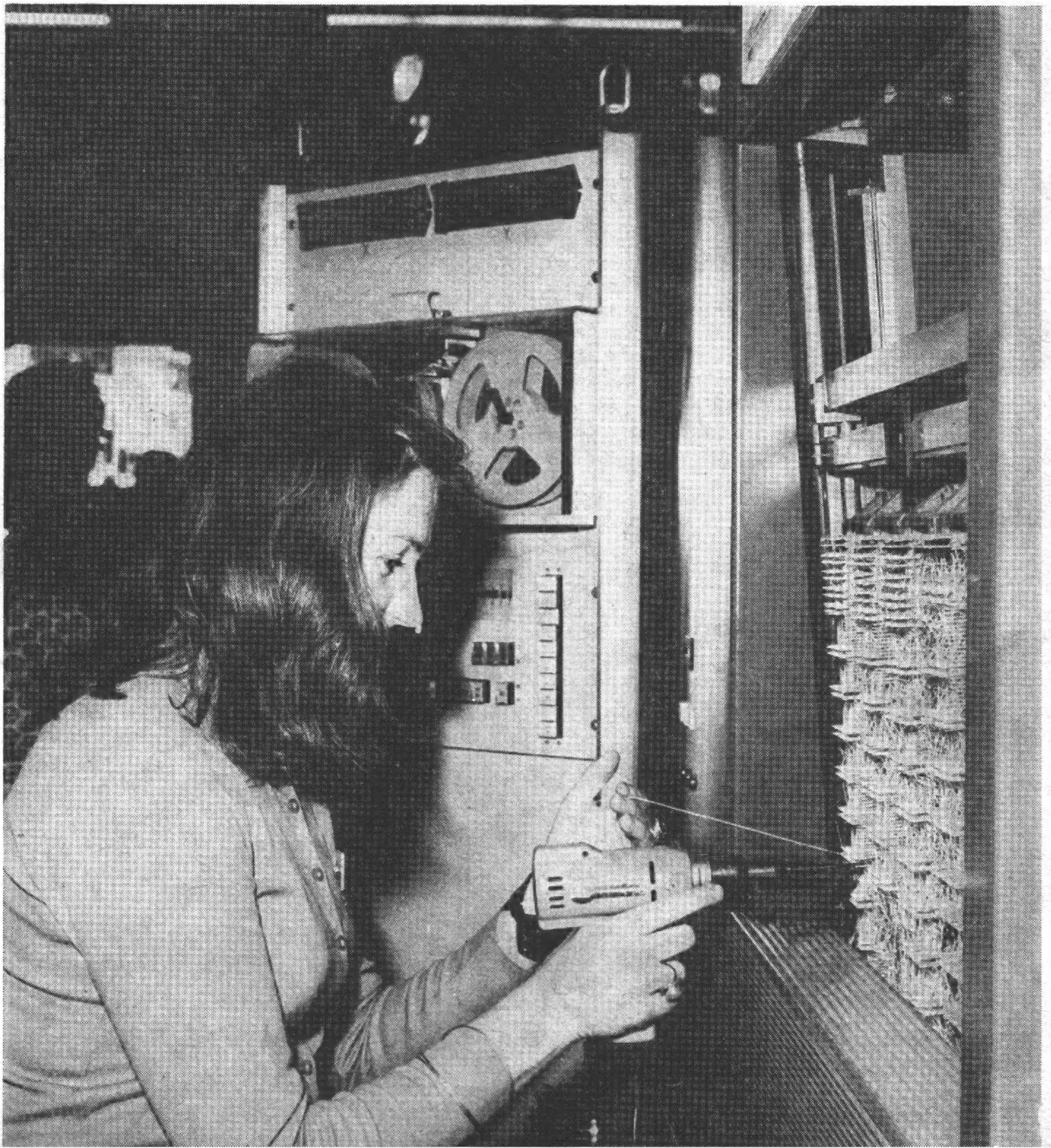


# 11 Radioamator



## OGŁOSZENIA

PRZEDŁUŻACZE do mikrofonów, gitar, organów elektronowych 3 m długości zakończone wtyczką diodową i gniazdkiem diodowym, cena 92 zł. Wysyła za pobraniem ZAKŁAD RADIOELEKTRONICZNY – ul. Żydowska 15/18, 61-761 Poznań.

Kupię odbiornik komunikacyjny „Lambda V” lub podobnej klasy. Jerzy Madejski, ul. Elfów 63/68, 43-100 Tychy.

Do pracy – wykonywanie urządzeń mechaniki precyzyjnej i elektroniki – potrzebna kobieta lub mężczyzna, wiek powyżej 18 lat, uregulowany stosunek do służby wojskowej. Warunki materialne dobre. Zakwaterowanie zapewnione. Amatorska znajomość i zainteresowanie mechaniką konieczne. Dyplomy szkół technicznych nie obowiązują. Zgłoszenia kierować pod adresem: ZAKŁAD TELE i RADIOMECHANICZNY, Henryk Tkaczyk, al. Wyzwolenia 25, 97-200 Tomaszów Mazowiecki.

Sprzedam pary komplementarne 200 W, obwody scalone, FETy, triaki itp., oscyloskop dwustrumieniowy. Kazimierz Eysymontt, Poniatowskiego 6/5, 26-600 Radom.

ZRÓB TO SAM – tranzystorowy wykrywacz różnych metali na średnich głębokościach, najnowsza konstrukcja. Opis i rysunki przesyłam za opłatą. Zgłoszenia proszę kierować: Warszawa 13 skrytka pocztowa 11.

Sprzedam części. Tranzystory. Tyrystor. Kupię BC160 oraz SN7490. A. Ziomek, ul. Afrykańska 12/13, 03-946 Warszawa.

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk

Na okładce: urządzenie do półautomatycznego kablowania – francuskiej firmy CIT-ALCATEL (opis na str. 362). Fot. M. Pawłowicz



Wydawca:  
WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI

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

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 nr 1-6-100024.

Reklamacje dotyczące prenumeraty załatwia Dział Skarg i Reklamacji „Ruch”, Warszawa, ul. Towarowa 28, tel. 20-21-71.

Egzemplarze z ubiegłych miesięcy wysyła na zamówienie Punkt Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Towarowa 28, tel. 20-12-71.

Ogłoszenia drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wyraz, lub w cenie 10,50 za 1 cm<sup>2</sup> na stronach okładowych, w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup>, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

Indeks 37504

Prasowe Zakłady Graficzne RSW „Prasa”, ul. Smolna 10/12, 00-375 Warszawa. Zam. 1483. R-61. Nakład 80 000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g. Podpisano do druku 27.X.1973 r.

# Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 23 • LISTOPAD 1973 R. • NR 11

## TREŚĆ NUMERU

	Str.
<b>Z KRAJU I ZAGRANICY</b>	
Technika laserowa w służbie telekomunikacyjnej . . . . .	361
Nowa konstrukcja telekina . . . . .	361
Wieża telewizyjna w Berlinie . . . . .	362
Urządzenie do półautomatycznego kablowania . . . . .	362
Nowy studyjny magnetowid . . . . .	362
<b>ROŻNE</b>	
Program rozwoju krajowego przemysłu półprzewodników – mgr inż. Stanisław Gondek . . . . .	363
Radioamatorzy ZSRR godnie uczcili 50-lecie powstania Kraju Rad – I. Demianow-UW31D . . . . .	366
<b>ELEKTROAKUSTYKA</b>	
Urządzenie iluminofoniczne – Marek Walczak . . . . .	367
<b>UKŁADY ZASILAJĄCE</b>	
Tyrystrowy regulator napięcia przemiennego – mgr inż. Stefan Ert-Eberdt . . . . .	369
<b>PRZEGLĄD SCHEMATÓW</b>	
Gramofon stereofoniczny ze wzmacniaczem WG-580 f – mgr inż. Andrzej Mozdyniewicz . . . . .	372
<b>RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA</b>	
Mierniki współczynnika fali stojącej – cz. I – mgr inż. Zdzisław Bienkowski – SP6LB . . . . .	374
CZY WIECIE, ZE... . . . .	377
<b>KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH</b>	
Wzmacniacz małej częstotliwości – R.T. . . . .	378
KROTKOFALOWIEC POLSKI . . . . .	379
<b>RADIOAMATORSTWO W LOK</b>	
W trosce o masowy rozwój amatorskiej radiopelengacji – płk dypl. Witold Konwiński-SP5KM . . . . .	382
Przyjacielskie spotkanie – SP5KM . . . . .	383
<b>Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ</b>	
Elektroniczny przełącznik antenowy – Stanisław Workiewicz-SP7GV . . . . .	384

## ADRES REDAKCJI

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

TECHNIKA LASEROWA

W SŁUŻBIE TELEKOMUNIKACYJNEJ

Jakkolwiek teletechnicy potrafią już przysyłać za pośrednictwem kabła współosiowego kilkadziesiąt tysięcy rozmów telefonicznych, to jednak wzrastający eksponencjalnie strumień przekazywanych informacji zmusza do poszukiwania nowych środków i systemów, które sprostałyby tym przyszłościowym potrzebom.

Od kilku lat prowadzone są eksperymenty nad wykorzystaniem do tego celu promieni laserowych; między innymi w laboratoriach firmy SIEMENS przeprowadza się ostatnio badania przesyłania sygnałów laserowych na odcinku miejskim na odległość 5,4 km.

W doświadczeniach wykorzystuje się laser podczerwieni na dwutlenku węgla o mocy wyjściowej 5 W i długości fali 10,6  $\mu\text{m}$ . Okazało się, że promienie laserowe o tej fali przenikają bez większego tłumienia przez atmosferę, ponieważ widmo to przypada na tak zwane optyczne okno.

Badania propagacyjne wykazały, że wpływ na tłumienie sygnałów laserowych mają zawarte w powietrzu para wodna oraz tlenek węgla. Rozpraszający wpływ mają również cząsteczki wody oraz pyłów, a także boczne wiatry i promieniowanie słońca wywołujące ruchy powietrza. Mimo tych wpływów łączność jest zapewniona w obecności mgły, opadów deszczu lub śniegu, byleby (przy obecnym stanie technicznym urządzeń) tłumienie atmosfery nie przekraczało 8 dB/km.

W części optycznej urządzenie (rys. 1) składa się z tzw. teleskopu Cassegrain'a (idea podobna do anten naziemnych stacji satelitarnych) ze zwierciadłem wklęsłym o średnicy 35 cm oraz reflektorem wypukłym o średnicy 3,3 cm ustawionym w odległości 180 cm.

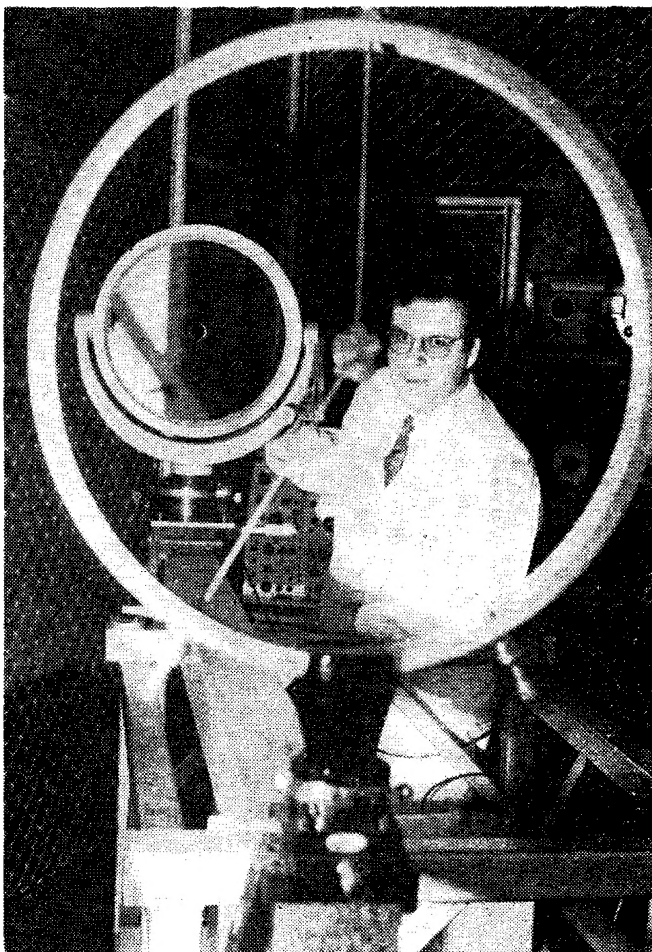
Modulowany promień laserowy przechodzi przez otwór zwierciadła, odbija się od małego reflektora, a następnie po odbiciu od zwierciadła zostaje skierowany w przestrzeń. Z tylnej strony zwierciadła znajduje się urządzenie laserowe lub w odbiorczym systemie – detektor.

Modulator promieni laserowych składa się z kryształu arsenku galu, który przepuszcza promień laserowy i przetwarza sygnały elektryczne na modulowane w intensywności promienie laserowe. Jako element odbiorczy służy detektor germanowy domieszczony złotem, który dzięki efektowi przewodnictwa fotoelektrycznego zamienia promienie laserowe na sygnały elektryczne. Detektor ten jest chłodzony ciekłym azotem.

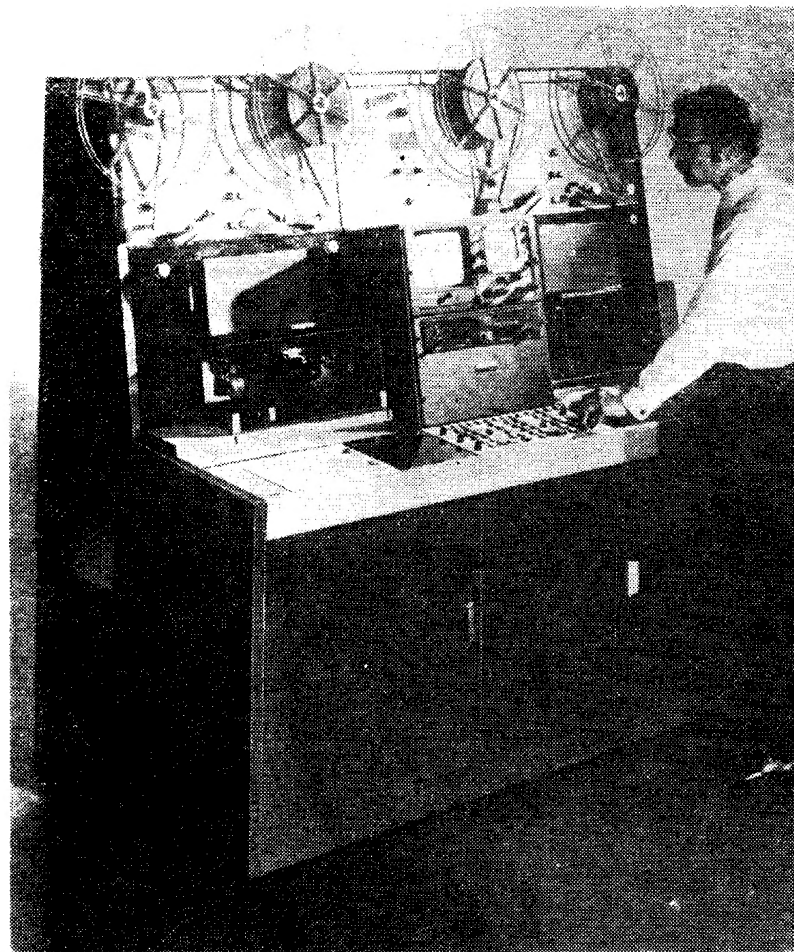
NOWA KONSTRUKCJA TELEKINA

Jak wiadomo, film w telewizji obok rejestracji magnetycznej stanowi ciągle jeszcze duży procent programów telewizyjnych. Konstruowane dotychczas urządzenia telekinowe do odtwarzania filmów stanowiły właściwie adaptację projektorów kinowych i zawierały podobne mechanizmy napędowe, co dawało w efekcie rozwiązanie kompromisowe.

Firma MARCONI po raz pierwszy skonstruowała nowe telekino (B3404) – rys. 2 – z mechanizmem transportowym filmu – specjalnie opracowanym dla potrzeb telewizji. System ten umożliwia natychmiastowy start, normalny oraz wsteczny bieg filmu, regulację szybkości od zera do podwójnej szybkości normalnej, automatyczne zatrzymanie



Rys. 1



Rys. 2

Ze względu na bardzo wysoką częstotliwość takich promieni laserowych (28,3 THz) powstaje możliwość przesyłania tą drogą bardzo dużych wiązek kanałów telefonicznych i telewizyjnych, a tym samym odciążenia sieci miejskich. Naukowcy przewidują wprowadzenie takich systemów w latach 80-tych.

i ustawienie dowolnego zaprogramowanego uprzednio kadru, automatyczną wymianę lampy projekcyjnej i dźwiękowej, kontrolę naciągu taśmy oraz przewijanie taśmy z jednej szpuli na drugą. Dla odtwarzania dźwięku telekino wyposażone jest w głowice optyczne i magnetyczne.

Urządzenie może być sterowane zdalnie, może odtwarzać filmy pozytywowe lub negatywowe, czarno-białe i kolorowe. Urządzenie telekinowe jest wyposażone w licznik obrazów oraz wbudowaną pamięć pozwalającą wyszukiwać zaprogramowane obrazy w dowolnej kolejności i zatrzymywać je dla odtwarzania.

## WIEŻA TELEWIZYJNA W BERLINIE



Rys. 3

Polskich turystów odwiedzających Berlin niewątpliwie zainteresowała widoczna z każdego miejsca wieża telewizyjna (rys. 3), a niektórzy – być może – skorzystali z okazji zapoznania się z panoramą miasta, dojeżdżając windą do kawiarni znajdującej się w kuli.

A oto kilka szczegółów technicznych tego obiektu.

Całkowita wysokość wieży wynosi 365 m, przy czym na wysokości 200 m znajduje się kula o średnicy 32 m, zawierająca nadajniki i inne urządzenia techniczne, zaś od wysokości 250 m zmontowane są anteny nadajników UKF i nadajników telewizyjnych.

Kula ta ma 7 pięter, w których zainstalowane są 4 nadajniki UKF o mocy po 10 kW, nadajnik telewizyjny I programu (czarno-biały) w pasmie III oraz nadajnik II programu (kolorowy) w pasmie IV o mocy 20 kW. Powyżej kuli znajduje się kilka pomostów dla anten linii radiowych. W kuli znajduje się również kawiarnia dla 200 gości (40 stolików), a poniżej – pomieszczenie służące do oglądania panoramy Berlina – dla około 130 zwiedzających.

Anteny UKF i telewizyjne zainstalowane są na konstrukcji rurowej o wysokości 115 m (w górnej części – anteny na IV pasmo, okryte cylindrem z tworzywa).

Wieża telewizyjna została zbudowana w ciągu 50 miesięcy i oddana do użytku pod koniec roku 1969.

## URZĄDZENIE DO POŁAUTOMATYCZNEGO KABLOWANIA

Francuska firma CIT-ALCATEL, znana jako producent elektronicznych central telefonicznych CITEDIS, zaprezentowała na ostatnich Targach Poznańskich urządzenie do półautomatycznego kablowania. Urządzenie to składa się ze stojaka, na którym umieszcza się elementy podlegające okablowaniu, stołu-zasobnika z 35 otworami, w których znajdują się przewody o różnych średnicach przekroju i długościach oraz zapisanego na taśmie magnetycznej programu sterującego. Urządzenie zastępuje kolbę lutowniczą. W porównaniu z nią jest ono bardzo skomplikowane i kilkadziesiąt razy droższe. Skomplikowane są rów-

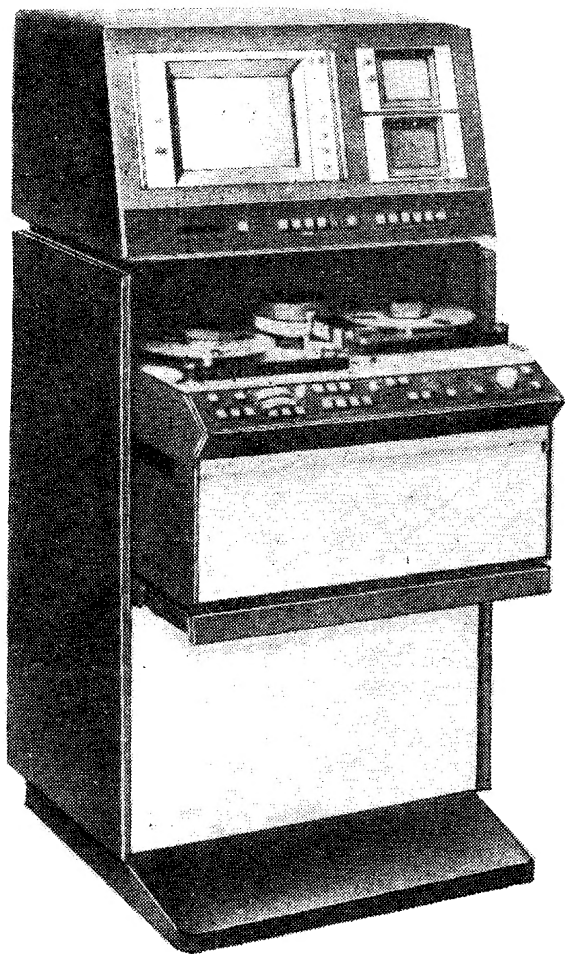
nież układy elektroniczne stosowane w centralach CITEDIS – tradycyjny system łączenia za pomocą cyny nie zdałby tu egzaminu.

Kolbę zastępuje pistolet, do którego wkłada się przewód. Zostaje on nawinięty ściśle, zwój obok zwoju wokół końcówki. Istotne jest tu zastosowanie pamięci magnetycznej, która wyklucza wszelkiego rodzaju błędy w okablowaniach, częste niestety przy tradycyjnym systemie.

Osoba wykonująca kablowanie nie ma np. wątpliwości co do wyboru odpowiedniego przewodu. Pod każdym z 35 otworów stołu-zasobnika znajduje się lampka sygnalizująca, że ten, a nie inny przewód należy połączyć z daną końcówką. Obsługa złożonego urządzenia jest bardzo prosta. Widoczna na zdjęciu (I str. okładki) operatorka jest studentką – opanowała sztukę „lutowania” w ciągu godziny.

## NOWY STUDYJNY MAGNETOWID

Dążąc do zmniejszenia kosztów eksploatacji rejestracji magnetycznej, firmy PHILIPS (Holandia) i FERNSEH (NRF) opracowały wspólnie magnetowid jednogłowicowy z zapisem skośnym na taśmie 1-calowej – dla programów kolorowych, którego jakość nie ustępuje magnetowidom czterogłowicowym (rys. 4). Dzięki zastosowaniu węższej



Rys. 4

taśmy oszczędza się około 60% na koszcie taśmy magnetycznej. Zapis dźwięku na dwóch ścieżkach umożliwia dokonywanie zapisów stereofonicznych lub dwujęzycznych. W urządzeniu wmontowany jest oprócz monitora również oscyloskop pomiarowy.

# Program rozwoju krajowego przemysłu półprzewodników

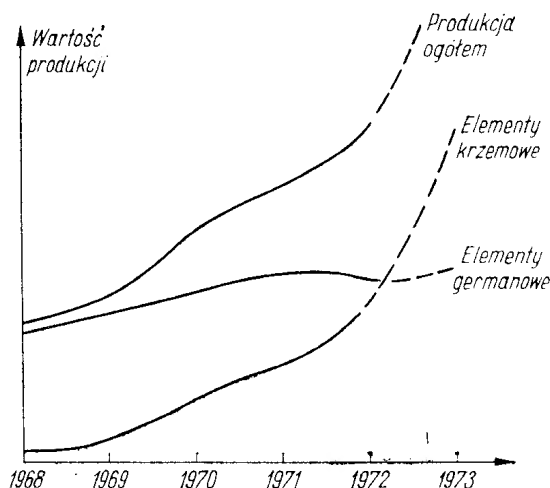
## STAN OBECNY

Powstanie przemysłu półprzewodników w Polsce datuje się od roku 1958. W tym czasie rozpoczęto produkcję elementów półprzewodnikowych na skalę półprzemysłową. Produkcją tą objęto oczywiście elementy proste, w oparciu o technikę ostrzową i częściowo stopową; były to germanowe diody detekcyjne i prostownicze. Pierwsze tranzystory germanowe stopowe wyprodukowano w FP TEWA z początkiem lat 60-tych, przy czym poczyniono dalszy krok w rozwoju przyrządów półprzewodnikowych, wprowadzając do produkcji tranzystory germanowe w oparciu o technologię stopowo-dyfuzyjną. Jednocześnie rozwijano produkcję pierwszych diod krzemowych, takich jak DK60 oraz diody Zenera.

