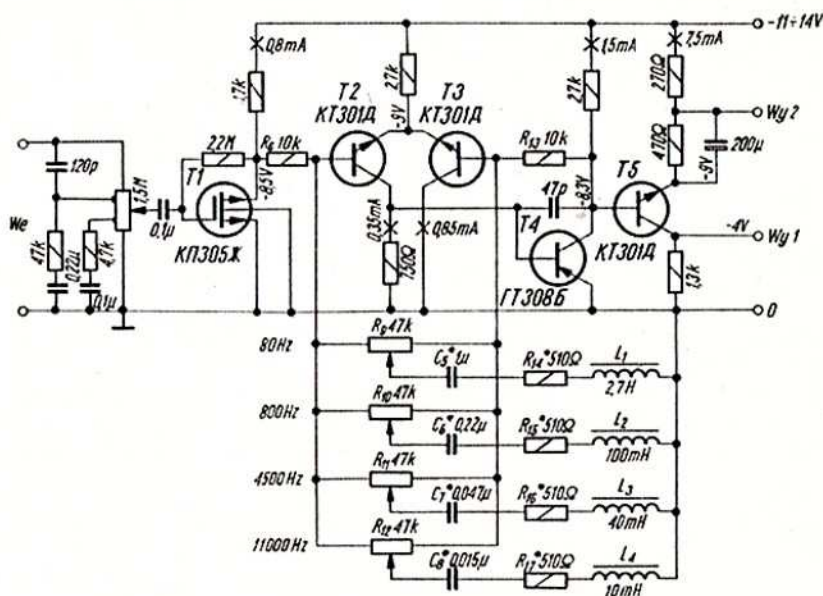
Korektor ma dwa wyjścia. Z wyjścia 1 może być pobierany sygnał 0,5 V przy

obciążeniu wyjścia impedancją kilku kiloomów, zaś z wyjścia 2 – sygnał do 100 mV przy obciążeniu co najmniej 1 k Ω .

Pojemności kondensatorów C_5 , C_6 , C_7 , C_8 powinny być tak dobrane, aby częstotliwości podstawowe poszczególnych regulatorów były zgodne z założeniami. Należy również dobrać rezystancje R_{14} , R_{15} , R_{16} , R_{17} w przedziale 240 do 820 Ω , kierując się

Cewki te mają następujące uzwojenia: L_1 – 2000 zwojów drutu Cu 0,08, L_2 – 350 zw., L_3 – 200 zw., L_4 – 95 zw., wszystkie trzy – drut Cu 0,27.

Wzmacniacz powinien być starannie ekranowany zarówno od pól elektrycznych jak i magnetycznych. Zamiast tranzystorów KT301A można zastosować tranzystory BC109 lub BC108. Zamiast



stromością zboczyć charakterystyki w zakresie działania danego regulatora.

Cewki L_1 , L_2 , L_3 , L_4 wykonano w urządzeniu modelowym na rdzeniach ferrytowych (pierścieniowych) o wymiarach $20 \times 12 \times 5$ (rdzenie radzieckie 2000-HM).

tranzystora 1T308B można zastosować tranzystor germanowy TG3F, TG5 lub TG5E bądź też ASY33-ASY37.

(Opracowano na podstawie „Radio” radz. nr 5/1974).

A. W.

Układ do regulacji „głębokości” efektu stereo

„Głębokość” efektu stereo na drodze ze studia do uszu radiosłuchacza może z różnych powodów ulec zmniejszeniu. Niedostatek ten można skorygować włączając w tor odtwarzania – np. między przedwzmacniacz i wzmacniacz urządzenie, którego schemat przedstawiono na rysunku (III str. okładki).

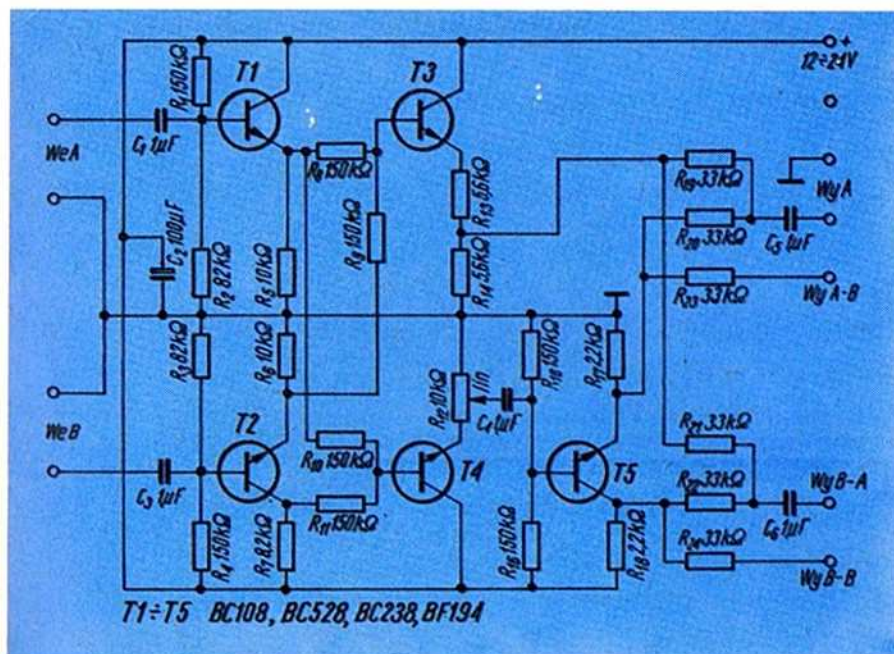
Sygnał A lewego kanału jest doprowadzany do wejścia wtórnika emiterowego na tranzystorze T1. Sygnał B doprowadzany

