

8 Radioamator

1972

KRÓTKOFALOWIEC



OGŁOSZENIA

MIKSERY cztero- i sześciokanałowe z suwakowymi regulatorami wzmocnienia i wychyłowym wskaźnikiemysterowania — na tranzystorach krzemowych — w wykonaniu „Standard” i studyjnym. Czulość wejściowa 3–200 mV. Napięcie wyjściowe przy pełnymysterowaniu 1 V.

MIKROFONY BEZPRZEWODOWE dla potrzeb estrady, nauczania i dyspozycji. Zasięg do 200 m w obrębie jednego pomieszczenia lub na przestrzeni otwartej.

WZMACNIACZE MOCY 35, 50, 100 VA z wielokanałowymi mikserami do mikrofonów i gitar.

KAMERY POGŁOSOWE z taśmą magnetofofonową, jednoweściowe lub z wbudowanym czterokanałowym mikserem.

ZESTAWY GŁOSNIKOWE we wspólnej obudowie z tranzystorowymi wzmacniaczami 10 VA, dwuwejściowe zasilane z sieci lub akumulatorów. Regulacja wzmocnienia i korekcja barwy niezależnie dla każdego wejścia. Czulość 3 mW. Waga 12 kg. Cena 7000 zł.

MIKROFONOWE PRZYSTAWKI DO AKORDEONÓW — cena 650 zł.

OBWODY DRUKOWANE można wykonać samodzielnie stosując płytki laminowane miedzią i pokryte emulsją. Zestaw: dwie płytki łącznie 4,5 dm² z akcesoriami i opisem — cena 100 zł.

Producent: PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH, Łódź, ul. Podrzeczna 23/1.

KUPIĘ odbiornik oraz nadajnik SSB. Jerzy Poczekaj, Włoszakowice, ul. Dworcowa 1, pow. Leszno.

KUPIĘ diody wysokonapięciowe D1007, D1008 (10–12 kV). Dąbek Józef, Szczecin 2, skryka pocztowa 786.

POSZUKUJĘ pilnie „Radioamator” rocznik 1965, ewentualnie nr 2 z 1965 r. Zdzisław Horoszczyk, Katowice 11, ul. Czecha 6/2.

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk

Zdjęcie na okładce przedstawia polski magnetofon typ ZK 246 (opis w nrze 9/72)



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

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

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

Prenumerata jest przyjmowana do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena: kwartalna 15 zł, półroczna 30 zł, roczna 60 zł. Wpłaty na prenumeratę należy dokonywać na konto PKO nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” Warszawa, ul. Towarowa 28, skr. poczt. 726, tel. 20-12-71.

Informacji o prenumeracie ze zleceniem wysyłki za granicę (droższa o 40% od krajowej) udziela Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88. Konto PKO nr 1-6-100024.

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

Exemplarze z ubiegłych miesięcy wysyła na zamówienie Punkt Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Towarowa 28.

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

Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 22 • SIERPIEŃ 1972 R. • NR 8

TREŚĆ NUMERU

Z KRAJU I ZAGRANICY	Str.
Wystawa japońskiego sprzętu radiowo-telewizyjnego	193
Z Wiosennych Targów Lipskich	193
Nowe mikrofony i głośniki w Czechosłowacji	194

TECHNIKA PÓŁPRZEWODNIKOWA

Układy scalone we wzmacniaczach akustycznych — cz. III i ostatnia — mgr inż. Jerzy Serafin	195
Nomogram do obliczania strat mocy w tranzystorach pracujących jako przełączniki — mgr inż. Tomasz Dziedzic, mgr inż. Stefan Ert-Eberdt	210

ELEKTROAKUSTYKA

Układ you-you do gitary elektrycznej — Andrzej Szulc	199
Mikser tranzystorowy — Janusz Gajewicz	208

RÓŻNE

W Łódzkich Zakładach Radiowych — J. J.	200
--	-----

TECHNIKA POMIAROWA

Mostek pomiarowy RC — inż. Jerzy Brdulak	202
--	-----

RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA

Klucz automatyczny z generatorem do kontroli kluczowania — inż. Tomasz Grochala	206
---	-----

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Obróbka materiałów konstrukcyjnych (2) — M. W.	211
--	-----

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Uwagi na temat zwrotnic antenowych do odbioru dwóch programów TV nadawanych na falach metro- wch — Witold Hubar	212
---	-----

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	213
-----------------------	-----

RADIOAMATORSTWO W LOK

Wyniki współzawodnictwa w działalności ZW LOK oraz zawodów radiostacji klubowych SP-K — SP5KM	214
Wyróżnienie aktywistów łączności LOK przez ministra łączności — SP5KM	214
Sposobienie społecznych organizatorów, instruktorów i sędziów dla potrzeb sportów techniczno-obronnych w LOK — SP5KM	215
Tego jeszcze nie było! — Jan Marczak	215

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Dzielnik częstotliwości na tyrystorze — mgr inż. Janusz Zięba	III okł.
---	----------

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

ADRES REDAKCJI:

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

WYSTAWA JAPOŃSKIEGO SPRZĘTU RADIOWO-TELEWIZYJNEGO

W Muzeum Techniki NOT w Warszawie otwarta była w maju br. wystawa sprzętu radiowo-telewizyjnego produkowanego przez znaną japońską firmę SANYO.

Odbiorniki stereofoniczne, telewizory, wideomagnetofony dla użytku domowego, wzmacniacze kwadrofoniczne — to tylko niektóre ekspozyty reprezentujące profil produkcyjny tej firmy.

Jednak nie same ekspozyty wywołały zainteresowanie wśród fachowców; z prasy codziennej można się było dowiedzieć, że Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego i Teletechnicznego UNITRA pertraktuje z tą firmą na temat bliższej współpracy technicznej, zakupu licencji i technologii, co pozwoli zmodernizować nasz przemysł radiowy.

Jeszcze więcej podała prasa zagraniczna; w majowym numerze czasopisma amerykańskiego „Electronics” czytamy, że UNITRA zakupiła w firmie SANYO fabrykę odbiorników radiowych, telewizyjnych i magnetofonów, a także technologię. Podobno już w jesieni br. urządzenia tej fabryki mają być przetransportowane do kraju.

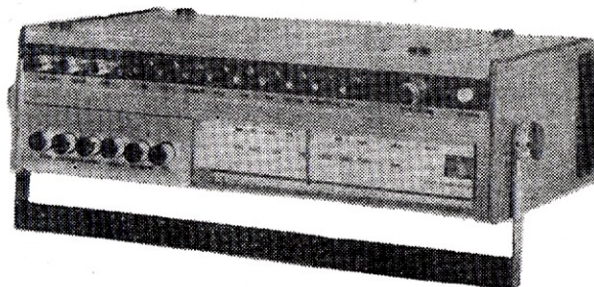
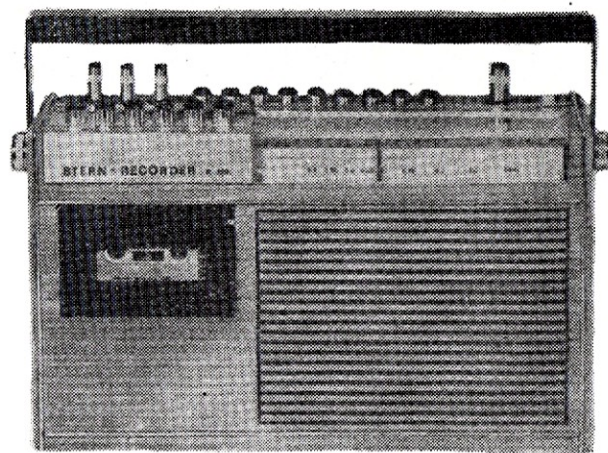
Z WIOSENNYCH TARGÓW LIPSKICH

Tegoroczne Targi Lipskie były m.in. prezentacją dużych osiągnięć przemysłu radiowo-telewizyjnego NRD, który na przestrzeni ostatnich lat dokonał poważnego skoku w rozwoju produkcji. Powstanie nowych zakładów RFT umożliwiło zwiększenie produkcji odbiorników radiowych o 15% rocznie, przy czym produkcja telewizorów wzrosła do 1975 r. o 40%. Rok 1971 zamknęło wyprodukowaniem 410 000 sztuk odbiorników telewizyjnych.

Na Targach przedstawiono ponad 120 eksponatów radiowo-telewizyjnych, z czego około 20 stanowiły nowe opracowania.

Odbiorniki telewizyjne

Fabryka telewizorów STASSFURT, która obchodzi w br. 15-lecie swojej działalności, zaprezentowała 17 modeli odbiorników, w tym również całkowicie tranzystorowany odbiornik telewizji kolorowej RFT-

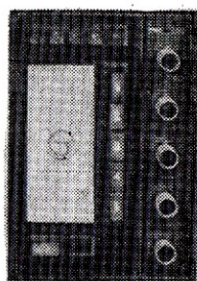
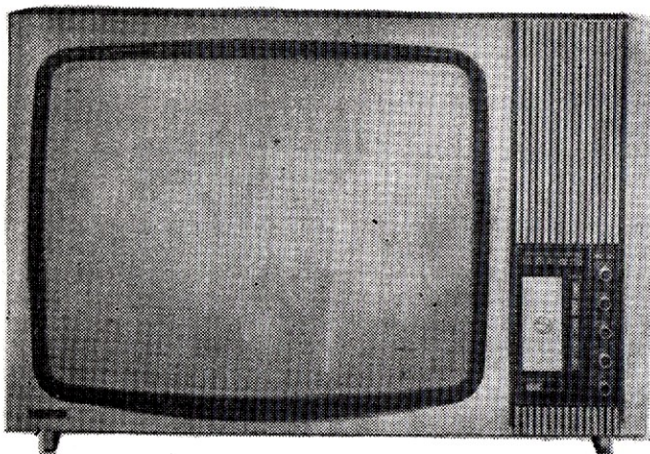


Rys. 2.

Wzmacniacze Hi-Fi i gramofony

Z odbiorników przenośnych warto wymienić 3 zakresowy „Stern Berlina de Luxe” o 6 obwodach dla AM i 8 dla FM, mocy wyjściowej 170 mW i rozmiarach 190 × 100 × 44 mm (rys. 3.)

Ten rodzaj urządzeń reprezentowały 24 eksponaty — od przenośnych walczkowych aż do zestawów dużej mocy Hi-Fi. Przykładem może



Rys. 1.

COLOR 20, oraz odbiornik o przekątnej 61 cm LUXOMAT 110 (rys. 1) częściowo tranzystorowany i wyposażony w układy scalone. Odbiornik ten o mocy wyjściowej 12 W dostosowany jest do programowanego wybierania kanałów z szybkim nastawianiem i wyposażony w układy automatyki dla synchronizacji linii i obrazu, oraz utrzymania stałości wymiarów obrazu.

Odbiorniki radiowe

Ogółem eksponowano 22 modele odbiorników mono, stereofonicznych, tunerów oraz radioli, a poza tym ponad 20 modeli odbiorników przenośnych. Nowością jest przenośny 3-zakresowy odbiornik w połączeniu z magnetofonem kasetowym „Stern-Recorder” (rys. 2). Odbiornik ten może współpracować z anteną samochodową; ma oddzielną regulację tonów wysokich i niskich. Magnetofon kasetowy z zapisem dwuścieżkowym umożliwia odtwarzanie nagrań ze znormalizowanych międzynarodowo kaset przez 60 minut. Pasmo odtwarzane 150 do 8000 Hz, moc wyjściowa 2 W.

być zestaw ZIPHONA HSV 920 Hi-Fi (rys. 4). Składa się on z tunera, adaptera oraz wzmacniacza 2 × 15 W i dwóch głośników 20-litrowych.

A oto parametry wzmacniacza:

- pasmo: 40 do 20 000 Hz ± 2 dB
- zniekształcenia: 1%
- przesłuch między kanałami: 35 dB
- opór wewnętrzny: 1,3 Ω
- moc wyjściowa: 2 × 15 W
- obciążenie: 4 Ω.

Podobny wzmacniacz „Stereo Hi-Fi 50” przedstawiono na rys. 5.

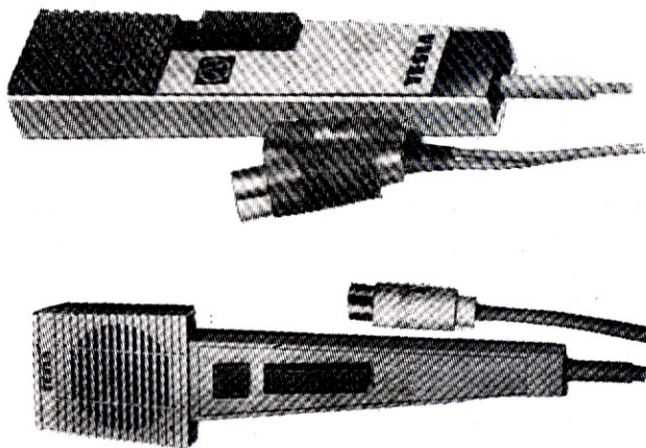
Parametry wzmacniacza i głośników:

- pasmo: 25–20 000 Hz
- zniekształcenia: 0,5%
- przesłuch: 32 dB
- moc wyjściowa: 2 × 25 W (sinus)
- opór wewnętrzny: 0,5 Ω
- obciążenie: 4 Ω.



Rys. 3.

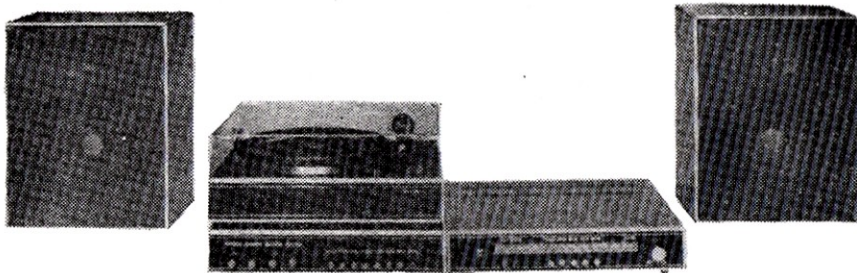
Rysunek 6 przedstawia mikrofony elektrodynamiczne AMD 905 i AMD 523 przeznaczone do magnetofonów (AMD 523) oraz aparatów dla dyktanda (AMD 905). Wbudowane w mikrofony przyciski umożliwiają zdalne włączanie i wyłączanie, a w przypadku dyktafonu – zdalne



Rys. 6.

uruchomienie zapisu, odtwarzania i przewijania. Zakres częstotliwości dla AMD 523 – $100 \div 12\,000$ Hz oraz dla AMD 905 – $350 \div 2500$ Hz, czułość, $1,5 \div 2,5$ mV/Nm⁻².

Mikrofon ADM 905 do dyktafonu może służyć również jako głośnik o obciążalności do 250 mVA.

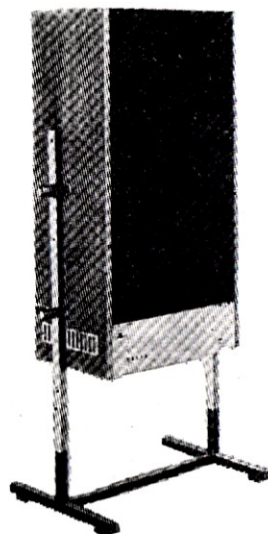
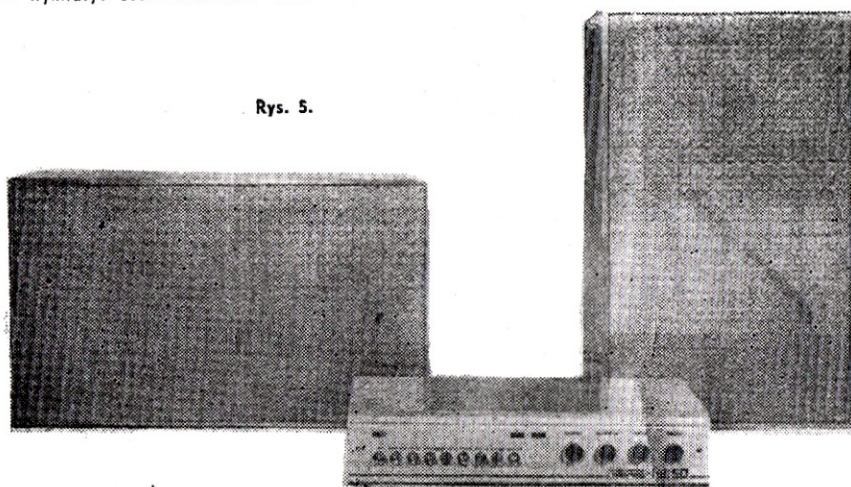


Rys. 4.

Zestaw głośnikowy – KB 50 składa się z 4 głośników:

- pojemność: 50 litrów
- pasmo: $50 \div 12\,500$ Hz ± 2 dB
- obciążenie: 40 VA
- wymiary: 360 × 600 × 300 mm.

Rys. 5.



Rys. 8.

NOWE MIKROFONY I GŁOŚNIKI W CZECHOSŁOWACJI

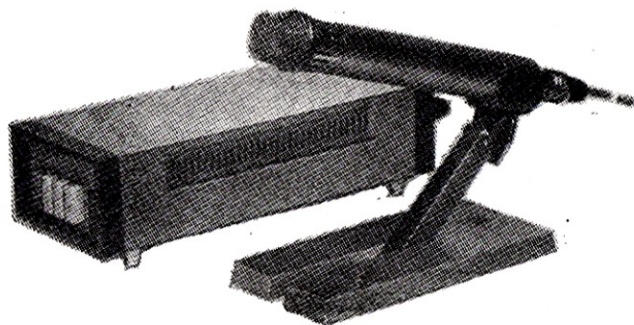
Przemysł elektroakustyczny Czechosłowacji wprowadził ostatnio na rynek interesujące modele mikrofonów i głośników zarówno dla użytku radiomelomanów, jak i dla celów profesjonalnych. Sprzęt ten produkuje TESLA-VALSKÉ MEZIRÍČI.

Do wysokojakościowych zapisów służy mikrofon pojemnościowy AMC 470 (rys. 7 na str. 195); zestaw składa się z zasilacza i tranzystorowanego przedwzmacniacza. Dwie głowice mikrofonowe o charakterystyce nerkowej lub kolowej umożliwiają wszechstronne zastosowanie tego mikrofonu. Zakres częstotliwości: $50 \div 15\,000$ kHz; czułość 10 mV/Mm⁻²; akustyczne ciśnienie graniczne 124 dB; zasilanie z sieci 220 V lub z akumulatora 12 V.

Wymienione przedsiębiorstwo produkuje również wysokiej jakości głośniki i zestawy głośnikowe.

Rysunek 8 przedstawia zestaw głośnikowy ARS641 dla reżyserii i pomieszczeń odsłuchowych radio i telewizji. Zestaw ten, składający się z trzech głośników (nisko- średnio- i wysokotonowego), umożliwia równomierne odtwarzanie w pasmie od 40 Hz do 20 kHz ± 5 dB. Pojemność 100 litrów. Dla potrzeb domowych są produkowane również zestawy głośników o pojemności 3, 10, 20, 40 i 100 l, oraz mocach od 12 do 50 W, przy czym odtwarzane pasmo częstotliwości jest w granicach 35 do 20 000 Hz.

M. F.



Rys. 7.

mgr inż. Jerzy Serafin

UKŁADY SCALONE

Część III i ostatnia

we wzmacniaczach akustycznych

GRUBOWARSTWOWE UKŁADY SCALONE WE WZMACNIACZACH MOCY M. CZ.

Hybrydowe układy scalone dzielą się na cienkowarstwowe oraz grubowarstwowe. Wzmacniacze mocy m. cz. dla sprzętu powszechnego użytku są wykonywane wyłącznie jako układy grubowarstwowe. Wynika to przede wszystkim z faktu, że w tej technice można uzyskać znacznie

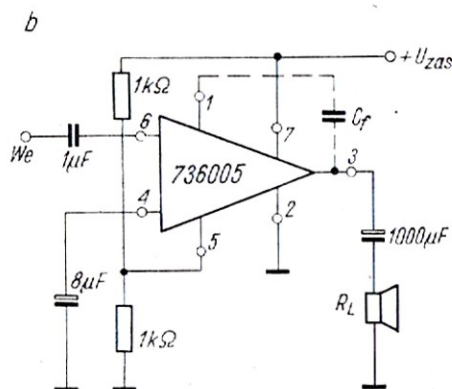
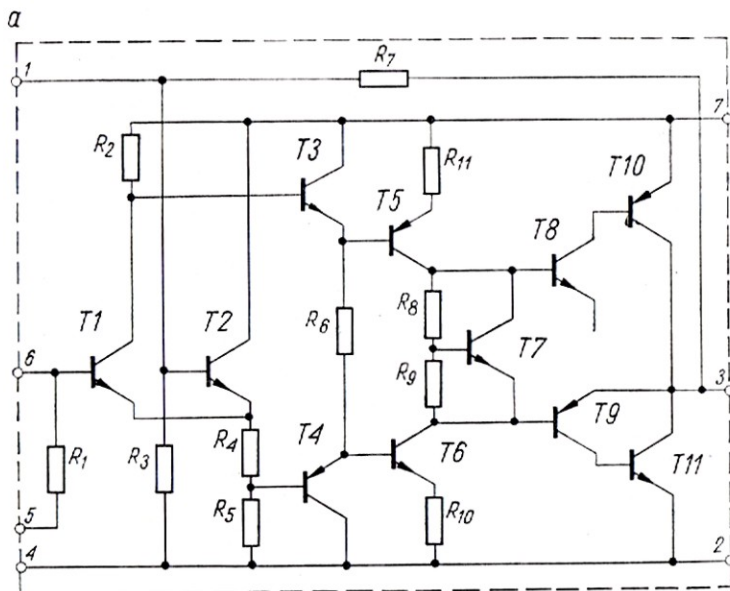
większe moce niż w przypadku układów cienkowarstwowych.