Następnym krokiem w rozwoju elementów półprzewodnikowych było uruchomienie produkcji pierwszego krzemowego tranzystora o konstrukcji mesa typu BF504-BF506. Po zdobyciu doświadczenia w opanowaniu nowych technologii (dyfuzja, operacje fotolitograficzne, naparowanie, operacje montażowe, termokompresja lub lutowanie) podjęto prace nad technologią epiplanarną. Kolejnym etapem realizowania postępu w dziedzinie wprowadzenia nowych wyrobów do produkcji było uruchomienie w 1969 r. tranzystorów epiplanarnych grupy BF519-BF521, co nastąpiło w oparciu o współpracę ze specjalistami Związku Radzieckiego. Po wdrożeniu do produkcji tych tranzystorów można było we własnym zakresie opracować takie tranzystory, jak BC527-BC528 oraz BC107-BC109, stanowiące ścisły odpowiednik tranzystorów produkowanych przez firmy zachodnie.

W 1971 r. po raz pierwszy zastosowano tworzywa sztuczne do hermetyzacji elementów półprzewodnikowych, czego wynikiem było uruchomienie produkcji tranzystorów BCP237-BCP238 oraz BCP627-BCP628. Dzięki opanowaniu techniki zamykania elementów w obudowie z tworzyw sztucznych uzyskano tranzystory o nie zmienionych właściwościach technicznych, a co najważniejsze — o wiele tańsze od analogicznych, zamykanych w obudowy metalowe.

W tym też roku poczyniono dalszy krok w opanowaniu i rozszerzeniu nowoczesnej techniki i technologii, wdrażając do produkcji tranzystory BF214-BF215 uruchomione w oparciu o licencję francuską, i to z wynikami lepszymi od założonych w kontrakcie. Uruchomienia te umożliwiły opanowanie nowej technologii wytwarzania złącz półprzewodnikowych, jak również wyszkolenie kadry inżyniersko-technicznej, zdolnej do opracowania i wdrażania do produkcji szerokiego asortymentu elementów epiplanarnych.



Rys. 1. Produkcja elementów półprzewodnikowych

Linia ciągła — wykonanie 1968–1972, linia przerywana — plan 1973

Na bazie zdobytych doświadczeń, jak również zakupionej w ZSRR licencji, uruchomiono w 1972 r. pierwszą w Polsce produkcję przemysłową układów scalonych, serii „Logika 2”.

Tak więc w ogólnym zarysie (rys. 1) przedstawia się dotychczasowy rozwój naszej produkcji elementów półprzewodnikowych.

W celu przyspieszenia realizacji zadań stojących przed polską elektroniką oraz koncentracji i racjonalnego wykorzystania potencjału naukowego i produkcyjnego, w wyniku odpowiednich postanowień władz państwowych powołano w dniu 1.4.1970 r. Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników (CEMI).

CEMI jest jednostką organizacyjną, odpowiedzialną za prowadzenie i koordynację całokształtu prac związanych z rozwojem przemysłu półprzewodnikowego i mikroelektroniki w Polsce. Skupia ono w swoim organizmie dwa zakłady przemysłowe oraz trzy jednostki naukowe mające swoje zakłady doświadczalne.

Jako podstawę polityki naukowej i produkcyjnej „Centrum” na lata 1971–1975 przyjęto realizację dwóch zadań:

— zaspokojenie do roku 1975 najpilniejszych potrzeb producentów sprzętu powszechnego użytku oraz sprzętu profesjonalnego. Wynikający z tego program ilościowy zakładał wzrost produkcji z 33 mln sztuk elementów w r. 1971 do 90 mln sztuk w r. 1975. Można już przyjąć, że realizacja tego założenia zostanie przyspieszona o mniej więcej rok, i niewykluczone iż nastąpi to z przekroczeniem podanych wskaźników liczbowych;

— rozwój produkcji układów scalonych, zarówno cyfrowych jak i liniowych, aby osiągnąć w r. 1975 liczbę rzędu kilku-nastu milionów sztuk.

## PLANY ROZWOJOWE

### ● Elementy dyskretne

W związku z uruchomieniem w r. 1973 nowego i nowoczesnego asortymentu elementów krzemowych zaznaczył się wyraźny spadek produkcji elementów germanowych. Wynika to głównie z zastępowania elementów germanowych elementami krzemowymi. Jest to tendencja korzystna również z punktu widzenia ekonomicznego, gdyż koszt jednostkowy elementów w fazie produkcji jest mniejszy niż koszt elementów germanowych.

W oparciu o licencję i opracowania własne uruchamia się w roku bieżącym produkcję wyrobów podanych w tabeli 1. W r. 1974 oprócz zwiększenia typów i ilości produkowanych elementów przewiduje CEMI utrzymanie niektórych wyrobów germanowych dla zaspokojenia potrzeb serwisu oraz w tych przypadkach, gdy jeszcze nie jest możliwe przejście na elementy krzemowe.

W tym okresie oraz w r. 1975 program produkcyjny CEMI zakłada rozszerzenie asortymentu produkcji o takie wyroby jak: BF173, BF167, BSX51-BSX52, BCY59, BF599 i BFS11.

### ● Układy scalone

Masowa produkcja układów scalonych, zarówno liniowych jak i cyfrowych o standardowej skali integracji (do 200 elementów na jednej strukturze półprzewodnikowej), będzie uruchomiona w r. 1974.

Typy produkowanych i wprowadzanych do produkcji układów scalonych są podane w tabeli 2.

### ● Mikroelektronika hybrydowa

Mikroelektronika hybrydowa i półprzewodnikowa są dziedzinami, które rozwijają się równolegle w sposób wzajemnie uzupełniający się. Produkcja układów hybrydowych

Elementy półprzewodnikowe wprowadzane do produkcji w 1973 r.

Typ	Obudowa	Podstawowe zastosowanie
BC147-BC149 BC157-BC159	TM-1 TM-1	Tranzystor BF (n-p-n) Wzmacniacz wstępny i sterownik (p-n-p)
BF194-BF195	TM-1	Wzmacniacz F-1 Radio FM Wzmacniacz Fi-TV Wzmacniacz wyjściowy } (n-p-n)
BF180, BF181, BF182, BF183, BF200	TO-72	Wzmacniacz UHF Oscylator Mieszacz UHF Mieszacz VHF — oscylator } (n-p-n)
BC211 BC313	TO-39 TO-39	Wzmacniacz BF (n-p-n) — duży prąd (średniej mocy) — (p-n-p)
BF257-BF259	TO-39	Wzmacniacz-wideo (n-p-n)
BF196	TM-1	Wzmacniacz pośr. cz., wideo ze wzmocnieniem kontrolowanym (n-p-n)
BF197	TM-1	Wzmacniacz Fi wideo (n-p-n)
BD109 BD309 komplementarny	TO-66 TO-66	Wzmacniacz BP dla zastosowań Hi-Fi (n-p-n) " " " " " " (p-n-p)
BB105A BB105G	SOD-23	Dioda o zmiennej pojemności UHF i VHF Zastosowanie w TV
BA182	SOD-23	Dioda wyłączająca
1N4151 BAP795	SOD-23	Dioda komutacyjna o zastosowaniu ogólnym
Mostek Graetza	plastyk	Układ prostowniczy
BYP680	DO-4	Dioda prostownicza 5-amperowa
BZP630 poniżej 10 V	TO-18	Dioda stabilizacyjna małej mocy
BZP640	DO-4	Dioda stabilizacyjna średniej mocy
BSXP92-BSXP94 BSXP65	TO-18 TO-5	Tranzystor impulsowy (n-p-n)

wych jest opłacalna wówczas, gdy ze względu na krótką serię nie opłaca się uruchamiać produkcji układów monolitycznych. Warto również produkować układy hybrydowe jeśli w grę wchodzi stadium przejściowe między zastosowaniem układów elektronicznych opartych na elementach indywidualnych z zastosowaniem układów monolitycznych oraz kolejnymi stopniami integracji.

Układy hybrydowe należy rozwijać również tam, gdzie niektóre cechy fizyczne tych układów dają im wyższość nad układami monolitycznymi, a więc w niektórych układach specjalnych.

W Polsce produkcja układów hybrydowych jest prowadzona w Krakowskich Zakładach Elektronicznych TELPOD (produkuje się tam układy hybrydowe grubowarstwowe) oraz w ramach „Centrum” w Zakładzie Doświadczalnym Produkcji Układów Hybrydowych przy Przemysłowym Instytucie Elektroniki (układy hybrydowe cienkowarstwowe). Przewiduje się opracowanie produkcji doświadczalnej nowych typów układów hybrydowych grubo- i cienkowarstwowych, zgodnie z zapotrzebowaniami odbiorców krajowych.

● Elementy specjalne

W planach „Centrum” przewiduje się uruchomienie produkcji szeregu typów elementów specjalnych, takich jak:

- elementy mikrofalowe (waraktory, diody Gunna, diody Shottkiego, diody lawinowe);
- elementy optoelektroniczne (diody elektroluminescencyjne, fotodetektory itp.);
- elementy galwanomagnetyczne (hallotrony, gausotrony);
- półprzewodnikowe elementy rezystorowe (termistory, fotorezystory).

Ze względu na niewielkie dotychczas zapotrzebowanie na powyższe elementy, ich produkcję podejmować będą przede wszystkim zakłady doświadczalne. Dąży się przy tym do ustalenia specjalizacji międzynarodowej w celu wydłużenia serii produkowanych elementów.

Przedstawiając powyższy, zresztą niepełny program „Centrum”, nie można pominąć zagadnień produkcji materiałów półprzewodnikowych oraz bazy urządzeń technologicznych i produkcji detali i podzespołów. Istnieje np. szczegółowy program wytwarzania nowych monokryształów krzemu o różnych opornościach i średnicach, jak również monokry-

Układy scalone wprowadzane do produkcji w latach 1973-1974

Typ	Obudowa	Podstawowe zastosowanie
<b>ANALOGOWE (LINIOWE) UKŁADY SCALONE</b>		
UL1201N	TO-116	Wzmacniacz pośr. cz.
UL1211N	TO-116	" " "
UL1221N	TO-116	" " "
UL1231N	TO-116	" " "
UL1241N	TO-116	" " "
UL1202L	TO-18	" " "
UL1301N	TO-116	Wzmacniacz m. cz. i pośr. cz.
UL1321N	TO-116	Podwójny przedwzmacniacz
UL1401L	TO-3	Wzmacniacz mocy m. cz.
UL1402L	TO-3	" " " "
UL1403L	TO-3	" " " "
UL1405L	TO-3	" " " "
UL1461L	C14/B18	Wzmacniacz mocy m. cz. do odbiorników radiowych przenośnych
UL1490N	SPLIT-DIP	Wzmacniacz mocy m. cz.
UL1501N	TO-116	Wzmacniacz błędu
UL1550L	TO-18	Stabilizator napięcia
UL1601N	TO-116	Dekoder sygnału stereofonicznego
<b>CYFROWE UKŁADY SCALONE SERIA UCY74</b>		
UCY7400N	TO-116	Czterokrotna dwuwęściowa bramka NIE-I (NAND)
UCY7401N	TO-116	Czterokrotna dwuwęściowa bramka NIE-I (NAND)
UCY7404N	TO-116	Sześciokrotny inwerter
UCY7410N	TO-116	Trzykrotna trzywęściowa bramka NIE-I (NAND)
UCY7420N	TO-116	Dwukrotna czterowęściowa bramka NIE-I (NAND)
UCY7430N	TO-116	Pojedyncza ośmiowęściowa bramka NIE-I (NAND)
UCY7440N	TO-116	Dwukrotna czterowęściowa bramka mocy NIE-I (NAND)
UCY7450N	TO-116	Dwukrotna bramka I-LUB-NIE (AND-OR-NOT) z dwuwęściowymi brankami
UCY7453N	TO-116	Bramka I-LUB-NIE (AND-OR-NOT) z czterema dwuwęściowymi brankami
UCY7460N	TO-116	Dwukrotny czterowęściowy ekspander
UCY7472N	TO-116	Przerzutnik J-K master-slave
UCY7474N	TO-116	Dwukrotny przerzutnik typu D
UCY7483N	MP-117	Czterobitowy sumator binarny
UCY7493N	TO-116	Czterobitowy licznik binarny
UCY74107N	TO-116	Dwukrotny przerzutnik J-K
<b>CYFROWE UKŁADY SCALONE SERIA UCY74A</b>		
UCY74A00N	TO-116	Czterokrotny dwuwęściowy element NIE-I (NAND)
UCY74A01N	TO-116	Czterokrotny dwuwęściowy element NIE-I (NAND)
UCY74A10N	TO-116	Trzykrotny trzywęściowy element NIE-I (NAND)
UCY74A20N	TO-116	Dwukrotny czterowęściowy element NIE-I (NAND)
UCY74A30N	TO-116	Ośmiowęściowy element NIE-I (NAND)
UCY74A40N	TO-116	Dwukrotny czterowęściowy element NIE-I (NAND)
UCY74A50N	TO-116	Dwukrotny dwubramkowy element I-NIE-LUB (AND-OR-NOT)
UCY74A53N	TO-116	Ośmiowęściowy czterobramkowy element I-NIE-LUB (AND-OR-NOT)
UCY74A60N	TO-116	Dwukrotny czterowęściowy ekspander
UCY74A060N	TO-116	Ośmiowęściowy ekspander

ształów wytwarzanych na związkach międzymetalicznych III i V grupy układu okresowego. Osobnym problemem jest opracowanie produkcji warstw epitaksjalnych o różnych opornościach i typach przewodzenia.

Ważną dziedziną produkcji na potrzeby całego „Centrum” są urządzenia technologiczne, np. urządzenia i automaty pomiarowe do segregacji elementów dyskretnych i układów scalonych, urządzenia do montażu za pomocą lutowania lub termokompresji itp. W zakresie tym osiągnięto duży postęp na drodze opanowania produkcji oraz nowych osiągnięć technicznych.

Detale i podzespoły niezbędne do montażu elementów półprzewodnikowych są rozwijane i wprowadzane do produkcji przez podległy CEMI zakład w Koszalinie; produkuje się tam już m. in. przepusty, które dotychczas trzeba było importować.

W r. 1973 i latach następnych zostanie opanowana produkcja wszelkiego rodzaju ażurów do elementów dyskretnych i układów scalonych łącznie z pokryciami złotymi.

Zadania stojące przed „Centrum” są olbrzymie, a mimo to istnieją jeszcze pewne luki w jego programie. Trzeba sobie zdawać sprawę z tego, że CEMI nie zaspokoi potrzeb wszystkich odbiorców krajowych, gdyż musi rozwijać produkcję wyłącznie masową, odpowiednio do skali zapotrzebowania.

Tłum. SP5KM

Wśród członków i ogniw Dobrowolnego Związku Współdziałania z Armią, Lotnictwem i Flotą (DOSAAF) podejmujących zobowiązania dla uczczenia 50-lecia powstania Związku Radzieckiego, nie zabrakło również radioamatorów i krótkofalowców.

Sukcesy i osiągnięcia w zawodach krótkofalarskich, zawodach łączności, na wystawach twórczości radioamatorskiej, w ekspedycjach krótkofalarskich oraz szerokiej ich propagandzie wśród społeczeństwa, a w szczególności młodzieży, były dowodem, że i radioamatorzy Związku Radzieckiego wnoszą swój skromny wkład do realizacji uchwał i wskazań XXIV Zjazdu Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego.

Dobrym przykładem powyższego stwierdzenia są wyniki osiągnięte w r. 1973 przez radioamatorów DOSAAF na 26 Wszechzwiązkowej Wystawie, gdzie reprezentowano również twórczość radioamatorską. Wystawę tę poprzedziło zorganizowanie 260 rejonowych, miejskich, okręgowych i republikańskich wystaw, na których zademonstrowano 19 tysięcy różnorodnych eksponatów wykonanych przez 42 000 radioamatorów jako dar na złoty jubileusz Związku Radzieckiego. Po dokonanej selekcji tego bogatego dorobku, najlepsze konstrukcje zostały eksponowane na wystawie w Moskwie.

W salach Wszechzwiązkowej Wystawy Twórczości Radioamatorskiej znalazło się ponad 700 eksponatów zgrupowanych w 15 oddziałach. W większości prezentowanych modeli zastosowano tranzystory, układy scalone i najnowsze zdobycze elektroniki. Wiele opracowań odznaczało się bardzo oryginalnymi rozwiązaniami układowymi i konstrukcyjnymi. Wystawa uświadomiła znaczny wzrost zainteresowań twórczością radioamatorską, szeroką jej tematykę, stosowanie najnowszych zdobyczy technologii oraz przydatność urządzeń dla potrzeb gospodarki narodowej oraz działalności szkoleniowej i sportowej prowadzonej przez ognia DOSAAF.

Eksponaty obejmowały aparaturę elektroniczną, przyrządy pomiarowe i urządzenia mające zastosowanie w przemyśle, budownictwie, gospodarce komunalnej, gospodarce wiejskiej, instytucjach naukowych i technicznych oraz w medycynie; tego rodzaju urządzenia stanowiły ponad 30% wszystkich eksponatów. Wiele urządzeń eksponowanych na 26 Wystawie wykorzystuje się już w gospodarce narodowej, co przynosi konkretne efekty ekonomiczne. O użyteczności prac radioamatorskich niech świadczy fakt, że 38 spośród wystawionych otrzymało prawa autorskie.

Pośród wyróżnionych eksponatów warto wymienić:

- aparaturę dalekopisową do szkolenia telegrafistów,
- aparaturę do nauki odbioru i nadawania znaków Morsa,
- transceiver KF,
- zespół automatycznych nadajników tranzystorowych do amatorskiej radiopelengacji,
- aparaturę do zdalnego sterowania różnego rodzaju modeli,
- różnorodne urządzenia odbiorcze do amatorskiej pelengacji,
- urządzenia nadawcze UKF na pasma 144, 430 i 1290 MHz.

Decyzją jury i Komitetu Wystawy, 298 autorom i 116 eksponatom przyznano nagrody i wyróżnienia ufundowane przez: SK DOSAAF, CK Konsomołu, Ministerstwo Przemysłu Elektronicznego, Radio-technicznego, Ministerstwo Łączności, Wszechzwiązkowe Stowarzyszenie Wynalazców i Racjonalizatorów.

W ostatecznej ocenie pierwsze miejsca zespołowe zajęły:

- wśród republik związkowych — konstruktorzy Rosyjskiej Federacyjnej Socjalistycznej Republiki,
- wśród rejonów — Nowosybirski Komitet DOSAAF,
- wśród radioklubów — Iwanowski i Iwanowo-Frankowski.

Poważnymi osiągnięciami w roku jubileuszowym mogą się również poszczycić krótkofalowcy i sportowcy-radioamatorzy. Głównym wydarzeniem w życiu krótkofalowców Związku Radzieckiego była ekspedycja radiowa „ZSRR-50”, która pracowała w okresie 15 tygodni. W każdej republice związkowej pod okolicznościowymi znakami pracowało po 5 amatorskich radiostacji, które nawiązały około 340 tysięcy łączności (QSO) z krótkofalowcami całego świata. 2510 uczestników spełniło warunki dla uzyskania dyplomu Centralnego Radioklubu ZSRR „R-15-R”, przy czym 74% tej liczby stanowią krótkofalowcy obozu socjalistycznego; jako najlepszych należy tu wymienić: A. Nesterową LZ1AG z Bułgarii oraz Włodzimierza Kotta OKIFF z Czechosłowacji. Dużą aktywność wykazali krótkofalowcy Czechosłowacji, Polski, Rumunii, NRD, Jugostawii, Bułgarii, Wielkiej Brytanii, USA, NRF, Japonii i Włoch.

O powodzeniu ekspedycji „ZSRR-50” świadczą bardzo duże zainteresowanie Krajem Rad ze strony krótkofalowców całego świata; w czasie nawiązywania łączności przekazywali oni krótkofalowcom radzieckim pozdrowienia z okazji jubileuszu i życzenia dalszych osiągnięć całemu narodowi radzieckiemu.

Wyróżnieniem za pracę w ekspedycji „ZSRR-50” było uczestniczenie 10 naj-

lepszych radiooperatorów amatorskich radiostacji w zlocie młodzieży zorganizowanym w r. 1973 przez CK Konsomołu.

W roku jubileuszowym krótkofalowcy radzieccy bardzo aktywnie pracowali w „eterze” biorąc udział w ciągu 18 miesięcy w 42 międzynarodowych zawodach krótkofalarskich, w których zajęli 31 pierwszych miejsc, 28 drugich i 21 trzecich. Wymiana kart QSL w ciągu r. 1972 obejmowała 2,8 miliona sztuk, a w ciągu pierwszego półrocza 1973 r. już 1,5 miliona, w tym 25% z krótkofalowcami naszego obozu.

Dużą popularnością wśród krótkofalowców cieszą się rok rocznie organizowane przez Federację Sportu Związku Radzieckiego międzynarodowe zawody „Miru — Mir”. W roku 1972 uczestniczyło w nich 1528 krótkofalowców z 72 krajów wszystkich kontynentów, natomiast w 1973 r. liczba uczestników wzrosła do 1800.

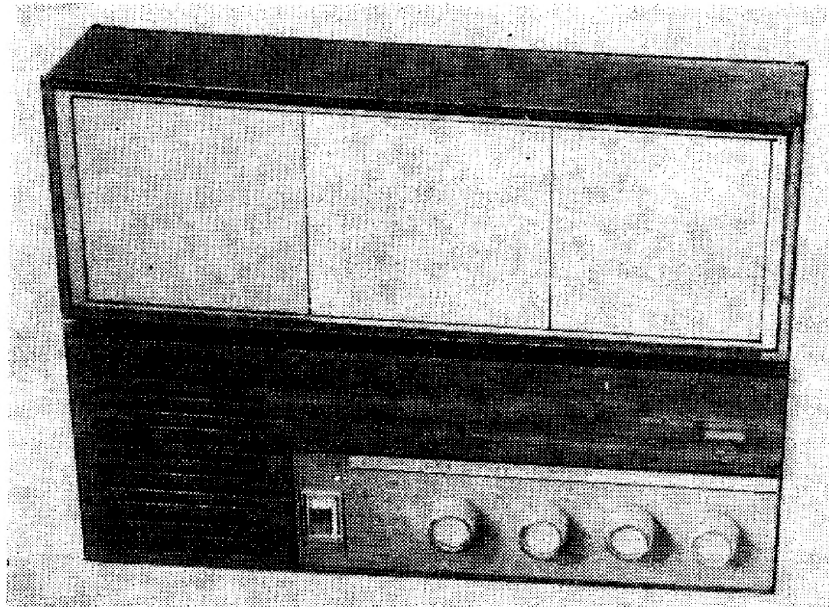
Dla uczczenia 50-lecia powstania Związku Radzieckiego zorganizowano w 1972 r. pięć mistrzostw w sportach techniczno-obronnych łączności. Najlepsze wyniki na tych mistrzostwach osiągnęły ekipy: RSFSR, Ukrainy, Białorusi, Azerbejdżanu, Turkmenii, Litwy, Armenii, Gruzji, Łotwy i Estonii.

Jako jeden z dalszych i podstawowych kierunków rozwoju twórczości radioamatorskiej przyjęto skierowanie wysiłku konstruktorów na budowę urządzeń nadawczych i odbiorczych dla potrzeb rozwoju krótkofalarstwa i sportów techniczno-obronnych łączności, przyrządów pomiarowych i urządzeń elektronicznych dla potrzeb gospodarki narodowej, nauki i techniki oraz szkolenia i sportu prowadzonego w podstawowych ogniwach DOSAAF, oraz uwzględnianie konieczności szerszego wykorzystywania półprzewodników i osiągania lepszych parametrów technicznych.

Zadania nakreślone uchwałami VII Zjazdu DOSAAF dla Federacji Sportu Radiowego i radioklubów sprowadzają się przede wszystkim do umasowienia sportów techniczno-obronnych łączności, wzbogacania ich elementami ogólnowojskowymi i obronnymi, zwiększenia w nich udziału młodzieży oraz osiągnięcia jeszcze lepszych wyników.

Obecnie radioamatorzy i krótkofalowcy Związku Radzieckiego przygotowują się do godnego uczczenia w roku 1974 50-lecia krótkofalarstwa Związku Radzieckiego oraz złotego jubileuszu miesięcznika „Radio”. W dalszym ciągu będą przyczyniać się do rozwoju swej socjalistycznej ojczyzny, współpracy ze swymi partnerami na całym świecie, a w szczególności ze środowiskiem radioamatorów krajów wspólnoty socjalistycznej.

# URZĄDZENIE ILUMINOFONICZNE



Od dłuższego czasu obserwuje się duże zainteresowanie urządzeniami iluminofonicznymi wszelkiego typu. Wielu radioamatorów chciałoby dowiedzieć się czegoś więcej o tych urządzeniach jak również o możliwościach zbudowania ich we własnym zakresie. Ponieważ dotychczas brak było jakichkolwiek propozycji konstrukcyjnych, przeto postanowiłem podzielić się z Czytelnikami moim pomysłem urządzenia.