jest natomiast do wejścia wzmacniacza odwracającego fazę (T2). Na emiterach tranzystorów T1 i T2 oraz kolektorze T2 występują zatem sygnały A, B i –B. Zsumowane przez układ rezystorów R_8 – R_{11} dają na bazie tranzystora T3 sumę sygnałów (A + B) i na bazie tranzystora T4 różnicę (A – B).

Obciążenie tranzystora T3 stanowi dzielnik napięcia R_{13} , R_{14} , a tranzystora T4 – potencjometr R_{12} . Ze ślizgacza potencjo-

metru sygnał jest doprowadzany do odwracacza fazy z tranzystorem T5. Sygnały z kolektora i emitera tranzystora T5 oraz z dzielnika R_{13} , R_{14} doprowadzone są do sumatorów zrealizowanych z rezystorami R_{19} , R_{20} , R_{21} , R_{22} , R_{23} , R_{24} .

Jeśli ślizgacz potencjometru R_{12} znajduje się w swym środkowym położeniu, to na wyjściu „A” wystąpi tylko sygnał A, a na wyjściu „B” tylko sygnał B. Sygnał na wyjściu będzie zatem identyczny z dopro-



wadzanym do wejścia. Przy przesuwaniu ślizgacza w stronę masy układu brzmienie będzie podobne do monofonicznego wskutek sumowania sygnałów. Przesuwanie ślizgacza w stronę przeciwną spowoduje natomiast pogłębienie efektu stereo.

Opisane urządzenie umożliwia uzyskanie dodatkowo efektu pseudokwadrofonicznego przy wykorzystaniu dwu dodatkowych wyjść „A-B” i „B-A”. W układzie mogą być zastosowane tranzystory krajowe: BC108, BC148, BC238, BC528 i inne podobne.

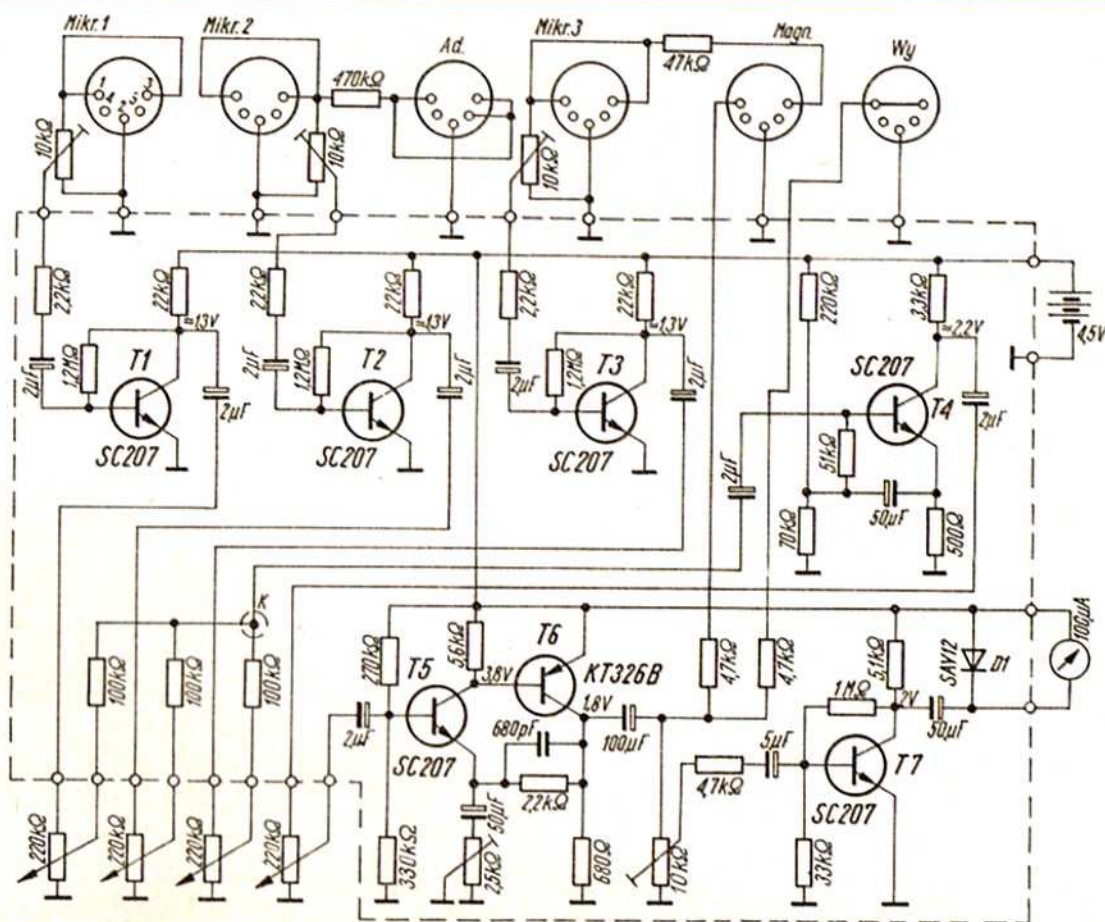
Andrzej Mariński
(Na podstawie „Das Elektron” nr 4/78)