Technika grubowarstwowych układów scalonych stwarza szerokie możliwości realizacji układów elektronicznych m. cz. Układy grubowarstwowe m. cz. w porównaniu z układami zbudowanymi wyłącznie z elementów dyskretnych odznaczają się:

- większą niezawodnością,
- mniejszą objętością i ciężarem,

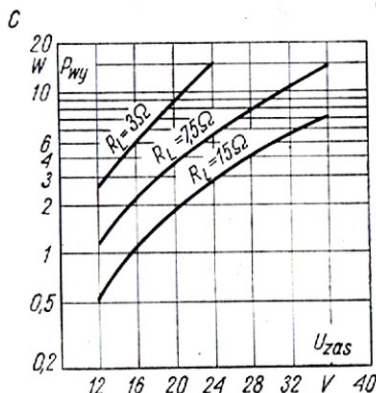
ją się rozwiązaniami układowymi bardzo zbliżonymi do rozwiązań wzmacniaczy akustycznych zbudowanych z elementów dyskretnych. Należy również dodać, że są one przeznaczone przede wszystkim do pracy w stopniach końcowych wzmacniaczy akustycznych dużej mocy o wysokiej jakości.

Angielska firma WELWYN (specjalizująca się przede wszystkim w produkcji oporników i potencjometrów) produkuje



Rys. 1. Wzmacniacz akustyczny z grubowarstwowym układem scalonym 736005

a — schemat układu scalonego, b — schemat ideowy zasilacza, c — zależność mocy wyjściowej od napięcia zasilania i impedancji obciążenia



- mniejszą ilością punktów lutowniczych,
 - lepszą kompensacją temperaturową,
 - większą stabilnością pracy układu.
- Układy grubowarstwowe dają również efekty ekonomiczne, a przede wszystkim obniżenie ceny urządzeń akustycznych w stosunku do układów wykonanych techniką konwencjonalną m. in. dzięki możliwości stosowania nie obudowanych elementów czynnych. Produkowane aktualnie grubowarstwowe wzmacniacze mocy m. cz. charakteryzu-

dwa typy grubowarstwowych wzmacniaczy m. cz., a mianowicie: 736006 i 736005. Pierwszy z nich, zawierający 8 tranzystorów i 9 rezystorów, wykonano w postaci prostopadłościanu o wymiarach 24,5×17,8×3,8 mm z sześcioma wyprowadzeniami. Składa się on ze stopnia wejściowego pracującego w układzie przeciwobnym i Darlingtonowego stopnia końcowego, pracującego w układzie przeciwobnym w klasie B. Realizacja układu wzmacniacza akustycznego z układem 736006

Wzmacniacze m. cz. z grubowarstwowymi układami scalonymi

Typ układu scalonego	Producent	Parametry										Rozmiary obudowy
		Znamionowa moc wyjściowa [W]	Pasmo częstotliwości 3 dB [Hz]	Rezystancja wejściowa [kΩ]	Napięcie wejściowe [mV]	Impedancja obciążenia [Ω]	Współcz. zniekształceń nieliniowych przy $f = 1$ kHz [%]	Stosunek sygnał/szum [dB]	Napięcie zasilania [V]	Prąd spoczynkowy [mA]	Sprawa [%]	
736006	Welwyn	1	20 ÷ 100 000	>25	28	15	—	—	15	—	—	24,5 × 17,8 × 3,8
BHA0001	Bendix	2	40 ÷ 10 000	0,3	5	10	<1 _(0,8W)	50	14	700	20	52,3 × 27 × 8,4
BHA0004	Bendix	5	30 ÷ 15 000	20	20	3	<1	65	14	20	65	52,3 × 27 × 8,4
736005	Welwyn	15	0 ÷ 100 000	100	20	3	—	—	± 18	—	—	76,2 × 31,75 × 12
BHA0002	Bendix	15	20 ÷ 23 000	18	350	4	<0,2	70	30	7	60	—
TH9013P	Toshiba	20	20 ÷ 60 000	—	—	8	<0,5	—	40	—	—	72 × 46 × 12
Si-1020A	Ditratherm	25	20 ÷ 50 000	—	—	8	<0,5	—	48	—	—	80 × 45 × 20
Si-1050A	Ditratherm	50	20 ÷ 50 000	—	—	8	<0,5	—	62	—	—	100 × 50 × 25
TA7625	RCA	100	20 ÷ 50 000	—	1000	4	<0,4	—	± 37,5	—	—	58 × 48 × 13

wymaga dołączenia jedynie trzech kondensatorów elektrolitycznych.

Podstawowe parametry wzmacniacza z układem 736006 podano w tablicy.

Drugi układ — 736005 (rys. 1a) jest uniwersalnym wzmacniaczem przeznaczonym do pracy w szerokim zakresie napięcia zasilania i rezystancji obciążenia. Jest on również wykonany w kształcie prostopadłościanu o wymiarach 76,2 × 31,75 × 12 mm i ma siedem wyprowadzeń. Maksymalne napięcie zasilania wynosi ± 18 V lub 36 V, rezystancja wejściowa 100 kΩ, a 3-decybelowe pasmo częstotliwości 0–100 kHz. Impedancja obciążenia może być zmieniana w zakresie od 3 Ω do 15 Ω. Ponieważ maksymalna moc wyjściowa wzmacniacza (rys. 1b) zależy w znacznym stopniu od wartości napięcia zasilania i impedancji obciążenia, przeto możliwości aplikacyjne tego układu obrazują charakterystyki przedstawione na rys. 1c. Oba układy są przeznaczone do pracy w zakresie temperatur od 0°C do 70°C.

Amerykańska firma BENDIX produkuje 3 typy grubowarstwowymi wzmacniaczy mocy m. cz.: BHA0001, BHA0002 i BHA0004. Układ grubowarstwowy BHA0001 jest bardzo prosty, wymaga jednak stosowania w konkretnym wzmacniaczu akustycznym transformatora wyjściowego. Znamionowa moc wyjściowa wzmacniacza opartego na bazie układu BHA0001 wynosi 1 W.

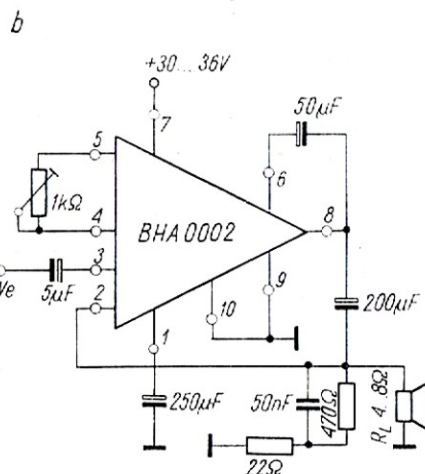
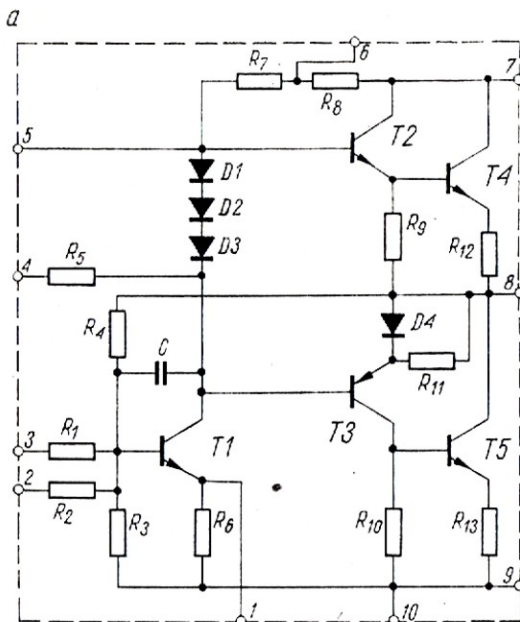
Pozostałe dwa układy scalone odznaczają się podobną strukturą wewnętrzną. Składają się one ze stopnia sterującego, stopnia odwracającego fazę sygnału wzmacnianego, w którym zastosowano tranzystory komplementarne (n-p-n i p-n-p) i stopnia końcowego pracującego w układzie przeciwobnym. Do stabilizacji cieplnej układów stosowane są diody krzemowe.

Schemat układu grubowarstwowego BHA0002 przedstawiono na rys. 2a, a wzmacniacz akustyczny oparty na bazie tego układu — na rys. 2b. Zastosowany w układzie potencjometr nastawny o wartości 1 kΩ służy do ustawienia właściwej wartości prądu spoczynkowego tranzystorów stopnia końcowego w konkretnych warunkach pracy wzmacniacza. Na rys. 2c przedstawiono charakterystykę współczynnika zniekształceń nieliniowych w funkcji mocy wyjściowej wzmacniacza.

Pozostałe podstawowe parametry wzmacniaczy akustycznych z układami scalonymi firmy BENDIX podano w tablicy. Firma DITRATHERM produkuje dwa hybrydowe grubowarstwowe wzmacniacze mocy, a mianowicie: Si-1020A o mocy wyjściowej 25 W i Si-1050A o mocy wyjściowej 50 W. Obydwa wzmacniacze mają obudowę plastikową w kształcie prostopadłościanu.

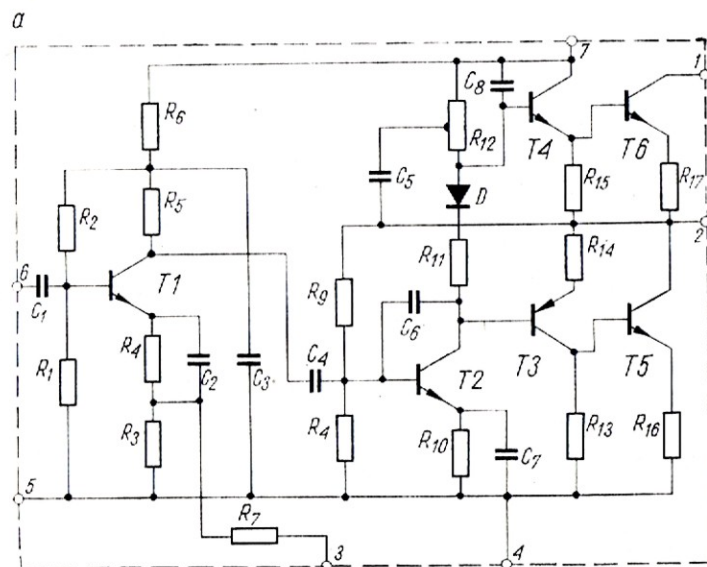
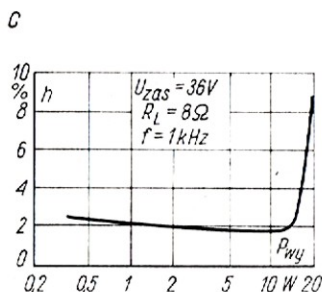
Na rys. 3a przedstawiono schemat ideowy układu scalonego Si-1050A. Jest to układ o rozwiązaniu konwencjonalnym, złożony ze stopnia wzmocnienia napięciowego, stopnia sterującego, odwracacza fazy i stopnia końcowego pracującego w układzie przeciwobnym. Duża liczba kondensatorów w układzie scalonym powoduje, że jedynym elementem zewnętrznym wzmacniacza akustycznego opartego na bazie układu Si-1050A (rys. 3b) jest kondensator 2000 μF sprzęgający wzmacniacz z obciążeniem.

Podstawowe charakterystyki wzmacniacza akustycznego opartego na bazie układu scalonego Si-1050A przedstawiono na rys. 4. Układy te mogą znaleźć zastosowanie



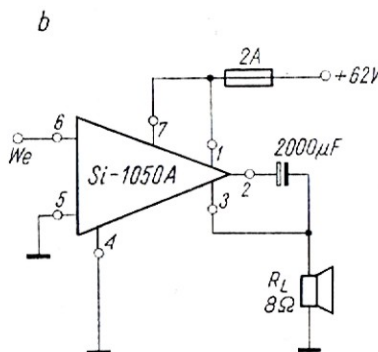
Rys. 2. Wzmacniacz akustyczny z grubowarstwowym układem scalonym BHA0002

a – schemat układu scalonego, b – schemat ideowy wzmacniacza, c – zależność współczynnika zniekształceń nieliniowych od mocy wyjściowej wzmacniacza



Rys. 3. Wzmacniacz akustyczny z grubowarstwowym układem scalonym Si-1050A

a – schemat układu scalonego, b – schemat ideowy wzmacniacza



wanie także w stopniach mocy akustycznych wzmacniaczy Hi-Fi.

Grubowarstwowym układem scalonym o podobnych parametrach jak Si-1020A jest produkowany przez japońską firmę TOSHIBA.

Układ o oznaczeniu TH9013P jest umieszczony w obudowie specjalnej z radiatorem o wymiarach 72×46×12 mm. Znamionowa moc wyjściowa wzmacniacza akustycznego opartego na bazie układu scalonego TH9013P wynosi 20 W przy napięciu zasilania 40 V i impedancji obciążenia 8 Ω, przy czym współczynnik znie-

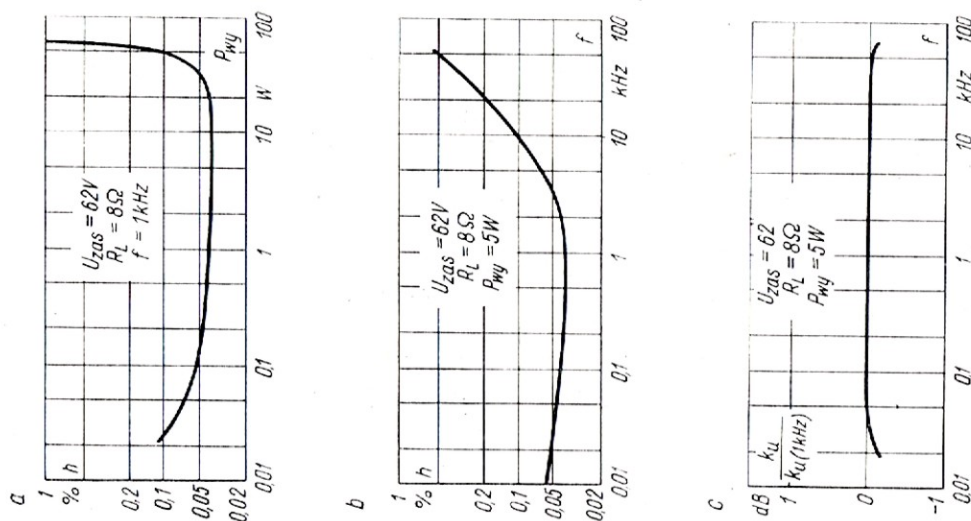
kształceń nieliniowych jest mniejszy od 0,2% ($f = 1 \text{ kHz}$), a 1-decybelowe pasmo częstotliwości – 20 ÷ 60 000 Hz.

Do najciekawszych rozwiązań grubowarstwowymi wzmacniaczami akustycznymi należy zaliczyć układ scalony TA7625 amerykańskiej firmy RCA. Jest on przeznaczony przede wszystkim do konstruowania akustycznych wzmacniaczy Hi-Fi. Schemat ideowy układu przedstawiono na rys. 5a. Stopień wejściowy pracuje w układzie wzmacniacza różnicowego (transystory T1 i T2), przy czym w obwodzie emiterowym umieszczono źródło prądowe zrealizowane na tranzystorze T3.

Również tranzystor T4 pracuje w układzie źródła prądowego. Takie rozwiązanie zapewnia prawidłową pracę stopnia wzmacniającego w szerokim zakresie zmian napięcia zasilania.

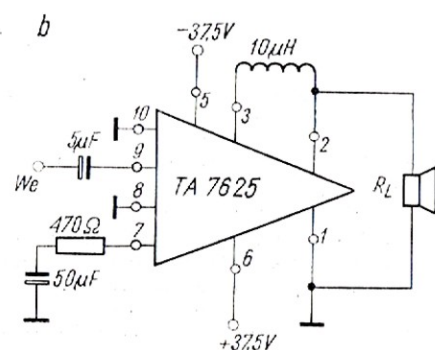
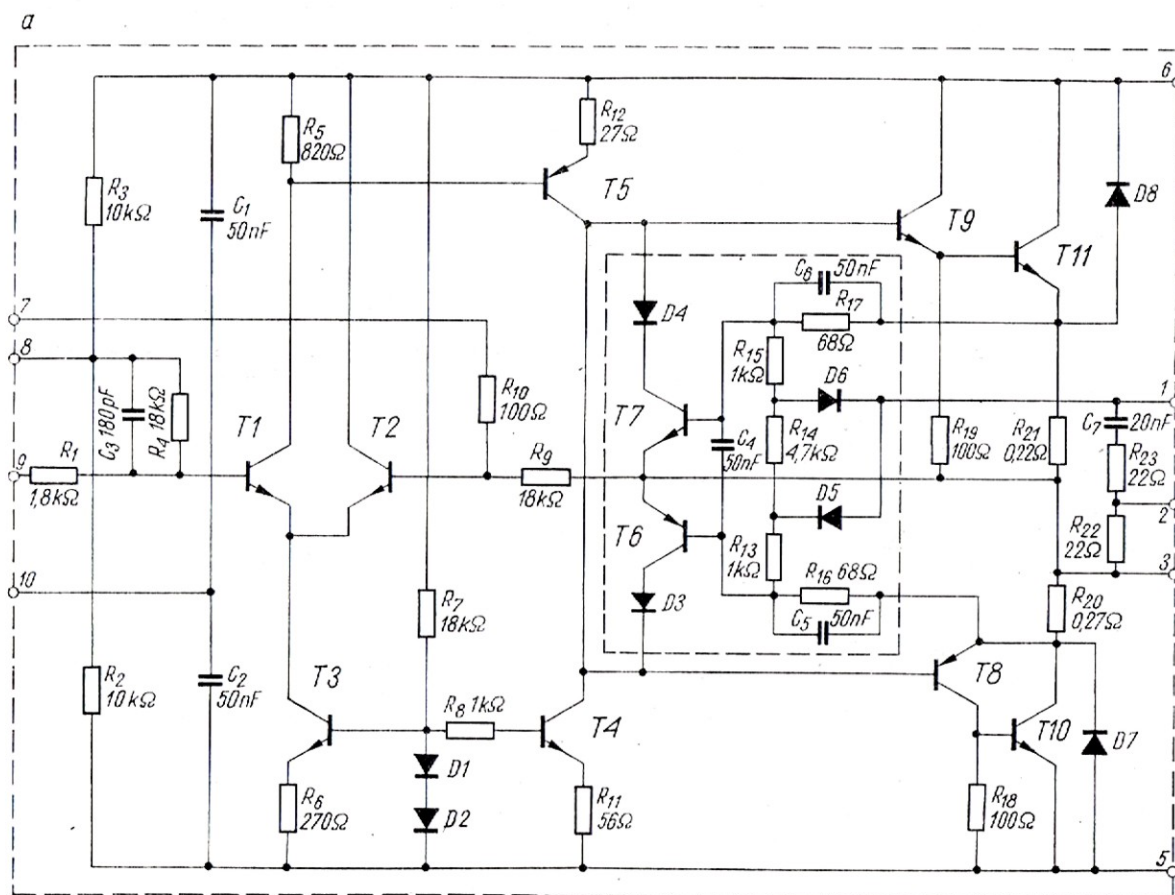
Stopień końcowy (T6 + T11) pracujący w układzie przeciwobnym jest sterowany tranzystorem T5, który pracuje w układzie wzmacniacza w klasie A.

Stabilizację cieplną stopnia końcowego oraz zabezpieczenie wzmacniacza przed przeciążeniem spowodowanym zwarcie zacisków wyjściowych zrealizowano za pomocą wewnętrznego układu zabezpieczającego (wydzielony na schemacie).



Rys. 4. Podstawowe charakterystyki wzmacniacza akustycznego z grubowarstwowym układem scalonym Si-1050A

a — zależność współczynnika zniekształceń nieliniowych od mocy wyjściowej, b — charakterystyka zniekształceń nieliniowych w funkcji częstotliwości, c — charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza



Rys. 5. Wzmacniacz akustyczny z grubowarstwowym układem scalonym TA7625

a — schemat układu scalonego, b — schemat ideowy wzmacniacza

Ponadto w układzie zastosowano diody D7 i D8 zabezpieczające elementy wzmacniacza w przypadku odwrotnego przyłączenia źródła zasilania.

Przykładowe rozwiązanie wzmacniacza z układem scalonym TA7625 przedstawiono na rys. 5b. Przy napięciu zasilania $\pm 37,5 V$ i impedancji obciążenia 4Ω moc wyjściowa wzmacniacza wynosi $100 W$, przy czym współczynnik zniekształceń nieliniowych przy częstotliwości $1 kHz$ ma wartość $0,38\%$ ($0,14\%$ przy mocy wyjściowej $35 W$). Należy dodać, że zakres prawidłowej pracy wzmacniacza zawiera się w przedziale $30 \div 75 V$ napięcia zasilania.

Podstawowe charakterystyki omawianego wzmacniacza przedstawiono na rys. 6. Pozostałe parametry wzmacniacza podano w tablicy. Zakres temperatur pracy układu scalonego TA7625 zawiera się w przedziale -55°C do 150°C .

W bieżącym roku również w Polsce przewiduje się uruchomienie produkcji układów grubowarstwowych m. cz. Należą do nich:

■ wzmacniacze napięciowe dwu- i trzystopniowe o bezpośrednim sprzężeniu, odznaczające się niskim poziomem szumów własnych, szerokim zakresem rezystancji wejściowej oraz bardzo dobrą stabilnością pracy w szerokim zakresie temperatur;

■ beztransformatorowe wzmacniacze m. cz. o mocy wyjściowej do 300 mW z możliwością sterowania stopni mocy do 15 W.

Ponieważ przewidywane ceny układów grubowarstwowych będą konkurencyjne z kosztem elementów dyskretnych niezbędnych do wykonania identycznych układów wzmacniających, mogą one znaleźć szerokie zastosowanie w akustycznym sprzęcie powszechnego użytku.