Urządzenia iluminofoniczne współpracują z urządzeniami elektroakustycznymi. Działanie ich polega na wytworzeniu efektów wzrokowych odpowiednio zsynchronizowanych z efektami słuchowymi. Urządzenia te „uplastyczniają” muzykę, czyniąc ją bardziej przyjemną w odbiorze. Istnieje wiele rozwiązań układowych z zastosowaniem

## ZASADA DZIAŁANIA

Zasada działania urządzenia jest prosta, wyjaśnia ją schemat blokowy przedstawiony na rys. 1.

Sygnal sterujący zostaje wstępnie wzmacniony, następnie „rozdzielony” i skierowany do filtrów, po czym ponownie wzmacniony do wartości wystarczającej do zasilania żarówek. Filtry są tak dobrane, aby pasma częstotliwości przez nie przepuszczone nie zachodziły na siebie oraz pokrywały zakres częstotliwości akustycznych. Potencjometr  $P_1$  służy do ustawienia odpowiedniego poziomu sygnału sterującego.

Potencjometry  $P_2$ ,  $P_3$  i  $P_4$  służą do ustawienia czułości poszczególnych kanałów. Potencjometrem  $P_5$  można regulować dynamikę działania urządzenia.

## FILTRY

Zadaniem filtrów jest rozdział sygnałów według częstotliwości. Wymagania techniczne stawiane filtrom nie są wysokie, możliwe jest więc zastosowanie rozwiązań najprostszych.

Filtr 1 jest typowym filtrem LC dolnoprzepustowym. Zadaniem jego jest stłumienie sygnałów o częstotliwościach większych niż 250 Hz. Dzięki niemu żarówka  $Z_1$  zapala się tylko przy tonach niskich. Pasma przepuszczania można zmieniać indukcyjnością dławika  $D1$  lub pojemnością  $C_8$ .

Filtr 2 to prosty filtr pasmowy łąmający sygnały o częstotliwościach poniżej 300 Hz oraz powyżej 1500 Hz. Żarówka  $Z_2$  zapala się przy tonach średnich.

Filtr 3 to pojemnościowy filtr górno-przepustowy. Zadaniem jego jest stłumienie sygnałów o częstotliwościach mniejszych niż 2000 Hz. Żarówka  $Z_3$  zapala się przy tonach wysokich.

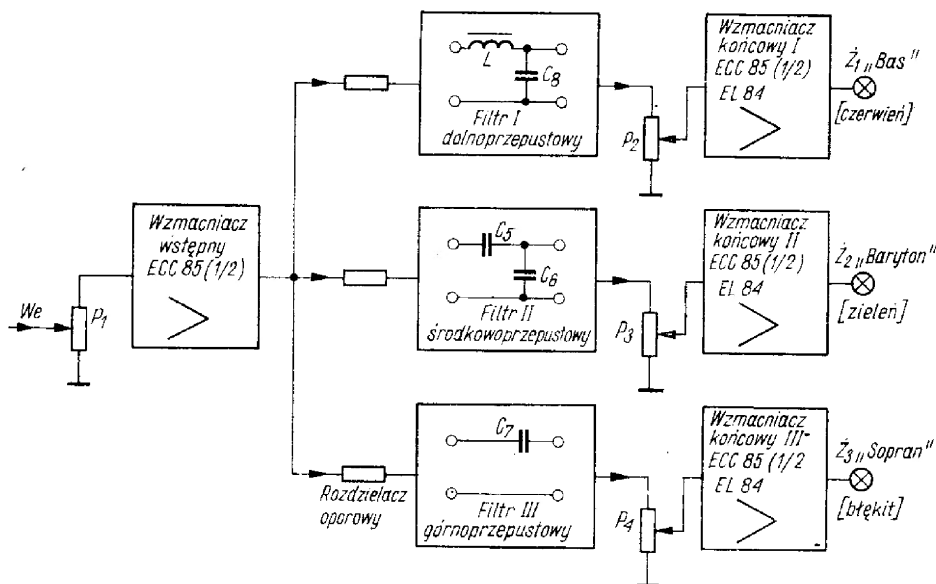
Korekty wyżej podanych pasm przepustowych dokonujemy odpowiednio: dla filtru 2 kondensatorami  $C_5$  i  $C_6$ , a dla filtru 3 — kondensatorem  $C_7$ . Podany powyżej podział częstotliwości jest oczywiście jednym z możliwych do zastosowania; można go zmienić dobierając wartości elementów:  $D1$ ,  $C_8$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ ,  $C_7$ .

## WZMACNIACZE KOŃCOWE

Odfiltrowane odpowiednio sygnały akustyczne trzeba wzmacnić na tyle, by móc nimi zasilać żarówki. Służą do tego wzmacniacze końcowe. Są to wzmacniacze dwustopniowe, w których stopień pierwszy z trziodą ECC85 pracuje jako wzmacniacz napięciowy sterujący stopień mocy z lampą typu EL84. Przez lampy  $L_3$ ,  $L_4$  i  $L_5$  przy braku sygnału sterującego przepływa prąd o bardzo małym natężeniu. Są one „zatkane”. Wynika stąd konieczność zasilania siatek pentod mocy EL84 ujemnym napięciem z osobnego układu zasilającego.

## ZASILACZ ORAZ PODZESPOLY

Do budowy zasilacza można użyć gotowego transformatora sieciowego od odbiornika radiowego typu „Stolica”, „Aga” itp. Trzeba w nim tylko dokonać pewnej przeróbki. Zdejmujemy ist-



Rys. 1. Schemat blokowy urządzenia iluminofonicznego

lamp elektronowych bądź elementów półprzewodnikowych. Wybrałem typ lampowy ze względu na prostotę takiego rozwiązania. Układ oprócz prostoty cechuje przejrzystość, dzięki czemu może go wykonać średnio zaawansowany radioamator posiadający pewną praktykę w budowaniu urządzeń lampowych. Użyte elementy są powszechnie dostępne na rynku.

Opisane tu urządzenie zasilają trzy żarówki z barwnymi filtrami. Każda żarówka ma moc rzędu 15÷20 W/220 V.

## WZMACNIACZ WSTĘPNY

Sygnal akustyczny pobrany z uzwojenia wtórnego transformatora głośnikowego doprowadzony jest przez transformator oddzielający  $Tr_1$ , potencjometr  $P_1$ , kondensator  $C_2$ , opornik  $R_2$  do siatki lampy  $L_1$ . Po wstępnym wzmacnieniu sygnał zostaje skierowany do filtrów poprzez oporniki  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ . Oporniki te zapobiegają wzajemnemu oddziaływaniu kanałów.

niejąca uzwojenie 6,3 V i 4 V, a na to miejsce nawijamy uzwojenie 6,3 V, ale drutem DNE  $\varnothing$  1,2 mm. Na pozostałe wolne miejsce nawijamy drutem DNE  $\varnothing$  0,2 mm uzwojenie 30 V. Liczbę zwojów na wolt ustalamy przy odwijaniu starego uzwojenia. Transformator sieciowy można wykonać samodzielnie. Dysponując rdzeniem o przekroju środkowej kolumny około 16 cm<sup>2</sup>, nawijamy następujące uzwojenia:

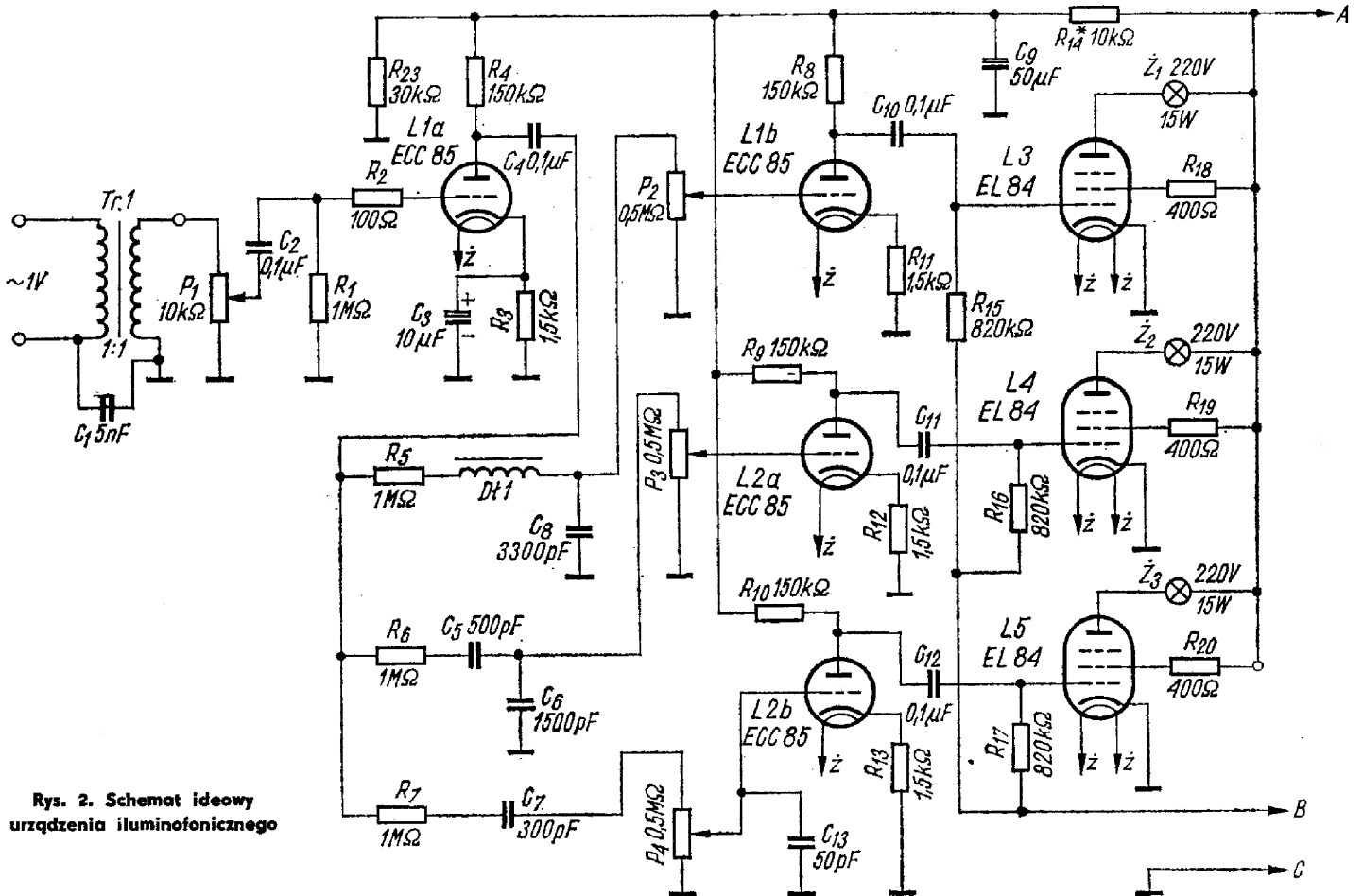
- 1, 2 — 900 zwojów DNE  $\varnothing$  0,4 mm
- 3, 4, 5 — 2 × 1350 zwojów DNE  $\varnothing$  0,22 mm
- 6, 7 — 28 zwojów DNE  $\varnothing$  1,4 mm
- 8, 9 — 130 zwojów DNE  $\varnothing$  0,2 mm.

telefonu lub podobny korygując wartość kondensatora  $C_3$ . Całe urządzenie można zmontować na prostokątnym chassis o wymiarach 130×300 mm. Rozmieszczenie elementów urządzenia na chassis nie jest krytyczne. Na płycie czołowej znajdują się pokręta potencjometrów  $P_1, P_2, P_3, P_4$  i  $P_5$ , wyłącznik sieciowy  $W$  oraz lampka kontrolna  $Z_4$ .

#### UWAGI KOŃCOWE

Po połączeniu wszystkich elementów urządzenia i włączeniu zasilania układ powinien działać prawidłowo. W przypadku wzbudzenia się układu zwiększa-

fonu, gramofonu lub jakiegokolwiek wzmacniacza akustycznego. Żarówki  $Z_1, Z_2$  i  $Z_3$  są typowymi żarówkami tablicowymi na napięcie 220 V o mocy 15÷20 W. Żarówki wraz z kolorowymi filtrami, matówką oraz zwierciadłami od reflektora motoroweru „Komar” umieszczone są w osobnym drewnianym pudełku o wymiarach 480×160×150 mm lub większym. Zwierciadła można kupić w sklepach „Motozbytu” w cenie 18 zł za sztukę. Pudełko z urządzeniem łączymy czterożyłowym przewodem. W przypadku trudności z uzyskaniem odpowiednich filtrów barwnych można pomalować na odpowiednie kolory same żarówki, używając do tego



Rys. 2. Schemat ideowy urządzenia iluminofonicznego

Prostownik napięcia anodowego pracuje w układzie konwencjonalnym pełnookresowym z filtrem wygładzającym  $R_{21}, C_{14}$  i diodami prostowniczymi typu DK62.

Zasilacz ujemnego napięcia siatkowego lamp mocy pracuje w układzie prostownika jednookresowego z diodą typu DK60 lub DZG7. Opornik  $R_{22}$  włączony w szereg z diodą  $D3$  ogranicza prąd przez nią płynący podczas ładowania kondensatora  $C_{15}$ . Ujemne napięcie siatkowe można regulować wprowadzonym na zewnątrz potencjometrem  $P_5$ .

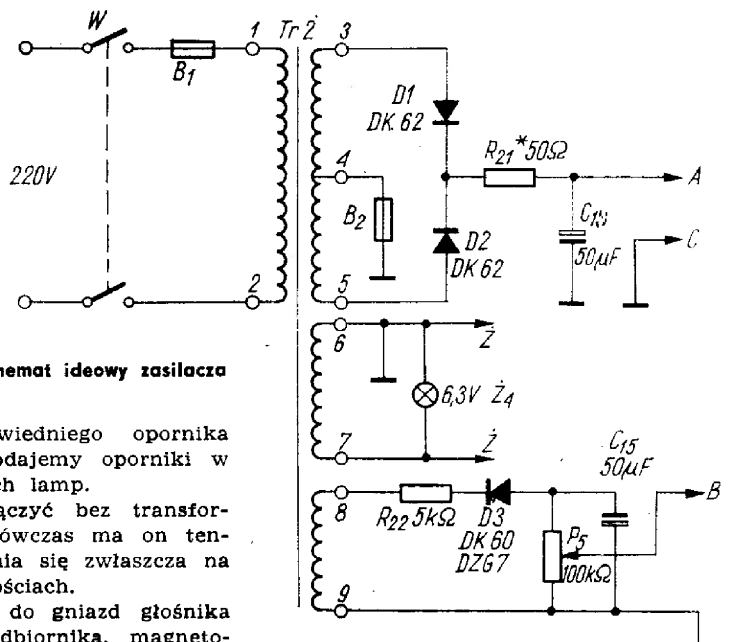
Transformator  $Tr1$  wykonujemy na rdzeniu o przekroju środkowej kolumny około 1 cm<sup>2</sup>, nawijając dwa uzwojenia po około 150 zwojów każde, drutem DNE  $\varnothing$  0,2 mm. Można również użyć dowolnego gotowego transformatora o przekładni około 1:1.

Dławik  $D1$  wykonujemy nawijając na rdzeniu o przekroju około 0,5÷1 cm<sup>2</sup> 1000 do 2000 zwojów przewodem DNE  $\varnothing$  0,1 mm. Można wykorzystać gotowy dławik

my wartość odpowiedniego opornika katodowego oraz dodajemy oporniki w obwodach siatkowych lamp. Układ można podłączyć bez transformatora  $Tr1$ , lecz wówczas ma on tendencje do wzbudzenia się zwłaszcza na wysokich częstotliwościach. Układ przyłączamy do gniazd głośnika dodatkowego radioodbiornika, magneto-

Rys. 3. Schemat ideowy zasilacza

my wartość odpowiedniego opornika katodowego oraz dodajemy oporniki w obwodach siatkowych lamp. Układ można podłączyć bez transformatora  $Tr1$ , lecz wówczas ma on tendencje do wzbudzenia się zwłaszcza na wysokich częstotliwościach. Układ przyłączamy do gniazd głośnika dodatkowego radioodbiornika, magneto-



specjalnych farb. Jeżeli żarówki roz-  
błyskują zbyt jasno lub zbyt słabo, wów-  
czas zmieniamy odpowiednio wartość  
opornika  $R_{21}$  oraz regulujemy ujemne  
napięcie lamp potencjometrem  $P_5$ .  
Całość urządzenia modelowego została  
zmontowana w dwóch skrzynkach od  
odbiorników radiofonicznych „Beata”.

#### WYKAZ ELEMENTÓW

##### Oporniki

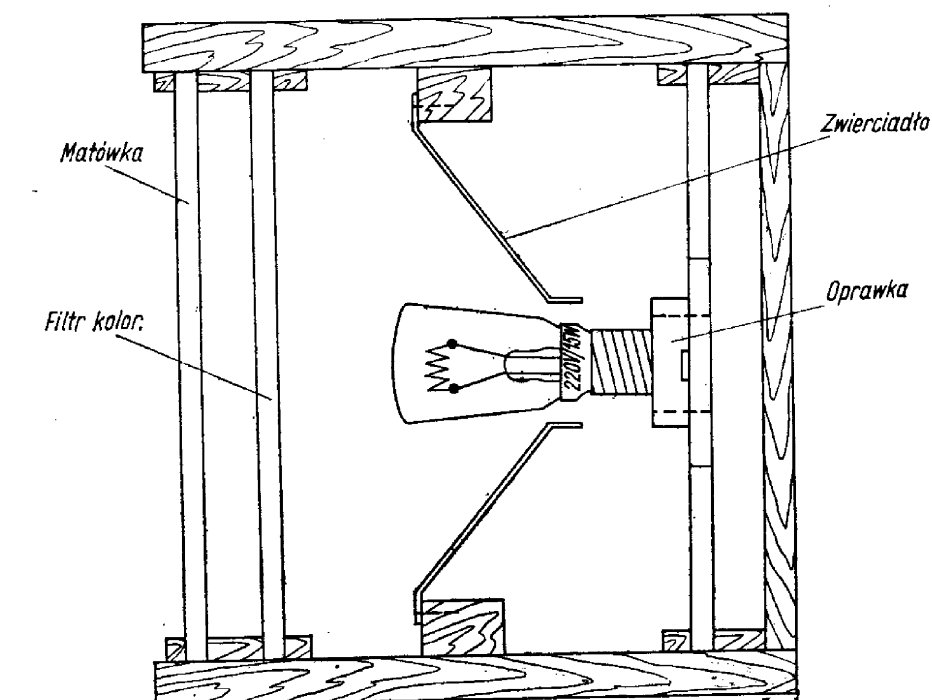
$R_1, R_5, R_6, R_7$  — 1 M $\Omega$ /0,25 W  
 $R_2$  — 100  $\Omega$ /0,25 W  
 $R_3, R_{11}, R_{12}, R_{13}$  — 1,5 k $\Omega$ /0,5 W  
 $R_4, R_8, R_9, R_{10}$  — 150 k $\Omega$ /1 W  
 $R_{14}$  — 10 k $\Omega$ /1 W  
 $R_{15}, R_{16}, R_{17}$  — 820 k $\Omega$ /0,25 W  
 $R_{18}, R_{19}, R_{20}$  — 400  $\Omega$ /0,25 W  
 $R_{21}$  — 50  $\Omega$ /0,5 W  
 $R_{22}$  — 5 k $\Omega$ /0,25 W  
 $R_{23}$  — 30 k $\Omega$ /1 W

##### Potencjometry

$P_1$  — 10 k $\Omega$ /0,5 W, liniowy  
 $P_2, P_3, P_4$  — 500 k $\Omega$ /0,5 W, liniowy  
 $P_5$  — 100 k $\Omega$ /0,5 W, liniowy

##### Kondensatory

$C_1$  — 5 nF/250 V  
 $C_2, C_4, C_{10}, C_{11}, C_{12}$  — 0,1  $\mu$ F/400 V  
 $C_3$  — 10  $\mu$ F/25 V, elektrolityczny  
 $C_5$  — 500 pF/100 V  
 $C_6$  — 1500 pF/100 V  
 $C_7$  — 300 pF/100 V  
 $C_8$  — 3300 pF/100 V



Rys. 4. Przykład rozwiązania konstrukcyjnego części optycznej

$C_9, C_{14}$  — 50  $\mu$ F/400 V, elektrolityczne  
 $C_{13}$  — 50 pF/250 V  
 $C_{15}$  — 50  $\mu$ F/50 V, elektrolityczny

##### Inne

$B_1$  — bezpiecznik topikowy 0,5 A  
 $B_2$  — bezpiecznik topikowy 0,3 A  
 $Z_1-Z_3$  — żarówki tablicowe 220 V/15÷20 W  
 $Z_4$  — żarówka miniaturowa 6,3 V/0,2 A.

##### OD REDAKCJI

Końcowe stopnie wzmacniające urządze-  
nia iluminofonicznego mogą być zasila-  
ne prądem przemiennym, co zmniejsza  
koszty budowy zasilacza. Bardziej do-  
świadczeni Czytelnicy zdołają samodziel-  
nie zaprojektować w razie potrzeby od-  
powiednie zmiany opisanego wyżej uk-  
ładu.

mgr inż. Stefan Ert-Eberdt

## Tyristorowy regulator napięcia przemiennego

Wynalezienie tyrystora w 1957 r. dokonało przełomu w dziedzinie za-  
silania. Prostowniki tyrystorowe,  
przetwornice tyrystorowe, regulato-  
ry napięcia przemiennego — oto  
główne przykłady zastosowania ty-  
rystorów.

W opisanym tu układzie tyrystoro-  
wego regulatora napięcia przemiennego  
regulacji napięcia na obciążeniu  
dokonuje się przez zmianę fazy  
zapłonu łącznika tyrystorowego,  
zbudowanego z antyrównoległego  
połączenia tyrystorów. Tego typu  
regulator tyrystorowy może służyć  
np. do płynnej regulacji oświetlenia,  
płynnej regulacji mocy dostarczanej  
do oporu obciążenia oraz jako regu-  
lator obrotów silnika jednofazo-  
wego.

Schemat ideowy układu przedsta-  
wiono na rys. 1. Regulator składa  
się z transformatora  $Tr1$ , wzmac-  
niaczy oporowych z tranzystorami  
 $T1$  i  $T2$ , transformatorowego wzmac-  
niacza przeciwobnego z tranzysto-  
rami  $T3$  i  $T4$  i transformatorem  $Tr2$   
oraz łącznika tyrystorowego z ty-  
rystorami  $Ty1, Ty2$  i oporem obciążenia  
 $R_{obc}$ .

Uzwojenie transformatora  $Tr1$   $z_{6-7}$   
dostarcza napięcie do zasilania  
układów sterujących po wyprostowa-  
niu przez diodę  $D1$  i odfiltrowa-  
niu w układzie  $R_3 C_2$ .