Prosty mieszacz

Na rysunku przedstawiono schemat ideowy prostego mieszacza, który został opublikowany w nrze 2/1978 miesięcznika „Funkamateur” i jest proponowaną przez

autora artykułu przeróbką urządzenia „Disco 2000”. Mieszacz ma trzy wejścia mikrofonowe o czułości około 1 mV, wejście do adaptera piezoelektrycznego i wejście do magnetofonu. Wzrost K układu mieszacza, w którym następuje sumowanie sygnałów, jest połą-

czony z wejściem wzmacniacza w układzie „bootstrap”, w którym pracuje tranzystor T4. Regulator poziomu sumarycznego jest włączony między ten stopień i układ wzmacniacza wyjściowego mieszacza. Stopień z tranzystorem T6 ma względnie małą impedancję wyjściową,



co umożliwia sterowanie wzmacniaczy mocy nawet o impedancji wejściowej rzędu kilku kiloomów. Napięcie wyjściowe mieszcząca może wynosić do 0,5 V. Zaleca się jednak stosowanie wzmacniaczy mocy o większej czułości.

Jako T1, T2, T3 i T4 mogą być zastosowane tranzystory BC109C (lub BC109B). Tranzystory T5 i T7 mogą być w zasadzie dowolnymi tranzystorami krzemowymi

m.cz., jak np.: BC107, BC108, BC109, BC147, BC148, BC527, BC528. Tranzystor T6 jest typu p-n-p, jak np.: BC158, BC178, BC179.

Zamiast kondensatorów o pojemności 2 μ F, można zastosować kondensatory 4,7 μ F lub nawet 10 μ F. Jako diody D1 należy użyć dowolnej w zasadzie diody krzemowej w.cz., np. BAY55.

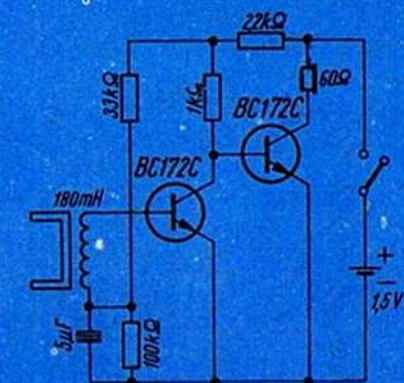
A.W.

Wzmacniacz do dodatkowej słuchawki

Dołączenie dodatkowej słuchawki telefonicznej, z której może korzystać druga osoba jest kłopotliwe. Słuchawka taka jest używana rzadko i stałe połączenie jej z aparatem telefonicznym nie jest wygodne. Najlepszym rozwiązaniem jest posiadanie dodatkowej słuchawki wyposażonej w wzmacniacz tranzystorowy i sprzężonej magnetycznie z aparatem telefonicznym.

Na rysunku przedstawiono schemat ideowy całego układu: odbiornika magnetycznego, wzmacniacza i słuchawki.

Odbiornik magnetyczny sprzęgający układ z cewką aparatu telefonicznego jest otwartym rdzeniem w kształcie litery U o przekroju 5 x 5 mm i długości (części głównej) 15-30 mm, na którym nawinięto 2000 zwojów drutem ϕ 0,08 mm. Odbiornik ten wraz ze wzmacniaczem i baterią wbudowuje się do małego pudełka z masy plastycznej, tak aby rdzeń znajdował się przy jednej ze ścianek zewnętrznych. Słuchawka jest połączona ze wzmacniaczem sznurem o długości 1,5 m. Zamiast tranzystorów podanych na schemacie



mogą być zastosowane inne, jak: BC108, BC109, BC148, BC149, BC528.