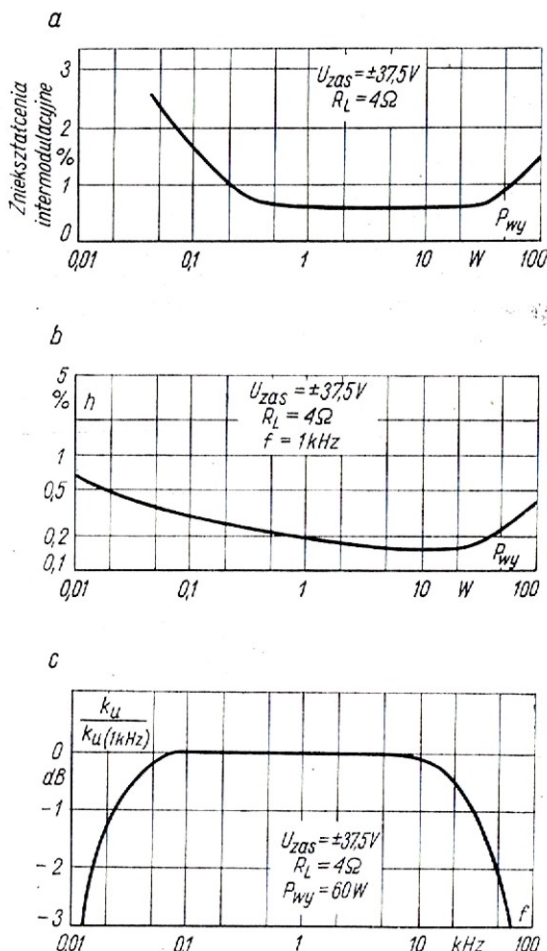
Dynamiczny w ostatnich dwóch latach rozwój techniki monolitycznych układów scalonych powoduje, że obecnie produkcję układów scalonych małej i średniej mocy można zaliczyć do wielkoseryjnej, a niskie ceny tych układów stwarzają szerokie możliwości stosowania ich w sprzęcie powszechnego użytku. Rozwijająca się na szeroką skalę produkcja monolitycznych układów scalonych nie powinna jednak wypierać techniki grubowarstwowych hybrydowych układów scalonych, gdyż obie te techniki mogą się wzajemnie uzupełniać, co pozwoli na opracowywanie optymalnych układów funkcjonalnych.

Przy aktualnym stanie techniki układy grubowarstwowe w stosunku do monolitycznych układów scalonych m. cz. wykazują wiele zalet, które preferują je do wielu zastosowań, a mianowicie:

- większa swoboda koncepcji układów,
- możliwość wykonania układów o większych mocach,
- większa wytrzymałość napięciowa,
- niższy koszt i krótszy czas opracowywania układu oraz większy uzysk produkcyjny,
- znacznie mniejsza wymagana liczba dołączonych elementów zewnętrznych.

Podstawową natomiast zaletą monolitycznych układów scalonych w porównaniu z układami grubowarstwowymi o analogicznych parametrach jest ich znacznie niższa cena, w związku z czym powinny one znaleźć zastosowanie przede wszystkim w popularnym sprzęcie powszechnego użytku.

Produkowane aktualnie grubowarstwowe układy scalone, a zwłaszcza układy umożliwiające konstrukcję wzmacniaczy m. cz. o mocach powyżej 10 W, ze względu na osiągane parametry techniczno-eksploatacyjne powinny znaleźć zastosowanie w urządzeniach akustycznych Hi-Fi.



Rys. 6. Podstawowe charakterystyki wzmacniacza akustycznego z grubowarstwowym układem scalonym TA7625

a — charakterystyka zniekształceń intermodulacyjnych w funkcji mocy wyjściowej, b — zależność współczynnika zniekształceń nieliniowych od mocy wyjściowej, c — charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza

LITERATURA

- [1] Horst M. — 5 W Nf-Leistung aus Dickerschichtbaustein. *Radioschau* nr 10/1969.
- [2] Hybrydowe mikroukłady grubowarstwowe. Licencja firmy Sprague. Unutra-Telpod, Kraków 1971.
- [3] Kamp F. S., Sondermeyer I. C.: 200 Watt stereo amplifiers. *Radio-Electronics* październik 1969.
- [4] Schmidt U. — 15-W-Verstärker in integrierter Hybridschaltung. *Funk-Technik* nr 1/1970.
- [5] Schultz W. — 100-W-Endstufe mit Hybrid — IS. *Funkschau* nr 20/1970.
- [6] Hybrid integrated circuits — standard linear circuits. Component Catalogue. Welwyn Electric Limited 1969—1970.

Układ you-you do gitary elektrycznej

W związku z niesłabnącym zainteresowaniem radioamatorów różnymi urządzeniami do urozmaicania dźwięku gitary elektrycznej, w tym tzw. efektem „you-you”, podaję opis takiego urządzenia oraz jego działanie.

Większość dźwięków wydobywanych z instrumentów muzycznych składa się z tonu podstawowego oraz tonów składowych, czyli alikwotów. Procentowy udział energii poszczególnych alikwotów względem energii su-

marycznej decyduje o barwie dźwięku. Dźwięki zawierające dużo alikwotów (harmonicznych) o większej amplitudzie odbieramy jako jasne (ostre), a zawierające mniej alikwotów, o mniejszej amplitudzie, słyszymy jako stłumione (głuche).

Instrumenty muzyczne różnią się między sobą barwą wydawanych dźwięków dzięki temu, że ich źródnicowana budowa preferuje uzyskanie rezonansu alikwotów w różnych zakresach częstotliwości.

Dla takich źródeł dźwięku, jak np. organ mowy, trąbka czy harmonijka ustna, te sprzyjające dla alikwotów zakresy, zwane też pasmami formantowymi, mogą być przesuwane. Zakresy częstotliwości, w jakich leżą pasma formantowe, zależą od częstotliwości rezonansu słupa powietrza. Częstotliwość własna rezonatora komorowego może być dobierana przez zmianę jego pojemności lub wielkości otworu. Gdy zmieniamy

kami pośrednimi. Podobny efekt uzyskuje grający na harmonijce ustnej lub trąbce przez przysłanianie wylotu instrumentu dłonią. Efekt taki łatwo jest uzyskać w instrumentach elektrycznych przez wprowadzenie w tor wzmacniacza filtru środkowo-przepustowego o regulowanym pasmie przepuszczania. Pożądana jest przy tym niezbyt duża szerokość pasma i duży zakres przestrajania filtru. Można tu wyko-

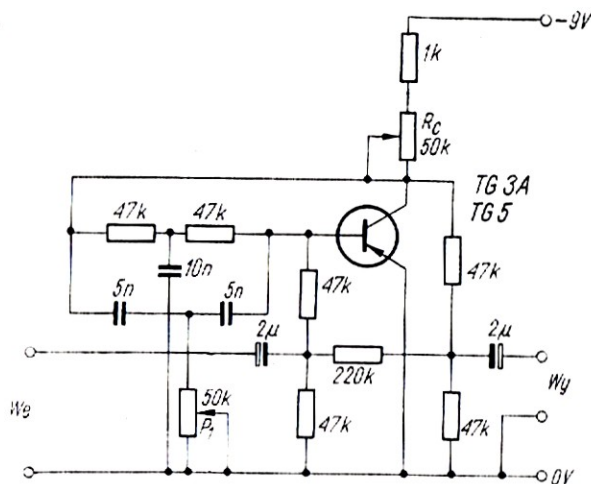
Przykład takiego układu przedstawiono na rysunku.

Należy nadmienić, że opisanego efektu nie da się uzyskać przez zastosowanie regulatorów barwy dźwięku typu basy-soprany, w co niestety wierzy sporo amatorów. Zakresy ich działania są po prostu zbyt szerokie.

Uruchomienie układu polega na takim ustawieniu R_c , aby nie następowało wzbudzenie się (pisk) w żadnym z położań P_1 . Wzbudzenie się układu powinno być jednak osiągalne przy zwiększonej wartości R_c i w pewnym położeniu P_1 . Jeżeli układ nie chce się wzbudzić, trzeba zmniejszyć wartość oporu 1 k nawet do 100 omów lub użyć tranzystora o większym współczynniku wzmocnienia prądowego. Układ działa najlepiej, gdy R_c jest nastawiony tuż przed punktem, w którym następuje wzbudzenie się. Zaleca się zastąpienie P_1 fotoopornikiem oświetlonym żarówką i okresowo zasłanianym, co znacznie upraszcza część mechaniczną urządzenia, wyklucza trzaski i czyni urządzenie nie zużywalnym.

Urządzenie sterowane z boostera działa najefektowniej, a to ze względu na większą ilość „przegwizdywanych” harmoniczych.

Andrzej Szulc



prześwit między wargami, zmieniając tym samym częstotliwość rezonansu jamy ustnej, mamy możliwość wydać głoski „l” i „a” wraz z dźwię-

rzystać obwód rezonansowy LC o przestrajanej płynnie (zmiana szczeliny rdzenia) indukcyjności, jednak najlepsze okazały się tu amplifiltry.

W ŁÓDZKICH ZAKŁADACH RADIOWYCH

Po niedawnej wizycie w Łódzkich Zakładach Radiowych FONICA pragnę przekazać Czytelnikom nieco informacji o tej fabryce, a przede wszystkim o jej wyrobach.

Jeszcze przed kilku laty gramofony elektryczne z Ł.Z.R. były częstym obiektem krytyki użytkowników, a nawet prasy. Zarzucano im niski standard wykonania i przestarzałą konstrukcję. Produkowano wtedy wyłącznie gramofony popularne, w małym wyborze, o bardzo przeciętnych parametrach.

Z prawdziwą przyjemnością mogłem stwierdzić, że sytuacja zmieniła się radykalnie. Łódzkie Zakłady Radiowe produkują dziś wiele typów gramofonów i gramofonów z wbudowanymi wzmacniaczami, począwszy od popularnych, a skończywszy na droższych modelach, które mogą zaspokoić wysokie wymagania miłośników muzyki. Tak duży postęp osiągnięto nie tylko dzięki licencjom, ale również dzięki własnym, nowym opracowaniom.

Tablica 1

Dane techniczne gramofonów

Typ gramofonu		G—270w	G—271w	G—500fs	G—600f
System pracy		monofo-niczny	monofo-niczny	stereofo-niczny	stereofo-niczny
Obroty talerza	obr/m	16 2/3, 33 1/3, 45, 78	16 2/3, 33 1/3, 45	16 2/3, 33 1/3, 45, 78	16 2/3, 33 1/3, 45, 78
Przetwornik (wkładka)		UK4M krystal.	UK9 krystal.	Uf—50 krystal.	M—44 MB magnet.
Nacisk igły na płytę	G	6 ÷ 8	5 ÷ 7	7 ÷ 8	0 ÷ 8
Tolerancja prędkości	przy 33 obr/min	± 2%	± 3%	± 1,6%	+ 1,5 — 1%
Informacje dodatkowe		przenośny	nowe opracowanie, przenośny	licencja, zmieniacz	płynna regulacja obrotów

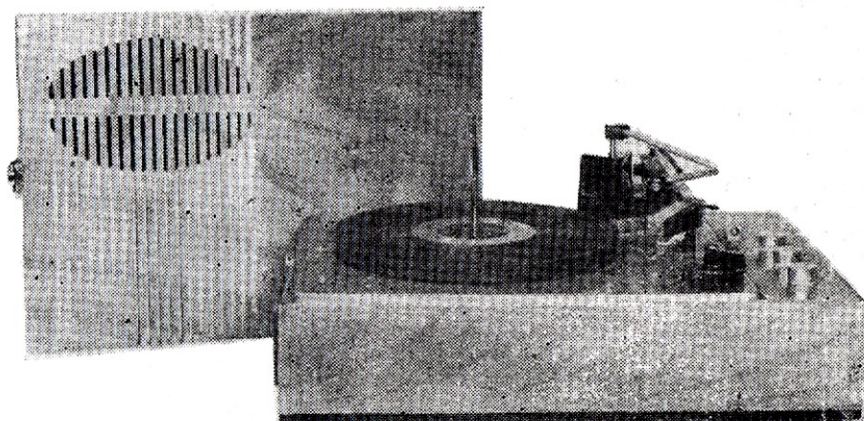
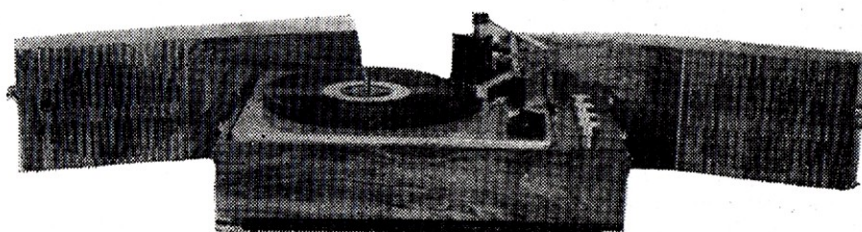
Typ urządzenia		WG-263	WG-264	WG-460	WG-500f	WG-400	WG-510	WG-550	WG-580f
Typ gramofonu		G-260	G-270	G-450	G-500		G-500B	G-550	G-500B
System pracy		monofon.	monofon.	monofon.	stereofon.	monofon.	monofon.	monofon.	stereofon.
Przetwornik (wkładka)		UK-4M krystal.	UK-4M krystal.	UK-4M lub UF50 krystal.	Uf-50 krystal.	Uf-50 krystal.	Uf-50 krystal.	Uk-9 krystal.	Uf-50 krystal.
Obroty talerza	obr/ min.	33 1/3, 45 78	16 2/3, 33 1/3, 45	16 2/3, 33 1/3, 45, 78	16 2/3, 33 1/3, 45, 78	33 1/3, 45	16 2/3, 33 1/3, 45	33 1/3, 45	16 2/3, 33 1/3, 45, 78
Moc wyjściowa	W	2	2	4	2 × 1,5	0,35	3	3	2 × 3
Zniekształcenia nieliniowe	%	7	7	5	3	10	3	3	3
Pasma częstotliwości	Hz	60 ÷ 10000	60 ÷ 10000	40 ÷ 15000	60 ÷ 15000	80 ÷ 10000	40 ÷ 15000	40 ÷ 15000	40 ÷ 15000
Opór obciążenia	Ω	4	4	15	2 × 15	4	4	4	2 × 4
Elementy wzmacniające		lampy	lampy	lampy	lampy	tranzyst.	tranzyst.	tranzyst.	tranzyst.
Informacje dodatkowe		„Bambi- no 3”	„Bambi- no 3”		Zestaw z 2 kolum- nami A11 lub A12	„Mister Hit” *	nowe opraco- wanie, przenoś- ny (rys. 1)	nowe opraco- wanie, przenoś- ny (rys. 3)	nowe opraco- wanie, przenoś- ny (rys. 2)

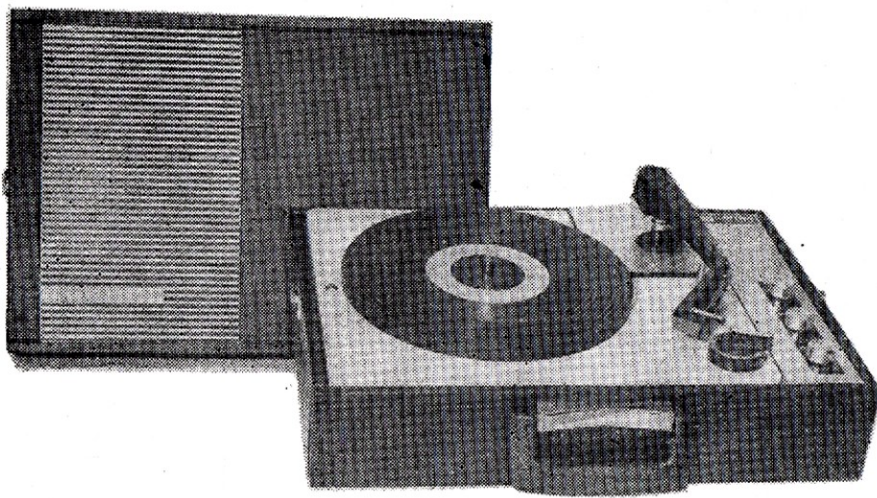
*) Wzmacniacz monofoniczny, gramofon stereofoniczny

Dane techniczne wzmacniaczy

Tablica 3

Typ wzmacniacza	W-480f	W-600f	W-800f
System pracy	stereofoniczny	stereofoniczny	stereofoniczny
Elementy wzmacniające	lampy	lampy	tranzystory
Moc wyjściowa	2 × 1,5 W	2 × 6 W	2 × 10 W
Zniekształcenia nieliniowe	5%	1,5%	3%
Pasma częstotliwości	60 ÷ 15000 Hz	40 ÷ 16000 Hz	40 × 15000
Opór obciążenia	2 × 15	2 × 15	2 × 8
Informacje dodatkowe	Do zestawu z G-500fs. Kolumny A-11 lub A-12	Do zestawu z G-600f Kolumny A-1? (zastępczo A-10).	Kolumny „Compact” typ ZG-10C. Nowe opracowanie

Rys. 1. Gramofon typu WG-510 ze zmienia-
czem i wbudowanym wzmacniaczemRys. 2. Gramofon stereofoniczny typu WG-580f
ze zmieniaczem i wbudowanym wzmacniaczem.
Głośniki umieszczone w dzielonej pokrywie



Rys. 3. Gramofon walizkowy typu WG-550 z wbudowanym wzmacniaczem

W Zakładach Łódzkich produkuje się nie tylko gramofony, ale także uniwersalne wzmacniacze akustyczne i automaty muzyczne — „grające szafy”, przeznaczone dla świetlic, klubów czy też kawiarni oraz kolumny głośnikowe. W nowych wzmacniaczach lampy zastąpiono całkowicie tranzystorami. Stosowane są beztransformatorowe wzmacniacze m. cz. Oprócz tej podstawowej produkcji fabryka wykonuje również wkładki — przetworniki elektroakustyczne do gramofonów, elementy logiczne stosowane w przemysłowych urządzeniach automatycznego sterowania, filtry pośredniej częstotliwości i korektory liniowości poziomej do wszystkich typów odbiorników telewizyjnych. Tablice z danymi technicznymi produkowanego sprzętu elektroakustycznego i fotografie nowych wyrobów informują o aktualnej produkcji Łódzkich Zakładów Radiowych.

J.J.

inż. Jerzy Brdulak

MOSTEK POMIAROWY RC

Opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Wykonany przeze mnie mostek RC o znacznie uproszczonej konstrukcji jest w praktyce amatorskiej bardzo przydatnym i wygodnym przyrządem pomiarowym. Składa się on z dwóch niezależnych od siebie części, zasilanych z jednego wspólnego źródła prądu:

a) pomiarowej, którą jest właściwy mostek,

b) wskaźnikowej z neonówką, do wstępnego badania oporników, kondensatorów, przewodów, cewek, uzwojeń transformatorów i dławików.

Wygląd ogólny mostka przedstawiono na rys. 1, a schemat ideowy — na rys. 2. Mostek umożliwia pomiary pojemności w granicach od 20 pF do 100 μ F i oporów od 0,01 Ω do 100 M Ω .

Przez zastosowanie innych niż podano wartości wzorcowych kondensatorów i oporników można odpowiednio zmieniać zakresy pomiarowe mostka.

Dokładność wskazań w każdym zakresie pomiarowym, jak również pomiaru wartości przez porównanie z innymi, znanymi wartościami, zależy od dokładności wzorców, ich wartości, średnicy potencjometru P_1 i średnicy skali mostka. Im większa jest średnica tego potencjometru i jego skali, tym większa dokładność dokonywanego pomiaru, szczególnie przy krańcach poszczególnych zakresów.

Oprócz podziałki skali do pomiaru oporów R i pojemności C , jest jeszcze dodatkowa trzecia skala do pomiaru przez porównanie — wycechowana w procentach (%).

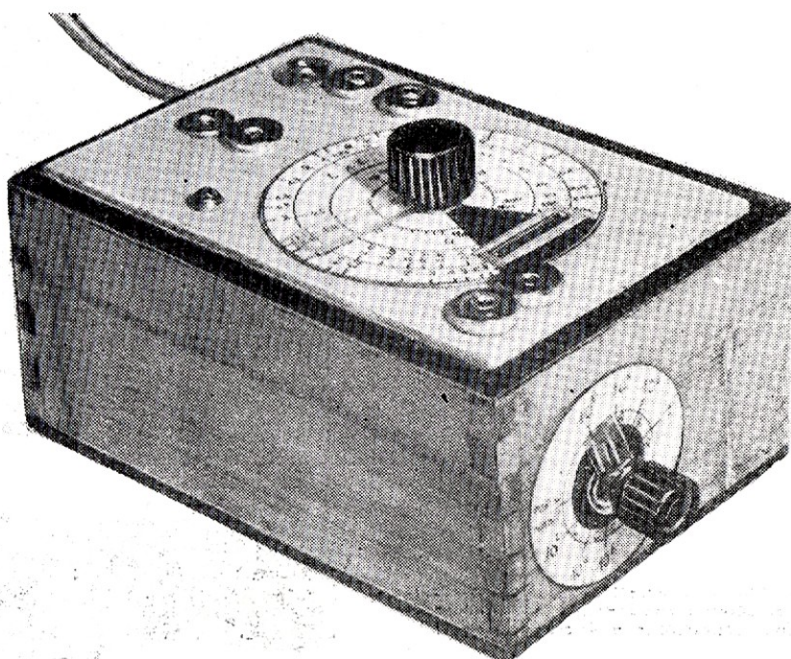
Przyrząd może być wykorzystany także do wstępnej oceny wartości oporu oporników, kondensatorów, cewek itd. Na

przykład, za pomocą neonówki można określić upływność kondensatorów elektrolitycznych i blokowych, to jest straty elektryczne (w dużym stopniu zależne od jakości dielektryka), występujące wskutek pogorszenia się izolacji między dwiema okładzinami kondensatora.

Sprawdzanie wstępne, bez dokonywania pomiaru właściwego, jest bardzo korzystne i oszczędza czas, jaki przeznacza się na wybranie właściwego zakresu pomiarowego, umożliwia szybkie wyeliminowa-

nie z montażu detali nieodpowiednich lub uszkodzonych. Selekcję pod względem dokładności można przeprowadzić przez porównanie opornika czy też kondensatora z innym, o dużej dokładności, wykorzystując w tym celu skalę procentową.