Uzwojenie  $z_{3-4-5}$  wraz z potencjome-  
trem  $P$  i kondensatorem  $C_1$  stanowi  
układ przesuwnika fazy, w którym  
dokonuje się przesuwania fazy na-  
pięcia sterującego tranzystorami  $T1$

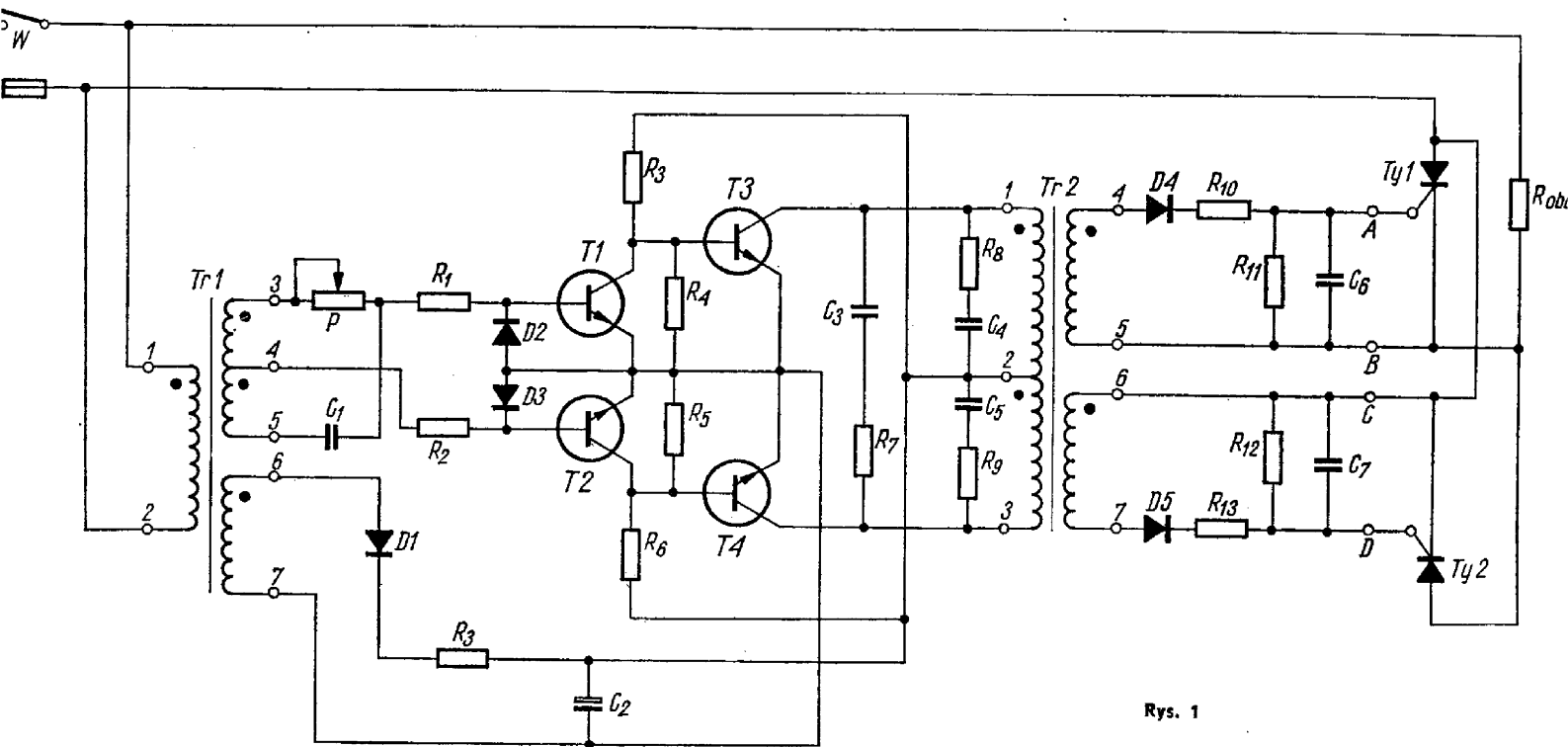
i  $T2$  w stosunku do napięcia wej-  
ściowego.

Na rysunku 2 przedstawiono od-  
dzielnie układ przesuwnika fazy. Po-  
czątki uzwojeń oznaczono kropkami.  
Jeżeli  $R = 0$ , to napięcie  $U_s$  będzie  
równe napięciu  $U_1$ , otrzymanemu  
z górnej połówki uzwojenia trans-  
formatora, czyli będzie ono w fazie  
z napięciem  $U_{we}$ . Jeżeli natomiast  
zmieni się opór  $R$  do wartości  
maksymalnej, przy której  $R \gg X_c$ ,  
to napięcie  $U_s$  będzie równe napię-  
ciu  $U_2$  (przy pominięciu spadku na  
 $C$ ), czyli będzie ono w przeciwfazie  
z napięciem  $U_{we}$ , gdyż napięcia  $U_1$   
i  $U_2$  są równe co do wartości, zaś  
przesunięte w fazie o  $180^\circ$ . Przy  
wartościach pośrednich oporu  $R$  fa-  
za napięcia  $U_s$  w stosunku do na-

pięcia  $U_{we}$  przyjmy wartości zawarte w granicach  $0 \leq \alpha \leq 180^\circ$ . Na rysunku 3 przedstawiono wykres wektorowy przesuwnika fazy. Napięcie  $U$  jest równe sumie geometrycznej napięć na oporze  $R$  i kondensatorze  $C$ . Ponieważ  $U_R$  i  $U_C$  jest przesunięte w fazie o  $90^\circ$ , to wszystkie wektory tworzą trójkąt prostokątny. Wektor  $U_s$  jest promieniem wodzącym poprowadzonym z punktu 0.

gą prostowania napięć powstających na uzwojeniach  $z_{4-5}$ ,  $z_{6-7}$  transformatora  $Tr2$  przez diody  $D4$  i  $D5$  w ten sposób, że w pierwszym półcyklu zasilany jest obwód wejściowy  $Ty1$ , a w drugim  $Ty2$ . Oporniki  $R_{10}$  i  $R_{13}$  ograniczają prądy bramkowe tyrystorów. Oporniki  $R_{11}$  i  $R_{12}$  stanowią obciążenie wstępne transformatora  $Tr2$ . Kondensatory  $C_6$  i  $C_7$  zabezpieczają obwody wejściowe tyrystorów przed zakłóceniami, które mogłyby

— załączyć obwody wejściowe tyrystorów  $Ty1$ ,  $Ty2$  do punktów A, B i C, D oraz  $R_{ob}$ ;  
— obserwować przebiegi oscylograficzne oraz napięcie na obciążeniu przy zmianie położenia suwaka potencjometru  $P$ . Przebiegi te powinny być podobne do przedstawionych na rys. 4. Gdyby napięcie zmieniało się od 0 do 110 V oznaczałoby to, że jeden z tyrystorów nie jest „zapala-



Rys. 1

Gdy  $R = 0$ , to wektor  $U_s$  pokryje się z wektorem  $U_1$ , czyli jest w fazie z  $U_{we}$ . Gdy  $R = \infty$ , to wektor  $U_s$  pokrywa się z  $U_2$ , czyli jest w przeciwnej fazie w stosunku do  $U_{we}$ .

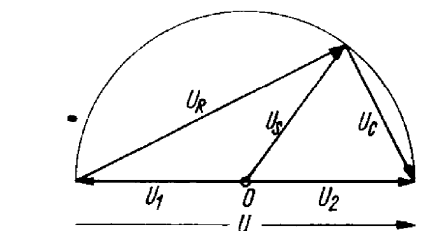
Przez zmianę wartości potencjometru  $P$  reguluje się wartość napięcia na obciążeniu. Elementy  $C_3$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $C_4$ ,  $C_5$  i  $R_9$  (rys. 1) likwidują przepięcia występujące na kolektorach tranzystorów  $T3$  i  $T4$ . Transformator  $Tr2$  ma dwa uzwojenia, które zasilają obwody wejściowe tyrystorów  $Ty1$  i  $Ty2$ . Dodatkowo impulsy wprowadzające tyrystory  $Ty1$  i  $Ty2$  w stan przewodzenia uzyskuje się dro-

powodować ich nie kontrolowany zapłon.

Rysunek 4 przedstawia teoretyczne przebiegi napięcia na obciążeniu dla kątów zapłonu  $0^\circ el$ ,  $30^\circ el$ ,  $90^\circ el$  i  $150^\circ el$ , rys. 5 — przebiegi na elementach układu przy maksymalnym wysterowaniu tyrystorów  $\alpha = 0^\circ el$   $R = 0$ , zaś rys. 6 — przebieg  $U_{wy} = f(\alpha)$ .

W celu uruchomienia układu należy: — obciążyć wyjścia sterownika (punkty A B i C D) diodami, np. typu BA561, których charakterystyka wejściowa jest zbliżona do charakterystyki obwodów wejściowych tyrystorów. Napięcie na kondensatorze układu zasilania  $C_2$  powinno wynosić 15 V;

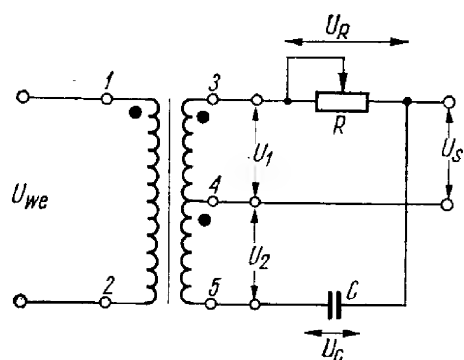
— obserwować przebiegi oscylograficzne na ekranie oscyloskopu; — stwierdzić, czy potencjał punktu A względem punktu B, oraz D względem C są dodatnie (impuls zapalający doprowadzony do bramki tyrystora musi być dodatni w stosunku do katody, gdyż w przeciwnym razie można uszkodzić tyrystor);



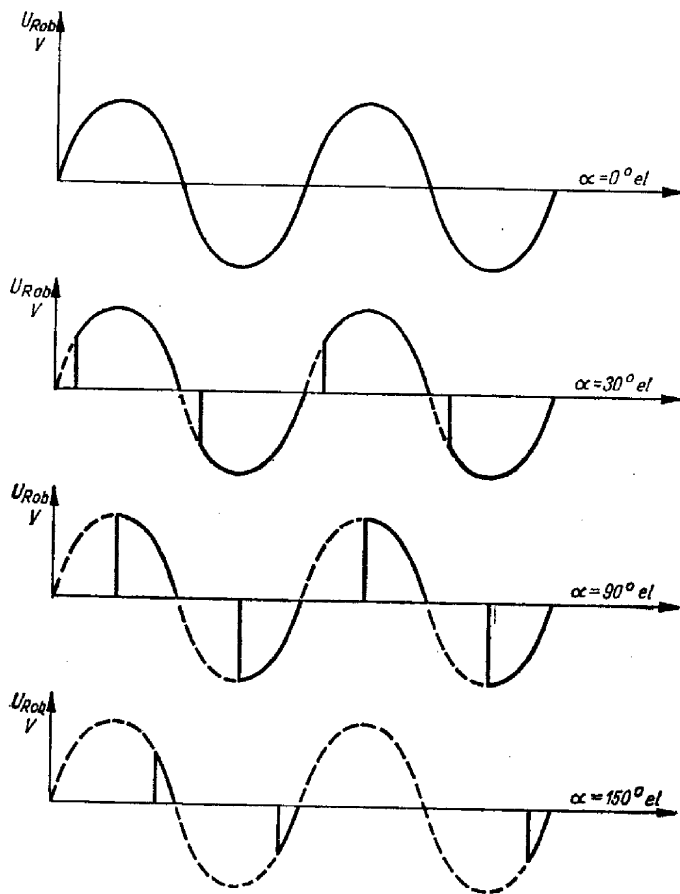
Rys. 3

ny". Aby ustalić, który tyrystor nie wchodzi w stan przewodzenia, należy załączać kolejno pojedyncze tyrystory jako prostowniki sterowane, jednopółkwe, w układzie jak na rys. 7. Zapalenie tyrystora, który nie pracuje w układzie łącznika uzyskamy przez zmniejszenie wartości rezystora ograniczającego  $R_{10}$  (lub  $R_{13}$ ) z  $30 \Omega$  np. do  $12 \Omega$ .

Wskutek stromych impulsów prądowych tyrystorów, przenoszą się do sieci stosunkowo duże zakłócenia, których częstotliwości dochodzą do kilku lub kilkunastu megaherców. Dla zmniejszenia tych zakłóceń w obwodzie zasilania z sieci (przewody 0 — R na rys. 1) włącza się dławiki i kondensatory przeciwzakłóceniu — *przyp. red.*

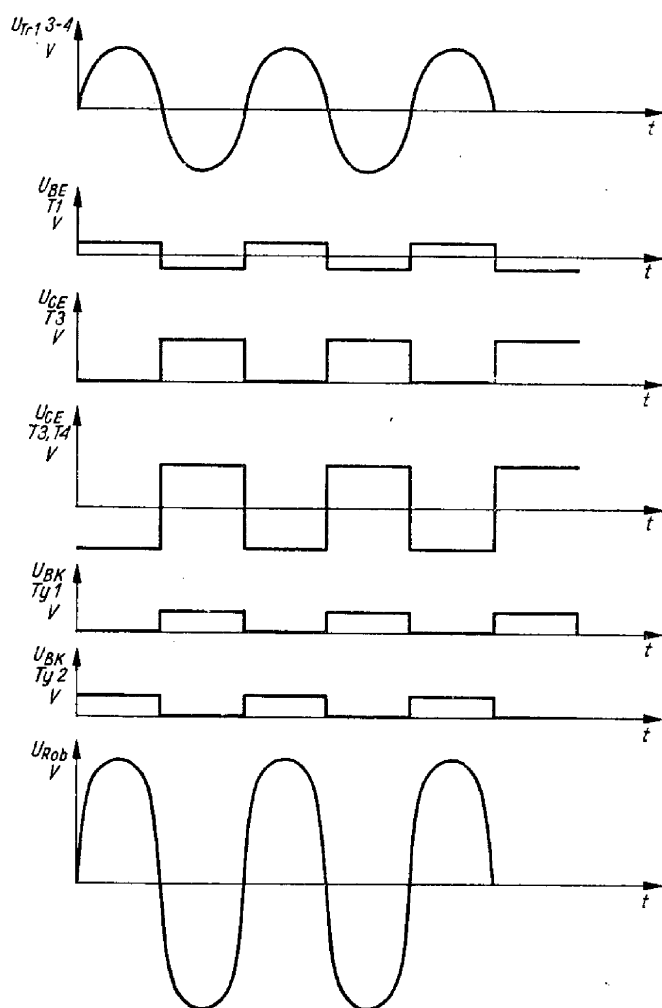


Rys. 2



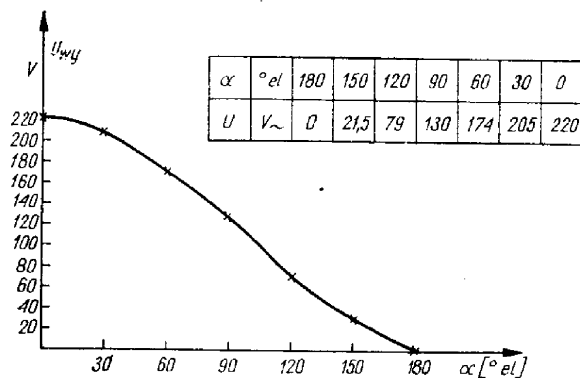
Rys. 4

Przebiegi napięcia wyjściowego przy kątach zapłonu = 0°, 30°, 90°, 150° el.

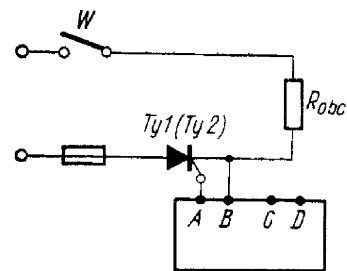


Rys. 5

Przebiegi na elementach układu przy maksymalnymysterowaniu  $\alpha = 0^\circ$  el,  $R = 0$



Rys. 6



Rys. 7

#### WYKAZ ELEMENTÓW

##### Tyryistory

Ty1, Ty2 — BKY104

##### Tranzystory

T1, T2 — BCP107B,

T3, T4 — BSXP59

##### Diody

D1, D4, D5 — BA561,

D2, D3 — BAY55

##### Oporniki (wszystkie MLT)

$R_1, R_2$  — 5,1 k $\Omega$ /0,25 W

$R_3, R_6$  — 1,5 k $\Omega$ /0,5 W

$R_4, R_5$  — 20 k $\Omega$ /0,25 W

$R_7, R_{11}, R_{12}$  — 200  $\Omega$ /0,5 W

$R_8, R_9$  — 820  $\Omega$ /0,5 W

$R_{10}, R_{13}$  — 30  $\Omega$ /0,5 W

P — 10 k $\Omega$ /0,5 W potencjometr

##### Kondensatory

$C_1$  — 2 x 2,2  $\mu$ F/250 V MKSE 011 połączone równolegle

$C_2$  — 1000  $\mu$ F/70 V

$C_3$  — 0,022  $\mu$ F/400 V MKSE 011

$C_4, C_5$  — 0,01  $\mu$ F/400 V MKSE 011

$C_6, C_7$  — 0,22  $\mu$ F/250 V MKSE 011

Inne

##### Transformator Tr1 E1 54BX1,5

$S_2 = 4,14$  cm $^2$   $S_0 = 270$  mm $^2$

$z_{1-2}$  — 2200 zw.  $\phi$  0,11 DNE

$z_{3-4}, z_{4-5}$  — 100 zw.  $\phi$  0,2 DNE

$z_{6-7}$  — 200 zw.  $\phi$  0,35 DNE

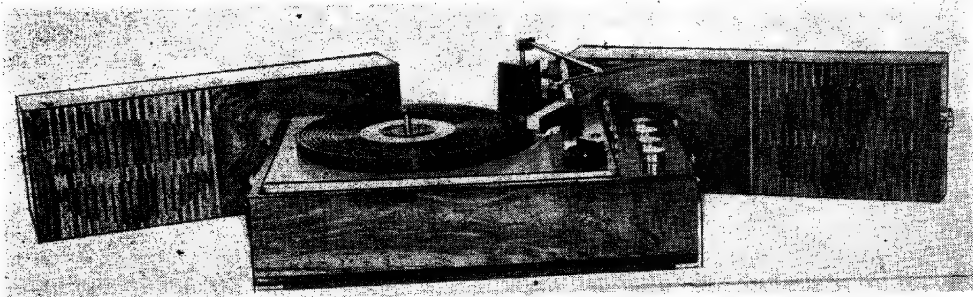
##### Transformator Tr2 M-42

$S_2 = 1,64$  cm $^2$   $S_0 = 270$  mm $^2$

$z_{1-2}, z_{2-3}$  — 800 zw.  $\phi$  0,12 DNE

$z_{4-5}, z_{6-7}$  — 600 zw.  $\phi$  0,18 DNE

# Gramofon stereofoniczny ze wzmacniaczem WG-580 f

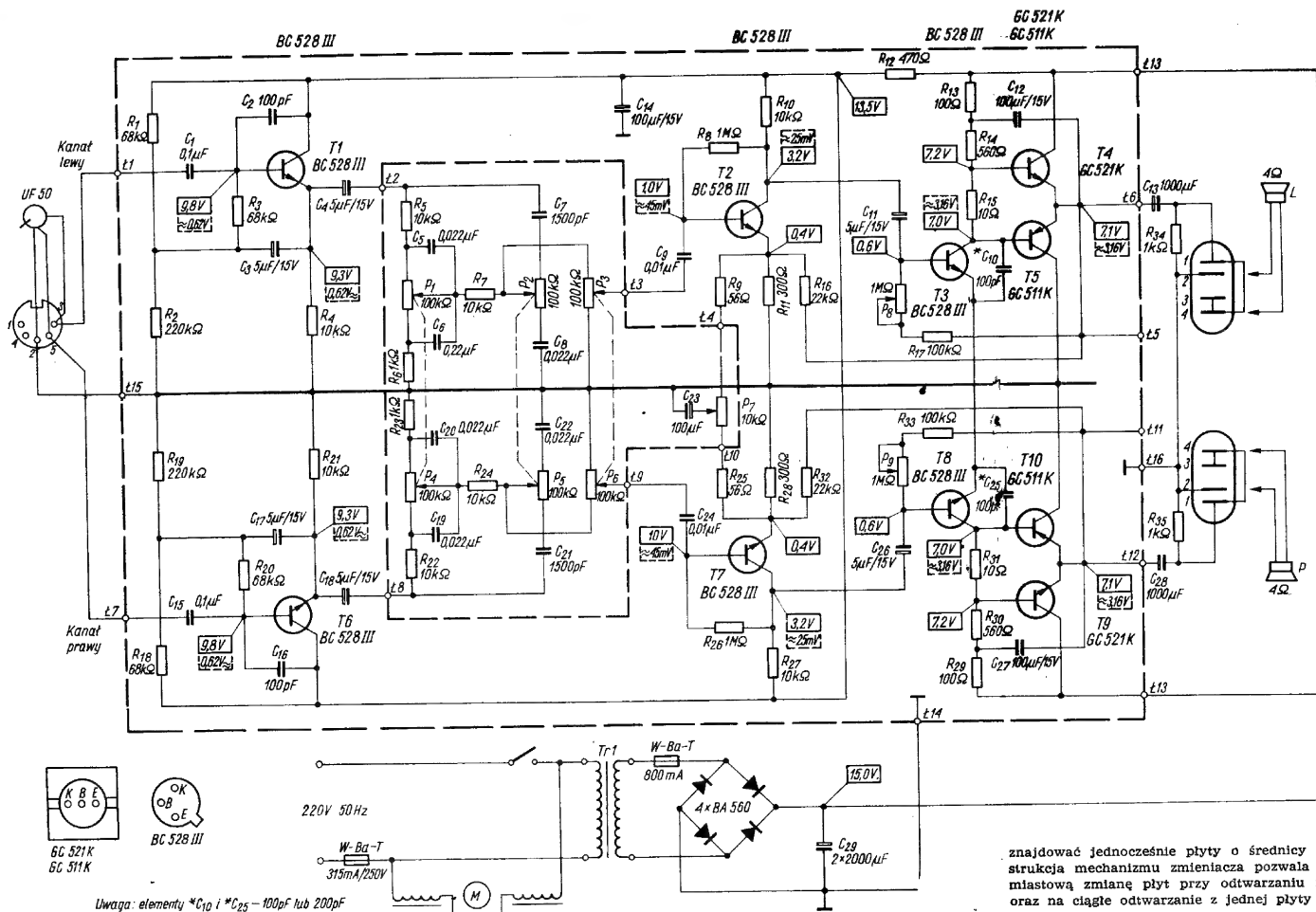


Rys. 1. Widok ogólny gramofonu ze wzmacniaczem WG-580 f

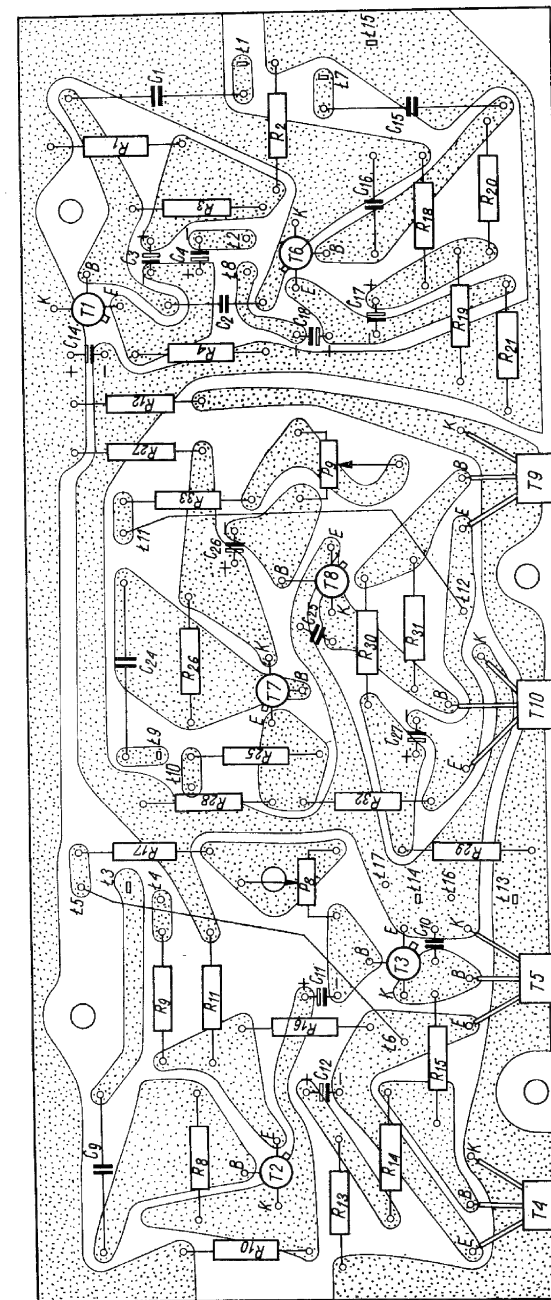
Produkowany przez Łódzkie Zakłady Radiowe FONICA gramofon stereofoniczny ze wzmacniaczem WG-580 f jest przeznaczony do odtwarzania nagrań z płyt gramofonowych normalno- i drobnowrkowych o wszystkich standardowych prędkościach. Zestaw zawiera gramofon ze zmieniaczem i stereofonicznym przetwornikiem krystalicznym oraz stereofoniczny wzmacniacz tranzystorowy umieszczony w obudowie gramofonu. Głośniki umieszczone w dzielonej pokrywie gramofonu (rys. 1). Dodatkowe wyposażenie w gniazdo pięciostykowe umożliwia współpracę z innym wzmacniaczem lub magnetofonem.

Mechanizm gramofonu umożliwia automatyczne wykonywanie podstawowych czynności. Ramię ustawia się na płycie ręcznie lub automatycznie, a po zakończeniu odtwarzania — samoczynnie wraca do położenia spoczynkowego; gramofon zostaje wyłączony.

Gramofon służy do odtwarzania nagrań z pojedynczych płyt, a także z zestawu — aż do 10 płyt. W zestawie mogą się



Rys. 2. Schemat ideowy gramofonu ze wzmacniaczem WG-580 f



Rys. 3. Płyta montażowa kompletna gramofonu ze wzmacniaczem WG-580 f (widok od strony elementów)

znajdować jednocześnie płyty o średnicy 25 i 30 cm. Konstrukcja mechanizmu zmieniacza pozwala także na natychmiastową zmianę płyt przy odtwarzaniu nagrań z zestawu oraz na ciągłe odtwarzanie z jednej płyty o średnicy 17 lub 25 cm.