A.W.

Na podstawie ITT Manual-Discrete Semiconductor Circuit Examples).

w tym również o magnetofonach wielośladowych. W rozdziałach 8 i 9 opisano montaż i kopiowanie zapisów na taśmach oraz zasady pomiarów w technice zapisu sygnałów fonicznych.

Rozdział 10 jest bardzo interesujący i cenny, bowiem opisano w nim – po raz pierwszy w technicznej literaturze polskiej – zasady magnetycznego zapisywania i odczytywania sygnałów fonicznych przy wykorzystaniu techniki cyfrowej. Zapis i odczytywanie realizowane tą techniką przewyższają znacznie zapis dokonywany techniką konwencjonalną, pod względem dynamiki, poziomu szumów i zniekształceń. Perspektywa zapisu magnetycznego dla celów profesjonalnych leży niewątpliwie w urządzeniach techniki cyfrowej. W dalszej przyszłości również urządzenia domowe wyższej klasy będą realizowane tą techniką.

W rozdziałach 11-14 opisano zasady, systemy i stosowane rozwiązania techniczne w zakresie zapisu i odczytu dźwięku dla potrzeb kinematografii. Opisano zapis optyczny oraz stosowane zapisy magnetyczne. Rozdziały te zawierają wiele cennych wiadomości przydatnych dla amatorów zajmujących się techniką filmową oraz są ogólnym uzupełnieniem wiadomości o zapisywaniu i odczytywaniu dźwięku.

Rozdziały 15-18 omawiają całość zagadnień dotyczących zapisu i odczytu mechanicznego, a więc: zasady zapisu mechanicznego na płytach, produkcja płyt, gramofony i adaptory oraz proces odczytywania płyt i pomiary.

W rozdziale 19 opisano układy stosowane do redukcji szumów między innymi: układ DNL, systemy Dolby, system profesjonalny bdx, kompendory.

Końcowe strony książki zawierają podstawowe wiadomości o silnikach elektrycznych stosowanych do napędu urządzeń przeznaczonych do zapisywania i odczytywania dźwięków.

Książka jako całość zasługuje na bardzo wysoką ocenę. Zawiera obok podstaw teoretycznych i zasad ogólnych wiele wiadomości praktycznych, cennych dla każdego pragnącego głębiej poznać się z techniką zapisywania i odczytywania dźwięku. Dobór zawartych w książce wiadomości i materiał ilustracyjny przedstawiają sobie wysokie walory dydaktyczne i pozostaną aktualne przez dłuższy czas.

Rozdział, który – zdaniem recenzenta – stanowi raczej dodatek, a w którym opisane są silniki elektryczne i układy silników wspomaganych elektronicznie, mógłby być zastąpiony krótkim wyliczeniem rodzajów silników stosowanych do napędu.

Szata graficzna książki znakomita, rysunki wykonane bardzo starannie, układ graficzny przemyślany i przyjemny.

Książka przeznaczona w zasadzie dla fachowców powinna zainteresować wszystkich fonoamatorów-elektryków chcących zgłębić problem zapisywania i odczytywania dźwięków.

A.W.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

TECHNIKA ZAPISYWANIA I ODCZYTYWANIA DŹWIĘKÓW – Bolesław Urbanski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1978 r. Wyd. 1, format B5, str. 480. Nakład 5000 egz., cena zł 120.-

W 20 rozdziałach autor – wybitny specjalista z dziedziny zapisu i odczytu dźwięków i obrazów – przedstawia obszerny zarys wiadomości teoretycznych i praktycznych dotyczących: zapisu magnetycznego, zapisu i odczytu dla potrzeb kinematografii oraz zapisu mechanicznego, czyli zapisu na płytach gramofonowych.

Pierwsze cztery rozdziały są poświęcone zagadnieniom ogólnym zapisu i odczytu dźwięków, podstawom magnetycznej rejestracji dźwięku oraz szczegółowemu rozpatrzeniu procesów związanych z magnetycznym zapisywaniem i odczytywaniem fonicznych sygnałów analogowych. Rozdziały te cechuje wielka jasność wykładu i znakomite rysunki.

W rozdziale 5 opisane są taśmy magnetofonowe – typy, ich właściwości mechaniczne i magnetyczne oraz uzyskiwane wyniki elektroakustyczne.

W następnych dwóch rozdziałach (6 i 7) autor omówił podstawowe struktury magnetofonów i stosowanych układów elektronicznych. Obok magnetofonów powszechnego użytku – do kwadrofonicznych włącznie – podano wiele informacji o magnetofonach profesjonalnych,

PRZEGLĄD WYDAWNICTW