W przeważającej liczbie produkowanych mostków RC i RLC, jako wskaźnik równowagi stosowany jest bardzo czuły przyrząd wskazówkowy z zerem pośrodku skali. Wskaźniki te są na ogół trudno



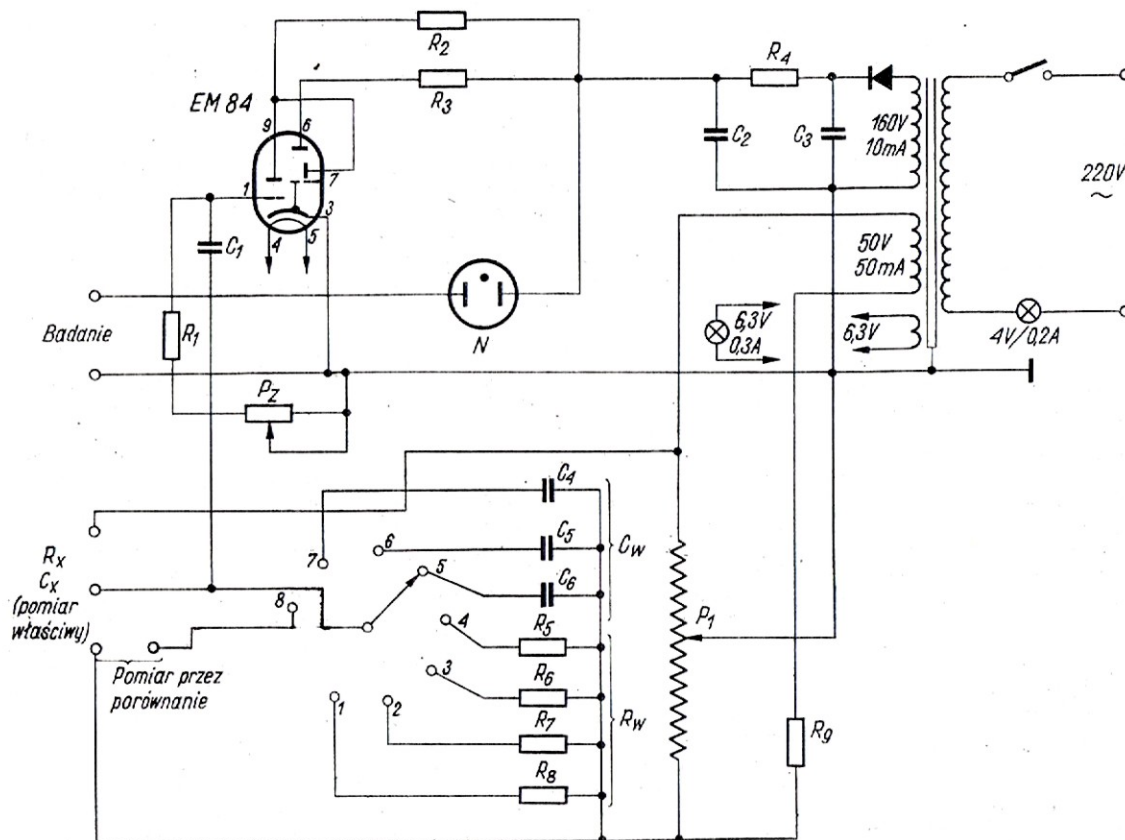
Rys. 1. Wygląd ogólny mostka pomiarowego RC

osiągalne na rynku. W prostszych urządzeniach stosuje się optyczne wskaźniki dostrójności, tzw. oka magiczne. Optyczne wskaźniki dostrójności typu EM80, EM84 i inne z symetrycznymi pasekami świecącymi na ekranie lampy, umożliwiając dość dokładne wyskalowanie mostka i odczyt na skali potencjometru mierzonych wartości.

lub kondensator C_x wraz z opornością lub pojemnością wzorcową (R_w względnie C_w) tworzą jedną gałąź mostka, podczas gdy drugą gałąź tworzy potencjometr P_1 wraz z opornikiem szeregowym R_0 . W punktach a i b układ mostkowy jest zasilany napięciem zmiennym 50 V z transformatora. W przypadku wystąpienia równowagi elektrycznej mostka, kie-

znajduje się w stanie równowagi, co sygnalizuje wskaźnik dostrójności (EM84) największą długością cienia (rys. 4). Zachwianie równowagi mostka powoduje rozejście się pasów świetlnych na ekranie lampy.

Aby sprowadzić mostek do stanu równowagi, ślizgacz potencjometru P_1 nale-



Rys. 2. Schemat ideowy mostka pomiarowego RC

Schemat elektryczny mostka został oparty na znanym dawniej przyrządzie pomiarowym Philipsa o nazwie philoscope. Mój model został odpowiednio zmodernizowany i przystosowany do elementów produkowanych obecnie. Wszystkie elementy montażowe, wchodzące w skład mostka — z wyjątkiem transformatora sieciowego są dostępne na rynku i zakup ich nie powinien przysparzać trudności wykonawcom.

Jak wynika z rysunku 3, pomiar oporów i pojemności opiera się na zasadzie mostka Wheastone'a. Mierzony opornik R_x

dla badanego oporu R_x spełniony zostanie warunek:

$$\frac{R_x}{R_w} = \frac{R_{p1} + R_0}{R_{p2}}$$

a dla badanej pojemności C_x :

$$\frac{C_x}{C_w} = \frac{R_{p1} + R_0}{R_{p2}}$$

w punktach c i d mostka nie występuje teoretycznie żadne napięcie i mostek

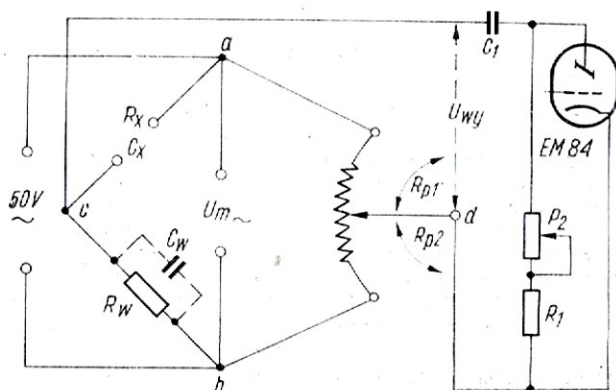
ży ustawić w takiej pozycji, w jakiej zostanie spełniony warunek proporcjonalności, a wówczas napięcie wyjściowe mostka osiągnie wartość minimalną. Ustawienie wskazówki potencjometru P_1 na skali — odpowiada mierzonej wartości oporu lub pojemności, na którą składa się wskazywana przez wskazówkę pokrętkła potencjometru P_1 wartość na skali pomnożona przez mnożnik przełącznika zakresów.

W mostku przewidziano trzy zakresy pomiarowe pojemności i cztery zakresy pomiarowe oporów.

Przewidziane wzorce w mostku modelowym umożliwiają pomiary wartości R_x i C_x w zakresach podanych w zestawieniu.

Jeśli chodzi o kondensatory, to wstępnie można je sprawdzić za pomocą neonówki, przez włączenie do gniazdek oznaczonych „Badanie”. Natomiast można mierzyć tylko takie pojemności, których napięcie pracy jest wyższe od 50 V, a formować — elektrolityczne o napięciu pracy wyższym od 200 V; przy niższych napięciach ulegną one uszkodzeniu.

Stopień upływności w kondensatorze określa się orientacyjnie na podstawie intensywności jarzenia się neonówki i częstotliwości jej zapłonów. Im intensywniej jarzyć się będzie neonówka, lub gdy

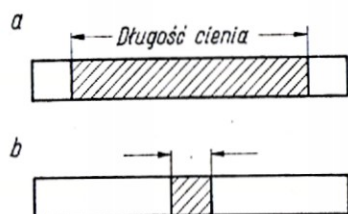


Rys. 3. Zasada działania mostka pomiarowego RC

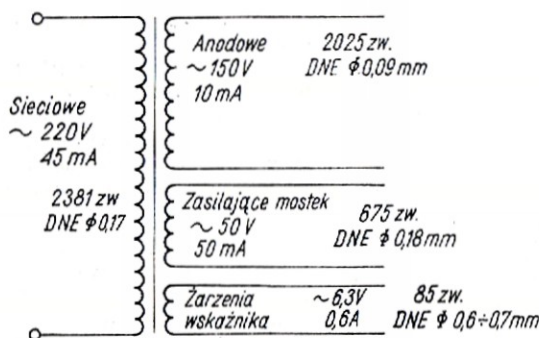
Pojemności	R_{10}, C_{10}	$R_x, C_x \text{ min}$	$R_x, C_x \text{ max}$
I	100 pF	20 pF	10 000 pF
II	10 000 pF	100 pF	1 μ F
III	1 μ F	10 000 pF	100 μ F
Opory			
I	1 Ω	0,01 Ω	100 Ω
II	100 Ω	1 Ω	10 000 Ω
III	10 000 Ω	100 Ω	1 M Ω
IV	1 M Ω	10 000 Ω	100 M Ω

częstotliwość jej zapłonów będzie duża, tym gorszy jest dielektryk w badanym kondensatorze, a co za tym idzie — i większa upływność.

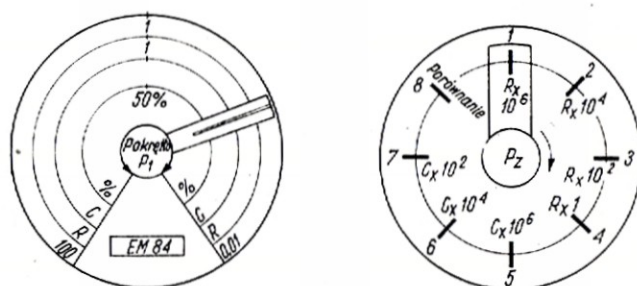
Ciągłe jarzenie neonówki w ogóle dyskwalifikuje kondensator jako element montażowy. Wyjątkiem mogą być jednak kondensatory elektrolityczne „nieufornowane” lub długo nie używane. Kondensatory takie po włączeniu do obwodu „Badanie” powodują zapłon neonówki i jej jarzenie się pełnym światłem. W miarę jednak upływu czasu (nawet do kilku godzin po włączeniu do obwodu „Badanie”) intensywność jarzenia neonówki będzie malała i przejdzie w migotanie, najpierw szybko a później coraz wolniejsze, aż do całkowitego wygaszenia neonówki, co będzie wskazywało, że elektrolityczny kondensator został w dostateczny sposób „ufornowany”.



Rys. 4. Długości cienia na ekranie lampy EM84
a — w stanie równowagi, b — przy braku równowagi



Rys. 5. Uzwojenie transformatora sieciowego



Rys. 6. Skala mostka i przełącznika zakresów

Ten sam obwód badaniowy służy do sprawdzania przewodności oporników. Jeżeli opornik jest dobry, nie ma przerwy, to neonówka będzie jarzyła się w sposób ciągły z intensywnością odpowiadającą wartości oporu sprawdzanego opornika. Ciemna natomiast neonówka będzie świadczyła o uszkodzeniu opornika i jego nieprzydatności — odwrotnie więc niż w przypadku sprawdzania kondensatorów.

Zasilacz mostka składa się z transformatora sieciowego i filtra wygładzającego wyprostowane napięcie. Transformatora

sieciowego tego typu kupić nie można i należy wykonać go samodzielnie. Powierzchnia poprzecznego przekroju środkowej kolumny rdzenia transformatora powinna wynosić około 4÷5 cm² i mieć duże „okno” do nawinięcia drutu. Szczegóły uzwojenia transformatora sieciowego podano na rysunku 5.

Uzwojenie transformatora należy rozpocząć od nawinięcia uzwojenia żarzenia wskaźnika, a następnie, po odizolowaniu ostatniej warstwy — nawinąć uzwojenie sieciowe, dalej anodowe wskaźnika i na końcu zasilające mostek 50 V.

Elementem prostującym w zasilaczu może być selen (np. SPS 250/50) lub dioda krzemowa czy germanowa, przystosowana do pracy przy podanym napięciu anodowym.

Uzwojenie sieciowe jest zabezpieczone bezpiecznikiem w postaci żarówki 4 V i 0,2 A.

Filtr wygładzający prostownika składa się z dwóch kondensatorów C_2 i C_3 po 2 μ F każdy i napięciu pracy nie niższym od 300 V oraz opornika $R_4 = 3,9 \text{ k}\Omega$ i obciążalności 1 W.

Zamiast kondensatorów blokowych można zastosować jeden, podwójny kondensator elektrolityczny o pojemności 8 + 8 μ F i napięciu pracy nie niższym od 300 V.

Równolegle do włókna grzejnego lampy EM84 przyłączona jest żarówka kontrol-

bądź na zakresie C. Jak wynika ze schematu ideowego mostka, układ zawiera komplet oporników (4 sztuki) i kondensatorów (3 szt.) wzorcowych, niezbędnych do przeprowadzenia pomiarów na poszczególnych zakresach. Przed rozpoczęciem montażu mostka należy przygotować wszystkie niezbędne elementy montażowe, których wykaz znajduje się na końcu opisu.

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne wykonanie transformatora sieciowego i jakości potencjometru P_1 , a także jego średnicę, która powinna być możliwie największa.

Potencjometr P_1 można również wykonać we własnym zakresie, nawijając drut oporowy na pasek materiału izolacyjnego i po nawinięciu — przyklejając go do krążka również z materiału izolacyjnego. Należy dodać, że wykonanie potencjometru drutowego jest bardzo pracochłonne i przy niezbyt starannym jego wykonaniu nie gwarantuje płynnego przesuwania się ślizgacza po zwojach drutu.

Opór opisanego potencjometru może być powiększony np. do 2000 Ω bez żadnego wyraźnego wpływu na jakość przeprowadzanego pomiaru. Odpowiedni zakres pomiarowy oporu lub pojemności można wybrać za pomocą wielopozycyjnego skokowego przełącznika zakresów P_2 . W szereg z potencjometrem P_1 został włączony opornik ograniczający R_5 (560 Ω , obciążalność 2 W).

Oporniki wzorcowe: $R_6 \div R_8$ zostały wybrane z większej liczby oporników masowych, wykonanych z dokładnością $\pm 5\%$. Kondensatory wzorcowe są również wybrane z większej liczby egzemplarzy rynkowych o tej samej pojemności i tym samym dielektryku.

W razie wystąpienia trudności ze zdobyciem odpowiednio dokładnych kondensatorów wzorcowych, można ewentualnie ograniczyć się do jednego tylko wzorca o pojemności 100 pF, złożonego z kondensatora ceramicznego o pojemności 60÷80 pF, połączonych równolegle z trymerem o pojemności maksymalnej, np.

na 6,3 V/0,3 A sygnalizująca pracę transformatora sieciowego.

Wyprostowane napięcie sieciowe zasilą układ lampy EM84, jak również i obwód neonówki, której napięcie zapłonu powinno wynosić 180÷200 V.

Zmienne napięcie sieciowe zasilające mostek jest doprowadzane poprzez kondensator C_1 o pojemności 20 nF do siatki sterującej systemu trójfazowego wskaźnika dostrojenia.

Odpowiednio wycechowana skala przyrządu umożliwi natychmiastowe odczytanie mierzonej wartości na zakresie R,

50 pF. Wówczas maksymalna pojemność wypadkowa będzie większa od 100 pF, lecz można ją łatwo trymerem zmieniać tak, aby wynosiła dokładnie 100 pF. Przy tak dobranym wzorcu zajdzie potrzeba skorzystania z dokładnego przyrządu do mierzenia pojemności.

Pożądane jest, aby wszystkie oporniki i kondensatory wzorcowe były dobrane w wyniku pomiarów większej liczby tych elementów przyrządem (mostkiem) wykonanym fabrycznie.

Mając wzorzec dla mniejszych pojemności, można wyrysować odpowiednie

punkty dla pozostałych dwóch zakresów skali.

Skokowy przełącznik zakresów powinien zapewniać dobry styk przy włączaniu poszczególnych elementów do układu i nie powinien mieć mniej niż 7 pozycji odpowiadających poszczególnym zakresom pomiarowym.

Obudowa przyrządu może być wykonana ze sklejki, albo odpowiednio adaptowanego pudełka z tworzywa sztucznego.

Ze względu na różne wielkości poszczególnych elementów użytych do budowy mostka, nie podaję dokładnych wymiarów płytki montażowej (wierzchniej) i wysokości obudowy. Dla orientacji: rozmiary obudowy mostka modelowego wynoszą $178 \times 118 \times 78$ mm z tym, że ostatni wymiar dotyczy wysokości.

Do wierzchniej płyty montażowej przymocowane są: transformator sieciowy, potencjometr P_1 , oprawka żarówek bezpiecznikowej i kontrolnej, soczewka żarówki kontrolnej, podstawka lampy EM84, neonówka, sznur sieciowy, oba kondensatory filtru wyglądającego oraz kątownik aluminiowy z przymocowanym do niego przełącznikiem zakresów.

Gniazda radiowe stanowiące wejście mostka są osadzone w przepustach izolacyjnych, a od spodu są na nie nasadzone podkładki izolacyjne z końcówkami lutowniczymi.

Przełącznik zakresów został wykonany z odpowiednio przerobionego przełącznika zakresów fal z odbiornika radiofonicznego, np. „Pionier”, „Mazur”, „Promyk” itd. Zamiast takiego 8-pozycyjnego przełącznika można z powodzeniem zastosować znajdujące się w handlu przełączniki 7-pozycyjne, bakelitowe. Zajmują one jednak trochę więcej miejsca i przy wykorzystaniu ich do budowy mostka, należy zrezygnować z jednego zakresu pomiarowego oporów, np. z oporem wzorcowym $R_w = 1 \Omega$.

Montaż mostka jest prosty i nie wymaga specjalnych objaśnień. Dążyć należy tylko do tego, aby poszczególne przewody były możliwie najkrótsze, dzięki czemu zostają zmniejszone szkodliwe i niepożądane pojemności międzyprzewodowe. Praktycznie, do wykonania większości połączeń wystarczają zamiast przewodów — końcówki oporników i kondensatorów.

Oprawkę neonówki można zastąpić odpowiednio wykonaną z twardego drutu miedzianego (lub innego) spiralą, której zwoje układają się w żłobkach gwintu cokołu neonówki. Oczywiście drut użyty na spiralę musi być odpowiednio gruby, aby mógł pewnie podtrzymywać neonówkę. Ta zastępcza oprawka może być pokryta z zewnątrz warstwą jakiegos materiału izolacyjnego. Drugi przewód lutuje się bezpośrednio do stopki cokołu.

W przypadku wykorzystania neonówki nie mającej wewnątrz opornika wewnętrznego, należy w szereg z nią włączyć opornik $15 \div 30 \text{ k}\Omega$ (w zależności od typu neonówki).

Do cechowania skali mostka należy przystąpić po stwierdzeniu poprawności montażu i właściwości działania lampy EM84. Jak już wspomniano, skala mostka powinna mieć największą średnicę i być tak usytuowana na płycie montażowej (wierzchniej), aby wolne miejsce od luków skali obejmowało prostokątny otwór, wycięty dla umożliwienia obserwacji ekranu świecącej lampy EM84.

Skalę (rys. 6) początkowo rysuje się lekko ołówkiem na białym, sztywnym kartonie, a dopiero po naniesieniu wszystkich wartości pociąga tuszem. Samo cechowanie skali jest proste, należy jednak zaopatrzyć się w kilkanaście oporników i kondensatorów o różnych, sprawdzonych wartościach i możliwie dużej dokładności wykonania oraz w odrobinę cierpliwości.

Przy dobranych wzorcach tak jak to podano na schemacie, jedynka skali będzie znajdowała się pośrodku skali, a mierzone wartości odpowiadające wartościom wzorca pomnożonej przez $1/100$ lub 100 — na krańcach wykreślonych luków skali.

Wskazówka potencjometru P_1 może być wykonana z paska pleksiglasu (szkła organicznego) o szerokości $14 \div 20$ mm i grubości około 1,5 mm, pośrodku którego została wyżłobiona rysa pociągnięta następnie tuszem. Pasek został przyklejony do pokręta, umocowanego pewnie na osi potencjometru P_1 . Czarna linia wykonana wzdłuż paska jest właściwą wskazówką skali mostka. Pokręto zakresów pomiarowych zostało wykonane w podobny sposób, lecz pasek jest odpowiednio krótszy.

Wymiary okienka wyciętego w płycie montażowej wynoszą orientacyjnie 38×10 mm.

Podstawkę lampy EM84 można przymocować do płytki za pomocą dwóch małych kątowników, lub przymocować w uchwycie sprężynującym tak, jak się to praktykuje w niektórych odbiornikach radiofonicznych. Najodpowiedniejszy sposób umocowania pozostawia się do decyzji wykonawcy.

Cechowanie najlepiej jest rozpocząć od skali omów (R). W tym celu do gniazd oznaczonych R-C przyłączamy opornik $10\,000 \Omega$, a przełącznik zakresów ustawiamy na $R \cdot 10^4$.

Przy tych wartościach równowaga mostka wystąpi w punkcie wskazanym przez wskaźnik dostrojenia. Punkt ten oznaczamy jedynką, a następnie do tych samych gniazd przyłączamy opornik 1000Ω . Przełącznik zakresów pozostaje w dalszym ciągu nastawiony na $R \cdot 10^4$. Punkt wskazany na skali mostka, przy którym następuje równowaga, oznaczamy jako 0,1. Przy podłączonym kolejno oporniku 100 omowym otrzymamy punkt, który oznaczamy jako 0,01. W tym przypadku mnożnik wyniesie $10^4 \cdot 0,01 = 100 \Omega$. W ten sposób odbywa się cechowanie skali w dół.

Cechowanie skali w górę przeprowadza się w analogiczny sposób, przyłączając kolejno oporniki $10 \text{ k}\Omega$ i $100 \text{ k}\Omega$.

Po przełączeniu przełącznika zakresów na 10^6 i przyłączeniu do gniazd R-C oporników:

$10\,000 \Omega$ otrzymamy punkt w skali 0,01

$100\,000 \Omega$ otrzymamy punkt w skali 0,1

$1 \text{ M}\Omega$ otrzymamy punkt w skali 1

$10 \text{ M}\Omega$ otrzymamy punkt w skali 10

$100 \text{ M}\Omega$ otrzymamy punkt w skali 100

Punkty 0,01, 0,1, 1, 10 i 100 wszystkich trzech czy też czterech zakresów pomiarowych powinny się wzajemnie pokrywać. Dlatego też, po wycechowaniu dwóch pierwszych zakresów, trzeci lub czwarty może być przyjęty jako identyczny.

Dla wartości pojemności C cechowanie przeprowadza się w sposób analogiczny, lecz będą one położone na skali przeciwnie niż w przypadku oporników, tzn. po stronie większych wartości oporów

będą mniejsze wartości pojemności i odwrotnie.

Skala procentów została wykreślona po podzieleniu jej łuku na 100 części, od 1 do 100 z tym, że 50% wypada pośrodku tego łuku, a więc pod jedynką R i C . Po zakończeniu cechowania skali można przystąpić do pierwszego właściwego pomiaru. Przedtem jednak należy się upewnić, czy przyrząd jest włączony do sieci (zielone światło żarówki kontrolnej), przełącznik zakresów ustawiony na właściwy zakres pomiarowy, a badany opornik czy kondensator (ale tylko na napięcie pracy wyższe niż 200 V) przyłączony do gniazd oznaczonych „Badanie”.