Zmieniacz zmienia prawidłowo tylko płyty o znormalizowanych wymiarach (według normy BN-70/8281-03).

Uwaga: elementy \*C<sub>10</sub> i \*C<sub>25</sub> - 100pF lub 200pF

## DANE TECHNICZNE

Zasilanie: sieć prądu przemiennego 220 V,  $\pm 5-10\%$ , 50 Hz  
Prędkości obrotowe talerza: 78, 45, 33 $\frac{1}{3}$ , 16 $\frac{2}{3}$  obr/min,  $\pm 1,6\%$   
Kołysanie dźwięku:  $\leq 0,5\%$   
Znamionowa moc wyjściowa przy  $f = 1000$  Hz,  $R_{obc} = 4 \Omega$ :  
 $2 \times 2,5$  W  
Zniekształcenia nieliniowe przy częstotliwościach 80, 1000,  
12 500 Hz i  $P_{wy} = 2,5$  W:  $< 5\%$   
Czułość wzmacniacza:  $< 1000$  mV  
Zakres regulacji równoważenia kanałów (balans): min 6 dB  
Regulacja barwy dźwięku:  
— przy 40 Hz — min  $\pm 12$  dB  
— przy 15 kHz — min  $\pm 12$  dB  
Nierównomierność charakterystyki częstotliwości w pasmie  
40 Hz ÷ 15 kHz:  $\pm 3$  dB  
Poziom zakłóceń: -50 dB  
Nacisk igły na płytę: 6,  $\pm 1$  G  
Przetwornik: piezoelektryczny typu Uf-50  
Wymiary: 410×300×190 mm  
Ciężar: 8,5 kg.

## OPIS UKŁADU

Układ elektryczny (rys. 2) tworzą dwa identyczne wzmacniacze tranzystorowe dla kanałów lewego i prawego, zmontowane na płycie drukowanej (rys. 3). Układ elektryczny zostanie omówiony na przykładzie wzmacniacza lewego kanału.

W schemacie układu można wyodrębnić następujące zespoły:  
— stopień mocy (tranzystory komplementarne T4 i T5),  
— stopień sterujący (tranzystor T3) zapewniający odpowiednie wysterowanie wzmacniacza mocy,  
— stopień wzmacniacza wstępnego (tranzystor T2) zapewniający wzmocnienie napięciowe,  
— układ regulacji barwy dźwięku i wzmocnienia,  
— stopień wejściowy (tranzystor T1) zapewniający odpowiednią impedancję wejściową dla współpracy z przetwornikiem piezoelektrycznym Uf-50.

Sygnal z przetwornika doprowadzany jest do stopnia wejściowego, zbudowanego jako wtórnik emiterowy z wykorzystaniem efektu „bootstrap” w celu zmniejszenia wpływu dzielnika  $R_1$ ,  $R_2$  i opornika  $R_3$  (polaryzujących bazę tranzystora T1) na opór wejściowy układu. Z wyjścia wtórnikowego sygnał jest doprowadzany do układu regulacji barwy dźwięku i wzmocnienia. Układ ten umożliwia oddzielną regulację tonów niskich i wysokich (potencjometry  $P_1$  i  $P_2$ ). Dzięki sprzężeniu potencjometrów  $P_1$  z  $P_4$  i  $P_2$  z  $P_5$  regulacja barwy dźwięku następuje jednocześnie we wzmacniaczach obu kanałów. Regulacja wzmocnienia jest również jednocześnie dla obu kanałów (podwójny potencjometr  $P_3/P_6$ ).

W dalszym ciągu sygnał dociera do wzmacniacza wstępnego (tranzystor T2) oraz do stopnia sterującego (tranzystor T3) zapewniającego odpowiednie wysterowanie stopnia mocy z tranzystorami komplementarnymi T4 i T5. Stopień mocy, sterujący i wzmacniacz wstępny objęte są ujemnym sprzężeniem zwrotnym (oporniki  $R_{10}$ ,  $R_{11}$ ), dzięki czemu uzyskano zmniejszenie zniekształceń nieliniowych i stałość wzmocnienia.

Wyrównanie wzmocnienia wzmacniaczy kanałów lewego i prawego odbywa się przez zmianę wartości ujemnego sprzężenia zwrotnego drogą bocznikowania (dla prądu zmiennego) oporu  $R_{11}$  przez opór  $R_9$  (kanał lewy) lub  $R_{28}$  przez  $R_{25}$  (kanał prawy). Bocznikujący wpływ tych oporów zależy od położenia potencjometru  $P_7$  („balans”).

Oprócz omówionego powyżej sprzężenia zwrotnego obejmującego trzy stopnie wzmacniacza, zastosowano lokalne sprzężenie zwrotne (opornik  $R_{17}$ , potencjometr  $P_8$ ) zapewniające stabilizację symetrycznego punktu pracy stopnia końcowego. Potencjometr  $P_8$  służy do ustawienia symetrii stopnia mocy (przy fabrycznej regulacji wzmacniacza).

Wzmacniacz współpracuje z głośnikiem typu GD-13-19/3 W o impedancji 4  $\Omega$ .

W zasilaczu zastosowano transformator sieciowy TS-30/10/676 (1200 zwojów DNE  $\varnothing$  0,20 mm i 67 zwojów DNE  $\varnothing$  1 mm).

mgr inż. Andrzej Mozdyniewicz

mgr inż. Zdzisław Bienkowski-SP6LB

## Mierniki współczynnika fali stojącej

### Część I

Podstawowym miernikiem służącym do określania warunków współpracy anteny z nadajnikiem jest miernik współczynnika fali stojącej (WFS). Bywa on obecnie często wbudowany bezpośrednio na wyjściu nadajnika i umożliwia optymalne dostrojenie i dopasowanie impedancji wyjściowej nadajnika ( $\pi$  filtru) do impedancji wejściowej toru zasilającego antenę.

Miernik WFS, wykonany jako odrębne urządzenie, umożliwia badanie dopasowania anten do linii zasilającej (toru), jest więc niezbędny przy strojeniu anten. W odróżnieniu do mostków w.c.z. mierzących impedancje, jego konstrukcja jest bardzo prosta i dzięki temu staje się coraz bardziej popularny wśród radioamatorów. Obecnie wykonywane mierniki (reflektometry) umożliwiają pomiary w bardzo szerokim zakresie częstotliwości i mocy. Konwencjonalne rozwiązania [1, 2] pozwalają na pomiar jednym miernikiem w zakresie 3÷30 MHz przy mocach od kilku do kilkuset watów. Nowoczesne rozwiązania, bazujące na obwodach pasmowych (strip-line), umożliwiają budowę mierników pracujących poprawnie w zakresie do 500 MHz, przy mocach występujących w układach tranzystorowych (rzędu części wata). Zadaniem niniejszego artykułu jest podanie nie tylko „recepty” na wykonanie nowoczesnego miernika, ale także wyjaśnienie podstawowych zjawisk i praw, aby praca konstruktorska była świadomym działaniem.

## WIADOMOŚCI PODSTAWOWE

Zjawiska występujące w torze łączącym nadajnik z anteną wyjaśnia rys. 1. Generator prądu zmiennego o częstotliwości  $f$  i impedancji wewnętrznej  $Z_A$  zasila przez linię (tor) o impedancji falowej  $Z_0$  odbiornik o impedancji  $Z_B$ . Odbiornikiem w naszym przypadku jest najczęściej antena. W układzie prawidłowo dopasowanym występuje zależność:

$$R_A = Z_0 = R_B \quad (1)$$

W takim układzie — jeśli założymy, że linia jest bezstratna ( $\alpha = 0$ ) — prąd i napięcie wzdłuż całej linii ma wartość stałą, a cała moc wysyłana przez nadajnik dociera do odbiornika i jest przez niego pochłonięta (wypromieniowana przez antenę — rys. 1b). W linii takiej występuje tylko fala bieżąca.

Rzeczywista linia o długości  $l$  wnosi tłumienie:

$$A = \alpha l \quad (2)$$

gdzie:  $\alpha$  — stała tłumienności linii  
oraz

$$A = 10 \lg \frac{P_A}{P_B} = 20 \lg \frac{U_A}{U_B} \quad (2a)$$

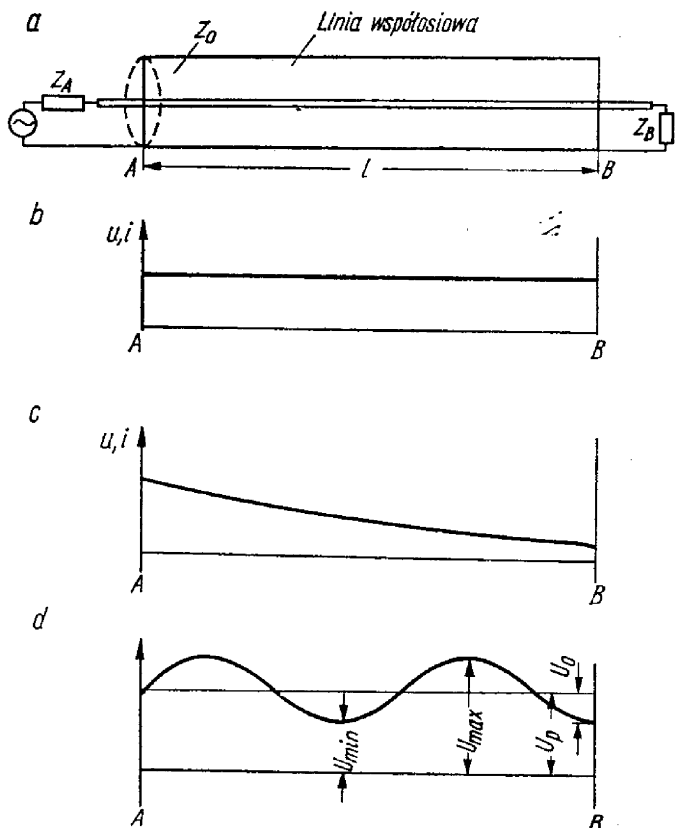
W wyniku tłumienia napięcie i prąd wzdłuż dopasowanego toru maleje (rys. 1c). Przykładowo: dla popularnego przewodu współosiowego WD75 0,59/3,7 stosowanego do odbiorników TV tłumienność  $\alpha$  wynosi 19 dB/100 m przy 200 MHz. W praktyce amatorskiej linia doprowadzająca ma najczęściej długość 20 m, co odpowiada spadkowi mocy w punkcie B do 40% wartości mocy doprowadzonej na początku linii. Jeżeli odbiornik, którym w naszym przypadku jest najczęściej antena, będzie nie dopasowany do linii, czyli  $Z_B \neq Z_0$ , to wystąpi tzw. odbicie fali padającej od końca linii. Jeżeli fala padająca zostanie określona napięciem  $U_p$ , a fala odbita

napięciem  $U_o$ , to współczynnik odbicia określony jest zależnością:

$$r = \frac{U_o}{U_p} \quad (3)$$

W torze na falę padającą  $U_p$  nakłada się fala odbita  $U_o$ , a że długości linii i częstotliwości są stałe, powstaje fala stojąca nałożona na falę biejącą (rys. 1d). Wartość napięcia wzdłuż linii zmienia się wówczas od wartości maksymalnej  $U_{max}$  do wartości minimalnej  $U_{min}$ . Łatwo można ustalić, że:

$$U_{max} = U_p + U_o \text{ oraz } U_{min} = U_p - U_o \quad (4)$$



Rys. 1. Przebieg zjawisk elektrycznych w linii zasilającej  
 a - schemat układu łączącego generator z anteną, b - wykres przebiegu w warunkach dopasowania w linii bezstratnej, c - wykres przebiegu w dopasowanej linii stratnej, d - przebieg napięcia fali stojącej w linii niedopasowanej (powstawanie przebiegów)

Stosunek wartości maksymalnego napięcia do wartości minimalnego występującego w torze nosi nazwę współczynnika fali stojącej (WFS)

$$s = \frac{U_{max}}{U_{min}} \quad (5)$$

Początkowo metody bezpośredniego pomiaru  $U_p$  i  $U_o$  były nieznane, natomiast wartości  $U_{max}$  i  $U_{min}$  łatwo można było zmierzyć za pomocą sondy woltmierzowej przesuwanej wzdłuż linii. Z tych powodów WFS był najczęściej w użyciu i nadal występuje równolegle obok współczynnika odbicia ( $r$ ). W literaturze angielskiej WFS oznaczany jest skrótem SWR lub VSWR.

Łatwo wykazać, że:

$$s = \frac{U_p + U_o}{U_p - U_o} = \frac{1 + r}{1 - r} \quad (6)$$

oraz

$$r = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{max} + U_{min}} = \frac{s - 1}{s + 1} \quad (7)$$

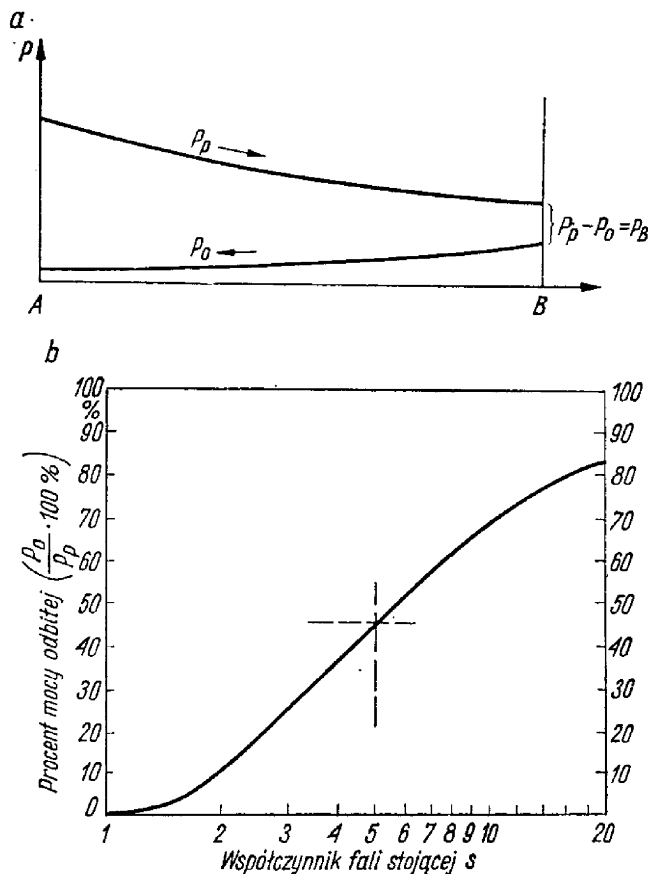
Fizyczny sens tych współczynników wynika z poniższych zależności:

$$s = \frac{R_B}{Z_o} \text{ lub } s = \frac{Z_o}{R_B} \quad (8)$$

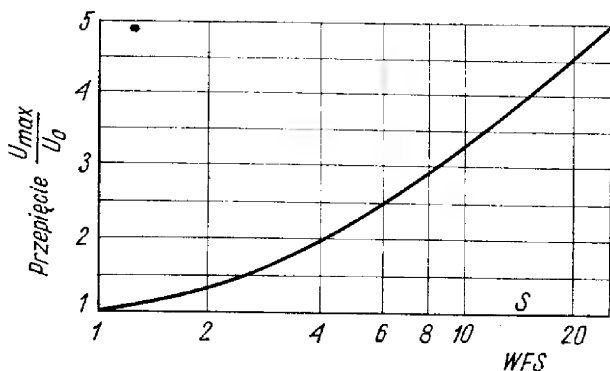
gdzie z (5) wynika konieczność spełnienia warunku  $s \geq 1$ . Znajomość WFS pozwala więc na ustalenie stosunku impedancji; nie pozwala jednak na ustalenie, która z nich jest większa, np. przy  $s = 2$  i  $Z_o = 70 \Omega$  -  $R_B$  może mieć wartość  $35 \Omega$  lub  $140 \Omega$ . Przy pełnym dopasowaniu  $Z_o = R_B$  i wtedy  $r = 0$  oraz  $s = 1$ .

Przy braku dopasowania część mocy padającej ( $P_p$ ) zostaje odbita ( $P_o$ ) i wraca przez linię do nadajnika, powodując powstawanie dodatkowych strat w anodzie lub w kolektorze stopnia końcowego. Moc odbitą można określić z zależności:

$$r^2 = \frac{P_o}{P_p} = \frac{U_o^2}{U_p^2} \quad (9)$$

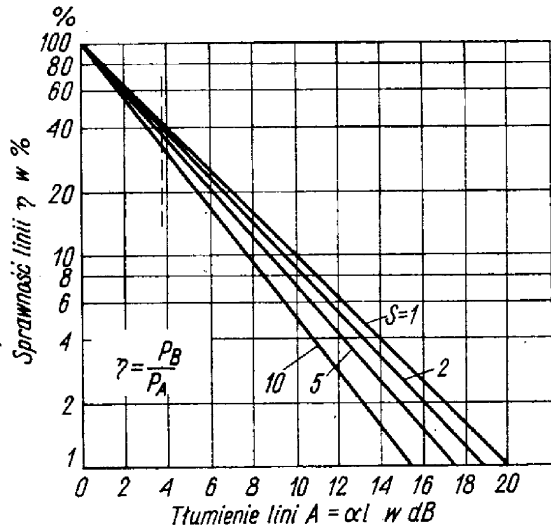


Rys. 2. Obraz przebiegu w warunkach niedopasowania linii zasilającej  
 a - rozkład mocy, b - zależność mocy odbitej od współczynnika fali stojącej



Rys. 3. Wykres zależności przepięć w linii od współczynnika fali stojącej

Niedopasowaniu linii do anteny towarzyszy nie tylko odbicie części mocy od anteny (rys. 2) i jej powrót do nadajnika, ale także pojawiają się w linii przepięcia  $U_{max}$  i prędości  $I_{max}$  (rys. 1d), które są źródłem dodatkowych strat w linii oraz mogą być przyczyną jej przegrzania. Przedstawia to rysunek 3.

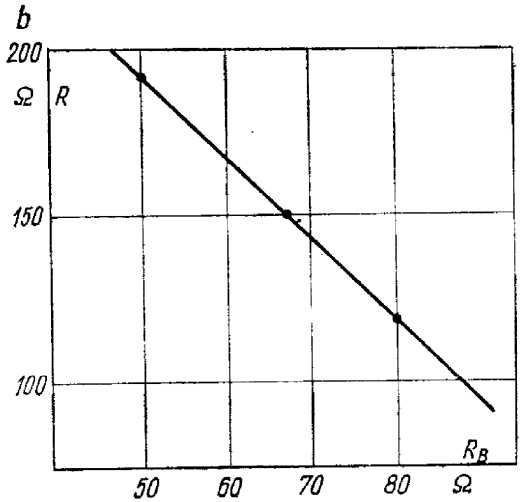
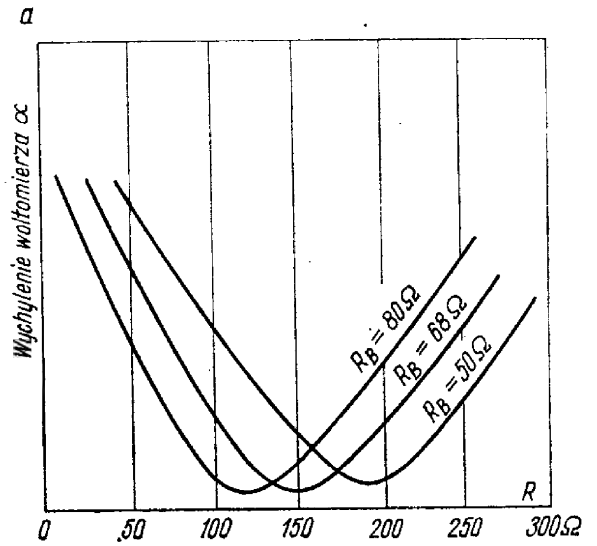


Rys. 4. Zależność sprawności energetycznej od tłumienia linii

Dodatkowe straty zmniejszają sprawność toru. Z rysunku 4 odczytujemy, że w linii, jak w poprzednim przykładzie, o tłumieniu 3,8 dB przy pełnym dopasowaniu sprawność wynosi 40%, a przy dużym niedopasowaniu, np.  $s = 5$ , sprawność maleje do 36% oraz że równocześnie 45% mocy docierającej do anteny ulega odbiciu. W efekcie końcowym antena przejmuje tylko 18,7% mocy dostarczonej przez nadajnik do linii. Przykład ten wskazuje, jak ważne jest właściwe dopasowanie linii do anteny.

#### ZASADA DZIAŁANIA MIERNIKA WFS

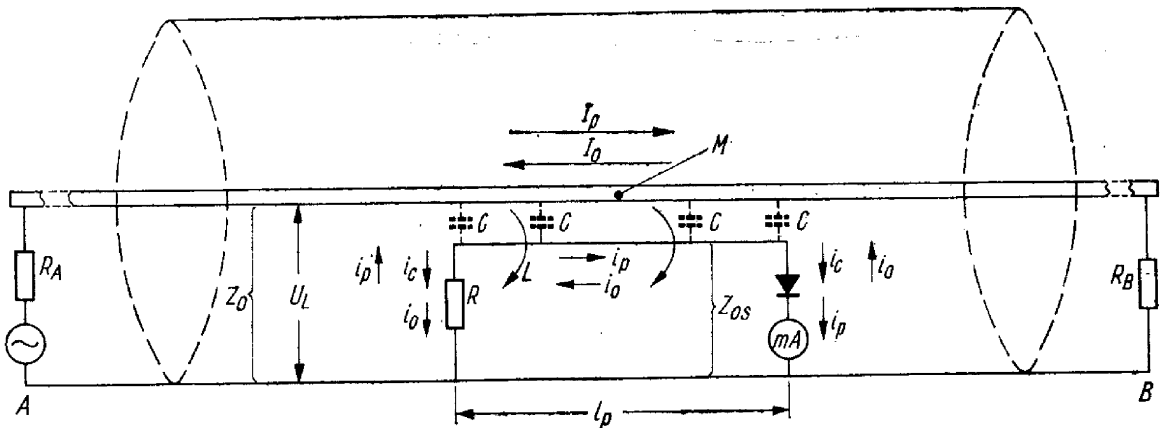
W dowolnym punkcie M linii występuje napięcie  $U_L$ , będące wypadkową napięć  $U_p$  i  $U_o$  (rys. 5). Przez punkt M płyną dwa prądy: padający  $I_p$  oraz odbity  $I_o$  o kierunkach przeciwnych. Jeżeli do tego punktu zbliżymy sondę sprzężoną jednocześnie pojemnościowo i indukcyjnie, to popłyną w niej prądy: pojemnościowy  $i_c$  oraz indukowane  $i_p$  i  $i_o$ . Na jednym końcu pętli sprzęgającej prąd indukowany będzie dodawał się do prądu pojemnościowego, na drugim zaś odejmował. Dobierając odpowiednią wartość rezystora zamykającego pętlę można spowodować, że oba prądy wzajemnie się skompensują, a więc dla tego kierunku prądu woltomierz diodowy wykaże napięcie zerowe. Zmieniając miej-



Rys. 6. Wyznaczanie charakterystyk reflektometra

a – wskazanie miernika w zależności od wartości R, b – zależność rezystancji miernika (R) od rezystancji obciążenia  $R_B$

Rys. 5. Zasada działania miernika WFS



scami woltomierz i rezystor R można mierzyć raz falę padającą, drugi raz – falę odbitą.

Często dla uniknięcia tych skomplikowanych czynności stosuje się układy dwóch identycznych pętli połączonych odwrotnie oraz przełącznik 2-pozycyjowy, przełączający woltomierz raz na jedną, raz na drugą pętlę.

Oznaczając impedancję falową sondy  $Z_{0s}$ , kompensację obu prądów uzyska się gdy:

$$R = \frac{Z_0}{R_B} \cdot Z_{0s} \quad (10)$$

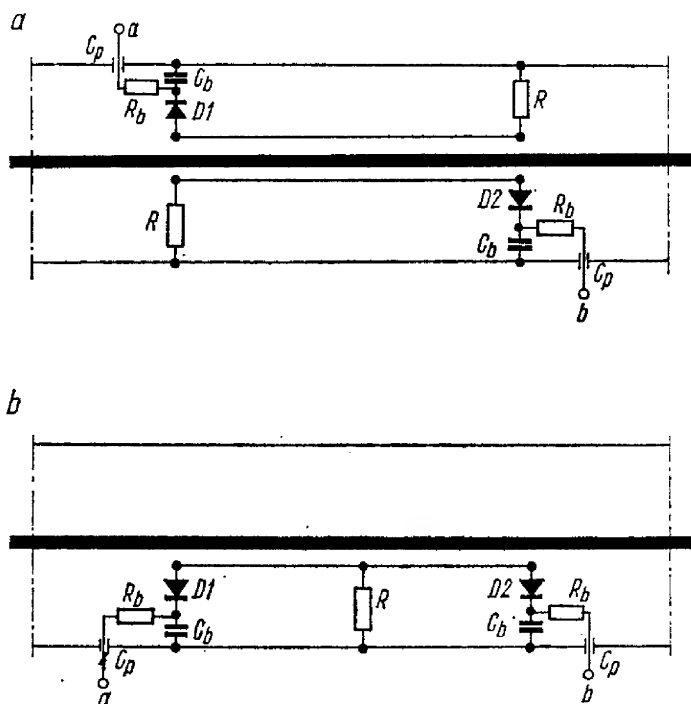
Ze wzoru tego wynika, że dla danej konstrukcji miernika WFS wartość rezystancji R kształtuje się odwrotnie propor-

cjonalnie do znamionowej rezystancji obciążenia ( $R_B$ ). Jeżeli przyjąć  $R_B = Z_0$ , tzn., że miernik jest dopasowany do rezystancji obciążenia lub następującej po mierniku linii, to wtedy  $R = Z_{0s}$ , czyli linia pomocnicza miernika musi być obciążona rezystancją także dopasowaną. Wynika z tego jednocześnie możliwość przestrojenia miernika na inną impedancję znamionową  $R_B$  poprzez zmianę rezystancji R. Nie znając  $Z_{0s}$  można ustalić zależność R od  $R_B$  następującą metodą: obciążamy reflektometr kilkoma różnymi bezindukcyjnymi rezystorami  $R_B$ , zmieniając każdorazowo wartość R w pewnym przedziale (miniaturowy opornik zmienny) i obserwując wskazania woltomierza. Każdej wartości  $R_B$  odpowiada pewna wartość R, przy której odchylenie woltomierza jest minimalne lub równe zero. Otrzymuje się przebiegi jak na rys. 6a. Odczytując wartości R odpowiadające

każdorazowo minimum, można ułożyć zależność jak na rysunku 6b. Jest to poszukiwana charakterystyka.

### Wskazówki konstrukcyjne

Warunkiem poprawnej pracy reflektometra jest, aby prądy  $i_c$  na każdym końcu linii sprzęgającej były takie same. Wymaga to dokładnej symetrii układu i jednakowego napięcia  $U_L$  na odcinku linii, w którym następuje pomiar. Ponieważ wzdłuż linii odkłada się fala stojąca, spełnienie drugiego warunku jest możliwe z wystarczającą dokładnością, o ile długość pętli pomiarowej jest bardzo mała w porównaniu z długością fali. Przeważnie stawia się wymaganie  $l_p < 0,05 \lambda$ . Dla uniknięcia przełączania kierunków połączenia miernika z linią dla pomiaru fali padającej oraz fali odbitej, stosuje się najczęściej układy z dwiema sondami równoległymi, lecz odwrotnie połączonymi (rys. 7a). W tym przypadku szczególnie należy zadbać o pełną symetrię wykonania oraz stosować te same wartości  $R$ , przy czym diody powinny mieć praktycznie identyczne charakterystyki.



Rys. 7. Układ miernika WFS

a - z dwiema sondami równoległymi, b - z jednym rezystorem i dwiema diodami

Spotyka się także układy (rys. 7b) z jednym rezystorem  $R$  i dwiema diodami. Odpada tu wprawdzie konieczność dobierania dwóch rezystorów, lecz dobór diod jest jeszcze bardziej krytyczny, a poza tym dla spełnienia warunku  $l_p < 0,05 \lambda$  dla całej pętli, jej pomiarowe połówki są krótsze, indukując się przeto niższe napięcie, co z kolei ogranicza dolną wartość mocy, przy której można dokonywać pomiarów.

Stosowane w układach diody germanowe pozwalają uzyskać prawie liniową charakterystykę prostowania dopiero przy napięciu powyżej kilku woltów. Do 1 V charakterystyka prostowania jest w przybliżeniu kwadratowa, a poniżej 0,3 V - prostownik pracuje mało skutecznie. Z tych względów należy dążyć do pracy przy napięciach rzędu 20 V w kierunku fali padającej. Wtedy nawet przy małym WFS, np.  $s = 1,1$ , napięcie fali odbitej wyniesie 0,95 V, co powinno być jeszcze prawidłowo zmierzone. Z tych samych względów pomiar WFS poniżej  $s = 1,1$  wymaga stosowania albo większych mocy, albo uwzględnienia rzeczywistej charakterystyki prostownika.

W praktyce amatorskiej dopasowanie, przy którym  $s \leq 1,2$ , uznawane jest jako bardzo dobre i z tych powodów nie stosuje się korekty wyników uwzględniającej nieliniowość woltomierza diodowego. Otrzymane wyniki są przeważnie lepsze niż w rzeczywistości. Wyjaśnia to rysunek 8. Przykładowo dla wartości  $R_1/Z_0 = 1,15$  zmierzmy WFS  $s = 1,10$ , podczas gdy faktycznie  $s$  wynosi 1,15.

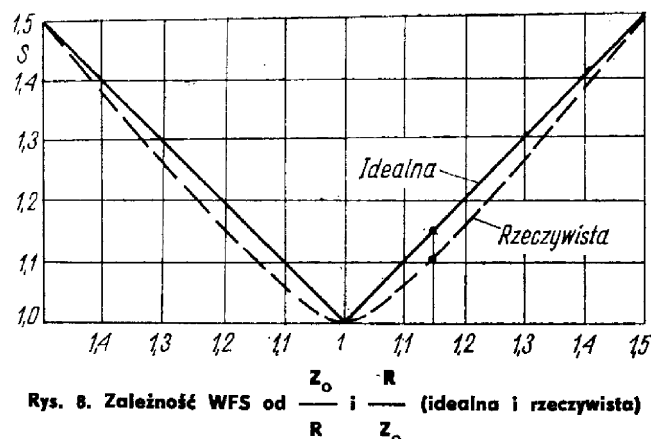
Wartość mierzonego napięcia zależy od sprzężenia pętli z żyłą środkową ( $k$ ), przenoszonej mocy ( $P$ ) i częstotliwości ( $f$ ):

$$U_d = k \cdot f \sqrt{P} \quad (11)$$

Sprzężenie pętli jest określane często w dB i wynosi przeważnie 6±40 dB.

Przy małych mocach stosuje się silne sprzężenie przez umieszczenie sondy w pobliżu żyły środkowej, przy dużych mocach oddala się ją. Należy to uwzględnić przy wymiarowaniu miernika.

Ze wzoru (11) wynika, że przy tej samej mocy napięcie maleje wraz z częstotliwością. Powoduje to ograniczenie zakresu zastosowania miernika, np. jeśli ze względu na pracę diody DOG62 przyjąć górne napięcie  $U_d = 30$  V przy  $f = 28$  MHz, to przy tej samej mocy przy  $f = 3,5$  MHz otrzyma się napięcie 3,7 V.



Rys. 8. Zależność WFS od  $\frac{R}{Z_0}$  i  $\frac{Z_0}{R}$  (idealna i rzeczywista)

Występujące na rys. 7 elementy  $C_b$ ,  $R_b$ ,  $C_p$  mają za zadanie niedopuszczenie do przedostawania się mocy w.c.z. z sondy i do sondy. Stosuje się przeważnie wartości  $R_b = 1+1,5$  k $\Omega$ ,  $C_b = 100+1000$  pF,  $C_p = 100+3000$  pF. Dolne wartości kondensatorów stosuje się na pasmach UKF, górne na pasmach KF. Rezystor  $R$  może być wykonany w postaci jednego lub dwóch równoległych oporników masowych, np. OBM 0,1 lub miniaturowego opornika zmiennego, np. potencjometru nastawnego PKd 400 0,25 k $\Omega$ .

Jako prostownik do 500 MHz z powrodeniem można stosować popularne diody ostrzowe germanowe. Na wyższych częstotliwościach zalecane są diody DOG62 (30 V), a przy większych napięciach diody DOG58 (70 V max). Jeszcze lepsze wyniki dadzą diody radzieckie D15 lub D16, a także niemieckie (NRD) OA605, OA741, OA780.

Ze wzoru (10) wynika, że  $Z_0$  może mieć inną wartość niż  $R_B$ . W praktyce jednak dąży się do tego, aby impedancja falowa miernika była równa znamionowej impedancji obciążenia, przeważnie 50, 60, 70 lub 75  $\Omega$ . Podobnie dąży się, aby  $Z_{os}$  było bliskie  $Z_0$ , gdyż ułatwia to wykonanie i regulację.

(Dc. w następnym numerze)

### CZY WIECIE, ŻE...

● Przemysł elektroniczny w Turcji (14 zakładów montujących odbiorniki radiofoniczne i 7 montujących telewizory) produkuje w oparciu o licencje zagraniczne rocznie około 200 000 radioodbiorników (możliwości produkcyjne - 400 000 szt.) i około 35 000 telewizorów (możliwości produkcyjne - 50 000 szt.). To stosunkowo niewielkie zapotrzebowanie rynku, rzutujące na niepełne wykorzystanie potencjału produkcyjnego tłumaczy się tym, że obywatele turecy zatrudnieni za granicą wracając do kraju przywożą z sobą bez opłat celnych nabyte po znacznie niższych cenach sprzęt elektroniczny powszechnego użytku. Na różnicę cen wpływa konieczność importowania przez Turcję podzespołów elektronicznych, które nie są tam produkowane w skali wielkoseryjnej.

● Na 100 mieszkańców przypada:

	Odbiorników radiofonicznych	Telewizorów
w Polsce	17,1	12,6
w Bułgarii	17,9	14,6
w Czechosłowacji	21,6	21,6
w Jugosławii	17,4	10,8
w NRD	33,7	24,7
w Rumunii	15	8,9
na Węgrzech	24	19,7
w ZSRR	41,3	16,5
we Francji	9,9	24,4
w Hiszpanii	15,2	13,1
w NRF	32,5	28,8
w Szwecji	36,4	37,8
we Włoszech	22,1	19,8

● Według danych statystycznych ilość użytkowanych na świecie odbiorników telewizji kolorowej wyraża się obecnie liczbą 51 mln sztuk. W podziale na stosowane systemy liczba ta kształtuje się następująco: NTSC - 44,4 mln, PAL - 5,7 mln, SECAM - 0,9 mln. M. W.

## Wzmacniacz małej częstotliwości

Opisany tu wzmacniacz m.cz. został opracowany w laboratorium radzieckiego miesięcznika „Radio”. Główną jego cechą jest prostota układu, zapewniająca jednak dość dobre wskaźniki jakościowe i stabilną pracę.

### Podstawowe dane elektryczne:

- czułość wzmacniacza 200 mV
- moc wyjściowa 2 W (przy obciążeniu 6,5 Ω i napięciu zasilania 12 V)
- współczynnik zawartości harmonicznych 2%
- pobór prądu przy maksymalnej mocy wyjściowej około 200 mA
- pasmo przepustowe 40 ÷ 20 000 Hz.

Zależność maksymalnej mocy wyjściowej od obciążenia przy napięciu źródła zasilania 12 V:

Opór obciążenia (Ω)	7,5	6	4,5
Maksymalna moc wyjściowa (W) przy napięciu 12 V	1,85	2,2	3

Zależność mocy wyjściowej od napięcia źródła zasilania przy oporze obciążenia 7,5 Ω:

Napięcie źródła zasilania (V)	12	9	6
Maksymalna moc wyjściowa (W)	1,85	0,85	0,1

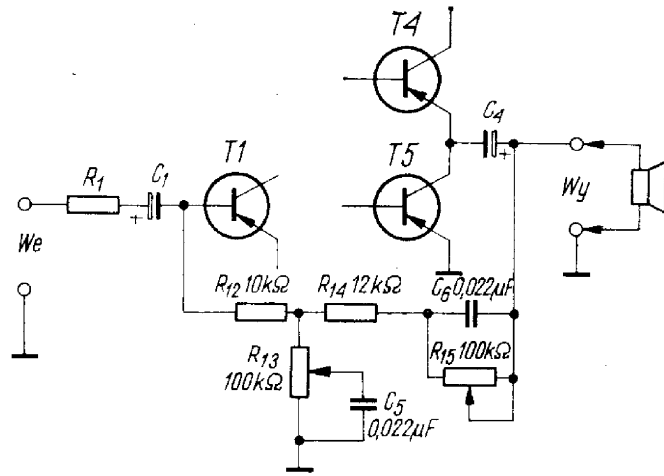
Schemat ideowy wzmacniacza jest przedstawiony na rysunku 1.

Tranzystor  $T_1$  w pierwszym stopniu wzmacniacza pracuje w układzie ze wspólnym emiterem. Sygnał zostaje doprowadzony do bazy tranzystora przez opornik  $R_1$  i kondensator separujący  $C_1$ . Opornik  $R_4$  stabilizuje punkt pracy tranzystora, a bocznikujący go kondensator  $C_3$  zapobiega powstawaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego dla prądu małej częstotliwości.

wzmacniaczu napięcie w miejscu symetrii elektrycznej powinno być równe połowie wartości napięcia zasilającego.

Drugi stopień — odwracacz fazy — składa się z tranzystorów  $T_2$  i  $T_3$  o różnych typach przewodności. Bazy tych tranzystorów są połączone bezpośrednio z kolektorem tranzystora, w obwodzie którego powstaje sygnał wzbudzający oba tranzystory.

Dla zmniejszenia zależności prądu spoczynkowego tranzystorów końcowych od temperatury i zabezpieczenia ich przed przeciążeniem cieplnym konieczne jest, aby napięcie na oporniku  $R_6$  zmniejszało się wraz ze wzrostem temperatury. Uzyskano to za pomocą szeregowego przy-



Rys. 2. Schemat obwodu regulacji wysokich i niskich tonów

Baza tranzystora  $T_1$  jest przyłączona do dzielnika  $R_2$  i  $R_3$ . Dzielnik ten jest zasilany z miejsca o symetrii elektrycznej, w odniesieniu do stopnia wyjściowego, dzięki czemu powstaje ujemne sprzężenie zwrotne dla prądu stałego, polepszające stabilizację całego układu. W prawidłowo wyregulowanym

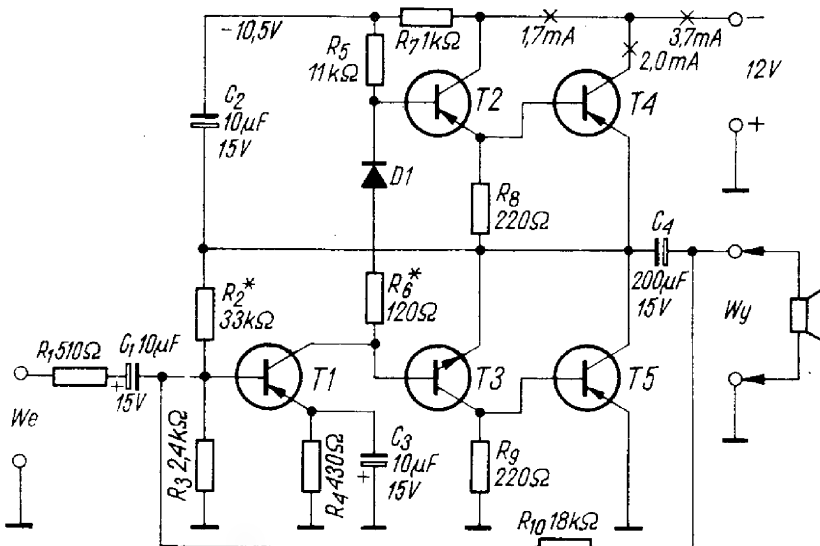
łączeniu diody  $D_1$ . Spadek napięcia na tej diodzie maleje o około 2 mV na 1°C przyrostu temperatury, co właśnie wykorzystuje się w celu zapewnienia stabilizacji temperaturowej.

Obciążenie drugiego stopnia stanowią oporniki  $R_8$  i  $R_9$  o jednakowym oporze, do których są przyłączone bazy tranzystorów  $T_4$  i  $T_5$  stopnia mocy.

Do wyjścia wzmacniacza można przyłączyć jeden lub kilka głośników dynamicznych o wypadkowym oporze 4 ÷ 8 Ω.

W celu zmniejszenia zniekształceń wprowadzono gałąź ujemnego sprzężenia zwrotnego łączącego wyjście wzmacniacza z bazą tranzystora  $T_1$  poprzez opornik  $R_{10}$ .

We wzmacniaczu można zastosować w razie potrzeby regulację barwy dźwięku. W tym celu zamiast opornika  $R_{10}$  należy zastosować układ przedstawiony na rys. 2. Potencjometr  $R_{13}$  służy do regulacji tonów wysokich, a  $R_{15}$  — tonów niskich.



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza

(Dc. na str. 381)



### MISTRZOSTWA EUROPY

#### W RADIOPELENGACJI AMATORSKIEJ

W dniach 22–28 sierpnia br. odbyły się w Węgierskiej Republice Ludowej kolejne Mistrzostwa Europy w radiopelengacji amatorskiej, zorganizowane pod auspicjami I Regionu Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej przez Węgierski Związek Krótkofalowców (Magyar Radioamator Szovetseg).

W Mistrzostwach wzięło udział 11 krajów europejskich, które wystawiły 4-osobowe ekipy sportowe. Międzynarodową Unię Radioamatorską reprezentował przewodniczący Komitetu Wykonawczego I Regionu p.Per-Anders Kinman SM5ZD, który równocześnie pełnił funkcję przewodniczącego Jury mistrzostw. Zastępcą przewodniczącego był wiceprezes Federacji Radio-sportu ZSRR, Mikołaj Kazański UA3AF, zaś w skład Jury weszli kierownicy ekip poszczególnych krajów.

Konkurencje Mistrzostw odbyły się w południowych Węgrzech w malowniczych górach Mecsek (okręg Baranya). Uczestnicy zakwaterowani byli w hotelu robotniczym w górniczej osadzie Komlo. Organizatorzy przygotowali stosunkowo trudny teren o różnicach wzniesień około 300 metrów, porośnięty gęstym lasem mieszanym i poprzecinany wązami o stromych zboczach.

Nadajniki „lisów” pracowały automatycznie, sterowane mechanizmami zegarowymi.

W dniach wolnych od konkurencji sportowych, gospodarze zorganizowali dla uczestników kilka wycieczek krajoznawczych.

Polska reprezentowana była na Mistrzostwach przez ekipę w składzie: Leszek Dunowski SP2EFO, Zdzisław Kaszta, Janusz Kłossowski SP4DDR, Leszek Mioduchowski SP8GIM. Kierownikiem ekipy był mgr inż. Krzysztof Słomczyński SP5HS, trenerem – mgr Zbigniew Kłossowski SP4BQW.

A oto w skrócie oficjalne wyniki Mistrzostw.

#### PASMO 3,5 MHz

##### Drużynowo

1. Czechosłowacja	141 : 25
2. ZSRR	141 : 55
3. Rumunia	145 : 35
4. Bułgaria	153 : 15
5. Węgry	161 : 30
6. NRD	165 : 45
7. Polska	197 : 15
8. NRF	207 : 25
9. Jugosławia	211 : 15
10. Szwajcaria	201 : 15 (bez 1 lisa)
11. Austria	290 : 45

##### Indywidualnie

1. I. Wodiacha	(ZSRR)
2. N. Sokolowski	(ZSRR)
3. B. Katics	(Węgry)
4. I. Mierlut	(Rumunia)
5. M. Vasilko	(CSRS)
25. Z. Kaszta	(Polska)
26. L. Dunowski	(Polska)
33. L. Mioduchowski	(Polska)
38. J. Kłossowski	(Polska)

#### PASMO 144 MHz

##### Drużynowo

1. Czechosłowacja	137 : 55
2. Węgry	144 : 55

3. ZSRR	149 : 40
4. Rumunia	152 : 30
5. Bułgaria	165 : 45
6. Polska	192 : 50
7. NRD	194 : 30
8. Szwajcaria	201 : 55 (bez 1 lisa)
9. Jugosławia	222 : 20 (bez 1 lisa)
10. NRF	249 : 25 (bez 1 lisa)
11. Austria	(poza limitem czasu)

##### Indywidualnie

1. M. Venczel	(Węgry)
2. W. Czikin	(ZSRR)
3. I. Matrai	(Węgry)
4. M. Vasilko	(CSRS)
5. I. Wodiacha	(ZSRR)
20. Z. Kaszta	(Polska)
25. L. Dunowski	(Polska)
30. J. Kłossowski	(Polska)
41. L. Mioduchowski	(Polska)

Nagrodę „fair play” Węgierskiego Związku Krótkofalowców zdobył popularny zawodnik czechosłowacki inż. Borys Magnusek.

SP5HS

### 50-LECIE AMATORSKIEJ RADIOKOMUNIKACJI DX-owej

W dniu 28 listopada br. upływa 50 lat od chwili zrealizowania pierwszej amatorskiej łączności transkontynentalnej (DX-owej) pomiędzy Europą i Ameryką Północną. Dla paru milionów żyjących wspólnie nadawców i nasłuchowców, radioamatorów i sympatyków krótkofalarstwa, rozsianych po całym świecie, owe pół wieku to etap na miarę epoki.

Początki radiokomunikacji amatorskiej nie były bynajmniej łatwe. Zdania na własne siły pierwsi entuzjaści „telegrafu bez drutu” używali początkowo nadajników iskrowych pracujących w zakresie fal długich, a uzyskiwane zasięgi nie przekraczały z reguły kilkudziesięciu kilometrów. W początkach lat dwudziestych bieżącego stulecia zabroniono radioamatorom dalszego posługiwania się falami długimi, pozostawiając im do dyspozycji fale poniżej 300 m, uważane wówczas za bezużyteczne. Pojawiły się też pierwsze nadajniki lampowe, bardzo jeszcze prymitywne i niestabilne. W przytłaczającej większości przypadków był to po prostu oscylator jednolampowy, zasilany prądem zmiennym transformowanym na wyższe napięcie, ale nie prostowanym. Można sobie wyobrazić ton ówczesnych nadajników, który najczęściej odpowiadał cyfrze T1 w obecnej nomenklaturze RST.

Użycie nadajników lampowych w połączeniu z zejściem na fale średnie wydatnie zwiększyło uzyskiwane zasięgi. Wzrosły one do paru tysięcy kilometrów, jednak łączności transkontynentalne pozostawały nadal w sferze marzeń. Uważano jednak, że możliwości takie należy zbadać i w tym celu Amerykanie wysłali do Szkocji jednego ze swoich najlepszych radioamatorów – P. Godleya. Zdołał on odebrać kilkadziesiąt amatorskich stacji, co w roku 1921 było prawdziwą rewelacją. Jednak łączności dwustronnej nie zdołano zrealizować. Sytuacja nie uległa zmianie również w następnym roku, przy czym ponowione wiosną i latem 1923 r. próby spełzyły także na niczym.

Z dystansu 50 lat trudno nam w pełni zrozumieć i ocenić ogrom trudności piętrzących się przed ówczesnymi pionierami amatorskiej radiokomunikacji DX-owej. Nie było jeszcze wtedy pasm amatorskich, a do odbioru używano prymitywnych radioodbiorników wyposażonych w triody (pentody nie były jeszcze znane).

Uwieńczeniem podejmowanych prób był dopiero wynik uzyskany przez francuskiego nadawcę Leona Deloy, posługującego się znakiem 8AB (późniejszy ef-8AB i F8AB). W nocy 28 listopada 1923 r. zdołał on zrealizować obustronną łączność radiową z północnoamerykańską stacją amatorską pracującą pod znakiem 1MO. Operatorem tej stacji był znany radioamator i konstruktor F. Schnell (późniejszy nu-1MO i W1MO), twórca wielce wśród krótkofalowców popularnego układu odbiornika. Wkrótce potem Leonowi Deloy 8AB udało się uzyskać obustronną łączność z innym, równie popularnym radioamatorem północno-amerykańskim J. Reinartzem 1XAO (późniejszym nu-1XAO i K6BJ).

Zrealizowanie pierwszej łączności transkontynentalnej w dziejach amatorskiej radiokomunikacji było możliwe dzięki śmiałości zejściu na fale poniżej 200 m. W czasie owej pamiętnej nocy listopadowej nadajnik Leona Deloy pracował na fali o długości 110 m.

W ten sposób radioamatorzy odkryli fale krótkie i tak narodziło się krótkofalarstwo.