Jeśli to był kondensator i w momencie włączenia go do obwodu neonówka rozbłysnęła a następnie zgasła, oznacza to, że kondensator ten ma dobry dielektryk i że można go przenieść na gniazda pomiarowe R-C w celu dokonania pomiaru jego pojemności. W przypadku opornika neonówka będzie się jarzyła ciągłym światłem, co również oznacza, że opornik ten przewodzi i że można zmierzyć jego wartość po uprzednim przyłączeniu do gniazd R-C. Jeżeli wartość opornika lub kondensatora nie jest znana, to pomiar zaczynamy od najwyższego zakresu ($1 \text{ M}\Omega$ albo $1 \mu\text{F}$) i pokręcając potencjometrem P_1 staramy się doprowadzić do stanu równowagi mostka, co jest sygnalizowane przez optyczny wskaźnik dostrojenia.

Drgnięcie pasków świecących na ekranie tego wskaźnika, a następnie rozsuniecie się ich, będzie oznaczało ustawienie ślizgacza potencjometru P_1 we właściwym miejscu.

Wskaźnik potencjometru P_1 (wskazówka) wskaże odpowiednią wartość na skali oporów R lub pojemności C , która pomnożona przez mnożnik wskazywany przez przełącznik zakresów, da nam wartość mierzonego elementu.

Przykłady:

1. Przełącznik zakresów jest ustawiony na $R \cdot 10^6$, a wskazówka pokręta potencjometru P_1 pokazuje na skali oporów 15. Oznacza to, że mierzony opornik ma opór równy $15 \cdot 10^6 = 1500 \Omega$.

2. Przełącznik zakresów jest ustawiony na $C \cdot 10^6$. Wskazówka pokręta P_1 pokazuje na skali 50. Oznacza to, że mierzony kondensator ma pojemność równą $50 \cdot 10^6 = 50 \mu\text{F}$ ($10^6 \mu\text{F} = 1 \text{ F}$).

Taka pojemność zachodzi w przypadku kondensatora elektrolitycznego.

Najdokładniejszy pomiar otrzymuje się wtedy, kiedy wskazówka P_1 znajduje się pośrodku skali, lub w jego pobliżu.

Regulacja „czułości” lampy EM84 za pomocą potencjometru montażowego P_2 powinna być przeprowadzana w ten sposób, aby kontury pasków świecących były ostre i wyraźnie informowały o osiągnięciu przez mostek stanu równowagi, która dla każdego dobrego opornika lub kondensatora występuje w jednym tylko punkcie każdego zakresu pomiarowego.

Rozmazane i nieostre krawędzie pasków świecących na ekranie lampy EM84 świadczą o złym stanie dielektryka w mierzonej kondensatorze.

Pomiar przez porównanie odbywa się przy współudziale kondensatora lub opornika o znanej wartości. Różnice między wskazaniem dla obu mierzonych elementów — odczytuje się bezpośrednio na skali procentów.

WYKAZ ELEMENTÓW

Oporniki

R_1 — 1 M Ω 1/4 W
 R_2 — 100 k Ω 1/4 W
 R_3 — 30 k Ω 1/4 W
 R_4 — 3,9 k Ω 1 W
 R_5 — 1 Ω drutowy
 R_6 — 100 Ω 1/4 W
 R_7 — 10 k Ω 1/4 W
 R_8 — 1 M Ω 1/4 W
 R_9 — 560 Ω 2 W

Kondensatory

C_1 — 20 nF 250 V

C_2 — 2 μ F 500 V
 C_3 — 2 μ F 500 V
 C_4 — 100 pF ceramiczny
 C_5 — 10 nF ceramiczny
 C_6 — 1 μ F blokowy

Potencjometry

P_1 — drutowy 1000÷2000 Ω
 P_2 — montażowy 1 M Ω

Inne

Lampa EM84 wraz z podstawką typu noval — komplet

Prostownik półprzewodnikowy lub selekcyjny typu SPS 250/50
 Transformator zasilający według opisu
 Gniazda radiowe z przepustami i podkładkami izolacyjnymi — 6 szt.
 Końcówki lutownicze do gniazd — 6 szt.
 Neonówka o napięciu zapłonu 180÷200 V
 Żarówka 6,3 V/0,3 A
 Żarówka 4 V/0,2 A (bezpiecznik)
 Przełącznik skokowy, 8-pozycyjny (lub 7-pozycyjny)
 Pokrętła potencjometru P_1 i P_2
 Obudowa mostka
 Sznur sieciowy dowolnej długości wraz z wtyczką
 Drobnny sprzęt montażowy.

Klucz automatyczny z generatorem do kontroli kluczkowania

inż. Tomasz Grochala

Klucze automatyczne do nadawania znaków Morse'a rozpowszechniły się wśród krótkofalowców nader szybko, aczkolwiek wielu nadawców uznaje w dalszym ciągu jedynie klucze sztorcowe. Niewątpliwie zalety klucza automatycznego w stosunku do klucza sztorcowego, a także tzw. „buga”, to:

- możliwość nadawania w znacznie większym tempie,
- częściowe uniezależnienie (w ramach tempa) czasu trwania „kropki” i „kreski” od indywidualnych predyspozycji operatora,
- znacznie mniejsze zmęczenie przegubu i całej dłoni operatora (szczególnie cenna zaleta podczas zawodów).

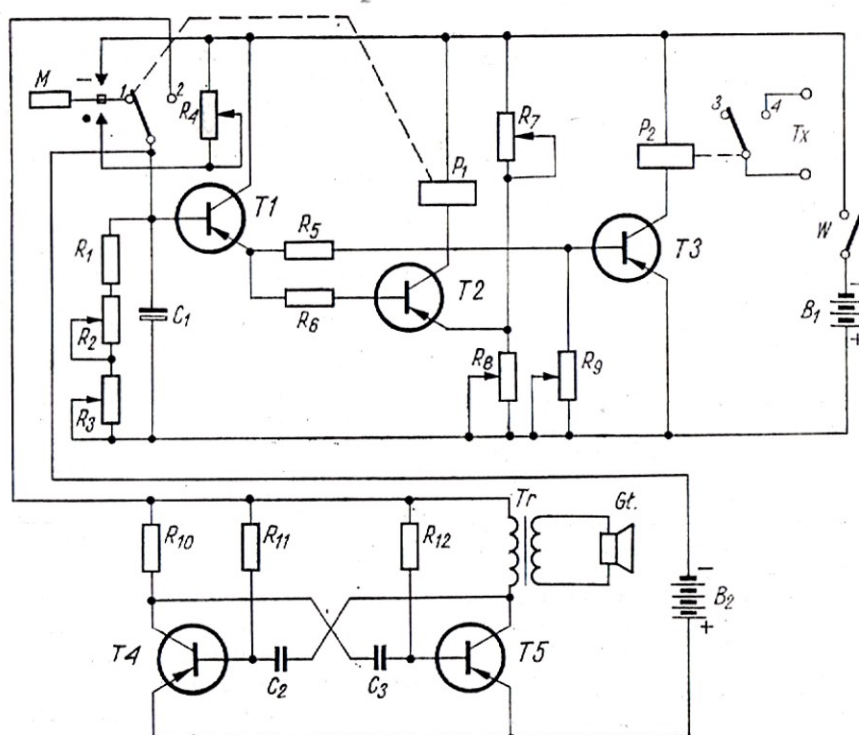
Schemat samego klucza (rys. 1) został zamieszczony w niemieckim miesięczniku DL-QTC nr 7/1961 r. Po dostosowaniu wartości niektórych elementów do parametrów polskich tranzystorów, zdecydowałem się na dodatkowe sprzężenie układu klucza z generatorem akustycznym spełniającym funkcję CW — monitora.

OPIS DZIAŁANIA UKŁADU

Po zamknięciu wyłącznika W i ustawieniu manipulatora M w pozycji „—” ładuje się z baterii B_1 kondensator C_1 . Jednocześnie ujemne napięcie z baterii „odtyka” tranzystor T1, za pośrednictwem którego zostaje doprowadzone napięcie sterujące do bazy tranzystorów T2 i T3. Zadzają wówczas oba przełączniki: sterujący P_1 i wykonawczy P_2 .

Kotwica przekaźnika P_1 znajduje się w pozycji 2 i wówczas baza tranzystora T1 jest spolaryzowana ujemnym napięciem z rozładowującego się kondensatora C_1 . Taki stan rzeczy (uruchomiony nadajnik) trwa

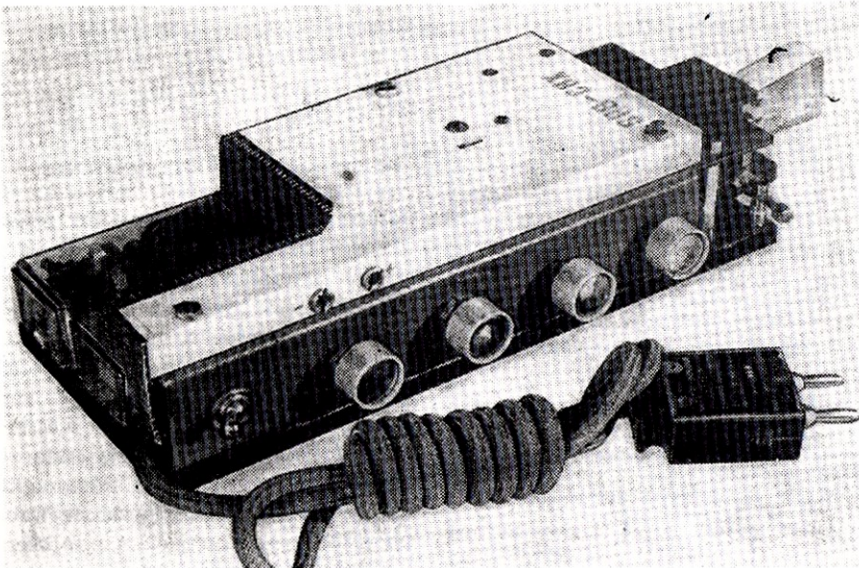
rozładowania kondensatora C_1 . Po upływie pewnego czasu, w którym napięcie na kondensatorze C_1 odpowiednio się zmniejszy, zostanie „zatkany” tranzystor T1, a zatem i tranzystory T2 i T3; w konsekwencji



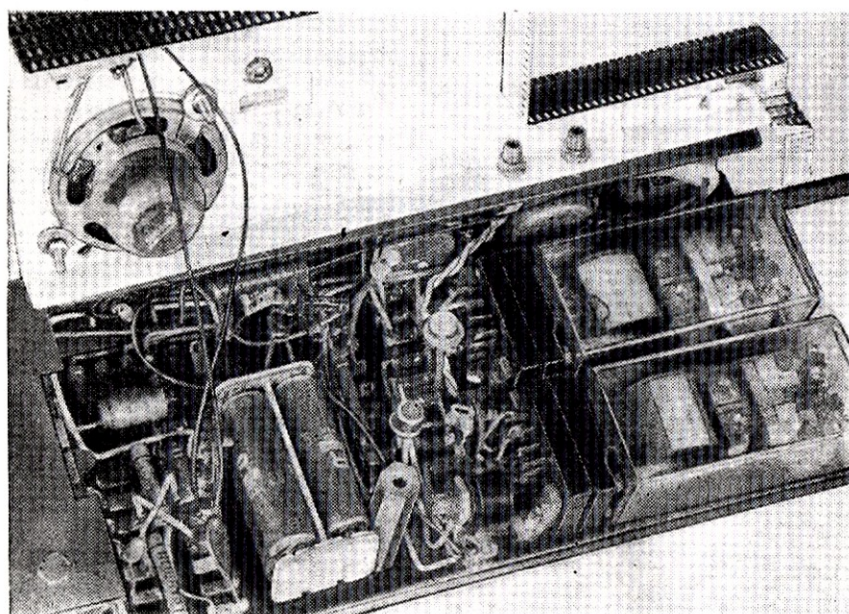
Rys. 1. Schemat ideowy klucza automatycznego

tak długo, dopóki napięcie na kondensatorze C_1 ma odpowiednio dużą wartość. Czas trwania impulsu (kreski) zależy od stałej czasowej układu R_1 , R_2 , R_3 , C_1 , która decyduje o prędkości

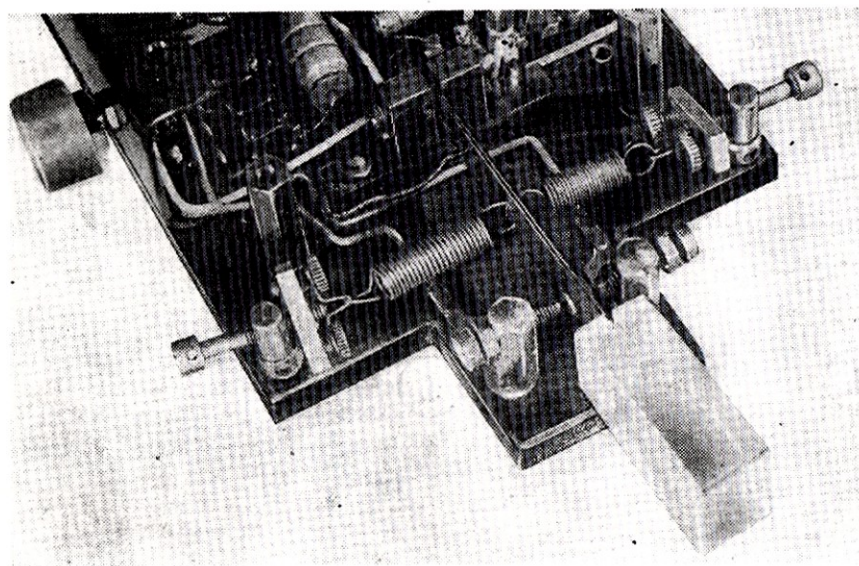
kotwice przekaźników powrócą do pozycji 1 i 3. Od tego momentu rozpocznie się nowy identyczny cykl działania układu. Ustawienie manipulatora w pozycji „—” spowoduje szybsze działanie przekaźników,



Rys. 2. Wygląd ogólny klucza automatycznego



Rys. 3. Widok wnętrza klucza – po zdjęciu obudowy



Rys. 4. Konstrukcja manipulatora

gdyż napięcie na C_1 zmniejszy się o spadek napięcia na oporniku R_4 (w mniejszym przedziale czasu napięcie na C_1 zmaleje do wartości napięcia odcięcia dla T_1).

Opornik R_1 ma za zadanie zabezpieczyć baterię przed rozładowaniem w przypadku, gdy potencjometry R_2 i R_3 ustawione są na zero. Potencjometr R_3 ($100 \div 200 \Omega$) spełnia funkcję precyzyera umożliwiającego regulację prędkości w niewielkim zakresie.

Za pomocą R_4 reguluje się długość „kropek”.

Potencjometrami R_7 , R_8 , R_9 ustala się warunki pracy tranzystorów T_2 i T_3 . Zestaw „2” przekaźnika P_1 został wykorzystany równocześnie do kłuczowania multiwibratora; układ tegoż multiwibratora jest konwencjonalny i nie wymaga wyjaśnień.

Zamiast transformatora z głośnikiem można włączyć bezpośrednio w obwód kolektora tranzystora T_5 słuchawkę radiową o oporze od kilkuset do 2000Ω .

Jest sprawą oczywistą, że w układzie klucza można zastosować inne przekaźniki i inne tranzystory, ale w tym przypadku zajdzie potrzeba zmiany warunków pracy tranzystorów.

OPIS KONSTRUKCJI

Wygląd zewnętrzny klucza pokazany jest na rysunku 2, natomiast widok wnętrza po zdjęciu obudowy — na rysunku 3.

Ze względu na to, że radioamatorzy dysponują najczęściej podzespołami różnych typów, a zatem i różnych rozmiarów, szczegółowy opis konstrukcji klucza wydaje się być zgoła niecelowy. Istotne jest jedynie prawidłowe wykonanie manipulatora (zapewnienie odpowiedniej sprężystości z możliwością regulacji „twardości” klucza).

Konstrukcja mechaniczna manipulatora wraz z układem styków i sprężyn do regulacji naciągu uwidoczniiona jest na rysunku 4.

UZYSKANE EFEKTY

Prawidłowo wykonany i wyregulowany klucz zapewnia bezawaryjną pracę i nie wymaga żadnych dodatkowych regulacji. Jedynym nieodzownym zabiegiem eksploatacyjnym jest wymiana baterii ($2 \times 4,5 \text{ V}$), które umożliwiają dwumiesięczną pracę w „służbie” średnio aktywnego krótkofalowca.

Wbudowanie prostego generatora akustycznego zaoszczędzi operatorom trudu przy budowie skomplikowanego nieraz CW — monitora wykonanego na dodatek jako osobny aparat.

WYKAZ ELEMENTÓW

R_1, R_6 — 1 k Ω /0,25 W
 R_2 — 5 k Ω /0,5 W
 R_3 — 100÷200 Ω /0,25 W
 R_4 — 400 Ω /0,25 W
 R_5 — 10 k Ω /0,25 W

R_7, R_9 — 10 k Ω /0,5 W
 R_8 — 500 Ω /0,25 W
 R_{10} — 3 k Ω /0,25 W
 R_{11}, R_{12} — 50 k Ω /0,25 W
 C_1 — 50 μ F/6 V
 C_2, C_3 — 10 μ F/6 V
 T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 — TG2
 P_1, P_2 — przełącznik spolaryzowany PII7
 B_1, B_2 — 2 x 4,5 V
 $Tr + Gł$ — dowolny transformator głośnikowy z odpowiednio dopasowanym głośnikiem.

Charakterystyka częstotliwościowa przy spadku wzmocnienia na krańcach pasma o 2 dB: 20 Hz ÷ 40 kHz
Pobór prądu: 4 mA

OPIS UKŁADU I URUCHOMIENIE

Mikser, którego widok ogólny przedstawia rys. 1, służy do mieszania dwóch sygnałów. Sygnały te można skierować do wejścia magnetofonu lub wzmacniacza m. cz. Mikser przeznaczony jest przede wszystkim do współpracy z magnetofonami serii ZK. Przy zapisie w gniazdo wejściowe (Radio, Mikro) należy włączyć wtyk pośredni (z dzielnikiem napięcia), do którego przyłącza się kabel połączony z wyjściem miksera. Gniazdo wejściowe Ad przewidziane jest do adaptera z przetwornikiem piezoelektrycznym, lub drugiego magnetofonu. Gniazdo M służy do współpracy z mikrofonem dynamicz-

Janusz Gajewicz

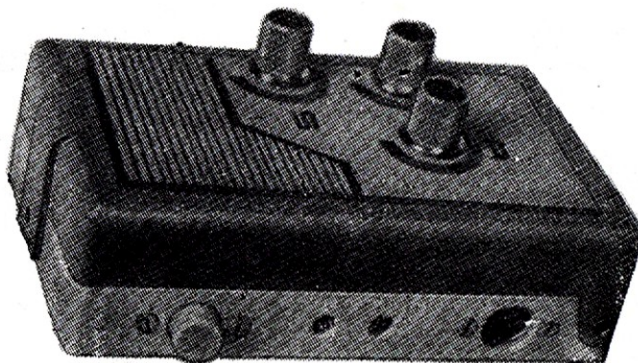
MIKSER TRANZYSTOROWY

Urządzenie to zostało zaprojektowane i wykonane z myślą o wykorzystaniu go do współpracy z magnetofonem lub wzmacniaczem.

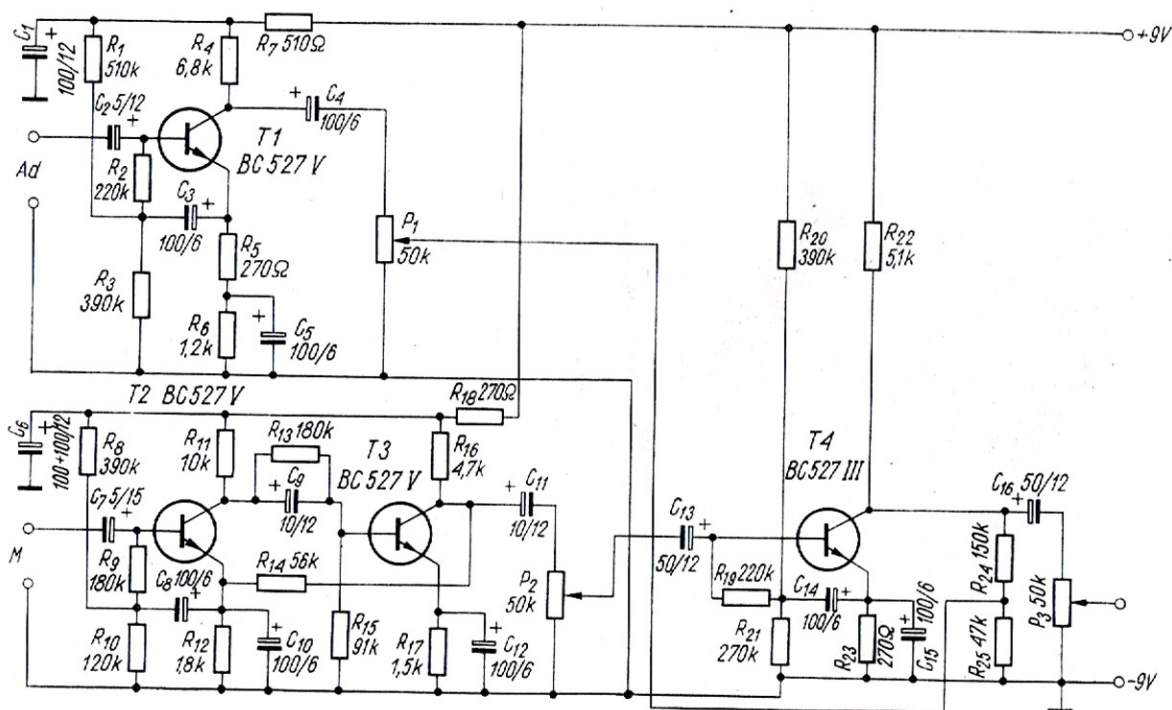
Wszystkie elementy użyte do budowy są produkcji krajowej.

DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilania: 9 V
Opór wejściowy kanału Ad: ≥ 1 M Ω
Opór wejściowy kanału M: ≥ 500 k Ω
Czułość kanału Ad: 250 mV
Czułość kanału M: 3 mV
Napięcie wyjściowe: 100÷150 mV
Zniekształcenia nieliniowe: $< 0,1\%$



Rys. 1. Widok ogólny miksera tranzystorowego



Rys. 2. Schemat ideowy miksera tranzystorowego

nym wyposażonym w transformator dopasowujący.

Schemat ideowy miksera przedstawiono na rys. 2.

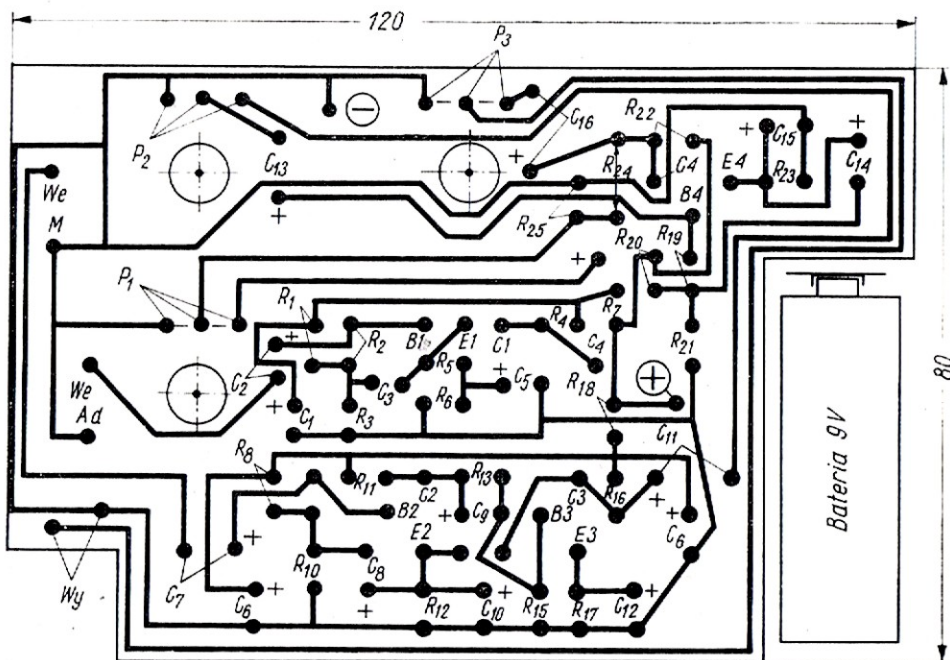
Układ z tranzystorem T1 — to kanał adapterowy Ad. Należy zwrócić uwagę, aby tranzystor pracujący w tym stopniu miał współczynnik wzmocnienia prądowego h_{21e} większy od 200. Jeżeli zastosowałoby się tranzystor o mniejszym wzmocnieniu, zmalałby opór wejściowy tego kanału, co spowodowałoby spadek wzmocnienia w zakresie niskich tonów. Regulacja prądu kolektora T1 odbywa się poprzez dobór opornika R_1 . Wartość prądu kolektora należy ustalić na poziomie $0,1 \div 0,15$ mA. Wzmocniony sygnał jest odbierany z obwodu kolektora i kierowany do potencjometru P_1 typu PR101 0,25 W o charakterystyce logarytmicznej. Z potencjometru sygnał doprowadza się do dzielnika R_{24} , R_{25} , a następnie do potencjometru P_3 , który reguluje poziom wyjściowy sumy sygnałów z obu kanałów. Potencjometry P_1 , P_2 i P_3 są identyczne. Dzielnik R_{24} , R_{25} zmniejsza około 4-krotnie napięcie pochodzące z kanału Ad.

W kanale M pracują tranzystory T2 i T3. Pierwszy stopień z tranzystorem T1 pracuje w układzie o zwiększonym oporze wejściowym. Prąd kolektora tego stopnia należy ustalić na poziomie 0,1 mA, dobierając opornik R_8 . Następnie sygnał jest wzmacniany w drugim stopniu wzmocnienia z tranzystorem T2. Prąd kolektora tranzystora T2 0,15 μ A należy ustalić dobierając opornik R_{13} .

Opornik R_{14} wprowadza ujemne sprzężenie zwrotne, zmniejszające zniekształcenia nieliniowe. Całkowite wzmocnienie układu wynosi około 20 dB.

Następnie sygnał jest kierowany do potencjometru P_2 regulującego napięcie wyjściowe z kanału M, a stąd do ostatniego stopnia wzmocnienia z tranzystorem T4. Działanie tego stopnia jest identyczne, jak opisywanych poprzednio. Wartość prądu kolektora tranzystora T4 wynosi około 0,18 mA, a ustala ją opornik R_{20} .

Układ zmontowany został na płytce drukowanej, której schemat połączeń przedstawia rys. 3. Ponieważ gęstość rozmieszczenia elementów jest stosunkowo duża, zaznaczono na niej jedynie linie ścieżek (których szerokość wynosi 1 mm), zwiększając w ten sposób czytelność rysunku. W pierwszej kolejności należy umocować na płytce drukowanej poten-



Rys. 3. Rozmieszczenie ścieżek płytki montażowej

cjometry, a następnie wlutować pozostałe elementy układu.

Końcówki potencjometrów łączymy ze ścieżkami za pomocą odcinków przewodu.

Miejsce przyłączenia przewodów zasilania oznaczono na schemacie symbolami „+” i „-” w kółkach. Następnie do płytki należy przylutować krótkie odcinki przewodów łączące wejścia i wyjście miksera z gniazdami diodowymi.

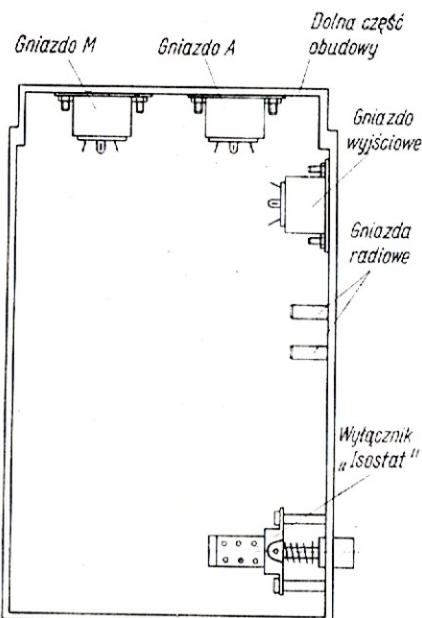
dzić poprawność montażu, zważając na to, aby ścieżki nie były ze sobą zwarte kropelką cyny lub wystającą końcówką któregoś z elementów.

Prądy kolektorów tranzystorów należy ustalić w sposób opisany uprzednio. Mając do dyspozycji generator akustyczny, oscyloskop, miernik zniekształceń oraz miliwoltomierz prądu zmiennego, możemy dokładnie zbadać wykonane urządzenie. Nie mając tych przyrządów, przykręcamy do gniazd wejściowych miksera adapter i mikrofon, a do wyjścia dołączamy wzmacniacz. W ten uproszczony sposób można także ocenić działanie miksera.

W urządzeniu modelowym jako obudowę wykorzystano pudełko polistyrenowe, służące do przechowywania mikrofonu AMD106, które ma każdy właściciel magnetofonu ZK.

Rysunek 4 przedstawia rozmieszczenie pozostałych elementów miksera w dolnej części obudowy. Płytkę montażową umocowuje się do dna obudowy za pomocą tulejek dystansowych. Końcówki wyłącznika zasilania typu „Isostat” należy z jednej strony obciąć, aby móc nisko umocować płytkę montażową. Przed umieszczeniem na stałe płytki montażowej, dolną część obudowy należy wykleić folią miedzią połączoną z masą układu. Dzięki temu znacznie zmniejsza się poziom zakłóceń. Wykonanie w górnej części obudowy otworów na osie potencjometrów kończy montaż urządzenia.

Dodatkowo można wmontować w bocznej ściankę dwa gniazda radiowe, służące do przyłączenia słuchawek o oporze minimum 2 k Ω . Gnia-



Rys. 4. Usytuowanie gniazd i wyłącznika

Przystępując do uruchomienia układu włączamy miliamperomierz w szereg z „minusem” zasilania. Prąd pobierany przez układ powinien wynosić 3÷4 mA. Jeżeli pobór znacznie przekracza podaną wartość prądu, trzeba wyłączyć zasilanie i spraw-

zda te są dołączone równolegle do wyjścia miksera i umożliwiają podsluch przy zapisie na magnetofonie. Jednakże w tym przypadku należy się liczyć z pewnym obniżeniem napięcia wyjściowego. Mikser zasila

bateria 9 V typu 6F22, której okres eksploatacji jest wystarczająco długi (miesięczna praca urządzenia po 2 godziny dziennie). Do montażu użyto oporników o mocy 0,125 W.

wielką prędkością. W momencie przejścia z jednego stanu w drugi tranzystor znajduje się w obszarze aktywnym. W obszarze tym mogą wystąpić jednocześnie znaczne wartości I_C oraz U_{CE} . Zmniejszenie strat mocy w tranzystorze, które występują w czasie przejścia ze stanu nasycenia do stanu odcięcia, osiąga się przyspieszając proces przełączania. Tak więc, przy szybkim przełączeniu tranzystora straty mocy można pominąć, natomiast podczas powolnego przełączania straty mogą stanowić znaczną część mocy dopuszczalnej.

Nomogram przedstawiony na rys. 2 służy do określania mocy wydzielonej w tranzystorze podczas przełączania. Punktem wyjściowym obliczeń jest wartość napięcia U_{CEn} w stanie nasycenia tranzystora i przebieg napięcia kolektor-emiter.

mgr inż. Tomasz Dziedziczk

mgr inż. Stefan Ert-Eberdt

Nomogram do obliczania strat mocy w tranzystorach pracujących jako przełączniki

Układy z tranzystorami mocy pracującymi jako przełączniki są często spotykane dzięki temu, że moc strat wydzielona w elemencie jest mniejsza niż w przypadku pracy tranzystora w obszarze aktywnym. Moc wydzielona w tranzystorze podczas przepływu prądu I_C jest równa iloczynowi tego prądu oraz napięcia kolektor-emiter U_{CE} (w stanie nasycenia tranzystora mamy U_{CEn}).

Jeżeli napięcie U_{CEn} jest niewielkie (setki miliwoltów), przez tranzystor może płynąć znaczny prąd I_C bez obawy przekroczenia dopuszczalnej mocy strat tranzystora. W przypadku, gdy tranzystor nie jest całkowicie nasycony, napięcie U_{CE} jest większe, a prąd płynący w tranzystorze musi być odpowiednio ograniczony. Jeżeli tranzystor nie przewodzi prądu w sposób ciągły, lecz pracuje jako przełącznik, to straty mocy oblicza się według niżej podanych zasad. Na rysunku 1a zilustrowano przypadek, gdy tranzystor przewodzi przez czas T_1 i jest zablokowany przez czas T_2 . Średnia moc wydzielona w elemencie w ciągu jednego cyklu wynosi:

$$P_s = I_C \cdot U_{CEn} \cdot \frac{T_1}{T_1 + T_2}$$

Wyrażenie

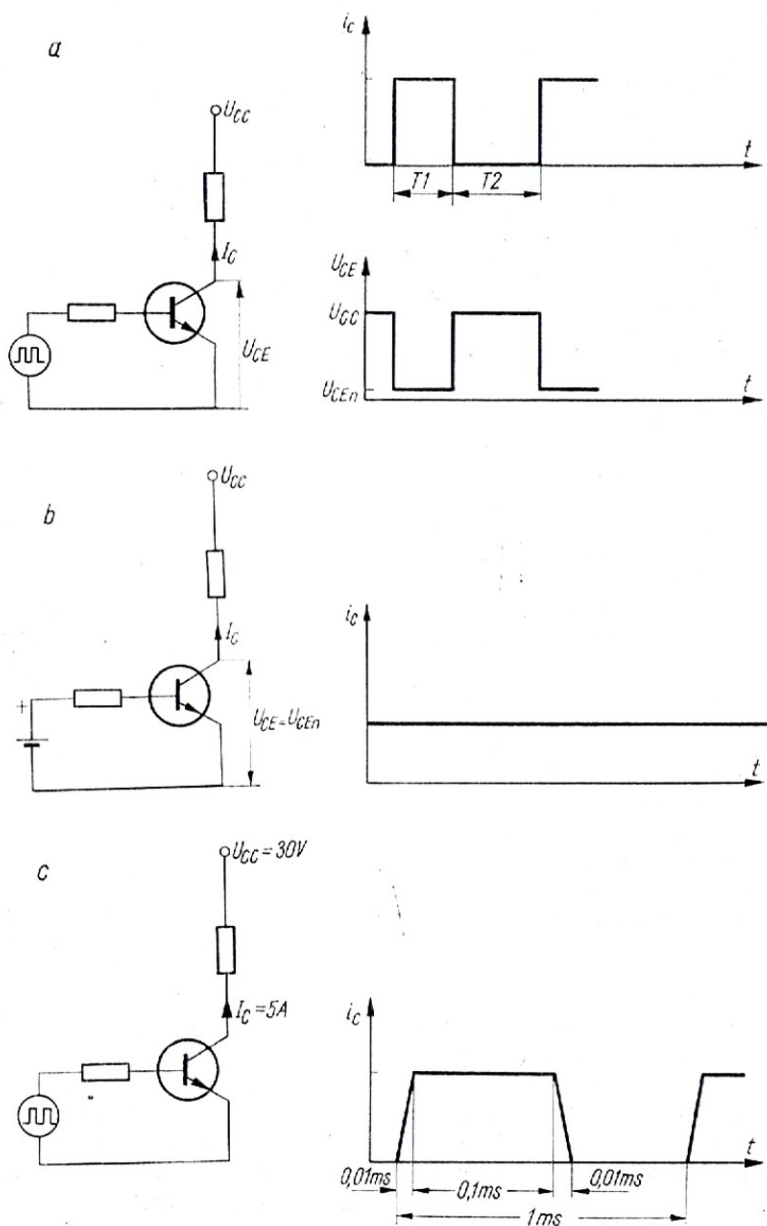
$$\frac{T_1}{T_1 + T_2}$$

określa względny czas przewodzenia tranzystora λ .

Jeżeli podstawimy $T_2 = 0$, to otrzymamy wyrażenie podające straty mocy w tranzystorze nasyconym (rys. 1b).

Przebiegi prądowe przedstawione na rys. 1a nie są przebiegami rze-

czywistymi, ponieważ w układach praktycznych tranzystory nie przechodzą ze stanu nasycenia do stanu odcięcia i odwrotnie z nieskończenie



Rys. 1. Układ połączeń i przebiegi tranzystora pracującego jako przełącznik

Przykład

Oceń straty mocy tranzystora pracującego w układzie przełącznika o przebiegu przedstawionym na rys. 1c. Spadek napięcia w stanie nasycenia $U_{CEn} = 1$ V, napięcie zasilające $U_{CC} = 30$ V, prąd kolektora $I_C = 5$ A.

1. Określamy straty mocy tranzystora nasyczonego, przewodzącego prąd $I_C = 5$ A.

— Z wykresu na rysunku 1c określamy względny czas przewodzenia tranzystora nasyczonego

$$\lambda = \frac{0,1 \text{ ms}}{1 \text{ ms}} = 0,1$$

— Straty mocy

$$P_n = I_C \cdot U_{CEn} \cdot \lambda = 5 \cdot 1 \cdot 0,1 = 0,5 \text{ W}$$

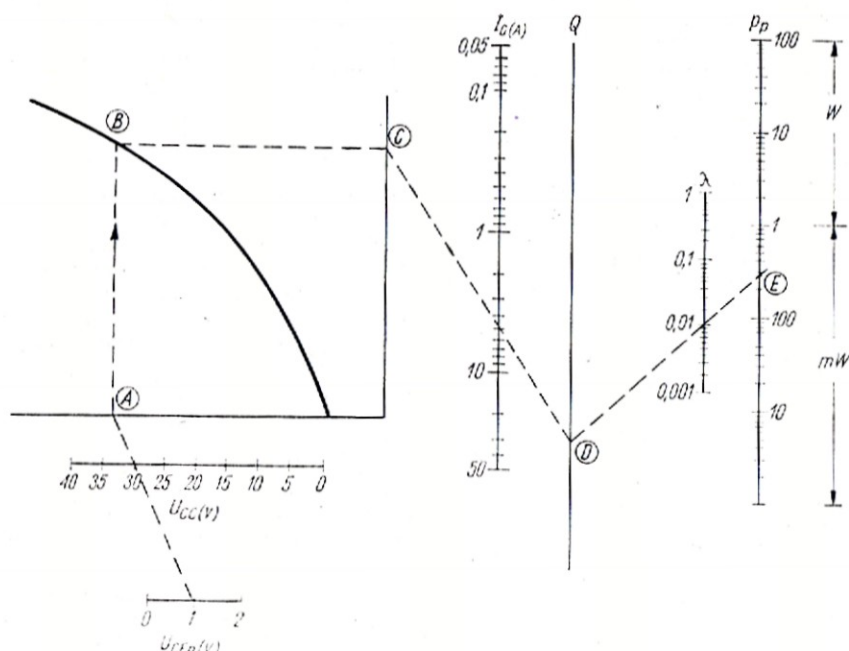
2. Posługując się nomogramem przedstawionym na rysunku 2, określamy straty mocy podczas pierwszego okresu przełączania.

— Prowadzimy linię łączącą punkty $U_{CEn} = 1$ V i $U_{CC} = 30$ V do przecięcia z osią w punkcie A.

— Z punktu A prowadzimy prostą do przecięcia z krzywą w punkcie B.

— Z punktu B prowadzimy prostą do osi w punkcie C.

— Przez punkt C i punkt odpowiadający wartości prądu kolektora $I_C = 5$ A prowadzimy prostą do przecięcia z osią Q w punkcie D.



Rys. 2. Nomogram do określania strat mocy podczas okresu przełączania

— Określamy współczynnik λ dla okresu przełączania

$$\lambda = \frac{0,01 \text{ ms}}{1 \text{ ms}} = 0,01$$

— Przez punkty D i $\lambda = 0,01$ prowadzimy prostą do przecięcia z osią P_p w punkcie E.

Otrzymujemy wielkość strat mocy przy pierwszym okresie przełączania $P_p = 270$ mW.

3. Straty mocy podczas drugiego okresu przełączania się identyczne — $P_p = 270$ mW.

4. Całkowita średnia moc strat

$$P_c = 0,5 + 0,27 + 0,27 = 1,04 \text{ W.}$$

W tym przypadku średnia wartość mocy strat powstających podczas przełączania (0,54 W) jest większa, niż moc wydzielona w czasie przepływu maksymalnego prądu (0,5 W). Powyższa metoda określania strat mocy tranzystora kluczującego jest wystarczająco dokładna do właściwego doboru elementu półprzewodnikowego.

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Obróbka materiałów konstrukcyjnych (2)

Obróbka cieplna

Lutowanie (spajanie) polega na łączeniu metali przez wprowadzenie między łączone powierzchnie innego, łatwiej topliwego metalu, oczywiście roztopionego, tzw. lutu lub spoiwa. Prawidłowe lutowanie ma bardzo duże znaczenie, decyduje bowiem o dobroci styku elektrycznego i trwałości złącza, a w rezultacie o jakości działania skonstruowanego urządzenia. Jako lut stosuje się stop cyny z ołowiem (zazwyczaj $\frac{2}{3}$ cyny i $\frac{1}{3}$ ołowiu). Stopy zawierające mniej niż 40% cyny nie zapewniają trwałości złącza.

Substancją pomocną jest topnik w postaci chemicznie czystej kalafonii. Stosowanie topnika ma na celu usunięcie tlenków z powierzchni łączonych metali i zabezpieczenie jej przed utlenieniem podczas podgrzewania. Nie należy używać kwasów (np. kwasu solnego lub chlorku cynku), oddziaływują one bowiem ujemnie na stan złącza elektrycznego.

Miejsce przeznaczone do lutowania należy dokładnie oczyścić z tlenków, br-

du, rdzy, tłuszczu (papierem ściernym, ostrzem żyłki, pilnikiem), następnie pokryć (zwlżyć) kalafonią, rozgrzanym grotem kolby lutowniczej nagrzać miejsce styku, nabrać nieco cyny i rozprowadzić ją równomiernie na złączu. Jeśli stosujemy lut rurkowy (tzw. tinol), to przykładamy jego koniec bezpośrednio do miejsca lutowania i przyciskamy rozgrzanym grotom kolby. Cyną stygnie szybko, przy czym części łączone nie powinny drgać w czasie jej zestalania się. Doskonale lutuje się srebro i miedź — zwłaszcza pobielone uprzednio, nieco gorzej mosiądz, cynk i żelazo, a najtrudniej aluminium. Resztki topnika zmywa się spirytusem. Należy się wystrzegać tzw. zimnego lutowania, tj. naniesienia gorącej cyny na nie ogrzane przedtem miejsce styku. Pewność lutowania zależy nie od ilości cyny i topnika, lecz od dobrego przygotowania powierzchni styku i od właściwego ich ogrzania. Nie ma więc potrzeby szafowania lutem.

Dobre ocynowanie (pobielanie) łatwo można stwierdzić: lut powinien swobodnie się roztopić i zwilżyć powierzchnię. Do lutowania aluminium najlepiej stosować stop cyny (30%) i cyny (70%), topiący się w temperaturze 200–500°C. Aluminium łączy się z tym lutem w temperaturze przekraczającej 250°C. Dlatego do lutowania tego metalu należy używać lamp lutowniczych lub kolb o większej mocy (ok. 400 W). Tylko do lutowania cienkich drutów aluminiowych lub folii można stosować kolby o mniejszej mocy. Miejsce przeznaczone do spójenia należy oczyścić do połysku, wstępnie ocynować (pobelić) i dopiero potem zlutować. Pokrycie gotowego złącza lakierem chroni je przed korozją.

Dość kłopotliwe jest lutowanie licy wielkiej częstotliwości, składającej się z dużej ilości izolowanych emalią cienkich drucików miedzianych. Chodzi o to, aby wszystkie druciki zostały razem spojone. Oddzielne oczyszczenie każdego z nich z emalii byłoby trudne i pracochłonne.