SP8HR

KF • KF • KF • KF

### TABLICA DX (stan na 15.8.1973 r.)

#### Grupa I. MIXED (CW, SSB, AM)

1. SP5BSV	290/294	36. SP5ATO	173/196
2. SP7HX	289/291	37. SP8SR	170/174
3. SP6AAT	288/293	38. SP8NR	168/182
4. SP8AJK	284/289	39. SP6AEG	165/186
5. SP6RT	280/281	40. SP8ARK	162/174
6. SP5CK	278/281	41. SP8AGN	160/180
7. SP1AGE	272/277	42. SP7ASZ	160/175
8. SP2AJO	265/269	43. SP5BB	160/169
9. SP3DOI	251/261	44. SP3AUZ	154/164
10. SP5BT	247/257	45. SP8EV	152/161
11. SP2AOB	244/272	46. SP9CTW	151/174
12. SP9ADU	243/253	47. SP9NH	150/152
13. SP3AIJ	240/241	48. SP3BLG	149/172
14. SP8AG	239/251	49. SP9AQY	148/165
15. SP8HR	237/248	50. SP9UH	147/169
16. SP9DH	237/248	51. SP5NE	146/153
17. SP9PT	237/242	52. SP9ZD	146/153
18. SP6BZ	235/239	53. SP9ANT	141/172
19. SP9AI	230/244	54. SP6BFB	140/158
20. SP5GX	220/233	55. SP2BA	135/141
21. SP5XM	218/229	56. SP2AEO	135/136
22. SP5HT	213/242	57. SP6BAA	133/152
23. SP6ALL	213/229	58. SP9BPF	130/150
24. SP5AFL	212/214	59. SP5QP	124/144
25. SP5BAK	210/223	60. SP3CB	124/134
26. SP6TQ	206/217	61. SP8ALT	123/137
27. SP8AWP	203/214	62. SP3CDQ	121/132
28. SP3BDQ	198/220	63. SP6XA	121/125
28a. SP5DZI	192/200	64. SP2AHD	115/125
29. SP1BHX	191/217	65. SP9KR	115
30. SP5HS	190/197	66. SP7DTP	111/129
31. SP2AIB	185	67. SP8EDQ	110/132
32. SP9ABU	185	68. SP6GB	106/106
33. SP9ANH	181/189	69. SP9AJM	106
34. SP8ARU	176/196	70. SP9BDQ	102/
35. SP2JS	174/203		

#### Grupa II. FONE (SSB-AM)

1. SP5BSV	290/294	9. SP5BB	167/172
2. SP8AJK	256/267	10. SP5HS	121/
3. SP5BT	232/251	11. SP8ARK	116/127
4. SP7HX	222/222	12. SP9KR	115
5. SP5XM	217/228	13. SP9ADU	101/113
6. SP5DZI	192/220	14. SP5NE	68/71
7. SP9AI	189/221	15. SP9DH	47/61
8. SP5CK	181/186		

#### Grupa III. TELEGRAFIA (CW ONLY)

1. SP7HX	289/291	4. SP5ACN	246/252
2. SP6RT	280/282	5. SP2AOB	244/272
3. SP2AJO	262/263	6. SP3AIJ	238/240

7. SP8HR	236/250	22. SP8AGN	160/180
8. SP9ADU	235/249	23. SP8EV	152/161
9. SP8AG	235/249	24. SP9CTW	151/178
10. SP6BZ	234/238	25. SP9AQY	146/153
11. SP9AI	220/229	26. SP9ZD	148/165
12. SP6ALL	213/219	27. SP2DVH	144/174
13. SP5AFL	213/214	28. SP6BFB	140/158
14. SP6TQ	206/217	29. SP5NE	138/145
15. SP1BHX	191/217	30. SP2AEO	135/136
16. SP8MJ	190/203	31. SP6BAA	133/152
17. SP2AIB	182/	32. SP8ALT	123/134
18. SP5HS	180/185	33. SP3CDQ	121/125
19. SP8ARU	176/200	34. SP2AHD	117/126
20. SP5ATO	173/196		
21. SP9ABE	162/172		

SP9AI

### NA PASMACH

● Kanadyjski nadawca VE3MR projektuje w końcu br. ekspedycję DX-ową na Południowe Sandwicze (VP8), gdzie nie ma w chwili obecnej żadnej stałej stacji amatorskiej. Projektuje on również wypad na wyspę Bouvet (3Y), jednak nie wcześniej, niż na początku przyszłego roku. Z równie rzadko słyszanych na pasmach amatorskich Południowych Sztetlandów wznowić ma działalność stacja LU1ZC, prawdopodobnie z wyspy Deception, położonej w grupie tych wysp.

● Dla uczczenia złotego jubileuszu radiofonii czechosłowackiej, a także 50-lecia tamtejszego krótkofalarstwa, została zorganizowana w br. w Pradze Wielka Wystawa Radiowa obrazująca m.in. imponujący dorobek ruchu radioamatorskiego. Wystawę zwiedził prezydent republiki L. Svoboda. Czynna na wystawie stacja okolicznościowa OK5OR nawiązała ponad 3000 łączności z 100 krajami.

● W skład ekspedycji SV1DB/A, która niedawno nadawała z enklawy Athos, wchodziło dziewięciu nadawców z DL, po dwóch z SV1 i HB9 oraz jeden z OZ. Stacja wyprawy czynna była na wszystkich pasmach KF z wyjątkiem pasma 3,5 MHz i zdołała przeprowadzić ponad 4000 QSO. Do podobnej enklawy, położonej wszakże dalej o 1500 km, a mianowicie na Monte Catharina Sant Sinai, projektowana jest ekspedycja DX-owa w początkach roku przyszłego, o ile uznana zostanie za oddzielny kraj do DXCC.

● VS9DX to stacja nadająca z Malediwów, słyszana zazwyczaj w pobliżu 21 295 kHz na SSB. Wielu krótkofalowców uważa ją jednak za stację nielegalną, a przypuszczenia swoje opiera na tym, że Malediwy mają znak narodowościowy 8Q od chwili uzyskania niepodległości, a poprzednio używały znaku VS9M. Przypuszczenia te okazują się błędne, gdyż VS9DX jest stacją autentyczną, tyle tylko, że posiadana przez krótkofalowca angielskiego z racji jego czasowego pobytu na archipelagu Malediwów. Jasko ciekawostkę warto podać, że archipelag ten składa się z 3 tysięcy atoli koralowych, spośród których tylko około trzystu jest zamieszkałych. Jednym z nich jest Male, ze stolicą o tej nazwie. Tu właśnie skupia się ruch krótkofalarski, ale liczba licencjonowanych stacji nie przekracza dziesięciu. VS9DX prosi o karty QSL via G3PRS.

● Wydano już 3500 dyplomów WAZ za telegrafię i nieco ponad 1000 za fonie SSB.

● W grudniu br. krótkofalowcy z Holenderskich Antyli (PJ2) obchodzą jubileusz 25-lecia istnienia ich związku V.E.R.O.N.A. Z tej racji grudzień br. został ogłoszony miesiącem wzmożonej aktywności stacji PJ, które w dodatku będą się posługiwały specjalnym okolicznościowym znakiem PJ1. Za łączności z trzema różnymi stacjami PJ1 nawiązanymi w grudniu br. będzie wydawany bezpłatnie piękny dyplom. Należy się jedynie spieszyć z jego zgłoszeniem, które w postaci wyciągu z logu powinno być niezwłocznie przesłane pod adresem: V.E.R.O.N.A., Post Box 383, Curacao, Neth. Antilles, America.

● Z Syrii w dalszym ciągu jest bardzo aktywna stacja YK1OK, doskonale u nas słyszana na telegrafii i fonii SSB zwłaszcza w pasmie 14 MHz. Prosi o karty QSL pod adresem: Box 35, Damascus, Syria.

● Jeszcze nie tak dawno słyszany na pasmach amatorskich kpt. Krzysztof Baranowski SP5ATV/MM był najpopularniejszą postacią na tegorocznym święcie „Trybuny Ludu”. Rozdawał autografy przy „Polonezie”, którym opłynął kulę ziemską, wszędzie owacyjnie witany i oblegany przez młodzież i dorosłych. Każdy chciał z bliska zobaczyć bohatera wielkiej przygody.

● A oto kilka nowinek z rejonu Oceanu Spokojnego. Na wyspie Johnston aktualnie czynne są dwie stacje: KJ6CF oraz WB6JDS/KJ6. Można usłyszeć je najczęściej w pasmie 14 MHz na SSB. Na wyspach Salomona pojawiła się nowa stacja nadająca pod znakiem VR4BS.

Możemy ją usłyszeć również na SSB w pobliżu 14 234 i 21 265 kHz, a karty QSL należy wysyłać via ZL4NH. Z wysp Catham nadaje ZL3KK/C.

● Spośród najbardziej aktywnych stacji amatorskich nadających z Górnej Woly należy wymienić XT2AG (QSL via F6ASO), XT2AE (QSL via DJ9KR), XT2AH i XT2AM. Stacje te przeważnie posługują się fonią SSB na wyższych pasmach. Natomiast pod znakiem XT1AA nadawał W1AM w czasie swego pobytu w Górnej Wolcie.

● Położona na Oceanie Indyjskim wyspa Rodriguez będzie wkrótce posiadała własną stację amatorską, dotychczas bowiem słyszana była z okazji wypraw DX-owych. Na wyspie tej zamierza się osiedlić Jacky ex VQ9SM, do niedawna bardzo aktywny z wyspy Agalega. Prosi on o karty QSL via JA0CUV.

● Kalifornijski krótkofalowiec WB6VG1 zamierza odwiedzić szereg wysp położonych na Oceanie Indyjskim. Zabiera ze sobą tranceiver i czyni starania o uzyskanie licencji. Bliższych szczegółów wyprawy na razie brak.

● W sobotę 24 i niedzielę 25 listopada br. odbędzie się część telegraficzna popularnych zawodów międzynarodowych „CQ World Wide DX Contest”, zwanych przez krótkofalowców nieoficjalnymi mistrzostwami świata. Trwają one zawsze dwie pełne doby, począwszy od 00.00 GMT w sobotę, a wymienia się grupy kontrolne składające się

z RST i numeru zony według WAZ (Polska jest położona w zonie 15). W ubiegłorocznych zawodach CQ WW DX Contest pierwsze miejsca w części telegraficznej w poszczególnych konkurencjach zajęli:

wszystkie pasma 1 op.:	4M4AGP	2 518 665	pkt.
pasmo 3,5 MHz:	KV4FZ	153 302	„
pasmo 7 MHz:	W5WZO	190 995	„
pasmo 14 MHz:	PZ1AH	463 188	„
pasmo 21 MHz:	G3HCT	242 955	„
pasmo 28 MHz:	W4KFC	100 631	„

Jak z powyższego widać, wśród zwycięzców znalazł się zaledwie jeden europejski G3HCT. Mimo niewątpliwie dużej konkurencji, zawody CQ WW DX Contest cieszą się nadal niesłabnącą popularnością głównie dlatego, że w czasie ich trwania można uzyskać połączenia z wieloma interesującymi stacjami, nie słyszczanymi na codzień, a także poprawić swój stan do DXCC.

● Spośród kilku zaledwie stacji amatorskich czynnych z wysp Falklandzkich należy w pierwszym rzędzie wymienić VP8KF czynną emisjami CW i SSB na wszystkich pasmach KF oraz VP8JE. Ta ostatnia stacja słyszczana najczęściej na SSB w pobliżu 14 214 kHz, prosi o QSL via WA5FWC.

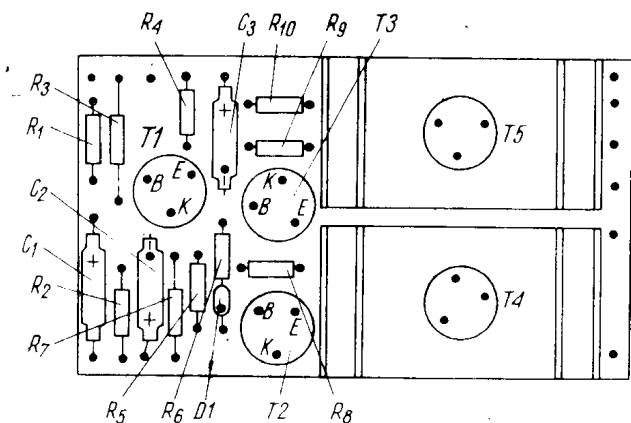
SP8HR

## Wzmacniacz m. cz. — dokończenie ze str. 378

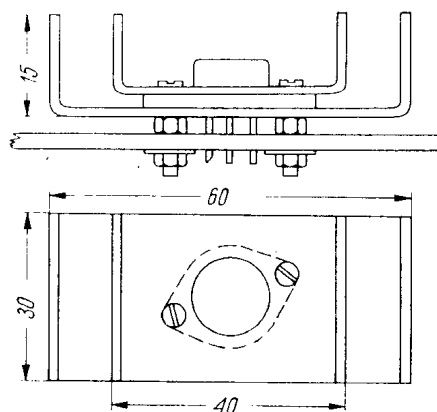
Wzmacniacz został zmontowany na płytce z laminatu o wymiarach 110×65×2 mm. Może być zmontowany także na płytce z materiału izolacyjnego lub nawet drewnianej (sucha, solidna sklejka) przy zastosowaniu zwykłych połączeń drutowych. Płytkę powinna być w tym przypadku odpowiednio większa.

nie w stopniu końcowym). Tranzystory stopnia mocy ( $T_4$ ,  $T_5$ ) powinny mieć o ile możliwe jednakowe współczynniki wzmocnienia prądowego ( $\beta$ ), zarówno dla małych wartości ( $1\div 2$  mA), jak i wielkich wartości ( $60\div 80$  mA) prądów kolektorowych. Najlepiej kupić dobraną parę tranzystorów.

padkiem nie ma zwarcia). Następnie w obwód zasilania należy włączyć miliamperomierz ( $50\div 100$  mA). W momencie włączania źródła zasilania możliwy jest skok prądu, po czym powinien on zmaleć do wartości około 5 mA. Jeżeli wartość prądu będzie znacznie większa ( $20\div 30$  mA lub więcej), zasilanie



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce



Rys. 4. Konstrukcja radiatora tranzystora mocy

Tranzystory stopnia mocy zaopatrzone są w radiatory wykonane z blachy aluminiowej o grubości 1,5÷2 mm. Na rys. 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów, a na rys. 4 — konstrukcję radiatorów. Kondensator  $C_4$  należy umocować oddzielnie, poza płytką. Obudowę stanowić może dowolne pudełko z otworami wentylacyjnymi.

Po zmontowaniu wzmacniacza należy sprawdzić prawidłowość połączeń oraz jakość lutowań (szczegół-

We wzmacniaczu zaleca się zastosować tranzystory o następujących wartościach współczynnika wzmocnienia prądowego ( $\beta$ ): w pierwszym stopniu —  $60\div 80$ , w drugim —  $40\div 80$ , a w stopniu mocy —  $35\div 60$ . Aby nie uszkodzić tranzystorów stopnia mocy przy pierwszym przyłączeniu źródła zasilania, należy zewrzeć zaciski wejściowe wzmacniacza oraz strannie sprawdzić połączenia z głośnikiem (czy przy-

należy wyłączyć i jeszcze raz sprawdzić montaż.

W przypadku dobrych podzespołów i prawidłowego wykonania wzmacniacza przy zasilaniu napięciem 12 V, wartości prądów w obwodach kolektorowych nie powinny znacznie odbiegać od wartości podanych na schemacie. W przypadku niesymetrycznego rozkładu napięcia pomiędzy tranzystory mocy (6 V) może okazać się konieczna zmiana wartości opornika  $R_2$ .

Przy regulowaniu wzmacniacza należy zwrócić szczególną uwagę na dobór wartości opornika  $R_6$  oraz diody  $D1$  odpowiednio do zastosowanych tranzystorów  $T2$ ,  $T3$ , i  $T4$ ,  $T5$ .

Wartość opornika  $R_6$  dobiera się tak, aby prąd płynący przez tranzystory mocy (bez sygnału) wynosił maksimum 15 mA.

Zamiany diody  $D1$  na inną należy dokonywać tylko po odłączeniu źródła zasilania. Od wartości opornika  $R_6$  i własności diody  $D1$  zależą również zniekształcenia nieliniowe wzmacniacza.

Ponieważ wzmacniacz ma niewielki opór wejściowy, należy go sterować z przedwzmacniacza zakończonego stopniem wtórnika emite-rowego lub transformatorem\*).

Wzmacniacz może być zasilany z prostownika 12 V, 200÷300 mA lub z akumulatora samochodowego. Można również użyć baterii z 6÷8 okrągłych ogniw 1,5 V do latarek (grubych); ulegną one jednak wyczerpaniu w krótkim czasie, szczególnie przy głośnym graniu, ponieważ pobór prądu zasilającego zależy od mocy wydawanej przez wzmacniacz.

## Tranzystory

- $T1$  — TG3F, TG3A, TG4 (w modelu MII39B)  
 $T2$  — TG55, TG52, (w modelu MII39B)  
 $T3$  — MII38A, MII36A, MII37A, II11, BC527, BCP107, BCP237 (w modelu MII38A)  
 $T4$ ,  $T5$  — TG70, TG71, TG72, AD365, AD366 lub para tranzystorów germanowych mocy innego typu (w modelu II213B)  
 $D1$  — DOG61, DOG31, DOG21, DOG62.

Na podstawie literatury radzieckiej opracował R.T.



## RADIOAMATORSTWO W LOK

### W trosce o masowy rozwój amatorskiej radiopelengacji

W dniach od 10 do 15 września br. odbyły się w Ośrodku Szkolenia i Wychowania Morskiego LOK w Jastarni VI Centralne Zawody Radiomechaników LOK, zorganizowane w nawiązaniu do obchodów 30-lecia powstania Ludowego Wojska Polskiego zgodnie z planem imprez Zarządu Głównego LOK, przez Zarząd Wojewódzki LOK w Gdańsku, którego pion łączności zajmuje pod względem wypracowanych osiągnięć jedno z czołowych miejsc w skali kraju.

Zapoczątkowana w r. 1958 amatorska radiopelengacja, jako jeden z elementów wielokierunkowej działalności techniczno-sportowo-obronnej Ligi, została uznana zarządzeniem nr 13 z 7.4.1972 r. Głównego Komitetu Kultury Fizycznej i Turystyki jako konkurencja sportowo-obronna, przy czym Lidze Obrony Kraju przyznano przywilej organizacji wiodącej w zakresie rozwoju i upowszechniania sportów obronnych w Polsce. W tej wyraźnie określonej sytuacji przypadło organizacji lokowskiej odpowiedzialne zadanie zwiększenia wysiłków zmierzających do bardziej dynamicznego rozwoju tego sportu wśród społeczeństwa, a zwłaszcza w środowisku młodzieżowym.

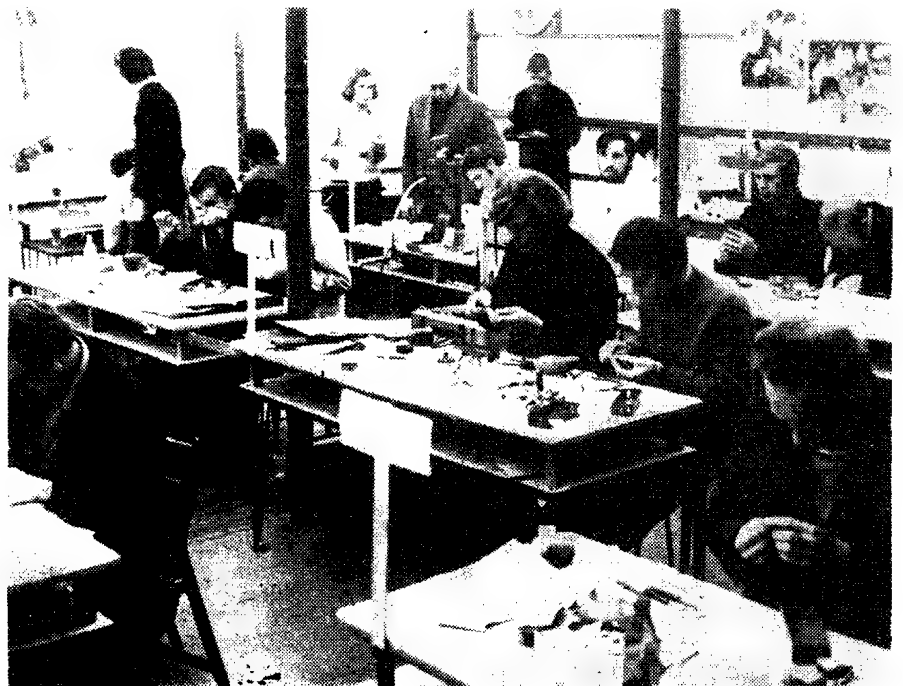
Z kolei realizacja wspomnianego zadania wymagała i wymaga m. in. stworzenia odpowiedniej bazy materiałowej, a konkretnie wyposażenia terenowych klubów łączności LOK w urządzenia nadawcze i odbiorcze, przystosowane do pracy w określonych pasmach częstotliwości.

W związku z tym Komisja Łączności ZG LOK i Dział Łączności ZG LOK, w oparciu o uchwałę Zarządu Głównego LOK zalecającą instancjom wojewódzkim m.in. szersze wykorzystanie własnych możliwości i społecznej pomocy

środowiskowej dla montowania we własnym zakresie potrzebnego sprzętu technicznego, dokonały wyboru spośród 10 odbiorników, zaprojektowanych i zdemontowanych przez konstruktorów-krótkofalowców dwóch najlepszych modeli skonstruowanych przez kol. Z. Jasińskiego SP5AMP z Klubu Łączności

LOK w Otwocku (odbiornik na pasmo 3,5 MHz), oraz kol. A. Sitarza SP7AGJ z Klubu Łączności LOK w Kielcach (odbiornik na pasmo 144 MHz), kwalifikując je do powielenia w ilości odpowiadającej zapotrzebowaniu poszczególnych Zarządów Wojewódzkich LOK. Postanowiono poza tym: zorganizować VI Centralne Zawody Radiomechaników dla zapoznania się z praktyczną budową tych odbiorników oraz zapewnić w ramach współpracy udział w tych zawodach członków ZHP.

Po zebraniu zapotrzebowań z poszczególnych województw (zgłoszone potrzeby określają w swym wyrazie liczbowym skalę doceniania i zainteresowania rozwojem tego rodzaju sportu; i tak np.:



Fragment sali montażowej

Fot. J. Ziółkowski

\*) Schematy przedwzmacniaczy zostaną opisane w następnym numerze miesięcznika.

Bydgoszcz — 30, Gdańsk — 70, Kraków — 40, Łódź — 36, Poznań — 43, Katowice tylko 8, Warszawa Stoł. — 8, Zielona Góra tylko 4), skompletowano pod-

zespoły i detale do budowy 600 odbiorników (300 na pasmo 3,5 MHz, z tego 275 dla LOK i 25 dla ZHP oraz 300 na pasmo 144 MHz, z tego 275 dla LOK i 25 dla ZHP).

Ponadto przygotowano dokumentację techniczną (opis techniczny modeli, schematy ideowe i montażowe, instrukcja montażowa, wykaz części) a w sali montażowej 2-osobowe stanowiska pracy, stanowiska pomiarowe oraz do prac mechanicznych, jak również założono odpowiednią instalację elektryczną. Zadaniem każdej 2-osobowej ekipy wojewódzkiej LOK i Chorągwi ZHP było zbudowanie w oparciu o przygotowane

— słyszalność sygnału kontrolnego,  
— wzajemną pomoc koleżeńską poszczególnych ekip.

W zawodach uczestniczyło 18 dwuosobowych ekip ZW LOK oraz 8 ekip z Chorągwi ZHP. Łącznie startowało 51 zawodników, w tym z LOK — 35, z ZHP — 14. Wśród startujących zawodników było 32 aktywistów LOK i ZHP, 36 zawodników było nadawcami indywidualnymi, 5 nasłuchowcami i 1 posiadał uprawnienia operatorskie; 13 z nich uczestniczyło już w tego rodzaju zawodach organizowanych przez LOK.

W ogólnej ocenie Komisja Sędziowska

Z zadowoleniem należy stwierdzić duży postęp techniczny wśród ekip reprezentujących Zarządy Wojewódzkie LOK w Olsztynie i Koszalinie oraz Białymstoku, Rzeszowie i Szczecinie.

Komisji Sędziowskiej przewodniczył długoletni działacz LOK, prezes Klubu Łączności LOK w Gdańsku kol. Roman Rzemek SP2AEU.

Wysoko należy ocenić wkład pracy w zorganizowaniu tych zawodów z-cy dyrektora Biura ZW LOK w Gdańsku pplka Łukasza Wesołego, kierownika Sekcji Łączności ZW LOK kol. Kazimierza Winnickiego SP2KW oraz aktywistów społecznych i etatowych województwa: A. Kwiatkowskiego SP2BNJ, Z. Bastiana SP2HCZ, B. Keina SP2GBC, Edwarda Piaseckiego oraz mjr. L. Paszkiewicza.

Zgrupowanie zawodników wizytowali: dyrektor ZG LOK d/s szkolenia i sportu płk dypl. E. Trzciniński, przedstawiciel GK ZHP Jan Cheński, przewodniczący PPRN w Pucku oraz PMRN w Jastarni, przy czym aktywnie asystowali imprezie członkowie Komisji Łączności ZG LOK inż. M. Wargalla i mgr inż. K. Węclawski. Nieocenionej wprost pomocy w zrealizowaniu zawodów udzieliły współpracujące z Ligą instytucje i zakłady, a mianowicie:

— Biuro Zbytu Sprzętu Tele-Radiotechnicznego w Warszawie z dyr. M. Zającem i K. Zubowiczem na czele,

— Zakłady Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych — Centrala oraz Oddziały w Bydgoszczy, Gdańsku i Łodzi,  
— Szefostwo Służby Uzbrojenia i Elektroniki MON,

— Zakłady Radiowe „Warel” w Warszawie,  
— Gdańskie Zakłady Radiowe „Radmor”,

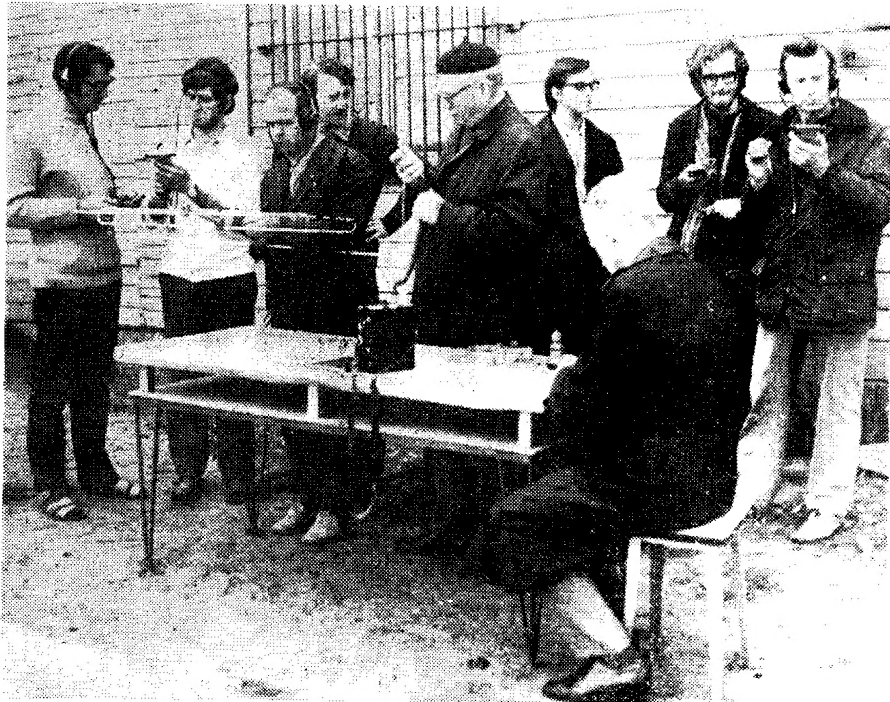
— Gdańska Fabryka Opakowań Blaszanych „Opakomet” w Gdańsku, a poza tym: kierownik Klubu Łączności LOK w Otwocku kol. Kazimierz Świboda SP5DIG oraz kierownik Biura ZP LOK w Pruszkowie ob. Tadeusz Smereczyński. Cel zawodów określony przez Komisję i Dział Łączności ZG LOK został w pełni osiągnięty. Można stwierdzić, że osiągnięcie to przyczyni się do dalszego usprawnienia procesu upowszechnienia sportów techniczno-obronnych, a amatorskiej radiopelengacji w szczególności, oraz do zacieśnienia współpracy pomiędzy LOK a ZHP.

*plk dypl. Witold Konwiński SP5KM*

## Przyjacielskie spotkanie

Liga Obrony Kraju utrzymuje przyjacielskie kontakty z bratnimi organizacjami obronnymi państw socjalistycznych — zarówno na szczeblu centralnym jak i wojewódzkim. Jedną z form tej więzi jest obopólne uczestniczenie w organizowanych zawodach techniczno-obronnych wszystkich specjalności.

W końcu sierpnia br. w wojewódzkich zawodach amatorskiej radiopelengacji organizowanych przez Zarząd Wojewódzki LOK w Zielonej Górze uczestniczyły 4-osobowa ekipa organizacji obronnej GST z Frankfurtu n/O (NRD) oraz 6-osobowa ekipa pionu obronnego orga-



Komisja sędziowska ocenia jakość montażu odbiorników pod względem słyszalności sygnałów kontrolnych

Fot. J. Ziółkowski

materiały i wskazówki konstruktorów 4 odbiorników (2 na pasmo 3,5 i 2 na pasmo 144 MHz) z tym, że do wykonania pozostałych odbiorników (poza zawodami) ekipy otrzymały potrzebne komplety detali.

W pierwszym dniu zawodów konstruktorzy zapoznali uczestników z układami i budową modeli odbiorników, oraz dokumentacją, a w ciągu następnych trzech dni zawodnicy montowali je na swych stanowiskach pracy. Piąty dzień poświęcony był na odbiór techniczny wykonanych urządzeń, ich pomiary i sprawdzenie prawidłowości działania.

Zmontowane odbiorniki musiały odpowiadać następującym warunkom:

- wykonanie zgodnie ze schematem elektrycznym i modelem,
- zmontowanie wyłącznie z dostarczonych podzespołów radiotechnicznych,
- starannie i estetycznie wykonany montaż,
- bezusterkowy odbiór sygnałów kontrolnych zlokalizowanych w terenie nadajników.

Przy odbiorze technicznym i ocenie jakości oraz ustalaniu lokat Komisja Sędziowska brała pod uwagę następujące kryteria:

- jakość montażu (w tym i lutownia),

przyznała i ustaliła dla poszczególnych ekip następującą kolejność miejsc:

- 1 miejsce ekipa ZW LOK Olsztyn w składzie: Z. Wejkuć i Z. Baranowski;
- 2 miejsce ekipa ZW LOK Koszalin w składzie K. Mosakowski i M. Zakrzewski.
- 3 miejsce ekipa ZW LOK Katowice w składzie: F. Michalski i H. Sieradzki.

W klasyfikacji zespołów ZHP najlepiej pod każdym względem został wykonany odbiornik na pasmo 3,5 MHz przez zespół Chorągwi ZHP Kraków w składzie M. Turakiewicz i R. Walewski, a w pasmie 144 MHz — przez zespół Chorągwi Mazowieckiej w składzie R. Rendaszko i P. Rajnsza.

W ramach nawiązanej współpracy pomiędzy Zarządem Wojewódzkim LOK a jego odpowiednikiem w NRD — Okręgiem Magdeburg w zawodach wzięła również udział dwuosobowa ekipa bratniej organizacji GST z Magdeburga.

Podkreślić należy dobrą atmosferę, współpracę oraz wzajemną pomoc w czasie trwania zawodów. Na szczególne wyróżnienie zasługuje społeczna postawa ekipy ZW LOK Lublin oraz współpraca pomiędzy ekipami ZW LOK Wrocław i Zielona Góra, pomiędzy ekipami ZW LOK Kraków i Chorągwi ZHP Kraków.

nizacji młodzieżowej Konsolou z Warny (Bułgaria). Naszą organizację reprezentowało 20 zawodników.

Zawody rozegrano tylko w pasmie 3,5 MHz w konkurencji zespołowej i indywidualnej.

A oto uzyskane wyniki.

#### Zespołowe

1 miejsce — Klub Łączności LOK — Zielona Góra

2 miejsce — Klub Łączności LOK — Lubsko

3 miejsce — GST — Frankfurt n/O

4 „ — Radioklub — Warna

#### Indywidualne

1 miejsce — Jerzy Pawlak — Klub Łączności LOK Zielona Góra

2 miejsce — Jan Wierieszko — Klub Łączności LOK Lubsko

3 miejsce — Jerzy Szwedziński — Klub Łączności LOK Zielona Góra

Śród kobiet 1 miejsce zajęła reprezentantka Radioklubu z Warny Emilia Stentschura.

Komisja sędziowska pracowała pod przewodnictwem długoletniego działacza — zastępcy przewodniczącego Komisji Łączności ZW LOK w Zielonej Górze — Wincentego Łokelca.

Wydatnej pomocy w zorganizowaniu tej imprezy udzieliła Lidze Obrony Kraju miejscowa jednostka wojskowa.

Na zakończenie imprezy odbyło się spotkanie jej uczestników z aktywem Ligii; wzięli w nim udział również przedstawiciele powiatowych władz partyjnych i administracyjnych.

SPSKM

dę ECC82, której jeden system użyty jest w stopniu wzmacnienia, drugi zaś — we wtórniku katodowym, sprzęgającym obwód strojony z odbiornikiem.

Zasada pracy polega na tym, że podczas nadawania prąd w. cz. zmienia charakterystykę triody „zatykając” ją wytworzonym napięciem ujemnym, tak że prąd płynący przez układ w żadnym przypadku nie może uszkodzić obwodu strojonego RX.

Rysunek 2 przedstawia widok włączenia przełącznika. Przełącznik stoi tuż nad samym TX i jest połączony odcinkiem kabla współosiowego o długości około 20 cm z wyjściem z filtra  $\pi$ . Tuż obok, na przedniej ścianie, znajduje się drugie gniazdo współosiowe, do którego przyłącza się antenę (w moim przypadku — poprzez filtr dolnoprzepustowy i reflektometr). Właściwie nie są tu konieczne dwa gniazda i wtyczki, jeśli dysponujemy gniazdem i wtyczką podwójną. W moim przypadku są to zarówno gniazda jak i wtyki używane kiedyś w odbiorniku TV „Rubens”. Obecnie można je spotkać wyłącznie w urządzeniach pomiarowych produkcji NRD. Rodzaj użytych w przełączniku par łączących zależy od posiadanego typu i nie wpływa na jakość pracy.

Na tylnej ścianie obudowy znajduje się identyczne gniazdo dla kabla współosiowego o długości 0,5 m — wyprowadzającego na wejście RX. Z tej również ścianki wyprowadzony jest przewód sieciowy.

Jako transformator sieciowy zastosowano transformator głośnikowy przewinięty i dostarczający:

- napięcie wyprostowane 125 V diodą radziecką D2268 i filtrem oporowo-pojemnościowym,
- napięcie 6,3 V do żarzenia lampy ECC82 i lampki kontrolnej.

Lampa ECC82 została usytuowana poziomo w podstawie umocowanej na wsporniku aluminiowym z blachy zgiętej w kształcie litery Z. Na tym wsporniku są umocowane: kondensatory elektrolityczne  $2 \times 32 \mu\text{F}$ , kalitowa cewka obwodu drgającego oraz dwie płytki montażowe.

Między ścianą wspornika a ścianą czołową znajdują się:

- kondensator zmienny 150 pF z pokrętkiem wyprowadzonym na ścianę czołową;
- przełącznik bakelitowy 6-pozycyjowy (wykorzystano tylko 5 pozycji) z głośnika radiowęzłowego z wyprowadzoną osią na ścianę czo-

## Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

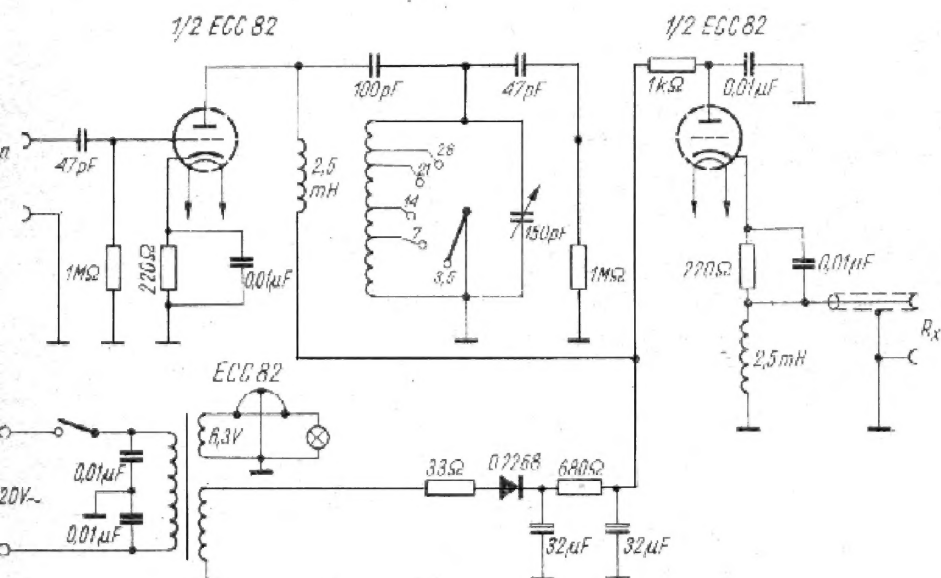
### Elektroniczny przełącznik antenowy

Widomo, ile czasu traci krótkofalowiec w zawodach na przełączanie anteny z nadajnika na odbiornik i odwrotnie, w przypadku stosowania jednej anteny. W ciągu wieloletniej swej praktyki radioamatorskiej wypróbowałem wiele układów przełączników „odbiór-nadawanie”. Były wśród nich układy diodowe oraz układy lampowe, spośród których tu właśnie opisany okazał się najlepszy. Nie wspominać o próżniowych przełącznikach fabrycznych,

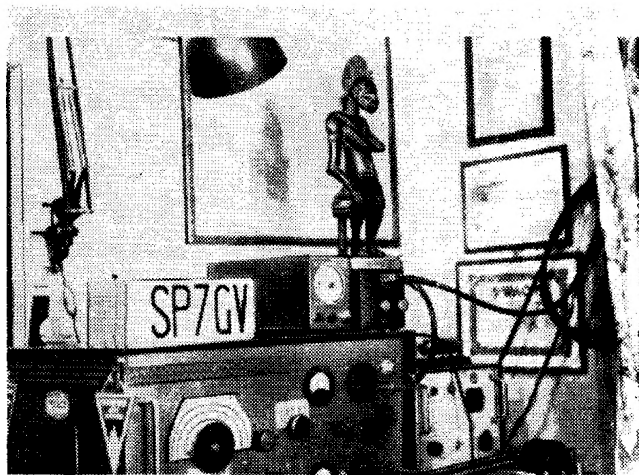
bowiem takich u nas nabyć nie można; są one gabarytowo mniejsze i nie powodują osłabienia odbieranego sygnału, jak to bywa w przypadku samodzielnie wykonanych urządzeń.

Opisany układ nie jest nowy; stanowi on kombinację układów znanych i publikowanych w wielu czasopismach amatorskich.

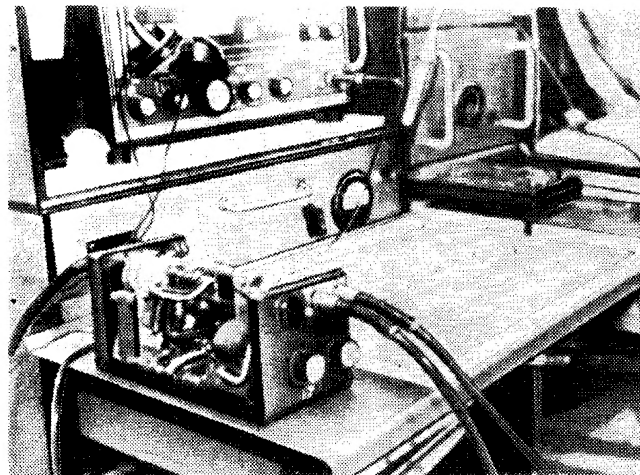
Rysunek 1 przedstawia schemat ideowy tego przełącznika. Jak widać — zawiera on podwójną tri-



Rys. 1. Schemat ideowy elektronicznego przełącznika antenowego



Rys. 2. Widok włączenia przełącznika (po lewej na TX – skrzynka kierunkowskazu, po prawej – przełącznik antenowy)



Rys. 3. Wygląd przełącznika bez obudowy

lową. Przełącznikiem tym wybieramy pasma z obwodu drgającego; — błyskawiczny wyłącznik sieciowy; — lampka kontrolna (w moim przełączniku — lampka kierunkowskazu z miniaturową żarówką 6,3 V z samochodu Wartburg); — dwa wspomniane poprzednio gniazda współosiowe. Rysunek 3 przedstawia wygląd przełącznika bez obudowy.

Realizując montaż należy ze względu na TVI zwrócić szczególną uwagę na to, by:

- połączenie odprowadzające sygnały w. cz. z wtórnika katodowego (z punktu między opornikiem w katodzie 220 k $\Omega$ , i dławikiem w. cz. 2,5 mH a gniazdem współosiowym) wykonać kablem współosiowym (w przypadku jeśli odległość jest duża);
- w zasilaczu — od strony sieci — oba przewody bezwarunkowo zblokować do „masy” kondensatorami 0,01  $\mu$ F.

Po włączeniu sieci, o czym informuje żarówka kontrolna, należy nastawić przełącznik na odpowiednie pasmo częstotliwości. Maksymalne nasilenie szumów albo maksymalna siła odbieranego sygnału informuje nas o tym, że obwód znajduje się w rezonansie. Odbierany sygnał można również wzmocnić korektą pierwszego kondensatora filtra  $\pi$  w TX (jeśli takim dysponujemy).

Skrzynka ma wymiary: 100×100×200 mm. Jest ona dwuczęściowa. Cały montaż wykonany jest w części dolnej. Pokrywa w kształcie litery U jest przykręcona czterema śrubami M3 do podstawy zaopatrzonej w cztery gumowe nóżki zapobiegające poślizgom.

Cewka kalitowa o średnicy 1,5 cm i długości 9 cm, ma 60 zwojów

drutu  $\varnothing$  0,35 mm, z odczepami na 6, 10, 15 i 25 zwoju, od strony anody i siatki.

Przełącznik antenowy mimo stosunkowo dużych wymiarów okazał się bardzo praktyczny w pracy stacjo-

narnej. Praktycznie na pasmie 3,5 MHz daje wzmocnienie dodatkowe 1S, a na 14 MHz nawet 2S, podczas gdy znane mi i wypróbowane przez mnie układy powodowały osłabienie sygnału nawet rzędu 2S.

Stanisław Workiewicz — SP7GV

## NOWOŚCI WYDAWNICZE WKŁ

■ Michał Biało

### ELEMENTY SYNTEZY LINIOWYCH UKŁADÓW SCALONYCH

Wyd. 1, forma A5, str. 256, rys. 196, zł. 25.—

Seria: „Mikroelektronika”

Podstawowe wiadomości dotyczące metod syntezy i realizacji współczesnych liniowych układów aktywnych, z uwzględnieniem ważnych praktycznie problemów przydatności zaprojektowanego układu do realizacji w technice mikroelektronicznej.

Zagadnienie ujęte w sposób mogący zadowolić zarówno praktyków oczekujących recept oraz wskazówek do projektowania i wyboru modelu syntezy, jak i czytelników o bardziej teoretycznym nastawieniu.

Odbiorcy: pracownicy nauki uczelni i instytutów, inżynierowie i technicy przedsiębiorstw przemysłowych oraz studenci.

■ Adam Suchanek

### PODSTAWY RADIOTECHNIKI I TELEWIZJI

Wyd. 2, format A5, str. 452, rys. 316, tabl. 9, zł. 50.—

Opis konstrukcji i zasady działania elementów i układów stosowanych w odbiornikach radiofonicznych i telewizyjnych z uwzględnieniem zastosowania zarówno lamp elektronowych, jak i przyrządów półprzewodnikowych. Zamieszczono również przykłady schematów w/w odbiorników.

Odbiorcy: radioamatorzy, uczestnicy kursów radiowych LOK, uczniowie zasadniczych i średnich szkół zawodowych o profilu radiowym i telewizyjnym.

■ Tadeusz Głuski, Mieczysław Próchnicki

### MAGNETOFON ZK120, ZK125, ZK140, ZK145. BUDOWA, DZIAŁANIE I NAPRAWA

Wyd. 2, format A5, str. 272, rys. 156, zł. 30.—

Budowa i działanie magnetofonów licencyjnych ZK120, ZK125, ZK140, ZK145 oraz ich konserwacja i regulacja. Omówiono również dokładnie sposób naprawy i wymiany elementów mechanicznych i elektrycznych.

Odbiorcy: pracownicy ZURT zajmujący się naprawą oraz użytkownicy magnetofonów.

■ Mieczysław Rasiukiewicz

### WZMACNIACZE TUNELOWE

Wyd. 1, format A5, str. 224, rys. 111, tabl. 8, zł. 23.—

Z serii: „Mikroelektronika”

Omówienie zagadnień dotyczących teorii, projektowania i konstrukcji wzmacniaczy mikrofalowych z diodami tunelowymi. Ogólna charakterystyka wzmacniaczy mikrofalowych o małych szumach własnych. Właściwości diod tunelowych oraz podstawowych elementów mikrofalowych układów scalonych. Zagadnienia stabilności wzmacniaczy z diodami tunelowymi. Przykłady realizacji mikrofalowych wzmacniaczy scalonych.

Odbiorcy: pracownicy nauki uczelni i instytutów, inżynierowie i technicy przedsiębiorstw przemysłowych oraz studenci.

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki”

## UŻYWANE JUŻ PRZEZ 6000 FACHOWCÓW I AMATORÓWI

### FONO-TEST

radiowy generator m.cz. i w.cz.

Umożliwia uzyskanie sygnału m.cz. i w.cz. w pasmie 800 Hz – 6 MHz.

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

Cena: 250 zł.

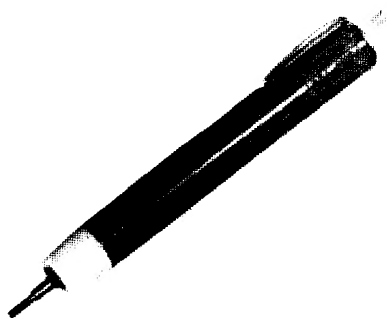
### VIDEO-TEST

telewizyjny generator pasów pionowych

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

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

Cena: 290 zł.



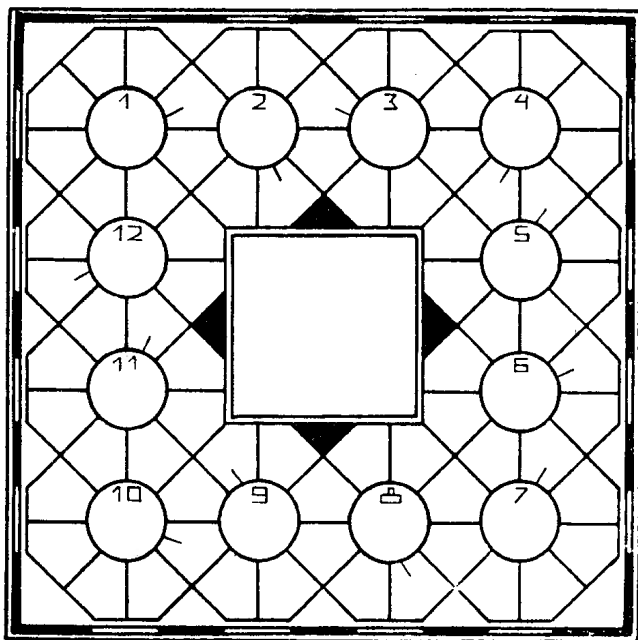
Opatentowana konstrukcja z atestami: PG, SEP, zalecana w serwisie RTV przez ZBR-ZURT, opisana w nrze 8/1970 „Radioamatora”. Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze. Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Ceny zatwierdzone przez WKC. Cena kompletu V + F: 520 zł + porto 12 zł. Na żądanie wysyłamy prospekty. Piszcie na kartach pocztowych.

DOSTARCZA:

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

Instytucjom – Rzemieślnicza Spółdzielnia „METAL” ul. 10 Lutego 33, 81-364 Gdynia.

## WIRÓWKA



Do diagramu wpisać prawoskrętnie 12 wyrazów 9-literowych o podanych znaczeniach. Początek wpisywania w polach z liczbą i dalej – w zaznaczonych kreską.

1) Jest z kineskopem. 2) Układ stosowany dla zapewnienia właściwej współpracy pomiędzy dwoma nadajnikami a anteną, wtedy gdy oba nadajniki pracują z jedną i tą samą anteną. 3) Opornik półprzewodnikowy, którego oporność jest zależna od temperatury. 4) Dostarczanie energii elektrycznej, niezbędnej do pracy urządzenia elektronicznego. 5) Zmiana kierunku rozchodzenia się fal elektromagnetycznych przy przechodzeniu przez warstwę powietrza o innej przenikalności elektrycznej. 6) Inaczej fotokomórka. 7) Synchrontron protonowy. 8) Substancja chemiczna stosowana do pokrywania ekranów lamp oscyloskopowych. 9) Okresowe zmiany amplitudy drgania wypadkowego. 10) Fala centymetrowa lub milimetrowa. 11) Stabilizator. 12) Inaczej przetwornik.

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

„Stip”

### ROZWIĄZANIE WIROWKI Z NRU 10/73

1) Rozkaz. 2) Zakres. 3) Erlang. 4) Galena. 5) Delrac. 6) Carmen. 7) Edison. 8) Siatka. 9) Kamera. 10) Emiter. 11) Dueton. 12) Etiuda. 13) Antena. 14) Korona.

Nagrodę za prawidłowe rozwiązanie Wirówki z nru 9/73 otrzymał Dominik Lewandowski z Chelмна.