Najlepiej więc koniec licy (po ostrożnym usunięciu opłotu i rozkręceniu druków) podgrzać w płomieniu lampki spirytusowej (uwaga: aby ich nie stopić), szybko zanurzyć w spirytusie i wyjąć. Zwęgloną emalię usuwamy watą, druczki skracamy, zwilżamy kalafonią i pobielamy cyną; uzyskane dość sztywne zakończenia nie dopiero teraz lutujemy. Cyna powinna objąć wszystkie druczki. Mniej wskazane jest usuwanie emalii przez pocieranie watą zwilżoną acetonem.

Szczególną ostrożność należy zachować przy lutowaniu diod i tranzystorów; są one bowiem wrażliwe na podwyższoną temperaturę (nie powinna ona przekraczać 70°C dla elementów germanowych i 120°C dla krzemowych). Dlatego do lutowania diod i tranzystorów najlepiej używać kolby o mocy 20–30 W, z cienkim grotem. Lutowanie powinno trwać nie dłużej niż 3–5 s. Wyprowadzenia (o długości nie mniejszej niż 10 mm) należy pocynować do połowy ich długości, a lutować nie bliżej niż w odstępach 6 mm od obudowy danego elementu, stosując między nią a miejscem lutowania bocznik odprowadzający ciepło (np. pincetę lub szczypce).

Druty oporowe z chromonikieliny, konstantanu i podobnych materiałów są bardzo trudne do lutowania. Praktyczny sposób ich spojenia polega na oczyszczeniu ich końców, skręceniu ze sobą i przepuszczeniu prądu o natężeniu powodującym rozgrzanie się drutu do czerwoności. Wtedy też na złącze należy położyć (przy użyciu pincety) okruch lapisu, który po roztopieniu się spełni normalną funkcję lutu.

W ramach obróbki cieplnej można jeszcze dokonywać hartowania (utwardzania)

wiertel. Polega ona na silnym grzaniu i prędkim chłodzeniu w zimnej wodzie.

Obróbka chemiczna

Omówimy ją w najniezbędniejszym tylko zakresie — raczej jako zabieg wykańczająco-ochronny.

Odtłuszczenie aluminium. Rozpuszczamy w 1 l wody 5–10 g sody żrącej, 50 g fosforanu sodowego i 30 g szkła wodnego, po czym roztwór ten ogrzewamy do temperatury 60–70°C, zanurzamy w nim przedmiot aluminiowy na 3–5 min., a następnie płuczemy w wodzie gorącej i zimnej oraz suszymy.

Matowanie aluminium. Obrobiony przedmiot zanurzamy na przeciąg kilkunastu minut w stężonym roztworze ługu sodowego (NaOH) wlanym do naczynia szklanego lub porcelanowego, a następnie płuczemy w wodzie — nie dotykając palcami. Suchą powierzchnię można pokryć bezbarwnym lakierem.

Srebrzenie. Pokruszony lapis (azotan srebra AgNO_3) rozpuszczamy w niewielkiej ilości wody zakwaszonej kilku kropkami octu i tamponem zwilżonym tym roztworem nacieramy dany przedmiot miedziany oczyszczony wcześniej papierem ściernym. Czynność tę wykonujemy tak długo (zwykle około 3 min.), aż uzyskamy błyszczącą powierzchnię.

Barwienie. Przedmiot mosiężny po zanurzeniu go w słabym roztworze obojętnego octanu miedzi nabiera pięknego złocistego koloru. Przedmiot miedziany można poczernić, zanurzając go w dobrze rozgrzanej mieszaninie: octanu miedzi w kryształkach (5 g), salmiaku (7 g), esencji octowej (3 g) i wody destylowanej

(85 g), a następnie lekko natłuszczając. Przedmioty stalowe czernią się w roztworze azotynu sodu (120 g), wodorotlenku sodu (80 g) i wody (100 g). Dla poczernienia mosiądzu stosuje się roztwór węglanu miedzi (30 g) i amoniaku (250 g), który należy ciągle mieszać. Na druczkach miedzianych zawieszamy w tym roztworze rozcieńczonym przegotowaną wodą (500 g) dokładnie odtłuszczony przedmiot i po krótkiej kąpieli oraz wysuszeniu — lekko natłuszczamy jego powierzchnię.

Impregnowanie. Stosujemy je w celu zwiększenia wytrzymałości elektrycznej izolacji, odporności na wilgoć oraz wytrzymałości cieplnej i mechanicznej. Impregnacja polega zazwyczaj na powierzchniowym pokryciu zewnętrznej, osuszonej powierzchni (np. bawełnianego opłotu przewodów, linek i sznurów konopnych itp.) płynnym materiałem izolacyjnym, który potem przechodzi w stan stały. Jako materiały impregnacyjne mogą tu być użyte oleje ciekłe, żywice naturalne i syntetyczne, lakiery impregnacyjne, woski, parafina, smoła itd.

Trawienie elektrolityczne. Ma ono zastosowanie przy sporządzaniu płytek z obwodami „drukowanymi”, a poza tym jako operacja wstępna dla detali, które poddawane są galvanizacji, albo też jako operacja końcowa dla detali mosiężnych lub aluminiowych. Opis procesu trawienia w warunkach amatorskich wymagałby niestety sporo miejsca; był zresztą publikowany niejednokrotnie na łamach naszego miesięcznika, a poza tym może być praktykowany jedynie przez zaawansowanych konstruktorów.

M.W.

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

W związku z opublikowanym w nrze 11/1971 opisem zwrotnic antenowych do odbioru dwóch programów TV pragnę podzielić się swoimi uwagami i spostrzeżeniami na temat praktycznego wypróbowania tego urządzenia.

Z podobnym opisem spotkałem się na łamach radzieckiego miesięcznika „Radio” nr 9/1960, miałem więc okazję praktycznego wypróbowania opisanych tam zwrotnic antenowych.

Za pomocą wspomnianych zwrotnic odbierałem w swoim czasie programy telewizyjne z ośrodka TV Wrocław na Ślęży (kanał 12) — odległość około 105 km, oraz z ośrodka TV Zielona Góra w Jemiołowie (kanał 3) — odległość około 95 km (antena dla kanału 12 czteroelementowa piętrowa, dla kanału 3 — trzelementowa). Następnie odbierałem programy z ośrodka TV Wrocław (kanał 12) i z ośrodka TV Poznań koło Sremu (kanał 9) — odległość około 70 km bez zmiany długości poszczególnych odcinków zwrotnic służących poprzednio do odbioru kanałów 12 i 3. Zwrotnice i fider były wykonane z przewodów symetrycznych, zamontowanych na maszcie.

Eksperymentalnie łączyłem również zwrotnice w pokoju, przy telewizorze oraz na poddaszu. We wszystkich przypadkach odbiór był zadowalający. Włączenie zwrotnic nie pogorszyło jakości odbioru w porównaniu z odbiorem za pomocą dwóch oddzielnych fiderów z po-

Uwagi na temat zwrotnic antenowych

do odbioru dwóch programów TV nadawanych na falach metrowych

szczególnych anten. Po przełączeniu przełącznikiem kanałów z jednego programu na drugi należy jedynie dostroić odbierany sygnał gałką strojenia telewizora. Odcinki kabli zwrotnicy zalecałbym jednak umocować na oddzielnych, drewnianych listewkach, przymocowanych do masztu, gdyż umocowane wzdłuż masztu powodują pogorszenie odbioru podczas zmiany warunków atmosferycznych, a szczególnie podczas deszczu lub silnej mgły.

Jakkolwiek opis zwrotnic omówiony w mies. „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 11/1971 jest dość przystępny, to jednak dla ułatwienia obliczeń proponuję uzupełnienie go tablicą, jaka była zamieszczona w mies. „Radio” radz. nr 9/1960; umożliwia ona w prosty sposób określenie długości potrzebnych odcinków zwrotnic, współczynników oraz odległości pomiędzy antenami.

Sposób korzystania z tablicy nie jest skomplikowany. W kwadratach obwiedzionych grubymi liniami i rozmieszczonych po przekątnej, znajdują się numery kanałów telewizyjnych od 1 do 12. Z prawej strony każdego numeru kanału są umieszczone 3 kwadraty. W pierwszym kwadracie znajduje się liczba określająca

ca 1/4 średniej długości fali danego kanału w kablu współosiowym RK, w polietylenowej izolacji; w drugim kanale to samo, lecz w odniesieniu do kabla symetrycznego płaskiego, w trzecim — długość jaką należy stosować między antenami — zawsze przy kanale dłuższofalowym (wszystkie wymiary podano w milimetrach). Pozostała część tablicy jest przeznaczona dla wartości współczynników.

Rozpatrzymy wykorzystanie tablicy na przykładzie.

Załóżmy, że mamy odbierać stacje na 3 i 8 kanale. Fider został wykonany z kabla współosiowego w polietylenowej izolacji. W naszym przykładzie $\lambda_2 = 3$, $\lambda_1 = 8$. Z tablicy dowiadujemy się, że

λ_2 λ_1
— = 625 mm, a — = 258 mm.
4 4

Współczynnik N znajdujemy na przecięciu linii pionowej, prowadzącej od kwadratu z mniejszym numerem kanału z linią poziomą, prowadzącą w lewo od kwadratu z większym numerem kanału. W naszym przykładzie $N = 3$.

Zarząd Główny Polskiego Związku Krótkofalowców

213



Wyniki współzawodnictwa w działalności ZW LOK oraz zawodów radiostacji klubowych SP-K

W dniu 20 maja br. odbyło się w gmachu Ministerstwa Łączności uroczyste ogłoszenie wyników międzywojewódzkiego współzawodnictwa w działalności krótkofalarskiej, a to comiesięcznych zawodów radiostacji klubowych SP-K oraz zawodów CQ PPR, połączone z wręczeniem zdobytych pucharów, dyplomów i nagród rzeczowych.

W spotkaniu z wyróżnionym aktywnym wzięli udział: minister łączności — doc. dr inż. E. Kowalczyk, prezes ZG LOK — gen. bryg. Z. Szydłowski, przedstawiciele GZP WP, ZG PZK, szefa Wojsk Łączności, Kwatery Głównej ZHP, Zarządów Głównych ZMS i ZMW, członkowie Komisji Łączności ZG LOK, pracownicy Ministerstwa Łączności, dyrektorzy Biur ZW LOK i prezesi ZOW PZK.

znakami „Zasłużony Pracownik Łączności” długoletnich aktywistów Ligi Obrony Kraju. Złotą odznakę otrzymał członek Komisji Łączności ZG LOK mgr inż. K. Węclawski oraz prof. doc. inż. Kazimierz Dzieciolowski, srebrne zaś — A. Sitarz z Kielc, K. Swiboda z Otwocka i H. Paszkowski z Warszawy.

Pierwsze miejsce w międzywojewódzkim współzawodnictwie w działalności krótkofalarskiej o nagrodę przechodnią ministra łączności za rok 1971 zdobył Zarząd Wojewódzki LOK w Bydgoszczy, którego przedstawiciel otrzymał z rąk ministra puchar przechodni. Drugie miejsce zajął ZW LOK w Lublinie, trzecie — ZW LOK w Kielcach.

A oto zdobywcy pucharów przechodnich za comiesięczne zawody radiostacji klubowych SP-K w poszczególnych klasyfikacjach:

II miejsce radiostacja SP5KAB — Klub Łączności LOK Z. Stoł. Warszawa — (7353 pkt.) — puchar przechodni prezesa ZG PZK,

III miejsce radiostacja SP7KAK — Klub Łączności LOK w Kielcach — (6903 pkt.) — puchar przechodni naczelnika Kwatery Głównej ZHP.

Radiostacje klubowe o mocy do 60 W

I miejsce radiostacja SP4KCG — Klub Łączności LOK przy prezydium WRN w Białymstoku (5679 pkt.) — puchar przechodni dyrektora d/s szkolenia i sportu ZG LOK,

II miejsce radiostacja SP3ZAH — Klub Łączności ZHP w Lesznie Wlkp. (5061 pkt.) — puchar przechodni ZG ZMS,

III miejsce radiostacja SP5KEI — Klub Łączności LOK w Garwolinie — (4638 pkt.) — puchar przechodni ZG ZMW.

Zarządy Wojewódzkie LOK

I miejsce — ZW LOK w Lublinie (560 934 pkt.) — puchar przechodni prezesa ZG PZK,

II miejsce — ZW LOK w Bydgoszczy (535 415 pkt.) puchar przechodni szefa Wojsk Łączności WP,

III miejsce — ZW LOK w Gdańsku (259 753 pkt.) — puchar przechodni Komisji Łączności ZG LOK.

Zarządy Oddziałów Wojewódzkich PZK

I miejsce — ZOW PZK w Lublinie (44 680) pkt.) — puchar przechodni prezesa ZG LOK,

II miejsce — ZOW PZK w Bydgoszczy (35 060 pkt.) — puchar przechodni prezesa ZG LOK,

III miejsce — ZOW PZK w Warszawie (35 816 pkt.) — puchar przechodni naczelnika Kwatery Głównej ZHP.

Wszystkie radiostacje uczestniczące w zawodach SP-K otrzymały pamiątkowe proporzeczki, a radiooperatorzy, których radiostacje zajęły miejsca od 1 do 6 — dyplomy oraz nagrody rzeczowe w postaci zegarków, materacy turystycznych, teczek itp.

Minister Łączności pogratulował zdobywcom nagród i podkreślił społeczne znaczenie krótkofalarstwa oraz potrzebę jego dalszego rozwoju, życząc organizatorom owocnej współpracy, a krótkofalowcom dalszych sukcesów w ich działalności.

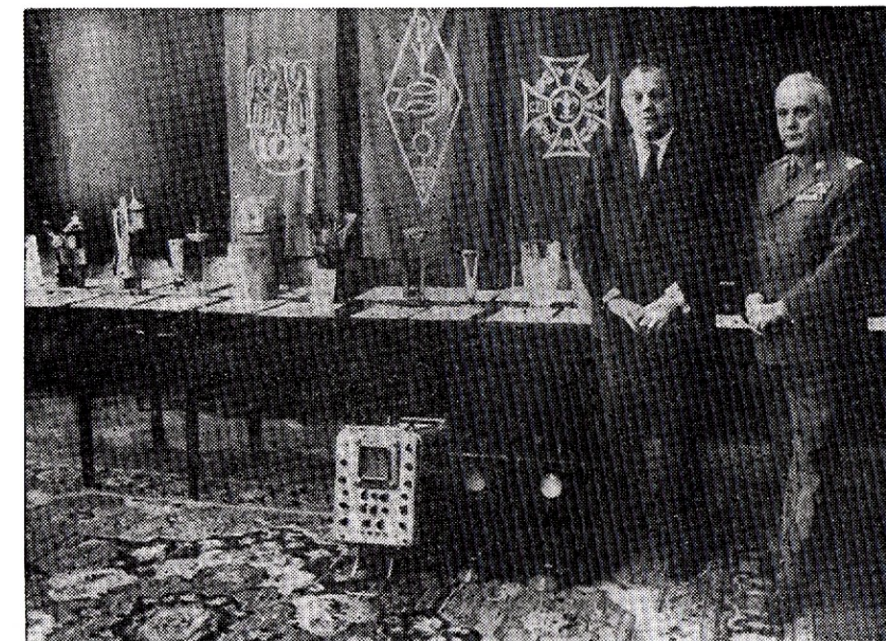
Prezes ZG LOK podkreślił w swym wystąpieniu poważną rolę krótkofalarstwa w działalności wychowawczej i sposobieniu młodzieży do służby wojskowej. Organizatorami tego spotkania był Dział Łączności ZG LOK i Biuro ZG PZK.

SP5KMM

Wyróżnienie aktywistów łączności LOK przez ministra łączności

Pion łączności LOK od wielu lat ściśle współpracuje z Ministerstwem Łączności i jego terenowymi jednostkami, czego dowodem są wspólnie podejmowane akcje społeczno-polityczne (np. udział w

akcji przeciwpowodziowej, w akcji żniwno-omłotowej, kampanii wyborczej do Sejmu itd.). Przy jednostkach resortu łączności działa wiele klubów łączności z czynnymi



Na tle emblematów LOK, PZK i ZHP puchary przechodnie i dyplomy przygotowane do wręczenia. Obok minister łączności doc. dr inż. E. Kowalczyk i prezes ZG LOK gen. bryg. Z. Szydłowski
Fot. J. Ziolkowski

W imieniu Zarządu Głównego LOK i PZK powitał zebranych wiceprezes ZG PZK i przewodniczący Komisji Łączności ZG LOK inż. E. Janowski, podkreślając sprzyjające warunki rozwoju krótkofalarstwa, radioamatorstwa i sportów techniczno-obronnych w naszym kraju, społeczno-polityczny charakter działalności krótkofalowców i ich liczny udział w zawodach organizowanych z okazji 30 rocznicy powstania Polskiej Partii Robotniczej. Niemala w tym zasługa przypada pomocy i opieki świadczonej przez Ministerstwo Łączności, Szefostwo Wojsk Łączności MON, Zakłady Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych, Stowarzyszenie Elektryków Polskich oraz innych instytucji społecznych i zakładów pracy. W czasie tej uroczystości minister łączności odznaczył złotymi i srebrnymi od-

bowych SP-K w poszczególnych klasyfikacjach:

Radiostacje klubowe o mocy ponad 60 W

I miejsce radiostacja SP5KCG — Klub Łączności LOK przy MZK w Warszawie (7587 pkt.) — puchar przechodni prezesa ZG LOK.

amatorskimi radiostacjami uczestniczącymi w comiesięcznych zawodach SP-K. Współpraca ta jest bardzo pozytywnie oceniana przez kierownictwa Ministerstwa Łączności i Zarządu Głównego LOK. Minister Łączności na wniosek Zarządu Głównego LOK przyznał wyróżniającym się aktywistom odznaki resortowe.

Złote odznaki „Zasłużony Pracownik Łączności” otrzymali: Stanisław Kmiecik z Warszawy, Kazimierz Winnicki z Gdańska, Mieczysław Witkowski z Warszawy.

Srebrne odznaki otrzymali: Michał Bartnik z Lublina, Zdzisław Bleńkowski z

Wrocławia, Henryk Jereniowski z Opola, Tadeusz Krawczyk z Bydgoszczy, Jan Krukowski z Zielonej Góry, Alojzy Naśtały z Białegostoku, Wojciech Putyło z Rzeszowa, Paweł Radke z Gdańska, Stanisław Uniatowski z Opola.

Braźowe odznaki otrzymali: Jan Augustyniak ze Szczecina, Henryk Bar z Katowic, Jerzy Bujakiewicz z Poznania, Tadeusz Cynowski z Koszalina, Tadeusz Darnowski z Gdańska, Andrzej Komuszyński z Opola, Franciszek Król z Zielonej Góry, Marian Smolana z Opola, Gabriel Solecki z Łodzi, Ewald Żyłka z Opola.

SP5KM

Sposobienie społecznych organizatorów, instruktorów i sędziów dla potrzeb sportów techniczno-obronnych w LOK

Masowa działalność sportowo-obronna stanowi obok specjalistycznego szkolenia dla potrzeb Sił Zbrojnych — podstawową formę udziału Ligi w obronnym przygotowaniu szerokiej rzeszy społeczeństwa, w tym także młodzieży, sposobionej do odbycia przez nią służby wojskowej. Sprawa całokształtu działalności sportowo-obronnej prowadzonej przez Ligę Obrony Kraju zajmowała wiele uwagi w dyskusjach aparatu Ligi przed VI Zjazdem Partii. Prezydium ZG LOK kierując się troską o dalszy prawidłowy rozwój sportów techniczno-obronnych w kraju, przedstawiło ten doniosły problem na plenum Zarządu Głównego LOK w dniu 13 kwietnia 1972 r., na którym dokonano kompleksowej oceny działalności organizacji w tej dziedzinie i podjęto wiążące decyzje.

W oparciu o dotychczasowy dorobek LOK, jej bogate doświadczenia, wypracowane i sprawdzone w praktyce, oraz założenia organizacyjno-programowe — prezydium Głównego Komitetu Kultury Fizycznej i Turystyki podjęło w dniu 10 lutego br. uchwałę nadającą Lidze Obrony Kraju uprawnienia organizacji wiodącej w skali kraju. Decyzja ta umożli-

wiała zatem znaczne rozszerzenie i zdynamizowanie działalności Ligi w tej dziedzinie.

Sporty obronne, zgodnie z zarządzeniem przewodniczącego GKKFIT, obejmują również konkurencje łączności, a mianowicie: wielobój łączności i amatorską radiopelengację. Przez pojęcie „sporty techniczno-obronne” rozumie się działania łączące w harmonijny sposób elementy ogólnorozwójowe (w tym niektóre elementy sportów klasycznych jak: biegi przełajowe, pokonywanie przeszkód, rzuty itp.) z elementami typowo obronnymi, jak: strzelanie, rzut granatem do celu, orientacja terenowa, nawiązywanie łączności i radiopelengacja — przy zachowaniu płynnego powiązania poszczególnych składników w dynamiczną całość. Konkurencje wchodzące w skład poszczególnych dyscyplin nie pokrywają się z programem działania innych branżowych związków sportowych.

Plenum Zarządu Głównego LOK w uchwale dotyczącej perspektyw rozwoju sportów obronnych zaleca m. in. sposobienie społecznej kadry organizatorów, instruktorów i sędziów — głównie dla zaspokojenia potrzeb środowiskowych

poprzez zwiększanie ich liczebności oraz planowe, systematyczne szkolenie i doskonalenie.

Realizując tę uchwałę — Dział Łączności ZG LOK zorganizował w dniach od 25 do 30 maja br. w Wojewódzkim Ośrodku Szkolenia Wodnego LOK w Charykowie kurs sędziów sportu radioamatorskiego. Celem tego kursu było przede wszystkim przeszkolenie aktywnych łącznościowego LOK w zakresie organizowania i sędziowania zawodów wieloboju łączności i amatorskiej radiopelengacji oraz przygotowanie go do prowadzenia szkolenia sędziów na terenie poszczególnych województw. Na kurs powołano po dwóch z każdego województwa doświadczonych aktywistów — krótkofalowców spełniających następujące warunki:

- posiadanie świadectwa uzdolnienia lub zezwolenia na założenie i używanie radiostacji amatorskiej kat. I,
- przynajmniej dwukrotne sędziowanie na wojewódzkich lub centralnych zawodach wieloboju łączności i amatorskiej radiopelengacji.

Program kursu obejmował 8 godzin zajęć teoretycznych i 40 godzin zajęć praktycznych.

W ramach przeprowadzonych wykładów zaznajomiono uczestników kursu z założeniami organizacyjnymi sportów techniczno-obronnych w LOK w świetle uchwały plenum ZG LOK, uchwały i zarządzenia prezydium Głównego Komitetu Kultury Fizycznej i Turystyki, obowiązującymi regulaminami wieloboju łączności i amatorskiej radiopelengacji, sposobami organizowania i przeprowadzania zawodów oraz zasadami sędziowania. Zajęcia praktyczne przeprowadzano ze znajomości sprzętu stosowanego w zawodach wieloboju łączności i amatorskiej radiopelengacji, jego obsługi oraz prowadzenia dokumentacji tych zawodów. W terenie zostały przeprowadzone zawody, w których uczestnicy kursu pełnili funkcje sędziów i zawodników. Przeprowadzono również strzelanie i rzut granatem.

Posudumowania szkolenia w połączeniu z wręczeniem zaświadczeń o ukończeniu kursu dokonał przedstawiciel Zarządu Głównego LOK.

SP5KM

Tego jeszcze nie było!

Pomysł narodził się wśród krakowskich radiomodelarzy, a jego źródłem była chęć uniknięcia zakłóceń w pasmie 27,12 MHz, trudnych obecnie do wyeliminowania. W tym pasmie pracują bowiem radiotelefony i zakładowe urządzenia nadawcze. Pracują co prawda w niewielkim zasięgu, jednak mnogość ich powoduje, że trudno jest znaleźć miejsce wolne od zakłóceń. Niewiele jeszcze w Polsce radiomodelarzy dysponuje aparatami z układem kierowania proporcjonalnego, nieczułym na zakłócenia. Stąd pomysł, aby kolejne zawody modeli samochodów zdalnie sterowanych zorganizować na głębokości 124 m pod ziemią. To żadna przesada. Właśnie na tej głębokości, a konkretnie w Kopalni Soli w Wieliczce, w komorze „Warszawa”. Było to możliwe

dzięki przychylności dyrekcji Kopalni oraz staraniom Zarządu Zakładowego LOK, który był współorganizatorem imprezy.

Znajdująca się tam hala sportowa ma wymiary około 30x50 m oraz wysokość około 25 m. Panuje tam stała temperatura 12–13°C. W całej kopalni obowiązuje zakaz palenia papierosów. Mimo więc, że zawody oglądały setki kibiców i co kilka minut nadchodziła kolejna wyścigówka zwiedzających grotę solną, powietrze było czyste. Zasluga to zapewne i dobrze działających urządzeń wentylacyjnych, których brak odczuwa się tak często w innych naszych halach sportowych.

W dniu zawodów (niedziela 23 kwietnia br.) poza windą nie pracowały w ko-

palni żadne inne urządzenia. Dzięki temu panowała w komorze idealna cisza radiowa i jeśli można użyć tego określenia — również decybelowa.

Było na co patrzeć i podziwiać. Zweryfikowano bowiem i dopuszczono do startów 26 zawodników. Z tego 8 startowało w klasie modeli redukcyjnych, stanowiących wierne kopie istniejących samochodów, a 18 z modelami wolnokonstruktorynymi. W pierwszej grupie, w której startowały dwa FIATY 125P, dwie NYSY, jeden FIAT 960, przeciwpożarowy STAR i ZUK oraz osobowy FORD, decydowała o zwycięstwie suma punktów za wierne podobieństwo modelu do oryginału i prawidłowość wykonania określonych manewrów.

W drugiej grupie reprezentującej różne modele samochodów własnej konstrukcji, o przewadze uproszczonych wozów sportowych, decydowała o zwycięstwie jakość wykonania modelu oraz prawidłowo-

wość i szybkość wykonania wszystkich manewrów.

Każdy model miał do przebycia trasę o długości około 200 m, urozmaiconą różnymi skrętami, pętlami i wąskimi przejściami, przy czym część trasy musiał przebiec biegiem wstecznym. Zawodnik przez cały czas wykonywania manewrów musiał, zgodnie z regulaminem imprezy, stać na jednym miejscu. Każde potrącenie lub ominięcie bramki było punktowane przez zespół 3 sędziów czuwających nad sprawnym przebiegiem trasy. Zwycięzał ten model, który miał najmniej punktów karnych, a w takim przypadku jaki zdarzył się z Andrzejem Kujawą z Poznania i Antonim Wąsowskim z Mińska Maz., którym przyznano tę samą ilość punktów (91 na 100 możliwych), o ostatecznym przyznaniu zwycięstwa zdecydował czas wykonania manewru.

Wszystkie modele miały prawo do dwóch startów. Liczył się jednak najlepszy wynik jednego biegu. Na ogół modele wszystkich zawodników przebywały całą trasę, tyle tylko że w różnym czasie. Jedynie tylko w czterech przypadkach (na 26) model zarówno w pierwszym jak i drugim biegu odmówił posłuszeństwa i zatrzymał się na trasie (dotknięcie modelu na trasie równoznaczne było z niezaliczeniem biegu) lub wskutek niesprawności nadajnika, odbiornika albo mechanizmu wykonawczego wychodził poza trasę, kręcił się w kółko lub wjeżdżał w tłum widzów.

W punktacji indywidualnej triumfował w grupie modeli redukcyjnych Andrzej Kujawa z Poznania (samochód FORD z aparaturą 10-kanalową marki Simprop), a w grupie modeli wolnokonstrukcyjnych — Janusz Walicki ze Szczecina (samochód wyścigowy z aparaturą 8-kanalową własnej konstrukcji). Zespołowo zwyciężyła ekipa ZW LOK w Krakowie przed Warszawą i zespołem woj. warszawskiego. Nazwiska zwycięzców i wyniki zespołowe podane są w dalszej treści.

W związku z uproszczeniem wydawania licencji dla radiomodelarzy obecnie mają je wszyscy startujący. Zresztą jest to jedno z wymagań regulaminu. Kandydaci do startów w tej dyscyplinie powinni, o tym pamiętać.

Na 26 aparatów — 16 było fabrycznych (Pilot, Simprop, Varioprop), a 10 — konstrukcji własnej (przeważnie 4-5-kanalowe). Impreza spełniła jeszcze jedną ważną funkcję, mianowicie dydaktyczną dla samych uczestników. Dla każdego z nich zawody były wspaniałą okazją do wzajemnej wymiany doświadczeń technicznych, zapoznania się z dorobkiem kolegów, nowymi pomysłami rozwiązań mechanicznych i elektronicznych.

Koszt urządzania takich imprez jest niewielki. Nie trzeba dalekich wyjazdów na lotnisko (modelarstwo lotnicze) lub nad jezioro (modelarstwo okrętowe). Wystarczy sala gimnastyczna, jaką dysponuje większość szkół lub równa nawierzchnia jakiegos placu pokrytego betonem czy asfaltem, na której rysuje się trasę i ustawia bramki. Dlatego dla tej dyscypliny modelarstwa, rozwijanego na razie tylko przez LOK, istnieją sprzyjające warunki szybkiego rozwoju. Nie grozi bowiem rozbiście modelu (latającego) lub utopienie (pływającego), a i ewentualne usterki łatwo usunąć podczas prób. Jest to więc hobby dla wszystkich interesujących się modelarstwem i elektroniką. A na pewno dla początkujących radiomodelarzy.



Fot. S. Smolis



Fot. S. Smolis

WYNIKI ZAWODÓW

Grupa modeli samochodów redukcyjnych

1. Andrzej Kujawa, Poznań — osobowy FORD — 201 pkt.
2. Andrzej Wąsowski, Mińsk Maz. — osobowy FIAT 125P — 201 pkt.
3. Wiesław Objeziński, Kraków — p. pożarowy STAR — 180 pkt.

Grupa modeli samochodów wolnokonstrukcyjnych

1. Janusz Walicki, Szczecin — konstrukcja własna — 197 pkt.
2. Andrzej Michalski, Warszawa — konstrukcja własna — 167 pkt.

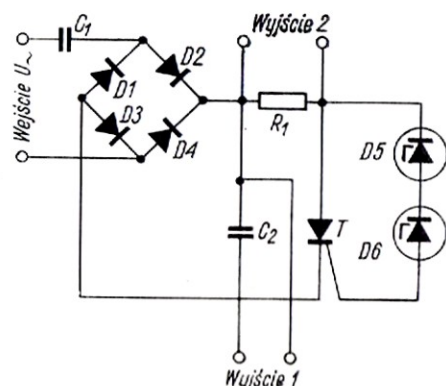
3. Andrzej Kujawa, Poznań — konstrukcja własna — 144 pkt.

Wyniki zespołowe

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 1. ZW LOK Kraków | — 436 pkt |
| 2. ZW LOK Warszawa | — 407 pkt |
| 3. ZW LOK Warszawa woj. | — 327 pkt |
| 4. ZW LOK Łódź | — 243 pkt |
| 5. ZW LOK Lublin | — 241 pkt |
| 6. ZW LOK Poznań | — 201 pkt |
| 7. ZW LOK Szczecin | — 197 pkt |
| 8. ZW LOK Rzeszów | — 142 pkt |
| 9. ZW LOK Opole | — 121 pkt |
| 10. ZW LOK Bydgoszcz | — 100 pkt |
| 11. ZW LOK Zielona Góra | — 91 pkt |

Jan Marczak

Poniżej opisany dzielnik częstotliwości na tyrystorze może być wykorzystany w elektronicznych instrumentach muzycznych, licznikach impulsów i innych podobnych urządzeniach. Dzielnik ten pracuje na zasadzie ładowania kondensatora i rozładowania przez tyrystor. Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Na wejście dzielnika może być doprowadzone napięcie zmienne sinusoidalne lub impulsowe. Pierwszy dodatni półokres napięcia zasilającego (rys. 2a) ładuje kondensatory C_1 i C_2 , przy czym kondensator C_2 ładuje się do napięcia tyle razy mniejszego, ile razy pojemność kondensatora C_2 jest większa od pojemności C_1 . Na przykład, jeżeli amplituda napięcia zasilającego dzielnik jest równa 100 V, a pojemność kondensatora $C_2 = 10 C_1$, to C_2 naładuje się do napięcia około 10 V.



Rys. 1. Schemat ideowy dzielnika częstotliwości

W czasie ujemnego półokresu napięcie na kondensatorze C_2 zwiększa się o 10 V, a kondensator C_1 rozładowuje się w obwodzie: $C_1 D1$, $C_2 D4$. Dalej, po każdym półokresie napięcie na kondensatorze C_2 będzie wzrastało o 10 V (rys. 2b). Po przejściu pewnej liczby okresów napięcie na kondensatorze C_2 osiągnie wartość, przy której odblokowują się stabilizatory — diody Zenera D5 i D6. Wtedy w obwodzie tyrystora T popłyną impulsy prądu i kondensator C_2 szybko rozładowuje się przez przewodzący tyrystor. Gdy tylko prąd rozładowania kondensatora C_2 będzie mniejszy od prądu podtrzymania tyrystora, wtedy tyrystor zostanie ponownie zablokowany. Wchodzące napięcie na dzielnik ładuje kondensator C_2 i cykl się powtarza.

W rezultacie częstotliwość napięcia na kondensatorze C_2 , z którego „zbierany” jest wyjściowy sygnał (rys. 2c) będzie mniejsza od częstotliwości napięcia wejściowego. Współczynnik dzielenia częstotliwości można zmieniać w granicach od kilku do kilkunastu, poprzez zmianę pojemności kondensatorów C_1 i C_2 , a także napięcia na wejściu dzielnika i wartości napięcia wprowadzającego diody Zenera D5 i D6 w stan przewodzenia. Wyjściowy sygnał może być pobierany z opornika R_1 , którego przeznaczeniem jest ograniczenie prądu rozładowującego się przez tyrystor. Dzielnik może pracować

w zakresie akustycznych częstotliwości. Zakres ten zależy od wewnętrznego oporu źródła napięcia wejściowego, pojemności kondensatorów C_1 i C_2 , od upływności oporu R_1 (w pewnych przypadkach opornik ten może być zbędny), oporu obciążenia dzielnika i częstotliwościowych własności tyrystora. Dzielnik umożliwia szerokie eksperymentowanie z różnymi typami tyrystorów i różnych kształtów napięć wejściowych. Jako C_1 i C_2 nie należy stosować kondensatorów elektrolitycznych. Wartości poszczególnych podzespołów można dobrać eksperymentalnie.

mgr inż. Janusz Zięba

Na podstawie radz. „Radio” nr 11/71

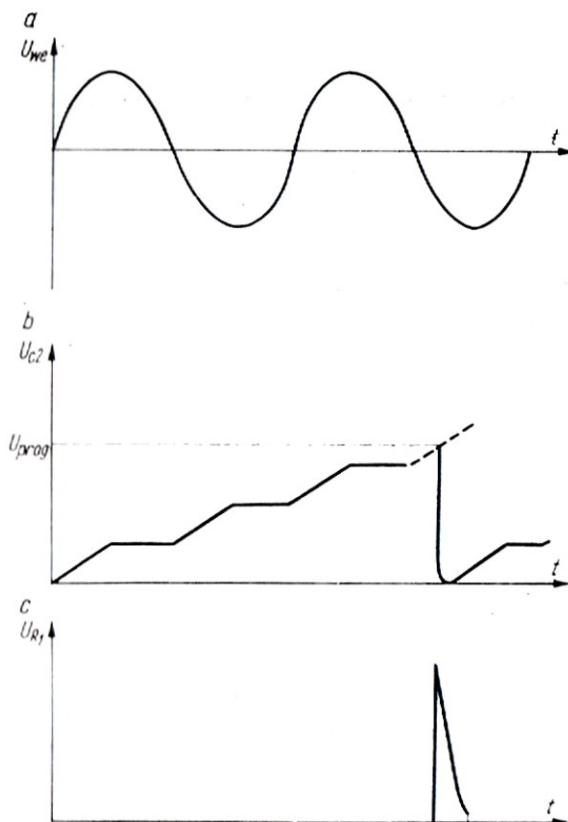
PRZEGŁĄD WYDAWNICTW

MIKROELEKTRONIKA — UKŁADY RC O STAŁYCH ROZŁOŻONYCH. Mgr inż. Janusz Roszkiewicz. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972. Wyd. I, nakład 3200 egz. str. 215, cena 21 zł.

W tej nowo wydanej książce ujął autor w sposób zwięzły i syntetyczny całość tematu dotyczącego właściwości podstawowych struktur mikroelektronicznych RC o stałych rozłożonych, ich zastosowań w liniowych układach scalonych oraz metod projektowania, przy czym szczególną uwagę poświęcił konstrukcji, analizie, syntezie i projektowaniu tych układów, jako elementów praktycznych rozwiązań mikroelektronicznych. W pracy swej, będącej pierwszą próbą ujęcia tej dziedziny mikroelektroniki w kraju, wykorzystał autor liczną literaturę źródłową (podaną dla każdego z rozdziałów) oraz własny dorobek i doświadczenia nabyte przy projektowaniu układów scalonych.

O kierunku rozwoju współczesnej elektroniki zdecydowały takie czynniki, jak dążność do mikrominiaturyzacji, obniżenia kosztów produkcji oraz zwiększenia niezawodności urządzeń elektronicznych. W wyniku poszukiwań nowych form wytwarzania elementów i podzespołów nastąpił dynamiczny rozwój technologii, która zespółiła liczne gałęzie nauki, takie jak fizyka ciała stałego, chemia, elektronika, materiałoznawstwo i inne. Doprowadziło to do powstania mikroelektroniki, której intensywny rozwój w ostatnich latach stworzył nieznaczące dotąd w klasycznej elektronice możliwości nowych konstrukcji, bardziej ekonomicznych i niezawodnych.

Urządzenia mikroelektroniczne budowane są z podzespołów funkcjonalnych — nazywanych układami scalonymi, mikroukładami bądź ogólnie układami mikroelektronicznymi — stanowiących scalenie elementów aktywnych i pasywnych oraz ich wzajemnych połączeń w jednolite bloki lub warstwy, zamknięte w odpowiedniej obudowie. Wprowadzenie do układów mikroelektronicznych struktur RC o stałych rozłożonych stwarza nowe, szersze i bar-



Rys. 2. Przebiegi napięć w dzielniku

a — na wejściu, b — na kondensatorze C_2 , c — na oporniku R_1

dziej elastyczne możliwości technologiczne i układowe.

Książka zawiera materiał zgrupowany w 7 rozdziałach. Pierwszy z nich wprowadza czytelnika w istotę zagadnienia. Dwa następne poświęcone są opisowi właściwości podstawowych struktur RC o stałych rozłożonych oraz metodom ich projektowania. W rozdziałach 4 i 5 przedstawiono zastosowania opisanych

struktur w układach aktywnych, a w dwóch ostatnich — metody syntezy układów pasywnych i aktywnych z zastosowaniem linii RC o stałych rozłożonych.

Poziom tej nowej pozycji z góry przesądza o możliwościach korzystania z niej. Do rzędu odbiorców i czytelników należy zaliczyć pracowników naukowych, uczelni i instytutów, in-

żynierów i techników przedsiębiorstw przemysłowych i wreszcie studentów.

O wkładzie wysiłku autora, rzetelnej znajomości podjętego tematu i umiejętności zbliżenia go czytelnikom — można mówić tylko w superlatywach. Na pełne uznanie zasługuje również realizacja edytorska tej wartościowej pozycji.

M. W.

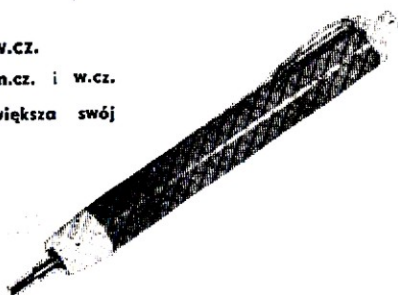
UZYWANE JUŻ PRZEZ 4000 FACHOWCÓW I AMATORÓW

FONO-TEST

radiowy generator m.cz. i w.cz.

Umożliwia uzyskanie sygnałów m.cz. i w.cz. w paśmie 800 Hz — 6 MHz.
Połączony z VIDEO-TESTEM zwiększa swój zakres działania do 250 MHz.

Cena: 260 zł.



VIDEO-TEST

telewizyjny generator pasów pion.

Umożliwia uzyskanie 7-9 pasów pionowych w całym torze wizji łącznie z w.cz. na wszystkich 12 kanałach.

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

Cena: 300 zł.

Opatentowana konstrukcja z atestami: PG, SEP, zalecana w serwisie RTV przez ZBR-ZURIT, opisana w nrze 8/1970 „Radioamatora”. Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze. Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Cena umowna kompletu V + F: 520 zł + porto 10,75 zł. Na żądanie wysyłamy prospekty.

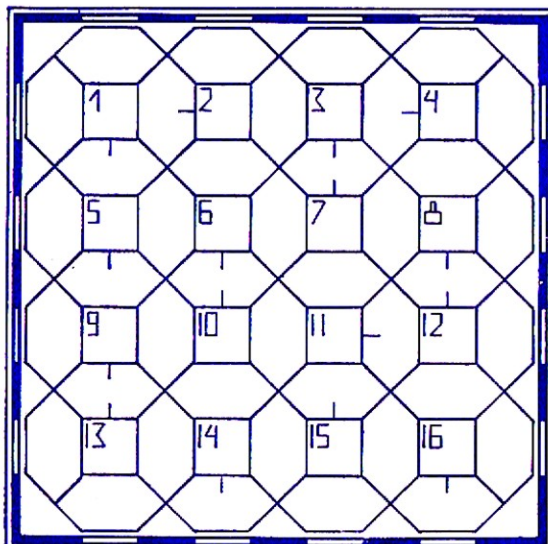
Osobom prywatnym — WARSZTAT ELEKTROMECHANICZNY — GDAŃSK 5, ul. Spacerowa 16c.

DOSTARCZA:

Instytucjom — Rzem. Spółdzielnia ZiZ „METAL” — GDYNIA, ul. 10 Lutego 33.

Hurtowa — PP. CENTRALA TECHNICZNA — Warszawa, ul. Flory 9.

WIRO-KRZYŻÓWKA



Do diagramu wpisać prawoskrętnie 16 wyrazów 5-literowych o podanych znaczeniach. Początek wpisywania w kwadratowym polu z liczbą i dalej — w zaznaczonym kreską (pierwsze litery szukanych wyrazów w kolejności alfabetycznej):

- A, B, D, K, K, L, L, L, M, N, P, P, R, T, T, T).
- 1) Chorwacki inżynier elektryk (1856—1943), wynalazca transformatora powietrznego w. cz. 2) Może być perforowana lufa magnetyczna. 3) Ortikon, ikonoskop lub widikon. 4) Szczelna obudowa lampy elektronowej. 5) Jednostka tłumienności, wzmacnienia, poziomu. 6) Impulsowy system radionawigacji hiperbolicznej, amerykański system radionawigacyjny. 7) Amerykańskie samolotowe autonomiczne urządzenie pokładowe, pracujące na zasadzie wykorzystania zjawiska Dopplera. 8) Amerykańskie radiowe urządzenie odbiorcze instalowane na pokładzie samolotów bombowych, przeznaczone do określania współrzędnych i prędkości samolotu przechwytywanego przeciwnika. 9) Kwantowy generator i wzmacniacz drgań elektromagnetycznych. 10) Urządzenie, w którym realizowany jest proces kodowania. 11) Elektroda dodatnia. 12) Amerykański system radionawigacyjny dla średnich i małych odległości dla potrzeb lotnictwa wojskowego. 13) Może być częstotliwości, przepuszczania, tłumieniowe i przepustowe. 14) Kwantowy generator i wzmacniacz promieniowania koherentnego. 15) Atom pierwiastka domieszkowego nadmiarowego w technice półprzewodników. 16) Może być telewizyjny, ustalający częstotliwości niezbędne do przesyłania sygnałów wizji i dźwięku.

„Slip”

Rozwiązania należy nadsyłać do redakcji w terminie do 15 września br. Za prawidłowe rozwiązanie zostanie wylosowana nagroda książkowa o tematyce radiowo-telewizyjnej.

ROZWIĄZANIE WIRO-KRZYŻÓWKI Z NRU 7/72

Wirowo: 1) Membrana. 3) Mikrofon. 7) Parabola. 11) Inwertor. 12) Kriotron.

Poziomo: 4) Braun. 8) Siła. 9) Aida. 13) Ekran.

Pionowo: 2) Fala. 5) Anion. 6) Fider. 10) OIRT.